LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME I

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE

G. BARBÈRA EDITORE

1929 - VIII

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME I.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME I.

FIRENZE,
G. BARBÈRA EDITORE.

1929 - VIII.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale
è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

Assistente per la cura della Ristampa: GASPERO BARBÈRA.

AVVERTIMENTO ALLA RISTAMPA

Antonio Favaro e i suoi Collaboratori dedicarono alla Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei tutte le cure con somma competenza e minuziosità, cosicchè si può dire che l'Edizione, per la compilazione e la stampa della quale occorsero circa 20 anni, riuscì sotto tutti i punti di vista quasi perfetta.

Tuttavia alcune aggiunte e correzioni saranno apportate alla Ristampa. Queste vengono consigliate ed indicate in parte da successive pubblicazioni e da note autografe dello stesso Favaro, in parte da un riesame dei manoscritti e dei documenti, in parte dallo studio della bibliografia galileiana posteriore all'Edizione Nazionale.

Saranno ristampati i nuovi documenti trovati dal canonico Cioni nell'Archivio Arcivescovile di Firenze e da lui pubblicati quando il Vol. XIX dell'Edizione Nazionale era già uscito.

È anche nostra intenzione di migliorare, quando sia utile per maggiore evidenza, il materiale illustrativo con i più perfezionati mezzi fotomeccanici di cui oggi possiamo disporre.

La ristampa, tanto desiderata e attesa dagli scienziati e studiosi di tutto il mondo, condotta secondo i criteri da noi esposti, resulterà, speriamo, la Edizione integrale delle Opere immortali di Galileo Galilei.

IUVENILIA.

AVVERTIMENTO.

Le scritture scolastiche, che, coll'appellativo di « Iuvenilia », noi diamo qui, seguendo l'ordine cronologico propostoci,[1] per la prima volta alla luce, può dirsi rimanessero fino ai nostri giorni quasi del tutto ignorate; chè Domenico Berti vi accennò soltanto per lamentare che fossero state omesse dagli editori dell'opere di Galileo,[2] e ad un breve saggio si ridusse quello che, or non ha molto, ne venne portato a conoscenza degli studiosi.[3]

Dalla famosa dispersione dei manoscritti raccolti già da Vincenzio Viviani, si salvarono queste scritture unite allora in un medesimo codice con alcuni elementi di dialettica, da Galileo stesso copiati nella sua adolescenza:[4] ne vennero separate nel riordinamento eseguito da Vincenzio Antinori per commissione del granduca Leopoldo II; ed oggidì tra i Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze costituiscono il Tomo I della Parte III, la quale, insieme con la IV, comprende tutti i lavori astronomici del nostro Filosofo. Il Codice[5] è indicato contenere: « L'esame dell'opera d'Aristotele « De Caelo » fatto da Galileo circa l'anno 1590 »; ma vedremo fra poco come l'età di queste scritture e l'indole loro possano essere determinate con maggiore esattezza. Esse risultano di due fram-

---

[1] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia.* Esposizione e Disegno di Antonio Favaro. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888.

[2] *Storia dei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze ed indicazione di parecchi libri e codici postillati da Galileo*; nota del socio Domenico Berti: negli *Atti della Reale Accademia dei Lincei;* Ser. II, Tomo III, pag. 100.

[3] *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da Antonio Favaro: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII, pag. 4-24.

[4] Biblioteca Nazionale di Firenze, Indice dei Manoscritti della Biblioteca Nelli, car. 10 *v.* — Cfr. *Intorno ad alcuni Documenti Galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze* per Antonio Favaro: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, pag. 30.

[5] Veggasene una particolareggiata descrizione in Favaro, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei,* ecc., pag. 4-8.

menti distinti anche materialmente, poichè occupano due fascicoli messi insieme soltanto da chi ordinò l'attuale rilegatura del Codice. Il primo frammento, che nella presente edizione è compreso dalle pagine 15-110, è mutilo alla fine; e quantunque abbia un proprio principio, pure vi si accenna ripetutamente ad altri studi che dovevano precedergli, e dei quali si ignorano le sorti: esso abbraccia una introduzione generale, divisa in due questioni, sull' argomento e sul titolo dei libri di Aristotele *De caelo*, la *Tractatio prima De mundo* in quattro questioni, e la *Tractatio De caelo* della quale abbiamo cinque questioni ed una parte abbastanza notevole della sesta. Il secondo frammento, mutilo in principio ed in fine, comprende pure due trattati. Del primo (pag. 111-122) rimangono le ultime linee d' una questione prima, la questione seconda *De intensione et remissione* mancante di una conchiusione, e intera la terza ed ultima *De partibus sive gradibus qualitatis*. Il secondo trattato *De elementis* (pag. 122-177) comincia con una breve introduzione, alla fine della quale è annunziata la divisione del trattato in quattro parti: la prima si suddivide in quattro questioni, delle quali le due ultime presentano qualche lacuna; e della *Secunda disputatio* restano le prime tre e parte della quarta, con che l'opera rimane interrotta.

Con tale ordine trovansi oggidì riuniti insieme i due frammenti, e noi abbiamo stimato opportuno di conservarlo: perchè, se da un lato vi sono ragioni le quali persuaderebbero a far precedere il secondo, non mancano gli argomenti per mantenerlo a suo luogo; non ultimo fra' quali il trovarne citate nel primo alcune parti con un « probabitur suo loco »,[1] che non ammette dubbi intorno all' ordine della respettiva precedenza.

Gli « Iuvenilia » occupano le prime cento carte del codice, con interruzioni che al proprio luogo saranno indicate, e sono dalla prima all' ultima linea autografi di Galileo: nè vogliamo nascondere che questa circostanza capitale valse grandemente a togliere di mezzo le incertezze che rispetto alla pubblicazione di dette scritture ci si erano affacciate; anzi, ci affrettiamo a soggiungerlo, non ci volle meno dei larghissimi criteri che ci siamo prefissi di seguire, per indurci ad allogarle nella presente edizione. Tali incertezze avevano per principale fondamento il non potersi in alcun modo fornire la prova squisita che cosiffatte scritture, quantunque stese di pugno di Galileo, siano parto della sua mente, non mancando anzi gravi indizi per credere che in esse non ispetti al nostro Filosofo se non la troppo modesta parte di amanuense.

E, di vero, la nitidezza stessa del Codice esclude fin da principio che si tratti di un primo originale: la erudizione sparsavi in così larga misura permette difficilmente di pensare queste scritture opera d'un giovane; mentre, che Galileo le esemplasse da altro manoscritto lascerebbero argomentare alcuni errori affatto materiali, che si troveranno esattamente indicati appiè di pagina, e i quali, meglio

---

[1] Cfr. pag. 70, lin. 22. Il rimando si riferisce agli argomenti trattati a pag. 170 e seg.

che con altre ipotesi, si spiegano come inavvertenze di chi trascrive.[1] Chiari segni di trascrizione sarebbero pure i luoghi nei quali si trascorre (sebbene poi siasi corretto) da una data parola al passo di qualche linea più sotto, dove la parola medesima trovasi ripetuta.[2] Osservabili sono pure alcuni passi guasti e privi di senso, ed alcune lacune, le quali sembrano non potersi attribuire se non al fatto che chi trascriveva non capiva il carattere dell'originale. Notevolissimi poi ci sembrarono i casi di lacune lasciate e, con tutta evidenza, posteriormente riempiute, nei quali lo spazio rimasto bianco non essendo bastato a contenere tutte le parole omesse, sebbene si scrivessero in carattere più minuto, il di più dovette aggiungersi in margine.[3] Ma non mancano i luoghi i quali indurrebbero a credere che Galileo, pur trascrivendo, compilava, ossia esprimeva in altri termini il senso del testo che aveva sotto gli occhi.[4]

Egli era soprattutto da evitarsi che queste scritture, le quali noi avessimo date per Galileiane, si fossero trovate poi stampate ed attribuite ad altro autore; e per ischivare questo massimo pericolo abbiamo usata la maggior diligenza possibile, sia cercando noi stessi, per quanto lo consentivano le cognizioni nostre, sia ricorrendo al parere degli uomini in tali specialissimi studi maggiormente competenti. E poichè l'esame di queste scritture scolastiche pone in evidenza che non differiscono di molto dai consueti commentari coi quali a que' tempi si esponevano dalla cattedra le dottrine d'Aristotele, ci parve, fino a prova contraria, di poter assumere che tale origine sia ad esse da attribuirsi, come conforterebbero a credere un « ut videtis », e un « adverte me loqui », cattedratico per eccellenza, che vi si riscontrano.

In tali conchiusioni ci conferma l'età di queste scritture, la quale da un luogo d'esse rimane perfettamente determinata. Discutendo la questione « Quid sentiendum sit de origine mundi secundum veritatem », si divide il tempo passato

---

(1) Vedi, p. e., il caso avvertito a pag. 18, nota 8. Notevole è pure che a car. 97 *r.*, alle parole « Secundum, id quod connotative » (pag. 171, lin. 24), *secundum*, numerale, non è già scritto *2um*, come di solito, e come subito appresso, e in questo stesso passo, *2um*; ma è scritto *sm*, che è l'abbreviazione costantemente adoperata ad indicare la proposizione *secundum*.

(2) Veggasi, p. e., il luogo della c. 5 *r.*, avvertito nella nota 1 della pag. 17. Così pure a c. 4 *r.*, dopo le parole « Albertus Magnus ponit obiectum » (pag. 16, lin. 5), fu scritto « totius Physicae » e poi fu cancellato; ed è dovuto al « totius Physicae » della linea seguente. A car. 18 *r.* dopo le parole « eiusdem climatis, respectu » (pag. 41, lin. 18) si saltò alle parole « eosdem aspectus successive »; poi fu cancellato e ripreso.

(3) A car. 75 *v.*, lin. 7, era stata lasciata una lacuna corrispondente alle parole « aquae ut patet experientia est minime activus; ergo non potest refrangere » (pag. 186, lin. 32-33); la quale non essendo stata sufficiente a contenere tutto il passo, le parole « ergo non potest refrangere » si aggiunsero marginalmente, richiamandole con relativo segno al loro luogo nell'interno del testo. Egualmente a car. 5 *r.*, lin. 8, le parole « consecutive et per accidens, sed per se » (pag. 17, lin. 10-11) sono scritte in margine e richiamate poi nel testo; e qui l'indizio che l'amanuense non aveva calcolato bene lo spazio bianco da riempire con le parole tralasciate, è tanto più evidente, in quanto della parola « consecutive » le prime due sillabe sono nel testo e le altre tre nel margine.

(4) A car. 70 *r.*, dopo « sed hoc est contra experientiam: ergo » (pag. 130, lin. 31), era scritto: « Tertium argumentum: si qualitas non est forma elementi », le quali parole furono poi cancellate: cioè si ripeteva, in termini poco diversi, l'argomento esposto nel periodo precedente.

dalla creazione del mondo in vari periodi, e si scrive che dalla nascita di Cristo fino all'eccidio di Gerusalemme trascorsero 74 anni, « illinc usque ad praesens tempus 1510 ».[1] Senza dubbio alcuno, dunque, ciò scriveva Galileo durante l'anno 1584. Ma in detto anno era egli scolaro nello Studio di Pisa, presso il quale, essendosi immatricolato fra gli artisti,[2] attendeva agli studi di filosofia e di medicina. Quindi le indagini, che noi ci eravamo proposti di istituire, avrebbero potuto trovare in questa circostanza un elemento prezioso, se la quasi completa dispersione dei manoscritti contenenti le lezioni dei professori di filosofia al tempo di Galileo scolaro non ci avesse fatto ricadere nei dubbi e nelle incertezze.

Abbiamo dal Fabbroni,[3] che nel tempo durante il quale Galileo fu scolaro di Pisa, Francesco Verini vi lesse filosofia straordinaria; Clemente Quarantotto da Montecatini, filosofia e medicina; Francesco Buonamici, pisano, filosofia; Giulio Libri, fiorentino, la fisica d'Aristotele; Giuseppe Capannoli, pisano, filosofia straordinaria; Rodrigo Fonseca, portoghese, logica: ma delle opere di questi lettori pervenute fino a noi, quella sola del Buonamici *De motu*,[4] la quale noi sappiamo essere stata da Galileo posseduta,[5] anzi, più tardi, fatta da lui segno ad aspre critiche,[6] contiene parti che presentino una certa affinità con alcuni luoghi di queste scritture scolastiche. E ciò abbiamo voluto espressamente avvertire, perchè la ipotesi, la quale a noi sembra presentare maggiori caratteri di verosimiglianza, è quella appunto che alle lezioni del Buonamici farebbe risalire le prime origini di questi « Iuvenilia ».

Le battaglie sostenute da Galileo contro la fisica aristotelica sono note ad ognuno: ma però non s'avevano ancora in pubblico documenti certi, dai quali apparisse che, prima di combatterla, egli l'avesse a fondo studiata. Qualunque sia pertanto il valore che voglia attribuirsi a queste scritture scolastiche, non potrà dirsi privo d'importanza un documento che siffatta prova ci fornisce. Grandi rivoluzioni scientifiche non operarono mai coloro che, ricevuto un buono avviamento, in esso perseverarono; quelli invece che, iniziati in una disciplina e ri-

---

(1) Pag. 27; cfr. anche pag. 86.

(2) *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Volume I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 10.

(3) *Historiae Academiae Pisanae*, volumen II. Auctore Angelo Fabronio, ejusdem Academiae Curatore. Pisis, MDCCXCII, excudebat Cajetanus Mugnainius in aedibus auctoris; pag. 469.

(4) Francisci Bonamici *De motu libri X; quibus generalia naturalis philosophiae principia summo studio collecta continentur; nec non universae quaestiones ad libros De physico auditu, De coelo, De ortu et interitu, pertinentes explicantur; multa item Aristotelis loca explanantur; et Graecorum, Averrois, aliorumque doctorum, sententiae ad theses peripateticas diriguntur.* Accessit index capitum rerumque memorabilium. Florentiae, apud Bartholomaeum Sermartellium, 1591. Cfr. in particolare i Cap 22, 23 del Libro VIII di quest'opera con le pag. 119-122 delle scritture qui appresso pubblicate.

(5) *La Libreria di Galileo Galilei* descritta ed illustrata da Antonio Favaro: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, pag. 242.

(6) *Discorso al Serenissimo Don Cosimo II Gran Duca di Toscana intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* di Galileo Galilei ecc. Seconda editione. In Firenze, appresso Cosimo Giunti, MDCXII. — Citiamo questa seconda edizione, la quale, del resto, vide la luce nell'anno stesso della prima, perchè in essa gli attacchi al Buonamici sono più numerosi: cfr. infatti a pag. 18-25.

conosciutine gli errori, adoperarono nella ricerca del vero gli stessi criteri che li avevano guidati alla scoperta del falso, aprirono alla scienza nuovi orizzonti.

Giustificata per tal modo la pubblicazione di tali scritture, resta che noi diciamo del metodo seguito nel riprodurle. Trovandoci in possesso dell'autografo, credemmo nostro dovere d'attenerci ad esso con la più stretta e costante fedeltà. L'ossequio all'autografo non ispingemmo però fino allo scrupolo di lasciare intatti gli errori di scrittura puramente materiali, i quali correggemmo costantemente. Ci parve pure doveroso, non che lecito, tentar di sanare alcuni passi evidentemente guasti e che nella lezione del Codice in niun modo potevano reggere: questa però cercammo che fosse alterata il meno possibile. E avendo in mira di presentare agli studiosi un testo, che, mentre rendesse immagine esattissima dell'autografo, potesse tuttavia esser letto il meno sgradevolmente che l'ispida materia lo permettesse, ci credemmo autorizzati, massime trattandosi di scrittura latina, cioè non di lingua viva, a ridurre in generale l'ortografia medievale e italianeggiante alle forme più corrette. Tranne però questi casi, nei quali tutti rendemmo conto scrupoloso della lezione del manoscritto, registrandola appiè di pagina, non ci parvero acconsentite altre mutazioni; e il lettore dovrà attribuire all'aver noi voluto allontanarci il meno possibile dall'autografo, anche alcune difformità di grafia che potrà avvertire qua e là. Una speciale cura ponemmo nell'interpunzione, che ci sembrò di dover adottare assai frequente e forte, perchè, obbligando il lettore a frequenti pause, servisse meglio all'intelligenza e tenesse quasi le veci d'un commento perpetuo.

Quanto alle difficoltà d'ogni maniera che dovettero superarsi per la diligente cura del testo secondo queste norme, crediamo fermamente non possa formarsene un adeguato concetto chi non si faccia a confrontare col Codice la nostra edizione; e stimiamo di esser nel vero, aggiungendo che in tali gravissime difficoltà debba ravvisarsi uno dei motivi, per i quali queste scritture scolastiche non furono prima d'ora date alla luce.

Quaestio prima.

Quid sit id de quo disputat Aristoteles in his libris De caelo.

P.ª opinio.

Qui obiectum totius Physicae corpus generabile et corruptibile constituunt, hi sentiunt considerari ab Aristotele caelum et elementa prout sunt principia rerum generabilium et corruptibilium; nam caelum, secundum hos, est causa efficiens generationis et corruptionis, elementa autem causa materialis. Horum opinionem confutavimus in quaestione De obiecto totius Physicae.[1]

2ª opinio.

Alexander, referente Simplicio in prooemio horum librorum, putat 10 obiectum esse universum, prout complectitur caelum et quatuor elementa, quae sunt corpora simplicia: quare nomine caeli, in inscriptione horum librorum, putat intelligendum esse universum, secutus Aristotelem, qui, in p.° libro t. 96, inter alias caeli acceptiones, hanc quoque usurpat. Hanc sententiam Zimara in sua Tabula tribuit Averroi, eamque aperte tuetur D. Thomas, docendo obiectum esse universum secundum suas partes integrales. Quod si illi obiicias, plantas etiam et animalia esse partes integrantes universi, respondet disparem esse rationem corporum simplicium, plantarum atque animalium: nam plantae et animalia non habent determinatum situm nisi ratione elementorum 20 praedominantium, neque proprie sunt partes integrales universi.

1. *Questio* — 6. *coruptionis* — 9. *proemio* — 15. *Tomas:* e così le molte altre volte che ricorre.

---

[1] Cioè in altra delle *quaestiones* alla cui serie appartengono questi studi scolastici: di che è stato toccato nell'Avvertimento. Troveremo altri simili rimandi.

3ª opinio. Iamblicus et magis Syrianus constituunt obiectum horum librorum caelum, de quo volunt Aristotelem primo et per se egisse; consecutive autem, elementa: nam non egit de elementis, nisi quia vel conducunt ad cognitionem caeli, vel quia pendent a caelo.

4ª opinio. Albertus Magnus ponit obiectum corpus mobile ad ubi. Ratio illius haec est: quia obiectum totius Physicae est corpus mobile in communi; horum ergo quatuor librorum, qui sunt una pars Physicae, obiectum debet esse prima species corporis mobilis, quod est corpus mobile ad ubi.

5ª opinio. Simplicius, in prooemio horum librorum, sentit obiectum esse corpus simplex, compraehendens caelum et quatuor elementa. Fundamentum 10 illius est: quia Aristoteles in 8 libris Physicorum egit de principiis et proprietatibus rerum naturalium; ergo in his libris, qui immediate illos consecuntur, debuit agere de prima specie corporis naturalis, quae est corpus simplex.

6ª opinio. Niphus, ut quatuor has sententias inter se concordet, ponit obiectum aggregationis, cum Alexandro, universum; obiectum praedicationis, cum Alberto, corpus mobile ad ubi; obiectum attributionis, corpus simplex, cum Simplicio; obiectum principalitatis, caelum, cum Iamblico et Syriano.

P.ª conclusio. Equidem dico, primo, universum non esse obiectum horum librorum. 20 Conclusio est Aristotelis, in 3° De caelo in initio, et in p.° Meteororum c. p.°; quibus in locis, explicans quae superius dixerat, nullam fecit mentionem universi. Et patet ratione. Quia vel universum accipitur pro ente communissime sumpto, complectente sub se tam corporea quam corporis expertia; et hoc modo universum non est considerationis physicae, sed spectat vel ad peritum vel ad metaphysicum aliquo modo, quatenus contemplatur ens in communi. Confirmatur: quia alias, si universum esset obiectum, sequeretur nullam connexionem hos libros habere cum superioribus; quia universum, ut sic, non est species neque pars obiecti physici. Vel, 2°, universum accipitur pro toto quo- 30 dam continente varias et pugnantes inter se naturas: et hoc modo, cum non possit esse obiectum alicuius scientiae (est enim aggregatum per accidens), a fortiori non poterit esse obiectum alicuius partis. Vel, 3°, universum accipitur pro toto quodam integrato ex pluribus

9. *proemio* — 10. *compraendens* — 11, 26, 30. *Phisicorum, phisicae, phisici*. Ma altre volte, correttamente, *phys....*: e così, senza più notarlo, uniformeremo. — 15. *Nifus* — 28. *sequaeretur* —

partibus: et hoc modo est quidem considerationis physicae, non tamen tanquam obiectum sed tanquam passio obiecti, cum obiectum sit aliquod corpus naturale.

Dico, 2°, caelum non considerari per se tantum in his libris. Probatur conclusio, quae est Aristotelis ubi supra. Probatur ratione: quia, ex Simplicio, maxima pars huius operis posita est in elementis; nam in 3° et 4° libro agit Aristoteles de natura et qualitatibus elementorum; in 2° libro, a t. 77 usque ad finem, agit de terra; in p.°, ubi tractat de aeternitate et unitate, agit etiam de elemen-
10 tis: ergo elementa[1] non considerantur consecutive et per accidens, sed per se. 2°, elementa sunt per se scibilia, et non nisi a physico; ergo [etc.].[2] Patet etiam hoc, quia in 2° libro utitur prooemio; quod indicat, de elementis agi per se.[3]

2ª conclusio.

Dico, 3°, obiectum non esse corpus mobile ad ubi. Probatur conclusio: quia obiectum alicuius partis debet respondere obiecto totius; sed obiectum totius Physicae est corpus naturale, ut naturale; ergo obiectum alicuius partis Physicae non potest esse corpus mobile ad ubi. Conclusio est Aristotelis, non quidem in actu signato, sed in actu exercito; cum ipse agat de elementis, ut diximus, in duobus
20 libris per se.

3ª conclusio.

Dico, 4°, opinionem Simplicii mihi probabilissimam esse. Pro cuius faciliori intelligentia, suppono duo: alterum est, obiectum totius Physicae esse corpus naturale, ut naturale; alterum est, obiectum totale alicuius scientiae illud esse ad quod caetera, quae in scientia tractantur, reducuntur, partiale vero esse illud quod continet aliquam partem vel speciem totalis obiecti. Probatur ita conclusio. In 8 libris Physicorum Aristoteles egit de principiis et passionibus corporis naturalis; ergo, cum hi quatuor libri sint pars totius Physicae, debuit ab Aristotele agi in his vel de aliqua parte, vel de aliqua specie, totius
30 obiecti: sed duae tantum sunt species et partes totius obiecti physici, corpus simplex et corpus mixtum; et de mixto egit in lib. Meteo-

4ª conclusio.

12. *proemio* —

[1] Qui nel manoscritto si trascorre alle parole della linea seguente « elementa sunt *etc.* »: poi è cancellato e ripreso. Evidente segno di trascrizione: cfr. pag. 18, (3).

[2] Aggiungiamo, in parentesi quadra [ ], a simili « ergo » conchiusivi, l' « etc. » che è necessariamente sottinteso, e che talvolta troveremo espresso.

[3] Da « Patet » a « per se » è aggiunto in margine.

rorum: ergo de simplici, in his. Patet obiectum esse corpus simplex, ex Aristotele: qui caelum elementum vocat, non quod proprie sit elementum, sed quia commune habet cum elementis esse corpus simplex; sed hic agitur de caelo et elementis; ergo de corpore simplici, in quo convenit caelum cum elementis.[1]

Obiectio. Dices: Non fuere explicata principia corporis simplicis ab Aristotele in his libris; ergo corpus simplex non est obiectum. Respondeo, fuisse explicata principia corporis physici in 8 lib. Physicorum; quod satis est: nam corpus simplex continetur sub corpore naturali tanquam species, corporis autem naturalis in lib. Physicorum fuerunt explicata principia. 10

Obiectio p.a Obiicitur, primo, corpus simplex, hoc est caelum et elementa, demonstrari; ut patet a t. 5 usque ad 10, ubi probatur dari substantia distincta ab elementis, quae est caelum; et ex 3 Caeli a t. 31 usque ad 37, ubi probatur dari elementa: at obiectum in scientia tanquam notum supponitur: ergo [etc.].

Obiectio 2a. Obiicitur, 2°: de singularibus non potest esse scientia; ut alibi ostendimus,[2] cum, ex p.° Post. 11, non possint definiri neque demonstrari; ut etiam patet ex 7 Met. t. 54, 55: sed caelum et elementa, secundum se tota, sunt ita singularia, ut repugnet illis posse 20 multiplicari et fieri alia: ergo [etc.].

Obiectio 3a. Obiicitur, 3°, cum subiectum in scientia debeat esse unum, secundum Aristotelem[3] p.° Post. 43, corpus simplex, idest caelum et elementa, non esse unum, cum illud sit incorruptibile, haec corruptibilia, licet non secundum se tota: corruptibilia autem et incorruptibilia per se primo sunt diversa, ex Aristotele 10 Met. 26: ergo [etc.]. Neque dicas caelum et elementa, quatenus sunt corpora simplicia, convenire in una ratione. Nam haec ratio non est analoga, secundum nos qui reponimus caelum in eodem praedicato in quo elementa; neque univoca, quia debuisset alias Aristoteles agere de cor- 30 pore simplici in hoc opere, de quo tamen non meminit, tum de speciebus illius. Quod confirmatur ex Themistio, in 2° De anima t. 30,

32. *Temistio* —

---

[1] Da « Patet » a « cum elementis » è aggiunto in margine.

[2] Cfr. pag. 15, (1).

[3] Il manoscritto dà *for.lem* (*formalem*), corretto poi in *for.le* (*formale*): evidente errore di trascrizione (cfr. pag. 17, (1)), per materiale scambio di lettere, da *Ar.em* (*Aristotelem*), parola portata di necessità dal contesto.

docente, ex Aristotele, hoc differre analogum ab univoco: quod univocum debet prius tractari in communi, cum dicat « unam naturam ab inferioribus distinctam »; non autem analogum, quod immediate dicit « sua inferiora ».

Obiicitur, 4°, in his libris non solum considerari corpora simplicia secundum se et secundum qualitates motivas, sed etiam secundum activas et secundum quod sunt principia mixtorum: tum quia caelum in 2° libro non solum consideratur secundum vim motricem, sed etiam ut est principium ad haec inferiora concurrens per suam actio-
10 nem; tum quia in 3° et 4° De caelo agitur de elementis non solum secundum qualitates motivas, sed etiam secundum alterativas. Neque id mirum est: cum elementa suapte natura sint ordinata ad generationem mixtorum; ac proinde, ubi considerantur secundum se, debent etiam considerari in ordine ad mixta. — Obiectio 4ª.

Obiicitur, 5°, authoritas Aristotelis, in p.° Caeli t. 4° pollicentis se tractaturum de universo, et in 3° Caeli t. p.° appellantis caelum elementum, non quidem alterationis, sed compositionis, ac proinde innuentis se egisse de caelo quatenus, simul cum aliis elementis, componit universum. Adde, cum illud sit obiectum adaequatum alicuius
20 scientiae cuius partes et proprietates in illa considerantur, et in his libris partes et proprietates universi considerentur, universum esse obiectum. Quod autem partes et proprietates universi in his libris considerentur, patet: nam in illis, primo, ostenditur, mundum esse perfectum, p.° Caeli in principio; esse finitum, a t. 38 usque ad 77; esse unum et non posse esse plures, a 76 usque ad 101; a 101 usque ad finem, esse sempiternum. — Obiectio 5ª.

Ad primam obiectionem respondent aliqui, subiectum totalis scientiae non posse demonstrari esse; at vero partiale, si sit ignotum, posse, modo non desit medium non aliunde quam ab ipsa scientia desumptum,
30 praesertim si ab illo non pendeat ratio formalis totalis obiecti: unde, quia caelum et elementa poterant esse ignota, et dabatur medium physicum ad ea demonstranda, ideo etc. Melius dici potest, Aristotelem in p.° Caeli non demonstrare caelum esse, quia hoc notum erat, per se, sed secundum quid; idest esse naturae distinctae ab aliis elementis: sicut etiam 3° Caeli, a t. 31 usque ad 37, non demonstrat elementa simpliciter esse, sed qualia sint; hoc est resolubilia in mixta et non — Ad p.am obiectionem. Respondeo p.° — R.° 2ª.

19. *Adde quod cum — adequatum —* 34. *dixtinctae —*

Ad 2^{am}. R.^{a} p.^{a} divisibilia in aliam speciem. Ad 2^{am}, negant aliqui, de singularibus in-
R.^{a} 2^{a}. corruptibilibus non posse esse scientiam. Melius respondetur, naturas elementorum et orbium caelestium posse abstrahi a conditionibus individuantibus, et fieri universales: neque ad hoc requiritur aptitudo physica ad essendum in multis, sed satis est logica per non repugnantiam.
Ad 3^{am}. Ad 3^{am}, respondeo, corpus simplex, quod est obiectum huius operis, esse unum unitate univocationis, ut ostendimus, in praedicato substantiae; neque fuisse necessarium, Aristotelem prius disputare in his libris de corpore simplici in communi, quandoquidem, ut diximus, principia et proprietates corporis naturalis in communi fuerant explicata in 8 libris Physicorum; ex quibus, simul cum illis paucis quae praemittuntur in his libris, facile colligi poterant ea omnia quae a phy-
Ad 4^{am}. sico de corpore simplici in communi sunt cognoscenda. Ad 4^{am}, respondeo admittendo argumentum: nam probabilissimum esse arbitramur, ex his 4 lib. De Caelo et ex duobus De generatione libris confici unum opus, in eoque considerari corpora simplicia et secundum se et ut sunt principia mixtorum; et in p.^{o} quidem ac 2^{o} De caelo disputari de substantia et accidentibus caeli, in 3^{o} et 4^{o} de elementis secundum se et secundum qualitates motivas; in p.^{o} denique et 2^{o} De generatione, de elementis secundum qualitates activas et ut sunt principia
Ad 5^{am}. mixtorum. Ad 5^{am}, respondeo, argumentum solum probare, in his libris aliquo modo tractari de universo, ut patet ex prima conclusione, non autem de illo ut subiecto adaequato: nisi forte intelligatur, universum ratione suarum partium esse obiectum; quod est dicere, corpus simplex considerari in hoc opere; quod volumus.

Quaestio secunda.

De ordine, connexione et inscriptione horum librorum.

P.^{a} opinio. Quo ad ordinem et connexionem, Mirandulanus, in lib. 15 Singularis certaminis, sec.^{e} p.^{a}, putat hos libros esse primam partem philosophiae naturalis: tum quia in initio p.^{i} De caelo ponitur communissimum prooemium ad naturalem philosophiam: tum quia 8 libri

6. *Ad 3^{um}* — 23. *adequato* — 31. *proemium* — *phylosophiam*, qui e altrove: altre volte, correttamente, *phil....*; e così uniformeremo.

Physicorum, cum in illis agatur de principiis tam rerum corruptibilium quam incorruptibilium, non possunt spectare nisi ad metaphysicum; ac proinde etc. Recentiores quidam arbitrantur, hoc opus inserendum esse libris de animalibus: tum quia Aristoteles, 2° Caeli t. 7, agens de positionibus caeli, dicit se de illis copiose disputasse in his, quae circa animalium motus; tum quia, paulo infra, docet caelum esse animatum. Simplicius et Albertus Magnus, quos cum omnibus et nos sequimur, tenent, hos libros sequi 8 Physicorum, et secundam philosophiae naturalis partem constituere. Probatur hoc, primo: quia in lib. Physicorum actum fuit de principiis et proprietatibus corporis naturalis in communi; ergo immediate post, debuit agi de prima specie corporis naturalis, quod est corpus simplex. Nam priora, secundum naturam, debent praecedere posteriora: sed mixta, de quibus agitur in lib. Meteororum, sunt posteriora elementis, cum sint ex illis composita: ergo in hoc opere iure actum est de corpore simplici. Hoc idem probatur ex Aristotele, qui in prooemio Meteororum haec scripsit: De primis quidem igitur causis naturae, et de omni naturali motu, adhuc autem et de astris dispositis secundum superiorem lationem, et de elementis corporalibus, quot et qualia, et de transmutatione invicem et de generatione et corruptione corporum, dictum est prius. 2°: quia Aristoteles in 8° Physicorum egit de primo motore; ergo debuit immediate post agere de primo mobili et prima circulatione, quae explicantur in his libris. Quae ratio non solum probat, hos libros subsequi 8 Physicorum, sed etiam duos priores praecedere duos alios subsequentes. Quamvis hoc idem hac etiam ratione possit confirmari: caelum est simplicius et nobilius elementis; ergo etc. Ad primum primae opinionis respondeo, cum Simplicio, Aristotelem fecisse huiusmodi prooemium, ut hos libros cum 8 Physicorum connecteret, et quia aggrediebatur primam corporis naturalis speciem explicandam. Ad secundum, patet ex Physicis. Ad primum secundae opinionis respondeo, quod pari ratione sequeretur, libros Perihermenias adnectendos esse libris De anima; quia in illis dicit Aristoteles, se multa egisse de vocibus, ut sunt similitudines rerum, in libris De anima. Ad secundum, patebit ex dicendis.

[Margin: 2ª opinio. — 3ª opinio. — Conclusio probatur p.° — Probatur 2°. — Ad p.um argumentum p.ae opinionis. — Ad 2um. — Ad p.um 2ae opinionis. — Ad 2um.]

Circa inscriptionem, secundum Alexandrum, Simplicium et Graecos, hi libri inscribuntur De caelo, a parte nobiliori: secundum Albertum Magnum, D. Thomam et Latinos, inscribuntur De caelo et mundo.

16, 27. *proemio, proemium* — 31. *Periermenias* —

Nomine autem mundi intelligunt quatuor elementa; quae significatio nota est etiam Aristoteli, p.° Meteororum c. p.°, dicenti, mundum inferiorem, idest elementa, debere esse contiguum supernae lationis.

Divisio huius operis patet ex solutione quarti argumenti praecedentis quaestionis; et magis patebit ex sequenti explicatione contextus.

TRACTATIO PRIMA DE MUNDO.

Quaestio prima.

De opinionibus veterum philosophorum de mundo.

Triplex mundus ex Platone.

Triplex, ut docuit Plato, cum reperiatur mundus; idealis sive intelligibilis, sensibilis sed magnus, sensibilis sed parvus; hic, in praesenti, 10 est disputatio de mundo sensibili magno. Qui nihil est aliud quam universitas rerum, ita primo a Pythagora nominatus, vel propter ornamentum quod in se habet, vel quia mundus est, quantum est ex se, ab omni sorde. Sicut ab Aristotele dictum est universum, quod omnia in se contineat; totum, quod habeat partes suas integrantes; et caelum. facta denominatione a nobiliori parte, vel etiam quia aliquando caelum ab Aristotele pro universo accipitur, ut videre est t. 96 huius

P.ª opinio.

p.[1] libri. Hunc aliquando incepisse et factum esse in tempore, veteres fere omnes physici, teste Aristotele in p.° Caeli t. 102 et 8 Physicorum t. 10, senserunt; quamvis Galenus, in lib. De claris Physicis, asserat, 20 Xenophanem existimasse fuisse ab aeterno. Verum, licet in hoc convenerint, dissenserunt tamen in his. Primo, in materia; ut videre est in Physicis, in quaestione De sententiis philosophorum, circa principia. 2°, in causa efficiente: nam illorum aliqui vel illam ignorarunt vel certe praetermiserunt, aliqui vero posuerunt; quorum primus fuit Anaxagoras, qui mentem quamdam omnia congregantem effecit, deinde Empedocles, qui litem et amicitiam confinxit, teste Aristotele 8 Phys. t. 2 et 77. 3°, in modo efficiendi: nam, teste Aristotele ubi supra, quidam existimarunt congregatione et disgregatione fuisse genitum, ut Empedocles et Anaxagoras; quidam, condensatione et rarefactione; nonnulli, ex ato- 30

5. *sequaenti* — 12. *Pitagora* — 19, 27, 28. *texte* — 21. *Zenofenem* — *eterno* — 24-25. *praetermisserunt* —

morum concursu et vacuo intercepto, ut Democritus et Leucippus; alii demum, qui animam principium motus effecerunt, motu ipso animae. 4° in hoc, quod nonnulli putarunt ita fuisse factum, ut corrumpi debeat more aliarum rerum et nunquam redire; nonnulli, ita corrumpi ut debeat redire: lege Simplicium in 8 Phys. t. 3, et Aristotelem p.° Caeli 102.

2ª opinio. P.ª opinio circa Platonem.

De Platone, quid senserit dubium est inter philosophos. Taurus in Timaeo Platonis, Porphyrius, Proclus, Plotinus, Alcinous et Simplicius, 8 Phys. t. 3° et 10°, putarunt, ex Platone, mundum esse sempiter-10 num. Quod si illis obiiciatur authoritas Platonis, in Timaeo conceptis verbis docentis mundum fuisse genitum, respondent genitum vario modo usurpari a Platone; ibi autem pro illo quod constat ex pluribus partibus componentibus. E contra vero plerique alii doctissimi viri arbitrantur, Platonem existimasse mundum fuisse factum in tempore, ex materia quae antea movebatur motu quodam inordinato; et suapte quidem natura corruptibilem esse, Dei tamen voluntate nunquam corruptum iri. Hanc fuisse Platonis sententiam, docet Aristoteles 8° Physicorum t. 10 et alibi, Alexander, referente Philopono in solutione 6[a] argumenti Procli, Theophrastus, Themistius, et omnes fere interpretes Aristotelis, 20 Plutarchus, Cicero, Diogenes Laertius, Atticus, Seleucus, Pleto platonicus; quos secuntur D. Basilius in suo Hexamero, Iustinus martyr, Clemens Alexandrinus, Eusebius Caesariensis, Theophilactus, D. Augustinus, et omnes scholastici.

Obiectio. Responsio. 2ª opinio circa Platonem.

3ª opinio.

De Aristotele, certum est illum mordicus defendisse, mundum et ab omni aeternitate extitisse, et nunquam interiturum esse: et hocce probasse in 8 Physicorum existimavit, dum motum esse sempiternum probare conatus est, et omne quod genitum est esse corruptibile, p.° Caeli c. ultimo, cum tamen ipse mundum nunquam interiturum saepe dixerit. Adde quod si mundus factus esset, ex aliquo subiecto fuisset 30 factus, et non ex nihilo, cum apud Aristotelem non detur creatio. His etiam consentit authoritas omnium philosophorum et theologorum citantium Aristotelem in hanc sententiam.

Obiectio. Res. p.ª

Obiiciunt tamen aliqui Aristotelem, in p.° Top. c. 9 dicentem problema esse, mundum esse ab aeterno. Sed respondetur, p.° Aristo-

1. *Democritus Elcucip:* — 5. *redire, aliqui ita fuisse factum ut debeat corrumpi et nunquam redire: lege* — 8. *Porfirius* — 8, 10. *Timeo* — 10. *auto³:* — 19. *Teofrastus, Temistius* — 20. *Plutarcus — Apicus, Seleus, Fleto* (cfr. 63, 22) — 21. *martir* — 22. *cesariensis. Teophilatus* — 23. *scolastici* — 27. *genitus* — 31. *teologorum* —

telem illud dixisse exempli causa, praesertim cum sua tempestate de hac re dubitaretur; 2° dici illud esse problema ab Aristotele, quia utrinque poterant fieri rationes probabiles; verum ex hoc non sequitur, ut constat ex principiis doctrinae quam tradidit, Aristotelem non sensisse mundum esse ab aeterno.

Res. 2a.

Conclusio p.a

Veterum philosophorum opinio de mundi procreatione, et si faveat veritati in hoc, quod asserit mundum habuisse principium, adversatur tamen in duobus. Et primo quidem in hoc, quod dicit factum esse ex materia, et ideo confutatur hac ratione: si mundus fuisset genitus ex aliqua materia, aut ista fuisset ex alia genita, aut fuisset ab aeterno: si primum, ergo datur processus in infinitum in materiis etc.; si secundum, aut simul cum illa fuit a principio aliquod principium effectivum, aut non: si non, ergo casu omnia facta sunt ab ista materia, quod absurdum est; si fuit, ergo ista materia in tota aeternitate fuit frustra: ergo [etc.] 2° adversatur in hoc, quod asserit mundum, in tempore procreatum, non corruptum iri, vel ita corruptum iri ut redeat; et ideo etiam confutatur hac ratione: si mundus fuit genitus, ergo vel aliquando corrumpetur, vel non: si primum, ergo non est incorruptibilis; si non corrumpetur, contra, omne, quod genitum est in tempore, est corruptibile, ut patet experientia et inductione: ergo [etc.]. Confirmatur: quia, aut mundus ponitur genitus ex corruptibilibus, vel ex incorruptibilibus: non secundum, ut patet; si primum, ergo corrumpetur. Dices: desinet esse, ita tamen ut redeat. Contra: quia nulla potest assignari causa talis vicissitudinis.

Ob.
Res.

Conclusio 2a.

Opinio Aristotelis adversatur veritati; rationes illius, Procli, et Averrois et aliorum, pro aeternitate mundi, simul et solutiones, legite apud Pererium, lib. 15.

Quaestio secunda.

Quid sentiendum sit de origine mundi secundum veritatem.

Conclusio p.a

Dico, primo, necessarium esse poni aliquod primum ens increatum et sempiternum, a quo caetera omnia dependeant, et ad quod tan-

5. *eterno* —

quam ad ultimum finem ordinentur. Probatur prima pars conclusionis, quia alias sequeretur idem se produxisse, aut omnia de novo sine agente extitisse; quod utrumque est absurdum. Probatur secunda pars, quia necesse est dari aliquem primum effectorem omnium; sed hoc non potest esse nisi illud ens primum et increatum; ergo omnia pendebunt ab illo, et ad illud referentur. Confirmatur: quia rectus ordo exigit, ut ab inferioribus ad caelum, et a caelo ad primum motorem, deveniamus, qui est hoc ens increatum; et praeterea, ut detur unus finis omnium universalis, qui non potest esse nisi dictum ens.

10 Dico, 2°, hoc ens aeternum et increatum non solum esse primam causam finalem omnium rerum, sed etiam esse effectivam totius esse simpliciter. Probatur conclusio: effectui particulari debetur causa particularis; ergo effectui universali debetur causa universalis: sed haec causa universalis non potest esse nisi prima, quae est dictum ens: ergo [etc.]. 2°; ubi datur magis et minus, datur etiam simpliciter tale: sed in genere entis datur magis et minus: ergo et simpliciter ens, a quo efficienter omnia pendent. Nam cum omnia entia mundi finita sint et imperfecta, non possunt habere esse a se in genere causae efficientis, sed hoc tantum esse perfectissimi entis, quale est illud increatum quod 20 est Deus: hoc autem attribui Deo mirum non est, quandoquidem ipse virtutem dedit agentibus naturalibus educendi formas ex potentia materiae.

Conclusio 2ª.

Dico, 3°, hoc ens primum et increatum habere esse per essentiam, ac proinde esse infinitum, et habere virtutem ac potentiam infinitam. Probatur prima pars conclusionis: quia quod habet esse a se, habet esse illimitatum: sed esse illimitatum est infinitum: ergo, cum dictum ens habeat esse a se, alioqui non esset primum et increatum, sequitur habere esse infinitum; nam quod est finitum, ab aliquo est finitum. Confirmatur: quia quod caret omni potentia in genere entis, est 30 ens infinitum: sed ens primum caret omni potentia in genere entis, alioqui non haberet esse a se, neque esset primum: ergo etc. Secunda pars conclusionis probatur: quia virtus et potentia sequitur esse; ergo infinitum esse, infinita virtus et potestas. Et hinc colligitur, primum ens posse res de nihilo procreare: nam si agens, quo habet perfectiorem virtutem, ex remotiori potentia potest effectum producere, cum ens primum habeat infinitam virtutem, non erit mirum si ex remotissima potentia, hoc est ex nihilo, poterit producere effectum.

Conclusio 3ª

[Conclusio 4ª.] [1]

Dico, 4°, hoc ens, primum increatum et infinitum, libere et contingenter operari ad extra. Probatur conclusio: quia, cum sit infinitum, si necessario operaretur ad extra, efficeret quantum posset, et, ut est consequens, effectum infinitum: at non datur talis effectus: ergo [etc.]. Adde, causam necessariam esse determinatam ad unum: at hoc ens infinitum potest efficere quicquid vult. Et probatur: quia, cum sit primum, non habet superiorem a quo possit cogi ad aliquid efficiendum; et, cum sit sibi ipsi sufficientissimum, a nullo alio dependere potest. Huc accedit, libertatem in operando esse perfectionem, ac proinde primo enti non denegandam, tanquam perfectissimo et entium liberorum procreatori. 10

[Conclusio 5ª.]

Dico, 5°, hoc primum ens, increatum, infinitum et liberum, potuisse de novo creare mundum, et de facto creasse. Prima pars conclusionis probatur: quia, si non potuisset, vel ideo non potuisset quia ex nihilo nihil fieri potest, vel quia erat agens necessarium, vel quia fuisset immutatum. Non obstat primum, propter infinitam primi entis virtutem, quae potest omnem repugnantiam tollere; neque secundum, propter eiusdem in agendo libertatem; neque tertium, quia relationes quae Deo adveniunt et creaturis sunt rationis: quare, sicut non mutatur columna, etiam si modo dextra sit modo sinistra, quia mutatur tantum alii; ita etiam non mutatur Deus, qui est actus purissimus 20 et impermixtus omni potentiae, etiam si dicatur procreator etc. cum antea non esset, quia semper idem ipse est. Probatur secunda pars conclusionis: primo, quandoquidem demonstrari non potest, authoritate Sacrae Scripturae et ex determinatione Concilii Lateranensis; 2°, quia sequeretur artes et disciplinas infinities ad nos pervenisse: at hoc repugnat historiae; lege Aristotelem, 2° Met. c. 2.; siquidem scriptorum fide dignorum nemo inventus est, qui mundum ante sex mille annos affirmaret extitisse.

Dices, incendia et aquarum inundationes omnia destruxisse. Sed contra, quid fieri potuisset, ut haec incendia et diluvia non fuissent 30 literis consignata? His adde, cum secundum Aristotelem repugnet dari actu infinitum, mundum non potuisse esse ab aeterno, et, ut consequens est, in tempore extitisse: alioquin, cum animae rationales sint immortales, essent actu infinitae.

13. *potuisse* — 19. *sinixtra* — 26. *hystoriae* —

[1] Soggiungiamo, in questa e nella seguente pagina, la indicazione marginale delle *conclusiones*, la quale fu omessa nel manoscritto.

Dico, 6°, debuisse mundum a Deo in tempore procreari; tum ut ostenderetur illum a Deo pendere, Deum autem nullius rei indigum, perfectissimum, et infinitam virtutem habentem, in suisque operibus liberum, esse intelligeremus; tum etiam, ut mens humana ad Dei cultum, tanta eius bonitate liberalitate potestateque commota, magis excitaretur. [Conclusio 6ª.]

Quaerenti autem quantum temporis ab orbe condito effluxerit, respondeo, et si Sixtus Senensis, in sua Bibliotheca, varias annorum supputationes ab orbe condito enumeret, hanc tamen, quam adferemus, probabilissimam esse et ab eruditis viris fere receptam. Ante annos
10 quinquies mille septingentos octo et quadraginta conditus fuit orbis, ut colligitur ex Sacra Scriptura: nam ab Adamo ad diluvium usque intercesserunt mille sexcenti quinquaginta sex anni; a diluvio usque ad ortum Abrae, 322; ab ortu Abrae usque ad egressum Iudaeorum ex Aegypto, 505; ab egressu Iudaeorum ex Aegypto usque ad aedificationem templi Salomonis, 621; ab aedificatione templi usque ad captivitatem Sedechiae, anni 430; a captivitate usque ad eius solutionem a Cyro, 70; a Cyro, qui coepit regnare 54ª Olympiade, usque ad ortum Christi, qui natus est 194ª Olympiade, 560; anni ab ortu Christi usque ad excidium Hierosolymorum, 74; illinc usque ad praesens tempus, 1510.

---

20 QUAESTIO TERTIA.

De unitate mundi et perfectione.

Quaeritur primo, in hac difficultate, an sit demonstrabile unum tantum dari mundum, cum Aristoteles, p.° Caeli a t. 77, id se demonstrasse existimarit. Quaeritur pº.

Dico, primo, unum tantum esse mundum. Probatur, primo, ex Platone: unum tantum est exemplar mundi; ergo [etc.]. 2°, ex Alberto in p.° Caeli tra. 3 c. 5 et 6; quia ex primo motore, qui est tantum unus et non potest multiplicari cum non sit materia, et ex locis mobilium quae sunt in mundo, id aperte colligitur. Adde, quod si essent
30 plures mundi, non posset assignari ratio cur essent tot et non plures. 3°, ex D. Thoma in p.ª parte qu.° 43 art. 3, ex ordine in rebus Conclusio pª.

6. *Quaerentia* — 7. *biblioteca* — 13, 14. *iudeorum* — 14. *egipto* — *edificationem* — 15. *edificatione* — *usque ad captivitate* — 16. *solutione* — 16, 17. *Ciro* — *cepit* — 17. *ortum Chrysti* — 18. *Olimpiade* — 19. *presens* —

a Deo creatis existente: quia mundus unus dicitur unitate ordinis, secundum quod quaedam ad alia ordinantur: sed quaecunque sunt a Deo, habent ordinem ad invicem et ad ipsum Deum: ergo necesse est ut omnia ad unum mundum pertineant. Et hic modus argumentandi est etiam Aristotelis, 2° Met., colligentis ex unitate ordinis in rebus existentibus unitatem primi motoris illas gubernantis. Ex hoc intelligitur error Democriti et sectatorum, qui asseruerunt plures esse mundos: ideo enim id senserunt, quia non posuerunt causam mundi sapientiam suo loco cuncta disponentem, sed casum, existimantes et mundum hunc et alios infinitos ex atomorum concursu casu fuisse factos. 4°, probatur ratione: mundus in hunc finem est procreatus, ut in Dei cognitionem mens nostra deveniret; sed ad hanc Dei cognitionem acquirendam satis est unus mundus; ergo mihi probatur. 2°: sunt quae in Deo considerari possunt, unitas essentiae et perfectionum infinitas; sed haec duo nobis mundus repraesentat, cum et sit unus, et varias ac diversas rerum species sub se complectatur; ergo etc.

Hinc intelligitur error Democriti.

Conc. 2ª.

Dico, 2°, non posse demonstrari unum esse mundum, licet certum sit non dari plures. Secunda pars conclusionis patet ex Sacra Scriptura, nam Moses unius tantum orbis procreationem tradit, et ex rationibus allatis. Prima pars probatur: quia si posset demonstrari unum tantum esse mundum, posset vel propter cognitionem sensuum, vel propter experientiam, vel propter rationem evidentem: non primum, quia nullus vidit plures mundos non esse; neque secundum, quia experientia dependet a sensu; neque tertium, quia non repugnat a Deo plures effici potuisse mundos. Rationes autem Aristotelis, quae habentur in hoc libro a t. 77, quibus se putat demonstrasse unitatem mundi, facile solvuntur.

Prima ratio Aristotelis. Solutio. 2ª ratio.

Prima est: mundus hic habet totam materiam possibilem; ergo implicat aliam dari. Solvitur, quia falsum est quod assumitur. Secunda ratio est: quia si essent plures mundi, sequeretur terram unius naturaliter ferri ad terram alterius mundi; idemque est iudicium de caeteris elementis: sed hoc est absurdum, tum quia terra non haberet locum determinatum, tum quia contingeret illam ascendere et descendere; quod abhorret a ratione. Solvitur: quia, si essent plures mundi, terra non moveretur nisi ad centrum sui mundi; et huius ratio est, quia terra non haberet locum determinatum, nisi quate-

Solutio.

7. orror — 15. representat — 21. sensum — 34. aborret —

nus esset pars integralis universi, unde non moveretur nisi ad illum locum in quo esset pars; et idem dico de aliis elementis. Tertia est: quia, si accipiamus terram alterius mundi transferri ad centrum huius mundi, vel ille motus erit naturalis vel violentus: si primum, ergo non naturaliter quiescebat in centro alterius mundi, quod videtur absurdum; si secundum, ergo in centro huius mundi naturaliter quiescit, quod videtur repugnare rationi. Solvitur: quia quamdiu terra esset in alio mundo et transferretur ex illo centro, violenter moveretur; cum primum autem pervenisset ad hunc nostrum, naturaliter in 10 illo moveretur. Alii respondent, quod si fuissent conditi plures mundi, unicuique elementorum fuisset determinatus motus in suo mundo. Quaeres hic, an quos Deus potest efficere plures mundos, efficere possit huic omnino similes: nam D. Thomas, ubi supra, videtur negare, docens, in solutione ad 3, non esse possibilem aliam terram quam hanc mundi huius; quia, si esset possibilis, naturaliter ad centrum huius mundi ferretur ubicumque esset. Dicendum tamen est, D. Thomam intelligendum esse de potentia naturali vel de ordinaria, ut etiam ipse alibi et communis theologorum consensus fatetur, docendo Deum posse efficere plures mundos huic omnino similes, cum per unius 20 effectionem illius infinita potestas non exhauriatur, et quicquid facit sit optime factum. Quaeritur, 2°, an Deus potuerit addere aliquas species huic universo, vel efficere alios mundos habentes species perfectiores, essentialiter ab his quae sunt in hoc mundo distinctas. Scotus, in 3°. dist. 13 quo. prima, et Durandus, in p°. dist. 44 q. 2ª, negant, sentientes perveniendum tandem esse ad aliquam creaturam finitam, qua nulla perfectior effici potuerit; imo asserit Durandus, probabilissimum esse Deum procreasse in hoc mundo omnes species possibiles, atque ita, consequenter, neque hunc mundum, neque alium, perfectiorem a Deo potuisse effici. Melius tamen D. Thomas, in p.ª parte q. 21 30 art. 6, et alii fere omnes, sentiunt Deum posse efficere perfectiores in infinitum propter suam vim infinitam: ex quo etiam patet, cum Deus possit efficere plures mundos in infinitum, posse etiam illos efficere perfectiores in infinitum. Quaeritur, 3°, an Deus potuerit efficere creaturas in hoc mundo perfectiores quam effecit. Videtur non: quia id quod est optimum non potuit fieri melius; sed omnia optima sunt, quae a Deo facta sunt; ergo [etc.]. Advertendum est, duplicem dari

3ª ratio. — Solutio. — Quaeres p°. — Resp. — Quaeres 2°. — P.ª sententia. — 2ª sententia. — Quaeres 3°. P.ª opinio. — Not. duplex perfectio. P.ª conclusio.

18. *teologorum* — 20. *exauriatur* — 21. *factus* —

perfectionem: essentialem alteram, alteram accidentalem. Dico, iam primo, omnes res mundi potuisse fieri a Deo meliores perfectione accidentali; nam potuisset Deus efficere hominem sapientiorem, etc.: ratio est, quia neque repugnat Deo habenti virtutem infinitam, neque rei,

Conclusio 2ª.

potuisse etc. Dico, 2°, Deum non potuisse efficere creaturas perfectiores essentialiter quam sint. Probatur: quia essentiae rerum consistunt in indivisibili: ad hoc facit exemplum D. Thomae, ubi supra, de quaternario numero qui non potest augeri vel minui nisi mutetur, desumptum ex Aristotele in Met., qui dixit ita se habere essentias sicut et

Ad argumentum.

numeros. Ad argumentum respondeo, res omnes creatas optimas esse, collatas ad universum, non autem secundum se consideratas, propter ordinem decentissimum illis a Deo tributum in quo rerum omnium bonum consistit: quo fit ut si unum aliquod, ex his quae sunt in universo, esset melius, corrumperetur proportio totius orbis; sicut si una chorda plus intenderetur, corrumperetur testudinis melodia.

Quaeres 4°.

Quaeritur, 4°, an mundus sit perfectus. Videtur non esse: tum quia in illo reperiuntur monstra et defectus, tum quia non semper habet suas species actu existentes, tum quia illi possunt addi multae

Not. perfectum dupliciter.

species perfectiores; quae omnia imperfectionem declarant. Adverte, pro solutione, aliquid posse dici perfectum dupliciter: vel simpliciter, vel secundum quid. Perfectum simpliciter, dicitur illud cui nihil addi potest in perfectione; perfectum secundum quid, illud est quod in suo quidem genere est perfectum, non tamen habet perfectionem omnem

Not. 2° universum quadrifarium.

possibilem. Adverte, 2°, universum quadrifariam accipi posse: vel pro aggregato ex Deo, intelligentiis, orbibus caelestibus, et sublunaribus; vel pro aggregato ex dictis, excepto Deo; vel pro aggregato ex corporibus caelestibus, et sublunaribus; vel, demum, pro aggregato ex

Conclusio pª.

sublunaribus tantum. Dico, iam primo, mundum primo modo acceptum simpliciter, esse perfectum, cum Deum complectatur sub se perfe-

Conclusio 2ª.

ctissimum etc. Dico, 2°, mundum in tribus aliis acceptionibus, esse quidem perfectum secundum quid, non tamen simpliciter. Probatur prima pars, quia, ut etiam docet Aristoteles t. 4 huius libri, universum in sua integritate est perfectum, propterea quia continet omnia entia, contingentia et necessaria, corruptibilia et incorruptibilia, corporata et incorporata, et demum quia sapientissimus Deus, nisi perfectum illum procreasset, in suo opere fuisset imperfectus. Probatur

15. *corda* —

secunda pars, quia mundo, in tribus illis modis accepto, potest addi quid perfectionis, idest Deus; tum quia Deus potuisset alium mundum perfectiorem creare, et in hoc plures species perfectiores. Ad primum in contrarium respondeo, monstra et defectus bifariam posse accipi: vel secundum se praecise, et hoc modo dicunt imperfectionem; vel in ordine ad universum, et hoc modo dicunt perfectionem: nam universi perfectio in rerum varietate consistit, quemadmodum ornatus et perfectio figurae in varietate colorum posita est, quorum alii sint imperfectiores aliis. Ad secundum respondet Iandunus, species semper actu existere, et, quando non sunt in nostro emispherio, esse in alio. Respondent alii, satis esse existere species in suis causis potentia. Dicerem ego, ad perfectionem universi non requiri actualem specierum imperfectarum existentiam, sed satis esse, ad perfectionem universi, ut illae suis temporibus existerent. Ad tertium, patet ex dictis.

Ad p.um argumentum.

Ad 2um arg.

Ad 3um arg.

Quaeritur ultimo, an Deus simul cum mundo sit perfectior se ipso solo. Quidam negant: quia Deus continet omnes perfectiones quae sparsim reperiuntur in creaturis; quo fit ut solus sit aeque perfectus, ut cum omnibus creaturis acceptus. Alii, referente Durando, idem sentiunt, sed propter aliam rationem: nimirum, quia ita se habet punctum ad lineam, ut creaturae ad Deum; immo longe maior est proportio inter punctum et lineam, quam sit inter creaturas et Deum: sed punctum additum lineae non efficit illam extensiorem: ergo neque creaturae additae Deo efficient illum perfectiorem. Durandus, in p.o dist. 44 q. 3, existimat creaturas addere quid perfectionis, non quidem intensive sed extensive. Ratio illius est, quia plura bona sunt perfectiora, extensive, quam pauciora: sed Deus et mundus sunt plura bona: ergo [etc.]. Confirmatur: quia Deus non continet perfectiones omnium rerum formaliter, sed tantum eminenter: at perfectiones formaliter creaturarum habent aliquid perfectionis in se: ergo [etc.]. Adde his, quod alias Deus, procreando universitatem hanc rerum, nihil boni effecisset. Haec sententia mihi probatur.

Quaeres ult.a

P.a opinio.

2a op.a

3a op.a

Ad primum in contrarium, patet ex dictis. Ad secundum respondeo, illud exemplum non esse ad rem: quia punctus est omnino indivisibilis; unde, additus lineae, non mirum est si non efficiat extensionem: at vero creaturae sunt quid bonum; unde, additae Deo, poterunt efficere maius bonum, extensive.

Ad p.um arg. Ad 2um.

9. *Indunus* —

Quaestio quarta.

An mundus potuerit esse ab aeterno.

P.ª opinio. Prima opinio est Gregorii Ariminensis, in 2° dist. p.ª q.ª 3 art. p.° et 2°, Gabrielis et Occam ibidem; quamvis Occam non ita mordicus tuetur hanc sententiam, quin etiam asserat contrariam esse probabilem. Hos secuntur Ferrariensis, in 8 Phys. qu. 15, et Ioannes Canonicus, in 8 Phys. q. p.ª, et plerique recentiorum, existimantium mundum potuisse esse ab aeterno, tam secundum entia successiva, quam secundum entia permanentia, tam secundum corruptibilia, quam secundum incorruptibilia. In quam sententiam videtur etiam propendisse D. Thomas, in q. 13 De potentia Dei, et in p.ª parte, ubi demonstravit non Probatur p.ª posse demonstrari procreationem rerum. Probatur haec opinio: quia quicquid non implicat, a Deo potest effici; sed mundum ab omni aeternitate extitisse, non implicat; ergo [etc.]. Minor probatur: quia si implicaret, maxime implicaret vel propter Deum procreantem, vel propter ipsam procreationem, vel propter ipsam creaturam; sed nullum horum obstat quo minus mundus potuerit esse ab aeterno; ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim implicat ex parte Dei producentis: quia si implicaret, maxime implicaret, vel quia nulla res producta potest esse coaeva suo productori; vel quia, cum Deus sit agens liberum, debet praecedere aliqua duratione suum effectum; vel quia, si creatura esset coaeterna suo creatori, non esset illi superior Deus in omnibus, nam in duratione esset aequalis: sed nullum horum adimit aeternitatem creaturae: ergo [etc.]. Minor probatur. Non primum: quia in divinis Pater vere generat Filium, qui tamen Patri est coaeternus; tum quia philosophi admittunt in rebus naturalibus aliquas causas efficientes, quae cum effectibus coexistant. Hinc D. Augustinus, probans non repugnare Filium in divinis coaeternum esse Patri, adducit hoc exemplum: splendoris ab igne proficiscentis; qui fuisset coaeternus suae causae, si illa Obiectio. fuisset ab aeterno. Dices, Aristotelem, in 12 Met. t. 16, docere, formam differre a causa efficiente in hoc, quod forma simul est cum eo cuius est forma: at vero causa efficiens est ante suum effectum: ergo etc. R.° Respondeo, Aristotelem ibi tantum contendere, formam simul esse cum composito, hoc est produci simul cum illo; non autem causas

2, 8. *eterno* — 19. *coeva* — 21, 25. *coetern....* — 23. *equalis* —

moventes; alioqui producerent se ipsas, quod fieri nequit. Dici etiam posset, formam ut formam semper esse cum composito, non autem efficiens ut tale, cum aliquando praecedat suum effectum, imo ut plurimum; vel etiam, Aristotelem loqui de causis per motum operantibus, quae, cum supponantur motui, et motus fiat in tempore, necesse est ut praeeant suos effectus. Neque 2^{um}: quia etiam si Deus libere agat, cum tamen sit infinitae virtutis, non est minoris virtutis in agendo, quam si ageret necessario: at si ageret necessario, mundum ab aeternitate produceret: ergo [etc.]. Confirmatur: quia tunc agens liberum
10 praeit suum effectum, quando actus voluntatis illius non est simplicissimus et totus simul: at actus voluntatis divinae est totus simul, simplicissimus, ipsique Deo coaeternus: ergo, cum in Deo velle et posse sint idem, sequitur etc. Neque 3^{um}: quia etiam si creatura ab aeterno extitisset, adhuc tamen duratione inferior esset Deo; nam duratio Dei esset, sicut est, omnino necessaria et independens, at vero duratio creaturae contingens et dependens a divina. Neque implicat ex parte creationis: quia si implicaret, vel implicaret, primo, quia creatio significat actionem aliquam, quae, cum non fiat in aeternitate, fieri debet in aliquo instanti; at in duratione aeterna non potest assignari instans
20 primum; ergo etc.: vel, 2°, quia creatio est ex nihilo productio, quo fit ut creatura prius debuerit esse nihil, deinde per creationem accepisse esse, atque ita non fuisset aeterna: sed neutrum horum impedit: ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim primum: quia cum ponitur mundus ab aeterno creari, nomine creationis non intelligitur actio aliqua proficiscens a Deo ad creaturas, sed tantum significatur habitudo mundi ad Deum; ad eum modum quo, quando dicimus risibile promanare ab homine, indicamus tantum dependentiam risibilitatis ab illo, tanquam a suo principio intrinseco: lege D. Thomam, in p.^{a} parte q. 41 ar. p.^{o} ad 2^{um}. Neque 2^{um}: quia cum dicimus creationem fieri ex nihilo, non
30 significamus transitum aliquem ipsius non esse ad esse, sed tantum negationem materiae vel subiecti; ita ut fieri ex nihilo sit fieri ex non praesupposito subiecto: quod quadrat in quamlibet creaturam, etiam aeternam. Neque implicat ex parte creaturae. Quia si implicaret, maxime implicaret, vel quia, cum creaturae conveniat ex se non esse, vel illi convenit non esse post esse; quod dici non potest, cum sint multae creaturae incorruptibiles: vel convenit non esse simul cum esse; quod

12. *coeternus* — 24. *eterno* —

implicat, ut patet: vel convenit non esse ante ipsum esse; et ita repugnat, creaturam potuisse esse ab aeterno. Vel, 2°, implicaret, quia creatura habet esse participatum a Deo; at si esset ab aeterno, falsum id esset; ergo [etc.]. Sed neutrum horum impedit; ergo [etc.]. Minor probatur: non enim primum; quia cum dicitur creaturae convenire ex se non esse, dicitur quia habet illud a Deo; a quo si derelinqueretur, statim in nihilum recideret: neque 2^{um}; quia etiam si ab aeterno creatura extitisset, habuisset tamen esse acquisitum, hoc est dependens a Deo.

2^a opinio.

Secunda opinio est Durandi, in 2° dist. p.^{a}, quem secuntur permulti recentiorum; et videtur etiam esse D. Thomae, in p.^{a} parte q. 46 art. 2°, sententis aeternitatem repugnare quidem corruptibilibus, non tamen incorruptibilibus, ut caelis et intelligentiis. Probatur haec opinio, quo ad secundam partem, ex argumento primae sententiae. Probatur quo ad primam partem: primo, quia, si corruptibilia potuissent esse ab aeterno, sequeretur infinitum actu fuisse pertransitum, contra Aristotelem et rationem. Probatur sequela: quia infiniti dies, menses, anni etc., et infinita individua, fuissent pertransita. Quin imo, cum animae hominum sint immortales, sequeretur actu infinitum esse, illique fieri continuo additionem. 2°: sequeretur aliud absurdius, hoc est dari maius infinito in infinitum. Quia si mundus fuisset ab aeterno, infiniti anni fuissent elapsi; at annus continet 365 dies; ergo plures dies in infinitum praeterissent quam anni. 3°: sequeretur dari creaturam aliquam habentem virtutem infinitam. Probatur sequela: quia, cum intelligentia cognoscat omnes circulationes sui orbis, si mundus ab aeterno extitisset, infinitas circumvolutiones intelligentia comprenderet; atque ita, cum infinitum non possit nisi ab infinito compraehendi, sequeretur in intelligentiis dari vim intelligendi infinitam.

P.^{um} argumentum.

3^a opinio.

Tertia opinio est Philoponi in libro quo respondet argumentis Procli pro aeternitate mundi, Gandavensis in quodlibeto p.°, D. Bonaventurae in 2° dist. p.^{a} quo.^{e} 2^a, Marsilii in 2° dist. p.^{a} art. 2°, Burlei in 8 Phys. in quo.^{e} hac de re super t. 15; et Sanctorum Patrum, ut Athanasii in 2^a oratione contra Arianos, Ambrosii in p.° Hexameri, Augustini in libro contra Filicianum Arianum, Damasceni in p.° De fide orthodoxa cap. 8, Basilii, Hilarii; Augustini item et Athanasii, utentium hoc argumento adversus Arrium, asserentem Dei Filium esse creaturam:

17. *sequaela* — 32. *santorum* — 32-33, 35. *Atanasii* — 33. *Examero* — 35. *ortodoxa* — *Ilarii* —

Nulla creatura potest esse coaeterna suo creatori; sed Filius Dei est coaeternus Patri; ergo [etc.]. Probatur haec opinio: quia sicut repugnat creaturam habere essentiam infinitam et virtutem, ita et durationem, quae Dei est propria. Confirmatur: quia si aliqua creatura esset ab aeterno, haberet esse necessarium et penitus indefectibile etiam per absolutam Dei potentiam. Nam vel posset annihilari ab aeterno, vel non: si posset, cum eadem ponatur ab aeterno, simul esset et non esset; quod implicat: si non posset, ergo per aeternitatem habuisset esse necessarium; nam omne aeternum, ex 9 Met. t. 17, 10 caret potentia contradictionis ad esse et non esse; quod repugnat praepotenti Dei virtuti, a qua omnes res creatae in suo esse dependere debent. Adde quod, si creatura posset esse ab aeterno, in ea creatio et conservatio non differrent: at tamen differre inter se creationem et conservationem certum est, tum ex ipsa rerum definitione diversa, tum quia causa particularis efficiens non est conservans, et si quod datur efficiens conservans, differt tamen quatenus est efficiens et quatenus conservans. 2°: quia creatio est productio ex nihilo: quo fit ut non ens necessario debeat praecedere rem creatam. Confirmatur: quia de eo quod producitur, verum est dicere Producitur: sed creatura 20 quae producitur, non potest semper produci, alioqui non haberet esse suum permanens sed successivum; neque in tempore produci, quia nulla est repugnantia in ipsius productione: ergo in instanti producitur, et, ut est consequens, non potest ab aeterno esse. Confirmatur adhuc: quia creatura habet esse acquisitum a Deo: ergo habet illud post non esse; quia non acquiritur quod habetur, sed quod non habetur.

Argumentum. P.um arg. 2um arg.

Quarta opinio est D. Thomae, in q.e 3a De potentia art. 14, et in opusculo De aeternitate mundi, et in 2° Contra gentiles c. 38, et in p.a part. q. 46, Scoti in 2° dist. p.a q. 7, Occam in quodlibeto 2° art. 5, doctorum Parisiensium 8 Phys. q. p.a, Pererii in suo 15, et alio- 30 rum: qui putant, mundum potuisse fieri ab aeterno secundum incorruptibilia, propter rationes supra factas; at vero secundum corruptibilia, problema esse. Quia, si quid obstaret quo minus res corruptibiles potuissent esse ab aeterno, essent absurda quae infert Durandus: sed illa possunt facile solvi, admittendo dari actu infinitum, et infinitum actu fuisse pertransitum, ergo etc., et dari unum infinitum maius alio.

4a opinio.

Dico, iam primo, mundum non fuisse ab aeterno, cum et Fides

Conclusio p.a

1, 2. *coetern....* — 5. *indefectibilem* —

nostra hoc edoceat, quae factum esse in tempore docet. Rationes omnes quae adversantur huic positioni, Aristotelis, Averrois et Procli, positis his duobus fundamentis, nihil prorsus concludunt, quae apud omnes indubitata esse debent: alterum est, Deum esse infinitae virtutis, ac proinde posse ex nihilo producere res omnes creatas; alterum est, Deum iu suis operibus ad extra liberum esse, et posse illa efficere et non efficere, quando et quomodo vult. Probatur haec conclusio his rationibus, quae probant etiam aliquo modo, mundum non potuisse esse ab aeterno. Prima est: quia, cum Aristoteles et medici omnes fateantur per cibum et alimentum non restaurari aeque bonum humidum radicale, in quo vita hominis consistit, si mundus fuisset ab aeterno, iam diu defecisset tale humidum et, ut consequens est, vis nutritiva et generativa. Secunda ratio est: quia decrescunt homines, ut constat nobis ex Sacris Scripturis et ex historiis: lege Plinium in lib. 6 c. 16, D. Augustinum in 15 De civitate Dei c. 9; ubi refert, se vidisse, cum multis aliis, humanum dentem molarem tantae magnitudinis, ut potuisset conficere centum ex illis hominum qui sua aetate vivebant; Nicolaum de Lyra in Genesi, Conciliatorem in differentia 4, Petrum Crinitum in lib. 6 De honesta disciplina c. 2, Averroem in 2° De generatione c. 2. Tertia est: quia daretur infinitus hominum numerus; nam, si ex uno ante quinque mille septingentos et 48 annos tam multi proseminati sunt quot hac nostra aetate vivunt, procul dubio, si mundus fuisset ab aeterno, infinita hominum multitudo existeret.

2ª conclusio. Dico, 2°, ex parte Dei non repugnare, mundum potuisse esse ab aeterno. Fundamentum huius conclusionis est: quia Deus ab aeterno fuit omnipotens, et cognovit ac voluit mundum; ergo, quantum est ex parte Dei, potuit mundus ab aeterno extitisse. Antecedens est in confesso apud omnes; quia alias Deus non esset immutabilis. Probatur consequentia: quia tantae facilitatis est Deo mundum producere, quantae est cogitare ac velle, cum sola cogitatione ac voluntate Deus res producat; ergo etc. Obiectio. Neque dicas, Deum non potuisse communicare suam durationem alicui creaturae, hoc est aeternitatem, quia alias potuisset etiam communicare infinitam sapientiam etc.: Respondeo. quia duratio, ut talis, non dicit perfectionem; et, si Deus creaturae durationem aeternam communicasset, talis tamen duratio semper a divina fuisset dependens.

12. *vix* — 14. *hystoriis* — 16. *tante* — 17, 22. *etate* — 18. *Lira* — 21. *ante sex mille* (cfr. pag. 27, lin. 10) — 23, 25. *eterno* —

Dico, 3°, ex parte creaturae, sive sit corruptibilis sive incorruptibilis, sive permanens sive successiva, repugnare ut mundus potuerit esse ab aeterno. Probatur haec conclusio: quia quod a Deo producitur, debet per aliquam actionem transeuntem produci ex nihilo: sed quod ita producitur, non potest esse coaeternum productori, ut patet: ergo [etc.]. Minor probatur: quia quod producitur ex nihilo, ante non erat; et quod producitur per aliquam actionem transeuntem, non potest esse aeternum, cum mensuretur aliquo instanti, ante quod instans necesse est praecedere durationem producentis; quae cum sit aeternitas in Deo, implicat etc. Confirmatur: quia implicat, causam efficientem propriam esse simul cum effectu in eodem primo instanti. Neque obiicias illud de igne et calore, de sole et lumine: quia ultima dispositio ignis, quae inducitur cum forma ipsius, non est effectus illius formae, sed illius quod generat talem formam; sicut et lumen solis non est effectus ipsius solis, sed generantis solem. Adde, quod creaturae non habent eiusdem speciei mensuram cum Deo, neque sunt idem cum illo; quo fit, ut neque possint coexistere illi: nam ideo in divinis personis Filius coexistit Patri, et Spiritus Sanctus utrique, quia, cum sint una essentia, mensura omnium est aeternitas Patris. 2°: quia alias sequeretur, si poneretur mundus ab aeterno, mundum necessario a Deo promanasse; nam nullum posset dari instans in quo mundus non esset simul cum Deo, ut patet ex superioribus. Confirmatur: quia, si mundus factus est per emanationem, sol aut, cum mundus emanavit, factus est in oriente aut in occidente aut in meridie aut in septemtrione, aut in omnibus locis simul, aut in nullo. Secundum et tertium dici non possunt, ut discurrenti patet; ergo primum. Sed si dicas fuisse in aliqua parte, quaero: vel fuit ibi immotus aeterno tempore; et hoc dici non potest, quia quievisset ibi violenter tempore infinito: aut coepit statim moveri ab aeterno versus aliam partem. Et si coepit statim moveri, quaero: vel infinito tempore motus est, ante quam pervenerit ad illam partem ad quam movebatur; vel finito. Non primum, quia infinito tempore infinitae circumvolutiones factae fuissent; ergo secundum: atque ita, neque factus est, neque potuit fieri, ab aeterno: ergo [etc.]. Et hoc argumentum applicari potest ad omnia mobilia entia. Ad argumenta, patet ex dictis.

Conclusio 3ª.

15. *generantis solis* — 19. *sequaeretur* — 24. *septemtrionem* — 29. *cepit* —

TRACTATIO DE CAELO.

QUAESTIO PRIMA.

An unum tantum sit caelum.

P.ª opinio. Prima opinio fuit veterum quorumdam philosophorum, quos secutus est D. Chrysostomus et aliqui recentiores, sentientium unicum esse caelum. Probatur haec opinio: omnis nostra cognitio ortum habet a sensu: sed, cum attollimus oculos ad caelum, non percipimus multitudinem caelorum, cum sol et reliqua astra in uno caelo videantur existere: ergo [etc.]. Neque vero sub alium sensum quam sub visum cadunt.

2ª opinio. Secunda opinio est Aegyptiorum, Chaldaeorum, aliorumque astronomorum, ad tempora usque Platonis et Aristotelis, qui 8 ut minimum caelos admiserunt, propter 8 motus quos in sideribus observarunt. Nam Solem, Lunam, et alia astra, continue moveri ab oriente versus occidentem, adverterunt; stellasque non semper esse coniunctas aut disiunctas eadem distantia, ut patet in Luna et Sole, qui in noviluniis coniunguntur, in pleniluniis per diametrum opponuntur; ac proinde dari debere motuum in caelo diversitatem, et, ut consequens est, tot caelos quot dantur motus distincti, cum unicuique corpori caelesti unus tantum debeatur motus. 8 autem sunt motus: nam, cum stellae omnes fixae uniformiter semper progrediantur eodem ordine, ut patet legenti Tolomaeum dic.ª 7 et Epitomen Ioannis Regiomontani dic.ª 7, unum tantum pro illis caelum constituerunt, ad cuius motum moverentur; at pro stellis, quas errantes nominamus, cum illae neque eandem inter se servent distantiam, neque in eodem situ cum stellis fixis reperiantur, septem orbes, ad quorum motus moverentur, atque ita in universum octo caelos, dari voluerunt.

3ª opinio. Tertia opinio fuit Arsatiris et Timocharis, qui floruerunt anno ante Christum 330, et, Alexandriae siderum cursus observantes, depraehenderunt, stellas firmamenti, quod primum mobile antiquitas putavit, alio motu tardissimo ab occidente in orientem ferri, et non solum

5. *Grisostomus* — 9. *visu* — 10. *Egiptiorum, Caldeorum* — 21. *Tolo:* (l. *Ptolemaeum:* ma il ms. ha costantemente quella forma volgare [*Tolo:* o, distesamente, *Tolomeus*], che, salvo il dittongo, rispetteremo). — *epitome* — 27. *Timocaris* — 28-29. *depraenderunt* —

motu diurno ab oriente in occidentem, ut veteres censebant; atque ita nonum caelum posuere, licet nihil nobis certi de hoc motu reliquerint propter illius maximam tarditatem. Hos sequuti sunt Hipparchus, ducentis fere annis elapsis, et alii, qui, suas observationes cum illorum observationibus conferentes, multo clarius praefatum motum depraehenderunt; et post annos 120 transactos, Agrippa in Bithynia, Mileus geometra Romae, et post hos omnes Tolomaeus anno Domini 131, multo adhuc dilucidius eundem motum cognoverunt. Ex quo cum corpus simplex non possit moveri duobus motibus contrariis, 10 motu nimirum ab ortu in occasum, ad quem simul moveantur omnes stellae fixae, et motu ab occasu in ortum, inferunt esse aliud nonum caelum ponendum, quod spatio 24 horarum moveatur ab ortu in occasum, secumque trahat octavum eodem tempore quod octavum, deinde proprio motu sed tardissimo ab occasu in ortum moveatur. Hanc eandem opinionem secutus est Ioannes de Sacrobosco in sua Sphera.[1]

Quarta opinio est Tebi, qui mille 140 annos post Tolomaeum floruit, Alfonsi Hispaniarum regis qui floruit anno Domini 1250, Georgii Peurbachii, Ioannis de Regiomonte, aliorumque, qui in stellis fixis, praeter duos explicatos motus, tertium quoque, quem accessum et 20 recessum nominarunt, invenientes, 9 caelis decimum addiderunt. Ratio horum fuit: quia cum corpus simplex unico tantum motu moveri sit aptum, non potest nonum caelum esse primum mobile, sed supra ipsum statuendum est aliud, quod motu diurno, quem habet proprium, ab oriente versus occidentem, secum trahat omnes orbes inferiores et ipsum etiam firmamentum cum stellis fixis spatio 24 horarum; at vero nonum caelum suo proprio motu, quem optinuit ab occidente in orientem, circumeat octavum coelum et omnes inferiores orbes; octavum denique caelum, in quo sunt stellae fixae, moveatur, tanquam proprio motu, accessu illo et recessu quem citati invenerunt. Huic 30 sententiae favent Sacrae Litterae et theologi quamplurimi, cum in Sacra Scriptura legatur Deum posuisse firmamentum dividens aquas ab aquis, et in Psalmo 148 dicatur: Et aquae omnes quae super caelos sunt.

4ª opinio.

3. *Iparcus* — 6. *deprenderunt* — *Agrias in Bitinia* — 11. *motum* — 17. *Hyspaniarum* — 18. *eubarchii* — 30. *Teologi* — 31. *Deus* —

[1] Segue qui nel ms. una « dubitatio » (« Quaerenti autem quomodo inventus fuerit motus octavi caeli, *etc.* »), che noi abbiamo stimato opportuno di collocare dove era richiamata dalla nota marginale: « Haec dubitatio debet poni in fine 4ªᵉ opinionis. »

Quarum nomine, ut plurimi theologi interpretantur, intelligitur nonum caelum: vel potius, aggregatum ex nono et decimo, propter perspicuitatem quam habet, cum illi nullae sint partes densiores ut in reliquis orbibus, cuiusmodi sunt astra, nomine aquarum iure appellatur; quo fit ut etiam a nonnullis theologis dicatur glaciale, ab aliis etiam cristallinum.

Quaer. Quaerenti autem quomodo inventus fuerit motus octavi caeli, quem Res. motum trepidationis vocant astronomi, respondent hac ratione. Observarunt astronomi, stellas fixas inaequaliter incedere ab occidente in orientem; nam modo tardius, modo velocius, modo nullo pacto, videbantur moveri in zodiaco, imo vero aliquando retrocedere propter 10 illum motum diurnum, et eandem nihilominus distantiam a centro habere. Quapropter eas moveri a septemtrione in austrum, et e contra, asseruerunt: nam propter hunc motum accidit tota ista inaequalitas in motu stellarum fixarum, ut facillime colligitur ex instrumento ad hoc fabricato; et hanc esse causam putarunt astronomi, cur sint tam variae opiniones motus stellarum fixarum et quantitatis sive periodi motus ipsarum ab occidente in orientem. Rursum observarunt, maximam solis declinationem variam extitisse in variis temporibus: cuius nullam poterant causam reddere, nisi motum hunc trepidationis; quo posito, sequebatur octavam spheram modo a septem- 20 trione in austrum, modo ab austro in septemtrionem, declinare, et ex consequenti duos tropicos in orbe solari aliquando propinquiores fieri aequinoctiali, aliquando remotiores. Postremo observarunt, aequinoctia accidisse antequam Sol ad Arietem perveniret aut ad Libram, imo postquam aliquando transivit principium Arietis aut Librae; pari ratione facta fuisse solstitia, etiam si Sol non extiterit in principio Cancri vel Capricorni. Cum igitur Sol necessario reperiri debeat in aequinoctiali ut fiat aequinoctium, item in tropicis ut contingant solstitia, non potuit huius diversitatis alia causa adferri, nisi motus trepidationis, ad quem solum consequitur anticipatio illa aequinoctiorum et solstitio- 30 rum. Adverte hic autem eodem motu omnes quoque septem planetarum globos moveri, ita ut illi omnes assidue zodiacum concomitentur.

5ª opinio. Quinta opinio est Strabi, venerabilis Bedae, et omnium theologorum, qui praeter decem caelos mobiles posuerunt et undecimum immo-

1, 5, 33. *teol....* — 8. *inequaliter* — 9. *oriente* — 13. *inequalitas* — 15. *fabricatum* — 20. *sequaebatur* — 23, 27, 28, 30. *equinoct....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 34. *immobile* —

bilem, quem empyreum nominarunt ab igne, quod sit lucidissimus, eumque sedem angelorum et beatorum esse voluerunt; ab astronomis autem, cum non moveatur, noluerunt cognitum fuisse. Non desunt tamen quidam qui experientiis quibusdam illum probare nitantur. Nam, ut Plinius testatur lib. 8 c. 16, in Europa, inter Acheloum et Nestum amnes, procreantur leones longe viribus praestantiores his quos Affrica et Syria gignit: quod, cum non fiat per totum tractum terrae, ab oriente versus occidentem, in quo dicti amnes siti sunt, non potest oriri nisi ex influxu alicuius caeli immobilis; nam si ori-
10 retur ex stellarum sive mobilium stellarum influxu, tales leones nascerentur per totum illum terrae tractum, propter continuum motum stellarum et influxum. Praeterea, in Hungaria, sub latitudine 47 graduum, equi velocissimi et validissimi nascuntur, qui in aliis regionibus minime procreantur. Postremo, in Mauritania innumerae simiae generantur. Respondent philosophi, hanc effectuum diversitatem, in eodem climate, totam pendere ex varia terrae dispositione. Sed contra: terra varie disponitur a variis siderum aspectibus; ergo [etc.]: quandoquidem omnes partes eiusdem climatis, respectu caelorum mobilium et siderum, habeant eosdem aspectus successive.

Conclusio.

20 Dicendum est, decem esse caelos mobiles, et, praeter hos, dari undecimum immobilem. Haec secunda pars conclusionis patet ex communi theologorum consensu. Probatur prima: numerus orbium caelestium ex motuum diversitate colligendus est, siquidem nullum aliud medium habemus ad illum investigandum: sed decem motus proprii, diversi sunt in caelestibus corporibus: ergo [etc.]. Minor probatur: nam decimum caelum, quod et primum mobile vocatur, uniformi regulari citatissimoque motu, super mundi polos et per circulum aequinoctialem, suam explet circuitionem ab oriente in occidentem, spatio unius diei naturalis, hoc est 24 horarum aequinoctialum: tantus autem est illius impetus, ut
30 omnes orbes inferiores secum trahat, quos etiam procul dubio eadem, qua ipsum cietur, velocitate circumduceret, nisi peculiaribus suis motibus aliquantulum retrocederent, cum nullam in illis reperiat resistentiam; quin imo totam spheram ignis et magnam partem aëris et, secundum quorumdam sententiam, bonam etiam partem oceani secum moveat. Nonum vero caelum, propter motum primi mobilis ipsi

1. *lucidissimum* — 5. *textatur* — 7. *Siria* — 8. *occidente* — 10. *influxum* — 12. *Ungaria* — 14. *innumere* — 18. *celorum* — 22. *Teologorum* —

communicatum, proprio motu, licet tardissimo, ab occasu in ortum progreditur; et, iuxta tabulas Alfonsi, absolvit totum suum cursum per zodiacum annorum 49000 spatio. Quod temporis spatium a plerisque solet vocari annus Platonicus; quod autumat Plato, hoc temporis intervallo sidera omnia ad eundem situm reditura; et, secundum alios, quaecunque nunc in mundo sunt, eodem, quo nunc cernuntur, ordine sunt reditura. Sed gratis hoc dicitur: nam cum, secundum fere omnes, motus caelorum sint inter se incommensurabiles, fieri non potest ut unquam omnia sidera eundem situm et ordinem quem nunc habent, aut olim habuerint, obtineant. Iuxta vero Tolomaeum, absolvit nonus orbis suum cursum per zodiacum spatio annorum 36000; iuxta Albatenium, spatio 23760. Quicquid sit de hoc numero, illud certissimum est, nonum caelum tardissimo motu ab occidente in orientem moveri, secumque trahere 8 orbes inferiores, sed non primum mobile: nam, ut sentiunt omnes astronomi, quicunque orbis superior suo motu circumfert inferiorem sibi contiguum et concentricum, non tamen superiorem. Octavum caelum, quod est firmamentum, praeter hos duos motus sibi a superioribus orbibus impressos, suo proprio et peculiari motu cietur; quem motum vocant plerique accessus et recessus, sive trepidationis. Fit autem talis motus super principia Arietis et ♎ nonae spherae, tanquam polos: principia enim ♈ et ♎ octavae spherae circa initia ♈ et ♎ nonae spherae describunt circulos quosdam parvos, quorum semidiametri continent quatuor gradus; tantum enim distant initia ♈ et ♎ octavae spherae a principiis ♈ et ♎ nonae spherae, ut docet Alfonsus. Ex hoc vero motu principiorum ♈ et ♎ octavae spherae circa principia ♈ et ♎ nonae spherae consequitur, nullum aliud punctum octavi caeli circulum perfectum absolvere, sed quodammodo titubare, hoc est nunc accedere ad polum arcticum nunc ad antarcticum. Periodus huius motus, secundum mathematicos, fit spatio 7000 annorum: trahit autem etiam secum talis motus orbes omnium planetarum, cum sint concentrici cum octava sphera. Saturni globus, praeter hos tres dictos motus, quos habet communes cum omnibus inferioribus orbibus, habet suum proprium motum, quem conficit ab occidente in orientem annis 30 fere. Iuppiter etiam suum ab occidente in orientem habet, quem 12 an-

12. *Albertenium* — *237⁰60* ~~*&*~~ — 21, 22. *sphere* — 27. È da notare che qui prima scrisse *sphaerae*, poi ridusse alla forma preferita. — 29. *articum* — *antarticum* — 34. *oriente* —

norum spatio explet; Mars item suum ab occidente in orientem, quem annis fere duobus conficit. Sol suum proprium motum conficit diebus 365, horis 5, minutis 49 et secundis 15; quod spatium annus solaris appellatur. Ex quo patet, ut recte adnotat Clavius in sua Sphera, non praecise annum continere 365 dies et 6 horas; nam desunt minuta fere 11. Et haec doctrina desumitur ex Alfonso: nam Tolomaeus maiorem anni quantitatem reperit, Albatenius minorem; Copernicus aequalem anno Tolomaei, astronomi fere omnes inaequalem, existimant. Venus et Mercurius complent suos proprios cursus
10 quasi uno tempore cum Sole. Nam, sicut Sol singulis diebus conficit minuta 59, 2ª 8, 3ª 19, 4ª 37, ita Venus conficit etiam singulis diebus minuta 59, 2ª 8, 3ª 19 fere: ☿ vero tantundem fere etiam omni die explet. ☾, demum, ab occidente in orientem conficit cursum 27 diebus cum horis fere 8; deinde vero quasi biduum consumit, ut assequatur Solem. Cum enim Sol interim in 27 diebus et horis 8 percurrat fere 27 gradus, quos fere Luna in biduo absolvit, necesse est ut ab una coniunctione Lunae cum Sole intercipiantur dies 29 et horae 12 fere; quod spatium mensis lunaris appellatur. Ex quibus omnibus, cum sint 10 motus proprii in caelo, decem etiam esse orbes necesse est.

20 Verum adverte hic, primo, quod diximus de periodis motuum planetarum, intelligi debere non de orbibus sive caelis totalibus, sed de propriis orbibus planetas deferentibus: quos in medio caelorum eccentricos esse pro certo habeo, cum alias multa salvari non possint, ut fuse demonstrarunt mathematici in theoricis planetarum; nam totales orbes planetarum moventur ab occidente in orientem eadem prorsus tarditate, qua nonum caelum movetur. Adverte, 2°, quod, licet orbes omnes inferiores et totales moveantur motu etiam trepidationis, nullus tamen planeta inferior ad motum proprium planetae superioris, propterea quod non circa idem centrum propriis lationi-
30 bus, fertur. Adverte, 3°, novem orbes, qui sunt infra primum mobile, iisdem omnino temporibus suos cursus esse confecturos quibus nunc illos absolvent, et non citius, etiam si primum mobile non moveretur, vel eos secum non circumduceret ab oriente in occidentem. Exemplo huius rei nobis sit nauclerus, qui motu proprio se moveat contra motum

Not. Not. Not.

1. *oriente* — 7. *Albartenius* — 8. *equal.... inequal....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 10. *quasi tempore* — 15. *oris* — 24. *Teoricis* — 31. *cursos* — 33. *occidente* — 34. *naucleus* —

navis. Verum tamen est, eos tunc simpliciter ab occidente in orientem delatum iri, quia tunc nullum daretur instans post aliud quo non magis ab occidente recederent et ad orientem accederent; ut etiam nauta, si maneret navis immobilis, eodem tempore ad puppim perveniret: et simpliciter ad orientem, non autem solum ad partes orientales.

Quaer. Quaeres hoc loco, quanam ratione compertum sit, caelum moveri ab oriente in occidentem, et iterum ab occidente in orientem. Respondeo, primo, compertum fuisse primum motum ab ortu in occasum hac ratione. Viderunt astronomi, Solem, Lunam, et alias stellas omnes, ex parte orientis paulatim ascendere et elevari supra horizontem, donec 10 ad meridianum pervenirent, atque hinc declinare in occidentem, donec iterum in oriente reperirentur: ex quo concluserunt motum caeli ab oriente in occasum. Nam quod motus talis simpliciter fiat ab oriente, colligunt, primo, ex umbra corporum: nam ab ortu solis usque ad meridiem, umbrae omnes in horizonte proiectae decrescunt continue, ita ut in meridie umbrae fiant minimae; a meridie vero usque ad solis occasum, iterum augentur: quod fieri non posset, nisi Sol laberetur ab ortu in occasum. Idem est iudicium de Luna; cuius umbrae semper decrescunt dum ab ortu ad meridianum movetur, iterum vero augentur cum a meridiano in occasum vergit. 2°, ex stellarum al- 20 titudinibus: quae ab ortu ipsarum semper maiores fiunt, donec ad meridianum perveniant, ubi maximam obtinent altitudinem; a meridiano vero usque ad occasum earundem, altitudinis decrementum suscipiunt: quod quidem certe indicat, eas simpliciter ab oriente discedere et ad occidentem appropinquari. Respondeo, 2°, motum secundum quid, ab occasu in ortum, hoc modo fuisse repertum. Observarunt astronomi in 7 planetis, ut colligitur ex Ioanne Regiomontano in Epitome Almagesti Tolomaei, Solem Lunam reliquosque planetas non habere semper eandem inter se distantiam et eundem situm: ut aperte patet in Luna, quae modo Soli coniuncta est, modo disiuncta 30 secessit in partes orientales; et in aliis planetis, non solum inter se sed etiam cum stellis fixis; nam illi nunc sunt cum aliqua stella fixa coniuncti, nunc in orientales partes disiuncti abierunt: ex quo intulerunt, 7 orbes planetarum, praeter motum ab oriente in occidentem, moveri quoque ab occasu in ortum, et repedare quodammodo.

1. *oriente* — 3. *recederet* — *accederet* — 7. *in occidente* — *in oriente* — 10, 15. *oriz....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 15. *unbrae* — 16. *minime* — 32. *illi non sunt* —

Dices, quid de octavo caelo dicendum est? Respondeo, quod quamvis antiqui fere omnes, ante Aristotelem, stellatum caelum ab oriente tantum in occidentem moveri crediderint, propter stellarum fixarum eandem distantiam et situm, et ortuum occasuumque loca in oriente, quae omnia semper eadem esse animadvertebant ob exiguum temporis spatium in quo haec observabant, tamen post Aristotelem aliter rem se habere a mathematicis depraehensum est. Nam, ut ait Tolomaeus in dic. 7 c. 2°, et Ioannes Regiomontanus in epitome eiusdem dictionis prop.ᵉ 2ᵃ, distantia stellarum fixarum a punctis solstitialibus et aequinoctialibus non manet eadem semper, sed secundum successionem signorum augetur versus partes orientales progrediendo; ita ut stellae fixae quae antiquo tempore fuerunt ante puncta solstitialia et aequinoctialia, ut ex observationibus veterum et recentiorum liquido constat, modo reperiantur post puncta solstitialia et aequinoctialia: lege Tolomaeum et Regiomontanum ubi supra: ex quo infertur, octavum etiam caelum ab oriente in occasum moveri. Ut autem afferamus exemplum eorum quae diximus, petitum ex citatis authoribus, adverte: Timocharis, cursum stellarum observans, reperit stellam Azimet, quam Latini vocant Spicam Virginis, ante punctum aequinoctii autumnalis, idest ante principium ♎ primi mobilis 8 fere gradus, hoc est post 23 gradum ♍; post hunc vero 200 annis elapsis, Hipparchus eandem stellam reperit 6 tantum gradus ante illud punctum, videlicet in principio 25 gradus ♍; et post hos Tolomaeus eandem stellam plus accessisse secundum proportionem temporis interiecti invenit; idemque fuit observatum ab Albatenio, Avenestra et Zacut; huius vero nostrae aetatis astronomi, hanc eandem stellam existere iam post principium Librae, nimirum in 12 fere gradum Librae.

Quaeres, 2°, an omnes orbes inferiores, cum moveantur ab occasu in orientem, moveanturne super diversos polos a polis mundi. Respondeo affirmative. Nam, ut observarunt astronomi, non solum moventur per circulum aequinoctialem, sed etiam super polos zodiaci et per circulum zodiacum: planetae enim omnes in eodem horizonte semper variant puncta ortus et occasus; ut patet in Sole, qui modo iuxta aequinoctialem, modo ultra, modo citra oritur: quae diversitas non posset esse in illo, si moveretur ab occidente in orientem super polos

1. *Dices, quod* — 20. *autunnalis* — 22. *Ipparcus* — 28-29. *ab oriente in occasum* — 29. *diverso* — 35. *oriente* —

mundi, ut patet, nam semper in eodem puncto horizontis oriretur; quemadmodum et paralleli aequatoris, in quorum uno Sol necessario oritur et movetur motu diurno, in eisdem semper punctis horizontem intersecant. Et quod de Sole observatum fuit, etiam de aliis fuit planetis. 2°, observarunt astronomi non semper planetas eandem servare distantiam a polis mundi, sed nunc accedere ad arcticum, nunc ad antarcticum. Quod profecto nascitur ex eo, quod non habent semper eandem altitudinem meridianam: nam Sol habet illam maximam in tropico Cancri, minimam vero in tropico Capricorni; ut patet ex umbra meridiana alicuius stili, quae minima existit Sole commorante in Cancro, longissima vero commorante in Capricorno. Ex qua Solis aliorumque planetarum altitudine diversa intulerunt astronomi, planetas super diversos polos mundi tendere ab occasu in ortum; praesertim cum viderent hanc motus planetarum diversitatem iisdem limitibus claudi, eosque circumferri in circulo, cuius maxima declinatio ab aequinoctiali gradus 23 et $^{1}/_{2}$: quo fit necessario ut eius poli totidem gradibus a mundi polis distent, et consequenter ut motus planetarum fiat super polos zodiaci et super circulum zodiacum. Et haec de septem planetis. De octava vero sphera quid dicendum? Adverte, illam ab occidente in orientem tendere, fuisse ab iisdem astronomis super diversos polos mundi iisdem rationibus deprachensum; nam cum non semper in iisdem locis ortae sint stellae, in quibus nunc oriuntur, respectu eiusdem horizontis, neque illarum altitudines meridianae sint eaedem cum illis quas observarunt elapsis temporibus, sequitur manifesto super eosdem mundi polos non tendere ab occasu in ortum. Praeterea, ut recte adverterunt Tolomaeus dic. 7 c. 3 et Regiomontanus in epitome eiusdem dictionis, et etiam comprobarunt, cum stellae fixae non semper habeant eandem distantiam cum aequinoctio; nam declinationes stellarum fixarum, quae sunt in medietate spherae quae a principio Capricorni per Arietem ad principium est usque Cancri, australes sint diminutae, septemtrionales vero auctae; e contra vero illarum stellarum, quae sunt in altera medietate spherae quae continetur a principio ♋ per ♎ usque ad principia Capricorni, declinationes australes auctae, septemtrionales vero diminutae.

Nota. Nota autem hic, nomine declinationis australis intelligi illam, quam habet stella quae ab aequinoctiali versum polum antarcticum declinat;

2. *equatores* — 3. *oritur movetur* — 13. *ortu* — 21. *depraensam* — 24. *eedem* —

nomine vero septemtrionalis illam, quam habet stella quae ab aequinoctiali vergit in arcticum. Quaerenti autem unde dignoscatur maxima diversitas declinationis in stellis fixis, respondeo: ex maiori propinquitate ad principium Arietis et Librae primi mobilis; sicut, e contra, minima diversitas agnoscitur ex maiori propinquitate illarum ad principium Cancri et ad principium Capricorni. Ut autem melius intelligatur quod diximus, afferatur exemplum. Stella quae dicitur Oculus ♉, tempore Timocharis declinabat ab aequinoctiali versus septemtrionem gradus 8 et 1/2; tempore Hipparchi, gradus 9 minuta 45; tempore Tolomaei, gradus 11 fere; nostra aetate, gradus quasi 16: ex quo patet stellam hanc suscepisse maius declinationis septemtrionalis incrementum, cum existat in medietate spherae quae a principio Capricorni per ♈ ad principium ♋ porrigitur. Idemque iudicium est de aliis stellis, etc.

Quaer.

10

Ad argumentum primae sententiae respondetur: verum quidem esse, dum sumus in hac mortali vita, nostram scientiam a sensibus oriri; negatur tamen non percipi sensu plures caelos. Nam licet caelorum multitudinem imo nec unitatem visu percipiamus, percipimus tamen astra plura oppositis motibus se movere: ex quorum multitudine, corporum caelestium multitudinem necessario colligimus; cum stellae moveri non possint more avium in aëre, ut quidam male senserunt, cum moveantur ad motus suorum orbium; et quia non posset assignari ratio, cur contrariis inter se motibus moverentur. Ad Aristotelem, in contrario, respondemus cum ipso in 12 Met., in rebus astronomicis astronomos esse consulendos. Neque dicas, cum eodem ibidem c. 8, orbem caelestem esse propter motum astri, ac proinde esse 8 tantum caelos, cum etc.: nam licet in nono et decimo caelo nullum sit astrum, illorum tamen motus redundant in motum aliquem astrorum; praeterquam quod negari posset illud assumptum.

20

30

Quaestio secunda.

De ordine orbium caelestium.

Aristarchus, quadringentis annis ante Tolomaeum, quem ex recentioribus secutus est Nicolaus Copernicus in opere De revolutione

P.ª opinio.

8. *Timocaris* — 9. *Iparchi* — 10. *etate* — 12. *sferae* — 24. *cum ipso met: in 12 met* —

orbium caelestium, hunc ordinem constituit: ut Sol in medio mundi sit collocatus; circa quem, orbis ☿; circa hunc, orbis ♀; circa hunc, orbis magnus, Terram cum elementis et Lunam continens; circa hunc, orbis ♂; deinde caelum Iovis; postea Saturni globus; postremo Firmamentum.

P.ª opinio confutatur.

Haec opinio adversatur communi philosophorum astronomorumque sententiae, et rationi Terram in medio mundi consistere suadenti. Primo, quia, ex Averroe in 2° Caeli, et ex Tolomaeo dic. pª c. 5, si Terra non esset in medio mundi sita, non fierent semper eclipses Lunae quando duo luminaria per diametrum opponuntur, sed plerumque contingerent quando non existunt in locis zodiaci oppositis: 10 quod tamen pugnat cum experientia astronomorum, docentium tunc semper fieri eclipses quando Luna opponitur Soli, alias nunquam. Confirmatur: quia si ponatur Terra in medio mundi, tunc, ut fiet eclipsis, cum opponuntur duo luminaria ob Terrae interpositionem, ita, si ponatur extra medium, non fiet eclipsis, quia nulla erit interpositio Terrae; imo tunc maxime fiet quando Luna maxime distabit a Sole, quia tunc habebit minimum luminis. 2°, quia, ex Regiomontano in Epitome lib. p° conc. 3.ª, et ex Aristotele in 2.° Caeli, omnia gravia, libere secundum mundi diametrum descendentia, superficiei Terrae ad angulos aequales occurrunt, in quacunque orbis parte descen- 20 dant; ergo, ut consequens est, tendunt ad Terrae centrum, alias non inciderent superficiei Terrae ad angulos aequales: quo fit ut, quia diametri mundi, secundum quas gravia feruntur, transeunt per centrum universi ibidem se intersecantes, ut idem sit et Terrae et mundi centrum. 3°, quia, ex Aristotele, cum Terra sit gravissima, ad infimum locum tendere debet; qui cum remotissimus debeat esse a caelo, non potest esse nisi centrum mundi. Confirmatur haec ratio: quia Terra cum sit omnium ignobilissima, debuit iure collocari in medio, ne reliqua corpora propter illius propinquitatem aliquid detrimenti paterentur, et quia ita posset subveniri melius et commodius illius im- 30 perfectioni per influxum caeterorum corporum. 4°, quia, ex Alfragano in differentia 4, et ex Ioanne de Sacrobosco in sua Sphera, seclusis omnibus vaporibus nebulis et exhalationibus quae visum nostrum possunt impedire, existentibus nobis in superficie Terrae in quacunque regione, apparent stellae eiusdem semper magnitudinis, tam

2. ☿; *circa hunc, orbis magnus* — 3. *elimentis* — 4. *celum* — 9. *dua* — 13. *fiat* — 30. *imperfectionem* — 33. *exalationibus* —

in ortu quam in occasu, et in medio caeli: quod fieri non posset, nisi Terra esset in medio mundi aequaliter distans ab omnibus partibus caeli. 5°, ex Sacrobosco ibidem, homini ubicunque terrarum existenti sex semper signa oriuntur et sex occidunt, ut recte docent Tolomaeus dic. p.ª c. 5 et 6, et Alfraganus differentia 4, caeterique astrologi: quod fieri non posset, nisi Terra esset in mundi medio sita. 6°, ex Tolomaeo ubi supra: quia si Terra non esset in medio mundi sita, aut esset in plano circuli aequinoctialis extra mundi axem (nam si esset in axe mundi et in plano aequatoris, existeret in centro),
10 aut in axe mundi extra planum aequinoctialis circuli, aut denique neque in plano aequinoctiali neque in axe mundi: sed nullum horum dici potest: ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim primum: alias in sphera recta nunquam fieret aequinoctium; quin imo in sphera obliqua, aut nullum fieret aequinoctium, aut non fieret in medio loco inter solstitium aestivum et hibernum; praeterea, in eadem sphera recta nullus videret dimidietatem caeli; in eadem sphera non cernerentur stellae aequalis magnitudinis; ad haec nullus horizon divideret caelum in partes aequales; et, demum, excessus maximae diei supra diem aequinoctialem non esset aequalis defectui brevissimae diei quo a die
20 aequinoctiali superatur: quae omnia probant mathematici quotidianae experientiae repugnantia. Non 2^{um}: quia alias nullus horizon, praeter rectum, secaret caelum in duas partes aequales, et consequenter neque zodiacum; quod pugnat experientiae, cum medietas zodiaci, hoc est sex signa, semper conspiciantur infra et supra horizontem: deinde, solum in sphera recta fieret aequinoctium, quia solus horizon rectus bifariam divideret aequatorem: 3°, quia series atque proportio incrementi et decrementi dierum ac noctium confunderetur, quae talis est ut bis in anno dies adaequentur noctibus: 4°, quia umbrae gnomonum, qui cum horizonte angulos rectos efficiunt, tempore aequi-
30 noctiorum non per unam eandemque lineam rectam ab oriente in occidentem proicerentur: 5°, quia nunquam per dioptram cernerentur duo signa zodiaci per diametrum opposita; quod est contra experientiam, quae docet, ortum et occasum solis in aequinoctiis per dioptram secundum unam rectam lineam conspici; sicut et ortum in

9, 26. *equat....* — 15. *estivum et ibernum* — 17. *nullum* — 18. *maxime* — 19. *brevissime* — 20-21. *quotidiane experientie* — 23-24. *hoc sex* — 25. *fieri* — 27. *confunderentur* — 28. *adequentur* — 29. *qui* mutato poi in *quae* — 31. *occidente* — 31, 34. *dioctram* —

solstitio aestivo, occasum in solstitio hiemali, item ortum in solstitio hiemali et occasum in aestivo, per dioptram secundum lineam rectam sibi correspondere in quolibet horizonte. Neque 3^{um}: quia pari ratione in omnia dicta absurda incideremus; nam in sphera recta nullum fieret aequinoctium, et in obliqua ille tantum horizon secaret spheram per aequalia, qui transiret per centrum mundi; confunderetur universa series in decrementis et incrementis dierum ac noctium; etc.

2ª opinio.

Aegyptii, quos secuti sunt Plato in Timaeo et Aristoteles 2° Caeli c. 12 et in p.° Meteororum c. 4, putarunt hunc ordinem esse collocandum in spheris caelestibus: ut infimum locum obtineret Luna, hanc subsequeretur Sol, Solem Mercurius, deinde Venus, 5. Mars, 6. Iupiter, 7. Saturnus, postremo octava sphera. Haec sententia repugnat et astronomis et rationi: nam Tolomaeus et Regiomontanus, Sacroboscus et alii sentiunt, Lunam quidem occupare infimum locum; sed tamen supra illam constituunt ☿, inde ♀, inde ☉, supra hunc ♂, inde ♃, tum ♄, tum octavam spheram, nonam, decimam, et caelum empyreum. Verum tamen est, Aristotelem, in libello De mundo ad Alexandrum, Venerem immediate supra Solem et sub ☿ constituisse.

Probatur astronomorum ordo in constitutione spherarum caelestium: ex cuius probatione patebit refutatio ordinis Aegyptiorum, et praeterae opinionum Metrodori et Cratis, qui Solem et Lunam ponebant supremos planetarum, Democriti, qui Mercurium ☉ superiorem faciebat, et demum Alpetragii, qui Venerem Sole altiorem existimabat. Et, primo quidem, haec prima opinio, Lunam infimum locum obtinere inter planetas, et octavam spheram illis omnibus esse superiorem, probatur ex eclipsibus planetarum sive occultationibus. Nam illud astrum est inferius, quod alterum nobis occultat: sed Luna, quando coniungitur cum aliis planetis, eos interdum nobis visu eripit: ergo subest illis. Et pari ratione poterit formari argumentum de Mercurio respectu ♀, et de ♀ respecto ♂, etc. Confirmatur idem: corpus lucidum quo remotius est a terra, caeteris paribus, eo umbrae corporum minores apparent in plano horizontis; et quo propinquius est, eo maiores: sed Luna, aequalibus cum Sole gradibus, in diverso tamen tempore, ab horizonte distans, longiores umbras proicit, ut

1. *estivo* — 1, 2. *iemali* — 2. *extivo* — *dioctram* — 8, 20. *Egipt....* — 10. *celestibus* — 11. *subsequaeretur* — 12. *spheram* — 17. *empireum* — *est quod Ar:* — 21. *opinio* — 23 *Alfetragii* — 31. *unbrae* —

patet: ergo [etc.]. Quod autem de ☽ respectu ☉ diximus, accommodari potest aliis planetis; nam quamvis illi non ita splendeant ut umbras proiciant, sciri tamen potest quantum eorum radii per gnomonis verticem proiciantur. Probatur, 2°, Lunam immediate subsequi ☿, hunc ♀, Venerem ☉. Illud astrum est Terrae vicinius, quod, caeteris paribus, maiorem habet diversitatem aspectus (voco autem diversitatem aspectus, quam alii vocant aspectum diversitatis, differentiam veri visique loci alicuius astri: verus locus astri dicitur punctum illud circuli maximi per verticem capitis et astrum transeuntis, quod lineam rectam e centro Terrae per centrum astri ad circulum illum maximum protractam terminat; visus vero locus sideris dicitur illud punctum eiusdem circuli maximi, quod lineam rectam ab oculo nostro per sideris centrum ad circulum illum maximum eductam terminat): sed Luna maximam habet diversitatem aspectus, et post Lunam ☿, et post ☿ ♀, et post ♀ ☉, ut optime probant mathematici: ergo [etc]. Dices, quid de aliis planetis? Respondeo, ex hac via nihil certi de illis posse determinari, cum, propter nimiam quam habent a Terra distantiam, nullam habeant diversitatem aspectus. Quod autem in particulari ☿ sit supra ☽ et sub ♀, de quo dubitabatur, patet ex illius motu, qui magis irregularis est quam motus ♀; propter quod etiam astrologi tribuerunt ☿ 5 orbes et epicyclum, ♀ autem 3 tantum orbes et epicyclum. Probatur, 3°, rectum esse ordinem spherarum omnium qui a nobis constitutus est, ex velocitate et tarditate motuum. Quo magis caelum a natura et conditione primi mobilis recedit, eo etiam est inferiori loco ponendum: sed ☽ inter omnes planetas fertur celerrime ab occasu in ortum, ut patet ex praecedenti, et post ☽ ☿, et sic deinceps, servato spherarum ordine praedicto. Verum hic adverte, ex hac via nihil certi statui posse de ordine ☉, Veneris et ☿, quamvis colligantur esse supra ☽ orbem, cum eodem fere tempore suos motus ab occidente in orientem conficiant. Hinc Alpetragius, teste Regiomontano lib. 9 Epitomes prop.[e] p.[a], sub Marte contendit positum esse caelum ♀, et sub hoc caelum ☉, deinde ☿, postremo ☽; propterea quod ♀, ratione epicycli, tardius quam ☿, ☽ autem citissime, suum cursum absolvat. Verum ☉[em] in medio planetarum constitui debere, atque propterea rectum esse assignatum ordinem spherarum caelestium, probatur ex Regiomontano ubi supra,

Dices.

Nota.

1-2. *accomodari* — 10, 13. *illud* — 21, 22, 33. *epicic...*, —

et Tolomaeo dic. 5 c. 15, a quo non dissentit Albatenius c. 50 sui operis. Quia distantia ☉ a centro Terrae, quando minima est, hoc est quando ☉ in opposito augis existit, continet 1070 Terrae semidiametros; at vero distantia Lunae, quando maxima est, hoc est quando in auge existit, continet 64 semidiametros; ex quo patet, differentiam inter minimam Solis distantiam et maximam ☽ continere semidiametros 1006, ut patet: at inter caelum Solis et ☽, vacuum, a quo plurimum natura abhorret, concedi non potest; neque rationi congruum est, deferentes augium ☉ et ☽ tanta esse mole praeditos, nam talis moles esset inanis et superflua: ergo iure optimo tantum spatium intermedium tribuetur orbibus ☿ et ♀, ac proinde ☉ erit in medio planetarum. Confirmatur idem ex eo, quod ☉ motus est regula et mensura motuum aliorum planetarum, alia tamen atque alia ratione; nam ♂, Iupiter et Saturnus ratione epicycli cum ☉ motu conveniunt, ☿ vero et ♀ in deferentibus orbibus motui ☉ conformantur, ut fuse explicant mathematici in theoricis planetarum: quo fit ut in medio horum iure ☉ debeat collocari, ut tres superiores planetas ab inferioribus separet; quandoquidem non eadem ratione uniformitatem motus secum observant. Probatur, 2°, idem ex eo, quod ☉ est rex et quasi cor omnium planetarum; quo fit ut in medio illorum constitui debeat: nam et rex in medio regni et cor in medio animalibus extant, ut omnibus inde sive populis sive membris aequaliter providere possint. Confirmatur: quia, secundum astronomos et philosophos, omnes stellae et planetae lumen suum a Sole recipiunt, saltem perfectius; ut manifestum est in eclipsi ☽, in qua ☽, ob ingressum in umbram Terrae, lumen amittit, et diversis temporibus diversimode illuminatur. Idem iudicium est de aliis stellis, quae sunt eiusdem cum Luna naturae. Confirmatur ex planetis; qui, cum Soli sunt propinquiores, vehementius illuminantur, ut apparet in Marte ac ♀. Ex quibus omnibus apparet, Solem debuisse constitui in medio: ut alluserunt illi qui rempublicam ex 7 planetis constituerunt; nam Solem tanquam regem in medio collocarunt, Saturnum ob eius senectutem consiliarium, Iovem ob magnanimitatem iudicem, ♂ militiae ducem, ♀ bonorum dispensatricem, ☿ eius scribam, Lunam denique nuncii officio fungentem, cum velocissime ab occasu in ortum moveatur, ut posset

3. ☉ *est in* — 4. *hoc quando* — 8. *aborret* — 14. *epicicli* — 15. ☉ *vero* ☿ *et* ♀ — 16. *teoricis* — 20. *ut medio* — 22. *possit* — 24. *planete* — 33. *magnanimitate* — 34. *scriba* —

singulis mensibus ad quemlibet regis mandata perferre. Probatur idem, 3°, ex Albumasar in suo Magno Introductorio tract. 3° differentia 3ª, quia Sol, planetarum nobilissimus et maxime activus, debuit in medio collocari: alias, si superius fuisset positus, non potuisset commode in haec inferiora agere; si vero infra, neque commode potuisset suam virtutem his inferioribus communicare, nam et nimis tarde fuisset motus propter distantiam a primo mobili, et calore suo potius obfuisset: recte igitur etc. Huc allusit Phoebus, ab Ovidio 2° Met., filium Phaetontem solis quadrigam conscensurum ita admonens:

10 Altius egressus, caelestia signa cremabis.

Probatur, 4°, ex antiquis dierum hebdomadae institutoribus, qui diebus nomina a planetis imposuerunt, cuilibet videlicet ab eo qui prima diei illius hora dominium obtinet. Nam singuli planetae singulis horis diei, suo ordine, praeesse dicuntur ab astronomis: unde, cum dies contineat 24 horas, necesse est ut, si die sabbati prima hora dominatur Saturnus a quo denominatur, sequenti die prima hora dominetur planeta ordine retrogredo sequens duobus intermissis, nempe ☉, a quo denominatur dies Solis. Nam si prima hora sabbati dominatur Saturnus, 2.ª dominabitur Iupiter, 3.ª ♂, 4. ☉, 5. ♀, 6. ☿,
20 7. ☽, 8. Saturnus, 9. Iupiter, 10. ♂, 11. ☉, 12. ♀, 13. ☿, 14. ☽, 15. Saturnus, 16. ♃, 17. ♂, 18. ☉, 19. ♀, 20. ☿, 21. ☽, 22. ♄, 23. ♃, 24. ♂: prima hora diei sequentis ☉, et sic deinceps. Ex quo patet cur non denominentur dies planetarum secundum ordinem immediate, sed semper secundum ordinem retrogredum duobus intermissis, quia nimirum hoc ordine praesunt horis dierum; qui ordo minime talis esset, nisi planetae eo ordine ponerentur quem diximus. Extant hac re duo carmina, ut sciatur quibus horis diei quilibet planeta dominetur, in quibus apparet etiam quem ordinem inter se habeant:

30 Cynthia, ☿, ♀ et ☉, Mars, Iove, Saturnus
ordine retrogredo sibi quivis vendicat horas.

Obiicies. Obiicies, ☉ non posse esse in medio planetarum, cum nunquam patiatur eclipsim a ☿ vel a ♀, ac proinde non sit supra illos; alias

2. *Albunasar* — 8. *Febus* — 9. *Faetontem* — 11. *ebdomadae* — 17, 24. l. *retrogrado, retrogradum:* ma cfr. lin. 31. — 25. *diebus* — 26. *planete* — 31. *oras* —

Res. enim occultaretur ab illis, sicut occultatur a Luna. Respondeo, cum Tolomaeo, dic. 9. c. p.° et Regiomontano lib. 9 prop.° p.ª, duos planetas posse coniungi, idest esse in eodem gradu zodiaci, ita ut recta linea exiens ab oculo transiensque per centrum unius minime per centrum alterius transeat, quod tamen requiritur ad eclipsim; et hinc fit, ut saepissime videamus ☽ in noviluniis cum ☉ coniunctam illum tamen non obtegere. Adde quod, secundum Albatenium, Tebi, et alios astronomos, diameter visualis ☉ ad diametrum visualem ♀ (sunt autem visuales diametri illorum circulorum qui nobis apparent in astris) proportionem habeat decuplam ; quo fit ut diameter visualis ☉, iuxta demonstrationes geometricas, ad circulum visualem Veneris centuplam habeat proportionem : nam cum circuli eam inter se habeant proportionem quam diametrorum quadrata ; proportio autem quadratorum, quae describuntur ex circulorum diametris, duplicata sit illius proportionis quam habent diametri ; fit ut diametri visuales circulorum Solis et ♀ habeant proportionem decuplam, diametrorum quadrata atque ideo et circuli visuales proportionem habeant centuplam : haec enim illius duplicata est ; ut patet in his numeris 1. 10. 100, qui decuplam proportionem habent. Ut autem facile sciatur quaenam proportio dicatur alterius duplicata, multiplicandus erit in se denominator proportionis duplicatae; ex quo intelligitur cum decuplae proportionis denominator sit 10, si decem in decem multiplicatur, procreatum iri numerum 100, qui est denominator duplicatae proportionis ipsius 10. Ex quibus patet, ♀ nullo modo posse ☉ obtegere, etiam si illa interponatur inter nostrum aspectum et ☉, sed tantum centesimam illius partem quae vix animadverti potest a nobis ; et a fortiori neque Mercurium posse ☉ occultare, cum illius diameter sit longe minor diametro visuali ♀. Dices, cur igitur Luna, cum sit longe minor ☉, aliquando totum occultat? Respondeo, id evenire ob nimiam ☽ ad Terram vicinitatem et maximam illius a ☉ distantiam ; ex quibus fit, ut diameter Lunae visualis maior appareat diametro visuali ☉, ac proinde ☽ maior quam ☉ nobis esse videatur.

11. *visuale* — 20. *duplicati, multiplicandus erit denominatum* — 30. *distantia* —

Quaestio tertia.

An caeli sint unum ex corporibus simplicibus, vel ex simplicibus compositi.

P.um argumentum.

Videntur esse unum etc., vel compositi. Primo: quia ubi eadem depraehenduntur accidentia, eadem etiam ponenda est natura: sed in caelis sunt eadem accidentia quae in corporibus mixtis: ergo et eadem natura. Minor probatur: quia in caelo reperiuntur lumen et calor quae sunt proprietates illius, perspicuitas quae est propria aëris, planities quaedam aequabilis et veluti partium conglutinatio quae non potest esse sine aqua, demum soliditas quam terrae inesse videmus. Confir-10 matur argumentum: quia si caelum haberet naturam distinctam ab elementis, maxime haberet illam propter motum distinctum; nam duo motus simplices non possunt convenire uni corpori simplici, ut docet Aristoteles: sed hoc non obstat, quia fieri potest ut duo motus simplices insint uni corpori simplici: ergo etc. Minor probatur: elementa possunt considerari in duplici statu: vel dum secundum aliquas partes existunt extra propria loca; quo in statu convenit illis motus rectus: vel dum sunt in suo proprio loco perfecta; et in hoc statu non repugnat, saltem aliquibus, moveri motu perfectiori, ut circulari: quod patet in igne. Adde quod distinctio corporum simplicium desumitur 20 ex qualitatibus activis. Confirmatur idem: quia etiam animalia, ante quam perveniant ad perfectam quantitatem, moventur motu augumentationis, tum deinde perfectioribus; deinde, quia plures qualitates activae conveniunt elementis, ergo poterunt etiam convenire plures motivae. 2°: potentiae activae naturali debet respondere potentia passiva naturalis eiusdem naturae et proportionis: sed caelum se habet tanquam potentia activa naturalis, respectu horum inferiorum, et haec inferiora se habent tanquam potentia passiva naturalis: ergo caelum debet esse eiusdem naturae cum mixtis et elementis. Confirmatur argumentum: tum quia caelum conditum est a Deo propter 30 haec inferiora; unde non debuit habere naturam dissimilem ab illis: tum quia unumquodque agit secundum quod est in actu; sed caelum communicat his inferioribus aliquando caliditatem, aliquando siccitatem; ergo habet illas et, ut consequens est, illarum principia, quae sunt elementa. 3°: nullum corpus simplex habet partes heterogeneas:

Confirmatio p.a

Conf.e 2a.

2um arg.

Conf.e p.a

Conf.e 2a.

3um arg.

8. *equabilis* — 34. *eterogeneas* —

sed caelum habet partes heterogeneas: ergo non est corpus simplex. Minor probatur: quia in caēlo sunt aliquae partes luminosae, aliquae expertes luminis.

P.ª opinio. Prima opinio fuit veterum fere omnium philosophorum ante Aristotelem, qui putarunt caelum non esse naturae distinctae ab elementis: et haec sententia promanavit ab Aegyptiis, ut docet Albertus tract. p.° c. 4, p.[i] De caelo, qui existimarunt caelum esse igneum. Nam ignis proprium est ut feratur sursum, deinde ut, cum non potest amplius ascendere, volvatur in girum; ut patet in flamma, quae, ubi pervenit ad summum fornacis, circumvolvitur: ex quo patet, cum caelum su- 10 premum locum obtineat et circulariter moveatur, esse igneum. Ab hac Anaxag. opinione non multum discrepavit Anaxagoras, qui, ut colligitur ex Emped. Aristotele in Met. et p.° Caeli t. 22, sentit caelum esse igneum. Empedocles vero, ut refert Plutarchus in lib. 2° De placitis philosophorum c. 11, existimavit caelum esse solidum in modum glaciei ex igne aëreque conflatum, ideoque partim igneum partim aëreum; quamvis Empedocli nonnulli attribuerint illum sensisse, caelum esse terreum et grave, non tamen descendere propter summam velocitatem motus, et esse etiam indissolubile, ut ait D. Thomas in p.ª parte q. 68 art. p.°, quod in illius constitutione dominetur amicitia et non 20 Anaximenes. lis. Anaximenes, ex Plutarcho ubi supra, putavit caelum nil aliud esse Democr. et Epicu. quam circumferentiam extimam terream. Democritus et Epicurus voluerunt, caelum constitutum esse ex atomis, quae, ut rotundiores et leviores, in concursu et mutua corporum agitatione elisae, cohaerentes supremum locum obtinuerunt et caelum effecerunt. Alii putarunt esse Plato. naturae aqueae. Plato videtur consensisse cum Aegyptiis: verum noluit caelum esse tantum igneum, ut male illi adscripsit D. Thomas ubi supra, sed maxime constare tamen ex caeteris elementis sive ex summitatibus illorum et, ut ait Proclus, ex delitiis, maxime vero ex terra Arg. Plat. et igne. Quod sic colligit Plato in Timaeo, et in opere De natura et 30 anima mundi: Nihil videri potest sine igne, nec tangi sine terra; ergo, cum caelum sit visibile et tangibile, constat maxime ex igne et terra: verum quia haec duo elementa extrema non possunt recte coniungi, nisi interponantur reliqua duo, aër et aqua, ideo etc.

Corollarium. Ex his colligitur, male nonnullos sentire, Platonem non dissensisse

1. *eterogeneas* — 6, 26. *egiptiis* — 21. *lis. Anaximanes* — 24. *elise coerentes* — 25. *supraemum* 30. *Timeo* —

ab Aristotele, ut Simplicium, in p.° Caeli com. 6, Proclum et Ficinum; cum alii omnes apud Philoponum in opere Adversus Proclum in sol.° 13 arg. parte 15, Taurus p.° Commentariorum in Timaeo, Plotinus in lib. De mundo, ut patet etiam ex Porphyrio in Timaeo, Philoponus in sol. 6 arg. parte p.ª et 14, et ubi supra parte p.ª, et a 13 usque ad finem, Albertus Magnus p.° Caeli trac. p.° c. 4, et alii, sentiant, Platonem, opinionem quam nos exposuimus secutum, ab Aristotele plurimum dissensisse. Platonem secuti sunt, ex Platonicis, Taurus Porphyrius et Plotinus; et ex Patribus, inter graecos, D. Basilius in
10 Hexamero, D. Chrysostomus in Homilia 10; inter latinos, D. Ambrosius in suo Hexamero, D. Augustinus in p.° Super Genesim; et inter scholasticos, D. Bonaventura et alii.

2ª opinio. Secunda opinio fuit Aristotelis, qui primus omnium, ut refert Philoponus in sol.° 13 arg. parte 15, existimavit caelum esse naturae distinctae ab elementis; quamvis Plutarchus, lib. 2° De placitis c. 11, dicat Aristotelem sensisse caelum esse compositum ex quinto corpore, vel ex igne, vel ex caloris rigorisque mixtura. Sed locus ille erratus est, cum constet aliam esse sententiam Aristotelis, et idem Plutarchus, lib. 1 c. 3 et alibi, meminerit huius quinti corporis quod ponitur ab Aristotele
20 tanquam natura distinctum ab elementis. Hanc opinionem Aristotelis complexi sunt omnes Peripatetici graeci et latini, omnesque scholastici.

Conclusio p.ª Dico, primo, caelum esse corpus distinctum a quatuor elementis.
Probatur p.° Conclusio est Aristotelis, in hoc lib. a tex....[1] usque ad 17: primo, quia motus circularis est simplex et distinctus a recto; sed motus simplex distinctus debetur corpori simplici distincto; ergo, cum motus simplex circularis sit proprius caeli, sicut rectus elementorum, sequitur caelum esse corpus simplex ab elementis distinctum. Maior, idest motum circularem simplicem esse, patet ex t. 5 et 6 huius lib.; et similiter, esse distinctum a motu recto. Minor probatur ex t. 7, ubi habetur corpori
30 simplici assignandum esse motum simplicem, et ex t. 9, ubi habetur unius simplicis corporis esse unum tantum motum secundum naturam.
Nota. Quod assumitur in consequentia, patet sensu. Adverte autem hic, vim huius argumenti totam pendere ex eo quod dicitur t. 5: Natura est principium motus. Ex quo patet, diversum motum diversam indicare na-

3, 4. *Timeo* — 4. *ex Plotino Porf. in timeo* — 10. *Grisostomus in Omilia* — 10, 11. *Examero* — 11-12, 21. *scolast....* — 29-30. *corporis simplicis* —

[1] Manca nel codice il numero del testo.

2ª. turam. 2°: quia caelum, a t. 10, movetur motu circulari: vel igitur hic motus caelo convenit secundum naturam, et sic habetur intentum; vel contra naturam, vel quasi supra naturam, communicatus illi a superiori corpore. Sed non est contra naturam et violentus: quia deberetur alias alicui alteri corpori secundum naturam; atque ita iam haberetur corpus quod naturaliter motu circulari moveretur, distinctum ab elementis, quod esset caelum. Praeterea, si esset violentus caelo, non posset esse secundum naturam nisi alicui ex elementis: sed non potest esse, quia unumquodque secundum naturam habet motum rectum, unius autem corporis simplicis unus tantum debet esse motus 10 simplex. Praeterea, si talis motus est contra naturam caelo, ergo caelum habet alium motum secundum naturam, qui non poterit esse nisi rectus: at motus rectus debetur elementis: ergo non caelo. Praeterea, si caelo naturalis esset motus rectus, violentus esset illi oppositus recto: ergo non posset illi esse violentus circularis, quia uni motui naturali unus tantum violentus adversatur. Denique, si caelo esset violentus motus circularis, non posset esse perpetuus; cum nullum violentum sit perpetuum. Si dicas esse supra naturam, communicatum a superiori corpore, iam daretur aliud corpus superius, cui secundum naturam conveniret motus circularis: at hoc non posset esse 20 nisi caelum, quod volumus, cui si deberetur motus circularis distinctus, necessario deberet esse naturae distinctae. Et ex hac eadem doctrina colligitur etiam, caelum esse corpus quoddam prius, perfectius et divinius quam sint elementa; cum motus illius sit circularis, recto longe prior et perfectior, ex 8 Phys. 75, p.° De caelo 12, et 2° De caelo 23.

Conclusio 2ª. Dico, 2°, caelum non esse corpus mixtum ex elementis. Probatur ex Aristotele, t. 7 et 8 huius libri, ubi dicit corpus mixtum moveri ad motum elementi praedominantis: sed caelum nullo elementorum motu naturaliter movetur, cum moveatur motu circulari: ergo [etc.]. Neque dicas, caelum esse compositum ex quatuor elementis et quinto; 30 quod cum moveatur motu circulari et praedominetur in illo, sequitur etiam caelum motu circulari naturaliter cieri. Nam, in primis, sequeretur dari corpus quintum distinctum ab elementis, quod nulla experientia vel ratione colligi potest: imo et dari implicat quintum elementum cum aliis concurrens ad mixtionem; ut patet ex his quae dicuntur de numero elementorum ab Aristotele, docente, si daretur

15. *rectus* — 17. *perpetuum* — 19. *superiori corpori* —

quintum elementum supra caelum, quod frustra daretur, quia nunqum posset concurrere ad mixtionem cum aliis elementis. 2°: quia cum omne elementum saltem alteretur, ut suo loco probabitur, sequeretur caelo convenire alterationem; cum tamen caelum neque alteretur neque augeatur. Adde, quod caelum non posset esse primum et universale agens; quia et esset aequale elementis, et non esset prius illis, neque ingenerabile. 3°: caelum eminet inter omnia; ergo habet naturam priorem omnibus. Confirmatur: caelum suo ambitu complectitur omnia; ergo non potet esse elementum. Nam si esset, esset maxime ignis;
10 sed ignis, cum sit mobilissimus, est inaequus ad continendum; ergo non potest esse ignis: neque mixtum, quia non recte collocaretur supra omnia elementa: ergo [etc.]. 4°: ex magnitudine: nam caelum est maximum corpus; ergo non est elementum, quia superaret caetera omnia; sed neque mixtum, quod non excedit magnitudine ipsa elementa. Confirmatur: quia caelum est pars integrans universum; ergo, sicut reliqua corpora mundum integrantia sunt simplicia, ita et caelum, quae est praecipua pars universi. 5°: si caelum esset elementare, maxime esset naturae igneae: sed si hoc esset, iam pridem fuissent comsumpta omnia: ergo [etc.]. Et hoc argumento utitur Aristo-
20 teles contra Anaxagoram, in p.° Met. 6°: Caelum non est corpus grave vel leve, ex p.° Caeli a t. 17 usque ad 20; cum corpori gravi vel levi debeatur motus rectus, non circularis, qualis est motus caeli.

Obiectio. Obiicies authoritatem Aristotelis, primo quidem, in 25ª sect. Problematum problem. 18 dicentis, et stellas esse calidas et caelum etiam calidum, ac proinde caelum esse naturae igneae: 2°, eundem in 3° Caeli t. p.° asserentem, Substantias et omnia corpora simplicia, ut ignem et terram et quae sunt eiusdem ordinis, et quaecunque ex his, veluti et totum caelum et partes eius, et rursus, animalia et plantas, et partes horum etc.; ex quibus patet, caelum et partes eius esse, ex
30 his quinque, ex elementis, sicut et animalia et plantas: 3°, eundem, in 7 Met. t. 5, dicentem, animalia et plantas et eorum partes substantias esse, ac naturalia corpora, ut ignem aquam et terram, caeterorum quoque singula, et quaecunque aut horum partes aut ex his sunt aut partibus aut omnibus, ut caelum et eius partes, sidera luna et sol.

Ad p.am ob.em Ad primam obiectionem respondeo, stellas esse calidas, sicut et

10 *inequus* — 15. *qui caelum* — 34. *omnibus caelum*. Fra *omnibus* e *caelum* cominciò a scrivere *cum*; poi cancellò, dimenticandosi di sostituire *ut*, come il testo richiede: cfr. pag. 60, lin. 28. —

caelum, virtute sive actione, non autem qualitate: quod satis erat ad illud problema, ut patet. Quod autem stellae et caelum non sint calida nisi virtute, patet ex Aristotele, p.° Meteororum cap. 3. Nam si essent igneae, omnia consumerent: et, c. 4 eiusdem lib., quia cum motus caeli et astrorum sit longe velocior motu ignis et aëris, si hoc motu ignitur ignis et aër, a fortiori igniretur totum caelum propter astra, quae in illo longe celerius moventur: praeterquam quod, ut habetur in calce eiusdem capitis, si stellae essent igneae et calidae, maxime esset sol; at non apparet, cum sit coloris albi, non ignei. Responderi etiam posset, non omnia problemata quae habentur in 10 Aristotele, Aristotelis esse; et praeterea, non in omnibus Aristotelem loqui ex sua sententia, sed saepe ex communi. Ad 2^{am} et 3^{am} respondet Alexander, in 7° Meta.^{es}, nomine totius caeli intelligi totum universum, constans ex quatuor elementis et corpore caelesti; unde sensus erit, maxime illius loci Meta.^{es}: Substantiae sunt corpora naturalia et partes horum, ex his autem corporibus, vel omnibus vel partibus, constant caetera omnia; totum universum, ex omnibus corporibus et partibus eorum; mundus sublunaris, ex corporibus corruptibilibus et partibus eorum; caelum, ex toto quinto elemento et ex partibus, nempe ex astris. Respondet Simplicius, in 3° De caelo, dum Aristoteles ait 20 « ut ignem et terram et quae sunt eiusdem ordinis », per haec ultima intelligere aquam aërem et quintum corpus simplex, quod eodem etiam titulo appellatur elementum, et ideo dicitur « eiusdem ordinis » cum caeteris elementis: unde subdens Aristoteles, « et quaecunque ex his, veluti et totum caelum etc. », efficit hunc sensum, caelum constare ex aliquo elementorum, similiter et partes caeli, hoc est ex quinto corpore. Respondet D. Thomas, in 3° Caeli et in 7° Meta.^{es}, dum ait Aristoteles « ut caelum et partes etc. », illud « ut » non referri immediate ad praecedentia, ut, cum loqueretur de mixtis, exemplum sit caeli; sed referri ad ea quae antea dixerat, nempe et in 3° Caeli, ubi dixerat 30 substantias esse corpora simplicia, et in 7 Met., substantias esse corpora naturalia: quare, dans deinde exemplum simplicium vel naturalium corporum, dicit « ut ignis et terra », et interponit de mixtis quia sunt ex his; deinde subdit « ut caelum et partes », ac si diceret, Et ista sunt simplicia corpora vel naturalia, et ideo sunt substantiae. Confirmatur haec expositio ex his quae docet Aristoteles, 8 Met. in principio,

Ad 2^{am} et 3^{am} r.^{et} Alex.

R.^{et} Simpl.

R.^{et} D. Thom.

18. *coruptibilibus* — 29. *loquaeretur* —

ubi eandem doctrinam repetiit: idest substantias esse corpora naturalia, qualia sunt elementa, animalia, et caelum.

Ad primum argumentum in contrarium respondeo, ex eo quod aliqua accidentia reperiuntur in caelo quae sunt etiam in his inferioribus, tantum colligi caelum habere rationem aliquam communem cum inferioribus, ratione cuius insint illi talia accidentia, quae non secuntur ad ultimam differentiam corporum simplicium, sed ad aliquid communius, hoc est ad naturam corpoream. Ad confirmationem respondeo, distinctionem quidem corporum simplicium, quo ad naturam activam, colligi ex qualitatibus activis; quo tamen ad simplicitatem, ex motuum simplicium distinctione. Ad secundam confirmationem respondeo, duos motus simplices non posse naturaliter uni corpori simplici convenire. Nam licet mutatio status, quae diversum efficit motum localem, necessario debeat variare naturam rei intrinsecam; cum tamen elementa, sive extra suum locum posita, sive in suo loco constituta, non differant nisi accidentaliter; fieri non potest, ut in suo loco moveantur naturaliter motu circulari, et extra suum locum motu recto; praesertim cum motus rectus non possit esse circulari subordinatus, vel e contra, et motus simplex terminetur ad quietem. Quo fit ut elementa in suo loco non moveantur, ut apparet in aqua et terra; ut recte dictum sit ab Aristotele, 2° Caeli, naturam elementorum potius in quiete quam in motu consistere. Neque dicas ignem, cum perpetuo moveatur in sua sphera motu circulari, naturaliter tali motu moveri; cum nullum violentum, ex p.° Caeli 15, possit esse perpetuum. Nam ignis non movetur naturaliter in suo proprio loco; neque Aristoteles, ubi supra, docet contrarium; tantum docendo, motum circularem, qui est sempiternus et perpetuus, inter alios motus maxime debere convenire alicui corpori secundum naturam. Ad ultimam confirmationem respondeo, ex distinctione motuum localium colligi varietatem corporum simplicium, et non ex distinctione qualitatum activarum, cum plures sint compatibiles, neque aliorum motuum alterationis et augumentationis: quia quamvis natura sit principium motus et quietis, tamen maxime est principium motus localis; qui omnium motuum est praestantissimus, et in hoc distinguitur ab aliis, quod nullam addit ipsi mobili formam intrinsecam, imo vero cum ipso identificatur, ut ostendimus in lib. Phys.[1] Ex quo intelligitur, motum

Ad p.um arg.um — Ad p.am conf.em — Ad 2am conf.em — Ad ult.am conf.em

[1] Cfr. pag. 15, (1).

localem supponere rem in esse perfecto constitutam, quo ad omnia illa quae pertinent ad ipsam, unde minimam etiam capiat mutationem. Et haec est ratio, quia perfectissima entia, cuiusmodi sunt corpora caelestia, solo motu moveantur locali: at vero caeteri motus superaddunt substantiis, in quibus sunt, formam aliquam intrinsecam et inhaerentem, ut generatio, substantialem vel accidentalem, ut alteratio et augumentatio; quo fit ut non adveniant rei in suo esse completo existenti. Ex quibus omnibus intelligitur, recte colligi distinctionem naturarum simplicium ex distinctione motuum localium. Adde his, motum alterationis fieri ab aliquo extrinseco et ratione materiae: unde, quia materia ex se est indifferens ad multas formas, ex alterationum varietate non recte colligi potest corporum distinctio. Non idem iudicium est de motu locali: qui non solum provenit ab intrinseco, ratione materia, quae est indifferens ad motum sursum vel deorsum; sed etiam ratione formae, habentis inclinationem naturalem ad talem motum.

Ad 2um arg.

Ad 2um argumentum respondeo, caelum et reliqua inferiora habere eandem naturam aliquo modo et proportione, cum sint substantiae physicae.

Ad p.am conf.em

Ad primam confirmationem respondeo, caelum primario esse conditum ut esset pars integralis universi, ac proinde debuisse esse corpus simplex ab elementis distinctum: praeterea, esse propter se principaliter, deinde propter haec inferiora, ut esset causa universalis concurrens ad omnes generationes; sed ex hoc colligitur, debuisse esse incorruptibile, ac proinde simplex et distinctum a caeteris.

R.r p.o ad 2am conf.em

Ad 2am confirmationem respondeo, secundum aliquos caelum habere qualitatem virtualem calefaciendi cum calidis, frigefaciendi cum frigidis, etc., pro diversitate materiae.

R.ur 2o.

Responderi melius potest, caelum agere in haec inferiora per lumen tantum, quod per reflexionem per se tantum calefacit. Quod si dicatur aliquando humectare vel exiccare etc., id fit per accidens; vel quia extrahuntur partes humidae; vel quia a Luna lumine nocturno attrahatur aliquis humor, qui corpora rara facile ingreditur; vel quia non possint concoqui ab illa humores humidi, qui in aëre reperiuntur.

Ad 3um arg. R.r p.o

Ad 3um argumentum respondeo, primo, ex eo quod in caelo sint aliquae partes dissimiles, non recte colligi ipsum esse mixtum, cum mixtio colligatur ex qualitatum diversitate in eadem parte existentium: nam mixtio proprie fit ex eo, quod formae ele-

6. *inherentem* — 17-18. *proportionem* — 29. *humettare* —

mentorum sint in eadem parte materiae; vel, ut aliis placet, quia in una et eadem parte materiae reperiatur una forma plures sub se virtutes continens, quae ad sui generationem requirit multas qualitates: nihil autem in caelo tale reperitur. Respondeo, 2°: diversitas partium, quae fit per diversas qualitates quarum quaelibet est specie distincta, si quid probat, tantum probat distinctionem formarum; ita ut quaelibet pars habeat suam propriam formam, et totum ex ipsis resultans sit aliquid totum per aggregationem: unde argumentum, si quid probat, solum hoc probat, stellas habere diversam naturam ab aliis 10 partibus caeli; quod ut probabile a multis, secundum Aristotelem, defenditur.

R.° 2°.

QUAESTIO QUARTA.

An caelum sit incorruptibile.

P.ª opinio.

Prima sententia fuit Philoponi, existimantis caelum esse corruptibile ex sua natura, et aliquando tandem corruptum iri; ut colligitur ex solutione 6 arg. adversus Proclum, et ex Simplicio qui hanc illi sententiam tribuit. Philoponus in suam sententiam trahit Platonem, qui caelum sua natura corruptibile, Dei tamen benignitate incorruptibile, esse putavit; ut patet ex Timaeo, ubi mundum esse genitum 20 asseruit et consequenter corruptibile. Verum quid senserit Plato de caeli incorruptibilitate, discrepant inter se Platonici, nam cum Philopono partim consentiunt Taurus, Atticus, Severus, Pleto, Plutarchus et Philo, in lib. De incorruptibilitate mundi, et permulti Sanctorum Patrum citati in quo.° p.ª De mundo, qui putant caelum dici genitum a Platone quod antea non esset; dissentiunt Crantor, Plotinus, Porphyrius, Iamblicus et Simplicius, in primo Caeli t. 20, ubi dicit genitum sumi a Platone, ubi supra, pro eo quod est ab alio, quamvis fuerit ab aeterno. Aristoteles tamen et Alexander intelligunt Platonem ita, ut velit caelum non esse aeternum. Probat suam sententiam Philoponus

2-3. *virtute* — 6. *distinctione* — 14, 17. *Phylop....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 19. *Timeo* — 22. *Apicus* — 23. *Phylo* — *incoruptibilitate* — 25. *Crato.* — 25-26. *Porfirius* —

hoc argumento ex Simplicio, 8 Phys. t. 69, et ex Averroe ibidem, et 12° Met. c. 21, et in libro De substantia orbis c. 5 et 7, et 2° Caeli com. 71; et habetur apud Philoponum c. 6, ubi refert Philoponus hoc argumentum adversus Proclum: virtus infinita non potest esse in corpore finito, 8 Phys. 79; sed cum caelum sit corpus finitum, si esset aeternum, haberet virtutem infinitam, nimirum durandi infinito tempore; ergo [etc.]. Confirmatur: durare per 10 annos, est alicuius virtutis; per 100, maioris; et sic deinceps; ergo, infinito tempore, est infinitae virtutis. Confirmatur, 2°: quia, ex Aristotele, 8° Phys. 69 et 12 Met. 44, virtus in magnitudine non potest movere infinito tempore; ergo, a fortiori, nec poterit dare esse infinito tempore ipsi materiae, cum maius sit hoc quam illud. Probari idem posset, quia caelum alteratur; ut patet in Luna, quae modo illuminatur modo opacatur: sed omne alterabile est corruptibile, ergo [etc.]. Deinde: quia, vel omnino caelum est ens necessarium, atque ita nec per divinam potentiam potest destrui, quod est absurdum; vel non est ita necessarium ut per divinam potentiam non possit destrui, atque ita est corruptibile. Praeterea: quia omnes fere Sancti Patres id senserunt. Demum: quia caelum esse corruptibile, videntur Sacrae Litterae passim docere: praesertim Esaia c. 51, Caeli sicut fumus liquescent, et 34, Caeli sicut liber complicabuntur; Davit psalmo 101, Opera manuum tuarum sunt caeli, ipsi peribunt; Ioannes in Apoc. 6 Caelum sicut liber involutus recessit; D. Petrus, in 2ª epist. c. ultimo, dicit: Caelos igni reservatos magno impetu transituros; et denique Christus in Mathaeo: Caelum et terra transibunt, etc.

Argumentum Philoponi. — Confirmatio p.ª — Conf.º 2.ª — Aliud arg.

Secunda opinio est Aristotelis, qui primus omnium, ut refert Averroes, in hoc libro docuit caelum esse ingenitum ac proinde incorruptibile: verum ex antiquis scriptoribus colligitur, ante Aristotelem Pythagoreos quosdam sensisse, caelum esse ingenitum, immo vero quintum corpus a caeteris distinctum, contra id quod dicit Philoponus. Et hanc esse sententiam Aristotelis, patet, primo, a t. 2° huius libri per sequentes; et ex 12 Met., t. 5, ubi dicit caelum esse substantiam aeternam; et ex 8 Met., t. 4 et 12, 9 Met., 17 et 12 t. 10, ubi dicit in caelo non esse materiam contradictionis. Et, 2°, ex illius principiis: nam, primo, ponit Aristoteles mundum aeternum, in 8 Phys. t. p.°, et p.° Caeli circa finem; ponit motum circularem aeternum, 8 Physico-

2ª opinio. — P.um arg. — 2um arg.

1. *Symplicio* — 18. *santi* — 24. *Mateo* — 29. *Pitagoreos* — 32. *sequaentes* —

rum; at quod est generabile et corruptibile non potest esse aeternum, p.° Caeli t. 121 et 122. Et confirmatur: si caelum est generabile, ergo praecessit corpus generans; ergo neque caelum est primum corpus, neque aeternum. Confirmatur: quia quod est generabile terminatur tempore, ex 4 Phys. t. 117 et 120; ergo non aeternum. Praeterea, si caelum est generabile, ergo motus caeli non est primus; primum tamen esse probat Aristoteles, 8 Phys. a t. 54. Praeterea, non potest esse agens universale generationis, ut vult Aristoteles in 2° De generatione. Praeterea, generatio non est sine elementis, ex 3° Caeli t. 2 et 10 2° De generatione t. p.°, quae sunt secundum se tota incorruptibilia: ergo et caelum debet esse incorruptibile. Confirmatur: quia quod ingenerabile, est incorruptibile, ex p.° Caeli 121 et 122. Praeterea, motus caeli debet esse sine fine ex 8 Physicorum, quia generatio et corruptio propter quam est caelum perpetua est, ex 2° De generatione t. 56. Postremo: intelligentiae habent suam perfectionem movendo caelos: ergo illi debent esse incorruptibiles.

Confirmatur p.° — Conf.r 2.° — Conf.r 3.° — Conf.r 4.° — Conf.r 5.° — Conf.r 6.° — Conf.r 7.° — 8um arg.

Notandum est, pro solutione difficultatis, secundum veritatem duobus modis nos posse loqui de caelo, sicuti et de quacunque re creata: primo, ex natura ipsius, an, scilicet, habeat secundum suam 20 naturam principium aliquod intrinsecum, per quod possit corrumpi; 2°, an in ordine ad potentiam Dei absolutam, secundum quam Deus omnia potest in nihilum redigere, sit tantum corruptibile. Ratio huius est, quia divinae potentiae non est necesse ut respondeat potentia naturalis, qua res ex sua natura sit corruptibilis, sed satis est potentia quaedam quam obedientialem appellant theologi, qua omnia creata subiciuntur Deo. Et hinc colligitur, quod etiam si dicatur caelum incorruptibile, nullo tamen modo esse necessario incorruptibile: nam sic solus Deus, ut docet D. Paulus, est omnino ens necessarium; et Concilium Constantiense definit angelos et animas nostras esse immortales 30 gratia divina, atque ita possunt intelligi nonnulli Sanctorum Patrum cum dicunt caelum esse incorruptibile.

Nota. — Corollarium.

Dico iam primo, si loquamur de caelo secundum suam naturam, et corruptibile sumatur prout significat id quod habet in se potentiam passivam per quam possit corrumpi ab activa illi respondente, probabile esse caelum esse corruptibile. Probatur conclusio ex argumentis et rationibus allatis pro prima sententia: 2°, quia caelum

Conclusio p.a — Probatur conclusio p.a — Probatur 2.°

25. *teologi* — 33. *incorruptibile* —

factum est maxime propter hominem; ergo non debet esse incorruptibile, alias esset nobilius homine. Confirmatur: quia, ut dicunt aliqui doctores, caelum post diem iudicii corrumpi debet: quia, cum factum sit ad utilitatem hominis et ad conservationem rerum sublunarium, cessante tali fine, et ipsum cessare debet. Dices: si ita res se habet, quare caelum nunc non corrumpitur et mutatur? Respondeo, missa voluntate divina: quia non datur agens ita potens, ut possit illud corrumpere; nam ignis qui est contiguus caelo est minimae actionis propter raritatem, caelum autem est solidissimum et densissimum ac proinde maxime potens ad resistendum contrariis. Et haec sententia omnino defendi debet ab his qui putant caelum corruptum iri; alias enim frustra Deus procreasset illud incorruptibile, si corrumpi debuisset. Quaerenti autem, si caeli essent corruptibiles, cuiusnam essent naturae, occurrendum est quod essent naturae igneae, non sibi vendicantes motum circularem ex sua natura; quia talis motus non conveniret illi, nisi ad eum modum quo philosophi dicunt motum circularem ignis in sua sphera convenire igni, hoc est non violenter. Nam ignis, cum moveatur tali motu a corpore superiori neque recedat a suo proprio loco, non potest dici moveri violenter motu circulari; ita etiam, quia caeli moverentur ab intelligentia habente superiorem naturam motu qui non removeret ipsos a suo loco, ideo non violenter moverentur. Quaerenti rursus ad quid moverentur, occurrendum esset: propter utilitatem et conservationem rerum sublunarium, et potissimum hominis.

Confirmatur. Obiectio. Respondetur. Quaeres. Resp.

Conclusio 2.ª Dico, 2°, probabilius esse caelum suapte natura incorruptibile esse. Probatur, primo, quia id est naturali rationi conforme, ut patet ex rationibus Aristotelis a t. 20°. Prima est: caelum movetur circulariter. Sed motus circularis non habet motum contrarium: nam si haberet, haberet maxime rectum; sed unus motus rectus habet contrarium alium rectum, et uni non possunt esse duo contraria: ergo motui circulari non opponitur rectus. Ex quo patet, quod si motus caeli non habet contrarium, neque illud habere caelum: at quod non habet contrarium est incorruptibile: ergo caelum est incorruptibile. Vis huius rationis posita est in his: substantia quae est corruptibilis, cum subiectum ut subiectum non sit corruptibile (corruptio enim fit in ipsum subiectum et non est subiecti), erit corruptibilis ratione illius quod est

P.ª ratio Ar.

8. *minime* — 27. *movet* —

in subiecto, scilicet formae. Ex quo sequitur, omnem substantiam quae est corruptibilis talem esse quia est composita ex materia et forma: forma autem corrumpitur, quatenus recedit a subiecto. Quod semper habet ab alio expellente: nam nec ipsum subiectum, sive materia, ex se abicit formam, quam semper appetit; neque forma ex se recedit, quia appetit esse: recedendo autem corrumpitur: ergo debet ab alio expelli. Expellitur autem forma, dum inducitur aliquid aliud in subiectum, in quo est forma, quod simul cum illa stare non potest; aliter enim non expelleretur: ex quo apparet, corruptionem fieri de-
10 bere per introductionem contrarii. Verum cum forma substantialis secundum se non habeat contrarium, neque sit activa, expelletur per qualitates contrarias his quibus producitur et conservatur in materia: quo fit, ut si debet dari corruptio, debeat dari quaedam alia forma cui conveniant qualitates contrariae qualitatibus huius formae. Et ex his intelligitur, omnem substantiam quae est corruptibilis ex materia et forma constare debere; in qua materia non possit esse alia forma, habens contrarias qualitates qualitatibus formae in illa existentis. Quibus mediis fit generatio et corruptio: nam dum unum agens inducit suas qualitates ut inducat formam, expellit necessario contrarias:
20 quibus expulsis, expellitur et forma. Ex quo colligitur, quicquid corrumpitur habere contrarium, modo explicato; ac proinde caelum, cum careat huiusmodi contrariis, esse incorruptibile. Quod autem caelum careat qualitatibus contrariis, colligitur ex eo, quod motus localis consequitur substantiam iam perfectam. Quae substantia, si est talis ut habeat contrarium, idest qualitates contrarias formae introducendae, habebit etiam et motum contrarium consequentem qualitates; quod si aliqua substantia careat tali motu contrario, carebit etiam qualitatibus contrariis: at motus caeli circularis talis est naturae, ut ex se possit esse perfectus; nam semper aeque est in principio medio et fine ex sua
30 natura, et, ut est consequens, non convenit nisi illi corpori ex sua natura quod naturaliter potest esse perfectum; ac proinde caret contrario: ergo et caelum ipsum. Confirmatur: quia motus rectus sicut suapte natura est finitus, ita etiam corpora quibus debetur sunt corruptibilia; ergo, cum motus caeli sit infinitus, sequitur etc. Confirmatur idem ex parte contrariorum: nam qualitates quae sunt in caelo non habent contrarium, ut sunt lumen, perspicuitas, etc.; ergo caeli non

Corollarium.

Coroll.

Confirmatur.

Conf.r

14. *contrarie* — 29. *eque* — 30. *consequaens* —

habent contrarium: quia si haberent qualitates habentes contrarium, vel istae essent qualitates elementares, vel essent aliae habentes sua propria contraria: non primum, quia ostensum iam est, caelum esse diversae naturae ab elementis; neque secundum, quia alias darentur sex corpora simplicia: quatuor elementa, caelum, et aliud corpus cui naturaliter convenirent illae qualitates quae sunt contrariae qualitatibus caeli.

2ª ratio.

Secunda ratio Aristotelis desumitur ex experientia; quia omnibus praeteritis seculis compertum est, nullam prorsus mutationem factam esse in caelo. Quae ratio maximam habet vim: nam cum motus caeli sit velocissimus, ita ut posset destruere quaecunque solidissima corpora, et cum duraverit tanto tempore servantibus stellis eandem semper inter se distantiam oppositionem et magnitudinem, argumento est certissimum caelum esse incorruptibile. Tertia ratio desumitur ex consensu omnium gentium, quae caelum, tanquam quid immortale, pro domicilio Diis constituerunt. Quarta, ex etymologia nominis: dicitur enim aether, ab eo quod semper currat. Et ex his omnibus habemus, caelum etiam esse inalterabile: tum quia alteratio requirit contrarium, nam alteratio non fit sine corruptione aliqua qualitatis oppositae; tum quia in caelo non cernuntur qualitates alterativae; tum demum quia alteratio est dispositio ad generationem et corruptionem. Habemus, 2°, caelum esse inaugumentabile, quia omnis augumentatio et diminutio supponit alterationem et contrarium. Quamvis Aristoteles probet caelum non augeri vel minui, ex eo quod sit ingenerabile et incorruptibile, res autem augeatur ex eodem ex quo fit. Sicut etiam non alterari probat: quia alteratio fit secundum qualitates passibiles; omne autem quod hoc modo alteratur, et augetur vel minuitur. Cuius prior ratio valet tantum de augumentatione propria, non de augumentatione in communi sumpta: nam falsum est, omne quod alteratur secundum qualitates passibiles augeri, ut patet in elementis; licet verum sit, omne quod alteratur augeri vel minui, proprie vel improprie. Hinc apparet, non videri bonam argumentationem Aristotelis: quia, primo, caelum est inaugumentabile propria augumentatione; inde, enim, ex augumentatione in communi sumpta, non recte concluditur esse inalterabile. Dici tamen potest, Aristotelem quando probat caelum esse inaugumentabile, loqui de omnimoda au-

3ª ratio.

4ª ratio.

Corollarium p.um

Coroll. 2.um

16. *etimologia* — 17. *eter* —

gumentatione; id tamen maxime probare in augumentatione propria, quae magis tribuenda esset caelo. Probat praeterea Aristoteles ratione quadam id quod ostendit, augumentationem veram nullam inesse caelo: nam vis illius rationis reducitur ad hoc, quod caelum caret contrario; quo fit ut nec generari possit neque augeri; ex qua ratione sequitur etiam, caelum esse inaugumentabile non solum propria sed etiam impropria augumentatione: nam rarefactio et condensatio, augumentationes et diminutiones, quae sunt propriae, supponent actiones frigidi et calidi, quae sunt contrariae. Probatur conclusio, 2°, quia non sequitur necessario ex Sacris Litteris, caelum esse corruptibile vel corrumpendum, ut patebit ex solutione argumentorum.

Probatur 2° conclusio.

Ad argumenta in contrarium; ad primum respondeo, cum Simplicio, Averroe et D. Thoma, duplicem esse alterationem: altera est corruptiva, altera perfectiva. Prima est inter contraria et supponit corruptionem, quae non habet locum in caelo: altera vero nullam supponit contrarietatem, et reperitur in rebus etiam spiritualibus; quare et in caelo. Et ex hoc patet ad argumentum. Ad 2^{um} respondeo, caelum esse corruptibile in ordine ad Deum, sicut intelligentias et animas rationales et omnia creata; secundum tamen suam naturam, incorruptibile. Ad 3^{um} respondeo, primo, patere ex dictis; 2°, D. Augustinum in 20 et 24 De Civitate Dei, Bedam in 2^{am} Epist. D. Petri, D. Ieronimum in verba Isaiae citata, D. Thomam et theologos in 4 dist. 48, et ibidem scholasticos, existimare, caelum non esse corrumpendum secundum substantiam, in die iudicii, sed tantum quo ad accidentia: ex quo patet, caelum esse incorruptibile, secundum hos. Et hoc idem confirmatur ratione: quia si, destructo mundo, creandus est alius mundus, iuxta illa verba Scripturae, Ecce ego creo caelos novos etc., vel ille mundus creandus habebit easdem partes quas habet hic mundus, vel non. Si non, ille non erit mundus nisi aequivoce; si habebit, vel illae partes erunt eiusdem naturae, vel diversae a partibus huius mundi: si eiusdem, ergo supervacaneum erit hunc mundum destruere; si diversae contra, terra illius mundi aut erit gravis, densa, frigida et sicca, in medio mundi, aut non: si primum, erit eiusdem rationis cum terra huius mundi; si secundum, non erit terra, ergo etc. Et quod dictum est de terra, dictum sit de aliis mundi par-

Ad p.^{um} argumentum.

Ad 2^{um} arg.

Ad 3.^{um}

Confirmatur.

3-4. *inesse caelum* — 8. *diminutiones sunt proprie* — 12. *Symplicio* — 22. *teologos* — 23. *scolasticos* — 29. *equivoce* — 30. *ille* — 31. *supervacanuum* —

Ad ultimum. tibus. Ad ultimum respondeo ad loca Isaiae, Davidis et Ioannis et horum similia, caelum, testantibus Sacris Litteris, esse mutandum ex statu quem nunc habet, et aliquo modo interiturum, hoc est quo ad motum, influxum, vim calefaciendi, generandi etc., non tamen quo ad substantiam; sicut neque elementa. Quod autem hoc non sit futurum impossibile Deo, patet ex his quae olim facta sunt; nam et tempore Iosue sol mansit immobilis, et ignis, cohibente Deo illius actionem, non combussit tres pueros; et patebit ex corporibus gloriosis. Ad locum D. Petri, dico nomine caeli intelligendum esse aerem, ut intelligit D. Augustinus in 20 Civit. c. 18; et patet hoc ex his quae dixerat 10 D. Petrus, nam, loquens ibi de caelis igni reservatis, dicit esse illos qui perierunt in diluvio. Ad Christum Dominum, respondeo intelligendum esse conditionaliter; ut sit sensus, Prius caelum et terra transibunt, quam sint falsa verba mea; vel, Certe posset quidem corrumpi, potentia mea, caelum et terra, nunquam vero verba mea possent esse

Ad fund. Philoponi. falsa. Ad fundamentum Philoponi, respondeo caelum habere virtutem finitam; posse tamen, virtute finita, infinito tempore durare. Ad confirmationem patet: nam licet durare magis vel minus sit maioris vel minoris virtutis in habentibus contrarium, non tamen in non habentibus. Unde etiam fieri non potest, ut virtus movens in magni- 20 tudine moveat infinito tempore; quia debet habere contrarium et resistentiam, ut probabitur suo loco.

Quaestio quinta.

An caelum sit compositum ex materia et forma.

P.ª opinio. Prima opinio est Averrois, sentientis caelum esse corpus simplex, quod non dicitur materia propter quantitatem et reliqua accidentia ac motum localem, vere tamen est materia se ipsa actu existens atque perfecta. Ita sentit Averroes in p.° Caeli, t. 5, 2°, 22° et 95; in 2° Caeli, t. p.°, 36, 40 et 71; in 3° Caeli, t. 25; in p.° Phys., co. 63; in 8 Phys., co. 79; 8 Met. co. 4 et 12, et 12 Met. 15; et fuse in libro De sub- 30

Probatur p.ª argumento. stantia orbis per totum. Probat suam sententiam Averroes, primo, quia si caelum esset compositum ex materia et forma, esset generabile et corruptibile: quia haberet potentiam ad substantiam; sed

7. *Iosoe — coibente* — 15. *terram* — 18. *minus si sit* —

potentia ad substantiam est contradictionis, idest ad esse et non esse; ergo caelum erit corruptibile. Et haec ratio desumitur ex c. 2 et 6 lib. De substantia orbis, ubi nititur probare esse compositum et generabile converti; et ex 8 Met. 12, ubi dicit caelum non habere materiam, quia generaretur; nam transmutatio est illa quae indicat materiam: idem repetit p.° Caeli t. 5. Secundo, quia sequeretur caelum habere contrarium: nam forma quae est in materia habet contrarium; alias enim sequeretur, potentiam materiae esse frustra, quia propria operatio potentiae ipsius materiae est generatio et cor-
10 ruptio, quae fit per contraria: quo fit ut si forma sit in materia non habens contrarium, ut nunquam possit habere potentia illam suam operationem. Hac ratione utitur Averroes 2° Caeli t. 20, et in libro De substantia orbis ca. 3. Tertio, quia in caelo est tantum potentia ad ubi: ergo caelum non constat ex materia et forma; alias enim in illo esset etiam potentia ad substantiam. Et haec ratio desumitur ex p.° Phys. 63. Quarto, quia ex 8 Phys. a t. 79 colligitur virtutem in materia non posse esse infinitam, ac proinde compositum ex materia et forma non posse habere virtutem infinitam; et hoc intelligendum est, inquit Averroes, aeque de potentia vel virtute activa et passiva:
20 caelum autem recipit infinitum motum ab intelligentia: ergo non potest esse etc. Et hac ratione utitur in lib. De substantia orbis c. 2°.

2° arg.° — 3° arg.° — 4° arg.°

Advertendum autem hic est, huius sententiae maioris explicationis causa, hanc naturam caeli simplicem aliquando vocari materiam in actu, ut in De substantia orbis c. 2°; aliquando tamen, et rectius, subiectum, ibidem et 8 Met. 12, quia materia significat potentiam; aliquando etiam, medium inter puram potentiam et formam, quia partim convenit cum materia, partim cum forma, ut patet ex Paraphrasi super p.^{um} De caelo. Nam cum materia, quatenus est sensibilis, habet potentiam ad ubi, et est corporea, convenit; cum forma vero,
30 quatenus existit actu, non in potentia: ex quo patet, magis convenire cum materia. Hinc, 9 Met. t. 17, dicitur ab Averroe, caelum esse materiam et prohiberi ne sit forma, quia est mobile et quantum, sive divisibile. Neque obiicias, in caelo distingui partem moventem a parte mota, ac proinde formam et materiam: nam respondet Averroes, partem moventem in caelo esse formam abstractam et non constituentem caelum, cum caelum habeat quantitatem ante illam, sed

Nota. — Obiectio. — Responsio.

9-10. *coruptio* — 27-28. *parafra:* — 32. *proiberi* —

tantum motum illi tribuentem. Quod si dicitur etiam tribuere esse, id fit quia tribuit motum, sine quo non posset esse caelum. Confirmat hanc suam sententiam Averroes, in De substantia orbis c. 5, et 8 Met. 12, ex Themistio dicente, solem, lunam et stellas vel esse formas sive dimensiones sine materia, idest corpora spiritualia, vel, si habent materiam, illam non esse eiusdem generis cum his inferioribus. Et certe Themistius, in 3° Phys. t. 3, cum dixisset composita ex materia et forma partim esse actu per formam, partim potentia per materiam, ait caelum esse solum actu, quia non mutatur sua forma, esse autem in potentia solum ratione motus; et idem ibidem asserit Simplicius. Hanc ita probatam et explicatam sententiam secuntur Durandus in 2° dist. 12, Scotus in via Aristotelis in 2° dist. 14 quo. p.ª, Ioannes de Baccone et Lychetus ibidem, Antonius Andreas 8 Met. quo. 4, Marsilius in 2° quo. 8 art. p.°, Iandunus in p.° Caeli quo.ª 23, 8 Met. q. 7, et in De substantia orbis q. p.ª, Caietanus p.° Phys. q. 21, Zimara prop.° 103 et 108, et omnes Averroistae, quorum nonnulli trahunt etiam in suam sententiam Alexandrum in p.° Quaestionum naturalium, ca. 10 et 15 et 2 Met. ca. ultimo.

Conf.r p.° Averrois sent.a

Probatur hacc sententia: primo, ex Aristotele, qui negat potentiam et materiam a caelo, ut patet ex 9 Met. t. 17, ubi dicit nihil aeternum esse potentia, quia omnis potentia est simul contradictionis; ex quo fit ut omne quod est in potentia sit corruptibile: concedit tamen potentiam ad ubi in aeternis, nempe in caelo; neque ideo timendum esse ait ne fatigentur, quia motus ille non est circa potentiam contradictionis. Confirmatur idem ex eodem, 3° Phys. 32, docente, in aeternis esse idem esse et posse; ex quo facile intelligitur, in caelo aeterno non esse potentiam ad substantiam: esset tamen, si esset compositum ex materia et forma, quia tunc materia caelestis esset apta suscipere formam: quae aptitudo nihil aliud esset quam potentia; contra Aristotelem negantem a caelo materiam contradictionis, licet non mobile ad ubi, ut patet ex 8 Met. t. 4 et 12, 9 Met. 17, et 12 Met. 10. Probatur, 2°, ex eodem: quia si caelum esset compositum, sequeretur esse corruptibile; quod probatur tum ex parte materiae, tum ex parte formae. Ex parte materiae, quia apud Aristotelem omnis potentia est contradictionis, idest ad esse et ad non esse, ut habetur 9 Met. 17, p.° Caeli 136, quibus etiam in locis idem

Probatur ex Ar.le p.°

Conf.

2° arg.°

4. *Temixtio* — 7. *Temistius* — 11. *Symplicius* — 13. *Lichelus* —

asserit et de materia, 7 Met. 22 et 53, p.° De generatione 54; et idem insinuatur in 8 Met. 4 et 14, ubi dicitur, quae non transmutantur non habere materiam, caelum autem non transmutatur; et demum 2 De generatione 34. Confirmatur ex parte eiusdem materiae: quia, quod habet materiam, necessario habet etiam contrarium, ex lib. De longitudine et brevitate vitae c. 2; quae autem habent contrarium non sunt aeterna, ex eodem c.; ergo [etc.]. Confirmatur: quia in p.° Phys. docetur materiam esse subiectum contrariorum, et 4 Phys. 84 et in 2° De generatione 6 et 34, nunquam separari posse materiam 10 a contrarietate, sed habere semper alterum contrariorum: at caelum caret contrario et est aeternum: ergo [etc.]. Probatur idem ex parte formae: omnis forma naturalis potest esse finis seu forma alicuius motus naturalis, ut patet ex p.° De partibus animalium c. p.°, nam ideo forma dicitur huius gratia; at huiusmodi forma est generabilis et corruptibilis; ergo [etc.]. Confirmatur ex p.° Phys. 83, de formis physicis et corruptibilibus, et ex 13 Caeli t. p.°, ubi dicitur: Substantiae naturales sunt corpora et quae cum corporibus generantur et corrumpuntur. Ex quibus patet, omnem formam naturalem esse corruptibilem; ac proinde et caelum, si constat ex materia et forma, esse 20 generabile et corruptibile. Praeterea, ex p.° De generatione 54, quae habent formam in materia sunt passibilia, idest agunt et patiuntur; quae vero non habent formam in materia sunt impassibilia: sed caelum est impassibile, cum sit inalterabile, ex p.° Caeli: ergo [etc.]. Postremo, Aristoteles, 12 Met. 30, probat, intelligentias carere materia quia sunt aeterna; quae ratio si valet, cum caelum sit aeternum, carebit materia. Neque dicas, Aristotelem solum probare, intelligentias carere materia incorruptibili, qualis non est in caelo: quia tunc sequeretur, Aristotelem non probasse simpliciter intelligentias esse immateriales; nam cum illa probatione adhuc stare posset, quod intelligentiae essent 30 in tali materia qualis est materia caelestis. Probatur, 3°, eadem sententia ex parte materiae: si caelum esset compositum ex materia et forma, sequeretur illud esse corruptibile; quia materia est potentia, et potentia essentialis, ac proinde et contradictionis. Explicatur argumentum: si caelum essentialiter constituitur ex materia et forma, materia erit in potentia essentiali ad illam formam, quia aliter non fieret unum per se; igitur, secundum se considerata, caret forma, et habet adnexam privationem formae: at ubi est privatio, est potentia ad

Conf.r

Conf.r

3° arg.°

Conf.r

4° arg.°

Obie.°

Probatur 3.°

Conf. esse et ad non esse: ergo [etc.]. Confirmatur: materia tanquam potentia, saltem natura, prior est forma caeli: in illo autem prior materia non habet formam, ergo privationem: ergo etc. Confirmatur adhuc: materia, cum sit in potentia ad formam, ex se non habet illam; ergo recipit ab alio; ergo, ut recipit formam, sic etiam potest privari forma; ergo caelum est corruptibile. Confirmatur: materia est in potentia ad formam, et eam recipit ab alio; ergo producitur forma in materia, et ex potentia materiae educitur; ac proinde caelum generatur. Probatur idem ex parte etiam materiae: materia caeli vel est pura potentia, vel est pura potentia in ratione actus specifici; ergo apta est suscipere quemcunque actum specificum, cum a quocunque sit apta perfici et determinari: ergo materia illa, simul cum forma caeli quam habet, habet potentiam et privationem ad alias formas quibus caret: et consequenter caelum suapte natura est corruptibile. Probatur idem ex parte etiam materiae: dantur in universo quaedam composita ex materia et forma, ut sunt corruptibilia; dantur etiam quaedam perfecta in ratione formae tantum, ut intelligentiae; ergo debent etiam dari quaedam perfecta ratione solius materiae, sicut caelum. Confirmatur: forma et materia sunt relativa: sed dantur formae quaedam quae egent materia, ut corruptibiles; dantur formae perfectae sine materia, ut intelligentiae: ergo dabitur etiam materia sine forma, idest caelum; maxime cum formae quae sunt sine materia, tanquam formae adsistant ipsi caelo. Probatur idem ex parte formae: nam omnis forma naturalis est generabilis et corruptibilis, ex Aristotele; ergo caelum, cum sit incorruptibile, non constabit ex materia et forma. Probatur 2°: vel forma caeli movet ipsum, vel non; si non, ergo non est forma naturalis, quae est natura principium motus. Praeterea: quod dat esse, dat consequentia ad esse; ergo, si forma daret esse caelo, deberet etiam dare motum et operationes consequentes ipsum esse, praesertim cum propter ipsum esse det alias qualitates, ut lumen, etc. Quod si dicas, non dare motum, quia virtus in magnitudine non potest movere infinito tempore; contra, quia id contingeret si virtus illa fatigaretur: at non fatigatur, cum fatigatio proveniat ex contrario et resistentia, quae non sunt in caelo. Confirmatur hoc ex 9 Met. 17, ubi habetur non esse verendum ne caelum fatigetur, quia motus ille non est circa potentiam con-

Marginalia: Conf. (l. 1); Conf. (l. 3); Conf. (l. 6); Probatur 4. (l. 9); Probatur 5. (l. 15); Conf.^r (l. 19); Probatur 6. (l. 23); Probatur 7. (l. 26); Conf.^r (l. 28); Obio.^e R.^e (l. 31); Conf.^r (l. 35). Line numbers 10, 20, 30.

36. *qui motus* —

tradictionis; ergo forma illa poterit movere, quamvis infinito tempore. Quod si illa moveat, primo sequitur, contra Aristotelem, virtutem in magnitudine movere infinito tempore; quod negat Aristoteles 8 Phys. 79. Praeterea sequitur, formam illam esse corruptibilem; quia movendo moveretur per accidens, cum sit in materia; at quod est huiusmodi est corruptibile, ex 8 Phys.; ergo [etc.]. Demum sequeretur, saltem intelligentias non esse necessarias ad motum caeli, ac proinde ruere totum discursum Aristotelis, quem facit in 8 Phys. ad investigandum primum motorem, et praeterea tolli vel certe restringi viam
10 ad indagandas intelligentias. Probatur idem ex parte caeli. Primo: caelum est incorruptibile, ergo non est compositum; cum omne compositum ex sua natura sit dissolubile, nam habet duas partes realiter distinctas, quae possunt separari: quod si non separentur, vel quia non sit agens potens destruere, vel propter aliquid aliud, sequitur caelum extrinsece esse indissolubile, intrinsece autem corruptibile. Confirmatur: quia compositio videtur instituta a natura ut res possint dissolvi: quod si caelum futurum erat indissolubile, frustra natura illud ex duobus constituisset. Adde, quod nos non cognoscimus compositionem nisi ex transmutatione et corruptione;
20 quare quod non transmutatur nec corrumpitur cognosci a nobis non potest compositum: at caelum non transmutatur neque corrumpitur: ergo [etc.]. Confirmatur: quia caelum caret contrariis; ex contrariis autem fit transmutatio, sicut ex transmutatione cognoscitur compositio. Probatur idem 2°: caelo convenit motus et figura simplicissima; at haec proveniunt a natura valde simplici et simpliciori quam sit elementaris: sed elementa non habent compositionem nisi ex materia et forma: ergo caelum carebit hac; alioqui non esset simplex. Probatur 3°: caelum debet esse universale agens; ergo, maxime activum; ita tamen, ut non repatiatur ab inferioribus: ex quo patet,
30 decere caelum esse actum simplicem. Probatur ultimo: caelum est medium inter intelligentias et sublunaria; ergo, sicutdistat ab intelligentiis et convenit cum sublunaribus, quatenus est corpus, ita etiam debet distare a sublunaribus et convenire cum intelligentiis, quatenus est corpus simplex. Confirmatur argumentum. Quia triplex reperitur compositio: prima, ex subiecto et accidentibus, quae locum etiam habent in immaterialibus; secunda, ex partibus quantitativis, quae non potest esse nisi in corpore; tertia, ex partibus essentialibus: ergo, sicut

Probatur 8.

Conf.ᵉ

Conf.ᵉ

Conf.ᵉ

intelligentiae habent tantum primam, sublunaria omnes, ita caelum duas priores habere debet. Confirmatur: quia omnia entia reducuntur ad Deum, et maxime per intelligentias et caelum; ut igitur formae omnes reducuntur ad Deum per intelligentias, formas perfectissimas materia carentes, ita materiae omnes reduci debent ad Deum per caelum, naturam simplicem et perfectam omnis formae expertem.

Conf.r

2a op.e

Secunda opinio est illorum omnium qui putant caelum esse naturae elementaris, sentientium caelum esse corpus compositum. Ita sentiunt Aegyptii, Plato in Timaeo, Stoici, et alii, de quibus infra, Alexander etiam, in 12 Met. co. 34 et in tex. 48, ubi existimat unumquodque caelum, praeter intelligentiam, habere propriam formam et animam; et in p.° Naturalium quaestionum ca. 10, ubi dicit, si materia definiatur subiectum susceptivum contrariorum, materiam caeli non comprehendi sub hac definitione; si vero definiatur quoddam primum et informe, comprehendi: at si in caelo est subiectum informe, erit etiam forma, ac proinde compositio. Alexandrum etiam fuisse in hac sententia, confirmari potest ex eo quod tradit Averroes, ex Alexandro, 8 Phys. 79, caelum esse corruptibile propter motorem; at si esset corruptibile, esset etiam compositum: ergo [etc.]. Philoponus etiam idem sensit, tum quia putat caelum esse corruptibile, tum quia materiam et formam in caelo ponit, in p.° Phys. 50 et 3° Phys. t. p.°; et Simplicius in 8 Phys. 79, et p.° Caeli co. 6 et 8, et 2 Caeli t. 50. Arabes etiam omnes, uno excepto Averroe, compositionem tribuerunt caelo; ut Avicembron in libro Fontis vitae, ex Alberto et ex D. Thoma in p.a parte q. 66 art. 2; Avempace, ex p.° De caelo trac. p.° c. 3; Avicenna, in p.° Sufficientiae c. 3: et quamplurimi etiam Latinorum; ut Albertus Magnus, in p.° Phys. ubi supra, 8 Phys. tr. p.° c. 13, et in libro De quatuor coaequaevis quo. 4 art. 3°, ubi etiam docet eandem sententiam fuisse Rabi Moysis; D. Thomas, in p.a parte ubi supra, et 8 Phys. lec. 21, et p.° De caelo lec. 6, quamvis in 2° dist. 13 q. p.a art. p.° non dissentiat ab Averroe: similiter, omnes Thomistae; ut Capreolus, in 2° dist. 12; Caietanus, in p.am partem ubi supra; Soncinas, in 12 Met. q. 3; Ferrariensis, in 3 Contra gentes c. 30: praeterea, D. Bonaventura, in 2° dist. 12; Aegidius Romanus, ibidem et in quo.e propria De materia caeli 1; Achillinus, in p.° De orbe; Mirandulanus, in lib. 11 De eversione singularis certaminis sec. 16; et Scaliger, in

9. *Egiptii* — 9. *Timeo* — 21. *Symplicius* — 28. *coequaevis* — 29. *Moises* — 34. *Egidius* —

Exercitationibus 61. Verum discrepant inter se citati authores. Primo, quidem, quia illorum nonnulli volunt materiam caeli esse diversae rationis a materia horum inferiorum; ut Alexander, p.° Quaestionum naturalium c. 10 et 15; Simplicius, p.° Phys. 68 co. 63; Albertus, p.° Phys. tra. 3 c. 11, et in De quatuor coaequaevis quaestione 2ª art. 6, et D. Thomas locis citatis supra: at vero alii contendunt, esse eiusdem rationis cum materia sublunarium; ut Philoponus, Avicenna, Avempace, referente Averroe libro De substantia orbis, Avicembron, Aegidius et Scaliger: ita tamen, ut Philoponus putet caelum et esse corruptibile et aliquando tandem corruptum iri; Avicenna et Arabes, esse corruptibile per se et intrinsece, aliunde tamen et ab extrinseco incorruptibile; Aegidius et Scaliger, esse incorruptibile per se. Sed de corruptibilitate et incorruptibilitate caeli supra dictum est. Discrepant, 2°, in hoc: quod quidam illorum volunt caelum esse compositum ex materia et forma, quae sit intelligentia, ut Mirandulanus et Achillinus, qui etiam putant materiam caeli non esse in potentia per se sed actu, et nihilominus suscipere intelligentiam tanquam formam; alii vero omnes ponunt aliam formam in caelo. Sed de hoc, suo loco. Sentententia sentientium materiam caeli esse diversae rationis a sublunari probatur: tum quia Aristoteles conceptis verbis testatur, quibusdam in locis caelum non habere materiam quam habent inferiora, et Peripatetici fere omnes docent materiam caeli esse aequivoce materiam, si conferatur cum materia horum inferiorum; tum quia alias sequeretur, caelum esse corruptibile. Sed de his, infra. Sententia putantium, materiam caeli esse eiusdem rationis cum materia sublunari, probatur his argumentis ab Aegidio. Primo, quia vel materia caeli est pura potentia vel actus: si est actus, non posset fieri unum per se et essentialiter ex materia et forma; quia ideo fit unum per se ex duobus, teste Aristotele 2° De anima t. 2 et in 8 Met.es t. 15, quia unum illorum se habet ut actus, alterum ut potentia: si vero est pura potentia, ergo est eiusdem rationis cum materia sublunari, cum differentia utriusque sit potentia per quam maxime materia substantiatur. Confirmatur: quia cum multae sint purae potentiae, non possunt habere in quo distinguantur. Neque dicas, puram potentiam diversa ratione convenire materiae caeli et sublunari; quia utraque est potentia, et in eodem genere, scilicet substantiae ad actum specificum.

Probatur.

Probatur p.°

Conf.r

Obiec.a

1. *autores* — 5. *coequaevis* — 8, 12, 26. *Egid....* — 22. *equivoce* —

Adde, quod sequeretur alias in pura potentia dari diversos gradus; quod est absurdum. Confirmatur: quia materia caeli, sicut materia inferiorum, debet esse in potentia ad omnem actum specificum: quia potentia illa, quae non est ad omnem actum, cum ipsa comparatur secundum illum actum ad quem non est in potentia; sicut intellectus est potentia materiae non ad actum simpliciter sed in genere intelligibilium, et oculus in genere colorum; unde possunt esse aliquid aliud actu: ergo, cum materia caeli non sit in actu, debet esse potentia in potentia ad omnem actum, ac proinde convenire cum materia inferiorum. Probatur 2°: quia omnis distinctio est per actum, ex 7 Met. 49; sed materia caeli, secundum se considerata, et materia horum inferiorum non habent actum; ergo neque distinctionem. Confirmatur: quia ubi est distinctio, ibi est et ordo; at omnis ordo est ad formam; ergo [etc.]. Probatur 3°: quia omnia entia sunt talis naturae secundum quemdam recessum a summo et primo ente, scilicet Deo; sicuti omnes species numerorum constituuntur per talem distantiam ab unitate: ergo impossibile est, materiam caeli et sublunarium inter se essentialiter distingui. Quia illa quae aequaliter recedunt a primo ente sunt eiusdem speciei; sicut et numeri, qui aequaliter recedunt ab unitate, sunt eiusdem naturae: at materia caeli et materia inferiorum aequaliter recedunt a Deo, cum utraque sit pura potentia: ergo [etc.]. Neque dicas, differre unam ab alia, quatenus una est ad nobiliorem formam quam alia; quia sequeretur, unam materiam magis accedere ad Deum quam aliam, et utramque non esse puram potentiam maxime recedentem a simplicissima forma, qui est Deus. 4°: quia materia est medium inter ens actu et nihil: sed inter ista non potest esse medium, nisi unius speciei; quia ubi recedimus ab hoc medio, statim cadimus vel in nihil vel in ens actu: ergo [etc.]. 5°: quia materia caeli et horum inferiorum conveniunt in passionibus, ut in quantitate etc.; ergo et in natura. Confirmatur ex 7 Phys. t. 29, et ex 2° De anima t. 26, ubi habetur non quodlibet esse susceptivum cuiuslibet, sed unum unius primum: ex quo patet, cum in caelo et in his inferioribus reperiatur idem susceptivum, reperiri etiam eandem naturam. Confirmatur ex 2° De generatione 37, ubi habetur, quae comparantur secundum quantitatem esse invicem transmutabilia, ac proinde habere materiam eiusdem rationis: sed caelum comparatur

Marginalia: Conf.r (l. 2); Probatur 2.° (l. 10); Probatur 3.° (l. 14); Obiec.° / R.° (l. 22–23); Probatur 4.° (l. 25); Probatur 5.° (l. 28); Conf.r (l. 30); Conf.r (l. 34). Line numbers: 10, 20, 30.

18, 19, 21. *equaliter* — 28. *nichil* —

cum elementis secundum quantitatem; dicimus enim, primum caelum habere tantam proportionem cum globo terrae, ignis etc. secundum quantitatem. 6°: quia Aristoteles, in 2° De generatione 51, inquit: Numero aequalia et genere eadem sunt principia in sempiternis et corruptibilibus, nempe materia forma et efficiens: ergo materia caeli est eiusdem rationis cum materia sublunarium. Confirmatur: quia Aristoteles unicam tantum materiam agnovit, quam et p.° Phys. definivit: ergo si in caelo est materia, est eiusdem rationis cum illa quam definivit Aristoteles: at Aristoteles definivit illam sublunarium: ergo [etc.]. Confirmatur: quia in lib. Phys. agitur de principiis omnium rerum naturalium: ergo etiam de materia; praesertim cum nullibi Aristoteles egerit de materia caeli. Confirmatur praeterea: quia quae differunt materia, differunt et genere, ex 8 et 12 Met.: sed caelum et sublunaria conveniunt in genere corporis et substantiae: ergo non differunt in materia. Demum: quia si materia caeli et sublunarium per se differunt, sequitur caelum esse constitutum ex aliquo communi et differentia; quod est falsum; ergo [etc.].

Probatur 6.° — Conf.ʳ — Conf.ʳ — Conf.ʳ

Dico, primo, cum communi Peripateticorum sententia, caelum esse compositum ex materia et forma, quaecunque illa sit. Probatur conclusio ex Aristotele, qui, p.° De caelo t. 92, proponit dubium cur non possint esse plures caeli. Ratio autem dubii est, quia caelum est unum ex his quae sunt singularia et sensibilia: nam aliud est caelum, aliud est hoc caelum; primum enim est forma, secundum est forma in materia: sed ea quae habent formam in materia possunt multiplicari: ergo et caelum. Quod dubium solvens Aristoteles, in textibus 93, 94, 95, ait non multiplicari, quia constat ex tota materia; ex quo patet, secundum Aristotelem caelum constare ex materia et forma. Respondent adversarii, Aristotelem ibi per caelum non intelligere nisi universum, quod probabat esse unum. Sed contra: primo, totum universum nihil est aliud quam corpus caeleste cum elementis; et universi longe maior pars, ut patet, est corpus caeleste: ergo, universum constare ex materia et forma, et non multiplicari quia consumpsit totam materiam, nihil est aliud, quam elementa, et maxime caelum, constare ex materia et forma et ex tota materia. Ex quo patet, quod si caelum non haberet materiam, vana et futilis esset tam dubitatio quam solutio Aristotelis. 2°: eodem modo, eadem ratio, ob quam Aristoteles

Conclusio p.ª — Probatur concl.° — Obiectio. — Responsio p.ª — 2.ª

4. equalia — 11. etiam et —

dicit universum esse formam in materia, valet et in caelo: probat enim Aristoteles ex eo, quod est singulare et sensibile; ut etiam, 8 Met. t. 3, docet substantias sensibiles habere materiam: ideo corpus caeleste est singulare et sensibile: ergo [etc.]. Respondent adversarii, cum ait Aristoteles caelum significare formam, hoc vero caelum significare formam in materia, per formam intelligere naturam simpliciter, per formam in materia naturam singularem et existentem; ut non aliud dicat Aristoteles, cum caelum sit singulare, quam distingui naturam caeli et naturam caeli existentem singularem; ideoque posse multiplicari naturam caeli. Sed contra: primo, quod Aristoteles dicit de caelo, non probaret eo quod caelum sit singulare, sed ex eo quod sit sensibile; ex quo infert esse singulare, esse in materia, etc.: igitur per esse in materia non intelligit esse materiam singularem, quia infert, ex eo quod est in materia, esse singulare. Praeterea, solvens quaestionem, ait caelum non multiplicari, quia constat ex tota materia; ubi per materiam intelligit materiam propriam, non materiam existentem et singularem; ergo etiam in dubitatione per materiam intelligebat veram materiam. Confirmatur hoc ex eo, quod Aristoteles saepe concedit in caelo esse materiam sed mobilem, ut 8° Met. 12, 9 Met. 17, 12 Met. 10, ubi etiam asserit omnia quae mutantur habere materiam, quod etiam dixit p.° De generatione t. p.°, et ait esse verum in omni mutatione etiam secundum locum: at caelum mutatur: ergo [etc.]. Probatur idem, 2°, ex 2° De generatione 51, ubi dicitur: Eadem genere et numero aequalia sunt principia quae in aeternis et corruptibilibus; sed haec sunt composita ex materia et forma; ergo et illa. Confirmatur: quia principia rerum naturalium quae tradit Aristoteles, ut patet ex p.° et 2° Phys., sunt materia et forma: similiter natura, quae definitur 2° Physicorum, est materia et forma: ergo, cum caelum sit res naturalis, constabit ex materia et forma. Confirmatur adhuc: quia naturalia sunt ut simum, hoc est dicuntur in materia, 2° Phys. 19 et 21, p.° De anima 17, 3 De anima 35, et 6 Met. 2: sed caelum est corpus naturale: ergo [etc.]. Confirmatur ex Theophrasto, quia, referente Simplicio p.° Phys. in initio, asseruit res omnes naturales ex materia et forma compositas esse. Probatur, 3°, ex p.° Caeli, ubi ait Aristoteles, naturam caeli eiusque simplicitatem probare, illud esse corpus simplex eo modo quo elementa

Obiectio. — R.° p.ª — Conf.ᵉ — Probatur 2.° — Conf.ᵉ

25. A questo punto cessano nel manoscritto le rubriche marginali. — 30. *dicunt* — 32. *Teofrasto* — 35. *probat* —

sunt simplicia: sed elementa habent materiam et formam: ergo [etc.]. Neque dicas, motum caeli, ex quo probat Aristoteles simplicitatem eius, cum sit circularis, esse simpliciorem motu elementorum; nam motus circularis est quidem perfectior recto, ut patet ex 8 Phys. a t. 54 et p.° Caeli a t. 12, non tamen simplicior. Adde, quod sicut aliqua ratione motus caeli potest dici simplicior motu elementorum, ita etiam et corpus caeleste potest dici simplicius elementis, quatenus constat ex materia et forma indissolubili. Quod si dicas, Aristotelem explicare hanc simplicitatem caeli ita, ut non constet ex materia et forma, dum 10 probat caelum esse ingenerabile et incorruptibile; contra, quia incorruptibilitas potest esse cum compositione. Praeterea, si Aristoteles existimasset caelum esse omnino simplex, facile potuisset ostendere caelum esse incorruptibile a priori, quia est simplex: at non adsumpsit hoc medium, sed probavit a posteriori, quia caret contrariis: ergo non posuit nisi simplicitatem elementarem in caelo. Confirmatur: quia simplicitas caeli probatur ab Aristotele ex motu; unde probatur simplicitas illa in caelo quam potest admittere motus: sed motus non potest admittere simplicitatem oppositam compositioni ex materia et forma; nam si caelum movetur, ergo iam habet materiam, ut patet ex 7 20 Met. 12 et ex 12 Met. 10 et ex p.° De generatione t. p.°. Praeterea, caelum ita movetur, ut sit determinatum ad talem motum: at hoc non potest esse nisi a natura: ergo habet formam per quam determinetur. Denique: caelum movetur; ergo non est pura potentia et materia, ex 5 Phys. 8; neque et forma, ex eodem t. 3; ergo motus necessario requirit compositionem. Probatur idem ratione ex Aristotele desumpta: quia omnis substantia vel est materia, vel forma, vel compositum, ex 2° De anima t. 2, 7 Met. t. 7, 8. Met. t. 3°, et 12 Met. t. 14: sed caelum non est materia neque forma; quod satis probatur ex ipso motu: ergo compositum. Dices, hanc divisionem esse solum substantiae cor- 30 ruptibilis. Contra: primo, est divisio substantiae praedicamentalis, ut patet ex 2° De anima t. 2, et colligitur ex 7 et 8 Met., ubi Aristoteles dividit praedicamenta et agit de substantia. Secundo: 12 Met. t. 5, dividit substantiam Aristoteles in sensibilem et in immaterialem; et sensibilem subdividit in corruptibilem et sempiternam; et t. 10 probat omnem substantiam sensibilem et sempiternam, ex eo quod transmutatur, habere

16. *probat* — 21. *moveri* (anche nella linea 23 scrisse prima *moveri*, che poi corresse in *movetur*) —

formam in materia; inde dividi substantiam, t. 14, dicto modo; ergo etc. Tertio: 8° Met. t. p.° ait Aristoteles, manifestas substantias esse naturales caelum et partes caeli, animalia, elementa, etc.; et t. 2°, agendum esse de substantiis manifestis quae sunt sensibiles; et t. 3, omnem substantiam sensibilem docet habere materiam; et tunc etiam dividit substantias dicto modo; ergo in illa divisione compraehendit caelum: et eodem etiam fere modo procedit 7 Met. incipiendo a t. 5. Respondent adversarii, in ea divisione sumi materiam ample, sicuti et formam, ita ut forma etiam possit convenire intelligentiis, et nomine materiae intelligatur id etiam quod est in potentia, et id quod, cum sit simplex, est tamen corporeum, ut est caelum. Sed contra: primo, Aristoteles definit materiam quae est in potentia et quae non est hoc aliquid, ut patet ex 2° De anima et 8 Met.; ergo sub illa non potest comprehendi caelum. Confirmatur: quia, quamvis comprenderetur sub nomine formae intelligentia, nam id fieri potest cum definiat Aristoteles formam actum qui etiam convenit intelligentiis, potentia tamen et non esse hoc aliquid, nullo modo potest convenire caelo. Praeterea, sub illa divisione non comprehenduntur intelligentiae: quia, vel est divisio substantiae praedicamentalis, vel substantiae sensibilis, ut patet ex locis citatis: at intelligentiae, secundum multos, ad neutram substantiam spectant: ergo [etc.]. Probatur idem alia ratione petita ex D. Thoma ubi supra: vel caelum est actus, vel habens actum; quia certum est non esse potentiam: sed non est actus; quia, si esset actus, cum sit per se subsistens, esset quid intelligibile tantum et indivisibile, idest forma abstracta et immaterialis; at caelum est sensibile et quantum, ergo non est actus sed habens actum: ergo compositum ex actu et habente actum, hoc est ex forma et materia. Respondent adversarii, non quicquid non est potentia esse vel actum vel habens actum, sed dari medium, nempe substantiam existens actu. Sed contra: praeter id quod iam dictum est in superiori argumento, caelum est species quaedam magis in actu et determinata, quam sit ulla species inferior. Patet: quia magis agit; actio autem est ab actu: ergo, cum haec inferiora sint vel actus vel habens actum, multo magis id conveniet caelo, quod est magis in actu. Respondent, 2°, adversarii, non quicquid est actus eo ipso esse intelligibile et abstractum; ut patet in accidentibus, verbigratia in albedine: imo etiam potest esse, inquiunt illi, aliquis actus, qui non

6. *compraendit* —

sit in materia, et tamen non sit forma abstracta; ut accidentia quae sunt in anima, et virtutes. Demum, secundum illos, potest etiam esse actus substantialis qui non sit forma abstracta; ut patet in forma materiali. Addunt, denique, cum caelum habeat quantitatem, non posse esse formam abstractam. Sed contra: instantiae quae afferuntur sunt de actu qui est in alio; ac caelum, si est actus, est talis actus, quod nec est neque potest esse in materia vel in alio subiecto. Ex eo autem quod res est non actu simpliciter, sed actu per se subsistens, sequitur esse formam abstractam et intelligentem; nam haec est causa cur 10 formas separatas dicamus esse intelligentes. Ad illud vero quod dicunt, caelum habere quantitatem, respondeo secum pugnare: quantitas enim sequitur materiam; quo fit ut, si caelum habet quantitatem, habeat et materiam. Quod si dicunt, caelum esse actu, non ergo poterit habere quantitatem; contra: nam Averroes, in De substantia orbis et alibi, vult actus et formas illas quae uniuntur subiecto ante quantitatem esse formas immateriales; sed hic actus caeli est in ipso caelo ante quantitatem, quia est ipsummet caelum, et quantitas est passio quae recipitur in caelo: ergo, cum sit ille actus prior quantitate, erit immaterialis. Confirmatur hoc argumentum: quia caelum non est in pura 20 potentia; nam haec non potest moveri, ex 5 Phys. t. 8: non est purus actus; nam motus est actus entis in potentia: ergo conflatum ex actu et potentia, forma et materia. Et idem fere argumentum fieri potest de natura hoc modo: caelum est quid naturale; ergo, vel est natura, vel aliquid secundum naturam tantum: non potest dici natura, quia natura est principium in substantia naturali; at caelum est corpus naturale: non secundum naturam tantum, quia huiusmodi sunt proprietates et operationes rerum naturalium: ergo est habens naturam, et consequenter constitutum ex materia et forma. Probatur, 3°, ratione petita ex accidentibus: in caelo est quantitas: sed quan- 30 titas est passio propria materiae et conditio illius, quatenus est subiectum aliorum, ut patet ex his quae in p.° Phys.: ergo in caelo est materia. Et confirmatur ex 7 et 8 Met.: quibus in locis, teste ipso Averroe, colligitur, longitudinem latitudinem et profunditatem esse in materia, et illa ablata tolli et ista. Confirmatur adhuc: quia subiectum unum est unius. Et non solum de quantitate concludit argumentum, sed etiam de aliis accidentibus: nam raritas et densitas sunt in caelo, ergo et partes caeli comparari possunt inter se, quo ad raritatem et

densitatem; at quae comparantur secundum quantitatem conveniunt in materia, ex 2 De generatione t. 37: ergo in caelo est materia. Probatur, 4°, ratione petita ex multis quae in caelo compositionem indicant. Primum est: caelum est sensibile, ergo habet materiam; est intelligibile, ergo habet formam; consequentia patet: ex Averroe, p.° Caeli 91 et 92. Secundum: caelum habet accidentia sensibilia: ergo, cum sit aptum recipere huiusmodi accidentia, erit etiam aptum recipere formam materialem; nam receptio accidentium est propter receptionem formae. Tertium: caelum habet quantitatem; ergo et materiam, cuius est passio: habet lumen; ergo et formam, cuius est proprietas. Quartum: caelum 10 est corporeum et sensibile; ergo habet materiam: est determinatum et finitum, habetque accidentia finita et determinata; ergo et formam; cum determinatio ab illa proveniat, ex 4 Physicorum 14. Quintum: caelum movetur ab intelligentia; ergo habet materiam: movet haec inferiora et agit in illa, ut patet ex p.° Met.^{um} c. 2°; ergo habet formam, ex 2° De generatione 53. Sextum: motus requirit materiam et formam, ut supra dictum est; ergo, cum caelum moveatur, constabit ex materia et forma. Confirmatur: quia caelum movetur motu naturali; ergo a principio naturali et a natura: sed natura vel est subiectum informe, 2 Phys. 7; vel est forma in materia, ibidem tex. 12. Septi- 20 mum: in caelo est compositio physica ex subiecto et accidentibus, quae tamen est per accidens: at talis compositio supponit compositionem per se, cum debeat reduci ad illam; nam per accidens reducitur ad per se, ex 2 Phys. 66: compositio autem per se est ex materia et forma: ergo [etc.]. Octavum: caetera omnia corpora experimur esse composita ex materia et forma: ergo idem nobis iudicandum est de caelestibus; si quidem in illorum quae sunt ignota nobis cognitionem devenimus, ex his quae sunt manifesta, per proportionem: ergo [etc.]. Confirmatur: quia nihil obstat compositioni caeli, ut probabitur sequenti argumento: ergo [etc.]. Probatur idem ultimo: quia nihil est quod repugnet com- 30 positioni caeli; ergo [etc.]. Probatur antecedens: nam si aliquid repugnaret, vel repugnaret quod caelum est incorruptibile, vel quod in aeternis Aristoteles negat esse potentiam et materiam. Sed non obstat primum: quia, licet caelum compositum sit, compositum tamen est ex materia diversae rationis, ut infra dicemus, quae solum est in potentia ad illam formam caelestem; unde sequitur, formam illam non habere

3. indicat — 29. sequaenti —

contrarium, et materiam non habere privationem, ac proinde caelum esse incorruptibile. Confirmatur hoc ex Averroe, in c. p.° De substantia orbis, ubi aperte indicat, formas illas, quae sunt in subiecto non habente contrarium, nec esse generabiles, nec corruptibiles; sicut, neque si materia illarum non sit in potentia ad plures formas, sed ad unam tantum. Neque obstat secundum: nam in aeternis non est potentia illa quae caret actu, vel certe potentia quae, cum sit ad multos actus, simul cum uno habet aptitudinem alterius: at si in caelo sit materia diversae rationis modo iam dicto, et semper cum
10 forma, nullum horum sequitur. Quod vero in caelo possit esse aliqua potentia, probat D. Thomas 8 Phys. lect. 21; et patet: quia saltem in caelo est corpus quod subiicitur accidentibus, ut quantitati lumini etc., ad quae habet potentiam, nunquam tamen corrumpendam. Quod vero Aristoteles negat a caelo materiam, id est quia negat in caelo materiam eiusdem rationis cum horum inferiorum materia. Advertendum est hic, me non tueri hanc sententiam tanquam demonstrativam, sed tanquam probabilissimam; tum quia, uno excepto Averroe, est omnium fere Peripateticorum, tum quia nihil illi repugnat, et dantur quaedam quae illi plurimum favent, ut patet ex quarta
20 ratione. Nota tamen hic, ad evertendum adversariorum fundamentum et ad confirmandam magis nostram sententiam, verum quidem esse materiam non inveniri nisi ex transmutatione, ut patet ex p.° Phys. 62, quod etiam docet Averroes p.° Phys. 63 et 4 Phys. 38 et 8 Met. 12: inventa tamen per transmutationem materia, possumus illam cognoscere esse necessariam, non solum propter transmutationem, sed etiam propter alia, quamvis non sit transmutatio. Sicut etiam locus, ex 4 Phys. t. 3 et 32, non inventus nisi ex transmutatione locati: et tamen deinde, cognita natura loci, quibusdam immobilibus, ut terrae, tribuimus locum; aliis vero mobilibus, ut caelo,
30 denegavimus. Ita et ex natura materiae cognoscimus illam esse necessariam etiam propter alia; ut, verbigratia, ad hoc ut sit subiectum actus materialis. Quia, si actus non sit in materia sed per se subsistat, statim est immaterialis et indivisibilis; quia actus ex se nullam dicit potentiam et imperfectionem. Similiter, statim est intelligens: quia omnis actus debet habere propriam operationem; quod si non sit in materia, debet habere operationem quae sit sine materia;

24. *transmutatione —*

huiusmodi autem operatio est intellectus et voluntatis. Cum colligamus ergo materiam esse necessariam ad hoc, ut sit actus materialis, et in caelo detur quidem actus materialis, dabitur etiam et tale subiectum. Confirmatur hoc ex p.ª ratione et ex 2ª D. Thomae et ex Aristotele: qui, cum tam multa tribuat formae ut velit omnia accidentia esse ab illa, quae tamen omnia multo perfectius reperiuntur in caelo, procul dubio non denegavit formam caelo. Dixi me defendere hanc sententiam tanquam probabilissimam: quia caelum esse simplex, aliquo modo potest defendi cum Averroe; tum, quia opposita sententia magis laborat in defendenda compositione caeli quam in oppugnanda simplicitate; 2°, quia nulla est ratio adeo valida ut evertat hanc sententiam, quae pro se habet aliquas rationes probabiles. Quarum prima est et potissima: quia compositio videtur instituta a natura ad hoc, ut res corrumpantur, unde simpliciter simplex perfectius est composito; quo fit ut, nisi aliquid aliud obstet, natura faciat rem simplicem, non compositam. Simplex vero multum convenit cum incorruptibili, sicut cum corruptibili compositum; ex quo intelligitur quod, si natura fecit caelum incorruptibile, ut debuerit etiam illud efficere simplex, cum simplex conveniat cum incorruptibili. Hinc videmus, intelligentias incorruptibiles esse simplices; sublunaria autem, quod debebant esse corruptibilia, ex materia et forma constituta. Confirmatur haec ratio: quia intelligentia est forma simplex se ipsa perfecta, cui pro materia correspondet caelum, ita ut ex utrisque fiat unum; sicut igitur intelligentia est forma simplex per se subsistens atque perfecta, ita etiam, cum materia sit eiusdem rationis cum forma, caelum erit materia perfecta etc. Secunda ratio est: quia, si caelum praeter intelligentiam haberet propriam formam, deberet moveri ab illa, non ab intelligentia, contra Aristotelem. 3°: quia videtur Aristoteles magis favere huic sententiae, nunquam indicans compositionem in caelo, et saepe negans materiam ab illo. Confirmatur: quia Aristoteles et Peripatetici, accipiendo intelligentiam tanquam formam caeli, dicunt illud esse animatum.

Ad argumenta pro sententia Averrois, ad primum, ex Aristotele, respondeo: Aristotelem per potentiam intelligere proprie potentiam contradictionis, quia haec videtur vere potentia, cum sit ad esse et ad non esse; et similiter per materiam intelligere illam quae habet po-

11. *adeuo* — 35. *hac* —

tentiam contradictionis; ideoque velle quidem in caelo illam materiam esse quae vere est ad opposita, non tamen esse materiam generabilem. Quia materia caeli, respectu suae formae, non est in potentia contradictionis, licet sit materia mobilis; cum in caelo, respectu ubi, sit potentia contradictionis: nam sol potest esse in oriente, et non potest esse. Respondeo, 2°, Aristotelem negare ab aeternis potentiam non habentem actum: nam aliquam potentiam aeternis et caelo concedendam esse, non est dubium; non quidem contradictionis, sed determinatam ad unum actum. Patet: quia, licet caelum ponatur esse sim-
10 plex, cum tamen in illo sint accidentia realiter distincta, sit motus, sit intelligentia tanquam forma assistens, quae omnia ab ipso sunt inseparabilia, necesse est esse quoque potentiam ad illa omnia recipienda; quae, cum non sit contradictionis, reticetur ab Aristotele. Ad 2^{um}: ad authoritates ex parte materiae, patet iam ex dictis, solum illam materiam quae est in potentia ad plures formas esse in potentia contradictionis et susceptivam contrariorum. Ad authoritates ex parte formae, respondeo primo: rationem formae physicae consistere in eo, quod sit forma separabilis a materia solum ratione, ut docet Aristoteles 2° Phys. 12 et 26, in p.° De anima t. 17, in 6 Met. t. 2, et in
20 11 Met. sum. 3 c. p.°; quare ratio formae physicae non est quod sit corruptibilis et generabilis. Verum tamen est, ut plurimum, formas ratione tantum separabiles, esse corruptibiles; ideoque Aristotelem aliquando docere formas physicas esse generabiles et corruptibiles: quod intelligendum est ut plurimum, non autem simpliciter. Forma caeli, licet sit inseparabilis re, ratione tamen est separabilis; et ideo est physica. Respondeo, 2°, in particulari, ad illam p.^{i} De partibus: sensum Aristotelis eo in loco esse, res abstractas non spectare ad physicum; quia in rebus abstractis non est finis, et in caelo est forma caeli finis. Ad illam p.^{i} Phys. respondeo, cum Aristoteles p.° Phys.
30 egisset de materia quae est in corruptibilibus, illum deinde dicere, agendum esse de formis corruptibilibus respondentibus huic materiae corruptibili. Ad illam 3^{ii} De caelo respondeo, per illa quae cum corporibus ait generari, intelligi posse mixta, animata maxime, sicut per corpora intelligebat simplicia; ut videtur indicare Simplicius et confirmatur ex p.° De caelo, ubi, cum ferme eadem dicat quae dicit in 3°, substantias naturales ait, alia esse corpora, alia habentia corpus;

17. *ratione* — 26, 32. *illa* —

ubi per corpora intelligit simplicia, per habentia corpus animata. Similiter ergo in 3° Caeli ait, quaedam esse corpora, idest elementa; quaedam generari, idest mixta animata. Ad illam p.^{i} De generatione respondeo, Aristotelem ibi sibi velle, quae habent eandem materiam agere et pati; nam in t. 53 dixerat, quae non habent eandem materiam non pati, tum, t. 54, quae habent materiam, idest eandem, pati; unde, replicans quae sit haec eadem, ait se intelligere materiam, quae eadem est oppositorum. Ad illam 12 Met.^{ci} habetur responsio infra.[1] Ad rationes, ad primam ex parte materiae, respondeo, materiam in caelo nec habere potentiam contradictionis nec privationis, ob causas iam dictas. Ad confirmationem respondeo, considerationem illam materiae, qua, ut prior, consideratur sine forma, esse quamdam considerationem metaphysicam, et ideo esse ibi quamdam privationem metaphysicam, non autem realem et physicam, quae supponit materiam sine forma; quod non est in caelo. Confirmatur: quia aliter dici posset caelum habere privationem ad sua accidentia, et motum unde est in potentia ad illa; et prius est caelum quam accidentia. Ad aliam confirmationem respondeo, ex sententia Aristotelis formam caeli fuisse coaeternam ipsi materiae, secundum vero veritatem fuisse simul creatam materiam et formam caeli; praeterea, formam caeli non esse generabilem, quia non habet dispositiones quibus uniatur ut educatur de potentia materiae. Ad 2^{am} respondeo, materiam caeli esse quidem in pura potentia ratione actus specifici, verum ex propria sua natura solum esse determinatam ad talem actum; sicut etiam multa subiecta in ratione actus accidentalis sunt in pura potentia, nec tamen sunt in potentia ex sua natura ad quodcunque accidens. Ad 3^{am} respondeo, congruentius esse quae inferunt aliquid impossibile reicienda esse; impossibile est autem existere materiam in actu sine forma; nam, quamvis possit existere forma perfecta, cum forma, ut talis, dicat actum, non tamen materia, quae dicit potentiam. Ad argumenta ex parte formae: ad primum, patet iam ex dictis. Ad 2^{um} respondeo, formam caeli non movere active, esse tamen formam naturalem; quia est principium passivum ipsius motus, datque figuram

30. *materiam* —

[1] Da « Ad illam » a « infra » è aggiunto in margine; ed è indicata con segno di richiamo la risposta che troveremo a pag. 89, lin. 7 e segg.

sphericam caelo, per quam aptum est moveri circulariter. Non movet autem, quia omnis forma quae movendo movetur per accidens, ex 8° Physicorum, non potest movere aeterno tempore; de qua ratione plura inferius. Praeterea, si forma caeli deberet movere, etiam caelum, si ponatur simplex, cum ponatur corpus perfectum et actu et corpus naturale, deberet etiam movere; maxime cum ab illo actu sint talia accidentia ut qualitas, lumen, etc. Ad ultimam authoritatem Aristotelis respondeo, forte Aristotelem solum probasse, intelligentias carere materia corruptibili. Dices: non igitur intelligentiae sunt omnino im-
10 materiales. Id aliqui concedunt. Melius tamen dici potest, in 8 Physicorum probatam esse immaterialitatem intelligentiarum. Respondeo, 2°, Aristotelem, primo, probasse intelligentias esse motrices in actu, inde, ex eo quod sint sempiternae et motrices actu, intulisse nullo modo esse in materia, quod debent movere sempiterno tempore; nihil autem potest movere sempiterno tempore, quod sit in materia. Respondeo, 3°, intelligentias, si essent in materia, esse in materia corruptibili. Quia forma est in materia propter operationem; operatio autem propria intelligentiarum est intellectio; deberet ergo intelligentia esse in materia propter intellectionem, ac proinde in materia quae posset
20 ad illam conducere, quatenus in ea possent esse sensus vel organa sensuum; quae non possunt esse nisi in materia corruptibili, ut patet ex lib. De anima, quia sensitivum necessario est mixtum.

Ad argumenta ex parte caeli, ad primum respondeo, non omnem compositionem esse propter dissolutionem, ut patet in genere et differentia. Quod si dicas hanc esse compositionem metaphysicam, dicam reperiri etiam compositionem physicam quae non est ad dissolutionem; ut in caelo est compositio ex subiecto et accidentibus, et etiam ex ipso caelo et intelligentia. Est igitur compositio ad dissolutionem propter imperfectionem rerum materialium, ob quam non potuerunt
30 unico actu aut unica parte habere suum esse perfectum. Ad 2^{am} respondeo, illa ostendere caelum esse perfectius, sed non simplicius corpus elementis. Ad 3^{am} respondeo, satis esse si caelum habeat materiam diversae rationis. Ad ultimam respondeo, illam congruentiam inferre impossibilitatem, ideoque reiciendam esse.

Defendenti opinionem Averrois, ad argumenta pro compositione caeli facta, ita est respondendum. Ad primum, sensum illius hunc esse:

9. *igitur omnino intelligentiae* — 36. *ita esse respondendum* —

illa quae sunt materialia et corporea possunt multiplicari in eadem specie; nam multiplicatio et divisio nascitur ex ratione corporeitatis vel materialitatis et quantitatis. Unde per formam intelligit Aristoteles naturam et substantiam rei; per formam autem in materia, naturam rei singularem, quatenus est corporea et naturalis: ut, verbigratia, tota natura hominis secundum se, ut natura hominis, quatenus est haec ex eo quod est ex tali corporeitate et ex talibus accidentibus materialibus. Quod vero ita intelligi debeat, et quod per materiam non sit intelligenda illa quae est pars compositi, patet: tum quia ratio dubii, quod scilicet aliquid possit multiplicari in species, 10 non oritur ex materia solum quae est pars compositi, sed nascitur simpliciter ex eo, quod res est corporea et materialis; tum quia solvit, t. 95, hoc caelum nôn multiplicari quia constat ex tota materia. Per totam autem materiam intelligit totum sensibile et materiale corpus, ut docet eodem t.; unde etiam probat constare ex tota materia, probando nullum dari corpus naturale extra caelum: at corpus naturale et sensibile non est materia ipsius caeli, cui tanquam pars respondeat forma. Ad 2^{um} respondeo, in caelo esse materiam et formam, pro ut sumitur, cum intelligentia adsistente. Ad confirmationem respondeo, illa proprie convenire rebus corruptibilibus, sicuti sunt omnia 20 ferme quae explicantur 8 lib. Phys., et secundum quamdam analogiam posse etiam accommodari caelo, ut constat ex orbe et intelligentia. Ad 3^{um} respondeo, Aristotelem indicare hanc simplicitatem, p.° De caelo, dum docet caelum esse ingenerabile et incorruptibile: quod quidem non probavit ex eo quod in caelo esset materia, ne videretur petere principium vel arguere ex ignotis, sed ex eo quod caelum caret contrario, tanquam ex notiori; ex quo etiam deinde sequitur carere materia, quia ubi est materia ibi est contrarium. Ad rationes, ad primam respondeo, primo, cum solus Aristoteles posuerit caelum naturae distinctae et simplex, in communi divisione substan- 30 tiae non opposuisse quartum membrum propter caelum; maxime cum id non deserviret suo proposito, et illic non esset disputandi locus an caelum esset quinta essentia, et afferretur communis divisio substantiae in 3 ex Pythagoricis. Dici etiam potest, compraehendi caelum posse sub nomine materiae, tum quia est materiale, tum quia, in ordine ad intelligentias, est ut potentia. Ad 2^{am} respondeo, non satis

29. *rationem* — 32. *esse* — 33. *afferetur* — 34. *pithagoricis* — *compraendi* —

esse, ad hoc ut actus sit intelligens et immaterialis, ut sit per se subsistens, ut patet in actu primo et proprio materiae primae; sed praeterea requiri ut sit actus incorporeus: caelum autem est corporeus: ideo etc. Ad 3^{am} respondeo, quantitatem oriri ex actu corporeo, qui reperitur et in caelo et in materia. Ad 4^{um} respondeo, solum ostendere caelum simplex equivalere materiae et formae. Ad ultimam respondeo, obstare quod incorruptibilitas non recte convenit cum compositione.

Dico, 2°, caelum non esse compositum ex materia eiusdem rationis cum materia horum inferiorum. Probatur conclusio, primo, ex Aristotele, qui in 8 Met. t. 4 et 12, 9 Met. t. 17, et 12 Met. t. 10, docet expresse, in caelo non esse eam materiam quae est in generabilibus. Imo saepius loquens Aristoteles de materia quae est in inferioribus, negat omnia naturalia esse materiam, ut locis citatis et 2° Met. ult.° et p.° De generatione 43; ubi reprehendit Diogenem quod posuerit unam materiam communem ad hoc ut possent omnia transmutari ad invicem, docens non esse unam materiam nisi in his quae invicem transmutantur. Idem iudicat 8 Met. 14; et hinc ait, p.° De generatione t. 53, 54 et 87, quae communicant in materia, pati invicem; et praeterea, in p.° De generatione locis citatis et 43, docet quae communicant in materia, agere invicem et pati: sed caelum non patitur ab his inferioribus, quia est inalterabile, ex p.° Caeli 21: ergo non communicat in materia. Respondet Aegidius, haec omnia intelligenda esse de materia quae habet privationem adnexam et formam habentem contrarium; unde distinguit duplex subiectum: alterum quod habet formam habentem contrarium et ideo habet privationem, quia, cum contraria apta sint sibi invicem succedere in eodem subiecto, subiectum habens unum contrarium habet privationem alterius et potentiam ad illud: alterum subiectum, in quo non est forma habens contrarium, neque proprie privatio et potentia ad aliud. Quando igitur Aristoteles ait, quae communicant in materia invicem agere et pati, vult Aegidius Aristotelem intelligendum esse de materia primo modo accepta; sicut et quando negat materiam a caelo, hinc etiam ait Aegidius, materiam non esse subiectum transmutationis secundum se sumptam, sed solum primo modo acceptam. Nam quae habent talem

12. *expraesse* — 13. *Aristoteles materia* — 23, 32. *Egid....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia.

materiam, possunt, secundum Aegidium, transmutari ad invicem: in caelo autem non est materia, subiectum transmutationis substantialis, sed solum motus localis. Sed contra: materia caeli, etiam secundum Aegidium, ex se est potentia ad omnes formas; ergo, quando habet formam caeli, est adhuc in potentia ad alias, et non habet; ergo est privata illis. Hinc etiam sequitur, ut materia in caelo sit subiectum transmutationis substantialis; tum quia habet privationem, tum quia materia illa ex se apta est transmutari ad quamcumque aliam formam; aliter enim non esset in potentia ad alias formas. Quod si non posset transmutari, quia haberet formam carentem contrario, id esset per accidens; ex se tamen semper esset subiectum aptum transmutari. Confirmatur: quia materiam definit Aristoteles per generationem; et, praeterea, ex omnibus authoritatibus caelum esse corruptibile ex parte materiae probantibus. Probatur conclusio ratione. Si in caelo esset materia eiusdem rationis, sequeretur caelum esse intrinsece corruptibile; quia materia caeli est in potentia ad omnes formas, et haec potentia, ut etiam testatur Aegidius, est de essentia materiae; ergo caelum, dum manet haec potentia, semper habet potentiam ad alias formas. Rursus: per susceptionem formae caelestis non mutatur forma materiae; ergo manet eadem potentia; ergo, existens cum illa forma, potest adhuc alias suscipere; ergo caelum est corruptibile. Similiter etiam probari potest caelum esse generabile. Nam materia, verbigratia, terrae vel ignis est eiusdem rationis cum materia caeli; ergo est eodem modo in potentia ad formam caeli, sicut et ista: vel igitur semper haec potentia erit ociosa; vel reducetur aliquando, vel saltem poterit reduci, ad actum: ergo caelum vel generabitur, vel erit generabile. Respondet Aegidius, causam corruptionis ab Aristotele aliquando attribui formae, ut p.° Phys. 68 et p.° De generatione, aliquando etiam materiae, ut 7 Met. 53, aliquando demum privationi, ut p.° Phys. 80: verum radicem corruptionis esse privationem; nam corruptio significat privationem. Et hinc patet, cur materia propter privationem sit causa corruptionis, non quidem per se, ut docet Aristoteles p.° Phys. 82. Nam, si materia est causa corruptionis, est causa quatenus appetit aliam formam ab ea quam habet: sic enim corrumpit eam quam habet, et non appetit aliam formam nisi quatenus privata est illa; ergo appetit et est causa corruptionis propter pri-

9. *esse* — 10. *habet* —

vationem. Forma etiam non est causa corruptionis, nisi ratione privationis. Nam causa corruptionis non est nisi forma quae habet contrarium, a quo potest deinde corrumpi; forma vero habens contrarium dicit privationem contrarii. Et hinc fit, quia forma inest materiae, ut informet quoddam diminuto modo, nempe cum privatione alterius contrarii: hinc remanet privata materia, et in potentia ad aliud, ac proinde appetens: et tunc fit corruptio. Ex quibus intelligitur, originem corruptionis esse privationem; quae privatio apparet ex eo, quod forma habet contrarium. Et hinc sequitur, materiam non esse secun- 10 dum suam essentiam in potentia ad omnes formas, sed ad aliquas propter privationem: quare, ubi erit forma carens contrario, ibi non poterit esse privatio in materia, ac proinde materia non erit in potentia, neque appetet alias formas. Talis autem materia est in caelo. Neque vero verendum est, ne in caelo sit potentia materiae frustra: quia materia, ex se, non appetit aliam formam; nam alias appeteret spoliari suo esse: quod si appetit, appetit ratione contrarii vel privationis: verum, cum haec non sint in caelo, neque erit potentia. Et ex his intelligitur, caelum esse incorruptibile et ingenerabile: quia materia habens formam quae habet contrarium, sicut est 20 materia terrae vel ignis, non est in potentia nisi ad eas formas quae habent contrarium; et ideo non est in potentia ad formam caelestem.

Verum contra hanc responsionem, primo, sequitur, Aegidium sibimet pugnare. Nam, in eademmet quaestione, dum arguit contra D. Thomam, assumit, potentiam materiae ad omnes formas esse de essentia materiae; ergo et manet semper cum materia. Non ergo materia ideo est in potentia ad has et illas formas, ex eo quod habeat formas habentes contrarium et privationem, sed propter suam naturam. Quod si Aegidius dicat, se loqui de potentia physica, per quam materia potest actu suscipere formam; ad hoc autem necessarium 30 est, ut talem habeat formam cum contrario; iam solutio non est ad propositum. Ostendimus enim hic, caelum ex sua natura esse incorruptibile, quamvis extrinsece et a divina potentia corrumpi possit. 2°, probo etiam, materiam caeli cum illa forma habere potentiam ad alias formas. Materia suscipit omnes formas; ergo ex sua natura apta est, suscipere illas; aliter enim non susciperet, cum unio ex materia et forma sit immediata: ergo datur aliquid intrinsecum in ipsa ma-

1, 2. *coruptionis* — 25. *essentia materia* — 33. *potentia* —

teria, per quod dicitur esse apta ad formas, et est in potentia, et non ideo est in potentia ad formas quia habet formam habentem contrarium: ergo, etiam quando habet formas sine contrario, est in potentia ad omnes formas. Confirmatur: materia, ante quam suscipiat formam, apta est suscipere formam habentem contrarium et non habentem; aliter, enim, si una esset apta solum sine contrario, et forma alia cum contrario: sed ex eo quod suscipiat unam cum contrario vel sine contrario, non mutatur: ergo cum quacunque forma semper remanet in potentia ad omnes. Et ex his intelligitur, radicem corruptionis esse non privationem, sed materiam in potentia ad plures 10 formas: nam ex eo quod materia secundum se apta est suscipere plures formas, fit ut, licet habeat unam, adhuc tamen possit et apta sit suscipere alias. Hinc Aristoteles totius corruptionem attribuit materiae, p.° Caeli 136, p.° De generatione 24, 7 Met. 22 et 53, 8 Met. 14, et 9 Met. 17. Confirmatur etiam, quia, ex 10 Met. t. ult.°, corruptibile et incorruptibile vel sunt de essentia rei, vel illam immediate consecuntur: et ideo dicendum est, causam corruptionis esse partem essentialem, nempe materiam, non aliquid extrinsecum; hoc est quod materia habeat privationem vel non habeat etc.

Intelligitur, 2°, caelum, si vera esset sententia Aegidii, fore cor- 20 ruptibile, imo de facto corrumpi posse: tum quia forma, quae est in materia cum privatione, necessario debet habere contrarium, ut admittit Aegidius, quia alias potentia materiae esset frustra; tum quia eatenus materia est in potentia ad dispositiones et qualitates alicuius formae, quatenus est in potentia ad illam formam. Ergo, si materia caeli est in potentia ad alias formas, erit etiam ad qualitates illarum; ergo, si per inductionem aliarum dispositionum poterit corrumpi similiter, si materia terrae habet potentiam ad formam caeli, ergo etiam habet ad dispositiones; ergo poterit generari, atque ita caelum generabitur et corrumpetur motu locali. Confirmatur: quia eodem desi- 30 derio et appetitur finis a potentia et medium: ergo eodem etiam appetitu forma et dispositiones ad illam appetuntur, praesertim cum potentiae activae in materia respondeat passiva, ex 3 De anima t. 17. Verum huic argumento responderi posset, caelum esse corruptibile ratione formae, quia forma illa explet totam potentiam materiae; hoc autem erit vel propter nobilitatem formae caelestis, vel propter vir-

33. *active* —

tualitatem, vel propter causalitatem, vel propter incorruptibilitatem. Sed contra: p.°, potentia materiae est ad formam caeli et ad omnes alias, quatenus omnes sunt actus specifici determinantes potentiam materiae; ex quo patet, nunquam expleri potentiam materiae nisi per ipsasmet formas. 2°: non id potest accidere propter nobilitatem: tum quia anima saltem rationalis est nobilior forma caeli inanimata; tum quia constat materiam cum forma nobiliori adhuc appetere ignobiliorem et inmutari ad eam. Neque potest accidere propter virtualitatem: tum quia forma caeli, cum sit inanimata, non comprehendit
10 virtute formas animatas, tum quia materia habet aptitudinem ad ipsum actum formalem; at forma caeli non continet formaliter omnes formas. Neque potest accidere propter causalitatem: quia materia est in potentia non ad causalitatem formae, sed ad actum formalem. Neque demum propter incorruptibilitatem: quia materia respicit formam ratione actus, non ratione durationis. Probatur, 2°, idem: quia, si materia caeli est eiusdem rationis et ex se est in potentia ad omnes formas, ad hoc, ut suscipiat formam caeli et non aliam, debet determinari per aliquas dispositiones et qualitates; ergo forma caeli educitur de potentia materiae, atque ita caelum generatur: nam nihil est aliud
20 formam educi de potentia materiae, quam per qualitates et dispositiones illam produci in subiecto apto nato. Probatur idem, 3°: materia differt ab inferiori in ratione potentiae, susceptionis et determinationis, quia ita suscipit materia caeli suam formam, ut non remaneat amplius in potentia neque indeterminata: at vero materia inferior ita suscipit formas, ut maneat in potentia et indeterminata: ergo differunt inter se essentialiter, cum ratio potentiae et indeterminationis, ipso fatente Aegidio, sit essentialis materiae.

Ad argumenta Aegidii, ad primum, respondeo: licet materiae ambae conveniant in communi ratione materiae, quatenus sunt potentia ad
30 actum specificum, differunt tamen prout sunt potentia ad talem vel talem actum. Ad 2^{um} respondeo, illud verum esse in composito, non autem in materiis, quae se ipsis diversae sunt. Ad 3^{um} respondeo, primo, posse aliqua aequaliter recedere a Deo et tamen differre specie, quatenus, licet aequaliter, recedunt in diverso genere secundum diversas perfectiones; in numeris autem non potest id accidere, quia recessus fit tantum secundum unam rationem. Respondeo, 2°, quod,

7. materia — 34. genere se secundum —

licet omnes materiae aequaliter recedant in eo quod materiae et purae potentiae sunt, tamen materia sublunarium magis recedit secundum propriam rationem, quia est magis potentia, cum plures formas respiciat. Ad 4^um^ patet ex dictis. Ad 5^um^ respondeo, ex eo quod conveniant quaedam accidentia caeli et inferiorum, solum inferri, in caelo et in inferioribus reperiri aliquem gradum communem, a quo procedant talia accidentia, ut gradum corporis. Ad authoritatem Aristotelis respondeo, si argumentum aliquid probat, probare caelum esse transmutabile simul cum elementis. Respondeo, 2°, ex Philopono, sensum Aristotelis in illo loco hunc esse, contra Empedoclem: si elementa comparantur invicem, ut concedit Empedocles, et dicuntur esse aequalia, illud non intelligendum secundum molem, quia multo maior est aër quam sit terra vel aquae, sed intelligendum esse hoc modo: terra est aequalis aëri, quia, si rarefieret ut aër, esset tantae quantitatis, quantae est aër. Haec autem comparatio non potest cognosci nisi ex eo, quod si terra transmutatur in aërem: unus palmus, verbigratia, in tot ut 10 aëris. Si ergo comparantur hoc modo, sunt invicem transmutabilia. Ad 6^um^, et ad authoritatem Aristotelis ex 2 De generatione, respondeo, inde tantum colligi, in caelo esse materiam et formam sicut in inferioribus, ideoque etiam principia numero aequalia, et eadem genere, sed analogo. Ad illud Aristotelis ex p.° Phys. respondeo, ibi docere principia rerum corruptibilium: materia autem caeli, si datur, colligitur tantum ex analogia quadam cum inferiori materia; sed de hoc actum est in p.° Phys.: tamen, quod spectat ad id quod est illi peculiare, ex eo quod dicit Aristoteles, caelum esse ingenerabile. Ad illud ex 10 Met. respondeo, primo, secundum quosdam caelum non esse in eodem praedicato cum corruptibilibus. Sed a nobis explicatum est, quomodo sit intelligenda illa authoritas in praedicatis. Ad ultimum respondeo, materias esse diversas se ipsis, ut recte docet Alexander in p.° Quaestionum naturalium c. 15. Quaeres hic, propter quid hae materiae differant. Capreolus putat differre diversis formis, Caietanus se ipsis. Dico, primo, essentialiter non differre aliquo extra materiam: quia aliter, secundum se consideratae, essentialiter eaedem non viderentur esse, cum tamen videantur. Dico, 2°, convenire in eo, quod sunt actus quidam imperfectus in potentia ad actum specificum; differre tamen, quatenus materia caelestis est talis actus et entitas, ut sit solum in

13. *aque* — 14. *equalis aër* — *tante* — 33. *considerate* — *eedem* — 35. *differe* —

potentia ad talem formam, materia autem sublunarium talis, ut sit in potentia solum ad formam inferiorum. Dici etiam posset, has materias differre etiam in ordine ad formas: nam ipsaemet sunt tales potentiae, quia sunt ad tales actus et formas.

Dico, 3°, quod, quamvis caelum sit compositum ex forma et materia diversae rationis, non ideo tamen est intrinsece corruptibile. Pro cuius conclusionis explicatione, nota, primo, substantiam omnino simplicem necessario ex sua natura esse incorruptibilem: quia quod per se existit, quatenus per se existit et substat, non potest corrumpi; nam, 10 si corrumpitur, corrumpitur quatenus constat ex subiecto et ex eo quod est in subiecto: ex quo intelligitur, quod corrumpitur esse compositum. Verum an sit satis ad hoc, ut aliquid sit corruptibile, ut sit compositum, vel aliquid aliud requiratur, non satis constat. Et certe, si corruptibile significat illud cui non repugnat dissolvi, cum sit compositum ex duobus, quicquid est hoc modo compositum, est etiam corruptibile; quo modo dicimus, uni omnino simplici repugnare dissolutionem. Verum si per corruptibile intrinsece intelligamus, ut intelligendum est, id quod habet principium aliquid intrinsecum, sive activum sive passivum, inclinans ad corruptionem, unde etiam naturaliter fieri potest 20 ut corrumpatur; quo modo mixta dicuntur habere in se principium activum corruptionis, quia constant ex contrariis se mutuo corrumpentibus, et elementa dicuntur habere principium passivum, quatenus habent materiam inclinantem ad corruptionem; tunc non satis erit, ut aliquid sit intrinsece corruptibile, ut sit compositum, nisi praeterea sit compositum ex aliqua parte substantiali quae inclinet ad corruptionem: nam corruptibile cum sit essentia vel sequatur essentiam rei, si quid ex se est corruptibile, debet habere principium inclinans ad corruptionem, quod sit pars essentialis illius. Advertendum est, 2°: cum constet, caelum esse corpus simplex ut sunt elementa, si ponatur com- 30 positum, ut debeat esse corruptibile, debet habere aliquam partem, vel formam vel materiam, sua natura inclinantem ad corruptionem. Forma non potest esse neque in caelo neque in corpore simplici, cum forma inclinetur ex se ad informandum: inde enim habet suum esse, quod appetitur ab unaquaque re; nam hoc ipso quod desinit informare, desinit etiam esse (loquor autem de forma materiali). Concludamus igitur, si quid in corpore simplici ad corruptionem inclinat, esse ma-

21. *coruptionis* — 32. *simplici forma* — 33. *informandam* —

teriam, maxime quatenus est potentia: nam potentia dicit negationem, ideoque inclinat ad corruptionem. Ex quo intelligitur, cum omne compositum habeat subiectum, quod est potentia respectu actus, esse corruptibile: nam, ubi datur materia per se existens potentia, debet etiam dari materia non habens formam, ac proinde negatio formae quae est principium intrinsecum corruptionis. Verum advertendum hic est, materiam non inclinare simpliciter ad corruptionem ex eo quod est potentia; neque etiam, ex eo quod est potentia ad aliquem actum, inclinare ad corruptionem illius. Materia enim, ut potentia, si inclinatur, inclinatur ad suscipiendum actum cuius est potentia, et ad esse 10 quod dat talis actus; at vero ad non esse oppositum non inclinatur: quia, ut potentia, nunquam inclinatur ad deserendum suum actum; quia ratio potentiae est, ut sit subiectum actus, et ut per illum perficiatur. Et hinc sequitur, quod si materia aliqua sit potentia ad unum tantum actum, ita ut non habeat aliam inclinationem quam ad suscipiendum et habendum illum, ut nunquam inclinet ad corruptionem: nam, si inclinaretur, inclinaretur ad non actum et ad esse sine forma, et appeteret ipsum non esse; quod est absurdum. Nota, 3°, cum materia sit potentia et potentia sit ad actum, per se primo nunquam inclinari materiam ad non esse, sed ad esse quod per actum acquirit; 20 secundario tamen aliquando inclinari ad non esse. Hoc autem contingere potest quando potentia est suapte natura ad plures actus specie distinctos: tunc enim, quia per se primo inclinatur ad illos actus, ideo, quando habet unum, inclinatur etiam ad alium; et quia illum non potest habere, nisi deserat eum quem habet, inclinatur secundario ad non esse huius. Et ideo, quando reperitur compositum ex forma aliqua et ex materia quae sit in potentia ad alias formas, sequitur, compositum illud intrinsece esse corruptibile, cum habeat partem essentialem inclinantem ad corruptionem. Nota, 4°, eandem quam tradidimus in materia de corruptione doctrinam, verissimam esse in 30 ipso corrumpi rem actu. Res enim corrumpitur ratione qualitatum: nam, quando compositum habet materiam in potentia ad plures formas, ne potentia illa sit frustra, debent formae illae, cum non possint esse simul, posse mutuo se pellere; unde debent esse formae quae habeant qualitates contrarias, per quas generentur et corrumpantur, si quidem contrarietas non est in formis substantialibus. Praeterea, materia est

8. *neque est ex* — 13. *aptus* —

in potentia ad plures formas; ergo, ut suscipiat potius hanc quam illam, debet determinari per qualitates: at qualitates habent contrarium; ergo forma, quae inducebatur in illam materiam per determinationem qualitatum, poterit a contrariis qualitatibus, quae expellunt proprias dispositiones, corrumpi. Contra vero, quando compositum constat ex materia quae est in potentia ad unam tantum formam, et sequitur incorruptibilitas intrinseca, et non corrumpi per qualitates: nam, cum illa materia sit ad unam tantum formam, non debet dari alia forma potens hanc pellere, ne potentia materiae sit frustra. Praeterea, forma 10 illa non debet uniri per qualitates determinantes materiam, quia materia ex se determinata est ad illam solum; non igitur datur aliquid contrarium, potens expellere dispositiones determinantes quibus inducitur in materiam, quia ipsamet materia est disposita per se ad talem formam: quare, cum sit suapte natura immutabilis, nunquam poterit mutari a dispositionibus ad aliam formam. Nota, 5°, idem colligi posse regrediendo a forma ad materiam. Formae enim quaedam sunt, quae se ipsis uniri possunt materiae sine dispositionibus; quaedam, quae non possunt sine illis, ut sunt educibiles de potentia materiae, cum habeant dispositiones per quas educuntur; et 20 haec sunt auferibiles a materia, quia, cum uniantur per dispositiones et hae habeant contrarium, cum sint qualitates, possunt expelli, corruptis dispositionibus. Hinc fit ut supponant principium intrinsecum corruptionis: nam, cum uniantur per dispositiones, debent habere materiam in potentia ad plures formas; dispositiones enim fiunt ad determinandam materiam. Praeterea, dispositiones habent contrarium: ubi ergo inducitur forma cum his dispositionibus, possunt esse contrariae dispositiones, quia contraria fiunt in eodem subiecto. Demum, quia aliter sequeretur, cum possit forma illa expelli, necessario materiam manere sine forma, si non sit in potentia ad alias. Contrario prorsus modo 30 se habet actus ille, qui se ipso unitur materiae. Primo, enim, non educitur ex subiecto, quia non habet dispositiones; 2°, non est auferibilis ab illo, quia non habet dispositiones quae corrumpi possint; 3°, supponit principium intrinsecum incorruptibilitatis, nempe materiam solum in potentia ad illum actum, quia, cum uniatur se ipso, non eget determinante materia; nam materia cui ipse unitur est determinata ad illum. Nota, ultimo, ex dictis colligi sequentia. Primo, non quam-

3. *inducebat* — 12. *dispositiones determinas* —

cunque potentiam esse contradictionis, sed illam solum quae est ad plures actus: haec enim ita inclinat ad unum actum et ad esse quod per illum datur, ut etiam inclinet, licet per accidens, ad non esse, quatenus inclinat ad alium actum. Quando vero potentia est ad unicum actum, non est contradictionis, quia inclinat solum ad esse quod per illum actum datur, et idem intelligi debet de potentia cum privatione. 2°, intrinsecam rationem corruptibilitatis esse materiam cum potentia ad plures formas; hinc Aristoteles toties, locis citatis, corruptionem reducit ad materiam; et, praeterea, eandem materiam esse causam cur res corrumpatur actu. Nam, si materia est in potentia ad plures 10 formas, est etiam in potentia ad dispositiones illarum quae sunt invicem contrariae; et ideo, ubi est talis materia, potest esse corruptio actu. Solet tamen corruptibilitas et corruptio colligi etiam ex parte formae; quatenus forma illa, quae unitur materiae per dispositiones, habet contrarium, unde fit ut sit corruptibilis; et tamen ratio est posterior, cum supponat priorem, licet nobis sit notior. Hinc, licet fieri posset ut non daretur haec posterior ratio, idest quod forma aliqua non haberet contrarium, sed prior, quod materia esset in potentia ad plura, adhuc compositum esset corruptibile suapte natura. Verum nunquam natura patitur ut in materia, quae est in po- 20 tentia ad plura, sit forma non habens contrarium: nam, ut ait Aristoteles p.° Caeli, sequeretur, materiam posse frustrari. Et ideo idem Aristoteles in libro De longitudine vitae c. 2° dicit, impossibile esse habenti materiam non esse contrarium aliquo modo; et in eodem Caeli dicit, ingenerabile et incorruptibile converti: ex quibus colligitur, verum esse quod diximus, si caelum est intrinsece incorruptibile, non debere constare ex materia eiusdem rationis cum inferioribus. 3°, ubi est potentia tantum ad unum actum, in illo composito non esse principium intrinsecum corruptionis. Ex quo patet, caelum esse compositum et tamen intrinsece esse incorruptibile, cum constet ex materia 30 determinata ex sua natura ad unam formam, et ex forma quae unitur materiae se ipsa sine dispositionibus: ex quo etiam intelligitur, caelum nullum habere principium extrinsecum corruptionis.

Quaeres hic, quid dicendum sit de materia orbium caelestium, an sit una vel plures, sicut plures sunt orbes. Dicendum est, si orbes caelestes specie inter se differant, materiam cuiuslibet orbis esse di-

16. *sit natior* — 16, 17. *posterio* —

versae rationis a materia alterius, ut sentiunt Albertûs in De quatuor coaequaevis quo. 2 art. 6, et Caietanus in p.ª parte quo. 66 art. 2. Contrarium tamen sentiunt Capreolus in 2° dist. 12 quo. p.ª art. 3, Soncinas in 10 Met. q. 10, et alii. Ratio horum est, quia, sicut ratio materiae in communi sita est in eo quod sit apta fieri actu per formam, ita diversa ratio materiae nascetur ex diverso modo quo actuatur a formis. Sicut ergo, materia omnis inferior, quia ita actuatur a quacunque forma ut maneat inexpleta potentia et privatio, et ideo omnis materia sub quacunque forma inferiori, est eiusdem 10 rationis; ita etiam, cum materia caelestis ita actuetur a quacunque forma ut expleatur potentia tota et non remaneat privatio, sub quacunque forma sit, erit eiusdem rationis. Probatur tamen prior opinio nobis: quia, si esset unica tantum materia in corporibus caelestibus, et formae illorum differrent inter se specie, et illa materia esset in potentia ad plures formas; ac proinde, existens cum una forma, esset in potentia ad alteram et privata illa; ac proinde, in caelo esset principium intrinsecum corruptionis. Respondent Capreolus et alii, id non accidere, quia materia caelestis non aptum subiectum privationis et forma caeli ita informat ut tollat omnem potentiam. Sed contra: 20 primo, haec responsio patitur omnes instantias quas fecimus contra Aegidium. Nam, si materia Solis, verbigratia, est eadem cum materia Lunae, cum materia ☽ sit in potentia ad talem formam ob suam naturam, eandem potentiam habebit materia ☉: sed materia Solis, suscipiens formam ☉, non mutatur ex sua natura: ergo adhuc retinet potentiam ad formam ☽. Praeterea, si materia ☉, existens eadem cum materia ☽, suscipiendo formam ☉ non est amplius in potentia ad formam ☽, idem dici posset de materia inferiori: nam, licet materia caeli sit eadem cum materia sublunari, tamen suscipit formam caelestem, a qua ita actuatur ut non sit amplius in potentia. Neque 30 vero obstat quod dicit Capreolus, non esse eandem rationem, quia haec materia sublunaris potest admittere privationem, non autem caelestis. Nam contra: primo, quia ideo materia apta est suscipere privationem quia est potentia ad plures formas, ergo, si materia caeli est in potentia ad plures formas caelestes, poterit esse subiectum privationis. 2°: si haec non est ratio cur materia sit subiectum privationis, dicere poterit Aegidius, materiam eiusdem rationis cum infe-

2. *coequevis* —

riori non esse subiectum privationis ex sua natura, sed ex eo quod suscipiat formam cum contrario. Ad argumentum in contrarium respondeo: licet omnes formae caelestes eodem modo uniantur vel actuent materiam, idest sine dispositionibus se ipsis, non tamen sequitur esse unam materiam: quia, cum se ipsis uniantur, requirunt materias se ipsis determinatas ad illas formas, et quia materia et forma sunt relativa, 2° Phys. 26, et alterius formae est altera materia; quare, si plures sunt formae caelestes, et plures esse materias necesse est. Dicendum est, 2°, secundum Aristotelem orbes caelestes specie inter se distingui: hinc enim posuit Aristoteles diversas specie intelligen- 10 tias propter diversa specie corpora caelestia. Ex his patet, primo, unum planetam distingui ab alio essentialiter, cum planetae identificentur cum suis orbibus; 2°, stellas omnes firmamenti specie inter se convenire. Obiicies contra primum: omnes planetae moventur motu circulari, qui est eiusdem speciei specialissimae: ergo non possunt inter se specie distingui. Nego consequentiam: nam, licet motus planetarum sint eiusdem rationis, tamen ipsi ex diverso modo specie distinguntur: non enim, quamvis diversi motus specie arguunt semper diversas specie naturas, iidem specie arguunt semper eandem naturam; ut patet in motu progressivo, qui convenit multis animalibus, 20 quae tamen specie inter se distinguntur. Obiicies, 2°: astra habent eandem figuram et lumen: ergo non distinguntur specie. Nego consequentiam: quia talia accidentia secuntur ad illa, ratione gradus generici, non specifici. Obiicies, contra secundum, stellas fixas habere aliquas operationes et influentias, quibus caret orbis cui sunt affixae, ac proinde diversam specie naturam, quae cognoscitur ex operationibus. Huic argumento patebit ex quo est de influentia caeli: interim dico, non omnem diversitatem operationum indicare diversam naturam. Obiicies, 2°: si astra firmamenti specie non differunt ab illo, ergo different numero. At contra: quia multiplicatio numeralis est ad conservatio- 30 nem et ad perpetuitatem speciei, astra autem sunt incorruptibilia et non composita ex elementis, ut patet ex superioribus, ergo [etc.]. Respondetur, multiplicationem numeralem non esse tantum propter perpetuitatem, sed etiam propter decorem universi. Obiicies, 3°: stellae firmamenti illuminant; aliae autem partes, minime: ergo [etc.]. Respondeo, stellas illuminare, non ex eo quod habeant diversam substan-

34. *obiicis* —

tiam ab aliis partibus sui orbis, sed ex eo quod habeant maiorem densitatem; quae est conditio sine qua non, corpus perspicuum, quale est caelum, non posset habere lumen nobis visibile. Quod autem haec responsio sit valida, patet ex eo quod minor et maior densitas in elementis non mutat speciem: unde, verbigratia, aqua glacie concreta, etiam si sit densior, imo lucidior et nobis magis visibilis, non differt tamen ab alia specie. Pari ergo ratione, cum stellae firmamenti se habeant in suo orbe velut nodi in tabula et tanquam partes densiores, illique sint continuae, non est quod specie distinguantur.

---

10 QUAESTIO SEXTA.

An caelum sit animatum.

Explicatis his quae spectant ad materiam caeli, reliquum est ut disputemus de his quae pertinent ad formam illius.

Prima opinio fuit veterum quorumdam philosophorum, qui posuerunt in caelo animam vegetativam, propterea quod volebant illud nutriri: nutritio autem non fit sine anima vegetativa. Ita sentiunt Heraclitus et Stoici, ex Plutarcho, qui dicunt caelum nutriri ex exhalationibus. Plato etiam, ibidem referente Plutarco, fuit in eadem sententia, et Philolaus pythagoricus c. p.°, et Hesiodus, qui ideo putavit
20 caelum ali nectare et ambrosia.

Secunda opinio fuit aliorum, qui posuerunt in caelo animam sensitivam cum sensu externo: ut Simplicius in 2° Caeli, qui dicit hanc animam carere quidem gustu et odoratu; habere tamen tactum, cum corpora caelestia se mutuo tangant; auditum et visum, cum et audiant sonum quem edunt, et omnia quae fiunt intueantur. Probatur haec opinio: quia perfectius est corpori sentire videre et audire, quam carere his: 2°, quia corpora etiam viliora et animata habent hos sensus.

Tertia opinio fuit aliorum, qui posuerunt in caelo animam cum sensu interno, idest imaginationem: quae opinio attribuitur Avicen-
30 nae, qui 9 Met. c. 2° et 3° existimavit, in caelo praeter intelligentiam motricem esse aliam quamdam animam, quae comparetur caelo ut anima nostra corpori. Esse autem necessariam hanc animam docet:

4. *si valida* — 16-17. *Eraclitus* — 17-18. *exalationibus* — 19. *Phyloaus pithag:* — *Esiodus* — 22. *Symplicius* — 29. *immaginationem* —

quia ad hoc, ut fiat motus in caelo, non est satis intelligentia intelligens motum universalem et volens, sed necessarium etiam est ut sit talis motus imaginatio, ut hodiernae circulationis, quae non potest ab intelligentia esse, cuius intellectio est universalis et invariabilis.

Quarta demum opinio fuit aliorum, de quibus infra, qui posuerunt in caelo animam intellectivam.

Dico, primo, in caelo non esse animam vegetativam. Primo: quia, ex Aristotele 3 Met. t. 15, quod eget alimento non est sempiternum. Et ratio huius est: quia quod nutritur debet habere organum, et ideo requirit corpus non simplex; debet alterare alimentum et convertere in suam substantiam, ne deficiat: at quod habet haec, est corruptibile: ergo etc. 2°: ex parte alimenti. Si nutriretur caelum, vel nutriretur re corruptibili vel incorruptibili: si corruptibili, ergo et ipsum esset corruptibile; si incorruptibili, non posset illam in sui substantiam convertere, et, praeterea, deficeret tandem aliquando alimentum: ergo [etc.].

Dico, 2°, in caelo non esse animam sensitivam, habentem vel sensum internum vel externum. Probatur conclusio quo ad secundam partem: primo, quia sensitiva supponit vegetativam et tactum, ex 2° De anima 17; sed tactus consistit in primis qualitatibus, quae non sunt in caelo, sicut neque vegetativa: ergo [etc.]. Imo neque tactus potest esse in corpore simplici, ut recte docet Aristoteles in 3° De anima t. 60, 62 et 66. 2°: si in caelo esset anima sensitiva, essent et organa, atque ita caelum esset corpus mixtum, posset se ipsum movere, neque egeret intelligentia: quae omnia repugnant veritati. 3°: quia frustra esset sensus in caelo: neque enim est necessarius ad conservationem, quia caelum est incorruptibile; neque ad intellectionem, quia, ut ostendemus, caelum non habet formam intellectivam; neque ad motum vel ad gubernationem, quia movetur et gubernatur ab intelligentia. Ad Simplicium respondeo, caelos quidem se tangere, sed non tactu sensitivo, cum careant primis qualitatibus; et licet perfectius sit, corpus sentire quam non sentire, corpori tamen simplici et incorruptibili repugnat sentire, sicut et videre et audire. Adde, quod caelum est perfectissimum, solum in ratione corporis, non simpliciter. Probatur conclusio, quo ad primam partem: quia sensus internus supponit externum: nunquam enim imaginatio cognoscit nisi antea

2. *necessaria* — 3, 35. *immaginat.....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 3. *odiernae* — 4. *ex universalis* — 17. *internus* — 20. *vegetativo* — 34. *quo ad secundam partem* —

fuerit aliquid in sensu externo; unde etiam Aristoteles, 2° De anima t. 161, definit, imaginationem esse motum a sensu secundum actum facto. 2°: quia nulla est causa cur debeat poni haec imaginatio in caelo; neque id quod ait Avicenna ullam habet necessitatem. Intelligentia enim cognoscit motum tanquam effectum, cognoscendo se ipsam tanquam causam; cognoscit autem totum motum sempiternum, quem facit: partes vero illius in ipso non sunt actu divisae, cum motus sit unus perpetuus.

Dico, 3°, totam difficultatem huius quaestionis positam esse in hoc, quomodo caelum sit animatum anima intellectiva: nam animatum esse volunt Plato, in Philebo et in Phaedone et in 2° De republica et in Timaeo, et Timaeus etiam in suo opere De natura et anima mundi, Aristoteles, et ex Sanctis Patribus nonnulli, ut Origenes et D. Ieronimus: dubitat tamen D. Augustinus, et negant D. Basilius et Damasus. Prima, igitur, circa hanc difficultatem opinio fuit aliquorum qui putarunt, in caelo, praeter intelligentias, poni debere quasdam animas proprias intellectivas: ita Alexander, in 12 Met. t. 30 et 48 com. 20 et 24, existimans, intelligentias movere caelum finaliter; animas vero proprias efficienter, quatenus appetitu suo feruntur in intelligentias. Idem videntur sentire Algazel, Rabi Moyses et Isac, ut refert Albertus in 11 Met. trac. 2 c.° 10. Probatur haec opinio: quia Deus et intelligentiae, secundum Aristotelem, movent motu appetitus et desiderii; ergo debet esse in caelo aliquid potens appetere et desiderare, et non nisi propriae animae caelorum: ergo [etc.]. Secunda opinio est aliorum existimantium, intelligentias ipsas esse formas informantes caelum: quam sententiam Aristotelis esse, docet D. Thomas in 2° Contra gentes c. 70, et Ferrariensis ibidem, et idem videtur indicare p.° Caeli in t. 13; docet etiam D. Bonaventura in 2° dist. 14; docet Achillinus in p.° et 3° De orbibus, Mirandulanus in lib. 21 sec. 6, et Balduinus in quaesito 11; qui tres putant, caelum esse compositum ex intelligentia, forma informante et caelo, quod est materia in actu, quae recipit esse animatum ab intelligentia. Explicant hi suam sententiam. Duplex est materia: una quae est in potentia ad esse solum, et quae unitur formae sine dispositionibus;

6. *aut totum* — 7. *divise* — 11. *in Phyle: et in Phedoro* — 12. *Timeo* — *Timeus* — 13. *santis* — 18. *caelum inaniter* (cfr. pag. 108, lin. 9, 12, e altrove) — 20. *Moses* — 25. *existimantias* — 30. *quesito* —

quo fit, ut forma quae illi unitur, quia advenit ante dispositiones et quantitatem, remaneat immaterialis, indivisibilis, immobilis etiam per accidens, et incorruptibilis, et det quidem esse materiae, non tamen illud a materia recipiat, cum sit abstracta et non inhaereat ipsi: altera materia est, quae est in potentia ad esse et ad non esse, et unitur formae per dispositiones et quantitatem; quo fit ut forma illi adveniens sit quanta, materialis et corruptibilis, quia advenit post quantitatem, ideoque ita dat esse materiae ut etiam recipiat, cum ipsi inhaereat. In caelo igitur est materia et forma primo modo, non secundo: ex quo intelligitur, intelligentiam, primo, dare esse animatum caelo, deinde, operationem et motum, ita tamen ut ipsa non moveatur per se nec per accidens ad motum caeli, cum sit abstracta. Probatur haec sententia: primo, quia anima, quae est forma dans esse, est actus corporis organici potentia vitam habentis, ex 2° De anima 17: sed huiusmodi actus est intelligentia respectu caeli. Nam caelum est corpus naturale, instrumentum aptum ad recipiendam operationem ab intelligentia; intelligentia vero est actus illius: ut patet ex Aristotele, in t. 24 2^i De anima, docente, quando operatio aliqua convenit duobus, et uni propter aliud, alterum esse formam, alterum materiam; et ideo, cum vivere, sentire et intelligere conveniat animae, et corpori propter animam, sequitur animam esse formam, et corpus materiam: sed eodem modo motus intelligentiae convenit caelo propter intelligentiam et ipsi intelligentiae: ergo intelligentia erit actus, caelum materia. 2°: caelum est animatum, ex 2° Caeli t. 13 et 63; sed, si animatum est, per animam animatum est, quae dat esse: siquidem, ex 2° De anima 17, vivere viventibus est esse. 3°: caelum vivit, ex p.° Caeli 10 et ex 2° Caeli 6; at quod vivit, per animam vivit: ergo [etc.]. 4°: quod anima caeli sit intellectiva, probatur: caelum movetur motu sempiterno; at hic motus non potest esse ab anima materiali, quia anima in materia movet finito tempore; ergo [etc.]. Confirmatur: quia anima hominis est intellectiva; ergo multo magis anima caeli. 5°: probatur animam hanc intellectivam, esse intelligentiam. Intelligentia communiter dicitur forma caeli; ergo est anima caeli, ut patet ex 2° Caeli t. 6: sed anima est quidditas animanti, ex 2° De anima t. 8: ergo [etc.]. 6°: intelligentia est natura caeli: sed natura est vel materia vel forma; et intelligentia, ut patet, non est materia caeli: ergo forma. 7°: in omni

4, 9. *inhereat* — 12. *probat* —

quod movetur et in omni re physica assignantur quatuor causae, ex 2° Phys. 70: sed, nisi intelligentia dicatur forma et simul finis et efficiens caeli, non poterunt assignari quatuor causae caelo: ergo [etc.]. 8°: si intelligentia non est forma, ergo est motor quidam extrinsecus: at quod movetur ab extrinseco, movetur motu violento, ex Aristotele: ergo motus caeli esset violentus. 9°: caelum et intelligentia efficiunt unum numero: ergo alterum est materia, alterum forma. Postremo: id dat operari, quod etiam dat esse; sed intelligentia dat caelo operationem: ergo [etc.]. Neque dicas, intelligentiam esse for-
10 mam tantum assistentem: nam hoc genus formae novum est apud Aristotelem; 2°, sequeretur, intelligentiam uniri caelo ad motum solummodo, illique solum motum tribuere, cum tamen efficiat ut caelum sit animatum. Et confirmatur: quia intelligentia multa tribuit caelo, quae non possunt illi inesse per solam formam assistentem: nam caelum, ratione intelligentiae, dicitur movere se ipsum, intelligere, appetere, etc.; quae non possunt dari a forma assistenti. Haec enim tantum habet, ut nauta respectu navis; navim autem ratione nautae se ipsam movere, intelligere et esse animatam, nemo diceret. Tertia opinio est aliorum putantium haec, sententiam Aristotelis: intelligentias assistere
20 tantum caelo, nec, praeter has, esse alias animas. Ita sentit D. Thomas in p.ª parte q. 70 art. 6 et in quaestione De creaturis spiritualibus, Iandunus 12 Met. qu. 12 et in 2° Caeli quaestione 4, Zimara in propositione 70 et in quaestionem 12 Ianduni.

Dico, primo, praeter intelligentias non esse alias animas constituendas in caelo. Probatur: quia, si praeter intelligentias caeli haberent animam, illa esset qualis est anima nostra in corpore, et, consequenter, supponeret sensitivam, ut mediis sensibus acciperet cognitionem: at hoc iam confutatum est. 2°: frustra ponerentur tales animae in caelis. Neque enim essent necessariae ad hoc, ut darent esse caelo:
30 quia vel caelum se ipso est actu, cum sit simplex; vel ad hoc, ut habeat esse, non eget anima, sed satis est quaecunque forma. Neque necessariae essent ad operationem: quia, non ad intellectionem, nam intellectio non potest exerceri a forma in corpore simplici existente, cum requirat phantasmata et sensus; neque ad motum, quia ad hoc satis est intelligentia. Confirmatur: quia, si esset anima in caelo dans motum, moveretur per accidens ad motum caeli; atque ita esset

3. *assignare* — 6. *esse* — 34. *fantasmata* —

corruptibilis, ex 8 Phys. 72. Quod si dicas accipere perpetuitatem ab intelligentia, contra: quia quod est ex sua natura corruptibile, non potest ab alio, secundum Aristotelem, fieri incorruptibile. Confirmatur: quia, ex 8 Physicorum 78, virtus in magnitudine non potest movere aeterno tempore; ergo haec anima non posset dare caelo perpetuum motum. 3°: si daretur haec anima, spectaret ad physicum vel ad animasticum; sed Aristoteles nunquam huius meminit; ergo [etc.]. Postremo: ratio Aristotelis, quae habetur 8 Phys., ostendens dari primum motorem, procedit de motore efficienter, non finaliter; unde etiam ibi distinguit in caelo partem moventem et motam, et partem 10 moventem probat esse immobilem et immaterialem: ergo intelligentiae sunt quae movent caelum non solum finaliter, sed etiam efficienter.

Dico, 2°, quod, quamvis non videatur omnino improbabile, secundum Aristotelem, intelligentias esse formas informantes simpliciter, tamen, et secundum Aristotelem et secundum veritatem, longe probabilius, tantum esse assistentes. Prima pars conclusionis patet, tum ex rationibus supra adductis, tum quia graves authores Aristotelem in hac sententia fuisse docent. Secunda pars probatur: primo, quia ita sensisse Aristotelem docent D. Thomas locis citatis, D. Cyrillus lib. 2° Contra Iulianum, Scotus, Durandus, et alii Scholastici. Id autem 20 videtur colligi etiam ex Alexandro, qui, nisi putasset, ex sententia Aristotelis certissimum esse intelligentias non informare, nunquam posuisset alias animas praeter intelligentias. Confirmatur etiam ex his quae scribit Simplicius, 2° Caeli c. 3°. 2°: quia hoc congruit cum his quae de intelligentiis tradit Aristoteles. Nam docet, primo, intelligentias esse separatas a materia, et esse extra magnitudinem; ex quibus patet non esse informantes. Quod autem illa doceat Aristoteles, patet ex plurimis locis, potissimum ex 8° Phys. t. 78 et ex 12 Met. t. 30, 35 et 41, ubi id probat. Respondent adversarii, ex Aristotele solum colligi intelligentias non pendere in esse a materia. Contra: primo, illa verba 30 Aristotelis, intelligentias esse separatas a materia et extra magnitudinem, aperte declarant non esse formas informantes. Confirmatur: quia t. 78, 8° Physicorum, proponit se demonstraturum, intelligentias non esse in magnitudine, et id colligit 86, et idem repetit 12 Met. 41: sed si essent formae informantes, vere dici possent partes corporis, et habere pro subiecto magnitudinem, et ideo esse in illa. Adde, quod, cum Ari-

19. *Cirillus* — 20. *scolastici* — 24. *Symplicius* —

stoteles toties dicat intelligentias esse extra magnitudinem, nunquam tamen dicit informare. Neque dicas, Aristotelem dicere aliquando intelligentias esse in caelo: nam dicit, illas esse in caelo, vel tanquam in quodam quasi loco proprio, et hoc ex communi gentium consensu, vel esse in caelo tanquam motrices; unde etiam, 8° Phys. 84, ait, primum motorem esse in circulo aequinoctiali, quia ibi maxime apparet motus velocissimus. Ex his autem non recte colligitur, intelligentias esse formas informantes. Neque iterum dicas, illud quod dicitur ab Aristotele, intelligentias esse extra magnitudinem, intelligi debere
10 de primo motore tantum, non de aliis intelligentiis; vel certe non intelligi de his quae movent efficienter, sed solum finaliter. Nam, licet 8 Physicorum Aristoteles loquatur de primo motore, tamen 12 Met. idem asserit de omnibus intelligentiis. Praeterea 8 Physicorum agit Aristoteles de primo motore efficiente; unde et dividit caelum in partem moventem et motam, et hanc moventem ostendit esse immobilem extra magnitudinem: ergo non loquitur solum de moventibus finaliter. Confirmatur ratio ex primo motore: nam, cum eandem rationem faciat Aristoteles primi motoris et caeterarum intelligentiarum, si caeterae sunt formae informantes, erit etiam et primus motor; sed hoc dici non
20 potest. Sequeretur enim, in Deo esse aliquid potentiae et imperfectionis: quia, si est forma, habet ergo potentiam ad informandum, et tanquam pars ad efficiendum unum totum simul cum altera parte: at pars, ut pars, dicit imperfectionem; ideo enim est pars, quia non est quid per se perfectum. Et hinc sequeretur etiam, Deum non esse actum purum, ut contendit Aristoteles. Praeterea, primum motorem non esse primam causam: tum quia prima causa non debet pendere ab ulla alia; at primus motor, si esset forma, penderet a materia; nam, licet non reciperet esse a materia, tamen, quatenus forma eget subiecto, penderet; sicut etiam anima rationalis, quae non habet esse
30 a materia, pendet a causa materiali: tum quia prima causa proprie esset primum caelum compositum, non intelligentia. Similiter, illud esset ens omnino perfectum et completum; intelligentia vero referretur ad illud tanquam pars ad totum, et illi communicaret, tanquam forma, suum actum et caetera omnia sequentia; et caelum ipsum esset, quod vere ageret in haec inferiora suo motu et lumine; nam ipsum totum caelum esset illud, ut quod moveret motum. Confirma-

6. *equinoctiali* — 13. *Praetere* — 20. *Sequaeretur* — 36. *movẽ* —

tur ex p.° De anima 64, ubi ait Aristoteles, rectius dici hominem intelligere per animam, quam animam intelligere, quamvis anima intellectiva sit forma immaterialis: ergo pari ratione rectius diceremus, caelum agere in inferiora per intelligentiam, quam intelligentiam esse ipsam primam causam quae agit. Confirmatur haec eadem ratio ex anima rationali: nam haec est forma non inhaerens materiae; immo etiam multi existimant, secundum Aristotelem esse tantum assistentem, ut Averrois, et tamen nunquam Aristoteles ita loquitur de anima rationali sicut de intelligentiis; nam docet quidem posse separari, non tamen esse omnino extra magnitudinem; unde videtur 10 Aristoteles indicare, intelligentias esse magis separatas a materia quam animam rationalem. Confirmatur demum: quia toties videtur dubitare Aristoteles de anima rationali an sit forma, ex eo solum quod intelligit, quamvis per phantasmata: et tamen nunquam dubitavit, an intelligentia esset forma caeli; cum tamen ibi sit maior ratio dubitandi, quia operatio illius, idest intellectio, non solum subiective sed ne obiective quidem pendet a corpore. Ex quibus patet, Aristotelem existimasse, intelligentiam non esse formam.

Docet, 2°, Aristoteles, intelligentias esse immobiles etiam per accidens: quod colligitur ex 8 Phys. 52, ubi habetur, quod in movendo 20 movetur per accidens, non posse movere aeterno tempore; ex quo loco patet, intelligentias non esse formas, quia forma movetur per accidens ad motum corporis. Respondent adversarii, ex hoc loco colligi solum, intelligentiam non esse formam inhaerentem materiae: haec enim movetur per accidens. Contra, primo: Aristoteles, 2° Topicorum c. 3°, arguit contra ponentes ideas immobiles: Ideae sunt in nobis; sed, motis nobis, omnia moventur quae sunt in nobis; ergo [etc.]: et tamen certum est, ideas non inhaerere materiae et esse separatas: ergo [etc.]. 2°: anima rationalis est forma immaterialis; et tamen per accidens movetur ad motum corporis: ergo [etc.]. 3°: intelligentia est 30 forma informans; ergo communicat actum suum caelo: sed compositum illud, habens actum intelligentiae, movetur: ergo simul per accidens movetur actus [1] . . . .
. . . .

6. *inherens materia* — 14. *fantasmata* — 24. *inherentem* — 28. *inherere* — 31. *caelum* — 32. *actu intelligentia* —

[1] Qui il manoscritto rimane interrotto: di che vedasi l'Avvertimento.

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

cum quantitate, quae, cum consistat in indivisibili et non sit susceptiva contrariorum, non potest terminare generationem.

Dico, 4°, si alteratio accipiatur pro illa quae est inter primas qualitates, terminum illius esse qualitatem tangibilem: nam qualitates primae sensu tactus percipiuntur. Hinc Aristoteles, p.° De ge-
10 neratione 24, dixit, alterationem homini propriissimam terminari ad qualitates tangibiles. [1]

Quaestio secunda.

De intensione et remissione.

Certum est et constat sensu, non solum fieri alterationem quando una res mutatur ex alia, verum etiam quatenus, retinens eandem qualitatem, variatur secundum magis et minus, ut docet Aristoteles 5° Phys. 19. Ex hoc nascitur intensio et remissio in qualitatibus, quae nobis explicanda est; tum quia ferme in omni alteratione reperitur, unde non potest intelligi quo modo fiat alteratio, nisi intelligatur
20 intensio et remissio; tum quia, cum omnis ferme actio fiat per intensionem et remissionem, ad illam intelligendam necesse est prius intelligere remissionem et intensionem.

Authores qui hac de re egerunt sunt: D. Thomas in p.° dist. 16 q. 2ª art. 2, et in p.ª 2ªᵉ q. 52 art. 2°, et 2ª 2ªᵉ q. 24 art. 5; Capreolus in p.° dist. 17 q. 2; Herveus in quodlib. 6 q. 11; Gandavensis quodl. 5 q. 19; Soncinas 8 Met.; Aegidius in p.° De generatione q. 19, et quod. 5 q. 13, et quod. 2° q. 14; Burleus in tract. De intensione et remissione; Durandus in p.° dis. 17 q. 7; Gregorius

10. *homine* — 25. *Erveus* —

---

[1] Ultime linee d'una *Quaestio prima*, il cui titolo probabilmente, o fors' anco il titolo di tutto il Trattato, al quale appartenevano essa e le due *Quaestiones* che qui seguono, era *De alteratione in materia:* vedi pag. 133, lin. 3.

ibidem q. 4, art. p.° ; Scotus ibidem q. 4 ; Occam et Gabriel ibidem q. 7.

Nota, primo, in intensione et remissione duo posse considerari: alterum est id quod formaliter dicitur intensio et remissio, alterum est modus quem significant. Circa primum: sicut in quantitate datur extensio et maius atque minus, et in omni genere perfectum atque imperfectum, ita in eo quod habet rationem aliquam formae vel qualitatis datur magis vel minus; quod denominat non qualitates, sed subiecta, ut colligitur ex 7° Phys. 29. Hinc dicitur comparatio fieri in infima specie, et magis et minus non variare speciem. Circa se- 10 cundum: intensum et remissum possunt sumi duobus modis: primo, ut intensum dicatur comparatione ad remissum; et hinc quodcunque minus potest dici, respectu minoris, intensum, et e contra: 2°, possunt accipi absolute et per se: et sic intensum et remissum requirunt aliquam latitudinem, in qua ipsa considerantur veluti extrema; quare, si illius qualitatis constituatur aliquis medius terminus, quicquid erit ultra illud, dicetur intensum, citra, remissum. Et ex his intelligitur differentia inter intensum et remissum a maiori et minori, a perfecto et ab imperfecto.

Nota, 2°, dari intensionem in qualitatibus posse probari, primo, 20 ex sensu, cui constat eandem rem, minus calidam, fieri deinde magis calidam; et hoc non est eo, quod facta sit calida aliqua pars quae antea non esset calida, sed ex eo, quod, cum antea esset calida tota, fit magis deinde calida: ut etiam docet Aristoteles et confirmatur ex eodem; quia, in praedicato qualitatis, docet proprium esse qualitatis suscipere magis et minus, et, 5 Phys. t. 19, concedit alterationem quamdam, in eadem qualitate, secundum magis et minus. Et hic intelligitur, patita hac intensione, fieri posse ut contraria aliquo modo sint simul et misceantur. Si enim non daretur intensio, contraria essent simplicia et semper essent simul tota; unde, vel nunquam pos- 30 sent misceri et esse simul, vel certe essent simul perfecta; unde sequeretur non pugnare invicem. Hinc Aristoteles explicat mixtionem per intensionem et remissionem, ut patet ex p.° De generatione, et, potissimum, ex 2° t. 48. Et ex his apparet, per intensionem fieri posse comparationem, quae supponit in eadem specie latitudinem; et, praeterea, alterationem esse successivam, non solum ex eo quod

10. *variari* — 30. *esset* — 31-32. *sequaeretur* —

subiectum alteratur secundum unam partem, deinde secundum aliam, sed etiam ratione formae, quatenus ex remissa fit intensa, et e contra, in eadem parte subiecti. Et quod detur talis intensio successiva, probatur: quia, alterato toto subiecto, adhuc sequitur alteratio quae fit successive. Praeterea: dantur quaedam alterationes quae non fiunt successive ex parte subiecti, cum omnes illius partes simul alterentur, ut patet ex p.° Phys. 23, qualis est, secundum Aristotelem, congelatio: et tamen constat aliquas ex his fieri successive; ergo ratione formae, ut recte advertit Alexander ex Simplicio 4° Phys. com. 23 in
10 t. 22. Neque obiicias, Aristotelem aliquando asserere, alterationem non esse continuam nisi ex parte subiecti: ex quo videtur sequi, nullam esse successionem ex parte formae, ac proinde neque ullam intensionem. Nam, ex his quae de continuitate motus dicta sunt, patet quid sit respondendum: non enim possunt continuari intrinsece ex parte formae, possunt tamen ex parte subiecti et temporis; praeterquam quod, cum Aristoteles manifeste concedat intensionem in qualitate, necessario etiam admittit successionem in alteratione, praeter eam quae fit ex parte subiecti.

Nota, 3°, intensionem esse propriam qualitatis, quamvis nonnulli
20 reperiri in substantia, alii etiam in quantitate, voluerint: quod patet ex Aristotele in Praedicamentis, et ex communi sententia. Verum intensio dupliciter potest esse in qualitate: primo, consecutive; quo modo, verbigratia, sanitas intenditur et remittitur ad intensionem et remissionem qualitatum in quibus consistit temperamentum; quo modo etiam relatio dicitur suscipere intensionem et remissionem ratione fundamenti: 2°, per se et proprie. Hoc autem accidit dupliciter: primo, cum admixtione contrarii; quo modo, verbigratia, minus calidum semper habet adiunctum frigus: 2°, sine admixtione contrarii; ut contingit in lumine, in quo datur magis et minus vel
30 ex parte agentis, pro ut magis vel minus lucidum fuerit, vel ex parte subiecti: nam subiectum minus dispositum recipit minus luminis, et, si successive disponitur magis, et magis illuminatur. Propria tamen intensio est illa quae reperitur in vera alteratione, et quae est cum admixtione contrarii: de qua insurgit difficultas, quo modo fiat intensio in alteratione. Notandum est, bifariam posse nos existimare fieri intensionem in alteratione: primo, extrinsece, nulla

9. *Symplicio* — 13. *continuate* —

facta mutatione in qualitate, sed tantum in aliquo alio: quod dupliciter potest accidere; nam vel potest intendi qualitas ex maiori dispositione subiecti, vel ex expulsione contrarii: 2°, intrinsece, facta aliqua mutatione in qualitate quae intenditur: quod etiam dupliciter potest evenire, vel per novam productionem qualitatis, vel aliquo alio modo.

Dico, iam primo, intensionem non fieri per solam mutationem extrinsecam: idest, vel quia, facta mutatione extrinseca, sequatur intensio in ipsa qualitate; nam tunc intensio non fieret; vel ex dispositione subiecti, vel ex expulsione contrarii: sed ex sui ipsius augumento; 10
vel, 2°, per expulsionem contrarii, aut subiecti dispositionem, manente eadem qualitate indivisibili secundum se. Primo: quia sequeretur, qualitatem esse indivisibilem et, quo ad se, semper eodem modo se habere: sed idem, manens idem, semper facit idem: ergo sequitur, semper eodem modo afficere subiectum; et, praeterea, eandem semper esse actionem qualitatis, sive sit intensa sive remissa, cum actio sequatur qualitatem secundum se ipsam; et, demum, sensum debere eodem modo percipere intensionem et remissionem, nam sensus percipit qualitatem tanquam potentia suum obiectum. 2°: sequeretur non esse veram intensionem in qualitate; immo falsum esse, de quali- 20
tate posse asseri, remissum et non remissum esse etc., cum contradictoria non possint de eadem re verificari. 3°: sequeretur non esse intensionem alterationem, cuius tamen contrarium docet Aristoteles, immo neque motum. Nam alteratio est acquisitio, vel saltem mutatio, illius formae secundum quam est alteratio; et motus nihil aliud est quam forma fluens: sed hic forma manet prorsus immota: ergo [etc.]. Quod si admitteretur hic aliquis motus vel alteratio, esset non in qualitate quae dicitur intendi, sed in contrario, si fieret intensio per expulsionem; vel esset in dispositionibus subiecti, si fieret per dispositiones. Confirmatur: quia sequeretur, qualitatem acquiri in instanti. 30
4°: sequeretur, contraria non posse simul esse: quia, si essent simul, essent integra et perfecta; quod fieri non potest. Denique: in productione qualitatis et in intensione agens eodem modo semper se habet et operatur; ut patet in igne, qui semper eodem principio, nempe calore, et eadem actione, nempe calefaciendo, agit: ergo semper faciet idem: ergo, sicut in principio producebat, verbigratia,

11. *dispositione* — 12-13, 19, 22, 31. *sequaeretur* — 21. *assere* — 22. *possit* — 27. *admitteret* —

calorem, ita et deinceps producet calorem. Quod si vel expellet contrarium, vel mutabit dispositionem subiecti, cum illud efficiat per calorem, efficiet, secundario, ad productionem caloris: vel si agat per aliquam qualitatem distinctam ab ea per quam producit primo qualitatem, quae deinde augetur, tunc alteratio non erit unus motus, sed erunt duae alterationes et actiones. Probatur idem in particulari contra dispositiones; quam sententiam videtur tueri Aegidius, ubi supra et quodlib. 6 q. 9. Primo, quia sequeretur, agens debilissimum, ut, verbigratia, calor, in subiectum valde dispositum, ut, verbi-
10 gratia, in stuppam, produceret intensiorem calorem, quam producat agens fortissimum, ut ignis intensissimus, in subiectum valde indispositum, ut in ferrum; quod falsum est. 2°: quia, si intensio fieret per dispositiones subiecti, quando agens intendit, verbigratia, calorem, tunc nihil faciet aliud, quam magis disponere subiectum: sed dispositio non potest fieri nisi per aliquam actionem, qua producatur aliqua qualitas in subiecto: haec igitur qualitas vel producetur tota simul, vel successive; si tota simul, ergo intensio fiet in instanti; si successive, qualitas illa disponens suscipiet intensionem vel, ergo, per intrinsecam mutationem, et sic habetur intensum, vel per aliam di-
20 spositionem, atque ita dabitur dispositio dispositionis in infinitum. Quod si dicas, disponi magis et magis subiectum non per intensionem eiusdem dispositionis, sed per diversas qualitates successive productas, quarum sequens magis disponat quam praecedens; contra: quia, quando ignis calefacit et auget calorem, si disponit et non disponit per calorem, quia tunc produceret calorem, disponet solum per siccitatem, cum non habeat aliam virtutem activam: ergo non poterit efficere varias dispositiones. Praeterea, qualitas disponens producetur in instanti, quia, si successive, habebit iam propriam intensionem; ergo nunquam fiet intensio quaedam una continua, sed plures.[1]
30 . . . .
. . . .

Dico, 3°, in intensione non perire priorem partem qualitatis. Probatur, primo: quia non potest assignari causa cur pereat. Neque

9. *verbigratia in calore in subiectum* — 10. *stuppa* — 22. *diversa* —

---

[1] Qui cade altra interruzione del manoscritto: di che vedi l'Avvertimento. Manca la *conclusio secunda* « Dico, 2°, *etc.* ».

enim adest contrarium, et manet idem subiectum: nec desideratur conservans, si quidem adest ibi agens; praeterquam quod qualitas non eget conservante, excepto lumine. Neque potest, verbigratia, corrumpi primus gradus caloris inductus a calefaciente in aquam frigidam, quia tunc aqua ageret in se ipsa; et, praeterea, nunquam possent esse simul contraria, quia, etiam remoto omni extrinseco agente, se invicem corrumperent. Neque corrumpitur ideo, quia producitur alius sequens gradus: nam, sequens praeter uniri priori sicut etiam quantitati praeexistenti, unitur alia quantitas. Neque corrumpitur quia secundus gradus in se continet virtute priorem: quia haec 10 continentia reperitur quando sunt formae diversae specie; tunc enim superior continet virtute inferiorem: quod non potest esse in qualitate eiusdem speciei. Neque corrumpitur quia prior gradus sit terminus a quo alterationis, unde debeat recedere: quia terminus a quo, in intensione, est contrarium, ut docet Aristoteles 5 Phys. 19: et, quamvis ille primus gradus diceretur terminus a quo, tamen esset talis terminus non secundum suam entitatem, sed formaliter, quatenus remissus, unde satis esset si recederet hoc modo; sicuti etiam in augumentatione non perit realiter minor quantitas, sed formaliter, solum ut minor. Neque demum corrumpitur quia, si maneret, esset, 20 in fine alterationis, acquisita infinita qualitas: quia, cum ista acquisitio fiat successive, in fine tandem acquisita est qualitas, potentia quidem infinita, actu vero finita; quo modo philosophantur etiam philosophi de tempore et motu. Probatur, 2°, ex parte contrarii: quia, si quis intendens calorem in aquam corrumpit priores gradus, vel corrumpit frigiditatem totam simul, vel prius corrumpit unum gradum remanentibus caeteris: si secundo modo, igitur et in inductione servabitur idem modus, idest ut producatur unus et remaneat, et sic deinceps: si vero statim corrumpit totam frigiditatem, ergo etiam statim producit totum calorem, quia non potest corrumpi totum 30 frigus nisi a toto contrario, et quia, corrupto toto frigore, cum nihil resistat, debet statim produci totus calor; nam successio oritur ex impotentia. Dices forte, ignem corrumpere prius totum frigus, verbigratia ut 8, et producere ut 7; posse autem frigus produci a contrario, quia tunc producitur per accidens, et tanquam medium ad hoc ut producatur qualitas contraria. Sed contra: quia, quomodo-

7. corrumperet — 33. Dices fortes —

cunque illud fiat, nullo modo calidum habet in se virtutem aliquam, ob quam possit producere frigidum ut 7. Adde, quod ignis solum intendit corrumpere frigus et producere calorem: quo fit ut, cum primo corrumpit frigus, iterum non producat; praesertim cum frigus iterum productum non conducat ad productionem caloris, sed impediat. Probatur, 3°: quia sequeretur quod, sicut ignis corrumpit totam frigiditatem aquae, ita, cum patiens reagat, aqua reagendo corrumpit totam caliditatem: corruptis autem toto calore in igne et tota frigiditate in aqua, non potest assignari agens quod producat 7 gradus 10 frigoris in aqua et 7 caloris. Adde, quod etiam patiens remissum, ut, verbigratia, frigidum ut 2, cum reagat in ignem calidum ut 8, corrumperet 8 gradus caloris, et generaret ut 7 frigoris: quod est absurdissimum. Probatur, 4°: quia alias nullo modo posset fieri motus et alteratio. Primo, enim, alteratio non esset una: quia, ut sit una numero, requiritur una forma numero, 5° Phys. 34. 2°: quia vel gradus qui producuntur et corrumpunt caeteros, producuntur in singulis instantibus; atque ita, si hoc dicatur, alteratio non esset continua, cum instantia non possit produci successive: vel producuntur successive: et tunc vel, producto primo gradu, ille tam diu 20 manet quam diu productus sit totus secundus; et tunc illi primo gradui remanenti superadderetur aliqua pars secundi gradus, atque ita eodem modo posset fieri tota alteratio: si vero primus gradus nullo tempore remanet et nihil secundi gradus additur praeexistenti, sequitur, in alteratione qualitatem illam esse successivam eo modo quo motus et tempus, atque ita illius nihil dari simul nisi in instanti, quia praecedenti tempore non erat illa qualitas etc. Concludendum igitur est, intensionem fieri per productionem novae qualitatis ita, ut, adveniente posteriori parte, maneat prior. Verum hoc etiam posset fieri dupliciter: primo, ut illi posteriores gradus, qui adduntur, produ-30 cantur in singulis instantibus; et sic esset intensio discreta, ut volunt Thomistae: 2°, ita ut fieret successive, continuata quadam actione.

Dico, 4°, intensionem fieri continue. Probatur, primo: quia aliter sequeretur, alterationem nec esse unum motum, quia instantia non sunt continua sed intercedit tempus, nec esse motum, quia non esset actum entis in potentia, ut probatum est in Phys. Probatur, 2°: quia, si producitur forma sive qualitas per instantia, aut tempore

6. *sequaeretur* — 7. *frigitatem* — 27. *nove* —

intermedio inter instantia agens nihil facit, vel aliquid operatur. Si nihil facit, hoc est absurdum: quia agens tunc est applicatum et habet virtutem activam sufficientem, passivum vero est dispositum; ergo agit maxime, cum non possit assignari cur paulo ante egerit et non agat iam. Si autem non agit maxime; quia inter primam et secundam actionem debet intercedere tempus, ne sit continuitas; sed ad discontinuandum satis est quodcunque tempus, et, quocunque assignato, satis est minus et minus in infinitum; ergo non poterit unquam assignari determinatum tempus: ergo nunquam fiet actio. Quod si agens facit, vel producit aliquid illius qualitatis, et tunc successive; vel disponit solum. Sed, omisso quod non semper possit ostendi agens disponere vel quo modo disponat, si disponit, inducit re aliquam qualitatem: vel igitur haec dispositio et qualitas successive inducitur, atque ita datur qualitas successiva; vel per instantia, et tunc redit eadem quaestio. Neque dicas cum Thomistis, producto calore, in eodem instanti deinceps extendi in alias partes subiecti: nam illa prima pars, in qua iam productus est calor, est vicinior agenti; ergo agens, illa relicta, non aget in partes remotiores. Adde, quod sequeretur agens non minus agere in partes viciniores, quam in remotissimas, neque prius inducere primum gradum in proximam partem, quam in remotissimam. Confirmatur: quia forma ideo successive producitur, quia resistit contrario; ergo non poterit produci per sola instantia: quia sequeretur alias, quamlibet partem produci in instanti, ac, proinde, sine resistentia et totam simul. Concludendum igitur est, cum Simplicio in 8 Phys. 12 in t. 23, Aegidio in p.° De generatione super t. 20, Ianduno in 8 Phys. q. 8, et aliis, intensionem et alterationem fieri continuam. Obiicienti autem, ex Aristotele 8 Phys. 23, alterationem non fieri continue, occurrendum est, ut interpretatur Simplicius, Aristotelem ibi argumentari contra illos qui putabant res omnes perpetuo moveri; et hoc ostendit esse falsum Aristoteles, tam in augumentatione quam in alteratione. De alteratione, autem, duo praecipue docet: primo, non, si subiectum quod alteratur est divisibile in infinitum, ideo etiam alterationem fieri successive per partes subiecti; nam aliquando totum subiectum secundum omnes partes alteratur, ut patet in congelatione: 2°, docet, cum alteratio sit inter contraria, dicendum non esse, alterationem

3. *passum vero* — 15. *reddit* — 25, 29. *Symplic...* —

fieri continue, idest rem perpetuo alterari; quia tandem res mutatur, per alterationem, in contrarium, et ibi quiescit. His autem non repugnat, eo tempore quo fit, fieri continue secundum intensionem qualitatis.

Quaestio ultima.

De partibus sive gradibus qualitatis.

Advertendum est, primo, in qualitate posse considerari gradus essentiales, secundum quos qualitas constituitur talis in sua specie: et secundum hos gradus, certum est qualitatem consistere in indivi-
10 sibili; ita ut, variato quocunque illorum, varietur et ipsa: 2°, gradus illos per quos constituitur in esse vel calidi vel frigidi etc., et potest esse perfectior vel imperfectior; qua ratione habet quamdam latitudinem qualitas, in qua sunt plures gradus qui non variant essentiam. Et quod dentur hi gradus in qualitate, patet ex sensu, quia arbiter est qualitatum, et ex actione, quae modo est maior modo minor. Quod autem intensio fiat per novos gradus sive partes formae, patet ex Aristotele 4° Phys. 84, ubi dicit, Sicut ex calido fit frigidum, sic ex minus calido fit magis calidum: sed illud prius fit per novam eductionem qualitatis: ergo et hoc posterius. Ut autem hoc intelligatur,
20 adverte Aristotelem velle explicare quo modo, cum materia sit in potentia ad contraria, ut, verbigratia, ad calidum et ad frigidum, possit fieri aliquid de novo, non addito aliquo extrinseco, sed solum ex eo quod eadem materia quae erat in potentia fiat actu: nam hoc modo dicit fieri ex calido frigidum et ex minus calido magis, non addito aliquo extrinseco calido vel calefacta aliqua parte quae antea non esset calefacta, dum erat minus calida, sed quia id quod erat in potentia fit actu; ex quo loco Aristotelis colligitur, intentionem potius fieri per novam eductionem qualitatis. Confirmatur idem ex Aristotele 5° Phys. 19, ubi vult Aristoteles, intensionem esse veram
30 alterationem et motum ex contrario in contrarium: ergo est vera productio.

Advertendum est, 2°, hanc latitudinem qualitatis esse quodammodo similem illi quae est in quantitate: nam, sicuti in quantitate

25. *ve calefacta* —

est latitudo per veras partes extra partes, ita etiam in qualitate est latitudo intensionis per plures gradus distinctos. Differunt tamen, quia in quantitate est latitudo per multitudinem partium, quarum una est extra aliam, unde proprie dicitur extensio: at vero in qualitate est latitudo quaedam, quatenus in eadem parte sunt plures gradus, unde dicitur etiam intensio. Hinc fit ut latitudo quantitatis non solum percipiatur quando successive acquiritur, sed etiam quando consistit in esse ipsa quantitas; quo fit ut notissima sit latitudo: at vero latitudo qualitatis solum percipitur in fieri, quia prius fit una pars deinde alia, non autem in facto esse, quia, qualitate quiescente, 10 non potest sensus distinguere plures gradus; et ex hoc intelligitur talem latitudinem esse ignotam.

Advertendum est, 3°, cum qualitas semper sit in subiecto quanto, praeter proprios gradus participare etiam latitudinem quantitatis, et dividi posse in partes quantas. Quod si comparentur invicem gradus sive partes qualitatis cum partibus quantitatis, vel in qualibet parte quantitatis erunt aequales gradus qualitatis, et tunc dicetur qualitas uniformis; vel erunt inaequales gradus, et tum dicetur difformis. Quod si excessus illarum partium erunt aequales, ita ut, si in prima parte sint duo gradus, in secunda sint 4, in tertia 6, et sic deinceps, ut 20 excessus sit semper per duo, qualitas dicetur uniformiter difformis; si vero excessus erunt inaequales, dicetur difformiter difformis. Rursus, si excessus inaequales erunt ita, ut in prima parte, verbigratia, sint 4 gradus, in secunda 6, in tertia 9, et sic deinceps, tunc dicetur qualitas uniformiter difformiter difformis; si vero excessus non erunt proportionales, dicetur difformiter difformiter difformis. Cum possit igitur esse duplex latitudo per qualitates, propria et extrinseca, per quantitatem duobus etiam modis potest esse successio et continuitas: et, si quidem adsit contrarium, posita latitudine propria, semper erit alteratio continua; non tamen semper necesse est, esse continuam ra- 30 tione quantitatis. Adverte tamen, hic Aristotelem magis considerasse hanc propriam latitudinem, tanquam notiorem, et propter alias causas supra allatas.

Adverte, 4°, intensionem in qualitate, cum, ut diximus, sit continua, fieri per unicam eductionem continuatam, cui respondet unica qualitas actu. Verum nos distinguimus hanc eductionem et qualitatem eductam in plures gradus. Significat autem gradus partem ali-

quam qualitatis, quae potest per se esse; non potest tamen minor per se reperiri: partes vero minores, in quas gradus dividi possunt, dicuntur partes graduales, per quas continua quadam eductione intenditur forma. In tali autem intensione considerantur duo: ipsa intensio et eductio; quae, etsi realiter idem sunt, ratione tamen et formaliter distinguntur. Eductio enim significat propriam productionem, et illius termini sunt privatio et forma: at vero intensio formaliter significat augumentum qualitatis, et terminos habet partem praeexistentem et partem productam. Et hinc intelligitur, eductionem esse priorem, na-
10 tura, intensione; cum prius sit, natura, rem educi quam intendi.

Adverte, 5°, colligi ex superioribus, intensionem non fieri per solam additionem; unde si calor, verbigratia, praeexistens extra materiam adderetur calori existenti in materia, illa non esset intensio: et hoc est quod sibi voluit Aristoteles in 4° Phys. 84, dum dixit ex minus calido fieri magis calidum, aliquo facto in materia calido quod antea non esset calidum: sed requiritur ad intensionem, ut in ea parte in qua praeexistit calor, ut ex eius potentia educatur alius, unde sequatur totum calorem fieri intensiorem et, consequenter, magis occupare subiectum. Et hoc modo intelligi potest D. Thomas, ubi
20 supra, quando vult non fieri intensionem ex eo quod uniantur duae partes qualitatis tanquam duae partes praeexistentes, sed ex eo quod subiectum intendatur per eductionem alicuius formae in qua est qualitas: unde dicitur qualitas educi, et inde etiam magis radicari.

Adverte, ultimo, cum intensio fiat per additionem novi gradus, proprie non esse intensionem gradus praeexistentis; quia ille manet idem, sed solum additur alius: fit autem intensius subiectum, quia ex utroque gradu acquirit maiorem qualitatem: quo fit ut proprie subiectum dicatur intendi et denominetur intensius per qualitatem, ut, verbigratia, dicitur fieri calidius etc. Nihilominus tamen etiam ipsa qua-
30 litas dicitur intendi. Primo, quia gradus partes qualitatis sunt eiusdem essentiae. 2°, quia nec etiam vere differunt numero: nam antequam producatur, non est alius; quando vero producitur, est in eodem subiecto faciens unam qualitatem: quod si antea praeextitisset, iam differret numero. Quodammodo tamen differunt, quatenus unus iam est productus, alter vero minime. 3°, quia uniuntur; et uniuntur non alia ratione quam ex eo quod, cum sint eiusdem naturae, gradus sequens

22. *in quo* —

non est sed producitur, neque fit nisi in eo quod erat prius. Et ex his omnibus concluditur ut etiam qualitas dicatur fieri intensior; quatenus, verbigratia, in tota illa intensione semper manet eadem essentia, quae augetur in entitate per partes, quae, copulatae, efficiunt unum numero per se.

Quaeri posset hic, an intensio ita fiat ut producatur primo unus gradus in instanti, deinde reliqui successive; an vero neque etiam primus gradus inducatur ni successive: et similiter, an in alteratione detur prima pars subiecti tota simul alterata, deinde reliquum ipsius alteretur continue. Verum, quia haec pendent partim ex his quae dicta sunt a nobis 6° Phys., partim ex illa quaestione an in naturalibus et elementis detur minimum, quae quaestio infra est tractanda, ideo etc. 10

TRACTATUS DE ELEMENTIS.

De elementis in universum scripserunt: Aristoteles duobus postremis libris De caelo, in 2° De generatione, in lib. Meteororum, quibus in locis omnes interpretes: ex medicis agit Hippocrates in lib. De natura humana, ex quo desumpsit Galenus ea quae de elementis scripsit: de iisdem etiam idem Galenus plura libro 8° De placitis Hippocratis et Platonis, Avicenna in p.[a] p.[1] doct. 2[a], quo loco omnes medici, Conciliator differentia 11 et sequentibus, Contarenus et Achillinus in suis libris De elementis, D. Gregorius Nyssenus lib. 3° suae Philosophiae, et Algazel: Carpentarius etiam, lib. 2° Descriptionis naturae, et Valeriola: multa etiam de iisdem Cardanus lib. 2° De subtilitate. 20

Primo autem supponendum est quid nominis elementi. Quare nota, primo, hoc nomen, ut videre est apud Aristotelem 5 Met. 4, esse aequivocum: quo factum est ut authores de huius nominis significatione, et cui potissimum sit accomodanda, inter se certent. Verum inaniter: nam, quia nomina, authore Aristotele in p.° Perihermenias cap.° 2°, sint significativa ad placitum et non ex natura rei, inde factum est ut, pro libera cuiusque acceptione huius nominis, elementum va- 30

4. *copulate* — 16. *interpraetes* — 16, 18. *Ipocrat....* — 18. *hiisdem* — 20. *Achyllinus* — 21. *Missenus* — 26. *equivocum* — 26-27. *signatione* — 28. *Periern.*[ae] — 29. *signativa* —

riis rebus accommodari possit. Quare aliqui, teste Aristotele eodem loco, illud accommodarunt cuicunque rei quae alterius sit aliquo modo principium: qua re puncta et unitates elementa vocarunt. Secundo modo alii, ibidem, pro omnibus iis quae aliquo modo rem componunt, licet inter se non distinguantur: unde universalia, idest genus et differentia, quod metaphysice componant, dicuntur elementa. 3°: potest illud sumi pro principiis concurrentibus ad rei productionem; et sic Aristoteles, 12 Met. 23, dicit elementa esse tria, hoc est materia forma et privatio. 4°: pro eo quod quomodocunque con-
10 currit ut materia; et sic Aristoteles, p.° Posteriorum t. 38, propositiones immediatas appellat elementa, et, 2° Phys. 31, suppositiones appellat materiam et elementa conclusionis, et, ibidem, appellat elementa syllabarum, et 5 Met. t. 4 et 7° Met. t. ult.°. Verum, authore Galeno in fine p.[1] commentarii in Hippocratem De natura humana, haec omnia dicuntur abusive elementa. Quare, si loquamur de elementis rerum naturalium, sic quadruplex est huius nominis significatio; ut recte notavit Conciliator differentia 11, et colligitur ex Galeno tum in p.° De elementis tum in p.° commentario in Hippocratem. Prima igitur est, ut elementum significet causas intrinsecas rem
20 componentes, idest materiam et formam: quae maxime videntur posse dici elementa, quia ex his primo componitur res et in haec ultimo resolvitur, et ipsa non amplius ex aliis componuntur neque in alia resolvuntur; quod non omnino caeteris significationibus aptari potest. Et haec, authore Eudemo apud Simplicium in prooemio Phys., a Platone primo fuerunt dicta elementa; et idem etiam usurpavit Simplicius, Philoponus, Averroes et Albertus p.° Phys. p.°. Et hac ratione Averroes, 3° Caeli com. 31, ait, Aristotelem in libris Physicorum egisse de elementis universalibus omnium corporum simplicium et compositorum: unde Philoponus, in t. p.um 2[i] De generatione, reddit rationem
30 quare Aristoteles, 3° Phys. 45, 2° De generatione t. p.°, et 2° De partibus cap. p.°, quatuor corpora simplicia appellet vocata elementa: reddit rationem, quia, inquit, non sunt ipsa vere elementa, siquidem ex aliis prioribus componuntur, idest materia et forma quae sunt propriissime elementa. Quamvis autem elementa in hoc sensu dicantur

1. *texte* — 1, 2. *accomod....* — 6. *met.cae* — 13. *sillabarum* — 14, 18-19. *Ipocrate* — 15. *hae omnia* — 24. *proemio* — 24, 25-26. *Symplic....* — 28. *universalium* — 28-29. *simplicium compositorum* —

de utraque causa intrinseca, communius tamen et proprius dicitur de materia; ut patet ex Alexandro, Eudemo, Simplicio et D. Thoma p.° Phys. p.°. Cum autem materia sit multiplex, ideo, primam et communissimam omnium, inquit Averroes, 3° Caeli 31 et 2° De generatione t. 6 et 5° Met. t. 4 et 10 Met. t. 2°, primo et propriissime dici elementum ipsam materiam; elementa enim sunt quasi partes materiales rei: et haec est prima acceptio. Secunda est, elementum pro quatuor corporibus simplicibus, igne etc.: quae communiter solent appellari elementa, quia haec sunt prima quae sunt nobis nota; alia enim sunt ignotiora; tum quia haec ita componunt et sunt aliorum elementa 10 ut etiam ipsa sint actu corpora, et per se existunt. Et ita antiqui philosophi haec tantum elementa posuerunt, vel omnia vel unum vel aliqua. Plato etiam, licet in Timaeo ponat materiam illam informem rerum omnium, tamen haec quatuor maxime appellat elementa, quae ex superficiebus constituit: et in hac acceptione frequentius Aristoteles usurpat nomen elementi, et hoc praecipue definit elementum. 3°, sumitur pro quatuor humoribus animalium. 4°, accipitur pro partibus similaribus vel dissimilaribus: quae duae significationes non pertinent ad nos. Ideo solum agemus de elemento in secunda significatione. 20

Nota, 2°, ut colligitur ex Aristotele 2° Phys. t. 21 et eo loco notant omnes Graeci, elementa vel esse secundum compositionem tantum; quae ita coniunguntur ut neque corrumpantur neque alterentur, ut sunt ea ex quibus componitur domus: et hoc tantum modo antiqui ponebant elementa, quicunque generationem aut corruptionem voluerunt fieri per congregationem et segregationem. 2°: haec elementa sunt secundum alterationem corruptiva tantum, et non secundum compositionem; ut ex cibo fit sanguis, ex sanguine fit caro. 3°: secundum compositionem et alterationem; ut ea quae ita componunt rem ut neque sint omnino corrupta neque omnino maneant intransmu- 30 tata, sed sint alterata, ut oxymel quod fit ex vino et melle. Elementa vero nostra possunt dici primo modo, ut concurrunt ad constitutionem totius mundi; et etiam caelum appellatur elementum, hac ratione sumptum, ex Aristotele: secundo modo, ut quando elementum transmutatur in aliud: in tertio etiam modo, ut ad compositionem

2. *Symplicio* — 3. *prima* — 5. *proprissime* — 6. *ipsa materia* — 8. *ignem* — 13. *Thimeo* — 27. *corrumptivam* — 31. *oximel* — 33. *celum* —

mixtorum; nam, etiam si dubium sit quomodo elementa maneant in mixto, tamen convenit inter omnes, ea aliquo modo remanere, vel actu vel potentia.

Nota, 3°, haec quatuor elementa interdum vocari corpora simplicia, ad differentiam mixtorum quae ex his componuntur; interdum appellari nomine ipsarum qualitatum, calidi, frigidi, etc.: ita 4° Metheororum summa 2ª, et Hippocrates in lib. De natura humana, ut etiam Galenus, qui tamen reprehenderat Athenaeum qui tantum qualitates volebat esse elementa; idem et notat Galenus in lib. De sim-
10 plicium medicamentorum compositione dist. 3ª cap.° p.°. Demum interdum appellantur nomine qualitatum motivarum.

Nota, 4°, ex Galeno 8° De placitis cap. 2°, nomen elementi esse nomen relativum; quia elementum dicitur eius, cuius est elementum. Ita et Averroes, 3° Caeli com. 31, ait, esse accidens ut dicatur elementum; quia elementum in comparatione eius, cuius est elementum, dicitur. Ex quo manifestum est discrimen, quo ad hoc nomen, inter materiam et formam, et haec quatuor corpora. Quia, cum materia et forma non habeant aliud esse proprie nisi in composito et pro ut sunt partes, iccirco essentialiter elementa dicuntur: at vero haec qua-
20 tuor corpora habent esse per se actu; quia tamen a natura ordinata per se sunt et ut componant universum et mixta, ideo etiam ipsis elementis proprie et per se convenit esse elementa. Quare, si naturam elementi inspiciamus, primo et propriissime hoc nomen elementi dicitur de materia et forma; si vero communem loquendi modum et apparentiam spectemus, de his quatuor corporibus. Et de his solum agam in sequentibus, et universam hanc tractationem in quatuor partes tribuemus: in quarum prima agemus de essentia illorum in communi, in secunda de qualitatibus et aliis eorumdem accidentibus, in tertia de singulis in particulari, in quarta demum de iisdem pro ut
30 concurrunt ad mixtionem; quod pertinet ad quaestionem, propter quid. Nihil autem dicemus de quaestione, an sint: nam consensu omnium, ratione et experientia constant esse aliqua.

5. *componunt* — 7. *Ipocrates* — 8. *Ateneum* — 11. *appellant* — 20. *tamen per se a* —

PRIMA PARS.

De quidditate et substantia elementorum.

Cuiusque rei substantia commode per suas causas explicatur, praecipue vero per intrinsecas, idest materiam et formam: idcirco eas in praesenti declarabimus. Ante omnia vero praemittenda est definitio elementi. Quare sit

PRIMA QUAESTIO.

De definitionibus elementi.

Nota, primo, res naturales posse dupliciter definiri: primo, metaphysice, per genus et differentiam; 2°, physice, per suas causas: tunc enim aliquid physice cognoscimus, cum eius causas scimus, p.° Phys. t. p.° et 8° Met. ult.°. 3°, possunt definiri vel secundum se, vel respective. Totidem igitur modis definiri potest elementum. Primo enim modo sic definitur: Elementum est corpus corruptibile, simplex. Dicitur corruptibile, ad distinctionem caelorum; dicitur simplex, ad differentiam mixtorum. Secundo modo sic describitur: Est corpus compositum ex materia prima et forma simplici, productum a Deo ad perfectionem universi. Tertio tandem modo varie definitur ab authoribus. Prima est Aristotelis, 5° Met. t. 4: Est id ex quo aliquid componitur, primo, inexistenti, indivisibili specie in aliam speciem. Secunda definitio est eiusdem, 7° Met. ult.°: Elementum est in quod existens dividitur ut materia. Tertia est 3° Met. 10, ex Empedocle: Elementa sunt ex quibus inexistentibus entia fiunt. Quarta est 3° Caeli 31: Elementum est illud corporum in quod alia corpora dividuntur, quod inest potentia aut actu. Quinta est Galeni, p.° De elementis cap. p.° et 8 De placitis cap. 2°: Est minima eius rei particula, cuius est elementum. Cum quo fere convenit illa Gregorii Nysseni, lib. 3° cap. 2°: Est minima quaedam pars concretionis corporum. Sexta definitio est Avicennae, in 6° suae Met. cap. 4°: Est id ex quo et alio a se componitur res, et est in ea per essentiam, et non dividitur per formam. Et in p.ª p.^{1} doct.ª 2ª in principio, ait elementa esse corpora, vel partes primas corporis, quae in corpora diversarum formarum

10, 11. *physicae* — 15. *dixtinctionem* — 25. *inest p.° aut actu* — 27. *Misseni* —

minime dividi possunt, ex quorum commixtione species diversorum animatorum fiunt. Septima est Stoicorum, ex Laërtio: Elementum est ex quo primum prodeunt quae fiunt, et in quod extremum solvuntur.

Nota, 2°, ex dictis definitionibus communiorem esse primam; quam nos cum omnibus explicabimus. Prima particula est « ex »; quae, licet saepe significet habitudinem causae efficientis vel termini a quo, hic tamen significat habitudinem causae materialis. Elementa enim sunt materia mixtorum; quam ob causam hic definiuntur in ordine ad compositionem: certum est autem causam efficientem, vel terminum a quo, non venire in compositionem. Secunda est « quo »; idest corpore, ut ipsemet exponit 3° Caeli 31. In elementi definitione autem idem debet esse sensus, qui in aliis definitionibus; et sic excluditur ex hac definitione materia et forma, quae non sunt corpora. Tertia est « componitur ». Duplex potest esse compositio: vel substantialis, quo modo elementa componunt universum; vel, 2°, per alterationem et mutuam actionem et mixtionem. Hic intelligitur secundo modo tantum, quia definitur elementum in ordine ad mixtionem: et per hanc particulam excluditur materia alterationis, quae non componit sed transmutatur; excluditur etiam materia prima et forma, quae non miscentur vel alterantur, sed uniuntur. Quarta particula est illa « primo »: ad distinctionem eorum quae componunt quidem, sed ipsa ex aliis componuntur; quales sunt partes similares et dissimilares. Dices: elementa non sunt primo componentia, quia ipsa prius componuntur ex materia et forma. Respondeo, non esse quidem primo componentia simpliciter, sed sunt prima in genere corporis, cum ex aliis corporibus ipsa non componantur: definitio autem, ut dixi, intelligitur de compositione corporum. Quinta particula « inexistente »: quia et corpora debent aliquo modo inexistere in mixto, vel actu vel potentia, ut ipse Aristoteles exponit 3° Caeli 31. Utro vero horum modorum intelligatur, exponemus in materia de mixtione. Sexta particula est « indivisibili specie in aliam speciem »: idest, quod non resolvitur amplius in alias quasdam naturas specificas et existentes, ut contingit in partibus similaribus; licet resolvatur in materiam et formam, quae non sunt species, sed partes speciei. Et per hanc particulam, quicquid alii dixerint, excluditur etiam materia et forma: quia significatur, elementum debere esse aliquid unum specie, cuiusmodi

4. *prima* — 21. *dixtinctionem* — 23-24. *componunt* —

non est materia et forma. Si quis autem vellet, hanc definitionem in aliquam clariorem formam definire, sic dicet: elementum est corpus primum, ex quo caetera componuntur.

Quaestio secunda.

De causa materiali efficiente et finali elementorum.

Nota, primo, causam efficientem primae originis elementorum, secundum veritatem, esse Deum, qui omnia ex nihilo creavit. De Aristotele vero, dubium est quid senserit: sed haec quaestio alibi explicatur. De causa vero efficiente particulari, prout, secundum partes, sunt generabilia et corruptibilia, dubium unicum est: utrum debeat semper esse causa univoca, idest utrum ignis semper debeat fieri ab igne, aqua ab aqua, etc.; an vero sufficiat causa aequivoca, verbigratia ut producatur ignis per attritionem vel alio modo. Aliqui enim recentiores volunt solum produci a causa univoca; quia, si ab aequivoca, non esset eiusdem speciei: quod collegerunt ex Aristotele, p.° De generatione animalium cap. ult.°, dicente, animalia, si producerentur a causa aequivoca, non fore eiusdem speciei. Addunt etiam, quando ignis per lumen vel alio modo producitur, motum et lumen solum disponere materiam; deinde ignem circumstantem in ambiente vel in propinquo mixto producere formam ignis. Sed, his non obstantibus, dicendum est, elementa posse etiam generari a causa aequivoca; tum quia motus aptus est ignire, 2° Caeli 42 et p.° Meteororum, tum quia ex reflectione radiorum producitur ignis. Nec valet dici, produci ab aëre; quia aër non habet formam ignis: nec etiam a mixto; quia, vel in eo non est actu forma ignis, vel, si sit aliquo modo in actu refracto, tamen non apta producere formam intensiorem, cum nihil agat supra suas vires; tum quia illa propositio « simile producitur a simili » non est universaliter vera, nec etiam in plantis et in animalibus; unde Aristoteles, 2° De anima t. 24, dicit, proprium esse viventis perfecti producere sibi simile. Hoc etiam patet in plantis

7. *nichilo* — 12, 14-15, 17, 21-22. *equivoca* — 13. *attrictionem* — 18. *modo motum* — 19. *circumstante* —

et animalibus imperfectis; quae fiunt ex putri matéria. Ad Aristotelem autem consequentia illa valet solummodo de animalibus perfectis.

Nota, 2°, finem intrinsecum elementorum esse propriam cuiusque operationem; extrinsecum vero esse tum compositionem universi, tum generationem mixtorum.

Nota, 3°, circa materiam, Empedoclem dixisse, elementa non habere materiam communem; alios vero sensisse, unum elementum esse materiam alterius; alios vero, materiam eorum esse unum corpus actu existens, ab illis distinctum. Democritus volebat atomos: Plato vide-10 batur dicere elementa constare ex superficiebus, quem explicat Galenus 8 De placitis cap. 3°, et Nyssenus lib. 3° cap. 3°; eum vero impugnat Aristoteles, 3° Caeli et p.° De generatione. Sed dicendum est, materiam communem omnium elementorum esse materiam primam, affectam primis qualitatibus. Et quidem, quod habeant materiam communem, patet: quia omnia in se invicem agunt et patiuntur, et mutuo transmutantur; at quae sunt huiusmodi, necessario habent materiam communem, p.° De generatione 53 et 54: ita probat Aristoteles, 4° Caeli 37 et 2° De generatione 37 et 46. Quod vero haec sit materia prima, patet: quia elementa sunt prima et simplicia corpora;
20 ergo non ex aliis corporibus componuntur. Quod vero non sit nuda, suppono probatum in p.° De generatione.

Quaestio tertia.

Quae sint formae elementorum.

Suppono alibi demonstratum, contra antiquos, elementa habere formas substantiales, et non sola accidentia. Solum est quaestio, quae sint istae formae.

Prima opinio Flaminii Nobilii, p.° De generatione dub.° 11 in cap. 3, dicentis, formas elementorum esse quid conflatum ex primis qualitatibus et aliqua forma substantiali. Sed hoc est inintelligibile; nec is
30 videtur satis intelligere naturam formae substantialis.

Secunda sententia est Achillini, in 7° De elementis dub.° 2ª dicto 7°, qui trahit in suam sententiam Averroem, et videtur esse Alexandri

9. *dixtinctum* — 11. *Mixenus* — 25. *forma* —

in p.° suo De anima cap. p.°, 2° et 3°: qui dicunt, formas elementorum esse qualitates motivas, ut gravitatem et levitatem; et probant ex 3° Caeli ult.°, ubi dicit Aristoteles, has qualitates esse proprie differentias elementorum.

Tertia opinio videtur esse Alexandri, lib. De sensu et sensili cap. 4°, qui ponit primas qualitates: ubi, solvens obiectionem, quomodo verum sit substantiae nihil esse contrarium, respondet, toti substantiae nihil esse contrarium; at, ratione formae, potest esse quid contrarium. Idem habet p.° Meteororum 2°, et p.° De anima cap. 2°, et p.° Naturalium quaestionum cap. 6°, et 2° cap. 4°. Eandem sententiam 10 etiam illi tribuit Averroes 5° Phys. 10, et 8 Met. 5, et Themistius 5° Phys. t. 9. Imo haec sententia videtur esse communis omnium Graecorum: ita Porphyrius in fine Praedicamentalis substantiae; Dexippus tract. 2° Praedicamentorum cap. 5°; idem et Simplicius in Praedicamento substantiae com. 11, et 5° Phys. com. 11; eodem modo Ammonius in Praedicamentis; Philoponus 2° De generatione com. 40, et 2° De generatione a com. 4. Eandem sententiam tuetur Conciliator, differentia 13, et ait fuisse opinionem Nicolai peripatetici. Demum omnes medici, ut Hippocrates lib. De natura humana, Galenus, per has qualitates distingunt elementa. Probatur, primo, autho- 20 ritate Aristotelis 2° De generatione 6, ubi dicit, elementa ex contrarietatibus generari; et t. 7 dicit, qualitates esse prima elementa; et 16 dicit, esse elementa elementorum; et 24 dicit, esse differentias elementorum. Probatur, 2°: unumquodque per id constituitur, per quod producit sibi simile: sed elementum producit sibi simile per qualitates; ex Aristotele lib. De sensu et sensili cap. 4, ubi dicit, ignis non agit ut ignis sed ut calidus: ergo [etc.]. Probatur, 3°: si qualitates non sunt formae elementorum, ergo sunt posteriores formae: sed hoc esse non potest, quia, cum prius conservetur sine posteriori, debebit forma conservari sine qualitate; sed hoc est contra expe- 30 rientiam: ergo [etc.].

Quarta opinio est dicentium, formas elementorum esse formas substantiales . . . . . .[1] qualitates nobis occultas. Est D. Thomae, Alberti et Latinorum, 2° De generatione 16, et 3° Met. 27; item Con-

3. *propriae* — 7. *respondeo* — 13. *Porf.ius* — 20. *dixtingunt* —

[1] Lacuna di due o tre parole.

ciliatoris . . . . . .[1] differentiae 13, Aegidii p.° De generatione quaestione 19, Ianduni De sensu q.e 25 et 5° Phy. q. 4, Zimarae in Tabula, Contareni p.° et 7° De elementis.

Dico, primo: qualitates propriae alterativae non sunt formae elementorum. Probatur, primo, authoritate Aristotelis: quod uni est accidens, non potest alteri esse substantia, p.° Phys. 27 et 30; sed hae qualitates sunt accidentia mixtorum et animalium, secundum omnes: ergo [etc.]. Et praeterea: 3° Met. 17 expresse docet, qualitates non esse formas elementorum, sed esse accidentia; et 2° De generatione 10 54 probat, qualitates esse instrumenta elementorum, et praeter has dari formas substantiales quibus constituantur; et in Praedicamentis, cap. De substantia, vult substantiae nihil esse contrarium.[2]

. . . .

. . . .

. . . .

Neque vero omnes illi Graeci citati sunt in illa sententia. Nam apertissime Dexippus, tract. 2° in Praedicamenta cap. 25, 30, 32, ait caliditatem etc. esse qualitates accidentales, diversas a formis substantialibus, quae nec habent contrarium nec magis et minus, sed 20 tantum prout subiiciuntur illis qualitatibus; et idem docet Ammonius, et Simplicius in explicatione illius particulae « substantiae nihil est contrarium »: lege Simplicium in suo commentario Physicae. Porphyrius ait, frigiditatem non esse substantiam aquae: Philoponus etiam, 2° De generatione, distinguit calidum ab igne; et dicit, elementa non esse contraria secundum se, sed secundum quae formantur, idest secundum qualitates.

Dico, 2°: qualitates motivae non sunt formae elementorum; tum ob dicta in praecedenti conclusione; tum quia sunt posteriores qualitatibus alterativis; tum quia Aristoteles, 7 Phys. 11, 5° Met. 19, 2° 30 De partibus p.°, et alibi, aperte docet, gravitatem etc. esse qualitates. Respondet Achillinus, gravitatem et levitatem posse dupliciter considerari: vel in actu primo, et sic sunt formae substantiales elementorum: vel in actu secundo, idest ratione gravitationis et levi-

5. *aucthoritate* — 21. *explicationae* — *particule* — 21, 22. *Symplic....* — 22. *Physice* — 27. *motive* —

[1] Altra piccola lacuna nel manoscritto.

[2] Qui cade nel manoscritto nuova interruzione. Vedi l'Avvertimento.

tationis, et sic dicuntur qualitates. Sed contra: gravitatio et levitatio sunt in praedicato actionis et passionis; ergo non sunt qualitates. Adde, quod in Sanctissimo Sacramento est gravitas et levitas; et tamen ibi nulla est substantia. Respondet, Deum facere ibi gravitatem et levitationem, loco gravitatis et levitatis quae non adsunt. Contra: non sunt multiplicanda nova miracula sine necessitate. Ad locum Aristotelis respondeo, Aristotelem dicere gravitatem et levitatem esse propriissime differentias, quia ponuntur loco differentiarum ultimarum substantialium, nobis ignotarum. Obiicies: gravitas et levitas sunt principium motus et quietis; ergo sunt natura; ergo formae. 10 Respondeo, gravitatem et levitatem esse tantum principia instrumentaria motus; principia autem . . . . . .[1]

Dico, 3°: quodlibet elementum, praeter qualitates alterativas et motivas, habet propriam formam substantialem, distinctam ab aliis. Patet ex distinctis operationibus et proprietatibus, quae non proficiscuntur nisi a diversis formis. Demum, probatur omnibus rationibus quibus in p.° Physicorum probatur dari forma substantialis.

Ad primum respondeo, Aristotelem, in illis locis, vel loqui respectu nostri, quibus sunt ignotae formae et ultimae differentiae elementorum, qualitates vero sunt notissimae; vel, 2°, per qualitates intelli- 20 gere principia ex quibus fluunt. Ad secundum respondeo, elementa principaliter agere per proprias formas; instrumentaliter vero, per suas qualitates. Ille vero locus Aristotelis potius favet nobis: nam, si calor esset forma, ut ipsi volunt, iam ignis ageret ut ignis, non ut calidus; quia ageret per propriam formam ignis. Intelligit igitur Aristoteles: ignis non agit in quantum ignis, idest non immediate per suam formam; sed in quantum calidus, ut instrumentaliter. Ad tertium respondeo, non quodlibet prius posse conservari sine posteriori, sed id quod est simpliciter prius: formae autem elementorum non sunt simpliciter priores qualitatum, sed solum in genere causae efficientis, quia 30 nimirum illas efficiunt; in genere autem causae materialis, sunt priores qualitates, quia sunt dispositio necessaria ad formam: ideo non potest esse forma sine qualitatibus.

14, 15. *dixtinct....* — 25. *Intelligitur* — 31. *causa* —

---

[1] Lacuna di poche parole nel manoscritto.

Quaestio quarta.

An formae elementorum intendantur et remittantur.

Suppono, ex tract. De alteratione in materia, De intensione et remissione formarum, quid sit aliquam formam intendi et remitti. Suppono, praeterea, nos loqui tantum in praesentia de formis elementorum: de quibus quaeritur, an, quemadmodum intenduntur et remittuntur qualitates illorum, ita etiam intendantur formae.

Prima opinio est Averrois 3° Caeli com. 67, Niphi et Pauli Veneti in fine p.i De generatione, Zimarae propositione 20, Taiapetrae lib.° 2° trac. 4°, Ianduni 8 Met. q. 5ª, Achillini lib. 2° De elementis art. 3°, Contareni lib. 3°, Alexandri 8° Met. t. 10; qui omnes dicunt, formas substantiales elementorum intendi et remitti: quibus addi potest Scotus 8 Met. q. 3ª, quem sequitur Antonius Andreas 11 Met. q. p.ª, Pavesius in lib. De accretione, Ioannes Canonicus 5 Phys. q. p.ª; qui idem affirmant de quacunque forma substantiali quae educatur de potentia materiae, ut excludatur anima rationalis. In modo vero quo formae intendantur et remittantur, non conveniunt. Contarenus enim dicit, formas elementorum non introduci successive ad intensionem qualitatis, sed fieri alterationem qualitatum usque ad certum gradum, ad quem sequitur forma mixti et sub quo formae elementorum non possunt esse integrae; et, adveniente forma mixti, tum primum formae elementorum incipiunt refrangi. Secundus modus est Achillini: qui videtur dicere, formam elementorum secundum aliquam partem minimam introduci in instanti, facta prius debita dispositione; postea vero, intendi et remitti successive. Alii vero, 3°, communiter dicunt, formas elementorum intendi et remitti successive, ad intensionem et remissionem qualitatum.

Secunda sententia est aliorum, negantium intendi et remitti formas. Est Avicennae in p.° Sufficientiae cap. 10 et 11, et in p.ª p.i doctr. 3ª cap. p.°; quem impugnat Averroes. Item est opinio D. Thomae in opusculo De mixtione, et in 2° dist. 15, et in p.ª q. 76 art. 4, et ibidem Caietani; Capreoli 2° dist. 15 q. p.ª conclusione 2ª, et in solutionibus argumentorum contra illam; Soncinatis 8 Met. q. 25 et 26,

5. *presentia* — 10. *Achullini* — 18. *introduce* — 31. *dixt.* —

et 10 Met. q. 27, et alibi; Gregorii in 2° dist. 15 q. p.ª; Occam quodlib. 3° q. 4; Marsilii p.° De generatione q. 22; Themistii 2° De anima t. 4; Philoponi 2° De generatione com. 33: qui tamen solum docent, formas elementorum non remanere actu in mixto: sed ex hoc sequitur illud. Praeterea idem defendit Durandus in p.° dist. 17 q. 6, Henricus quod. 3 q. 5, Nobilius q. 3ª in cap. 3, Buccaferrus in t. 18, plusquam commentatorum in p.° Microtecni com. 15, Herveus tract. De unitate formarum, Aegidius p.° De generatione q. 18, Albertus p.° Tecni cap. 25, et Iavelli 8 Met. q. 5. Probatur haec secunda sententia vera his argumentis. Primo, ex Aristotele in cap. De substantia: substantia non suscipit magis et minus; ergo [etc.]. Neque id intelligendum est, ut vult Scotus, de substantia secundum quidditatem, idest genus et differentiam. Etenim, hoc modo, nec qualitates suscipiunt magis et minus; et tamen eas Aristoteles in Praedicamentis vult suscipere magis et minus: ergo [etc.]. Neque id intelligendum est de aliis formis a formis elementorum; quia, inquit Averroes, sunt substantiae mediae, unde non est mirum si suscipiant magis et minus. Sed contra: hoc gratis dicitur, cum Aristoteles universaliter loquatur; et, 3° Caeli t. p.° et alibi, inter praecipuas substantias numerat elementa. Confirmatur: quia sequeretur suscipere magis et minus; et sic diceretur unus ignis esse magis quam alius. Probatur sequela: nam magis et minus dicitur de compositis, quae plus vel minus formae obtinent: at compositum ignis est ignis: ergo, si unus ignis plus habet formae quam alius, esset magis ignis quam alius. Confirmatur, 2°: quia, cum quidditas rei per formam constituatur, non potest forma suscipere magis et minus, quin etiam quidditas suscipiat magis et minus; contra Aristotelem, 8 Met. t. 10, dicentem, quidditatem esse sicut numerum: imo hoc ne qualitatis quidem quidditati conceditur. Confirmatur, 3°: nam illud fundamentum Averrois, formas elementorum esse medias inter substantiam et accidens, neque est verum et non est ad rem. Nam, si sit sensus, eas non habere veram rationem substantiae, sed esse quid medium inter substantiam et accidens, est falsus: nam inter substantiam et accidens non potest mediare ens reale, cum subsistere et inhaerere contradictorie dividant ens. Si vero sensus sit, formas elementorum esse ignobiliores aliis substantiis, est quidem verus sed non ad rem: tum quia, propterea, non

7. *Erveus* — 20. *sequaeretur* — 26-27. *suscipiat magis e minus* — 34. *inherere* — 35. *alii* —

perdunt rationem et conditiones substantiae; unde nec poterunt participare conditiones accidentium. Confirmatur: quia sic sequeretur, formas mixtorum, quia sunt imperfectiores formis viventium, suscipere magis et minus. 2°: sequeretur dari motum continuum ad substantiam, contra Aristotelem. 3°: si formae elementorum intendantur in mixto, intenderentur etiam extra mixtum; sed hoc est absurdum; ergo [etc.]. Probatur maior: quia, quando ignis agit in aquam, est eadem ratio ut intendatur forma aquae, quae est quando agit in mixtum; in qua actione idcirco remittitur forma aquae, quia est con-
10 traria formae ignis: ergo idem erit extra mixtum, cum sit eadem ratio utrobique. Probatur minor: tum quia id nullus admittit: tum quia in aqua fervente esset valde remissa forma aquae, et intensissima forma aëris, cum ibi sint omnes dispositiones aëris; et tamen hoc est falsum, quia aqua se reducit ad suum primum statum: tum quia sequeretur, illam aquam ferventem esse perfectum mixtum, cum habeat omnes quatuor qualitates. Cum enim ignis agat per siccitatem, etiam introducet aliquid siccitatis: qua, secundum eos qui dicunt ad quamcunque partem qualitatis sequi aliquid formae, sequitur ibi omnes quatuor esse qualitates, et ideo esse vere mixtum. 4°: sequeretur,
20 elementum non posse se reducere ad pristinum statum: tum quia forma remissa non potest se ipsam producere vel intendere; quia nihil intendit se ipsum, nihil etiam agit nisi prout est actu: tum quia neque potest producere suam qualitatem intensiorem; quia est remissa, unde non sequitur nisi qualitas remissa.

Obiciunt illi, primo: Aristoteles in 6 Phys. ait: Omne quod mutatur, partim est in termino a quo, et partim in termino ad quem; ergo, si elementa mutantur, partim erunt in termino a quo, et partim in termino ad quem; ergo successive generantur et corrumpuntur. 2°: primae qualitates sunt propriae passiones elementorum; ergo,
30 variata propria passione, variabitur forma. 3°: perfectior operatio indicat perfectiorem formam; ergo, cum ex maiori calore sequatur maior operatio, signum erit ibi esse maiorem formam. 4°: quando aqua generatur ex igne, oportet formam ignis corrumpi antequam corrumpatur tota latitudo caloris. Aut, ergo, primo, est dare maximam caliditatem sub qua forma ignis esse potest, et sub maiori non potest: et hoc est absurdum, quia, quanto calor est intensior, eo est

4. *sequaeretur* — 5. *forme* — 17. *aliqui* —

convenientior formae. Aut, 2°, est dare maximam caliditatem sub qua esse non potest, et sub quacunque maiore potest: et tunc quaero de illa maxima caliditate sub qua non potest esse, an sit infra medium latitudinis caloris, verbigratia ut tertia; vel ipsum medium, ut quatuor; vel ultra medium, ut quinque. Non primum et secundum: quia, si forma ignis perfecta secundum substantiam posset manere quousque totum medium vel fere medium sui caloris esset corruptum, posset ignis esse frigidus et non levis; quod videtur absurdum. Non tertium: si enim forma ignis non potest stare sub illo gradu qui est paulo ultra medium, stabit igitur forma aquae; et, consequenter, educetur forma aquae ex materia stante sub maiori latitudine caloris quam frigoris; quia gradus frigoris non possunt esse nisi tres. Aut, 3°, est dare minimam caliditatem sub qua forma ignis esse potest, et sub minori non potest: et hoc non; quia tum daretur ultimum instans ignis, contra Aristotelem 6 Phys. Si enim remittatur continue calor, devenietur ad instans in quo est ille minimus calor; et sic erit verum dicere, Nunc est forma ignis, et immediate post non erit. Aut demum, 4°, est dare minimum calorem sub quo non potest stare forma ignis, et sub minori potest: et hoc non; quia esset absurdum: ergo [etc.]. Cum igitur non possit assignari terminus in quo desinat forma integra et perfecta, dicendum est, eam corrumpi successive ad successionem caloris. [1] . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Tertia ratio est in 2° De generatione t. 49. In mixto est terra, ut patet experientia, ob gravitatem; et debet esse, quia dat consistentiam; debet esse aqua, quia haec dat continuitatem et incrassat: at his duobus debent esse contraria duo alia elementa quae illa refrangant: ergo [etc.]. Dices: sufficit dare qui refrangat alia duo elementa: nam ratione humiditatis refrangit siccitatem terrae; ratione caloris, frigiditatem aquae. Contra: in primis, calor aquae, ut patet experientia, est minime activus; ergo non potest refrangere frigus duorum, idest aquae et terrae, praecipue cum horum plus sit in mixto quam aëris.

12. *qui gradus* — 19. *qui esset* — 34. *praecipuae* —

[1] Qui cade nel manoscritto una nuova lacuna. Vedi l'Avvertimento.

Praeterea, videmus experientia, aërem cito frigefieri a terra et aqua, si absit sol; ergo non potest illa refrangere. Tum, quia patet experientia non fieri mixta nisi sit multum exhalationis siccae; ita enim fiunt metalla, etc.: ergo, praeter aërem, debet esse ignis. Neque dicas, sufficere calorem solis: quia is interdum recedit; quare mixtum debet habere aliquem calorem naturalem. Quarta ratio est quaedam congruentia quam facit Aristoteles p.° Meteororum: ex eo quod sensu percipiamus aquam et terram, colligit ponenda esse alia duo ad replendum locum. Danda est alia congruentia: ut quod sint quatuor 10 humores in animali, item in eodem ossa referunt terram; succus carnium et partium humidarum, aquam; sanguis, aërem; spiritus vitales, ignem. Demum: quia in resolutione mixti separantur quaedam quatuor elementis proportionalia. Difficultates quae desumuntur ex igne, solventur cum agam de elementis in particulari. Sed obiicies, primo: cur non etiam reperiuntur aliqua elementa quae habeant has qualitates remissas? et sic, quemadmodum sunt ea quae habent quatuor qualitates intensas, erunt alia quae habebunt remissas. Respondeo, primo, non debere determinari haec elementa per hoc, quod habent has qualitates intensas vel remissas; sed per hoc, quod sim- 20 pliciter habeant: et ideo est quaedam latitudo earum, intra quam possunt elementa conservari. Binae tamen sunt singulis propriae, ut dixi. Deinde: etiam si unumquodque determinaretur his qualitatibus, in summo tamen non possent esse distincta ab his quae determinarentur iisdem remissis: sic enim possent fieri infinita elementa. Item: quia, cum qualitates remissae et intensae sint eiusdem naturae, etiam ipsa elementa erunt eiusdem speciei. Denique: cum remissio earum qualitatum naturaliter fiat per admixtionem contrarii, sequeretur elementa sibi vendicare contraria. Secunda obiectio: sicut unumquodque elementum vendicat sibi unam qualitatem intensam, aliam remissam; 30 ut ignis, calorem intensum, siccitatem remissam; quare non dabuntur alia quatuor, quorum unum, verbigratia, sibi vendicet siccitatem intensam et calorem remissum? Respondeo: etiam si huiusmodi corpora reperirentur, non tamen essent ab illis diversa. Deinde: etiam si dicatur, ignem esse magis calidum quam siccum, non tamen necessarium est dicere, siccitatem esse remissam esse proprium ignis: vel quod sit magis propria ignis caliditas quam siccitas; vel quod magis

3. *exalationis*—9. *tanda*—14. *ignem*—21. *propric*—25. *natura*—30. *remissa*—33. *diversas*—

appareat ratione operationis, vel alio modo, ut dicam; vel, si siccitas est remissa, est ex natura rei, quia caliditate quasi ebetatur siccitas.

Quaeritur, 2°, de magnitudine et figura elementorum. Aristoteles in 3° Caeli 47 et p.° Meteororum summa p.ª cap.° 3°, quem secuti sunt doctores Parisienses, in magnitudine elementorum constituit proportionem decuplam: idest aqua sit decies maior quam terra; et sic de singulis. Verum, hoc, sive intelligatur de magnitudine molis extensiva, vel de magnitudine et portione materiae illorum, demonstrationibus mathematicis alibi ostendam id esse falsum. Quare Aristoteles vel est intelligendus, eam proportionem debere servari ex natura rei, cum ut physicus loquatur: videtur autem congruum ut elementa universum componentia habeant portiones materiae aequales; et, quia alterum ab altero in raritate superatur, excessus servare debeat aliquam proportionem, quae commode potest assignari decupla. Vel dicendum est, illum, cum antiquis quibus adhuc tota terra non erat cognita, errare potuisse circa figuram praecipue terrae ea quae pertinent ad mathematicos, probantes illam esse rotundam, uti explicabimus. De omnibus vero in universum probat Aristoteles, 3° Caeli 66 et 67, ea ex se nullam requirere determinatam figuram: tum quia, cum elementa inserviant mixtioni, mixta vero requirant diversas figuras, ideo elementa debent posse suscipere omnes figuras: tum quia, si deberent habere diversas figuras, aliquae illarum essent rectae; ergo, secundum illas, daretur vacuum; nam solus circulus implet totum locum. Adde, elementa esse corpora homogenea et divisibilia in partes per se existentes, in quarum qualibet salvetur natura elementi: ergo, secundum se, non requirunt certam figuram; extrinsece vero, praesertim elementa fluida, recipiunt, secundum se, totam figuram circularem ab ambiente; ut ignis, aër et, aliquo, aqua.

Quaeritur, 3°, an elementa et ceterae res naturales habeant aliquos terminos magnitudinis et parvitatis. Licet agamus hic de elementis, tamen, ex horum occasione, id quod quaerimus de illis, explicabimus de caeteris rebus omnibus naturalibus, idest viventibus et mixtis inanimatis. Quod autem quaerimus in communi, est: utrum quaelibet res naturalis habeat aliquem terminum quantitatis in magnitudine, ad quem cum pervenerit, si illum, facta aliqua additione quantitatis,

9. *matematicis* — 12. *materie* — 17. *ubi* — 22. *recte* — 24. *omogenea*. Ma altre volte *homogen*...: e così, senza più notarlo, uniformeremo. — 27. *tota* — 29. *Queritur* —

excesserit, non possit amplius illa res, sub dicto termino aucto, esse aut conservari; et hic dicetur terminus magnitudinis illius: vel, e contra, utrum eadem res habeat aliquem terminum eiusdem quantitatis in parvitate, ita ut, si ab illo aliquid detrahatur, res non possit sub hoc minori termino conservari; et hic dicitur terminus parvitatis.

Nota, primo, explicationem horum quatuor terminorum: maximum quod sic, minimum quod sic, maximum quod non, et minimum quod non; quorum duo priores sunt affirmativi positivi et intrinseci, posteriores vero dicuntur negativi et extrinseci; item primus et quartus 10 sunt termini magnitudinis, secundus et tertius parvitatis sunt termini. Maximum quod sic, est maxima quantitas quam res potest attingere vel sub qua potest esse, et sub maiore non potest; ita ut attingere quidem possit illum terminum, transire autem non possit. Minimum quod sic, est minima quantitas quam res potest attingere vel sub qua potest esse, et sub minore non potest. Maximum quod non, est illa quantitas quam, ob parvitatem, res non potest attingere vel sub qua non potest esse, et sub quacunque maiore potest, modo non transeat magnitudine maximum quod sic. Minimum quod non, est illa quantitas quam res, ob magnitudinem, non potest attingere vel sub qua 20 non potest esse, et sub quacunque minori potest, modo non excedat minimum quod sic. Quare de quacunque re duo possumus quaerere: primo, utrum habeat terminos istos maximum et minimum; 2°, posito quod habeat, utrum illi sint intrinseci vel extrinseci, vel, quod idem est, affirmativi an negativi. Utrumque autem terminum, idest intrinsecum et extrinsecum, respectu eiusdem, verbigratia in magnitudine, una et eadem res habere non potest. Cum enim hi termini sint indivisibiles, si convenirent uni rei, darentur duo indivisibilia immediata: quod implicat. Unde, si una res habet terminum intrinsecum magnitudinis, non potest habere eiusdem terminum extrin-30 secum, ob dictam rationem: sed forte non repugnat, habere terminum extrinsecum respectu parvitatis.

Nota, 2°: in variis rebus quaeri potest an detur maximum et minimum; ut in qualitate, quo ad intensionem et remissionem: idest, utrum detur maxima aliqua intensio, quam excedere qualitas non possit; vel, e contra, an detur minima, qua minor esse non potest. Idem proportionaliter potest quaeri in virtute agendi, in potentia vel im-

1. *excesserit possit* — 18. *magnitudinem* — 24. *affirmitativi* —

potentia, in pondere, in perfectione, postremo in quantitate continua et permanente: nam de discreta certum est dari minimum terminum, idest unitatem; non autem maximum, quia numeri possunt in infinito multiplicari. De successiva etiam certum est non dari maximum; quia, cum eius essentia consistat in successione, potest semper crescere in infinitum: nec etiam minimum; quia de ratione successivi est ut, qualibet parte assignata, possit dari minor in infinitum. Quantitas item permanens potest tripliciter considerari. Primo: secundum se et mathematice, idest secundum extensionem; et sic potest augeri et dividi in infinitum, 3° Phys. 71. 2°: ut est in materia physica, abstrahendo 10 a quacunque forma determinata; et sic, ex 3° Phys. 68, potest dividi in infinitum, non autem augeri. 3°: ut est in materia iam informata aliqua forma substantiali determinata: et de hoc tertio modo tantum est nostra quaestio; idest an res naturales habeant certos terminos magnitudinis et parvitatis, ita ut, si aliquid addatur et detrahatur, praedictae res non possint amplius esse vel conservari.

Nota, 3°: ratio et differentia termini extrinseci et intrinseci in hoc consistit: ut intrinsecus sit ille quam res naturalis attingere potest, et ulterius non potest; ita ut talis terminus vere sit in illa et aliquid illius, licet indivisibile: extrinsecus vero est ille qui est extra 20 rem et ad quem res pervenire non potest, et infra quem immediate pervenire potest; ut, verbigratia, in linea terminus eius est punctum, quod est extra lineam, cum nil sit linea, vel in linea, quod non sit divisibile. Punctum igitur est terminus extrinsecus lineae. At vero, si in eadem linea, quae sit, verbigratia, septem palmorum, quaeratur terminus intrinsecus, cum indivisibilem non possit habere, dabitur divisibilis: qui erit septimus palmus, ad quem vere et intrinsece pertingit linea, et est quid in linea existens. Dices: quare tantopere laborant philosophi, ut, posito quod res debeant habere aliquem terminum, quaerant utrum sit intrinsecus vel extrinsecus? Respondeo: 30 ob duo praecipue. Primum: ob desitionem vel inceptionem motus earum rerum. Ea enim quae habent terminos intrinsecos, incipiunt et desinunt per terminos positivos, idest per primum esse et per ultimum esse; ea vero quae extrinsecos, per ultimum non esse et per primum non esse. Cum igitur maxime spectet ad naturalem scire quomodo quaelibet res naturalis incipiat et desinat esse, ideo debet

1. *in podere* — 8-9. *matematicae* — 14. *questio* — 30. *extrinsecus vel extrinsecus* —

quaerere, utrum habeat terminos extrinsecos vel intrinsecos. 2° : quia, cum, ut dicam, viventia debeant habere terminos suos, et natura in illorum generatione non tendat in incertum et indeterminatum, in introductione formae illorum oportet illis assignare aliquem terminum certum ; cuiusmodi est solus affirmativus et intrinsecus : nam extrinsecus, cum consistat in negatione, quae est maxime indeterminata, non potest esse certus et determinatus.

Nota, 4° : de rebus naturalibus dupliciter possumus quaerere, utrum habeant terminum : primo, simpliciter et absolute, utrum detur
10 aliqua res omnium maxima et aliqua omnium minima ; et sic certum est, de facto, dari caelum ultimum, quod, cum in se contineat omnia, rerum etiam omnium maximum erit ; certum est etiam dari aliquam aliam rem tam parvam, ut ea, de facto, nulla detur minor, licet forte alia ei sit aequalis. Ratio utriusque est quia, si semper daretur aliquid maius et maius, vel minus et minus, procederetur in infinitum. De hoc autem primo modo termini simpliciter, cum non faciat ad praesentem quaestionem, nihil amplius dicendum erit. 2°, igitur, potest quaeri de termino rei naturalis prout ea est in tali specie entis ; idest, utrum res, ut est in tali specie, habeat terminum
20 magnitudinis et parvitatis : et hoc dupliciter. Primo : secundum se, sine ordine ad aliud ; idest, utrum talis res, prout est in tali specie, ex se requirat terminum aliquem sub quo possit conservari. 2° : in comparatione ad alia eiusdem speciei ; idest, utrum detur in aliqua specie, sive ea sit infima sive subalterna, aliquid individuum maximum vel minimum omnium eiusdem speciei. Nostra autem quaestio est tantum de primo modo. De secundo, vero, solum est advertendum : primo, si detur aliquid individuum in una specie maximum omnium, ita ut illo non detur maius nec etiam illi aequale, tale individuum dicetur habere terminum positivum magnitudinis ; quia positive est
30 maius omnibus individuis eiusdem speciei. Sic etiam, si daretur minimum omnium, quo nullum aliud posset dari minus vel ei aequale, diceretur habere terminum positivum parvitatis. Si vero in eadem specie daretur aliquid individuum, quo quidem nullum esset maius, haberet tamen aliquid aequale ; vel quo nullum minus, aliquid tamen aequale daretur ; tunc diceretur habere terminum magnitudinis vel parvitatis negativum, quia nullum daretur maius vel minus illo : po-

31. *dare* —

sitive vero non esset omnium maximum vel minimum, quia illi daretur aequale. Advertendum, 2°, haec duo vocabula, positivum et negativum, aliter sumi hic, aliter supra in notabili primo, quando distinguebamus terminos intrinsecos et extrinsecos, et illos vocabamus positivos vel affirmativos, hos vero negativos. Nam in praesenti sumuntur haec nomina, positivum et negativum, relative, in ordine ad aliud, ad modum ante explicatum: ibi vero sumuntur absolute et secundum se. Quare haec nomina, relative sumpta, abstrahunt ab hoc, quod sint termini intrinseci vel extrinseci: unde unus et idem terminus, absolute sumptus, poterit esse positivus ad modum explicatum in primo notabili; et idem terminus, relative, erit negativus ad modum hic explicatum. Verbigratia, vivens aliquid habebit terminum intrinsecum affirmativum et positivum, absolute, suae magnitudinis; qui tamen terminus erit negativus, relative, si conferatur ad alia viventia: quia, licet forte illo nullum detur maius, dabitur tamen illi aliquid aequale. Quamobrem in lectione authorum diligenter advertendum est, in qua significatione usurpent haec vocabula termini positivi vel negativi; num relative, vel absolute et in ordine ad se. Advertendum, 3°, hanc eandem distinctionem termini positivi et negativi, relative, posse accommodari non solum magnitudini et parvitati rerum eiusdem speciei, sed etiam primo modo comparationis posito initio huius quarti notabilis; idest, prout una res simpliciter et in genere confertur in magnitudine et parvitate cum quacunque alia re, etiam simpliciter et in genere, abstrahendo quod sit eiusdem speciei. Verum, cum ille modus, ut dixi, non faciat ad praesentem quaestionem, idcirco nihil de eo, quo ad hanc comparationem, erit dicendum. Advertendum, postremo, nostram quaestionem praecipue esse de terminis magnitudinis et parvitatis absolute et secundum se, non relative. De relativis enim solum est sciendum, ea quae in eadem specie habent terminum, posse esse ut, de facto, illorum termini magnitudinis vel parvitatis sint positivi vel etiam negativi: idest, potest esse aliquid aliud maximum omnium, quo nec detur maius nec aequale; et sic erit terminus positivus relative: et potest dari aliquid aliud quo, licet non detur aliquid maius, poterit tamen dari aequale; et sic erit illius terminus negativus relative. Idem posset dici in parvitate. De hac autem comparatione relativa nil amplius est dicendum.

4. *extrinsecos et intrinsecos* —

Nota, 5° : additio vel detractio quantitatis, vel reperitur in viventibus et dicitur augumentatio et diminutio ; et haec est propria viventium, quae fit ab anima vi caloris naturalis : vel reperitur in non viventibus ; et haec fit tripliciter. Primo : intrinsece, per rarefactionem et condensationem ; quo modo aqua calefacta rarefit et fit maior, vel aër condensatur et fit minor, et sic de caeteris. 2° : extrinsece, per solam appositionem ; ut si terrae adiungas terram, etc. 3° : per generationem, ut si igni addatur lignum ; ex hoc enim generabitur novus ignis, qui, priori iunctus, eum auget. Nostra igitur quaestio
10 erit de terminis magnitudinis et parvitatis, sive in viventibus sive in aliis, sive fiat additio et diminutio primo vel secundo vel tertio modo.

Nota, 6°, dupliciter nos posse quaerere, utrum res naturales habeant terminum magnitudinis et parvitatis : primo, secundum se, sine ordine ad ullum extrinsecum, quale esset ambiens vel contrarium ; 2°, in ordine ad aliquod extrinsecum ambiens vel contrarium. Hoc secundo modo certum est, in elemento, verbigratia, dari maximum ; quia, ratione ambientis caeli impedientis, non potest ulterius crescere : et sic etiam datur minimum ; nam, si dividatur ignis, tandem devenietur ad aliquem ignem ita parvum, qui, ratione contrarii am-
20 bientis, non poterit amplius conservari. Nostra autem quaestio est de primo modo, hoc est seclusis omnibus extrinsecis. Unde, quando dicitur, Elementum vel quodlibet aliud potest augeri in infinitum, intelligitur, quantum est ex se, si materia posset in infinitum crescere : tunc enim illi, secundum se et ratione formae, non repugnaret crescere ; quamvis ab extrinseco, quia materia de se est finita, non possit in infinitum augeri.

Nota, 7° : vel loquimur de maximo et minimo partis inexistentis in suo toto : et hac ratione certum est non dari minimum, quia, assignata quacunque parte in toto, possumus in eodem minorem as-
30 signare ; quia quaelibet erit quanta et divisibilis in infinitum, et in ea, si sit homogenea, conservatur tota ratio formae. De maximo, vero, eadem est ratio, quae de toto. Vel loquimur de maximo et minimo partis per se subsistentis extra totum : et sic quaerimus, an debeat dari minimus, verbigratia, ignis, per se subsistens, separatus ab aliis ; adeo ut, si divideretur, tandem deveniretur ad illum ignem, quo nullus minor per se subsistere posset, seclusis extrinsecis.

12. *Nota 2°* — 17-18. *cresciere* —

Nota, 8°, totam hanc quaestionem revocari ad hoc: utrum quaelibet res naturalis, per se subsistens, pro ut est in tali specie, absolute et secundum se, seclusis omnibus extrinsecis, habeat aliquem terminum magnitudinis vel parvitatis, sive in raritate et densitate, sive in quacunque alia extensione, quae fiat vel per veram augumentationem et diminutionem, vel per appositionem et detractionem, vel per generationem et corruptionem, ad modum modo explicatum in 5° notabili: demum, posito quod aliqua res habeat terminum, utrum ille sit intrinsecus vel extrinsecus. Et quidem, si loquamur de rebus naturalibus heterogeneis, ut viventibus, sic certum est, eas habere terminos 10 tum magnitudinis tum parvitatis; solum est controversia, utrum sint extrinseci vel intrinseci: si autem de homogeneis, tunc utrumque vocatur in quaestione, et num habeant terminos, et, si habent, utrum sint extrinseci vel intrinseci. In qua re sunt quatuor opiniones.

Prima opinio est dicentium, omnes res naturales, praeter elementa, habere terminos magnitudinis et parvitatis intrinsecos; elementa vero habere terminum intrinsecum parvitatis, magnitudinis vero nullum: ita D. Thomae in p.° Phys. t. 36, 38, De generatione t. 41, et p.ª parte q. 7 art. 3; Capreoli 2° dist. 19; Soti p.° Phys. q. 4; et Thomistarum omnium. Probatur, primo, authoritate Aristotelis p.° Phys. 36, 20 ubi hoc dicit; et t. 38 affert argumentum contra antiquos, quod, si non datur maximum et minimum, nihil valeret. Sic enim concludit contra Anaxagoram: Si ex quolibet potest quodlibet separari, non datur minimum; sed omnes res naturales habent minimum; ergo etc. Nec dicas, Aristotelem supponere hoc contra Anaxagoram: nam refert ibi Simplicius, com. suo 34, Anaxagoram negasse minimum; et hoc videtur verisimile, cum existimarit, quodlibet ex quolibet posse separari. Praeterea, Aristoteles, 2° De anima 41, docet, omnium natura constantium esse certum terminum magnitudinis et parvitatis. 2°, ratione Aristotelis p.° Phys. 36: si partes homogeneae animalis nullum 30 habent terminum magnitudinis et parvitatis, et animal nullum habebit; sed hoc est falsum; ergo [etc.]. Minor patet. Sequela probatur: nam, si possunt esse carnes quantulaecunque et ossa quantulacunque et nervuli et venulae, etiam poterit esse caput quantulumcunque. Confirmatur: quia, si possunt esse partes homogeneae quantulaecunque quantitatis, non apparet cur, si ea Deus simul compingat, non possit esse

10. *eterogeneis* — 19. *Capreolus* — 22. *valeres* — 26. *Symplicius* — 33, 35. *quantulecunque* —

homo quantulaecunque quantitatis. 3°: ea quae a natura sunt, determinata sunt. 4°: videmus, res per attritionem, fractionem, etc. corrumpi; sed hoc non esset, nisi haberent minimum; ergo [etc.]. 5°: si non datur minimum etiam in homogeneis, sequeretur non dari minimum in visu; sed hoc est absurdum; ergo [etc.]. Maior patet: nimirum, si non datur minimus ignis, verbigratia, cum conservet lucem, non erit obiectum visibile minimum; ergo nec visus. Minor est Aristotelis, lib. De sensu et sensili, cap. 6; et probatur ratione: nam, quo visibile est minus, eo virtus illud percipiens debet esse maior; ergo, si non datur minimum
10 visibile, non dabitur virtus visiva maxima; ergo augebitur in infinitum.

Secunda sententia est Averrois, in omnibus locis supra citatis ex Aristotele, et, praeterea, in 6 Phys. 32, 91, et 8 Phys. 62, et 7° Phys. 2°, 3° Caeli 9, et alibi; item Themistii p.° Phys. t. 36 et 37; Ianduni p.° Phys. q. 16; Zimarae in solutione contradictionis 29, in t. 41 2ᵃ De anima: qui omnes dicunt, res quascunque, etiam elementa, habere terminos magnitudinis et parvitatis; non tamen statuunt, utrum intrinsecos an extrinsecos.

Tertia sententia est Pauli Veneti, p.° Phys. 38, dicentis, illa quae habent terminos, habere extrinsecos, tam quo ad magnitudinem quam
20 quo ad parvitatem; quia alias sequeretur, substantiam desinere per ultimum sui esse; quod est absurdum. Et probatur sequela: nam, si equus maximus verberibus intumescat, toto tempore tumefactionis, quae incipit in tempore, non est amplius forma equi, ne sit equus maior maximo; et tamen erat in instanti ante tumefactionem: ergo, si habet terminum intrinsecum, desiit per ultimum sui esse. Idem probat de minimo: si minima aqua condensetur [etc.].(1)

Quarta sententia est Scoti in 2° distinctione 2ᵃ q.° 9, Occam 2° q. 8, Pererii lib. 10 cap. 23: qui dicunt, omnia heterogenea, ut viventia et aliqua mixta, habere terminos magnitudinis et parvitatis intrin-
30 secos; homogenea vero, ut elementa et quaecunque mixta homogenea, neque habere maximum neque minimum ullo modo.

Dico, primo: videtur certum, quicquid alii senserint, in ordine ad Deum nullas res habere maximum et minimum: non quidem quod possit deveniri ad infinitum; de hoc enim alibi; sed solum Deus po-

1. *quantulecunque* — 4. *sequaeretur* — 13. *Temistii* — 14. *Iandudi* — 21. *sequaela* — 28. *eterogenea* —

(1) Soggiungiamo l'*etc.*, per ragione analoga a quella che notammo alla pag. 17, nota (2).

test, potentia absoluta, quaecunque creata augere et minuere semper et semper. Et quidem de viventibus probatur: nam requirunt quantitatem, ut aliquid extrinsecum, suae operationi et conservationi; at Deus potest supplere concursum cuiuscunque causae extrinsecae; ergo [etc.]. De qualitatibus vero Scotus et Durandus in 3° distinctione 13, Richardus et Aegidius in p.° distinctione 17, Henricus quodl. 5 q.° 22, Caietanus 3ª parte q. 7 et q. 10 art. 4, et 2ª 2ªᵉ q. 24 art. 7, loquentes de qualitate gratiae, negant, qualitatem posse augeri in infinitum intensive; quia, cum aliae qualitates a gratia sint creatae et limitatae, proprietates essentiae debent habere certum terminum, licet intrinsecum, in intensione. At vero Capreolus in 3° distint. 13 q. p.ª et p.° dist. 17 q. 4, Almainus et Gregorius ibidem, Occam ibidem et in 3° distinctione 13 q. 7, Sotus p.° Phys. q. 4 art. 2°, ubi ostendit hanc esse sententiam D. Thomae in De veritate q. 29 art. 3; quod si, 13 part. q. 7 art. 12, videtur dicere contrarium, debet intelligi de lege ordinaria; dicunt: licet qualitas de se habeat certum terminum in intensione, tamen de potentia absoluta potest augeri. Et potest assignari haec ratio: quia qualitates non sunt ita intrinsece instrumenta formarum, ut essentialiter includant latitudinem debitam formae. Ad hanc sententiam accedunt Bonaventura et Cartarius. Equidem dico, primo, nullam qualitatem ex se, abstrahendo ab ordine ad subiectum vel agens, habere certum terminum in intensione; modo non tendat in infinitum simpliciter, quia forte repugnat naturae creatae, sed in infinitum syncategorematice. Quare dico, 2°, eandem qualitatem, sic consideratam, posse per Dei potentiam semper magis et magis augeri vel minui, sine termino. Ratio est: quia qualitas, ut qualitas, ex se, abstrahendo a subiecto, non vendicat sibi certum terminum. Adde etiam, quod sententia Capreoli est valde probabilis. Obiicies, primo: intensio est perfectio quaedam seu modus intrinsecus essentiae; non quidem quod sit essentialis, sed quod intime perficiat essentiam; in quo differt ab extensione, quae extrinsece tantum perficit qualitatem: sed essentia qualitatis est finita; ergo, et intensio. Confirmatur: caeteri omnes modi intrinseci, qui consecuntur essentiam determinatam, sunt limitati; ergo idem dicendum est de intensione. Respondent, primo, Nominales negando consequentiam: et af-

6. *Riccardus* — *Enricus* — 9. *alie* — 10. *limitate* — 18. *intrinsecae* — 20. *Cartaria* — 24. *sincategorematice* — 28. *probabile* — 30. *essentiales* —

ferunt instantiam in gratia, caritate, et lumine gloriae; quae, licet habeant essentias finitas, quippe creatas, tamen possunt in infinitum augeri, ut patet, inquiunt, in infinita gratia Christi. Neque dicas, eas esse qualitates infinitas, quae respiciunt subiectum infinitum, idest Deum: quia hoc non tollit quominus essentia illarum sit finita. Si, ergo, modi intrinseci habent terminum ratione essentiae determinatae, idem esset dicendum de qualitatibus supernaturalibus. Confirmatur: non repugnat, Deum posse producere plura et plura corpora in infinitum calida etiam ut 8; nec repugnat, eundem Deum omnes
10 calores diversorum ponere in eodem corpore, ita ut amittant proprios terminos et fiant indivisi, cum sint eiusdem rationis: ergo etc. Adde etiam: si ex eo quod essentia qualitatis est finita et determinata licet inferre, quemcunque modum intrinsecum, essentiae tali convenientem, habere terminum; pari ratione inferam ego, quemcunque modum intrinsecum qualitatis debere in indivisibili consistere, quia essentia qualitatis, ad quam sequitur, consistit in indivisibili. Respondeo, 2°, intensionem non perficere essentiam intime, vel non esse modum intrinsecum essentiae qualitatis praecise sumptae, sed essentiae existentis in pluribus partibus integrantibus, quae habent
20 eandem naturam et concurrunt ad integritatem unius qualitatis: et quia istae partes in suo genere sunt indeterminatae, et possunt esse maiores et maiores, et plures et plures, vel minores et pauciores in infinitum, ideo intensio qualitatis, ex sua natura, non habet terminum certum. Respondeo, 3°, intensionem appellari modum intrinsecum qualitatis, non quod sit aliquid immediate consequens vel afficiens essentiam, sed ex eo, dumtaxat, quod non inest illi medio aliquo accidente realiter distincto, sicut inest extensio. Nunquam enim qualitas haberet partes extra partes, nisi esset quantitas, quae est entitas realiter distincta a qualitate: intensionem autem habet ex sola unione
30 suarum partium integralium existentium in eadem parte subiecti; unde, si ipsa sola per se existeret, posset, per divinam potentiam, adhuc eam retinere. Ex hoc autem non licet inferre, habere terminum. Ad confirmationem respondeo, primo, negando antecedens. Item: existentia est modus intrinsecus essentiae; et subsistentia, substantiae: et tamen existentiae et subsistentiae sunt multae et indeterminatae, cum tamen essentia sit una. Respondeo, 2°: si antecedens est verum,

10. *admittant* — 27, 29. *dixtinct....* —

solum est verum in modis qui consecuntur praecise essentiam, non autem in modis qui consecuntur essentiam prout est in partibus eiusdem rationis, ut dixi. Obiicies, 2°: magis intrinseca videtur intensio qualitati, quam dispositio formae substantiali; ut non repugnet per Dei potentiam produci formam sine dispositione, repugnet autem produci qualitatem sine ulla intensione: ergo [etc.]. Respondeo, intensionem esse magis intrinsecam qualitati in hoc sensu, quia nimirum est idem, re ipsa, cum essentia qualitatis; dispositiones autem formae substantialis sunt ab illa realiter distinctae. Quo etiam fit, ut per divinam potentiam possint formae substantiales produci et conservari 10 sine ulla dispositione; qualitates autem forte non possunt sine ulla intensione: quia qualitates, ex sua natura, debuerunt acquiri per motum, in quo, cum sit successivus, non datur prima pars; ideo neque in intensione qualitatis debet dari minimum. Et confirmatur in quantitate, quae, procul dubio, non potest esse sine extensione. Sed inde, ob rationes modo allatas, non licet inferre, dari minimum aut maximum in qualitate. Sicut etiam non valet: Quantitas non potest produci sine aliqua extensione, et forma substantialis potest sine suis dispositionibus produci per divinam potentiam; ergo, si forma ex sua natura habet terminum dispositionum, etiam quantitas habebit ter- 20 minum in extensione. Obiicies, 3°, ex Scoto: si qualitas non est ex sua natura finita intensive, sequitur, posse dari qualitatem infinitam in intensione et perfectione. Respondeo: qui admittunt infinitum actu per potentiam Dei, concedunt consequentiam; at qui negant, dicunt sequi solum, posse esse infinitam solum syncategorematice. Quod si dicas, Faciat Deus totum quod potest facere, iam illud erit infinitum; respondeo, implicare, actu et simul fieri totum id quod est infinitum syncategorematice. Obiicies, 4°: saltem videtur repugnare maior et maior intensio ex parte subiecti, quod est determinatum. Respondeo, primo: saltem posset qualitas intendi separata a subiecto per divinam 30 potentiam. 2°: esto, repugnet potentiae passivae naturali subiecti, quae est finita; non tamen repugnat potentiae obedientiali passivae eiusdem subiecti, quae est tanta, quanta est ipsa potentia activa Dei. 3°: non repugnat, Deum facere subiectum capacius et capacius in infinitum. 4°: addit Gabriel, forte subiectum incorruptibile, qualis est prima ma-

9. *dixtinctae* — 23. *quia admittunt* — 25, 28. *sincategorematice* — 30. *separatam* — 31, 32. *passive* —

teria, non vendicare sibi qualitatem in certa intensione, sed habere potentiam naturalem ad omnem.

Dico, 2°: omnia viventia et mixta heterogenea, ut, verbigratia, magnes, habent determinatum terminum magnitudinis et parvitatis. Sententia est communis; et est expresse Aristotelis p.° Phys. 36, 2° De anima 41, 4° De generatione animalium cap. 4, et 7° Politicorum cap. 4°, ubi id probat. Instrumenta enim, inquit, nimis magna non possent esse usui etiam maximo viventi, imo essent frustra: sed corpus est instrumentum animae, 2° De anima 37: ergo illud vivens esset
10 frustra, quia non posset operari nec conservari, cum ad sui conservationem requirat operationes. Probatur maior: nam experientia constat, ea quae sunt nimis magna difficillime posse conservari; unde refert Aristoteles, 7° Politicorum, civitates nimis magnas difficillimae esse gubernationis. Praeterea, etiam in artificialibus instrumenta valde magna, etiam a maxima virtute, difficillime moventur, nisi tardissime. Idem patet in parvitate: nam, si instrumenta animae possent esse valde parva, ea essent frustra; neque enim homo, verbigratia, suis manibus posset apprehendere, vel sustinere, etc.: ergo [etc.]. Praeterea, ipsa augumentatio, per quam acquiritur quantitas viventium, est determinata,
20 cum sit motus naturalis; natura autem non tendit in infinitum, sed agit propter finem: item, est a virtute augumentativa, quam necesse est esse determinatam. Tandem: videmus semper, produci conservari et augeri viventia intra certum terminum quantitatis: signum igitur est, id esse naturale, nec aliter fieri posse; quod enim nunquam est factum, id fieri non posse, censendum est.

Dico, 3°, hos terminos viventium, per se et via generationis, esse intrinsecos, cum oriantur ex determinatione formae; quae forma, cum sit maxime determinata, requirit quantitatem habentem terminos maxime determinatos, cuiusmodi sunt soli intrinseci, ut supra dixi.
30 Et confirmatur: quia, ut tetigi supra, si minimus, verbigratia, terminus quantitatis et magnitudinis esset extrinsecus, res inciperet per primum non esse; quod est falsum in viventibus. Nam, quando iam deventum esset ad minimum, si illud esset extrinsecum rei generandae, verum tunc esset dicere, Nunc res non est; et immediate post hoc, erit: quod inciperet per primum non esse. Pro explicatione autem maiori dico,

3. *eterogenea* — 5. *expraesse* — 13. *difficillime* — 27. *forme* — 30. *supra minimus* — 35. *incipere* —

quamcunque formam viventis habere certos terminos magnitudinis et parvitatis quos pertingere potest, et ulterius non potest: et hi dicuntur termini intrinseci. Ubi adverte, me non dicere, has formas necessario requirere tantam quantitatem, verbigratia in magnitudine, ut sub minore, modo non excedat minimam, esse non possint; vel tam parvam, ita ut sub maiori, modo non excedat maximam, non possint conservari; neque enim illud requiritur ad rationem termini intrinseci; sed solum ut requirant tantam ad quam pervenire possint, et ad ulteriorem non possint, licet intra maximam et minimam possint esse pro varietate dispositionum. Dices: si natura et forma est determinata, 10 ergo requirit quamcunque determinationem quomodocunque, et non solum illam quam posuimus. Respondeo, id non esse necessarium. Requiritur, enim, determinatio solum ut in magnitudine et parvitate non procedatur in incertum vel in infinitum; quia nimis magnum et nimis parvum obessent potius et impedirent: at vero, quod sit omnimoda illa determinatio, potius repugnat naturae; quae delectatur varietate, ita ut aliqua possint esse maiora, alia minora, intra certos tamen terminos. Imo etiam non puto, via generationis semper vivens incipere informare partem minimam; sed, ut plurimum, simul informabit aliquam partem maiorem. Sed hoc parum refert. Obiicies: si 20 valet illa prima ratio, quod debet dari terminus intrinsecus, cum oriatur ex ratione formae, quae, cum sit determinata, requirit quantitatem determinatam; idem valebit de quacunque alia re, ut de elementis, quia etiam illa habent formam determinatam: et tamen hoc, ut mox patebit, est falsum: ergo illa ratio nihil probat. Respondeo, quamcunque formam determinare quidem conditiones suas, sed in ordine ad suum finem, et non aliter: elementa enim, in ordine ad suum finem, nullam habere debuerunt determinatam quantitatem, ut possent accipere quamcunque determinationem quae esset necessaria ad mixtum constituendum: ideo non possunt a suis formis determinari ad quanti- 30 tatem. Non sic est in viventibus, ut patet.

Dico, 4°, hos eosdem terminos viventium, per accidens et via corruptionis, esse extrinsecos. Nam, cum corruptio fiat per accidens, non requirit tantam determinationem: et, praeterea, quia res substantialis desineret per ultimum sui esse; quod est falsum. Et probatur illo exemplo Pauli Veneti: nam, si equus maximus incipiat intumescere

21. *cum oriari* —

et alterari, si ille terminus magnitudinis in corruptione esset illi intrinsecus, cum alteratio incipiat in tempore, verum esset dicere, Nunc est animal; et immediate post, in toto tempore alterationis, non erit: unde desineret per ultimum esse. At vero, si ponatur ille terminus extrinsecus, in principio alterationis verum erit dicere, Modo animal non est, et immediate antea erat: et sic desinet per primum non esse; quod est verum. Hoc solum addiderim: forte non esse necessarium ut, statim facta alteratione et tumefactione, equus moriatur; quia forte posset adhuc aliquantulum vivere: et non refert quod esset maior
10 maximo; quia, cum terminus ille sit extrinsecus via corruptionis et per accidens, id fieri non repugnat. Et per haec patet ad argumentum Pauli Veneti: probat enim solum, debere esse terminum extrinsecum corruptionis; quod ultro concedo. Dubitabis: cum eadem sit forma in generatione et corruptione, cur in illa requiruntur termini intrinseci, in hac vero extrinseci? Respondeo, primo: quia pauciora requiruntur ad conservationem et corruptionem, quam ad generationem; ut patet inductione in rebus naturalibus. 2°: quia aliud est, quod res potest ab intrinseco agere et natura suae formae; aliud, quod ab extrinseco agente patitur: quo fit ut, licet vivens actione propriae formae non
20 possit se extendere nisi ad corpus tantae quantitatis, potest tamen ab extrinseco extendi ad corpus maius, licet contra propriam naturam: sicut etiam, licet res postulet corpus magnum vel tantae quantitatis ut sit in esse perfecto, potest tamen impediri et esse sub minori, licet imperfecto. 3°: quia generatio rei est a natura per se primo intenta, et ideo dispositiones requisitae via generationis sunt ab ipsa natura determinatae; ac proinde res, via generationis, terminatur intrinsece: corruptio vero non est per se primo intenta, sed per accidens sequitur ad generationem alterius; unde fit ut, via corruptionis, sufficiat terminus extrinsecus. Et erit hoc de viventibus.

30 Dico, 5°, cum communi sententia, elementa, quo ad raritatem et densitatem, habere terminos magnitudinis et parvitatis: tum quia id requiritur ex parte mixtionis; nam terra, nisi esset densa saltem usque ad certum terminum, non daret consistentiam; ignis, nisi rarus, non penetraret, etc.: tum quia experientia constat, elementa requirere certam densitatem et raritatem, et ad hanc se reducere, et sine ea non possent operari nec conservari; unde constat, aërem seu vaporem, cum

11. *in fieri* — 20. *tante* — 25. *requisite* —

nimium densatur, verti in aquam; si nimium rarescat aër, verti in ignem, etc. Tandem, si talis variatio esset indeterminata, nil prohiberet, ignem effici tam densum quam est terra, et hanc tam raram quam est ignis: quod repugnat, tum ob alia, tum maxime quod raritatis comes est levitas et calor, densitatis autem gravitas et frigus; non potest autem in terra esse tanta levitas et caliditas quanta est in igne, nisi terram appelles ignem.

Dico, 6°, hos terminos esse, via generationis, intrinsecos; corruptionis vero, extrinsecos. Hoc non aliter probatur, ac fuit probatum, conclusione tertia et quarta, de viventibus. 10

Dico, 7°: elementa et mixta homogenea, ex se, nullos habent terminos extrinsecos vel intrinsecos magnitudinis vel parvitatis. Probatur, primo, ex Aristotele lib. De sensu cap. 6, ubi ait, calidum posse dividi in infinitum; et cap.° 3° ait, quod idem est, homogenea non dividi ad minimum. Etenim, cum forma aquae, verbigratia, sit unius rationis in omnibus suis partibus, et ipsa sit extensa secundum extensionem quantitatis; sicut non potest assignari minimum quantitatis inexistens, ita non potest assignari minimum aquae. Natura igitur aquae non requirit certam quantitatem, sed in qualibet potest esse, saltem inexistendo aliis partibus: sed eadem est ratio, si quaelibet particula, quantum vis minima, separetur: ergo [etc.]. Probatur minor: separetur illa pars et removeatur a contrario; certe subsistet: tum quia nihil erit quod illam corrumpat, ut si ponatur in vacuo; tum quia pars est prior toto, ergo potest existere sine toto; tum quia est substantia, ergo subsistit. Dices: si aër minimus dividatur in vacuo, convertetur in terram; unde exit ambiens corrumpens. Contra: in primis, a quo efficietur illa forma terrae? Deinde: licet forma terrae requirat minorem quantitatem quam aër, tamen, sub illa minima quantitate, requirit plus materiae: quare quod est minus minimo aëre, est etiam minus minimo terrae. Tandem: accipio elementum quod requirat minimam quantitatem; et de illo faciam idem argumentum. 2°: quocunque gravi assignato, potest dari gravius et minus grave, 3° Caeli 9. 3°: detur aliquis minimus ignis, in cuius mediam partem agat aër, et in aliam agat aqua; tunc aliquid producetur; et necessario hoc erit minus minimo, si daretur minimum. Et confirmatur: si in illum minimum ignem agat solum aqua, certe, cum totum simul non possit

2-3. *proiberet* — 36. *simus*—

corrumpere, corrumpet prius partem viciniorem; ergo remotior remanebit; ergo illa prima non erat minima. 4°: non est ratio cur tribuatur minimum elementis; ergo [etc.]. Probatur antecedens: non enim ob mixtionem, quia, quo magis dividitur, eo melius fit mixtio; nec ob operationem quae fit per primas qualitates, quia hae ad suam operationem non requirunt determinatam quantitatem; neque ratione suae potentiae augumentativae, quia augumentum fit ab extrinseco per additionem: ergo [etc.]. Et hae rationes probant, non dari minimum. Multo autem facilius probatur, non dari maximum; praesertim cum a nullo
10 negetur, praeter quam a Caietano p.ª parte q. 7 art. 3. Aristoteles enim, 2° De anima 41, ait, ignem posse augeri in infinitum. Et patet: nam, si maximo apponatur stuppa, certe augebitur; nam dicere, stuppam non combustum iri, vel, si combureretur, necessario tantumdem ignis verteretur in aërem, id ridiculum plane videtur. Et haec de substantiis: nunc de qualitatibus.

Dico, 8°: licet, ut dixi conclusione prima, qualitati, ut sic, non repugnat per Dei potentiam posse semper magis et magis intendi, ita ut nullum habeat terminum magnitudinis, tamen, indirecte, naturaliter, habet maximum in intensione. Probatur: quia naturaliter debent
20 fieri a formis, quae non habent potentiam producendi quantamcunque qualitatem, sed determinatam, verbigratia calorem ut 8; ergo indirecte, ratione agentis, habent terminum quemdam ratione magnitudinis. Qui quidem non est aliquis ultimus gradus diversae naturae a caeteris, sed est tota illa determinata intensio quam potest forma producere, et non maiorem: verbigratia, totus calor ut 8 est maximus terminus caloris, idest minimum quod non.

Dico, 9°: in intensione qualitatis naturaliter non datur minimum. Nam formae producentes qualitatem non habent aliquam determinationem, ut tantam producant et non minorem: quin potius, cum
30 producant successive, ratione contrarii non potest dari minima producta, sed, quacunque assignata, potest assignari minor; ut in tempore et in motu. Obiicies, primo: aliqua qualitas in lumen producitur in instanti, per primum sui esse; ergo habet terminum; ergo idem erit dicendum de aliis. Respondeo, primo: nos loquimur de qualitatibus quae habent resistentiam. Hae enim, cum acquirantur per motum continuum, non possunt habere primam partem minimam acquisitam;

19. *intensionem* —

sicut nec in motu est prima pars, vel primum mutatum esse: unde etiam lumen, quando per accidens acquiritur, continue et successive, per maiorem approximationem agentis, non datur minimo. Etiam quando producitur in instanti, per primum sui esse, illa entitas luminis, quae primo accipit esse ex sua natura, non est minima: unde potest dari alia minor et minor, quo ad intensionem; ut patet experientia. Nam aeque producuntur in instanti, per primum sui esse, lumen magnum et lumen parvum. Obiicies, 2°: eadem est ratio magnitudinis et parvitatis; ergo, si qualitas naturaliter habet maximum, habebit etiam minimum. Respondeo: qualitas naturaliter, de 10 facto, habet maximum, non quod sit ex sua natura determinata, quia hoc est falsum, ut dixi conclusione prima; sed quia ordinata est ab Authore naturae, ut deserviret formae substantiali determinatae, et ut concurrat ad perfectionem universi determinati: sicut ergo, ex sua natura, non est determinata in augumento, ita nec in decremento. Sicut etiam quantitas, in ordine ad universum, est determinata in magnitudine; nec tamen habet minimum ex sua natura. Habuit autem, de facto, qualitas maximum, et non minimum: quia processus in infinitum, in maximo, fuisset inconveniens formae substantiali et universo; in parvitate vero, nulla inordinatio include- 20 batur; imo id videbatur necessarium ut posset fieri motus continuus, in quo non datur primum mutatum esse. Adde, quod non licet inferre, Datur maximum, ergo debet dari minimum: quia aliquis potest portare 1000 libras, et non plures; at vero semper potest pauciores et pauciores, in infinitum. Obiicies, 3°: actus intellectus et voluntatis habent minimum; quare et habitus per illos producti habebunt minimum: sed hae sunt qualitates: ergo [etc.]. Respondeo, negando antecedens. 2°: admitto antecedens, nego consequentiam: quia illi sunt actus liberi et fiunt sine resistentia, ratione cuius provenit intensio et successio; unde non est par ratio de aliis qualitatibus. 30 Adde, 3°, licet admittamus illud esse verum de actibus, illud non esse verum de habitibus. Obiicies, 4°: applicetur agens calidum, verbigratia, in instanti; tunc necessario producet minimum calorem. Respondeo: licet fiat dicta applicatio in instanti, tamen in illo, ob resistentiam contrarii, non producetur aliquid qualitatis, sed solum in tempore sequenti: dicta autem resistentia in motu naturaliter

7. *eqυae* — 24. *100 libras* — 29. *libere* —

semper reperitur, quia non datur actio sine contrario. Et esto: aliquando introduceretur aliqua minima particula; tamen inde non infertur, qualitatem requirere terminum minimum ex sua natura.

Dico, 10°: potentiae habent maximum quod sic, intrinsecum, sed non minimum. Verbigratia, potentia portativa habet maximum pondus quod potest portare, et maius non potest, ex p.° Caeli 116, non autem minimum: quia, quocunque dato minimo pondere, potest dari minus; ergo et illud portare poterit. Verum aliter in potentiis desumitur mensura termini, aliter in qualitatibus. Nam in his determinatur ex gra-
10 dibus; dicimus enim, calorem maximum esse ut 8: at in potentiis maximum determinamus ex obiecto; dicimus enim, maximam potentiam portativam esse, verbigratia, 1000 librarum. Ratio est, quia magnitudo obiecti et intensio graduum potentiae se mutuo consecuntur; illa enim potentia potest in maius obiectum, quae habet plures gradus: sed, quia mensura debet esse notissima, obiectum autem est notius quam intensio potentiae, ideo determinamus potius potentiam ex obiecto, quam e contra. Obiicies: videtur maxima potentia potius determinari per minimum obiectum, et non per maximum: nam maxima potentia visiva est quae videt minimum visibile. Respondeo: quamvis minimum visibile
20 in ratione rei sit minimum, tamen in ratione visibilis est maximum; quia ad illud recipiendum requiritur intensior potentia.

De impotentia vero dicit Aristoteles et Averroes, p.° Caeli 116, eam determinari per minimum, quo ad parvitatem: ut, verbigratia, dicant, minimam impotentiam portativam esse illam quae ferre non potest aliquam minimam particulam, verbigratia unam dragmam, supra eam quam potest ferre maxima potentia. Itaque minima impotentia erit quae non potest ferre unam dragmam supra 1000 libras. Sed hoc videtur falsum. Nam terminus maximae potentiae, ut dixi, est intrinsecus et indivisibilis; ergo quicquid est ultra ipsum, debet esse divisibile; alioquin
30 duo indivisibilia erunt immediata: minima autem impotentia nil potest supra maximam potentiam: ergo non potest ulla ratione determinari per minimum; quia non datur minimum quod non potest. Verbigratia, maxima potentia potest mille libras; minima impotentia est illa quae nihil potest supra 1000 libras: post 1000 autem libras non sequitur quid indivisibile, sed potius divisibile in infinitum, cuius non potest accipi minima pars: ergo non potest dari minimum, quo

9. *qualitatibus non in* — 28. *maxime* — 36. *quod* —

determinetur minima impotentia. Respondeo: impotentia est privatio; quare non debet habere aliquos terminos intrinsecos, sed debet terminari extrinsece, per terminos potentiae cui adiungitur: itaque minima impotentia, quae est adiuncta maximae potentiae, habet eundem terminum cum maxima potentia: sed ille est intrinsecus potentiae, extrinsecus impotentiae. Cum ergo maxima potentia sit quae potest 1000 libras, minima erit impotentia quae nihil potest supra 1000 libras. Aristoteles autem, qui determinat impotentiam per minimum, debet intelligi quo ad nos, respectu quorum datur quantitas aliqua minima; quare, secundum nos, minima impotentia est illa quae, supra 1000 libras, ne dragmam quidem ferre potest. 10

Ad primum, igitur, argumentum primae sententiae respondeo, Aristotelem dicere similaria habere minimum, ad hominem contra Anaxagoram. Nam, licet, ut dixi, ex Simplicio verisimile sit Anaxagoram negasse minimum, tamen Anaxagoras defendebat duas assertiones repugnantes. In prima dicebat, rerum omnium prima principia esse partes quasdam similares, ac propterea minimas; ex quarum commixtione quaeque res efficitur, et denominatur ab ea specie cuius plures continet partes: hoc enim illi tribuit Simplicius, p.° Phys. co. 34. In secunda dicebat, ex quolibet posse separari quodlibet: nec advertebat, 20 hanc secundam repugnare primae; nam, si ex quolibet potest quodlibet separari, nunquam deveniri potest ad minimum. Aristoteles ergo, ut impugnet hanc secundam assertionem contra Anaxagoram, ad hominem supponit priorem. Locus autem 2° De anima loquitur de viventibus; imo ibi dicitur, non habere ignem terminum magnitudinis.

Ad secundum, nego consequentiam: licet enim partes possint esse quantulaecunque, tamen vivens non potest esse quantulumcunque. Ratio disparitatis est: quia partes similares ad suam operationem nulla determinata indigent quantitate; at vivens, indiget. Argumentum autem illud demonstrative concludit contra antiquos qui negabant 30 formam substantialem, quare nec formaliter poterant distinguere totum a suis partibus; ac, propterea, non poterant dicere totum quicquam requirere, nisi ratione partium. Si igitur partes non requirunt determinatam quantitatem, non poterunt dicere, cur totum requirant. At qui ponunt formam substantialem, possunt assignare rationem disparitatis.

6. *extrinsecus potentiae* — 7, 7-8, 11. *100 libras* — 13. *minimam* — 14. *Symplicio* — 27. *quantulecunque* —

Ad tertium respondeo: si ea propositio facit hunc sensum, ut omnia accidentia et omnes conditiones in quacunque re naturali ex natura illius rei sint determinata, omnino ea propositio est falsa. Nam materia est res naturalis; et tamen est indeterminata: idemque de elementis. Et confirmatur: nam, fere secundum omnes, homogenea, ut elementa, non habent maximum terminum magnitudinis determinatum. Si vero sensus sit, Id quod naturaliter convenit rei, eodem determinato modo semper illi convenit; sic est vera. Nam, cum non mutetur natura, quod semel facit, semper facit. Propterea, cum ele-
10 menta ex sua natura habeant quantitatem indeterminatam, semper habebunt indeterminatam.

Ad quartum respondeo, scissa corrumpi ex vi ambientis; attrita vero, vel quia rarescunt vel quia scinduntur: nos autem loquimur de elementis secundum propriam naturam, secundum quam in quantulacunque quantitate possunt subsistere et operari.

Ad quintum respondeo, negando sequi, si non datur minimum non dari minimum sensibile. Nam ad percipiendam rem minorem requiritur maior potentia: quamvis ergo, si dividamus ignem, remanebit ex sua natura etiam lucidum, non poterit tamen ab ullo sensu percipi; quia
20 nullus est sensus adeo intensus, ut possit percipere illud obiectum.

SECUNDA DISPUTATIO

De primis qualitatibus.

Quaestio prima.

De numero primarum qualitatum.

Nota, primo, Aristotelem, a t. 7 et deinceps, ut investigaret numerum primarum qualitatum, usum fuisse hac methodo. Elementa, inquit, cum sint corpora prima, debent constitui per primas qualitates: sed elementa non sunt corpora quaecunque, sed sensibilia: quare per primas qualitates solum sensibiles debent constitui. Porro, omnium
30 qualitatum sensibilium primae sunt illae quae sunt tangibiles; quia

13. *non autem* — 26. *metodo* —

sentiuntur a primo sensu, tactus, qui ab omnibus sensibus supponatur, et ipse nullum supponat: quare qualitates debent esse tangibiles. Rursus: cum elementa debeant mutuo agere, debent constitui per primas qualitates tangibiles quae sint activae et passivae. Ceterum, cum dentur septem contrarietates qualitatum tangibilium; nimirum calidum et frigidum, siccum et humidum, grave et leve, durum et molle, lubricum et aridum, asperum et lene, crassum et tenue; ex his septem Aristoteles probat, duas priores esse solas proprias elementorum, eo quod illae solum sint primae, cum reliquae omnes ad illas duas reducantur. Quare concludit, quatuor solum esse primas qualitates sensibiles, tangibiles, et invicem activas et passivas: idest caliditatem, frigiditatem, humiditatem et siccitatem. 10

Obiicies, primo: Aristoteles, p.° Physicorum 10 et 56, ait, in unoquoque genere esse unam primam contrarietatem: quare igitur hic numerat duas? Respondeo, in unoquoque genere esse unam tantum contrarietatem privativam, idest qualitatem et privatio qualitatis: de ea enim ibi tantum loquitur Aristoteles, non autem de contrarietate contraria, quae potest esse multiplex.

Obiicies, 2°: Aristoteles videtur diminutus, quia omisit unam contrarietatem tangibilem, idest rarum et densum. Respondeo: in primis, hae non sunt qualitates, ut alibi probabo; deinde, non sunt activae. 20

Nota, 2°, ad hoc ut aliquae qualitates dicantur primae, ea primitate quam Aristoteles intendit in praesenti, requiri has omnes conditiones: prima est, ut sint sensibiles; secunda, ut sint tangibiles; tertia, contrariae et, consequenter, activae et passivae, ita ut repatiantur et agant vera actione alterativa et corruptiva, ad hoc ut possint esse causa mutationis substantialis et mixtionis; quarta, ut sint universales, idest concurrant ad omnes transmutationes; quinta, ut reliquae omnes fiant ex illis; sexta, ut non supponant alias priores quae habeant easdem conditiones et ex illis fiant, quia sic non essent primae. Et ex his patet, si per singulas conditiones discurramus, illas omnes et solas quatuor qualitates enumeratas esse primas, nec ullam ex illis esse alia priorem prioritate generis; licet nobilitate una sit alia prior, ut calor frigiditate, haec humiditate, et ignobilissima siccitas. Neque obstat, quod humiditas et siccitas, ex 4 Meteororum, producantur interdum ex calore et frigiditate; ex quo videtur sequi, 30

1. *tactus quod ab* — 4. *active* —

illas duas non esse primas. Nam id est per accidens, ut magis patebit q.e 3a: per se enim siccitas fit a siccitate, et humiditas ab humiditate.

Obiicies: in unoquoque genere unum est primum; ergo in genere qualitatis una tantum erit prima. Respondeo: non dicuntur hae qualitates primae in essentia generis; sic enim una est in unoquoque genere perfectissima: sed dicuntur primae, comparatione facta ad alias qualitates, in causalitate, et quia omnes hae quatuor non pendent mutuo in causando.

Nota, 3°, per praedictas conditiones excludi omnes alias qualitates, 10 quae, licet aliqua ratione sint priores his, ut nobilitate tempore etc., tamen non sunt primae ea primitate de qua Aristoteles. Et sic, primo, excluditur lumen; quod, licet sit prius, nobilitate et tempore, his qualitatibus, cum conveniat caelo, corpori incorruptibili, tamen non est qualitas tangibilis; nec agit cum repassione, cum non habeat contrarium. Et ob eandem etiam rationem excluditur durities et perspicuitas et figura, quae non sunt activae. Excluduntur, 2°, influentiae, si dantur: nam, licet sint primae nobilitate et tempore et etiam generatione, cum producant has quatuor, tamen non sunt sensibiles, nec activae, ea praesertim actione alterativa cum repassione, cum non 20 habeant contrarium. Idem est iudicium de qualitatibus virtualibus, licet mixtorum, ut lapidum herbarum etc.

Obiicies, primo: gravitas et levitas videntur priores qualitatibus alterativis; tum quia Aristoteles prius egit de illis, in 3° et 4° De caelo, quam de his; tum quia, ex 8 Physicorum, motus localis est prior alteratione. Respondeo, qualitates motivas esse posteriores alterativis, cum ab his illae efficiantur. Et ad primam probationem respondeo, egisse Aristotelem prius de illis, quia agebat in libris De caelo de elementis; unde debuit agere de qualitatibus motivis, per quas elementa reducuntur ad propria loca. Ad secundam respondeo, primo: 30 motus localis dicitur prior solum ratione motus caeli, qui fit non a qualitatibus motivis, sed ab intelligentiis. 2°: etiam si motus localis in his inferioribus sit prior alteratione, quia nihil alterat vel alteratur nisi appropinquatum, tamen nego consequentiam illam: quia, licet prius agant motivae quam alterativae, tamen alterativae prius producunt motivas; sicut forma substantialis prius producit accidentia, et tamen prius agunt accidentia quam generetur forma substantialis.

1. *patebis* — 26. *ille* — 27. *celo* — 34. *motive* — *alterative tamen alterative* —

Obiicies, 2°: motus est causa caloris, 2° Caeli 42; ergo calor non est qualitas prima. Respondeo, in primis: motus non agit cum repassione. 2°: motus causat calorem per accidens, ut docet Albertus 12 Met. c. 8: quia, scilicet, atterit et disgregat; ex quo consequitur raritas, quae est dispositio ad calorem.

Obiicies, 3°: sonus est qualitas, et tamen non fit ex his quatuor; ergo [etc.]. Respondeo, sonum esse qualitatem secundam; non quod fiat ex mixtione primarum qualitatum, sed quod, aliquo modo, oriatur ex illis, quatenus supponuntur corpora habentia qualitates.

Quaestio secunda. 10

An omnes hae quatuor qualitates sint positivae, an potius aliquae sint privativae.

Prima sententia fuit quorumdam antiquorum, apud Plutarchum lib. De primo frigido, qui dixerunt frigiditatem esse privationem caloris. Horum sententiam secutus est Cardanus, lib. 2° De subtilitate, qui idem affirmat etiam de siccitate, quam vult esse privationem humoris. Probatur, primo, ex Aristotele, 2° Caeli 18, p.° De generatione 18, 2° De generatione 32, 12 Metaphysices 22, et alibi: ubi frigus appellat privationem. 2°: febrium tertianarum rigor non fit adveniente aliqua materia frigida, sed per solam absentiam caloris: et 20 idem dici potest de aliis multis, quae sola caloris absentia frigefieri videntur; ut cum animal moritur, cum ascendunt vapores ad mediam regionem aëris, etc. 3°: Aristoteles, in libro De longitudine et brevitate vitae, docet, omnes operationes fieri a calore: at, si frigiditas esset qualitas realis, aliquid efficeret: ergo [etc.]. Confirmatur: quia medici dicunt, frigiditatem non ingredi opus naturae: et Aristoteles, 4 Meteororum, ait, frigus inimicum esse naturae; unde videmus etiam, loca calidiora, ut partes meridionales, abundare pluribus et nobilioribus mixtis.

Secunda sententia est quorumdam medicorum, qui, ob argumenta 30 facta, ponunt duplicem frigiditatem: alteram realem, ut est illa elementorum; privativam alteram, ut quae fit recedente calore.

16. *siccititate* — 21. *figefieri* —

Tertia sententia est aliorum dicentium, omnes has qualitates reales esse et positivas: sed humorem et siccitatem non esse qualitates, sed substantias; idest humorem esse substantiam fluentem; siccitatem vero, substantiam consistentem. Et probant: quia nihil potest humefieri, nisi per receptionem substantiae humidae, ut vapores, etc.; item, nil potest exiccari, nisi per extractionem alicuius substantiae humidae. Et confirmatur: quia humor non potest separari ab aqua, nisi aqua corrupta; ergo non est accidens illius.

Quarta sententia, vera, est Aristotelis et omnium Peripateticorum, in 10 t. 8 2[1] De generatione et in 4 Meteororum et alibi, dicentium omnes quatuor qualitates esse veras, reales, et positivas: quam sententiam optime tuetur contra Cardanum Scaliger, Exercitationum 18, 19, 22, et Plutarchus. Fundamentum est: tum quia alias tolleretur vera actio et passio, quae non fit nisi cum contrarietate vera et positiva: tum quia alias introductio caloris et humoris fieret in instanti; successio enim provenit ratione resistentiae, quae fit a contrario positivo; quare, si esset solum contrarium privativum, non daretur successio, ut patet in lumine: tum quia, si frigiditas et siccitas non sunt positivae, terra nullam haberet qualitatem, et aër et ignis unam tantum; et ex hoc 20 sequeretur, nunquam terram posse corrumpi a contrario.

Dico, primo, frigus esse vere qualitatem positivam et realem. Probatur: effectus positivi debet esse causa positiva; sed multi effectus frigoris sunt positivi: ergo [etc.]. Probatur minor: tum quia frigus agit in plantas et in extrema membra animalium, ea adurendo; agit in aquam, congelando: tum quia ad frigus consequitur gravitas et densitas, etc.: tum demum quia corrumpit calorem sibi contrarium, ut patet. Si rei aptae per se conservare calorem, qualis est caro animalis, applicetur frigidum, certe illam infrigidat, et, quo magis est frigus, eo vehementius: ergo signum est, esse quid positivum; nam privatio non est activa, 30 nec suscipit magis et minus. Confirmatur experientia, in reactione; ubi frigus retundit vim caloris.

Dico, 2°: siccitas est qualitas positiva. Probatur, primo, ex actione eius contra humidum in reactione; et ex productione mixtorum, quae indigent siccitate. 2°: si siccitas non est qualitas positiva, maxime ob argumentum Cardani, quia ibi videmus humorem difficillime produci; quod non potest aliunde provenire, inquit ipse, nisi quia siccitas est

5. *posse* — 18. *positive* —

privatio, et a privatione ad habitum non datur regressus: sed haec ratio nihil valet: ergo [etc.]. Probatur: tum quia, secundum ipsum, eadem ratione difficillime deberet produci calor, cum frigus sit eius privatio: tum quia difficultas, immo impossibilitas naturaliter, transitus a privatione ad habitum, est ad eundem habitum numero, non specie; ut patet in lumine, quod redit idem specie: tum demum, quia alia est causa huius difficultatis; nimirum quia humor est parum activus.

Dico, 3°: licet interdum humefactio fiat per ingressum substantiae humidae, et exiccatio per expressionem eiusdem, ut magis patebit ex sequentibus; tamen humor non est substantia fluida, vel siccitas 10 substantia consistens, nec humefactio et exiccatio fit semper dicto modo. Probatur, primo: sicut substantia non est ex se calida vel frigida, ita non debet, ex se, esse humida vel fluida; quia substantia, ex se, abstrahit ab omni tali qualitate: si ergo est substantia aliqua fluida, certe erit per qualitatem adiunctam. Confirmatur: quia dicere substantiam fluidam, est dicere, substantiam habere aliquid extra suum conceptum substantiae; illud autem appellamus humorem. Confirmatur, 2°: fluiditas non potest intelligi sine motu et quantitate; at substantia abstrahit ab his: ergo, cum dicunt substantiam fluidam, non dicunt solam substantiam, sed substantiam cum accidente, 20 idest humore. 2°: fit humidum sine introductione substantiae fluidae, et siccum sine expressione eiusdem; ergo humor et siccitas non sunt substantiae. Probatur antecedens: metallum, cum habeat omnes conditiones sicci et praedominium terrae, est siccum; idem est de pice, ex Galeno, quae est sicca; de lapidibus liquabilibus, etc.: et tamen, actione solius ignis, in liquefactione humefiunt: ergo [etc.]. Item, flante austro, sal inclusum in arca liquescit; et non per ingressum substantiae humidae. Et probatur idem de sicco, cum ex aqua, per vehementem congelationem, fiat crystallus, ut docet Plinius lib. 37 cap. 2°: et tamen fit ex re plane humida, et est sicca; quare, licet aliquod humi- 30 dum exprimeretur, tamen id quod remanet, esset etiam plane humidum. Adde, quod ibi nulla est expressio: nam coagulatio non exprimit, sed retinet, idest condensat partes. Idem dici potest de generatione lapidum, et de parva aqua, si in fornacem iniciatur, quae fit sicca, cum evadat ignis; et tamen ibi non est substantia humida. Et per haec patet ad fundamentum tertiae sententiae. Ad confirmationem

27. *liquaescit* — 28. *probat* — 29. *cristallus* —

respondeo, primo, negando consequentiam: nam sunt quaedam accidentia inseparabilia, licet communia. 2°: separatur humor ab aqua: nam glacies est sicca, non humida; ex 2° De generatione 15. 3°: ut constet, humorem esse accidens, non est necesse ut separetur ab aqua; sed sufficit ut separetur aliquo, sine eius corruptione: ut patet in metallo, pice, etc. Tandem addo: cum humor perdatur ob inefficacitatem siccitatis, ideo nunquam separatur ab aqua, nisi iam sit tam multum passa a calore aut concretione aut alio modo, ex quo deinde corrumpitur.

10 Ad primum argumentum primae sententiae respondeo: ex iisdem locis et praecipue 2° Caeli 18 constat, frigus esse quid positivum contrarium calori; quia, inquit, cum unum contrarium reperiatur in mundo, debet aliud reperiri. Appellat autem Aristoteles frigus privationem, quia, ut ipse docet 3 Phys. 5, contrarium imperfectius solet dici privatio; et 10 Metaphysices 16 ait, omnem contrarietatem esse privationem: alioquin etiam gravitas esset tantum privatio, quia etiam, 2° Caeli, ipsam appellat privationem; et 3° Phys. 5, et 10 Met. 7, nigrum appellat privationem albi, cum tamen constet esse quid positivum. Ad secundum respondeo, illum rigorem febrium vel fieri ab aliquo humore fri-20 gido, vel etiam ex recessu spirituum calidorum fieri tunc frigus positivum in membris externis: quia membra sunt per se frigida, utpote aquea et terrea; quare, si recedant spiritus, infrigidantur, non secus ac aqua recedente igne. Idem contingit in morte: tunc enim, ex recessu animae evanescunt spiritus calidi; et sic corpus terreum, ex se frigidum, et humores aquei, ex se frigidi, se reducunt ad propriam frigiditatem positivam. Et idem est dicendum de terra et vaporibus. Ad tertium respondeo, illud axioma medicorum et illud dictum Aristotelis maxime intelligi de operationibus viventium, quorum vita maxime consistit in calore temperato. Tamen adde etiam, quod non 30 negamus, plus facere calorem quam frigus etiam in rebus omnibus: quae etiam causa est, ut in partibus illis calidioribus plura et nobiliora mixta generentur. Sed tamen non est negandum, multa alia corpora, ex sua natura frigida, potius frigore quam calore gigni.

13. *aut* — 15. *10 metaf:* — 33. *quam colore* —

Quaestio tertia.

An omnes quatuor qualitates sint activae.

Nota, primo, Aristotelem, 2° De generatione t. 8, dicere, omnes quatuor qualitates esse activas: et tamen, ibidem, duas, idest humorem et siccitatem, appellat passivas; et idem docet 4° Metcororum in initio. Imo, calorem et frigus definit per congregare et disgregare, quod est quoddam agere; humorem vero et siccitatem, per facile vel difficile terminari, quod est quoddam pati. Imo, eodem loco 4° Meteororum, docet calorem et frigus humefacere et exiccare: et ibidem, com. 35 secundum divisionem Averrois, docet, calorem et frigus con- 10 gelare, et facere ut res concrescant; at congelata et concreta, sicca sunt, ex t. 15 2 De generatione. Confirmatur idem experientia: quia videmus, ignem calidum et boream frigidum exiccare vestes; item ignem, liquefaciendo, verbigratia, adipem, reddere illum humidum: quare, cum siccitas et humiditas fiat a calore et frigore, signum evidens videtur, haec duo tantum esse activa, alia vero duo esse passiva. Quare Aristoteles videtur nec vera loqui nec sibi constare.

Nota, 2°: ad hoc ut Aristotelis dicta et sibi sint consona et vera, tria videnda sunt: primo, quomodo calor et frigus humefaciant et exiccent; 2°, an humiditas et siccitas habeant aliquam actionem pro- 20 priam; 3°, quid intelligat Aristoteles, dum dicit duas esse activas et duas passivas.

Nota, 3°: si calor et frigus per se et non per accidens humefacerent et exiccarent, certe tunc humor et siccitas essent qualitates mere passivae; quia nulla his actio propria relinqueretur. Ratio est, quia unius effectus per se unica solummodo potest esse causa per se: quare dicendum est, calorem et frigus solum per accidens humefacere et exiccare. Quod ex eo satis constat, quia interdum videmus, humorem et siccitatem esse cum calore et non cum frigore; interdum vero, cum frigore et non cum calore. Humiditas enim et est cum aëre 30 calido et cum aqua frigida; et non potest esse cum igne calido et cum aqua frigida: contra vero siccitas est cum his; et non potest esse cum illis: ergo signum est, humiditatem et siccitatem non provenire

25. *relinquaeretur* — 27-28. *humafacere* —

per se a calore vel frigore, quia sic possent semper esse simul; provenient igitur ab aliis qualitatibus, distinctis humore et siccitate. Dices, calorem posse producere tam humorem quam siccitatem; verum impediri a forma substantiali, cui coniungitur, ne interdum potius producat hanc quam illam. Sed contra: in primis, formae subtantiales non sunt immediate activae, ut quicquam producant: tum, quia videmus, nullam formam posse prohibere ne accidens, quod est in eadem materia, efficiat suum effectum; alias, aqua prohiberet calorem ne illam calefaceret, vel, cum est calida, prohiberet ne alia a se calefaceret. Nec dicas, non prohiberi quidem ob rationem factam; sed tantum determinari, ex coniunctione cum forma substantiali, ad producendum potius hanc quam illam qualitatem. Contra: nam ex coniunctione qualitas non acquirit nisi relationem; relatio autem non potest mutare naturam qualitatis, ita ut, si ex se est apta aliquid producere, illud non producat. Confirmatur: quia idem calor ignis, ut est apud Aristotelem 4 Meteororum sum. 2ª cap. 3, interdum exiccat, ut patet in luto; interdum humefacit, ut in liquefactione cerae: ergo non potest esse causa per se, quae semper producit effectum similem; nec potest impediri a forma cui coniungitur. Dices, caelum producere effectus omnino diversos. Respondeo, caelum esse causam universalem et aequivocam; cuiusmodi non potest esse calor vel frigus. Quare concludendum est, calorem et frigus non humefacere et exiccare per se, sed per accidens. Verum, circa modum quo id fiat,

Nota, 4°, calorem, verbigratia, exiccare per accidens, primo, quia calefaciendo producit aliquam formam quae requirit siccitatem; ut quando calor producit ignis. 2°: quia rarefacit substantiam humidam; ex qua rarefactione consequitur evaporatio humiditatis, unde relinquitur solum pars sicca: ita sol exiccat pannos, fructus, etc. 3°: quia facit res concrescere; concreta autem sicca sunt: ergo [etc.]. 4°: quia adiuvat siccitatem; ut infra dicam cum Alberto. Eadem ratione calor humefacit: primo, quia producit formam quae requirit humorem; ut, verbigratia, formam aëris ex substantia fructuum: 2°, trahendo humorem in rem siccam per diffusionem; ut quando trahit oleum per vestes: 3°, solvendo et liquefaciendo: nam, ex Aristotele 4 Met. sum. 2ª cap. 3, quae calore concrescunt, frigore solvuntur; et e contra: 4°, iuvando actionem humoris; ut infra expli-

2. *alii* — *dixtintis* — 6. *active* — 7, 8, 9, 10. *proib....* — 20-21. *equivocam* — 31. *forma* —

cabo. Frigus etiam per accidens exiccat: primum, quia, frigefaciendo, producit formam quae requirit siccitatem; ut formam terrae: 2°, quia, constipando partes, exprimit substantiam humidam, et facit ut evaporet; ita frigus exiccat lutum: 3°, congelando. Et similibus modis humefacit.

Nota, 5°, humorem et siccitatem habere aliquam actionem propriam humefactionis et exiccationis, et, consequenter, non esse qualitates pure passivas: ita Galenus lib. p.° De causis symptomatum, et communiter omnes medici et Peripatetici. Et probatur, primo, authoritate Aristotelis, t. 8; et t. 24 dicit, quodlibet elementum posse 10 in quodlibet transmutari, et inter symbola esse faciliorem transitum: et tamen horum aliqua solum differunt in qualitate passiva, ut aër et ignis in humore; ergo, secundum hanc qualitatem, debent agere et se refrangere. 2°: elementa debent se refrangere in mixto quo ad omnes qualitates; alioquin remanerent duae contrariae qualitates, in summo, in eadem parte materiae contra omnes: ergo humor et siccitas debent esse etiam activae. 3°: flante austro vel impendente pluvia, ob aëris humiditatem, sal liquèscit, sive aër tunc sit frigidus sive calidus: ergo signum est, provenire ab humiditate; quia, eodem aëre calido vel frigido existente, semper liquescit sal. Item terra in aqua cor- 20 rumpitur solius humoris actione; item glacies in aqua dissolvitur, sive aqua calida sit sive frigida: ergo ab humore solum. 4°: siccitas etiam agit, ut patet, cum in corporibus quae prope mare degunt, quae sunt sicciora ob exhalationem siccam quae ex mari provenit, idem accidit illis quae degunt in locis ubi sit magna copia salis. Item videmus, sal multum exiccare, parum calefacere; ergo siccitas agit sine calore.

Obiicies: manus, verbigratia, humida, quantumcunque maneat super re sicca, ut super marmore, nunquam tamen exiccatur; cum tamen statim exiccetur a calore: ergo [etc.]. Respondeo, primo, exic- 30 cari a calore per accidens, et quidem citius ob vehementiorem actionem: 2°, etiam tunc aliquantulum exiccari manum a siccitate marmoris; sed non percipi illius actionem, quia siccitas modicissime agit, nisi iuvetur a calore. Pro quo advertendum est: licet siccitas et humor per se exiccent et humefaciant, calor autem et frigus non nisi per accidens, tamen humor et siccitas tardissime et remississime id praestant,

8. *sintomatum* — 11. *simbola* — 16. *debet* — 24. *exalationem* — 25. *illis qui degunt* —

calor autem et frigus intensissime et citissime. Nam vestis madida, sub sole vel flante borea, citissime exiccatur, quae, super marmor siccissimum, vix aliquando exiccabitur: item calor, liquefaciendo, statim humefacit metallum, quod tamen, etiam si diutissime in aqua maneat, vix aliquantulum humefiet. Hinc fit, primo, ut humefactio et exiccatio quae fit in mixtione, cum debeant intensissime et citissime fieri, maxime fiant a calore et frigore; ab humore autem et siccitate, non nisi parum, et ut iuvantur a calore, ut infra dicam cum Alberto. Patet etiam, 2°, cur Aristoteles, 4 Meteororum in initio, humefactionem et 10 exiccationem calori tribuat et frigori: tum quia citius et intensius fiunt a calore et frigore quam a siccitate et ab humiditate, et ab his non nisi iuvante calore; tum quia, cum in illo libro agat de mixtis, de ea solum exiccatione et humefactione agit quae contingit in mixtione, ubi fere fit solum a calore et frigore.

Nota, 6°, ut explicetur quid sibi velit Aristoteles quando dicit duas esse qualitates passivas, intelligi pati pro corrumpi: quod alii dicunt, terminative pati; nam subiectum dicitur subiective pati, quod tamen non corrumpitur. Marsilius, in 2° De generatione, ait, idcirco calorem et frigus dici activas qualitates, reliquas vero passivas, primo, 20 quia actio illarum est notissima sensui, illa vero ignotissima: 2°, quia illae maxime agunt et minime resistunt; contra vero, hae. Sed hoc secundum non placet; quia resistere non est pati, sed non pati: deinde etiam falsum est id quod asserit de activitate et resistentia qualitatum, ut patebit quaestione sequenti. Quare ego assigno has causas illorum dictorum Aristotelis. Prima est: iccirco illae dicuntur activae et hae passivae, quia illae validissime agunt, ita ut, si hae cum illis conferantur, vix agere videantur. 2ª: quia calor et frigus faciunt effectus humoris et siccitatis citius et intensius, quam humor et siccitas. 3ª est quam reddit Philoponus 2° De generatione in t. 8, D. Thomas, 30 Averroes in initio 4 Meteororum, et Pomponatius ibidem dub.° 3, et Albertus ibidem tract. p.° cap. 2°: nimirum, Aristotelem illud dixisse non simpliciter, sed in ordine ad mixtionem, in qua calor et frigus potissimum agunt, humor et siccitas potissimum patiuntur; licet etiam illae aliquantulum patiantur et hae agant, ut recte notavit Albertus et Buccaferrus. Qui tamen addunt, humorem et siccitatem non agere nisi iuvantibus aliis duabus et praecipue calore: nam humor, verbi-

20. *illarum et notissima* — *illam* — *ignotissimam* — 21, 26. *ille* — 25. *active* — 26. *passive* —

gratia, in mixtione per se non agit, nisi prius, vi caloris, elevetur vapor humidus, qui possit admisceri corpori humefaciendo; deinde, vi eiusdem caloris, aperiatur ipsum corpus, ita ut illud penetrare possit et humefacere. Et sic dicitur calor iuvare actionem humidi; et simili modo etiam iuvat actionem sicci. Ut vero melius intelligatur haec tertia causa,

Adverte, primo, has quatuor qualitates habere duo genera effectuum: quidam sunt primarii; ut caloris calefacere, ut humoris humefacere, etc.: quidam vero secundarii; ut caloris congregare homogenea, separare heterogenea, frigoris congregare omnia; humoris facile terminari termino alieno, difficile autem siccitatis alieno terminari. Porro effectus primarii omnium qualitatum verae actiones sunt, ut probavi: et effectus etiam caloris et frigoris secundarii sunt actiones. At effectus secundarii humoris et siccitatis sunt passiones, quas magis patitur corpus humidum et siccum quam humor et siccitas: corpus, enim, ut quod terminatur; humor vero et siccitas, ut quo.

Adverte, 2°: ad id quod est proprium et praecipuum in mixtione, ut mixtio est, concurrunt humor et siccitas per suos effectus secundarios, ac, propterea, patiendo. Nam duo sunt in mixtione: primo, est mutua refractio omnium elementorum et qualitatum; atque haec non est propria mixtionis, licet in illa etiam reperiatur, sed etiam in mutua actione elementorum reperitur, quae fit extra mixtionem: 2°, est terminatio; quae in eo consistit ut siccum, humido mixtum, accipiat unionem partium et facilem terminabilitatem, quibus ex se caret; similiter, ut humidum, admixtum sicco, accipiat consistentiam, qua ex se caret. Haec autem terminatio fit a calore digerente, maturante, segregante heterogenea, congregante homogenea, etc.; item a frigore indurante, et contemperante calorem: humor autem et siccitas patiuntur hanc terminationem, siccum videlicet per consistentiam, humidum per facilem terminabilitatem. Patet igitur, humorem et siccitatem ad id quod est proprium mixtionis concurrere per suos effectus secundarios, ac, propterea, patiendo.

Adverte, 3°: etiam si mixtio consisteret in sola refractione, nihilominus dicendum esset, calorem et frigus esse activas, illas autem passivas. Nam illa refractio, maxime omnium, fit a calore. Primo: quia

10, 28. *eterogenea* — 14. *actione* — 14-15. *passione* — 32. *ab id* —

calor est activior caeteris qualitatibus, unde magis refrangit. 2°: quia calor, ut dixi, iuvat humorem et siccitatem in suis actionibus, et sine caloris adminiculo vix aliquid possent facere. 3°: quia, ut etiam dixi, ipsa exiccatio et humefactio citius et intensius fiunt a calore quam ab humore vel siccitate. 4°: quia in mixtione maior fit refractio caloris et frigoris quam humoris et siccitatis: nam in mixto est aliqua difformitas in intensione accidentium, ita ut quaedam partes sint crassiores, quaedam subtiliores; quae dissimilitudo maxime provenit in partibus humidis et siccis. Calor enim et frigus, quia valde 10 multum agunt, statim se mutuo refrangunt, et fere aequaliter producuntur in omnibus materiae partibus: at vero partes humidae et siccae nunquam possunt ita refrangi ut non semper remaneat plus siccitatis et humiditatis. Quod etiam fit verisimile his de causis. Tum quia humor et siccitas, ut dicam quaestione sequenti, plurimum resistunt; quare difficillime possunt se refrangere. Tum quia videmus, in ligno et in carne hanc diversitatem maxime esse in partibus siccis et humidis; fibrae enim sunt sicciores, succus autem, quo implentur spatia quae sunt inter fibras, est humidior: quod igitur contingit in carne, in qua et haec diversitas est evidentior, idem contingit in aliis, in quibus est 20 occultior. Tum, demum, quia, ut dixi, humida et sicca frequenter potius permiscentur secundum partes minimas, quam vero se refrangant; ita ut humefactio fiat saepe per ingressum substantiae humidae, et exiccatio per expressionem eiusdem. Cum ergo pateat ex his, minorem fieri refractionem secundum humorem et siccitatem quam secundum calorem et frigus, patet verum esse id quod concludebamus hoc quarto argumento, etiam refractionem maxime fieri a calore. Post calorem autem, in refractione maxime operatur frigus, iisdem de causis quas diximus de calore. Quare concludo, Aristotelem iccirco appellasse calorem et frigus qualitates activas, reliquas passivas, tum quia, ratione 30 effectuum primariorum, illae plurimum agunt, hae fere nihil, et harum effectus ab illis fiunt: tum quia Aristoteles voluit explicare qualitates per effectus secundarios, non per primarios, non solum quia effectus secundarii sunt notiores, praecipue in humore; quae etiam ratio valet extra mixtionem; sed etiam quia illas explicabat in ordine ad mixtionem, in qua, si consideremus praecipuum, maxime concurrunt per effectus secundarios.

4. *calorem* — 17. *fibre* — 18. *fibras et humidior* — 23. *expraessionem* —

Obiicies: Aristoteles, 4 Met. in initio, ait siccitatem et humorem in omnibus pati, non solum in mixtione sed etiam secundum se, idest extra mixtionem: ergo id quod diximus non est intelligendum solum in mixtione, ut dixi in tertia causa. Respondeo, primo, respectu effectuum secundariorum, de quibus ibi Aristoteles, tam in mixtione quam extra, duas posse dici activas, duas passivas, ob rationes dictas: tamen, quia in toto illo 4° libro agit de mixtis, ideo debet praecipue intelligi in omnibus iis de quibus in libro agit, idest de mixtis. 2°: illud « secundum se » debet intelligi: idest, quod aliae agunt, aliae patiuntur, non solum in elementis sed secundum se, idest ratione sui, sepa- 10 ratae ab elementis, ut contingit in mixtis.

Quaestio quarta.

Quomodo se habeant primae qualitates in activitate et resistentia.

Prima dubitatio sit, quid sit resistentia. Vallesius, p.° Controversiarum cap. 5, et alii, dixerunt, resistentiam esse actionem, et resistere esse quoddam agere. Probatur, primo: augumentatio fit a simili; sed resistentia augetur augumento actionis; ergo [etc.]. 2°: ex continuatione actionis in contrarium fit maior resistentia in agente, et magis debilitatur contrarium; ergo [etc.]. 3°: potentia resistitiva est activa; ergo resistere est agere. Probatur antecedens: potentia resistitiva non 20 est passiva, quia potentia passiva disponit subiectum ad patiendum, at potentia resistitiva potius impedit passionem; ergo est activa.

Dico, primo: resistentia non est formaliter actio: tum quia lapis resistit manui prementi, et tamen nihil agit; tum quia exiguus calor resistit maximae frigiditati, alioquin fieret alteratio in instanti, et tamen non reagit in illum; tum quia medium resistit in motu locali, et tamen per se non reagit; tum, demum, quia haec inferiora resistunt actioni caeli, et tamen non reagunt in illud.

Dico, 2°, resistentiam non esse passionem. Nam, cum ferrum premitur, non patitur, quamvis resistat: item caelum prementi resiste- 30 ret, et tamen non pateretur. Adde, quod resistere convenit rei ut est in actu; pati vero, ut est in potentia.

10-11. *seperatae* — 14. *quod sit* — *Valesius* —

Dico, 3°, resistentiam esse permanentiam in proprio statu contra actionem contrariam. Dixi « contra actionem contrariam »: nam resistentia, quamvis non sit actio, connotat tamen actionem contrarii, quam impedit. Dixi « esse permanentiam in proprio statu »: quia non distinguo resistentiam ab ipsa existentia rei, ut permanet; immo resistentia formaliter dicit hanc permanentiam rei in suo statu, et connotat impedimentum actionis contrariae. Et hoc est contra Pomponatium, sectione 2ª De reactione cap. 3, qui vult, resistentiam formaliter dicere impedimentum contrariae actionis, connotans actionem contrarii et 10 permanentiam in proprio statu; sed fallitur: quia resistentia est aliquid positivum, at vero illud impedimentum est negatio actionis. Ex quo sequitur, primo, resistentiam differre a permanentia rei in suo statu vel a conservatione sui secundum se considerata, quae dicit solum permanentiam existentiae receptae ab agente; quod resistentia connotat impedimentum contrariae actionis, permanentia vero abstrahit ab illo. Sequitur, 2°, resistentiam formaliter pertinere ad praedicamentum rei resistentis, sicut et ipsa existentia; nam modi intrinseci ad idem praedicamentum pertinent, ad quod res: at vero, resistentiam eandem, ratione connotati, pertinere ad praedicamentum actio- 20 nis; quia illud impedimentum connotatum est quaedam privatio vel negatio actionis, privationes vero reducuntur ad praedicamentum sui habitus. Sequitur, 3°, in resistentia qualibet tria posse reperiri. Primum est id quod formaliter connotat; et est permanentia in proprio statu: secundum, id quod connotative; et est actio contrarii impedita: tertium est causa illius permanentiae, idest causa illa quae efficit ut res facile perseveret in suo statu et resistat actioni contrariae. Quae causa potest esse multiplex; ut, verbigratia, actio resistentis, ut cum animal suis viribus se tuetur per propriam actionem; item, pondus vel durities, ut in lapide; item, innexio materiae qua retardatur actio 30 contrarii, etc. Porro, in resistentia qualitatum illa duo priora sunt manifesta, tertium vero est paulo occultius: non enim apparet, quaenam sit proprietas humoris qua tantopere resistit ne exiccetur. Sed tamen, cum in animalibus et in multis aliis rebus, ut lapide etc., ea causa semper cernatur, tamen dicendum est, etiam qualitates et quaslibet alias res habere quamdam proprietatem naturalem qua, plus vel minus, resistant contrario: quae dicitur causa resistentiae, et potest

21. *reducunt* — 29. *inexio* — 32. *existit;* mutato poi in *rexistit* —

reduci ad potentiam vel impotentiam. Ex quo apparet error Nobilii qui, p.° De generatione dubio 11 in cap. 7, distinxit duplicem resistentiam: aliam animalium, quae consisteret in nixu quodam, qui est quaedam actio; aliam in caeteris rebus, quam reduxit ad impotentiam ad patiendum; ubi, ut videtis, accepit causam extrinsecam resistentiae pro resistentia formaliter, cum tamen distinguantur. Adde, quod naturalis potentia vel impotentia semper est in re; et tamen res semper non resistit, sed solum praesente actione contrarii.

Ad primum argumentum respondeo, ex augumento actionis augeri resistentiam, sed non per se et formaliter, sed per modum sequelae vel causaliter; quia nimirum augetur causa resistentiae: dum enim, verbigratia, augetur calefactio, quae est causa resistentiae, fit calor perfectior, qui est sui conservativus. Ad secundum respondeo, per continuationem actionis in contrarium proprie diminui tantum potentiam agentis contrarii; postea inde sequi permanentiam rei in esse, quae est formaliter resistentia. Ad tertium respondeo, proprie et formaliter resistentiam non esse actionem vel passionem, sed reduci ad praedicamentum rei resistentis, ut dixi: quod si quando intercedit aliqua actio vel passio, illa erit solum causa resistentiae, ut dixi.

Secunda dubitatio: quomodo se habeant primae qualitates in activitate et resistentia. De hac re lege Calculatorem in tractatu De reactione, Hentisberum in sophismate An aliquid fiat, Marlianum in suo introductorio De reactione, Buccaferri 2° De generatione q.° De reactione, Thienensem tract. De reactione, Pomponatium sect.° p.ª De reactione a cap. 13, et 4 Met. dub. 4 et 9.

Nota, primo: cum comparatio proprie fiat inter res eiusdem speciei et non inter res diversi generis, hinc etiam fit ut proprie non possimus conferre has qualitates inter se in activitate et resistentia, nisi conferendo activitatem unius cum activitate alterius, et similiter resistentiam unius cum alterius: haec enim solum esset proprie comparatio. Improprie tamen possumus et conferre activitatem cum resistentia, licet sint diversi generis; et hoc dupliciter: primo, simpliciter; 2°, non simpliciter, sed in genere suo, videndo quaenam illarum magis accedat ad summum et perfectissimum suo genere. Verbigratia, caelum potest comparari cum musca, licet sint diversi generis,

2. *dixtinxit* — 3. *nixtu* — 6. *dixtinguantur* — 10. *sequele* — 22. *Entisberum in sofismate* — *Marmianum* — 23. *introductiorio* — 24. *Pienensem* —

dupliciter: primo, simpliciter, quaerendo utrum illorum sit perfectius; et sic certum est, muscam, cum sit animal, esse perfectiorem, simpliciter, caelo inanimato: 2°, non simpliciter; et sic caelum est perfectius musca, quia, in genere corporis simplicis, caelum maxime accedit ad summe perfectum, cum sit corpus simplex perfectissimum; contra vero musca, in genere animalis, maxime recedit a summe perfecto animali. Utroque igitur modo possumus etiam conferre, improprie, resistentiam cum activitate qualitatis: quorum duorum modorum uterque adhuc subdividitur in duos alios modos. Ex quo colligitur, has 10 quatuor qualitates, in activitate et resistentia, posse in universum quinque modis conferri: primo, si quaeramus quaenam illarum sit magis activa, et quae illarum magis resistitiva: 2°, si simpliciter quaeramus, utrum activitas unius sit maior resistentia alterius simpliciter: 3°, etiam simpliciter, utrum activitas unius sit maior resistentia eiusdem: 4°, non simpliciter, sed in genere, idest utrum activitas unius, in suo genere, maior sit resistentia eiusdem, in suo genere, modo explicato: 5° demum, non simpliciter, sed in genere, utrum activitas unius magis accedat ad summum, in genere activitatis, quam resistentia alterius contrarii ad summum, in genere resistentiae. Ex 20 quibus comparationibus prima tantum est propria, quatuor vero sunt impropriae.

Nota, 2°, intensionem et remissionem, in qualitate, in activitate, et in resistentia, diverso modo sumi. Nam maxima intensio qualitatis est habere 8 gradus; et quo magis recedit ab 8, eo est minus intensa: at maxima actio est quae fit in instanti; reliquarum vero, ex 6 Phys. 16 et 23, ea est maior quae breviori tempore plus formae introducit: contra vero maxima resistentia est quae toto tempore nihil patitur; reliquarum vero illa est maior quae in diuturniori tempore nihil patitur. Itaque magna actio requirit breve tempus et multum 30 formae; haec enim magis accedit ad summam actionem: magna vero resistentia requirit longum tempus et parum formae contrariae; haec enim magis accedit ad summam resistentiam. Ex hoc autem sequitur, maximam resistentiam posse interdum superari a minima actione. Ut, verbigratia, si lignum decem annis resistat aquae, ne humefiat, et tandem mollescat: hic, ut videtis, est maxima resistentia, quia longo tempore lignum parum patitur; et minima actio, quia longo tem-

2. *cum sit Ar: esse* — 8. *resistentia* — 13. *queramus* — 14. *unius si maior* —

pore aqua parum agit: et tamen haec actio minima superat eam maximam resistentiam. Neque hoc mirum est: nam minima actio non dicitur minima, quia simpliciter sit minor resistentia; immo est maior, cum dictam resistentiam superet: sed dicitur minima in suo genere, quia minus accedit ad summam actionem. Imo, si esset maxima actio in suo genere, non permitteret maximam resistentiam, sed minimam; quia brevissimo tempore illam superaret. Ex quo solvitur haec obiectio: Si parva actio superat magnam resistentiam, et magna actio parvam resistentiam, ergo plus fit per parvam actionem quam per magnam. Solvitur, inquam; quia non valet consequentia. Nam superare magnam resistentiam non est multum agere, sed parum; est enim adeo debile agere, ut passum possit diu reluctari: contra vero superare parvam resistentiam est multum agere; est enim adeo fortiter agere, ut passum diu resistere non possit. Quare semper plus fit per magnam actionem, quam per parvam.

Nota, 3°: si comparatio fiat primo modo ex positis in primo notando, tunc dico, primo, qualitates in activitate servare hunc ordinem: ut, caeteris paribus, activissimus omnium sit calor, tum frigus, post humiditas, demum siccitas. Dixi « caeteris paribus: » hoc est, si ponantur illae qualitates aequaliter intensae et cum aliis circumstantiis aequalibus, breviori tempore plus formae introducet calor, tum frigus, etc. Probatur conclusio: tum experientia, quia videmus ignem citius agere qualibet re frigida, immo in quibuslibet materiis paulo magis dispositis videtur ignis agere in instante, ut in stuppa, etc.; cum tamen nulla res, licet frigidissima, tanta velocitate agat in materiam quantumlibet dispositam: tum quia videmus, diu et sine ulla lesione detineri manum in nive, cum tamen ne brevissimo temporis spatio detineatur in igne: tum demum, quia ignis maxime penetrat, maximo impetu frangit, etc., quae non videmus in corpore frigido. Quod autem duae priores sint activiores posterioribus, probatur: tum quia illae ab Aristotele vocantur simpliciter activae, aliae passivae; tum quia experientia constat, calorem et frigus breviori tempore plus agere quam humorem et siccitatem. Postremo, quod humiditas sit activior siccitate, patet sensu: aër enim humidus res in eo existentes facilius humectat, quam terra exiccet; et aliquid facilius in aqua humefiet, quam in terra exiccetur. Adde, quod humidum sua actione rarefacit et dis-

20. *ille* — 29. *que* — 34. *humettat* —

solvit, siccum vero constipat; dissolutio autem disponit subiectum ad transmutationem, et constipatio impedit. Et adverte, me loqui de humefactione et exiccatione quae fiunt ab humore et siccitate: nam potest fieri ut exiccatio citius fiat quam humefactio, si exiccatio fiat ab igne, quia tunc ignis, rarefaciendo, extrahit partes humidas; ut patet in pannis humidis igni appositis. Et haec est causa quare medici dicunt, difficilius esse corpora humefacere quam exiccare; quia accipiunt humefactionem et exiccationem quae fiunt a calore, per ingressum et recessum substantiae humidae. Certum est enim, substantiam humidam 10 facilius egredi quam ingredi.

Dico, 2°, qualitates in resistentia servare eundem ordinem: ut magis resistitiva sit caliditas frigiditate, et haec humiditate; postremo sit siccitas. Probatur: si calor introducit totam suam latitudinem in $^1/_4$ horae, frigus, quod est minus activum, non producet nisi una hora: at vero, cum tantum unius qualitatis deperdatur quantum contrariae producitur, sequitur, totum frigus deperdi uno quadrante horae, calorem vero una hora; et, ex consequenti, frigus non resistet calori nisi $^1/_4$ horae, calor vero resistet frigori una hora: unde concluditur, ita frigus superari a calore in resistentia, sicut in activitate. Et 20 idem argumentum potest fieri de aliis duabus. Obiicies: res calefactae facilius frigefiunt, quam frigefactae calefiant; ergo [etc.]. Respondeo, res calefactas facilius frigefieri per accidens, ob evaporationem spirituum calidorum, qui, ob tenuitatem, facilius evanescunt. Contra hanc conclusionem faciunt illi qui admittunt quidem primam conclusionem; sed dicunt, resistentiam siccitatis esse maximam, postea vero humiditatis, tum frigoris, demum caloris; sed tamen volunt cuiusque actionem maiorem propria resistentia. Sed contra: ex hoc sequeretur, latitudinem summae resistentiae esse minorem latitudine summae activitatis, quod est absurdum. Probatur sequela: nam latitudo maximae 30 activitatis in calore est, verbigratia, ut 8; ergo in siccitate, quae, etiam secundum ipsos, est minime omnium activa, erit, verbigratia, ut 4: sed summa resistentia per se est in siccitate, et, simul, maior est activitas eiusdem siccitatis quam propria resistentia; ergo latitudo summae resistentiae est infra 4 gradus.

Nota, 4°: si fiat comparatio secundo modo, tunc dico simpliciter, actionem cuiusque qualitatis maiorem esse resistentia contrarii: quia,

12. *et hae humiditate* — 15-16. *contrarie* — 20. *calefacte* —

quaecunque qualitas agat in aliam, semper tamen illam superat, licet interdum longissimo tempore. Et de activitate caloris et humiditatis supra resistentiam frigoris et siccitatis, id notissimum est; cum illae sint activiores his, et, consequenter, ex notando tertio, hae minus resistitivae. De actione vero frigoris et siccitatis contra resistentiam caloris et humoris, id videtur difficilius; quia humiditas et siccitas, ex dictis, sunt minus activae illis. Tamen adhuc conclusio est vera: idest quoad actionem illarum simpliciter; modo sint in proportione maioris inaequalitatis, idest ut, verbigratia, 5 vel 6 gradus frigoris vel siccitatis agant in 3 vel 4 gradus caloris vel humiditatis, ad hoc ut possit 10 fieri actio: nam semper est maior resistentia harum. Licet enim diutissime istae resistant, tamen aliquando superantur. Et sic, simpliciter, actio illarum dicitur maior harum resistentia.

Obiicies: supra, in notabili tertio, dixisti, caloris actionem et resistentiam esse maiorem frigoris; similiter, humiditatis actionem et resistentiam maiorem esse actione et resistentia siccitatis: ergo est contradictio, si hic dicimus, actionem cuiuscunque superare resistentiam contrarii. Respondeo, nullam esse contradictionem. Nam hic loquimur simpliciter, et dicimus actionem simpliciter cuiuscunque superare resistentiam contrarii, modo fiat actio in debita proportione: 20 sed cum hoc stat, ut activitas et resistentia caloris in suo genere, de quibus loquebamur in notabili tertio, sit maior; quia magis accedit ad summum, cum breviori tempore calor et humiditas introducant suam latitudinem, quam frigiditas et siccitas suam. At in casu nostro praesenti non dicimus, actionem esse maiorem in genere, sed simpliciter; quia, tandem, contrariam resistentiam superat. Quod tantum abest ut repugnet dictis notabili tertio, ut etiam maxime faveat: quia dicere, actionem frigidi et sicci longissimo tempore tandem superare resistentiam caloris et humoris, est dicere, minimam esse actionem frigoris et siccitatis in suo genere, idest in accessu ad sum- 30 mum, et maximam in suo genere esse resistentiam caloris et humoris. Nam maxima resistentia, in suo genere, non potest vinci nisi a minima actione in suo genere. Et explicatur exemplo alicuius exercitus, qui longissimo tempore alteri resisteret, sed tandem vinceretur: tunc enim diceremus, activitatem vincentis esse parvam, et resistentiam victi magnam; simul etiam diceremus, simpliciter, cum ille vincatur,

3. *illc* — 7-8. *idest actionem* —

habuisse minorem resistentiam quam sit victoris activitas. Idem posset declarari exemplo marmoris et guttarum cadentium et illud excavantium.

Nota, 5º: si fiat comparatio tertio modo, dico eam esse impossibilem. Nam, si resistentia unius qualitatis cum propria actione conferatur, altero ex his duobus modis conferri debet: primo, videndo

. . . .

. . . .

. . . .

THEOREMATA

CIRCA CENTRUM GRAVITATIS SOLIDORUM.

AVVERTIMENTO.

« Queste sono alcune Proposizioni attenenti al centro di gravità de i solidi, » le quali in sua gioventù andò ritrovando il nostro Accademico, parendogli che » quello che in tal materia haveva scritto Federigo Comandino non mancasse di » qualche imperfezzione. Credette dunque con queste Proposizioni, che qui vedete » scritte, poter supplire a quello che si desiderava nel libro del Comandino; » & applicossi a questa contemplazione ad instanza dell'Illustrissimo Sig. marchese » Guid' Ubaldo dal Monte grandissimo matematico de' suoi tempi, come le diverse » sue opere publicate ne mostrano; & a quel Sig. ne dette copia, con pensiero » di andar seguitando cotal materia anco ne gli altri solidi non tocchi dal Co- » mandino. Ma incontratosi dopo alcun tempo nel libro del Sig. Luca Valerio, » massimo geometra, e veduto come egli risolve tutta questa materia senza niente » lasciar in dietro, non seguitò più avanti, ben che le aggressioni sue siano per » strade molto diverse da quelle del Sig. Valerio. »

Ai teoremi che seguono, nessuna introduzione migliore di queste parole che Galileo mette in bocca al Salviati in sulla fine del Dialogo Quarto delle « Nuove Scienze »,[1] e che precedono la « Appendix, in qua continentur Theoremata, » eorumque demonstrationes, quae ab eodem Autore circa centrum gravitatis » solidorum olim conscripta fuerunt ». Nè altro avremmo voluto aggiungere dal canto nostro, se per più rispetti non ci fosse sembrato opportuno di suffragare con prove l'asserto di Galileo, e di determinare un po' meglio il posto che a questi teoremi deve essere assegnato tra le Opere di lui, giustificando in pari tempo il luogo che, seguendo l'ordine cronologico, ad essi qui diamo.

---

[1] *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Mecanica et i Movimenti Locali,* del signor Galileo Galilei, ecc. *Con una Appendice del Centro di gravità d'alcuni Solidi.* In Leida, appresso gli Elsevirii. M.D.C.XXXVIII, pag. 288.

Afferma per verità il Viviani che s' applicò Galileo « alla contemplazione del » centro di gravità de' solidi, per supplire a quel che ne aveva già scritto il Co- » mandino; e di ventiquattro anni di sua età inventò quello che in tal materia » si vede scritto nell' Appendice impressa alla fine de' suoi Dialoghi delle due » nuove scienze »; [1] secondo la quale asserzione, dovrebbero tali studi assegnarsi all' anno 1588. Ma questa data viene contraddetta da altre circostanze, principalissima fra tutte la dichiarazione fatta da Galileo stesso nella lettera ad Elia Diodati, del 6 dicembre 1636, nella quale scrive: « Manderò quanto prima una » appendice d' alcune dimostrazioni di certe conclusioni *de centro gravitatis soli-* » *dorum*, trovate da me essendo d' età di 21 anno e di 2 di studio di geometria ».[2] Notando, per incidenza, che rimane per tal modo confermato quanto narra il Viviani stesso, vale a dire che Galileo sarebbe stato introdotto nello studio della geometria quando « già aveva compiti i diciannove anni »,[3] ci pare di non poter rifiutar fede all' affermazione così esplicita del nostro Autore, e di dover quindi assegnare questi suoi studi all' anno 1585, per quanto in tal modo venga ad alterarsi quell' ordine cronologico dei lavori galileiani, il quale finora era stato universalmente accettato per vero.

Oltre che al marchese Guidobaldo Del Monte, come afferma Galileo, aveva egli ancora, ed anzi prima che ad esso, data comunicazione di questi teoremi al P. Cristoforo Clavio, al quale ne lasciò altresì una parte in occasione del primo viaggio da lui compiuto a Roma nella seconda metà dell' anno 1587. Questa circostanza, ed il carteggio da Galileo tenuto intorno a cosiffatti argomenti, oltre che con i due sunnominati, anche con Michele Coignet di Anversa nei primi mesi del successivo anno 1588, determinano con tutta la esattezza desiderabile il tempo al quale questi studi devono farsi risalire, e che rimane confermato da altro documento del quale diremo fra poco.

Di questi teoremi, alcuni dei quali ebbero adunque una certa diffusione, manca l' autografo; e dei parecchi esemplari, che n' andarono attorno manoscritti, giunse sino a noi soltanto uno, conservatoci, tra le carte di Giovanni Vincenzio Pinelli, nel cod. miscellaneo A. 71 Inf. della Biblioteca Ambrosiana, intitolato « Pinelli Collectanea ». Questo esemplare contiene soltanto l' ultimo dei teoremi col lemma ad esso relativo, e in capo ad essi l' attribuzione « di Vinc.° Galilei »; nell' indice, però, premesso al codice, e in cui la erronea attribuzione era ripetuta, già una mano del tempo corresse « Galilei de Galileis »

(1) *Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, MDCCXVII, nella stamperia di S. A. R. per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, pag. 403.

(2) Biblioteca Nazionale di Firenze. — Mss. Galileiani, Par. V, Tomo VI, car. 78 *v.*

(3) In una prima stesura del suo racconto istorico della vita di GALILEO, scrisse per verità il VIVIANI: « che già aveva compliti i 22 anni » (*Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. pag. 401); ma fa parte di alcune posteriori correzioni (assai probabilmente suggerite dalla lettera surriferita, che fu nota al VIVIANI, poichè ci venne conservata in copia di sua mano), il cambiamento del " 22 " in " 19 "; Cfr. Mss. Gal., P. I, T. I, car. 31 *r.*

in luogo di « Vincentii de Galileis ». — Dopo il teorema sono trascritte le seguenti attestazioni:

« Fassi fede per me Giovanni Bardi de' Conti di Vernio, come le presenti con-
» clusioni e dimostrationi sono state ritrovate da M. Galileo Galilei; e in fede ò
» fatto la presente questo dì dodici di Decembre 1587, manu propria.

» Io Gio. Batta Strozzi affermo il medesimo; e in fede mi sono sottoscritto
» di mia mano.

» Io Luigi di Piero Alamanni affermo il medesimo; et in fede ho soscritto di
» mia propria mano questo dì 12 Decembre 1587.

» Io Gio. Batta da Ricasoli Baroni confermando il medesimo mi sottoscrivo
» di man propria il dì 12 detto 1587.

» Adì 29 di Decembre del 1587.

» Io Gioseppe Moleto, Lettor publico delle Mathematiche nello Studio di Pa-
» dova, dico haver letto i presenti Lemma et Theorema, i quali mi son parsi
» buoni, e stimo l' autor d' essi esser buono et esercitato Geometra.

» Il medesimo Gioseppe ha scritto di man propria. »

Questi documenti, e l' essere la copia Ambrosiana tra le carte del Pinelli, mancato a' vivi nel 1601, ci tolgono ogni dubbio ch' essa non rappresenti la forma primitiva di tali studi giovanili del Nostro. Pur troppo però essa contiene soltanto, come si disse, l' ultima parte dell' opera; così che per il rimanente fummo costretti ad attenerci unicamente alla edizione dei Dialoghi delle « Nuove Scienze », nei quali per la prima volta Galileo dava alla luce nel 1638 questi teoremi, sebbene, come è assai verosimile, egli dovesse allora ritoccarne alquanto il primo getto, che risaliva a cinquanta e più anni addietro. L' edizione Leidense volemmo però riprodotta fedelmente, anche in certe incostanze della grafia, salvo bensì il correggere gli errori di stampa, i quali notammo a piè di pagina. Nè tenemmo conto delle correzioni ed aggiunte con cui, di mano di Vincenzio Viviani, è postillato un esemplare di tale edizione che fa parte della Collezione Galileiana nella Biblioteca Nazionale di Firenze (Par. V, T. IX); poichè queste non possono rappresentare che ulteriori modificazioni, suggerite dall' Autore negli ultimi anni della sua vita; e profittandone noi ci saremmo anche di più allontanati da quella forma primitiva del 1585, la quale sarebbe stato nostro desiderio poter qui riprodurre. Facendo, invece, tesoro del testo Ambrosiano, ci parve opportuno presentarlo al lettore in maniera che agevolmente potesse farsi il confronto col testo posteriore, dandogli luogo, nella medesima pagina, sotto a questo, ormai dovuto seguire per tutto quanto precede.

Nei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze, ad una copia

dell' esemplare Ambrosiano, fatta da G. B. Venturi, è allegata una lettera senza firma nè data (P. V. T. II, car. 6), che, conforme si legge, di mano di Galileo, sul tergo del foglio, contiene un « Giudizio sopra una mia Prop.ne fatto in Bologna », la quale proposizione è appunto quella del surriferito esemplare. Anche questo documento [1] stimiamo di dover qui appresso pubblicare:

« Molto Ill.re Sig.re

» Il mio amico loda infinitamente lo inventore di questa speculatione, et insieme » col sigr. Moleto lo judica molto versato nelle matematiche. Et solo per mostrar » ch' egli l' habbia veduta, quanto al Lemma, egli dice che pare che gl' antecedenti » et consequenti nella construttione si varijno da quello che erano nella proposta. » Et ben che questo lemma non sia il medesimo con la nona d'Archimede, nel 2° trat- » tato del Tartaglia, par non di meno nato di là et sotto la forma di quella pro- » positione constretto, et simile ad una propositione che egli già molti anni fece, » nella quale, sì come Archimede toglie i due quinti della massima et l' amico di V. S. » un quarto, egli toglieva un ottavo, seguendo, ne l' altre, consimili proportionalità, » nel lor genere. Et dice non esser molta fatica, seguendo la forma d' Archimede, » formarsene assaissime.

» Quanto al Teorema, egli dubita se il centro del pezzo della piramide sia il » punto *o*: per ciò che, stando la deffinitione del centro delle gravità [dei] corpi posta » da Pappo et adoprata dal marchese Del Monte nelle Mecaniche, non segue che » se per lo centro *o* supposto passerà un piano, quel pezzo si divida in due parti » ugualmente pesanti, come dovria quando fosse veramente il centro. Et il Coman- » dino, che la medesima materia tratta nel libro De centro gravium alla XXVI pro- » positione, molto più s' accosta a trovar il centro, che non par che faccia questa » demonstratione, quantunque da quella del Comandino non sia molto differente. » Et questo è quanto egli a bocca mi riferisce; et io le bacio la mano ».

Circa l' autore di questa lettera, non siamo in grado di formare alcuna ipotesi attendibile. [2] Nell' indice premesso al volume dei Manoscritti Galileiani che la contiene è scritto bensì « Lettera autografa del Marsili, nella quale si dà ragguaglio del giudizio fatto in Bologna sopra questa proposizione di Galileo »; ma tale indicazione è evidentemente erronea: infatti questa lettera non è di certo posteriore all' anno 1588; ed il solo Marsili di Bologna, col quale Galileo sia stato in relazione, fu Cesare, nato il 1° febbraio 1592.

---

(1) Edito in *Galileo Galilei e lo Studio di Bologna* per ANTONIO FAVARO: negli *Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;* Ser. V, T. VII, pag. 765.

(2) Forse potrebbe essere di quel GIOVANNI DALL'ARMI, senatore bolognese, al quale, come sappiamo, era stata raccomandata la istanza con cui GALILEO aspirò alla lettura matematica nello Studio di Bologna nell'anno 1587. Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 22-23.

Quanto poi all'autore del giudizio riferito in detta lettera, crediamo probabilissimo essere egli stato Pietro Antonio Cataldi, lettore di matematica nello Studio di Bologna fin dall'anno 1582 e che occupò quella cattedra senza alcuna interruzione fino al 1626.

Da tutto ciò noi siamo indotti a pensare che quello stesso documento contenente il giudizio del Moleto sia stato mandato al Cataldi, e che Galileo nel sottoporre quella sua dimostrazione ai lettori di matematica dei due principali Archiginnasi italiani d'allora, non mirasse soltanto ad avere il loro parere, ma ancora cercasse di farsi conoscere in quei celebratissimi centri di studio, con lo scopo di ottenervi una cattedra.

THEOREMATA

CIRCA CENTRUM GRAVITATIS SOLIDORUM.

POSTULATUM.

Petimus, aequalium ponderum similiter in diversis libris dispositorum, si horum quidem compositorum centrum gravitatis libram secundum aliquam rationem diviserit, et illorum etiam gravitatis centrum libram secundum eandem rationem dividere.

Lemma.

Sit linea *ab* bifariam in *c* secta, cuius medietas *ac* divisa sit in *e*; 10 ita ut quam rationem habet *be* ad *ea*, hanc habeat *ae* ad *ec*. Dico, *be* ipsius *ea* duplam esse. Quia enim ut *be* ad *ea*, ita *ea* ad *ec*, erit, componendo et permutando, ut *ba* ad *ac*, ita *ae* ad *ec*; est autem ut *ae* ad *ec*, nempe ut *ba* ad *ac*, ita *be* ad *ea*: quare *be* ipsius *ea* dupla est.

His positis demonstratur: *Si magnitudines quotcunque sese aequaliter excedentes, et quarum excessus earum minimae sint aequales, ita in libra disponantur, ut ex distantiis aequalibus pendeant, centrum gravitatis omnium libram ita dividere, ut pars versus minores reliquae sit dupla.*

In libra itaque *ab* ex distantiis aequalibus pendeant quotcunque 20 numero magnitudines *f*, *g*, *h*, *k*, *n*, quales dictum est, quarum mi-

15. *quocunque* —

nima sit n; sintque puncta suspensionum a, c, d, e, b, sitque omnium magnitudinum sic dispositarum gravitatis centrum x. Ostendendum est, partem librae bx, versus minores magnitudines, reliquae xa duplam esse.

Dividatur libra bifariam in puncto d, quod vel in aliquo puncto suspensionum, vel in duarum suspensionum medio cadet necessario; reliquae vero suspensionum distantiae, quae inter a et d intercipiuntur, omnes bifariam dividantur punctis 10 m, i; magnitudines deinde omnes in partes ipsi n aequales dividantur: erunt iam partes ipsius f tot numero, quot sunt quae ex libra pendent magnitudines; partes vero ipsius g erunt una pauciores; et sic de reliquis. Sint itaque ipsius f partes n, o, r, s, t; ipsius g vero, n, o, r, s; ipsius h quoque, n, o, r; ipsius denique k sint n, o: eruntque magnitudines omnes in quibus n, ipsi f aequales; magnitudines vero omnes in quibus o, ipsi g aequales; et magnitudines in quibus r, ipsi h; illae autem in quibus s, ipsi k; et magnitudo t ipsi n aequalis est. Quia igitur 20 magnitudines omnes, in quibus n, inter se sunt aequales, aeque ponderabunt in signo d, quod libram ab bifariam dividit; et eandem ob causam omnes magnitudines, in quibus o, aeque ponderant in i; illae autem in quibus r, in c; et in quibus s, in m aeque ponderant; t autem in a suspenditur. Sunt igitur in libra ad, ex distantiis aequalibus d, i, c, m, a, suspensae magnitudines sese aequaliter excedentes, et quarum excessus minimae aequatur: maxima autem, quae est composita ex omnibus n, pendet ex d; minima, quae est t, pendet ex a; et reliquae ordinate dispositae sunt. Estque rursus alia libra ab; in qua magnitudines aliae, praedictis numero et magnitu- 30 dine aequales, eodem ordine dispositae sunt: quare librae ab, ad a centris omnium magnitudinum secundum eandem rationem dividentur. Est autem centrum gravitatis dictarum magnitudinum x: quare x dividit libras ba, ad sub eadem ratione, ita ut sicut bx ad xa, ita xa ad xd; quare bx dupla est ipsius xa, ex lemmate supra posito. Quod erat probandum.

18. f *aequatur* — 19. g *aequatur* — 27. *minime* —

Si conoidi parabolico figura inscribatur, et altera circumscribatur ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, et axis dicti conoidis dividitur ita ut pars ad verticem partis ad basin sit dupla; centrum gravitatis inscriptae figurae basi portionis, dicto puncto divisionis, erit propinquius; centrum autem gravitatis circumscriptae a basi conoidis eodem puncto erit remotius; eritque utrorumque centrorum a tali puncto distantia aequalis lineae, quae sit pars sexta altitudinis unius cylindri ex quibus figurae constant.

Sit itaque conoidale parabolicum, et figurae quales dictae sunt: altera sit inscripta, altera circumscripta; et axis conoidis, qui sit *ae*, dividatur in *n*, ita ut *an* ipsius *ne* sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis inscriptae figurae esse in linea *ne*, circumscriptae autem centrum esse in *an*. Secentur figurae ita dispositae plano per axem, et sit sectio parabolae *bac*; plani autem secantis, et basis conoidis, sectio sit *bc* linea; cylindrorum autem sectiones sint rectangulae figurae: ut in descriptione apparet. Primus itaque cylindrus inscriptorum cuius axis est *de*, ad cylindrum cuius axis est *dy*, eandem habet rationem quam quadratum *id* ad quadratum *sy*, hoc est quam *da* ad *ay*; cylindrus autem cuius axis est *dy* ad cylindrum *yz* est ut *sy* ad *rz* potentia, hoc est ut *ya* ad *az*; et eadem ratione cylindrus cuius axis est *zy*; ad eum, cuius axis est *zu*, est ut *za* ad *au*. Dicti itaque cylindri sunt inter se ut lineae *da, ay, za, au*: istae autem sunt sese aequaliter excedentes, et est excessus aequalis minimae, ita ut *az* dupla sit ad *au*; *ay* autem eiusdem est tripla, et *da* quadrupla. Sunt igitur dicti cylindri magnitudines quaedam sese ad invicem aequaliter excedentes, quarum excessus aequantur earum minimae; et est linea *xm*, in qua ex distantiis aequalibus suspensae sunt (unumquodque enim cylindrorum centrum gravitatis habet in medio axis): quare, per ea quae superius demonstrata sunt, centrum gravitatis magnitudinis ex omnibus compositae dividet li-

neam xm, ita ut pars ad x reliquae sit dupla. Dividatur itaque, et sit $x\alpha$ ipsius αm dupla; est ergo α centrum gravitatis inscriptae figurae. Dividatur au bifariam in ε; erit εx dupla ipsius me: est autem $x\alpha$ dupla ipsius αm; quare εe tripla erit $e\alpha$. Est autem ae tripla ipsius en; constat ergo, en maiorem esse quam $e\alpha$, et ideo α, quod est centrum figurae inscriptae, magis accedere ad basin conoidis quam n. Et quia est ut ae ad en ita ablatum εe ad ablatum $e\alpha$, erit et reliquum ad reliquum, idest $a\varepsilon$ ad $n\alpha$, ut ae ad en. Est ergo αn tertia pars ipsius $a\varepsilon$, et sexta ipsius au. Eodem autem pacto cylindri circumscriptae figurae demonstrabuntur esse sese aequaliter excedentes, et esse excessus aequales minimo, et habere in linea εm centra gravitatum in distantiis aequalibus. Si itaque dividatur εm in π, ita ut $\varepsilon\pi$ reliquae πm sit dupla, erit π centrum gravitatis totius circumscriptae magnitudinis: et, cum $\varepsilon\pi$ dupla sit ad πm, $a\varepsilon$ autem minor sit quam dupla ad em (cum ei sit aequalis), erit tota ae minor quam tripla ipsius $e\pi$; quare $e\pi$ maior erit ipsa en. Et cum εm tripla sit ad $m\pi$, et me cum duabus εa similiter tripla sit ad me, erit tota ae cum $a\varepsilon$ tripla ad $e\pi$. Est autem ae tripla ad en; quare reliqua $a\varepsilon$ reliquae πn tripla erit. Est igitur $n\pi$ sexta pars ipsius au. Haec autem sunt, quae demonstranda fuerunt.

Ex his manifestum est, posse conoidi parabolico figuram inscribi, et alteram circumscribi, ita ut centra gravitatum earum a puncto n minus quacunque proposita linea distent. Si enim sumatur linea propositae lineae sexcupla, fiantque cylindrorum axes, ex quibus figurae componuntur, hac sumpta linea minores; erunt, quae inter harum figurarum centra gravitatum et signum n cadunt lineae, proposita linea minores.

Aliter idem.

Axis conoidis, qui sit cd, dividatur in o, ita ut co ipsius od sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis inscriptae figurae esse in linea od; circumscriptae vero centrum esse in co. Secentur figurae plano per axem et c, ut dictum est. Quia igitur cylindri sn, tm, vi, xe sunt inter se ut quadrata linearum sd, tn, vm, xi; haec autem sunt inter se ut lineae nc, cm, ci, ce; hae autem sunt sese aequaliter exce-

4. *est autem* αe — 5. *quam* ex —

dentes, et excessus aequantur minimae, nempe *ce;* estque cylindrus *tm* cylindro *qn* aequalis; cylindrus autem *vi* ipsi *pn,* et *xe* ipsi *ln* aequatur; ergo cylindri *sn, qn, pn, ln* sunt sese aequaliter excedentes, et excessus aequantur minimo eorum, nempe cylindro *ln.* Est autem excessus cylindri *sn* super cylindrum *qn* anulus, cuius altitudo est *qt,* hoc est *nd,* latitudo autem *sq;* excessus autem cylindri *qn* super *pn* est anulus, cuius latitudo est *qp;* excessus 10 autem cylindri *pn* super *ln* est anulus, cuius latitudo *pl.* Quare dicti anuli *sq, qp, pl* sunt inter se aequales et cylindro *ln.* Anulus igitur *st* aequatur cylindro *xe;* anulus *qv,* qui ipsius *st* est duplus, aequatur cylindro *vi,* qui similiter cylindri *xe* duplus est; et eamdem ob causam anulus *px* cylindro *tm,* et cylindrus *le* cylindro *sn* aequalis erit. In libra ita- 20 que *kf,* puncta media rectarum *ei, dn* connectente, et in partes aequales punctis *h, g* secta, sunt magnitudines quaedam, nempe cylindri *sn, tm, vi,*

xe; et gravitatis centrum primi cylindri est *k,* secundi vero est *h,* tertii *g,* quarti *f.* Habemus autem et aliam libram *mk,* quae est ipsius *fk* dimidia, totidemque punctis in partes aequas distributa, nempe *mh, hn, nk;* et in ea aliae magnitudines, illis quae sunt in libra *fk* numero et magnitudine aequales, et centra gravitatum in signis *m, h, n, k* habentes, et eodem ordine dispositae, sunt. Cylindrus enim *le* centrum gra- 30 vitatis habet in *m,* et aequatur cylindro *sn* centrum habenti in *k;* anulus vero *px* centrum habet *h,* et aequatur cylindro *tm* cuius centrum est *h;* et anulus *qv,* centrum habens *n,* aequatur cylindro *vi,* cuius centrum est *g;* et denique anulus *st,* centrum habens *k,* aequatur cylindro *xe,* cuius centrum est *f.* Igitur centrum gravitatis dictarum magnitudinum libram dividet in eadem ratione: earumdem vero unum est centrum, ac propterea punctum aliquod utrique librae commune, quod sit *y.* Itaque *fy* ad *yk* erit ut *ky* ad *ym;* est ergo *fy* dupla

ipsius yk; et, divisa ce bifariam in z, erit zf dupla ipsius kd, ac propterea zd tripla ipsius dy. Rectae vero do tripla est cd: maior est ergo recta do, quam dy; ac propterea y centrum inscriptae magis ad basin accedit, quam punctum o. Et, quia ut cd ad do, ita est ablatum zd ad ablatum dy, erit et reliquum cz ad reliquum yo, ut cd ad do: nempe yo tertia pars erit ipsius cz, hoc est pars sexta ipsius ce. Eadem prorsus ratione demonstrabimus, cylindros circumscriptae figurae sese aequaliter excedere, et esse excessus aequales minimo, et ipsorum centra gravitatum in distantiis aequalibus librae kz constituta; et, pariter, anulos iisdem cylindris aequales similiter disponi in altera libra kg, ipsius kz dimidia; ac propterea circumscriptae gravitatis centrum, quod sit r, libras ita dividere, ut zr ad rk sit ut kr ad rg. Erit ergo zr dupla ipsius rk; cz vero rectae kd aequalis est, et non dupla: erit tota cd minor quam tripla ipsius dr; quare recta dr maior est quam do: scilicet centrum circumscriptae a basi magis recedit, quam punctum o. Et quia zk tripla est ad kr, et kd cum duabus zc tripla ad kd, erit tota cd cum cz tripla ipsius dr. Est autem cd tripla ad do: quare reliqua cz reliquae ro tripla erit; scilicet or sexta pars est ipsius ec. Quod est propositum.

His autem praedemonstratis, demonstratur, centrum gravitatis parabolici conoidis axem ita dividere, ut pars ad verticem reliquae ad basin sit dupla.

Esto parabolicum conoidale, cuius axis sit ab, divisus in n ita ut an ipsius nb sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis conoidis esse n punctum. Si enim non est n, aut infra ipsum, aut supra ipsum, erit. Sit, primum, infra, sitque x; et exponatur linea lo ipsi nx aequalis, et lo contingenter dividatur in s; et quam rationem habet utraque simul bx, os ad os, hanc habeat conoidale ad solidum r; et inscribatur conoidi figura ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut quae inter illius centrum gravitatis et punctum n intercipitur, minor sit quam ls; excessus autem, quo a conoide superatur, minor sit solido r. Hoc autem fieri posse, clarum est. Sit itaque inscripta, cuius gravitatis centrum sit i: erit iam ix maior so; et quia est, ut xb cum so ad so, ita conoidale ad r (est autem r maius excessu quo conoidale figuram inscriptam superat), erit conoidalis ad dictum excessum proportio, maior quam utriusque bx, os ad so; et, dividendo, figura inscripta ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam

bx ad *so*. Habet autem *bx* ad *xi* proportionem adhuc minorem quam ad *so*: inscripta igitur figura ad reliquas portiones multo maiorem proportionem habebit quam *bx* ad *xi*. Quam igitur proportionem habet inscripta figura ad reliquas portiones, alia quaedam linea habebit ad *xi*: quae necessario maior erit quam *bx*. Sit igitur *mx*. Habemus itaque centrum gravitatis conoidis *x*; figurae autem in ipso inscriptae centrum gravitatis est *i*: reliquarum ergo portionum, quibus conoidale inscriptam figuram excedit, gravitatis centrum erit in linea *xm*, atque in eo ipsius puncto in quo sic terminata fuerit ut, quam proportionem habet inscripta figura ad excessum quo a conoide superatur, eandem ipsam habeat ad *xi*. Ostensum autem est, hanc proportionem esse illam quam habet *mx* ad *xi*; erit ergo *m* gravitatis centrum earum portionum quibus conoidale excedit inscriptam figuram: quod certe esse non potest; nam, si per *m* ducatur planum basi conoidis aequidistans, erunt omnes dictae portiones versus eandem partem, nec ab eo dividentur. Non est igitur gravitatis centrum ipsius conoidis infra punctum *n*. Sed neque supra. Sit enim, si fieri potest, *h*; et rursus, ut supra, exponatur linea *lo* aequalis ipsi *hn*, et contingenter divisa in *s*; et quam proportionem habet utraque simul *bn*, *so* ad *sl*, hanc habeat conoidale ad *r*; et conoidali circumscribatur figura ex cylindris, ut dictum est, a qua minori quantitate excedatur, quam sit solidum *r*; et linea inter centrum gravitatis circumscriptae et signum *n* sit minor quam *so*: erit residua *uh* maior quam *ls*; et quia est, ut utraque *bn*, *os* ad *sl*, ita conoidale ad *r* (est autem *r* maius excessu quo conoidale a circumscripta superatur), ergo *bn*, *so* ad *sl* minorem rationem habet quam conoidale ad dictum excessum. Est autem *bu* minor quam utraque *bn*, *so*; *uh* autem, maior quam *sl*: multo igitur maiorem rationem habet conoidale ad dictas portiones,

19. mx *ac* xi — 20. *earum proportionum* — 22. *dictae proportiones* — 27. *conoidale circum scribatur* — 35. *dictas proportiones* —

quam *bu* ad *uh*. Quam igitur rationem habet conoidale ad easdem portiones, hanc habebit ad *uh* linea maior ipsa *bu*. Habeat, sitque ea *mu*; et, quia centrum gravitatis circumscriptae figurae est *u*, centrum vero conoidis est *h*, atque est ut conoidale ad residuas portiones ita *mu* ad *uh*, erit *m* centrum gravitatis residuarum portionum: quod similiter est impossibile. Non est ergo centrum gravitatis conoidis supra punctum *n*: sed demonstratum est, quod neque infra: restat ergo ut in ipso *n* sit necessario. Et eadem ratione demonstrabitur de conoide plano super axe non erecto secto. Aliter, idem, ut constat in sequenti, centrum gravitatis conoidis parabolici inter cen- 10 trum circumscriptae figurae et centrum inscriptae cadit.

Sit conoidale, cuius axis *ab*; et centrum circumscriptae sit *c*, inscriptae vero sit *o*. Dico, centrum conoidis inter *c*, *o* puncta esse. Nam, si non, infra vel supra vel in altero eorum erit. Sit infra, ut in *r*: et, quia *r* est centrum gravitatis totius conoidis, inscriptae autem figurae est gravitatis centrum *o*, reliquarum ergo portionum, quibus inscripta figura a conoide superatur, centrum gravitatis erit in linea *or* ad partes *r* extensa, atque in eo puncto in quo sic terminatur, ut quam rationem habent dictae portiones ad inscriptam, eandem habeat *or* ad lineam 20 inter *r* et punctum illud cadentem. Sit haec ratio illa quam habet *or* ad *rx*. Aut igitur *x* cadet extra conoidem, aut intra, aut in ipsa basi. Si vel extra, vel in basi cadat, iam manifestum est absurdum. Cadat intra: et, quia *xr* ad *ro* est ut inscripta figura ad excessum quo a conoide superatur, rationem illam quam habet *br* ad *ro*, eandem habeat inscripta figura ad solidum *k*, quod necessario minus erit dicto excessu; et inscribatur alia figura, quae a conoide superetur minori quantitate quam sit *k*, cuius 30 gravitatis centrum cadet intra *oc*. Sit *u*: et, quia prima figura ad *k* est ut *br* ad *ro*, secunda autem figura, cuius centrum *u*, maior est prima, et a conoide exceditur minori quantitate quam sit *k*, quam rationem habet secunda figura ad excessum quo a conoide superatur, hanc habebit ad *ru* linea maior ipsa *br*. Est autem *r* centrum gravitatis co-

1-2. *easdem proportiones* — 4-5. *residuas proportiones* — 16. *ergo proportionum* — 19. *dictae proportiones* — 31. *infra oc* —

noidis; inscriptae autem secundae, *u*: centrum ergo reliquarum portionum erit extra conoidem, infra *b*; quod est impossibile. Et eodem pacto demonstrabitur, centrum gravitatis eiusdem conoidis non esse in linea *ca*. Quod autem non sit alterum punctorum *c*, *o*, manifestum est. Si enim dicas esse, descriptis aliis figuris, inscripta quidem maiori illa cuius centrum *o*, circumscripta vero minore ea cuius centrum *c*, centrum conoidis extra harum figurarum centrum caderet; quod nuper, impossibile esse, conclusum est. Restat ergo ut inter centrum circumscriptae et inscriptae figurae sit. Quod si ita est, necessario erit in signo illo, quod axem dividit ut pars ad verticem reliquae sit dupla Cum enim circumscribi et inscribi possint figurae, ita ut quae inter ipsarum centrum et dictum signum cadunt lineae, quacunque linea sint minores, aliter dicentem ad impossibile deduceremus: quod, scilicet, centrum conoidis non intra inscriptae et circumscriptae centra caderet.

Si fuerint tres lineae proportionales, et quam proportionem habet minima ad excessum quo maxima minimam superat, eandem habeat linea quaedam sumpta ad duas tertias excessus quo maxima mediam superat; et, item, quam proportionem habet composita ex maxima et dupla mediae ad compositam ex tripla maximae et mediae, eandem habuerit alia linea sumpta ad excessum quo maxima mediam excedit; erunt ambae lineae sumptae simul, tertia pars maximae proportionalium.

Sint tres lineae proportionales *ab*, *bc*, *bf*: et quam proportionem habet *bf* ad *af*, hanc habeat *ms* ad duas tertias ipsius *ca*; quam vero proportionem habet composita ex *ab* et dupla *bc* ad compositam ex tripla utriusque *ab*, *bc*, eandem habeat alia, nempe *sn*, ad *ac*. Demonstrandum est, *mn* tertiam esse partem ipsius *ab*. Quia itaque *ab*, *bc*, *bf* sunt proportionales, erunt etiam *ac*, *cf* in eadem ratione: est igitur ut *ab* ad *bc*, ita *ac* ad *cf*; et ut tripla *ab* ad triplam *bc*, ita *ac* ad *cf*. Quam itaque rationem habet tripla *ab* cum tripla *bc* ad triplam *cb*, hanc habebit *ac* ad lineam minorem ipsa *cf*. Sit illa *co*. Quare, componendo et per conversionem proportionis, *oa* ad *ac* eandem habebit rationem, quam tripla *ab* cum sexcupla *bc* ad triplam *ab* cum tripla *bc*: habet autem *ac*

1–2. *proportionum* — 2. *conoides* — 11. *cum* n *circumscribi* —

ad *sn* eandem rationem quam tripla *ab* cum tripla *bc* ad *ab* cum dupla *bc:* ex aequali igitur *oa* ad *ns* eandem habebit rationem, quam tripla *ab* cum sexcupla *bc* ad *ab* cum dupla *bc.* Verum tripla *ab* cum sexcupla *bc* triplae sunt ad *ab* cum dupla *bc;* ergo *ao* tripla est ad *sn.*

Rursus: quia *oc* ad *ca* est ut tripla *cb* ad triplam *ab* cum tripla *cb;* est autem sicut *ca* ad *cf,* ita tripla *ab* ad triplam *bc;* ex aequali, ergo, in proportione perturbata, ut *oc* ad *cf,* ita erit tripla *ab* ad triplam *ab* cum tripla *bc,* et, per conversionem rationis, ut *of* ad *fc,* sic tripla *bc* ad triplam *ab* cum tripla *bc.* Est autem, sicut *cf* ad *fb,* ita *ac* ad *cb,* et tripla *ac* ad triplam *bc;* ex aequali igitur, in propor- 10 tione perturbata, ut *of* ad *fb* ita tripla *ac* ad triplam utriusque simul *ab, bc.* Tota igitur *ob* ad *bf* erit ut sexcupla *ab* ad triplam utriusque *ab, bc;* et, quia *fc, ca* in eadem sunt ratione et *cb, ba,* erit sicut *fc* ad *ca,* ita *bc* ad *ba,* et, componendo, ut *fa* ad *ac,* ita utraque *ba, bc* ad *ba,* et sic tripla ad triplam: ergo ut *fa* ad *ac,* ita composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad triplam *ab;* quare, sicut *fa* ad duas tertias ipsius *ac,* sic composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad duas tertias triplae *ba,* hoc est ad duplam *ba.* Sed sicut *fa* ad duas tertias ipsius *ac,* ita *fb* ad *ms;* sicut ergo *fb* ad *ms,* ita composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad duplam *ba.* Verum sicut *ob* ad *fb,* ita erat sexcupla *ab* 20 ad triplam utriusque *ab, bc:* ergo, ex aequali, *ob* ad *ms* eandem habebit rationem quam sexcupla *ab* ad duplam *ba;* quare *ms* erit tertia pars ipsius *ob.* Et demonstratum est, *sn* tertiam esse partem ipsius *ao:* constat ergo, *mn* ipsius *ab* tertiam similiter esse partem. Et hoc est quod demonstrandum fuit.

Cuiuslibet frusti a conoide parabolico abscissi centrum gravitatis est in linea recta quae frusti est axis; qua in tres aequas partes divisa, centrum gravitatis in media existit, eamque sic dividit, ut pars versus minorem basim ad partem versus maiorem basim, eandem habeat rationem quam maior basis ad basim minorem. 30

A conoide, cuius axis *rb,* abscissum sit solidum, cuius axis *be,* et planum abscindens sit basi aequidistans; secetur autem altero plano per axem super basin erectum, sitque sectio parabolae *urc;* huius autem et plani secantis et basis sectiones sint lineae rectae *lm, uc:* erit *rb* diameter proportionis, vel diametro aequidistans; *lm, uc* erunt

13. *utriusque* ab, ac —

ordinatim applicatae. Dividatur itaque *eb* in tres partes aequales, quarum media sit *qy;* haec autem signo *i* ita dividatur, ut, quam rationem habet basis cuius diameter *uc,* ad basin cuius diameter *lm,* hoc est quam habet quadratum *uc* ad quadratum *lm,* eandem habeat *qi* ad *iy*. Demonstrandum est, *i* centrum gravitatis esse frusti *lmc.* Exponatur linea *ns* aequalis ipsi *br,* et *sx* aequalis sit *er;* ipsarum autem *ns, sx* sumatur tertia proportionalis *sg;* et quam proportionem habet *ng* ad *gs,* hanc habeat linea *bq* ad *io.* 10 Nihil autem refert, si punctus *o* supra vel infra *lm* cadat. Et quia in sectione *urc* lineae *lm, uc* ordinatim sunt applicatae, erit ut quadratum *uc* ad quadratum *lm,* ita linea *br* ad *re:* est autem ut quadratum *uc* ad quadratum *lm,* ita *qi* ad *iy,* et ut *br* ad *re,* ita *ns* ad *sx:* ergo *qi* ad *iy* est ut *ns* ad *sx.* Quare ut *qy* ad *yi,* ita erit utraque *ns, sx* ad *sx,* et ut *eb* ad *yi,* ita composita ex tripla *ns* et tripla *sx* ad *sx:* est autem ut *eb* ad *by,* ita composita ex tripla utriusque simul *ns, sx* ad compositam ex *ns, sx:* ergo ut *eb* 20 ad *bi,* ita composita ex tripla *ns* et tripla *sx* ad compositam ex *ns* et dupla *sx.* Sunt igitur tres lineae proportionales, *ns, sx, gs;* et quam proportionem habet *sg* ad *gn,* hanc habet quaedam sumpta *oi* ad duas tertias ipsius *eb,* hoc est ipsius *nx;* quam autem proportionem composita ex *ns* et dupla *sx,* ad compositam ex tripla *ns* et tripla *sx,* eandem habet alia quaedam sumpta *ib* ad *be,* hoc est ad *nx.* Per ea igitur, quae supra demonstrata sunt, erunt lineae illae simul sumptae tertia pars ipsius *ns,* hoc est ipsius *rb;* est ergo *rb* tripla ipsius *bo:* quare *o* erit centrum gravitatis conoidis *urc.* Sit autem *a* centrum gravitatis conoidis *lrm;* frusti ergo *ulmc* centrum gravitatis est in 30 linea *ob,* atque in eo puncto qui illam sic terminat, ut quam rationem habet *ulmc* frustum ad *lrm* portionem, eam habeat linea *ao* ad eam quae inter *o* et dictum punctum intercedit. Et quia *ro* est duae tertiae ipsius *rb, ra* vero duae tertiae ipsius *re;* erit reliqua *ao* duae tertiae reliquae *eb.* Et quia est, ut frustum *ulmc* ad portionem *lrm,* ita *ng* ad *gs;* ut autem *ng* ad *gs,* ita duae tertiae *eb* ad *oi;* duabus

16. *ut* rs *ad — ut* gy — 28. *autem centrum* — 30. *quae rationem* — 31. *frusti ad* lrm *proportionem* — 34. *proportionem* lrm —

autem tertiis ipsius *eb* aequalis est linea *ao;* erit ut frustum *ulmc* ad portionem *lrm,* ita *ao* ad *oi.* Constat igitur, frusti *ulmc* gravitatis centrum esse punctum *i,* et axem ita dividere, ut pars versus minorem basin ad partem versus maiorem sit ut dupla maioris basis una cum minori ad duplam minoris una cum maiori. Quod est propositum elegantius explicatum.

Si magnitudines quotcunque ita inter se dispositae, ut secunda addat super primam duplum primae, tertia addat super secundam triplum primae, quarta vero addat super tertiam quadruplum primae, et sic unaquaeque sequentium super sibi proximam addat magnitudinem primae multiplicem secundum numerum quem ipsa in ordine retinuerit; si, inquam, hae magnitudines ordinatim in libra ex distantiis aequalibus suspendantur; centrum aequilibrii omnium compositarum libram ita dividet, ut pars versus minores magnitudines reliquae sit tripla.

Esto libra LT; et magnitudines, quales dictum est, in ea pendeant, et sint A, F, G, H, K, quarum A ex T suspensa sit prima. Dico, centrum aequilibrii libram TL ita secare, ut pars versus T reliquae sit tripla. Sit TL tripla ad LI, et SL tripla LP, et QL ipsius LN, et LP ipsius LO; erunt IP, PN, NO, OL aequales. Et accipiatur in F magnitudo ipsius A dupla, in G vero alia eiusdem tripla, in H eiusdem quadrupla, et sic deinceps; et sint sumptae magnitudines illae in quibus *a.* Et idem fiat in magnitudinibus F, G, H, K: quum enim in F reliqua magnitudo, nempe *b,* sit aequalis A, sumatur in G ipsius dupla, in H tripla etc.; et sint hae magnitudines sumptae, in quibus *b:* et eodem pacto sumantur illae, in quibus *c,* et in quibus *d,* et *e.* Erunt iam omnes in quibus *a,* aequales ipsi K; composita vero ex omnibus *b* aequabitur ipsi H; composita ex *c,* ipsi G; ex omnibus *d* vero composita aequabitur F; et *e,* ipsi A. Et, quia TI dupla est IL, erit I punctum aequilibrii magnitudinis compositae ex omnibus *a;* et, similiter, cum SP ipsius PL sit dupla, erit P punctum aequilibrii compositae ex omnibus *b;* et, eamdem ob causam, N erit punctum

2. *proportionem* lrm —

aequilibrii compositae ex omnibus *c*; O, vero, compositae ex *d*; et L, ipsius *e*. Est igitur libra quaedam TL, in qua ex distantiis aequalibus pendent magnitudines quaedam K, H, G, F, A; et, rursus, est alia libra LI, in qua ex distantiis similiter aequalibus pendent totidem numero magnitudines, et eodem ordine praedictis aequales: est enim composita ex omnibus *a*, quae pendet ex I, aequalis K pendenti ex L; et composita ex omnibus *b*, quae pendet ex P, aequatur H pendenti ex P; et, similiter, composita ex *c*, quae pendet ex N, aequatur G; et composita ex *d*, quae pendet ex O, aequatur F; et *e*, pendens ex L, aequalis est A. Quare librae eadem ratione a centro compositarum magnitudinum dividentur: unum est autem centrum compositae ex dictis magnitudinibus: erit ergo punctum commune rectae TL et rectae LI, centrum; quod sit X. Itaque ut TX ad XL, ita erit LX ad XI, et tota TL ad LI: est autem TL ipsius LI tripla: quare et TX ipsius XL tripla erit.

Si magnitudines quotcumque ita sumantur, ut secunda addat super primam triplum primae, tertia vero super secundam addat quintuplum primae, quarta autem super tertiam addat septuplum primae, et sic deinceps uniuscuiusque augmentum super sibi proximam procedat multiplex primae magnitudinis secundum numeros consequenter impares, sicuti procedunt quadrata linearum sese aequaliter excedentium, quarum excessus minimae sit aequalis; et in libra ex distantiis aequalibus suspendantur; omnium compositarum centrum aequilibrii libram dividet, ut pars versus minores magnitudines reliquae sit maior quam tripla, eadem vero, dempta una distantia, eiusdem minor sit quam tripla.

Sint in libra BE magnitudines, quales dictum est, a quibus auferantur magnitudines aliquae inter se ut quae in praecedenti dispositae fuerunt; et sint compositae ex omnibus *a*: erunt reliquae, in quibus *c*, eodem ordine distributae, sed deficientes maxima. Sit ED tripla DB, et GF tripla FB; erit D centrum aequilibrii compositae ex omnibus *a*; F vero, compositae ex omnibus *c*: quare compositae ex omnibus *a*, *c*, centrum cadet inter D

et F. Sit O. Manifestum itaque est, EO ipsius OB maiorem esse quam triplam; GO vero eiusdem OB minorem esse quam triplam. Quod demonstrandum erat.

Si cuicumque cono, vel coni portioni, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus figura una inscribatur, et altera circumscribatur; itemque axis eius ita dividatur, ut pars quae inter punctum divisionis et verticem intercipitur, reliquae sit tripla; erit inscriptae figurae gravitatis centrum propinquius basi coni quam punctum illud divisionis; circumscriptae vero centrum gravitatis eodem puncto erit vertici propinquius.

Sit itaque conus, cuius axis *nm* dividatur in *s* ita ut *ns* reliquae *sm* sit tripla. Dico, cuiuscumque figurae cono, ut dictum est, inscriptae centrum gravitatis in axe *nm* consistere, et ad basin coni magis accedere quam *s* punctum; circumscriptae vero gravitatis centrum similiter in axe *nm* esse, et vertici propinquius quam sit *s*. Intelligatur itaque inscripta figura ex cylindris, quorum axes *mc, cb, be, ea* aequales sint. Primus itaque cylindrus, cuius axis *mc*, ad cylindrum, cuius axis *cb*, eamdem habet rationem quam sua basis ad basin alterius (sunt enim eorum altitudines aequales); haec autem ratio eadem est ei quam habet quadratum *cn* ad quadratum *nb*. Et similiter ostendetur, cylindrum, cuius axis *cb*, ad cylindrum, cuius axis *be*, eandem habere rationem quam quadratum *bn* ad quadratum *ne*; cylindrum vero, cuius axis *be*, ad cylindrum circa axem *ea*, eam quam habet quadratum *en* ad quadratum *na*. Sunt autem lineae *nc, nb, en, na* sese aequaliter excedentes, et earum excessus aequantur minimae, nempe ipsi *na*. Sunt igitur magnitudines quaedam, nempe inscripti cylindri, eam inter se consequenter rationem habentes, quam quadrata linearum sese aequaliter excedentium et quarum excessus minimae aequantur: suntque ita dispositi in libra *ti*, ut singulorun centra gravitatum in ea, et in distantiis aequalibus, consistant. Per ea igitur quae supra demonstrata sunt, constat, gravitatis centrum omnium ita composi-

torum libram *ti* ita dividere, ut pars versus *t* sit maior quam tripla reliquae. Sit hoc centrum *o*; est ergo *to* maior quam tripla ipsius *oi*. Verum *tn* tripla est ad *im*; ergo tota *mo* minor erit quam pars quarta totius *mn*, cuius *ms* pars quarta posita est. Constat ergo, signum *o* basi coni magis accedere quam *s*. Verum sit iam circumscripta figura constans ex cylindris, quorum axes *mc*, *cb*, *be*, *ea*, *an* inter se sint aequales. Similiter, ut de inscriptis, ostendetur, esse inter se sicut quadrata linearum *mn*, *nc*, *bn*, *ne*, *an*, quae sese aequaliter excedunt, excessusque aequatur minimae *an*; quare, per praemissam, centrum
10 gravitatis omnium cylindrorum ita dispositorum, quod sit *u*, libram *ri* sic dividet, ut pars versus *r*, nempe *ru*, reliquae *ui* sit maior quam tripla; *tu* vero eiusdem minor erit quam tripla. Sed *nt* tripla est ipsius *im*; igitur tota *um* maior est quam pars quarta totius *mn*, cuius *ms* pars quarta posita est. Itaque punctum *u* vertici propinquius est quam punctum *s*. Quod ostendendum erat.

Cono dato potest figura circumscribi et altera inscribi, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut linea quae inter centrum gravitatis circumscriptae et centrum
20 *gravitatis inscriptae intercipitur, minor sit quacumque linea proposita.*

Sit datus conus, cuius axis *ab*; data autem recta sit *k*. Dico: exponatur cylindrus *l* aequalis ei qui in cono inscribitur, altitudinem habens dimidium axis *ab*, et *ab* dividatur in *c*, ita ut *ac* ipsius *cb* tripla sit, et quam rationem habet *ac* ad *k*, hanc habeat cylindrus *l* ad solidum *x*: cono autem circumscribatur figura ex cylindris aequa-
30 lem altitudinem habentibus, et altera inscribatur, ita ut circumscripta excedat inscriptam minori quantitate quam sit solidum *x*; sitque circumscriptae gravitatis centrum *e*, quod cadet supra *c*; inscriptae vero centrum sit *s*, cadens sub *c*. Dico iam, *es* lineam ipsa *k* minorem esse. Nam, si non, ponatur ipsi *ca* aequalis *eo*: quia igitur *oe* ad *k*

eandem habet rationem quam *l* ad *x*, inscripta vero figura minor non est cylindro *l*, excessus autem, quo dicta figura a circumscripta superatur, minor est solido *x*; inscripta igitur figura ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam *oe* ad *k*. Ratio autem *oe* ad *k* non est minor ea quam habet *oe* ad *es*, cum *es* non ponatur minor *k*; igitur inscripta figura ad excessum, quo a circumscripta superatur, maiorem habet rationem quam *oe* ad *es*. Quam igitur rationem habet inscripta ad dictum excessum, hanc habebit ad lineam *es* linea quaedam maior ipsa *eo*. Sit illa *er*; est autem inscriptae figurae centrum gravitatis *s*; circumscriptae vero centrum est *e*: constat ergo, reliquarum portionum, quibus circumscripta excedit inscriptam, centrum gravitatis esse in linea *re*, atque in eo puncto, a quo sic terminatur, ut quam rationem habet inscripta ad dictas portiones, eandem habeat linea inter *e* et punctum illud intercepta, ad lineam *es*. Hanc vero rationem habet *re* ad *es*; ergo reliquarum portionum, quibus circumscripta superat inscriptam figuram, gravitatis centrum erit *r*: quod est impossibile; planum enim ductum per *r* basi coni aequidistans dictas portiones non secat. Falsum igitur est, lineam *es* non esse minorem ipsa *k*; erit ergo minor. Haec autem, non dissimili modo, in pyramide fieri posse, demonstrabuntur.

Ex his manifestum est, cono dato posse figuram unam circumscribi et alteram inscribi, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut lineae, quae inter earum centra gravitatum, et punctum quod axem coni ita dividit ut pars ad verticem reliquae sit tripla, intercipiuntur, quacunque data linea sint minores. Cum enim, ut demonstratum est, dictum punctum axem dividens, ut dictum est, semper inter circumscriptae et inscriptae gravitatum centra reperiatur; fierique possit, ut quae inter eadem centra mediat linea, minor sit quacumque linea proposita; multo minor eadem proposita linea sit, quae inter alterum centrorum et dictum punctum axem dividens intercipitur.

Cuiuslibet coni vel pyramidis centrum gravitatis axem dividit, ut pars ad verticem reliquae ad basin sit tripla.

Esto conus, cuius axis *ab*, et in *c* dividatur, ita ut *ac* reliquae *cb* sit tripla: ostendendum est, *c* esse gravitatis centrum coni. Nam si

5. *ad* es *cum* es. *Non* — 8. *lineam* es. *Linea* — 10-11, 15. *reliquarum proportionum* — 13, 18. *dictas proportiones* — 28. *media* —

non est, erit coni centrum aut supra, aut infra punctum c. Sit prius infra, et sit e; et exponatur linea lp aequalis ce, quae contingenter dividatur in n; et quam rationem habet utraque simul be, pn ad pn, hanc habeat conus ad solidum x; et inscribatur cono solida figura ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, cuius centrum gravitatis a puncto e minus distet quam sit linea ln; et excessus, quo a cono superatur, minor sit solido x. Haec enim fieri posse, ex demonstratis manifestum est. Sit iam inscripta figura, qualis petitur, cuius centrum gravitatis sit i. Erit igitur ie linea maior quam np, cum lp sit aequalis ce; et ic, minor ln: et, quia utraque simul be, np ad np est ut conus ad x, excessus autem, quo conus inscriptam figuram superat, minor est solido x, ergo conus ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam utraque be, np ad np; et, dividendo, inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, maiorem rationem habebit quam be ad np. Habet autem be ad ei minorem adhuc rationem quam ad np, cum ie maior sit np; ergo inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, multo maiorem rationem habet quam be ad ei. Quam igitur rationem habet inscripta ad dictum excessum, hanc habebit ad ei linea quaedam maior ipsa be. Sit illa me: quia igitur me ad ei est ut inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, et est e centrum gravitatis coni, i vero est gravitatis centrum inscriptae, ergo m erit centrum gravitatis reliquarum portionum, quibus conus inscriptam sibi figuram excédit; quod est impossibile. Non est ergo centrum gravitatis coni infra c punctum. Sed neque supra. Nam, si potest, sit r; et rursus sumatur linea lp, contingenter in n secta; et quam rationem habet utraque simul bc, np ad nl, hanc habeat conus ad x; et circumscribàtur similiter cono figura, a qua minori quantitate superetur, quam sit solidum x; et linea, quae inter illius centrum gravitatis et c intercipitur, minor sit ipsa np. Sit iam circumscripta, cuius centrum sit o: erit reliqua or maior ipsa nl. Et quia, ut utraque simul bc, pn ad nl, ita conus ad x, excessus vero, quo conus a circumscripta superatur, minor est quam x, ipsa vero bo

12. np *cum* lp. *Sit* — 20. np *cum* ie. *Maior.* — 26. *reliquarum proportionum* —

minor est quam utraque simul *bc, pn,* ipsa autem *or* maior quam *ln;* conus igitur ad reliquas portiones, quibus a circumscripta superatur, multo maiorem rationem habebit quam *bo* ad *or.* Habeat rationem illam *mo* ad *or:* erit *mo* maior ipsa *bc;* et *m* erit centrum gravitatis portionum, quibus conus a circumscripta superatur figura; quod est inconveniens. Non est ergo gravitatis centrum ipsius coni supra punctum *c:* sed neque infra, ut ostensum est: ergo erit ipsum *c.* Et idem, eodem prorsus modo, in pyramide quacumque demonstrabitur.

Si fuerint quatuor lineae continue proportionales; et quam rationem habet minima earum ad excessum quo maxima minimam superat, eandem habuerit linea quaedam sumpta ad $^3/_4$ excessus quo maxima secundam superat; quam autem rationem habet linea his aequalis, maximae, duplae secundae, et triplae tertiae, ad lineam aequalem quadruplae maximae, quadruplae secundae, et quadruplae tertiae, eandem habuerit alia quaedam sumpta ad excessum quo maxima secundam superat; erunt istae duae lineae, simul sumptae, quarta pars maximae proportionalium. 10

Sint enim quatuor lineae proportionales *ab, bc, bd, be;* et quam rationem habet *be* ad *ea,* eandem habeat *fg* ad $^3/_4$ ipsius *ac;* quam autem rationem habet linea aequalis *ab* et duplae *bc* et triplae *bd,* ad aequalem quadruplae ipsarum *ab, bc, bd,* hanc habeat *hg* ad *ac.* 20

Lemma.

Si fuerint quatuor lineae proportionales; et quam rationem habet minima earum ad excessum quo maxima minimam superat, eandem habuerit linea quaedam sumpta ad tres quartas excessus quo maxima secundam superat; quam autem rationem habet linea his aequalis, maximae, duplae secundae, et triplae tertiae, ad lineam aequalem quadruplae maximae, quadruplae secundae, et quadruplae tertiae, eandem habuerit alia quaedam sumpta ad excessum quo maxima secundam superat; erunt istae duae lineae, simul sumptae quarta pars maximae proportionalium.

Sint enim quatuor lineae proportionales *ab, bc, bd, be;* et quam rationem habet *be* ad *ea,* eandem habeat *fg* ad $^3/_4$ ipsius *ac;* quam autem rationem habet linea aequalis *ab,* duplae *bc,* et triplae *bd,* ad aequalem quadruplae ipsarum *ab, bc, bd,* hanc habeat *hg* ad *ac.* Ostendendum 30

2. *reliquas proportiones* — 4-5. *gravitatis proportionum* — 26. *tertio* — 29. *maxime* — 30. *linee* — 32. *duple* —

Ostendendum est, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*. Quia igitur *ab*, *bc*, *bd*, *be* sunt proportionales, in eadem ratione erunt etiam *ac*, *cd*, *de*; et ut quadrupla ipsarum *ab*, *bc*, *bd* ad *ab* cum dupla *bc* et tripla *bd*, ita quadrupla ipsarum *ac*, *cd*, *de*, hoc est quadrupla ipsius *ae*, ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de*; et sic est *ac* ad *hg*: ergo ut tripla ipsius *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de*, ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hg*. Est autem ut tripla *ae* ad triplam *eb*, ita $^3/_4$ *ac* ad *gf*: ergo, per conversam vigesimam quartam quinti, ut tripla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db*, ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hf*; et ut quadrupla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db*, hoc est ad *ab* cum *cb* et *bd*, ita *ac* ad *hf*; et, permutando, ut quadrupla *ae* ad *ac*, ita *ab* cum *cb* et *bd* ad *hf*; ut autem *ac* ad *ae*, ita *ab* ad *ab* cum *cb* et *bd*: ergo, ex aequali, in proportione perturbata, ut quadrupla *ae* ad *ae*, ita *ab* ad *hf*. Quare constat, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*.

Cuiuscumque frusti pyramidis, seu coni, plano basi aequidistante secti, centrum gravitatis in axe consistit; eumque ita dividit, ut pars versus mi-

---

est, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*. Quia igitur *ab*, *bc*, *bd*, *be* sunt proportionales, in eadem ratione erunt etiam *ac*, *cd*, *de*; et ut quadrupla ipsarum *ab*, *bc*, *bd* ad *ab* cum dupla *bc* et tripla *bd*, ita quadrupla ipsarum *ac*, *cd*, *de*, hoc est quadrupla ipsius *ae*, ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de*; et sic est *ac* ad *hg*: ergo ut tripla ipsius *ac* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de*, ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hg*. Est autem ut tripla *ae* ad triplam *eb*, ita $^3/_4$ *ac* ad *gf*: ergo, per conversam 24^{m}5^{i}, ut tripla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db*, ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hf*; et ut quadrupla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db*, hoc est ad *ab* cum *cb* et *bd*, ita *ac* ad *hf*; et, permutando, ut quadrupla *ae* ad *ac*, ita *ab* cum *cb* et *bd* ad *hf*; ut autem *ac* ad *ae*, ita *ab* ad *ab* cum *cb* et *bd*: ergo, ex aequali in proportione perturbata, ut quadrupla *ae* ad *ae*, ita *ab* ad *hf*. Quare constat, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*.

Cuiuscunque frustri pyramidis, seu coni, plano basi aequidistante abscissi, centrum gravitatis in axe consistit, ita ut, prius ab eo utrinque quarta sui

23-24. *ergo ut tripla* de, *ita* — 25. *34^{m}5^{i}* — 26-27. *quadrupla* ac — 31. quarta — 32. *aequidixtante* —

norem basin ad reliquam sit ut tripla maioris basis cum spacio duplo medii inter basin maiorem et minorem una cum basi minori, ad triplam minoris basis cum eodem duplo spatii medii et cum basi maiori.

A cono vel pyramide, cuius axis *ad*, secetur plano basi aequidistante frustum, cuius axis *ud*; et quam rationem habet tripla maximae basis cum dupla mediae et minima ad triplam minimae cum dupla mediae et maxima, hanc habeat *uo* ad *od*. Ostendendum est, *o* centrum gravitatis frusti existere. Sit *um* quarta pars ipsius *ud*. Exponatur linea *hx* ipsi *ad* aequalis, sitque *kx* aequalis *au*; ipsarum vero *hx*, *kx* tertia proportionalis sit *xl*, et quarta *xs*: et quam rationem habet *hs* ad *sx*, hanc habeat *md* ad lineam sumptam ab *o* versus *a*; quae sit *on*. Et quia maior basis ad eam quae inter maiorem et minorem est media proportionalis, est ut *da* ad *au*, hoc est ut *hx* ad *xk*, dicta autem media ad minorem est ut *kx* ad *xl*; erunt maior, media, et minor basis in eadem ratione et lineae *hx*, *xk*, *xl*. Quare ut tripla maioris basis cum dupla mediae et minima, ad triplam minimae cum dupla mediae

---

parte dempta, centrum gravitatis in reliqua consistit; eamque sic dividit, ut pars versus minorem basem ad reliquam eandem habeat rationem, quam spacium quod basium sit medium proportionale cum duplo maioris basis habet ad idem spacium inter bases proportionale cum duplo minoris basis.

A cono vel pyramide, cuius axis *ad*, secetur plano basi aequidistante frustrum, cuius axis *ud*; ab *ud* autem utrinque quarta sui pars auferatur, et reliqua intermedia sit *mr*, quae in signo *o* dividatur ita ut *mo* ad *or* eandem habeat rationem, quam dupla maioris basis, cum ea quae inter maiorem et minorem basem est intermedia in ratione, habet ad eandem mediam una cum dupla minoris basis. Ostendendum est, *o* centrum gravitatis frustri existere. Exponatur linea *hx* ipsi *ad* aequalis, sitque *kx* aequalis *au*; ipsarum vero *hx*, *xk* tertia proportionalis sit *xl*, et quarta *xs*: et quam rationem habet *hs* ad *sx*, hanc habeat *md* ad lineam sumptam ab *o* versus *a*; quae sit *on*. Et

11 et 12, 6.

20, 6, vel 2, 12, vel per 7 Conoidum Archim.

3. *medii etiam basi* — 10-11. *vero* hxk *tertia* — 13. *sumptam* abo — 23. *bassium* — 25-26. *aequidistancte* — 27. *dividat* — 31. *fruxtri* —

et maxima, hoc est ut *uo* ad *od*, ita tripla *hx* cum dupla *xk* et *xl*, ad triplam *xl* cum dupla *xk* et *xh*; et, componendo et convertendo, erit *od* ad *du*, ut *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx*, *xk*, *xl*. Sunt igitur 4 lineae proportionales, *hx*, *xk*, *xl*, *xs*; et quam rationem habet *xs* ad *sh*, hanc habet linea quaedam sumpta *no* ad $^3/_4$ ipsius *du*, nempe ad *dm*, hoc est ad $^3/_4$ ipsius *hk*; quam autem rationem habet *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx*, *xk*, *xl*, eandem habet alia quaedam sumpta *od* ad *du*, hoc est ad *hk*: ergo (per ea quae demonstrata sunt) *dn* erit quarta pars ipsius *hx*, hoc est ipsius *ad*;
10 quare punctum *n* erit gravitatis centrum coni, vel pyramidis, cuius axis *ad*. Sit pyramidis, vel coni, cuius axis *au*, centrum gravitatis *i*. Constat igitur, centrum gravitatis frusti esse in linea *in* ad partes *n* extensa, in eoque eius puncto qui cum puncto *n* lineam intercipiat, ad quam *in* eam habeat rationem quam abscissum frustum habet ad

---

quia maior basis ad eam quae inter maiorem et minorem est media proportionalis, est ut *da* ad *au*, hoc est ut *hx* ad *xk*, dicta autem media ad minorem est ut *kx* ad *xl*; erunt maior, media et minor bases in eadem ratione et lineae *hx*, *xk*, *xl*. Quare ut dupla maioris basis cum media, ad mediam cum dupla minoris, hoc est ut *mo* ad *or*,
20 ita erit dupla *hx* cum *xk*, ad *kx* cum dupla *xs*: et, componendo, ut *mr* ad *ro*, ita dupla ipsarum *hx*, *xk*, *xl* ad *kx* cum dupla *xl*; et ut *ud*, quae est dupla ipsius *mr* ad *or*, ita quadrupla ipsarum *hx*, *xk*, *xl* ad *kx* cum dupla *xl*. Est autem ut *ud* ad *dr*, ita quadrupla ipsarum *hx*, *xk*, *xl* ad aequalem ipsis *hx*, *xk*, *xl*; ergo ut *ud* ad *do*, ita quadrupla ipsarum *hx*, *xk*, *xl*, ad *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl*. Sunt itaque quatuor lineae proportionales *hx*, *xk*, *xl*, *xs*; et quam rationem habet *xs* ad *sh*, hanc habet linea quaedam sumpta *no* ad $^3/_4$ ipsius *du*, nempe ad *dm*, hoc est ad $^3/_4$ ipsius *hk*; quam autem rationem habet *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx*, *xk*, *xl*, eandem habet alia
30 quaedam sumpta *od* ad *du*, hoc est ad *hk*: ergo *dn* erit quarta pars ipsius *hx*, hoc est ipsius *ad*; quare punctum *n* erit gravitatis centrum coni, vel pyramidis, cuius axis *ad*. Sit pyramidis, vel coni, cuius axis *au*, centrum gravitatis *i*. Constat igitur, centrum gravitatis frustri esse in linea *in* ad partes *n* extensa, in eoque eius puncto qui cum puncto *n* lineam intercipiat, ad quam *in* eam habeat rationem quam abscissum

per lemma superius.

16. *ut* da au — 17. *ut* hx —

pyramidem vel conum, cuius axis *au*. Ostendendum itaque restat, *in* ad *no* eandem habere rationem quam frustum ad conum cuius axis *au*. Est autem ut conus cuius axis *da* ad conum cujus axis *au*, ita cubus *da* ad cubum *au*, hoc est cubus *hx* ad cubum *xk*: haec autem eadem est proportio quam habet *hx* ad *xs*: quare, dividendo, ut *hs* ad *sx*, ita erit frustum cuius axis *du*, ad conum vel pyramidem cuius axis *ua*. Est autem ut *hs* ad *sx*, ita etiam *md* ad *on*; quare frustum ad pyramidem cuius axis *au*, est ut *md* ad *no*. Et quia *an* est $^3/_4$ ipsius *ad*; *ai* autem est $^3/_4$ ipsius *au*; erit reliqua *in* $^3/_4$ reliquae *ud*; quare *in* aequalis erit ipsi *md*. Et demonstratum est, *md* ad *no* esse ut frustum ad conum *au*: constat ergo, hanc eandem rationem habere etiam *in* ad *no*. Quare patet propositum. 10

---

frustrum habet ad pyramidem vel conum cuius axis *au*. Est autem dictum centrum *o*: ostendendum itaque restat, *in* ad *no* eandem habere rationem quam frustrum ad conum cuius axis *au*. Est autem ut conus cuius axis *da* ad conum cuius axis *au*, ita cubus *da* ad cubum *au*, hoc est cubus *hx* ad cubum *xk*: haec autem eadem est proportio quam habet *hx* ad *xs*: quare, dividendo, ut *hs* ad *sx*, ita erit frustrum cuius axis *du*, ad conum vel pyramidem cuius axis *ua*. Est autem ut *hs* ad *sx*, ita *md* ad *on*; quare frustrum ad pyramidem cuius axis *au*, est 20 ut *md* ad *no*. Et quia *an* est $^3/_4$ ipsius *ad*; *ai* autem est $^3/_4$ ipsius *au*; erit reliqua *in* $^3/_4$ reliquae *ud*; quare *in* aequalis erit ipsi *md*. Et demonstratum est, *md* ad *no* esse ut frustrum ad conum *au*: constat ergo, hanc eandem rationem habere etiam *in* ad *no*. Quare patet propositum.

22-23. *demostratum*.

LA BILANCETTA.

AVVERTIMENTO.

Prendendo Galileo a studiare i più grandi scrittori di cose matematiche dell' antichità, compiuta la lettura degli *Elementi* d' Euclide, soffermossi con maggior compiacenza sopra Archimede; e giunto ai due trattati *De aequiponderantibus* e *De his quae vehuntur in aqua*, e precisamente a quel passo di Proclo Licio nel quale si narra il modo tenuto dal Filosofo siracusano per iscoprire il furto dell' orefice nella corona d' oro di Ierone, opinò che Archimede non vi procedesse nella maniera comunemente riferita, ed escogitò un procedimento che risolve con esattezza il quesito. Il risultato di questi studi espose Galileo in una breve scrittura; e lo strumento in essa suggerito è lo stesso che fu poi detto « bilancia idrostatica » e che, sotto nuove e varie forme, fu adoperato col nome di « idrostammo » dagli Accademici del Cimento.

Tale scrittura non fu data alle stampe vivente l'Autore; ma bensì, mostrata subito, vale a dire nell'anno 1586, agli amici e conoscenti, più tardi a' discepoli, si diffuse manoscritta.[1] Domenico Mantovani la commentò con dotte ed ingegnose osservazioni: corredato di queste, delle annotazioni di Benedetto Castelli, e delle illustrazioni di Vincenzio Viviani, il lavoro di Galileo vide poi più volte la luce.

Nel riprodurre questa scrittura, sceverata, conformemente al proposito nostro,[2] dalle dette aggiunte, credemmo doverla restituire con la maggior fedeltà sopra l'autografo, il quale, senza titolo e mutilo delle ultime linee, ci è stato conservato in un foglio che ora è inserito nel T. XVI (car. 55) della Par. II dei Manoscritti

[1] Vincenzio Viviani, *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei*: nei *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. In Firenze, M.DCC.XVII, nella stamperia di S. A. R., per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, a pag. 403.

[2] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei* ecc. Esposizione e Disegno ecc.; pag. 40.

Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze. Sostituimmo bensì la grafia moderna a quella dell'Autore e dell'età sua in pochi particolari, ne' quali non è certo supponibile che al segno grafico rispondesse il suono neppure sulla bocca di Galileo, e che, d'altra parte, conservati, avrebbero dato soverchia noia al lettore.[1] Abbiamo inoltre corretto, come di solito, alcuni materiali trascorsi di penna dell'Autore.[2] Invece qualche incostanza di grafia, come il raddoppiamento o lo scempiamento della *z* specialmente nelle desinenze dei nomi, e qualche altra singolarità, rispettammo; dove volemmo che il testo, piuttosto che la variante, massime trattandosi di scrittura così breve, rispecchiasse direttamente le forme consuete a Galileo e ai contemporanei. Di che, se non ci vorranno far rimprovero i discreti, speriamo ci sappiano grado gli studiosi della storia di nostra lingua.

Oltre che dall'autografo, la *Bilancetta* ci fu conservata da più copie sincrone; le quali, nonostante l'esistenza di quello, non si possono trascurare del tutto. Mentre infatti le varie copie da noi studiate offrono, tra sè e rispetto all'autografo, differenze di lezione, onde è esclusa la derivazione o dell'una dall'altra o di tutte da quell'esemplare di pugno dell'Autore che pervenne fino a noi, è notabile come in altri luoghi tutte, o la più parte, s'accordino in una lezione unica, e diversa da quella che conosciamo per quest'esemplare: onde nasce il sospetto che tali copie possano rappresentarci, almeno in parte, autentiche modificazioni, che Galileo stesso avrà forse introdotte in occasione di mandare attorno manoscritto, come si accennò, il suo lavoro tra gli amici e i discepoli.[3] Per tale considerazione, e avuto anche in ciò riguardo alla brevità della scrittura, abbiamo stimato opportuno che delle varianti di qualche momento, offerteci dalle copie, si rendesse conto con molto maggior larghezza che certamente non converrebbe nelle opere di maggior mole, alle quali riserbiamo un apparato critico assai più limitato.[4] Vi abbiamo unito, distinguendole con carattere tondo, alcune poche lezioni dall'Autore corrette posteriormente nell'autografo stesso. Adoperiamo, ad indicare i manoscritti, le seguenti sigle:

G = Esemplare autografo.

A = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. II, T. XVI, car. 56-58.

B = Bibl. predetta, Filza Rinucciniana 8. F. 2, esemplare anepigrafo.

---

(1) Le mutazioni grafiche da noi introdotte in questa operetta sono le seguenti: *gl'* davanti *a, e, o, u,* mutato in *gli; havere* e derivati, *huomo, hora,* in *avere, uomo, ora; et* davanti a consonante in *e,* davanti a vocale in *ed; -tione, -tioni,* in *-zione, -zioni* (come, del resto, Galileo medesimo più comunemente scrive); *scicmare* e derivati, in *scemare.*

(2) Sono i seguenti: *andunque* per *adunque, aggiugne* (pag. 216, lin. 4-5) per *aggiugner, miso* per *misto, mettallo* per *metallo, esempo* ed *esenpio* per *esempio, aqque* (pag. 217, lin. 9) per *aqqua, del* (pag. 217, lin. 19) per *dal, in* (pag. 219, lin. 15) per *un.*

(3) Notevoli in particolar modo, tra le varianti e omissioni in cui concordano tutte le copie, sono quelle a pag. 215, lin. 14-216, lin. 1; 216, lin. 15; 219, lin. 5 e 14.

(4) Nell'apparato critico abbiamo interamente conservata la grafia dei manoscritti.

C = Bibl. predetta; Coll. Gal., Div. IV, T. CX, car. 60-61. Di mano di Vincenzio Viviani.

D = Bibl. e Filza Rinucciniana predette, esemplare col titolo: « Uso e fabbrica della bilancia del Sig. Galileo Galilei ».

E = Bibl. Naz. Marciana di Venezia, Cl. XI ital., n. CLXXXIV, car. 245-252. Fra i quali esemplari, giovi avvertire che A e B differiscono pochissimo l'uno dall'altro e, meno assai che i rimanenti, da G; C se ne discosta invece più di tutti; D si avvicina in molte lezioni caratteristiche a C, ma altre volte va con A e B; e con quest' ultimi sta E, che presenta però assai spesso anche dei grossolani spropositi.

Abbiamo ancora tenuta presente l'edizione principe di questa scrittura, procurata da Giovanni Battista Hodierna, due anni dopo la morte dell' Autore.[1] L' Hodierna non dice di qual manoscritto si giovasse nella sua stampa; la quale s' accosta talora a C, e talora ad A, B, presentando poi ed errori e concieri evidenti dell' editore. Questa edizione notiamo con F: indichiamo poi con Y il consenso delle copie tutte e di F.

Potemmo lasciar da banda la copia contenuta nel manoscritto matematico 158 della Biblioteca Civica di Amburgo (pag. 5-11),[2] perchè sicuramente esemplata sull'edizione dell'Hodierna:[3] e del pari non ci fu d'uopo tener conto delle edizioni posteriori; di cui quella di Bologna del 1656[4] è fatta sopra una copia che si allontana da B soltanto per differenze leggerissime e (tranne due luoghi che,

---

(1) Nell' opera: *Archimede redivivo con la stadera del momento* del dottor *Don* Gio. Battista Hodierna...., *dove non solamente s' insegna il modo di scoprir le frodi nella falsificatione dell' Oro e dell' Argento, ma si notifica l' uso delli Pesi e delle Misure Civili presso diverse Nationi del mondo, e di questo Regno di Sicilia*, ecc. In Palermo, per Decio Cirillo, 1644, pag. 1-8.

(2) Su questo cod. cfr. Favaro, *Serie terza di Scampoli Galileiani*: negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*: Nuova Serie, vol. IV, 1888, pag. 112-114.

(3) Vero è che il copista del cod. d'Amburgo scrive: « Di questo discorso fatto dal S. Galilei.... mi fu concessa copia doi anni sono dal M.° R.do et Ecc.mo Mons.re Stanislao Pudlouski, Dottore e Mathematico Ecc.mo, il quale era molto intrinseco del sig.re Galilei, dal quale li fu mandato qui in Polonia una copia ». Ma più avanti egli racconta pure che *nell'anno precedente* « arrivato a Venezia discorrendo con Mons.re Michele Peroni, mio Maestro, molto dotto in queste nobilissime scienze,.... quando gli nominai questo trattato dell' oro fatto dal Sig.re Galileo Galilei, mi disse che poco fa v' era statto scritto sopra da Mons.re Gio. Batt. Hodierna,.... il quale *da me veduto*, restai molto appagato della dottrina sua ». E che egli esemplasse la propria copia dall' edizione dell' Hodierna, soltanto correggendone qua e là alcuni errori, lo prova il confronto della lezione, identica anche in luoghi caratteristici. S' avverta pure che una curiosa « Appendice del P. Don Benedetto Castelli », la quale tien dietro alla Bilancetta nel cod. d'Amburgo (pag. 11: cfr. Favaro, *Serie terza* ecc., pag. 112), è aggiunta del pari all' opera di Galileo nell' edizione palermitana (pag. 8). — L' essere il cod. d'Amburgo copia dell' edizione palermitana toglie affatto valore ad una lezione del cod. stesso, che, altrimenti, sarebbe osservabile. A pag. 217, lin. 9. 10, 18, il cod. d'Amburgo legge: « undeci volte, l' undecima parte, un undecimo »: e questa lezione sarebbe non solo scientificamente più esatta, ma ancora più conforme alle cifre che Galileo assegna al peso dell' argento nell' acqua nella *Tavola delle proporzioni delle gravità dei Metalli e delle Gioie pesate in aria ed in acqua* (cfr. pag. 225); dalla quale appare ch' egli considerava l' argento pesante 10,4 volte più che l' acqua. Ma l' edizione dell' Hodierna, la quale legge, certo per errore di stampa, nel primo passo « undeci volte », e appresso « la duodecima parte, un duodecimo », ci mostra chiaro onde traesse origine la variante del cod., e, insieme, le toglie ogni importanza.

(4) Tomo I, unita alla *Scienza Mecanica*, pag. 37-40.

sebbene assai sospetti,[1] abbiamo voluto recare) affatto trascurabili; quella di Firenze del 1718[2] è una materiale ristampa di quella di Bologna; come, alla sua volta, la Padovana del 1744[3] riproduce la Fiorentina; e sopra queste sono condotte le più recenti, dall'ultima in fuori, eseguita con la scorta dell'autografo.

Le copie, oltre che all'uopo sopra accennato, ci servirono a riempire alcune brevi lacune, che abbiamo indicato con parentesi quadra, presentate, per istrappi della carta, dall'autografo, e a correggere un passo che nell'autografo stesso rimase difettoso.[4] Su di esse poi abbiamo dovuto stabilire l'ultima parte della scrittura, che, dalla lin. 4 della pag. 220 in giù, manca in G: e a tale effetto preferimmo A e B, che in quel tratto sono identici, avendoli già riconosciuti, più degli altri esemplari, fedeli all'autografo.

Un nuovo codice manoscritto contenente la scrittura di Galileo sulla *Bilancetta* è venuto a conoscenza del Favaro sulla fine del 1890, cioè subito dopo la pubblicazione di questo primo volume.[5] Si trova registrato nell'« Inventario dei Codici Italiani della Biblioteca Nazionale di Parigi » di G. Mazzatinti sotto il n. 448 (suppl. fr. 496; sec. XVII) col seguente titolo: « La bilancia sincera di Tito Livio Buratini con la quale per teorica e pratica con l'aiuto dell'acqua non solo si conosce le frodi dell'oro e degli altri metalli, ma ancora la bontà di tutte le gioie e di tutti i liquori ».

In questo codice si trova una lezione della *Bilancetta* di Galileo dalla quale è stata probabilmente copiata quella della Biblioteca Civica di Amburgo sopra citata, come risulta dalle notizie che ne dà lo stesso Burattini, che dice di averlo avuto in copia da Mons. Stanislao Pudlouski, amico di Galileo.

Ambedue i codici, di Parigi e di Amburgo, debbono emanare dal Burattini, ed il primo, se veramente autografo, deve risalire all'anno 1645. Le conclusioni precedenti riguardo al codice amburghese e gli apprezzamenti intorno alle origini di esso, debbono quindi estendersi al codice parigino.

---

(1) Sono i luoghi a pag. 219, lin. 15-22 e 220, lin 8. A proposito del primo di questi passi Domenico Mantovani, nelle sue *Annotationi sopra la Bilancia del sig. Galileo Galilei* (ediz. bolognese, pag. 40), avverte: « Pare a me si sia levato in parte la difficoltà del numerare li fili, avolgendone dieci di acciaro, e poi dieci voltate di ottone, le quali, essendo divise a dieci a dieci, resta solo da numerare quella decima parte nella quale casca il termine del metallo misto: che se bene il Sig. Galileo, che è autore di questa inventione, fa mentione di due fili, uno d'acciaro, l'altro di ottone, non dice però se ne debba mettere dieci dell'uno, e dieci dell'altro: e forsi sarà avenuto per causa di chi l'ha copiato, se bene la copia, che mi è pervenuta nelle mani, era di mano sua ».

(2) Tomo I, pag. 624-626.

(3) Tomo I, pag. 581-583.

(4) A pag. 219, lin. 12-13 l'autografo legge: « la proporzione le distanze tra i termini de i metalli puri verrà divisa da i segni ». Dopo « la proporzione » c'è una cassatura. Evidentemente l'Autore dimenticò di eseguire la correzione che aveva in mente, e che ci è suggerita dalle copie.

(5) *Serie sesta di Scampoli Galileiani*: negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*; Nuova Serie, Vol. VI, 1891.

Sì come è assai noto a chi di leggere gli antichi scrittori cura si prende, avere Archimede trovato il furto dell' orefice nella corona d'oro di Ierone, così parmi esser stato sin ora ignoto il modo che sì grand' uomo usar dovesse in tale ritrovamento: atteso che il credere che procedesse, come da alcuni è scritto, co 'l mettere tal corona dentro a l'aqqua, avendovi prima posto altrettanto di oro purissimo e di argento separati, e che dalle differenze del far più o meno ricrescere o traboccare l'aqqua venisse in cognizione della mistione dell' oro con l'argento, di che tal corona era composta, par cosa,
10 per così dirla, molto grossa e lontana dall' esquisitezza; e vie più parrà a quelli che le sottilissime invenzioni di sì divino uomo tra le memorie di lui aranno lette ed intese, dalle quali pur troppo chiaramente si comprende, quanto tutti gli altri ingegni a quello di Archimede siano inferiori, e quanta poca speranza possa restare a

A o *B* sono anepigrafi. — *C* porta il titolo: *Fabbrica et uso di un' esatta bilancia da saggiatore per ritrovare la proporzione de' pesi di due metalli, con moll' altre curiosità, inventata nel 1586 dal Sig. Galileo Galilei ne' suoi primi studi intorno all' Opere di Archimede.* — *D* ed *E* hanno il titolo: *Uso e fabbrica della bilancia* (*bilancetta*, E) *del Sig. Galileo Galilei.* — *F* ha il titolo: *Discorso del S. Galileo Galilei intorno all' arteficio che usò Archimede nel scoprir il furto dell' Oro nella corona di Hierone con la fabrica d' un nuovo strumento detto dall' autore Bilancetta.* — L'edizione bolognese: *La Bilancetta del signore Galileo Galilei nella quale, ad imitazione d' Archimede nel Problema della Corona, s' insegna a trovare la proportione del misto di due Metalli insieme e la fabrica dell' istesso strumento.*

1. *a chi leggere,* C — *a chi si diletta di .... cura si prende,* E — gli antichi storiografi, G — 2. *ritrovato,* A, B, D, E, F — *ritrovato* corretto in *trovato,* C — 3. *parmi sin ora ignoto,* A — *parmi sin ora esser stato ignoto,* C, D — 4. tale inventione, G — 5. *come da alcuni è scritto,* manca in Y — *dal metter,* C — *la corona,* F — 6. *dentro l' acqua,* Y — *havendone,* F — 6-7. *altrettanto oro .... et argento separato,* C — *d' oro .... et argento separato,* D — 7. *separato,* F — *a che,* E — 7-8. *crescere,* A, B, D, E, F — *crescere* corretto in *ricrescere,* C — 8. *e traboccare,* F — 10. *per dirla così,* B — *per così dire,* C — et in tutto lontana, G — 11. *che con sottilissime,* B, E — *che con sottilissima inventione,* F — *d' huomo così divino,* C — 12. le sue memorie haranno, G — *haveranno,* Y — *intese cose dalle,* F — 13. *si vede e si comprende,* F — 14. *sono inferiori,* F — *et quanta .... restare a,* manca in Y —

qualsisia di mai poter ritrovare cose a quelle di esso simiglianti. Ben crederò io che, spargendosi la fama dell' aver Archimede ritrovato tal furto co 'l mezo dell' aqqua, fosse poi da qualche scrittore di quei tempi lasciata memoria di tal fatto; e che il medesimo, per aggiugner qualche cosa a quel poco che per fama avea inteso, dicesse Archimede essersi servito dell' aqqua nel modo che poi è stato dall' universal creduto. Ma il conoscer io che tal modo era in tutto fallace e privo di quella esattezza che si richiede nelle cose matematiche, mi ha più volte fatto pensare in qual maniera, co 'l mezo dell' aqqua, si potesse esquisitamente ritrovare la mistione di due metalli; e finalmente, dopo aver con diligenza riveduto quello che Archimede dimostra nei suoi libri Delle cose che stanno nell' aqqua ed in quelli Delle cose che pesano ugualmente, mi è venuto in mente un modo che esquisitissimamente risolve il nostro quesito: il qual modo crederò io esser l' istesso che usasse Archimede, atteso che, oltre all' esser esattissimo, depende ancora da dimostrazioni ritrovate dal medesimo Archimede.

Il modo è co 'l mezo di una bilancia, la cui fabbrica ed uso qui apresso sarà posto, dopo che si averà dichiarato quanto a tale intelligenza è necessario. Devesi dunque prima sapere, che i corpi solidi che nell' aqqua vanno al fondo, pesano meno nell' aqqua che nell' aria tanto, quant' è nell' aria la gravità di tant' aqqua in mole quant' è esso solido: il che da Archimede è stato dimostrato; ma perchè la sua dimostrazione è assai mediata, per non avere a procedere troppo in lungo, lasciandola da parte, con altri mezi lo dichiarerò. Consideriamo, dunque, che mettendo, per esempio, nell' aqqua una palla di oro, se tal palla fosse di aqqua, non peserebbe nulla, perchè l' aqqua

1. *qualsisia .... simiglianti,* manca in Y — 1-2. *Ben è vero che,* F — 3. *per mezo,* D — 5. *qualcosa,* A, B, C, D, F — 6-7. *è stato creduto dall' universale,* B — *dall' universale è stato creduto,* D — *dell' acqua, come è stato dall' universale creduto,* F — 7. *Ma conoscendo io,* C — *è in tutto,* Y — 8. *quella certezza,* D — *che nelle cose matematiche si richiede,* C — 10. *trovare,* C, D, E, F — 11. *nell' haver,* C — *veduto,* C — 12-13. *nell' acqua e delli equiponderanti,* C — 13. *venuto in pensiero,* A — un modo il quale, G, Y — 13-14. *esquisitamente,* Y — 14. *quesito: e questo credo io esser stato,* C — *credo io,* D, E, F — 15. *oltre al (il,* C*) servirsi d' (dell',* C, F*) acqua et esser,* Y — *esser certissimo,* D — 16. *anco,* D — *da alcune dimostrazioni,* A, B, D, E, F — *da alcuna dimostrazione ritrovata da Archimede medesimo,* C — 18. *si sarà dichiarato,* A, B, C, D, E — *sarà dichiarato,* F — 19. *dunque (adunque,* C, D, E*) sapere,* Y — 19-20. *i corpi solidi i quali,* Y — 20. *manco,* A, B, C, E — 21. *in aria,* C — 22. *il solido,* C — *dimostrato, lib. p.º De his quae moventur in humido, propos. 7,* C — 22-23. *la di lui dimostrazione,* C — 23-24. *molto in lungo,* C, D — 24. *dichiaro,* F — 25. *adunque,* C — *mettendosi,* Y — *una massa,* Y — 26. *tal massa,* Y — *non pescrebbe cosa alcuna,* Y —

nell' aqqua non si muove in giù o in su. Resta dunque che tal [palla] di oro pesi nel[l'aqqua] quel tanto, in che la gravità dell' oro supera la gravità dell' aqqua; ed il simile si deve intendere de gli altri metalli: e perchè i metalli son diversi tra di loro in gravità, secondo diverse proporzioni scemerà la lor gravità nell' aqqua. Come, per essempio, poniamo che l'oro pesi venti volte più dell' aqqua; è manifesto dalle cose dette, che l' oro peserà meno nell' aqqua che nell' aria la vigesima parte di tutta la sua gravità: supponiamo ora che l'argento, per esser men grave dell' oro, pesi 12 volte più che l' aqqua;
10 questo, pesato nell' aqqua, scemerà in graveza per la duodecima parte: adunque meno scema nell' aqqua la gravità dell' oro che quella dell' argento, atteso che quella scema per un ventesimo e questa per un duodecimo. Se dunque in una bilancia esquisita noi appenderemo un metallo, e dall' altro braccio un contrapeso che pesi ugualmente co 'l detto metallo in aria; se poi tufferemo il metallo nell' aqqua, lasciando il contrapeso in aria; acciò detto contrapeso equivaglia al metallo, bisognerà ritirarlo verso il perpendicolo. Come, per essempio, sia la bilancia *ab*, il cui perpendicolo *c;* ed una massa di qualche metallo sia appesa in *b*, contrapesata dal peso *d*. Mettendo il peso *b*
20 nell' aqqua, il peso *d* in *a* peserebbe più: però, acciò che pesasse ugualmente, bisognerebbe ritirarlo verso il perpendicolo *c*, come, v. g., in *e;* e quante volte la distanza *ca* supererà la *ae*, tante

1. *nell' acqua non pesa non movendosi nè in su nè in giù*, C, D — *in* (*nè*, E) *su o* (*nè*, F) *in giù*, A, B, E, F — *adunque*, C — *tal massa*, Y — 2. *solamente quel tanto*, Y — 4. *son differenti*, Y — 4-5. *secondo diverse gravezze* (*grandezze*, F) *o, per dir meglio* (*per meglio dire*, D), *proporzioni*, C, D — 5. *la gravità loro*, C, D — 6. *esempio, se l'oro pesa*, C — *più che l'acqua*, A, B, C, E, F — *più venti volte dell' acqua*, D — 7-8. *nell' acqua la vigesima di tutta la sua gravità, che nell' aria*, B — 9. *per 12 volte*, C — *undeci volte*, F — 10. *questo dunque pesato*, A, B, C, D, F — *in gravezza* (*gravità*, A) *la duodecima parte di tutta la sua gravezza* (*gravità*, C, D — *peso*, F), A, B, C, D, F — *parte di tutta la gravezza*, E — 12. *un vigesimo*, F — 12-13. *per 20, questa per 12*, corretto in *uno per 20, questa uno per 12*, C — *per 20 e questa per 12*, D — 13. *dodicesimo*, A, B — 13-14. appenderemo una, G [*palla o massa*] — 14. *metallo dall'* (*da*, B) *un braccio e dall' altro un contrapeso*, A, B, D, E, F — 13-15. *appenderemo dall' un braccio il metallo e dall' altro il contrappeso nell' aria*, C — 15. *e poi*, A, B, C, D, E — 16. *nell' aria*, A, B, D, E, F — *acciò che*, C, E — 16-17. *equiponderi al detto metallo*, D — 17. *ritrarlo*, A — 19-24. *dal peso in* a. *Pongasi ora il metallo nell'acqua e* d *in aria; il contrapeso* d *peserà più del metallo: acciochè dunque pesino egualmente bisognerà ritirar* d *verso il perpendicolo* c, *per esempio in* e; *sì che quante volte*, C — 24. ca *conterrà*, A, B, C, E, F — ca *misurarà*, D —

volte il metallo peserà più che l'acqua. Poniamo dunque che il peso in *b* sia oro, e che pesato nell'aqqua torni il contrapeso *d* in *e;* e poi, facendo il medesimo dell' argento finissimo, che il suo contrapeso, quando si peserà poi nell' aqqua, torni in *f:* il qual punto sarà più vicino al punto *c*, sì come l' esperienza ne mostra, per esser l' argento men grave dell'oro; e la differenza che è dalla distanza *af* alla distanza *ae* sarà la medesima che la differenza tra la gravità dell' oro e quella de l' argento. Ma se noi aremo un misto di oro e di argento, è chiaro che, per participare di argento, peserà meno che l' oro puro, e, per participar di oro, peserà più che il puro argento: e però, 10 pesato in aria, e volendo che il medesimo contrapeso lo contrapesi quando tal misto sarà tuffato nell' aqqua, sarà di mestiero ritirar detto contrapeso più verso il perpendicolo *c* che non è il punto *e*, il quale è il termine dell' oro, e medesimamente più lontano dal *c* che non è l' *f*, il quale è il termine dell' argento puro; però cascherà tra i termini *e*, *f*, e dalla proporzione nella quale verrà divisa la distanza *ef* si averà esquisitamente la proporzione dei due metalli, che tal misto compongono. Come, per esempio, intendiamo che il misto di oro ed argento sia in *b*, contrapesato in aria da *d;* il qual contrapeso, quando il misto sia posto nell' aqqua, ritorni 20 in *g:* dico ora che l' oro e l' argento, che compongono tal misto, sono tra di loro nella medesima proporzione che le distanze *fg*, *ge*. Ma ci è da avvertire che la distanza *gf*, terminata nel segno dell' argento, ci denoterà la quantità dell' oro, e la distanza *ge*, terminata nel segno dell' oro, ci dimostrerà la quantità dell' argento: di maniera

1. *Ponghiamo adunque,* C — 2. *il contrapeso* d *torni in* e, C — *torni il peso del metallo in* e, F — *e di poi,* C — *di poi,* D, E, F — 3. *argento fino, che quando,* F — 4-5. *in* f *che sarà più presso al perpendicolo, come l'esperienza,* C — 6-8. *dell'oro; et la distanza che è tra* a, f, *haverà la medesima (l'istessa,* C) *differenza con la distanza* ae, *che (che è tra,* C; *che è,* B, D) *la gravità dell'oro con quella (e,* C) *dell'argento,* Y — 8. *haveremo,* B, D — *havremo,* C — *d'argento et oro,* A — 9. *dell'argento,* C — *dell'oro,* C — 10. *del puro,* C — 11. in aria et poi in aqqua, G — 11-12. lo contrapesi nell', G — *lo possi contrapesare,* F — 10-13. *però volendo noi che il medesimo contrapeso che contrapesa il misto in aria, lo contrapesi nell' acqua, sarà di mestieri ritirar il contrapeso,* C — 14. *punto* e, *termine,* C — 15-16. *l'* f, *termine dell'argento; però,* C — 16. e, f, *per esempio in* g, C — 16-17. *sarà divisa,* C — 18. *compongono. Verbigrazia intendiamo,* C — 19. *dal peso* d, D, F — 19-20. *in aria dal peso di quel contrapeso,* E — 19-21. *nell'aria dal peso* d *in* a; *e posto il misto nell'acqua,* d *torni in* g: *dico che l'oro,* C — 21. *tal misto compongono,* C — 21-22. *sono nella,* D — 22. *tra loro,* C — 22-23. *Ma è da,* A, B, D, E, F — 22-25. ge; *in modo però che la distanza* gf *denoti la quantità dell'oro e la* ge *la quantità dell' argento,* C — 24. *denota,* F — 25. *denoterà,* B, D, E — *denota,* F —

che se *fg* tornerà doppia di *ge*, il tal misto sarà due d'oro ed uno di argento. E col medesimo ordine procedendo nell'esamine di altri misti, si troverà esquisitamente la quantità dei semplici metalli.

Per fabricar dunque la bilancia, piglisi un regolo lungo almeno due braccia, e quanto più sarà lungo più sarà esatto l'istrumento; e dividasi nel mezo, dove si ponga il perpendicolo; poi si aggiustino le braccia che stiano nell'equilibrio, con l'assottigliare quello che pesasse più; e sopra l'uno delle braccia si notino i termini [dove ritor]nano i contrapesi de i metalli semplici quando saranno pesati
10 nell'aqqua, avvertendo di pesare i metalli più puri che si trovino. Fatto che sarà questo, resta a ritrovar modo col quale si possa con facilità aver la proporzione, [secondo la quale] le distanze tra i termini de i metalli puri verra[nno] divise da i segni de i misti. Il che, al mio giudizio, si conseguirà in questo modo:

Sopra i termini de i metalli semplici avvolgasi un sol filo di corda di acciaio sottilissima; ed intorno agli intervalli, che tra i termini rimangono, avvolgasi un filo di ottone pur sottilissimo; e verranno tali distanze divise in molte particelle uguali. Come, per essempio, sopra i termini *e*, *f* avvolgo 2 fili solo di acciaio (e questo per distinguerli
20 dall'ottone); e poi vo riempiendo tutto lo spazio tra *e*, *f* con l'avvolgervi un filo sottilissimo di ottone, il quale mi dividerà lo spazio *ef* in molte particelle uguali; poi, quando io vorrò sapere la proporzione

1. *quel tal,* A, B, E — *tal,* D — sarà il doppio di oro, G — *sarà di due,* A, B, D, E — 1-4. *se* fg *sarà doppia di* ge *l'oro sarà doppio dell'argento, se* ge *doppio di* fg *l'argento sarà doppio dell'oro; e così nelli altri misti con simil proporzione. Per fabbricare,* C — 2-3. *degl'altri,* A, B, D, E, F — 4. *adunque,* C, D — *almeno lungo,* C, D, E, F — 5. *un braccio,* Y — *più esatto sarà,* B — *tanto più sarà (sarà più,* D*) esatto,* C, D — *strumento,* A, B, C, E, F — 7. *in equilibrio,* Y — 8. *e nell'uno,* C, D, F — *delle due braccia,* D — 9. *quando si pesano,* C — 10. *più puri che sia possibile,* C — 11. ritrovar un modo, G — *si potrà,* E — 12. *la proporzione secondo la quale le distanze,* Y — 13. *verranno divise,* A, B, C, E, F — *saranno divise,* D — 14. *al mio giudizio,* manca in Y — 15-16. *un filo d'acciaio sottilissimo,* Y — 17. *avvolgasi pure un filo d'ottone sottilissimo,* C, D — una corda di, G — *e torneranno,* Y — 18. *in molte minute particelle uguali,* D — 19. *avvolgasi,* Y — *soli,* Y — *e questi,* F — 20. *da i fili d'ottone,* F — *vadasi,* Y — 20-21. *con avvolgere,* C — *con avvolgervi,* E — *con un filo,* D — 21. *di ottone sottilissimo,* C — *il quale dividerà,* Y — 22. *in diece particelle eguali,* F — 15-22. L'ediz. bolognese legge: *Si haverà due fili sotilissimi passati per la medema trafila, uno d'acciaro, l'altro d'ottone, e sopra li termini de metalli semplici avolgasi il filo d'acciaro, verbigratia sopra il punto* b *termine dell'oro puro avolgasi il filo d'acciaro, avolgendoli sotto l'altro filo d'ottone, & havendo fatto dieci voltate con quello di acciaro si avolga dieci altre voltate col filo di ottone, & così continuare dieci di acciaro e dieci di ottone, finchè sia pieno tutto lo spatio fra li punti* e *&* f, *termini de' metalli semplici, facendo che detti due termini siano sempre noti e perspicui, & così la distanza* bf *verrà divisa in molte particelle eguali e numerate a dieci a dieci* — 22. *quando poi vorremo sapere,* Y —

che è tra *fg* e *ge*, conterò i fili *fg* ed i fili *ge*, e, trovando i fili *fg* esser 40 ed i *ge* esser, per essempio, 21, dirò nel misto esser 40 di oro e 21 di argento.

Ma qui è da avvertire che nasce una difficultà nel contare: però che, per essere quei fili sottilissimi, come si richiede all' esquisitezza, non è possibile con la vista numerarli, però che tra sì piccoli spazii si abbaglia l' occhio. Adunque, per numerargli con facilità, piglisi uno stiletto acutissimo, col quale si vada adagio adagio discorrendo sopra detti fili; chè così, parte mediante l' udito, parte mediante il ritrovar la mano ad ogni filo l' impedimento, verranno con facilità detti fili numerati: dal numero de i quali, come ho detto di sopra, si averà l' esquisita quantità de i semplici, de' quali è il misto composto. Avvertendo però, che i semplici risponderanno contrariamente alle distanze: come, per esempio, in un misto d' oro e d' argento, i fili che saranno verso il termine dell' argento ci daranno la quantità dell' oro, e quelli che saranno verso 'l termine dell' oro ci dimostreranno la quantità dell' argento; ed il medesimo intendasi degli altri misti.

1. *conteremo*, Y — *e trovando i fili di* fg, C — 2. *essere, per esempio, 40 & i fili* ge *21*, F — *et i* ge, *per esempio 21*, A, B, E — *ed i* ge *21*, C — *e i* ge *esser 21*, D — *diremo*, Y — *40 parti d'oro*, F — 4. *Ma è*, F — 4-5. *imperò che*, C — 6. *piccioli*, D, E — 8. *un stilo*, C — *acutissimo, come un' ago dentro ad un manico o vero un coltellino sottilissimo, col quale*, ediz. bolognese — *si vada adagio discorrendo*, C, D, F — 9. *così, parte mediante il dito*, E — 9-10. *e parte il ritrovare*, C — *parte per ritrovar*, D — 10-11. *detti fili con facilità numerati*, F — 12. *de' metalli semplici*, C, D, F — 12-13. *il misto si compone*, C — *il misto vien composto*, F — 13. *Avvertendo che*, C, F — 14-18. *alle distanze, sì come anco i misti*, C — 16. *i termini*, D — 15-17. *il termine dell'oro ci denoteranno la quantità dell'argento e i fili che saranno verso il termine dell'argento ci denoteranno la quantità dell'oro*, F —

TAVOLA

DELLE PROPORZIONI DELLE GRAVITÀ IN SPECIE

DE I METALLI E DELLE GIOIE

PESATE IN ARIA ED IN AQQUA.

AVVERTIMENTO.

Se, conformemente al disegno nostro, nel riprodurre la *Bilancetta* noi abbiamo stimato opportuno di liberarla da quelle scritture che nelle precedenti edizioni le erano state aggiunte, intendiamo, invece, di renderla così completa come ci pare dovesse essere nella mente dell'Autore, col farle seguire la « Tavola delle Proporzioni delle gravità in specie de i metalli e delle gioie pesate in aria ed in acqua », che nella Collezione Galileiana viene dopo la *Bilancetta* stessa (P. II, T. XVI, car. 60-62), e che, essa pure, è autografa di Galileo.[1]

Questa, o, se piace meglio, queste Tavole (poichè la « Tavola » consta di due parti,[2] la seconda delle quali, molto più copiosa, comprende tutti i metalli e le gioie saggiati nella prima), dai nostri predecessori erano state trascurate: e noi le aggiungiamo anche perchè incoraggiati a farlo da un suggerimento di Vincenzio Viviani; il quale, tra gli appunti per la edizione delle opere del suo Maestro, ch'egli si proponeva di curare, lasciò notato che alla « fabbrica della Bilancia per venire in cognizione delle gravità in specie de' metalli e delle quantità de' misti » doveva aggiungersi « una tavoletta in numeri delle gravità in specie de' medesimi metalli ».[3] Gli elementi di tale tavoletta noi teniamo che, almeno in parte, dovessero essere forniti da quella che pubblichiamo qui appresso.

Nel riprodurla sopra l'autografo abbiamo, quanto alla grafia, seguito i criteri e introdotto le modificazioni medesime accennate nell'*Avvertimento* alla *Bilancetta*. Qualche materiale trascorso di penna dell'Autore, e qualche lezione da lui stesso posteriormente corretta, abbiamo indicato a piè di pagina.

---

[1] Fu già data alla luce negli *Inedita Galilaeiana*, Frammenti tratti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*; vol. XXI, pag. 444-447.

[2] La prima parte comprende la car. 60 *r.* e le prime linee della 60 *v.*; la seconda, le car. 61 e 62. Il rimanente della car. 60 *v.* è bianco: e, oltre a ciò, anche alcune differenze di scrittura e del formato delle carte stesse, rendono le due parti distinte.

[3] Mss. Galil., P. II, T. VII, car. 45 *v.*

TAVOLA

DELLE PROPORZIONI DELLE GRAVITÀ IN SPECIE

DE I METALLI E DELLE GIOIE

PESATE IN ARIA ED IN AQQUA.

Oro puro in aria pesò	grani 156 $^{1}/_{4}$	100	1000	576
pesò poi in aqqua	grani 148 $^{1}/_{4}$	94 $^{22}/_{25}$	948 $^{4}/_{5}$	546 $^{1}/_{2}$
Argento puro in aria pesò	grani 179 $^{1}/_{4}$	100	576	
pesò poi in aqqua	grani 162	90 $^{270}/_{717}$	520 $^{57}/_{100}$	
altra d'argento più fine	576			
	520 $^{96}/_{100}$			
Rame in aria	grani 179 $^{9}/_{13}$	576	576	
in aqqua	grani 159	510 $^{4}/_{100}$	510 $^{36}/_{100}$	
Diamante pesò in aria	grani 48 $^{1}/_{8}$	576		
in aqqua	grani 34 $^{19}/_{32}$	413 $^{68}/_{100}$		
Rubini 3 in aria	grani 16 $^{9}/_{16}$	576		
in aqqua	grani 12 $^{7}/_{16}$	432 $^{54}/_{100}$		
Smeraldo in aria	grani 133 $^{7}/_{32}$	576		
in aqqua	grani 84 $^{5}/_{32}$	340 $^{42}/_{100}$		
Topazio in aria	grani 381 $^{1}/_{4}$	576		
in aqqua	grani 242 $^{1}/_{2}$	366 $^{37}/_{100}$		

4. *pesati* corretto in *pesate* —

Zaffiri n.° 2 in aria	grani 10 1/2	576		
in aqqua	grani 7 9/16	414 86/100		
				grani
Oro puro in aria	grani 156 1/4 1/2	100	1000	576
Oro in aqqua	grani 148 1/4	94 22/25	948 4/5	546 1/2
Oro d'ungaro { aria	grani 576			
Oro d'ungaro { aqqua	grani 545 18/100			
				grani
Argento puro in aria	grani 179 1/4	100		576
torna in aqqua	grani 162	90 270/717		520 34/60 | 57/100
Argento di Testoni { aria	grani 576			
Argento di Testoni { aqqua	grani 520 43/60			
Diamante in aria	grani 48 1/8	576		
in aqqua	grani 34 10/32	413 41/60		
Smeraldo in aria	grani 133 7/32	576		
in aqqua	grani 84 5/32	340 75/00		
Topazio in aria	grani 210 11/32	576		
in aqqua	grani 131 6/32	359 24/100		
Crisolito in aria	grani 310 6/32	576		
in aqqua	grani 217 7/8	404 60/100		
Crisolito in aria	grani 68 9/16	576		
in aqqua	grani 40 15/16	343 92/100		
Topazio in aria	grani 381 1/4	576		
in aqqua	grani 242 1/2	366 37/100		
Zaffiro in aria	grani 5 3/4	576		
in aqqua	grani 4 1/4	421 39/100		

Rubini in aria	grani 16 $^{9}/_{16}$	576
in aqqua	grani 12 $^{7}/_{16}$	432 $^{54}/_{100}$
altro rubino in aria	grani 49 $^{1}/_{10}$	
in aqqua	grani 35 $^{5}/_{10}$	
Zaffiri n.° 2 in aria	grani 10 $^{1}/_{2}$	576
in aqqua	grani 7 $^{9}/_{16}$	414 $^{86}/_{100}$
Turchina in aria	grani 36 $^{3}/_{4}$	576
in aqqua	grani 23 $^{5}/_{16}$	365 $^{66}/_{100}$
altra turchina in aria	grani 22 $^{13}/_{16}$	576
in aqqua	grani 14 $^{9}/_{16}$	367
Perla in aria	grani 91 $^{7}/_{8}$	576
in aqqua	grani 56 $^{3}/_{8}$	353 $^{44}/_{100}$
altra perla in aria	grani 29 $^{1}/_{8}$	
in aqqua	grani 19	
Granata in aria	grani 89 $^{37}/_{48}$	
in aqqua	grani 64 $^{7}/_{8}$	
Granata in aria	grani 224 $^{1}/_{2}$	
in aqqua	grani 168 $^{1}/_{8}$	
Zaffiro in aria	grani 103 $^{3}/_{8}$	
	grani 63 $^{1}/_{4}$	
Calcidonio in aria	grani 61 $^{9}/_{16}$	
in aqqua	grani 37 $^{15}/_{16}$	
Smeraldo in aria	grani 192 $^{1}/_{4}$	
in aqqua	grani 129 $^{5}/_{8}$	
Crisolito in aria	grani 102 $^{5}/_{8}$	
in aqqua	grani 72 $^{3}/_{16}$	

25. *Crosilita* —

Amatista in aria	grani 102 13/16 56 13/16	
Aqqua marina tenera	65 5/16 41 5/16	
Cristallo in aria	grani 229 3/4 143 1/4	
Rame in aria in aqqua	grani 380 1/2 grani 337	576 510 15/100
Rame in aria in aqqua	grani 179 9/10 grani 159	576 510 4/100
altra esperienza		576 510 75/100

10

POSTILLE AI LIBRI

DE SPHAERA ET CYLINDRO

DI ARCHIMEDE.

AVVERTIMENTO.

A quell'ordine di studi giovanili, al quale si è accennato nell'*Avvertimento* alla *Bilancetta*, appartengono alcune postille di Galileo all'opera di Archimede *De sphaera et cylindro*, da noi rinvenute nella Collezione Galileiana (Div. IV, T. CXLV, car. 189-194) della Biblioteca Nazionale di Firenze, e date or non ha molto alla luce.[1] La copia che ci pervenne la mandava da Roma Vincenzio Santini a Vincenzio Viviani con lettera de' 27 settembre 1671 (Coll. Gal., Div. IV, T. CXLV, car. 188); e molto probabilmente il Santini aveva avuto tali postille coi libri del P. Famiano Michelini, del quale era stato discepolo ed erede. Il Viviani poi, alla sua volta, le trascriveva sui margini di un esemplare dell'edizione d'Archimede (testo greco e versione latina) impressa a Basilea nel 1544;[2] sulla parte latina della quale edizione, come dalle citazioni manifestamente apparisce erano state fatte da Galileo. L'esemplare così annotato di mano del Viviani, il quale anche altre volte serbò copia in tal modo di postille del suo Maestro, è ora nella Biblioteca Nazionale di Firenze con la segnatura « V. 1. 104 ».[3]

Queste postille noi riproduciamo nell'ordine stesso col quale furono registrate dal Santini, che così ne scrive al Viviani: « Trovai quel pezzo di Archimede *De* » *sphaera et cylindro* notato in margine di postille, come Lei medesima in Fio-

(1) *Miscellanea Galileiana Inedita*, Studi e ricerche di ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*; vol. XXII, par. III, pag. 718-728.

(2) Ἀρχιμήδους τοῦ Συρακουσίου τὰ μέχρι νῦν σωζόμενα ἅπαντα; ARCHIMEDIS Syracusani Philosophi ac Geometrae excellentissimi *Opera, quae quidem extant omnia, multis iam seculis desiderata atque a quam paucissimis hactenus visa, nuncque primum et Graece et Latine in lucem edita*. Basileae, Ioannes Hervagius excudi fecit, an. M. D. XLIIII. — Le pagine contenenti il testo greco e quelle contenenti la versione latina hanno numerazioni distinte: le citazioni di GALILEO si riferiscono alla numerazione della versione.

(3) La stessa Biblioteca possiede un altro esemplare dell'edizione di Basilea, segnato « 9, 7, 5, 8 », che il catalogo manoscritto della sezione Palatina indica come contenente « postille, alcune delle quali di mano di Galileo ». Esso contiene infatti postille di varie mani, ma niuna, di certo, di quella del nostro filosofo.

» renza mi disse, dal sig. Galileo; le quali non so se haverò copiate esattamente, » per essere e stracciate e macchiate le carte: e queste sono nella colonna inti- » tolata *A*. Ho copiato parimente alcuni versi dello stampato, segnati per di sotto » con tirate di penna o con semplice chiamata ‸, dove corrisponde la riflessione » fattavi in margine; e detti versi sono nella colonna del *B* ».[1] Anche noi dunque abbiamo distinto con *A* la colonna delle postille e con *B* quella dei passi di Archimede: abbiamo indicato in corsivo le parole su cui cade più specialmente la osservazione, e, rarissime volte, reso più compiuta, in servigio della chiarezza, la citazione del testo, dal Santini appena accennata. La copia poi di pugno del Viviani ci suggerì quasi sempre la correzione dei gravi errori ne' quali il Santini, per guasti, com'egli stesso confessa, dell' originale, era caduto assai sovente.[2] Delle correzioni introdotte (tranne le ortografiche) e d'alcune altre varietà che presenta l'esemplare Viviani, ma nelle quali non ci parve necessario il seguirlo, è reso conto a piè di pagina, dove con le iniziali *S* e *V* sono indicate respettivamente le copie Santini e Viviani.

---

(1) FAVARO, op. cit., pag. 721-722. — Vogliamo anche avvertire che in una lettera posteriore dello stesso SANTINI al VIVIANI, alludendosi a questo medesimo postille, si nota, ma erroneamente, « che si ritrovavano in margine di un fragmento di Apollonio *De sphaera et cylindro* ». Cfr. *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze*, pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*; to. XVIII, pag. 189-190.

(2) Oltre gli errori come *est* e *fit* per *patet*, *rumbus* per *duobus*, *cono enim* per *cono* n, *in* per *idest*, *vento x* per *vertex*, che manifestamente derivarono da false interpretazioni di segni di abbreviazione (*pt.*, *2obus* ecc.) abituali a GALILEO, è curioso il caso (vedi pag. 238) della postilla segnata: *Pag. 51, versi 23*. Qui il SANTINI, non avendo compreso il valore del segno ⊙, che qui e altrove è semplicemente di richiamo, spezzò l'unica postilla in due; e indicò « ⊙ » come annotazione alle parole « ergo *hh* ad *hk* sic », e la postilla « habet enim etc. » come apposta al resto del passo d'ARCHIMEDE: « Et quoniam etc. ».

A	*B*
Postille.	Citazioni delle Postille.
Del libro primo De sphera et cylindro di Archimede.	
Pag. 2, versi 21.	
Verba lineata superflua esse videntur; nisi forte intelligatur ut in hac figura:	*vel altera earum ab alterius superficie et recta, eosdem cum illa terminos habente, contineatur*
Pag. 6, versi 29.	
10 *Cum*	*Si* enim circumscriptae
Pag. 6, versi 31.	
Circumscripta enim minorem habet rationem ad circulum, quam ad inscriptam.	
Pag. 7, versi 26.	
fh	*eh* perpendicularem

7. *intelligantur*, V —

Pag. 7, versi 38.

triangulorum | duplus habeatur *triangulus*

Pag. 11, versi 26.

∧ At spacium *g* non est minus sectionibus dictis. | una cum *g* spacio. ∧ Reliquum est igitur

Pag. 13, versi 51.

Hic supponitur circulus *a* esse, cuius diameter *cd*. | deinde circa circulum *a* circumscribatur rectilinea

Pag. 15, versi 13.

Pro verbis lineatis est tantum legendum: *superficies cylindri* (meo tamen iudicio). Non enim congrue colligetur consequentia, si dicamus: Superficies circa *b* ad figuram intra *b* minorem habet proportionem quam superficies circa cylindrum ad circulum *b*; ergo superficies circa cylindrum ad figuram intra *b* minorem proportionem habet, quam superficies cylindri ad circulum *b*. Sed bene concludetur, si dicatur: Superficies circa *b* ex positione habet ad superficiem intra *b* minorem proportionem, quam superficies cylindri ad circulum *b*; ideo superficies circa cylindrum (quae demonstrata est aequalis superficiei circa circulum) ad superficiem intra *b* minorem habebit rationem, quam superficies cylindri ad circulum *b*. | quam habeat *superficies rectilinea circa cylindrum aptata*

Pag. 15, versi 35.

in *circulis ab* | in *circulo ab*

Pag. 15, versi 41.

∧ circulo *b* inscriptam | quare et eandem ∧ minorem esse oportet

4. *minor*, S — 10. *est tamen legendum*, S, V — 24. *demum strata est*, S — 26. *circa* b, S — *habebit proportionem*, V —

Pag. 15, versi 45.

Hoc patet: si enim prima ad secundam minorem habeat proportionem quam 3ª ad 4ªᵐ et sit prima maior 2ª, erit necessario 3ª maior 4ª.

Maior igitur est figura rectilinea circulo b *inscripta, quam sit cylindri superficies* etc.

Pag. 16, versi 25.

∧ potentia ∧

ad semidiametrum *c* ∧, candem etc.

Pag. 17, versi 16 in circa.

Sit enim triangulus *abc*, rectum angu-
10 lum habens ad *b*, intra quem ducta sit recta *ad*: dico, *bc* ad *da* maiorem habere rationem quam *bd* ad *da*. Ducatur enim *de* aequidistans ipsi *ac*. Erit ut *bc* ad *ca*, ita *bd* ad *de*: et est *da* maior ipsa *de*, cum *dea* angulus sit obtusus: constat ergo propositum.

a *e* *b* *d* *c*

Pag. 18, versi 11.

Hoc autem sic patebit. Quoniam ut *ba* ad *ag* ita *db* ad *df*, erit contentum
20 sub *ba*, *df* aequale contento sub *db*, *ag*: at contento sub *ab*, *df* aequantur contenta sub *ad*, *df*, et sub *db*, *df*: conten-

Et quoniam id quod ex ab *in* ag *fit, aequatur his: ei quod fit ex* bd *in* df, *et ei quod fit ex* ad *in utramque* df *et* ag *etc.*

2. *Hoc est,* S — 3. *habet rationem,* V — 10-11. *sit* ad, V — 11. bc *ad* ca, V —

tum ergo sub *bd*, *ag* aequatur contentis sub *ad*, *df*, et sub *bd*, *df*. Ponatur commune contentum sub *ad*, *ag*. Contenta sub *bd*, *ag*, *da*, *ag*, hoc est contentum sub *ba*, *ag*, aequantur contentis sub *bd*, *df*, *ad*, *df*, *da*, *ag*: contentis autem sub *ad*, *df*, *da*, *ag* aequatur contentum sub *ad* et composita ex *ag*, *df*: contenta igitur sub *bd*, *df*, et sub *ad* et composita ex *ag*, *df* aequantur contento sub *ba*, *ag*.	10
Pag. 25, versi 3.	
Hoc ita esse, necessarium est; ad hoc ut inscripta figura ex conis duobus et ex conorum segmentis constet.	*cuius multitudo laterum numeretur a quaternario* etc.
Pag. 27, versi 8.	
Ex 20 huius: si enim intelligas eductas *gf*, *mn* concurrere, habebis rombum constare ex conis; quorum bases est circulus circa *mg*, alterius autem vertex erit *x*, alterius autem punctum extra circulum, in quo convenerint *gf*, *mn* eductae.	20
Pag. 33, versi 26.	
maior ∧	*k* vero ad *g* est ∧ ea quam
Pag. 35, versi 25.	
Ex 22 huius: est enim ut *le* ad *eh*, ita omnes *ef*, *cd*, *ak* ad ipsam *hk*.	
Pag. 35, versi 28.	
lh	contento sub *ah* 30

4. *sub* bd, ag, *hoc est*, S — 5. *aequatur*, S — 10. *aequatur*, S, V — 14. *conis rombus et*, S — 17. *intelligatur adductas*, V — 18-19. *constans*, S — 20-21. *autem vento x erit* x. S —

Pag. 35, versi 31.

∧ quae dimidia sphaera sit minor ∧ | sphaerae inscripta ∧ quae conicis etc.

Pag. 37, versi 12.

recto angulo | nam subtenditur *rectae* etc.

Pag. 37, versi 13.

Nempe in 16 huius. Nam superficies sub *fm*, *ng* contenta (si ducta fuerit recta *mn*) aequatur circulo cuius semidiameter possit contentum sub *fm* et dimidiis *mn*, 10 *fg*; superficies vero sub *ma*, *nb* comprachensa aequatur circulo cuius semidiameter possit contentum sub *am* et dimidiis *mn*, *ab*: hoc autem minus est contento sub *fm* et sub dimidiis *mn*, *fg*: quare etc. | *Nam haec sunt in his, quae sumpta fuerunt, demonstrata*

Pag. 39, versi 50.

Nam, permutando, circumscriptae superficies ad circulum *f* minorem habebit proportionem quam superficies inscriptae 20 ad portionis superficiem; quod est absurdum. Nam circumscriptae superficies maior est circulo; inscriptae vero superficies minor est superficie portionis.

Pag. 43, versi 11.

Est enim ut *ca* ad *ab*, ita *ab* ad *ae*; hoc est ut *ca* quadratum ad quadratum *ab*, hoc est ut quadratum *cb* ad quadratum *be*, ita *ca* ad *ae*. | *hoc est quadratum* cb *ad quadratum* be.

Pag. 44, versi 3.

30 ∧ Hic videntur desiderari nonnulla verba, qualia essent: Quare *kbhf* pars coni aequatur cono *n*, hoc est frustro solido | circa *bf* diametrum constitutum ∧

4. *recto angulo* fam, V — 12-13. *sub dimidiis,* S — 13-14. *minor est contencto sub dimidiis,* S — 32. *cono enim hoc,* S —

bafh, posito communi *bhf* cono, totus conus *bkf* aequabitur portioni *baf*.	
Pag. 45, versi 22.	
∧ ita ut *bc* ad *ca* sit sicut *f* ad *g*	ad punctum *c* ∧
Pag. 46, versi 13.	
Est enim sicut *kb* ad *br*, ita *dx* ad *xb*: et *dx* maior ponitur ipsa *xb*: quare *kr* maior erit *br*.	*Quod autem* f *extra* r *cadet, manifestum est.*
Pag. 51, versi 17.	
Verba lineata superflua videntur esse: nam absque illis, dividendo et permutando, patet propositum.	*sicut autem utraque simul* eb, bf *ad* bf, *sic* fg *ad* fd. 10
Pag. 51, versi 21.	
∧ et, permutando,	sic *gf* ad *fd* ∧ sicut etc.
Pag. 51, versi 23.	
⊙ Habet enim *hk* ad *kf* minorem proportionem quam ad *kb*; quare et componendo.	*ergo* hb *ad* bk, *sic* kf *ad* fg. *Et quoniam* hf *ad* fk *minorem proportionem habet, quam* hb *ad* bk *etc.*
Pag. 51, versi 30.	
Ostensum enim est, ut *kf* ad *fg* ita esse *bf* ad *fd*, hoc est □ *ba* ad □ *ad*, et superficies ad superficiem; ut autem *hf* ad *fg*, ita portio maior ad minorem.	*Hoc autem est quod quaerebamus.* 20
Pag. 51, versi 34.	
Hoc autem sic patebit. Cum enim □ *bn* sit aequale contento sub *hb*, *be*, erit ut *hb* ad *nb*, ita *bn* ad *be*, hoc est ad *bk*: et ut prima *hb* ad 3^{am} *bk*, ita □ secundae	*Est igitur sicut* hb *ad* bk, *sic quadratum* hn *ad quadratum* nk.

11-12. *permutando fit propositum,* S — 16-17. *minorem rationem,* V — 17-18. *quare componendo,* V — 28. 3^{um} hk, S —

nb ad □ 3^{ae} *bk*, vel ut □ *nb* ad □ *bk*, ita □ *hn* ad □ *nk*. Cum enim sit ut *hb* ad *bn*, ita *nb* ad *bk*, erit et ut unum *nb* ad unum *bk*, ita omnia ad omnia; nempe *hn* ad *nk*. Quare, et ut quadratum *nb* ad □ *bk*, hoc est ut *hb* ad *bk*, ita □ *hn* ad □ *nk*.

Pag. 52, versi 1.

∧ ut superius ostensum est in signo ⊙.

10 Si enim □ primae ad □ secundae proportionem habeat maiorem quam sit proportio 2^{ae} ad 3^{am}, proportio primae ad 3^{am} erit maior quam sesquialtera proportionis 2^{ae} ad 3^{am}. Habeat enim □ *hf* ad □ *fk* maiorem rationem quam *fk* ad *fg*: quam ergo rationem habet *fk* ad *fg*, hanc habebit □ minus ipso □ *hf* ad □ *fk*. Habeat □ *xf*, et sumatur inter *fk*, *fg* media *o*: erit ergo ut *fk* ad *fg*,
20 ita □ *fk* ad □ *o*, et □ *o* ad □ *fg*, et □ *xf* ad *fk*. Sunt ergo □ª *xf*, *fk*, *o*, *fg* proportionalia; quare et lineae. Habet ergo *fx* ad *fg* triplicatam rationem quam *o* ad *fg*: *fh* autem ad *fg* eiusdem duplam obtinet: quare *xf* ad *fg* sesquialteram rationem habet illius quam habet *fk* ad *fg*. Habet autem *hf* ad *fg* maiorem rationem quam *xf* ad *fg*: ergo proportio *hf* ad *fg* maior est quam sesquialtera
30 proportionis *fk* ad eandem *fg*.

idem est quam *hf* ad *fg*. ∧

h x f f k o f g

Pag. 52, versi 26.

Est enim sicut *ec* cum *ch* ad *ch*; ut ex progressu septimae huius patet.

Sed proportio bad *portionis ad* bad *conum est sicut* gh *ad* hc.

3. *erit et unum*, V — 4. *ut omnia ad omnia*, V — 9. *ad signum*, V — 11-12. *sit ratio*, V — 15-17. *quam* fk *ad* fg *hanc*, V — 32. ec *ad* ch, S — 33. *huius fit*, S —

Pag. 52, versi 33.

Hoc est idem quod solidum, basim habens rectangulum *gha*, altitudinem autem *ha*.

quae est eius quod fit ex gh *in quadratum* ha etc.

Pag. 52, versi 37.

⊙ Non colligit conclusionem, quae talis erit: Sed id quod fit ex quadrato *ah* in *hg* ad id quod fit ex quadrato *hc* in *hf* est sicut portio sphaerae maior ad minorem: ergo portio maior ad minorem, minorem habet proportionem quam □ *ah* ad □ *hc;* et proportio quadrati *ah* ad quadratum *hc* dupla est eius quae est quadrati *ab* ad quadratum *bc*, hoc est superficiei portionis *bad* ad superficiem portionis *bcd*. Cubus enim ad cubum triplicatam habet proportionem *ab* ad *bc*; superficies vero ad superficiem eandem habet duplicatam.

quam proportio quadrati ah *ad quadratum* hc.

10

Pag. 52, versi 45.

Proportio enim quadrati *ah* ad rectangulum *bhc* componitur ex proportione *ah* ad *hb*, et ex proportione *ah* ad *hc*, hoc est quadrati *ah* ad quadratum *hb*.

Proportio autem quadrati ah *ad quadratum* hb, *assumens simul proportionem* ah *ad* hb, *est sicut quadrati* ah *ad id quod fit ex* ch *in* hb.

20

Pag. 53, versi 2.

Si enim quod fit ab extremis minus sit eo quod ex mediis producitur, tunc prima ad 2^{am} minorem habebit proportionem quam 3^{a} ad 4^{am}.

quod idem est ac si demonstremus, quod quadratum hc *ad id quod sub* bh, hc *continetur, minorem habet proportionem quam* gh *ad* hf.

Pag. 53, versi 11.

⊙ Si enim reliquum ad reliquum maiorem habet proportionem quam ablatum

hoc est *lc* ad *ha* ⊙

30

16. *triplam*, V — 27-28. *habebit rationem*, V — 31. *habet rationem*, V —

ad ablatum, et totum ad totum maiorem proportionem habuit quam ablatum ad ablatum.

Pag. 53, versi 50.

∧ Hic desiderantur haec verba: *Sit igitur* ab *potentia dupla ipsius* ar.

quam dupla in potentia ∧.

Pag. 54, versi 10.

Quadrato enim *ab* aequatur contentum sub *ca*, *ak*, cuius dimidium est contentum sub *cx*, *ak*, cum *cx* aequetur dimidiae *ca*.

nam dimidium est quadrati ab

Pag. 54, versi 13.

Positum est enim, ut *xc* ad *ck* ita *ma* ad *ak*. Quare, componendo, patet propositum.

Et vero quod continetur sub xk, ka, *aequatur id quod continetur sub* mk, kc.

Pag. 54 al fine del Libro secondo.

Similiter in portione minori hemisphaerio demonstrabitur, □ *fh* ad □ *bd* maiorem rationem habere quam *mk* ad *nl*; hoc est, □ *fl* ad □ *bk* maiorem rationem habere quam *mk* ad *nl*; hoc idem est, □ *fe*, idest *ba*, ad □ *bk* maiorem rationem habere quam *mk* ad *el*, hoc est ad *ar*. Est autem ut □ *ab* ad □ *bk*, ita *ac* ad *ck*. Ostendendum ergo est, quod *ac* ad *ck* maiorem rationem habet quam *mk* ad *ar*; hoc est, quod contentum sub *cr*, *ra* maius est contento sub *ck*, *mk*, hoc est sub *xk*, *ka*; hoc est, quod contentum sub *cr*, *ra*, una cum quadrato

8. *Quadratum,* S — 14-15. *fit propositum,* S — 18. *demum stabit,* S — *ad* bd, V — 18-19. *minorem rationem,* S — 22. fe *in* ba, S — 22-23. *minorem rationem,* S — 27-28. *sub* ca, ar *maius,* V —

ra, maius est contento sub *ck*, *ka*, una cum contento sub *xc*, *ka*. Verum □ *ra* aequatur contento sub *xc*, *ka*. Demonstrandum ergo est, contentum sub *cr*, *ra* maius esse contento sub *ck*, *ka*.

m a b k d r s c x n e l f h g

DE MOTU.

AVVERTIMENTO.

Già Vincenzio Viviani, in certi commentari concernenti le Opere del suo Maestro, accennò « ad un manoscritto del Galileo in più quinternetti in ottavo intito- » lato fuori sulla coperta *De motu antiquiora,* il quale si riconosce esser de' primi » giovenili studi di lui, e per i quali nondimeno si vede, che fin da quel tempo non » sapev'egli accomodare 'l libero 'ntelletto suo all'obbligato filosofare della comune » delle scuole ». E soggiunge subito: « Quello però di più singolare, che è sparso » in tal manoscritto, tutto, come si vede, l'incastrò poi egli stesso opportunamente, » a' suo' luoghi, nell' opere che egli stampò ».[1] Di « alcuni studi fatti dal Fio- » rentino Filosofo in sua gioventù, e da esso trascritti in diversi quinterni, sopra » uno de' quali vedesi segnato *De motu antiquorum etc.* » tocca anche il Nelli, affermando che l'autografo ne era da lui posseduto: [2] ed infatti esso è registrato fra i manoscritti della sua libreria; [3] e lo vide anche il Venturi, il quale ammesso a cercare nelle Carte galileiane della privata biblioteca del Granduca di Toscana, delle quali la parte principale era appunto costituita dai manoscritti già appartenuti al Nelli, vi rinvenne « vari trattati latini sopra il moto, scritti dal » Galileo intorno al 1590, i quali mostrano ch' egli sin d' allora discordava dalla » dottrina di Aristotele ».[4]

---

(1) *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero scienza universale delle proporzioni, spiegata colla dottrina del Galileo, con nuov'ordine distesa, e per la prima volta pubblicata da* VINCENZIO VIVIANI *ultimo suo discepolo. Aggiuntevi cose varie e del Galileo, e del Torricelli, i ragguagli dell'ultime opere loro,* ecc. In Firenze, alla Condotta, MDCLXXIV, pag. 104-105.

2 *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei,* ecc. scritta da GIO. BATISTA CLEMENTE DE' NELLI, ecc. Volume II. Losanna, 1793, pag. 759.

(3) *Intorno ad alcuni Documenti Galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze* per ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, 1886, pag. 30.

(4) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ordinate ed illustrate con annotazioni dal CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. Parte Seconda, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., MDCCCXXI, pag. 330.

Secondo l'ordine dato ai Manoscritti Galileiani fin da quando vennero raccolti nella Biblioteca Palatina di Firenze, non ve n'ha alcuno il quale porti il titolo *De motu antiquiora*, riferito dal Viviani, nè l'altro, evidentemente scorretto, dato dal Nelli: ed è probabile che la carta che lo conteneva sia stata strappata nell'occasione di quell'ordinamento, per effetto del quale, come noi crediamo, gli accennati quaderni non vennero più tenuti insieme; poichè uno di essi è unito ora, nel Tomo I della Parte III, con gli studi giovanili di cose astronomiche, od almeno come tali considerate dall'ordinatore, gli altri si trovano nel Tomo I della Parte V.

Tutte queste scritture sono autografe; e le più non furono per anco pubblicate nelle edizioni delle Opere di Galileo.[1]

Venendo ora ad esaminare la sostanza di questi studi, ai quali abbiamo voluto conservare almeno in parte il titolo primitivo, ci sembra di poter dire che in essi sono contenute in germe, e talvolta espressamente significate, le mirabili scoperte che posero poi l'Autore loro tanto sopra agli altri filosofi contemporanei, e mostrano in fiore i frutti allegati più tardi nei Dialoghi delle Nuove Scienze.

E quanto all'aspetto sotto il quale tali studi si presentano, ci pare che possano distinguersi in tre diverse categorie. La prima, costituita da quasi tutte le cose relative al moto contenute nel Tomo I della Parte III, ci offre alcune considerazioni sotto forma di appunti staccati, quasi note di un lettore o riflessioni di un pensatore; e lo stesso loro aspetto materiale ci sembra confortare il nostro giudizio. Questo codice contiene fino alla car. 100 li *Iuvenilia* e, a partire dalla car. 102, una serie di vocaboli latini col corrispondente italiano, la quale tuttavia occupa soltanto i principii di alcune pagine, mentre sulle parti rimaste bianche sono scritti i detti appunti sul moto. Quei vocaboli latini non sono però di pugno di Galileo, come non sono di sua mano alcuni esercizi di scrittura e di stile epistolare che si trovano nelle ultime pagine del codice; per la qual cosa sembrerebbe quasi potersi argomentare, che di questo libretto, il quale forse sarà stato già adoperato dal fratel suo, si servisse il giovane filosofo come d'uno scartafaccio cui consegnava i suoi pensieri, via via che gli venivano nella mente o gli erano suggeriti dalle letture che andava facendo. La seconda e la terza categoria sono costituite da quanto si legge nel Tomo I della Parte V:[2] quella è rappresentata da diversi capitoli, nei quali si concretano alcuni principii intorno alle cause ed alle leggi del moto; questa contiene buon numero delle più notevoli questioni concernenti lo stesso argomento, esposte sotto forma di dialogo. E tale,

---

[1] Tutto quanto era stato omesso nelle precedenti edizioni venne in questi ultimi anni dato alla luce in: *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze*, pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*; Tomo XVI, 1883, pag. 26-97 e 135-157.

[2] Veggasi una particolareggiata descrizione di questo codice in FAVARO, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei*, ecc. pag. 35-39.

meno qualche eccezione, di cui terremo fra poco parola, deve anche essere stata la natural genesi di cosiffatti studi nella mente di Galileo. Egli stesso, senza dubbio alcuno, pensò a dare a queste sue scritture un ordinamento logico; e forse non ne abbandonò del tutto il pensiero, se non quando, riprendendole in mano dopo molti e molti anni, d'una parte di esse volle profittare, inserendola quasi testualmente nei Dialoghi delle Nuove Scienze. Di una divisione in capitoli è tuttora evidente la traccia, tanto nelle intestazioni delle singole parti, quanto nel corpo di queste, le quali talvolta trovansi richiamate dall'una all'altra; ma disgraziatamente siffatti richiami non sono completi, nè sempre rigorosamente coordinati, ed anzi in qualche circostanza inducono a dubitare che tutto quanto Galileo dettò intorno a questo argomento non sia fino a noi pervenuto. Or dunque, accingendoci noi a procurare per la prima volta una edizione completa di tutto ciò che rimane di tali scritture, avevamo dapprima pensato ad una distribuzione della materia in vari libri, secondo la quale avremmo cercato, entrando nell'intenzione dell'Autore per quanto era permesso divinarla, di dar forma organica a quello che apparentemente ha soltanto un aspetto frammentario; ma ne abbiamo dismesso il pensiero, perchè la divisione in libri, facendo pensare ad una successione di argomenti trattati, non ci parve che si adattasse al caso nostro, nel quale abbiamo piuttosto un solo argomento in una serie di elaborazioni succedutesi l'una all'altra a non grande distanza di tempo.

E per ciò che concerne il Tomo I della Parte V, dopo mature considerazioni desunte dalla essenza delle scritture, dalla forma nella quale sono distese, da alcuni segni di richiamo che vi si riscontrano, e dalle tracce di una antica e originale numerazione delle carte del codice, noi siamo stati indotti a considerare come un primo getto ciò che si legge nelle car. 61 *r.*-124 *v.* (pag. 251-340): ed i vari capitoli in queste compresi abbiamo determinato di dare secondo l'ordine col quale il manoscritto li presenta. Per verità, ciò che si legge a car. 77 *r.*-78 *v.* (pag. 274-276) avrebbe potuto essere tralasciato senza danno sensibile per la continuità della trattazione, poichè non vi si rinvengono se non ripetuti richiami al contenuto del lungo capitolo che lo precede a car. 68 *v.*-76 *r.* (pag. 262-273); se noi non ci fossimo prefissa la massima indeclinabile che nulla sia trascurato di quanto i codici conservano di Galileo. In ciò che si legge a car. 133 *r.*-134 *v.* (pag. 341-343), seguendo i medesimi criteri, ci parve di poter riconoscere una seconda o posteriore lezione dei due capitoli iniziali della prima parte; nelle car. 43 *r.*-60 *r.* (pag. 344-366), una terza trattazione delle dottrine esposte a car. 61 *r.*-62 *v.* (pag. 251-253) e, con notevoli omissioni ed aggiunte, seconda di ciò che si legge a car. 62 *v.*-66 *v.* e 85 *r.* (pag. 253-260) e a car. 88 *v.*-92 *r.* (pag. 289-294). Al quale proposito, stimiamo opportuno di avvertire che a car. 49 *v.*-60 *r.* (pag. 352-366) i problemi sono in parte trattati ed ordinati altrimenti che nella prima lezione. Corrispondono tuttavia le car. 43 *r.*-60 *r.* (pag. 344-366) alle 61 *r.*-66 *v.* e 85 *r.*

(pag. 251-260) e alle 88 *v.*-92 *r.* (pag. 289-294), in quanto e nelle une e nelle altre non è ancora questione delle variazioni di velocità. In particolare poi il capitolo a car. 88 *v.*-92 *r.* apparisce di molto migliorato nella nuova lezione che se ne ha a car. 51 *v.*-56 *r.* (pag. 355-361).

A queste scritture abbiamo fatto seguire (pag. 367-408) la lezione dialogizzata (Par. V, T. I, car. 4 *r.*-35 *v.*), nella quale credemmo opportuno d'inserire pure un brano, egualmente dialogizzato (pag. 375, lin. 10 — pag. 378, lin. 3), che rinvenimmo nel Tomo I della Parte III (car. 102 *r.*-104 *v.*).

Nel dialogo sono interlocutori un « Alexander » ed un « Dominicus »; rispetto ai quali suppose il Nelli [1] che Galileo abbia voluto porre in iscena Iacopo Mazzoni e Luca Valerio, ch'egli ebbe a compagni in Pisa nel tempo a cui risale la composizione di queste scritture. Del « Dominicus » nulla sappiamo; ma certamente « Alexander » altri non è che Galileo stesso, poichè in certo luogo Alessandro parla della bilancetta come d'uno strumento da lui inventato (pag. 379), ed ancora servendosi di termini da Galileo stesso adoperati nella relativa scrittura.

Abbiamo posto alla fine gli appunti scuciti concernenti l'argomento di queste scritture, i quali rinvenimmo nel Tomo I della Parte III a car. 102 *r.*, 104 *v.*-110 *r.* (pag. 409-417) e nel I della V a car. 3 *v.* (pag. 418-419): e ciò anche perchè non è del tutto senza fondamento il pensare che, almeno alcuni, si riferiscano o a lezioni ulteriori in ordine di tempo o a successive parti di quelle prime delle quali si è già tenuto parola.

Nell'edizione poi di tutti questi scritti abbiamo sempre voluto attenerci con la maggior fedeltà all'autografo. Le aggiunte e postille marginali furono inserite al loro luogo nel testo, pure avvertendone il lettore, allorchè vi erano da qualche segno richiamate; poste in nota, quando di richiamo non trovammo traccia. Non ci parve poi opportuno trascurare nemmeno alcuni passi che l'Autore cancellò sostituendovene altri; come quelli che, in certi particolari, talora di poca, talora di maggiore, importanza, ci mostrano anch'essi il lavoro successivo di elaborazione, e del pensiero e della forma, adoperato da Galileo intorno a questa sua opera. Riferimmo i tratti cancellati, che erano di qualche estensione, in note speciali: dove invece, e così è le più volte, la correzione risguarda soltanto qualche parola, registrammo la frase cancellata a piè di pagina, insieme con gli errori manifesti dell'autografo che, come sempre, credemmo dover emendare nel testo, rendendone però conto esattissimo. E gli errori sono pur troppo frequenti, più che non si crederebbe, per certo trascorrere della penna del grand'uomo ad assimilazioni o attrazioni, che dir si vogliano, di desinenza, o a costrutti viziosamente anacolutici. Tali errori notiamo in carattere corsivo; laddove le cassature del manoscritto sono indicate in carattere tondo, precedute e seguite dalle pa-

---

[1] *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei,* ecc. Losanna, 1793, Volume I, pag. 42.

role del testo (e queste in corsivo) in mezzo alle quali vengono a cadere, ancorachè non abbiano sempre relazione sintattica con esse.

Ad eccezione di un capitolo che fu steso parecchi anni più tardi, e che perciò sarà da noi dato al luogo che gli spetta nell'ordine cronologico, tutti gli studi intorno al moto, contenuti nel Tomo I della Parte V e nel I della III, appartengono al tempo in cui Galileo insegnò nello Studio di Pisa; e quando pur ne mancassero altri documenti, basterebbero a farlo presumere i ripetuti accenni alle celebri esperienze ch'egli eseguì dalla Torre di Pisa intorno alla caduta dei gravi, e, più ancora, la scena del dialogo, che è a Bocca d'Arno. E probabilmente con le lezioni di Galileo a Pisa si riconnettono pure alcuni commentari sopra l'Almagesto di Tolomeo, ch'egli accenna in queste scritture (pag. 314) di aver già composti e d'esser tra breve per pubblicare; ma de' quali ad ogni modo nulla è pervenuto fino a noi.

Lationem omnem naturalem, sive deorsum sive sursum illa sit, a propria mobilis gravitate vel levitate fieri, inferius explicaturi, rationi consentaneum duximus, ut quomodo quid alio levius vel gravius vel aeque grave dicendum sit, in medium afferremus. Est autem hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae leviora sunt, graviora nuncupentur, et e converso. Dicimus enim interdum, magnum lignum parvo plumbo gravius esse, cum tamen plumbum ligno, simpliciter, gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius dicimus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit.[1] Qua-
10 propter, ut huiusmodi captiones aufugiamus, ea dicenda erunt inter se aeque gravia, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate: unde si accipiamus duo plumbi frustra, quae aequalia sint in mole, in gravitate quoque congruentia, ista vere dicenda erunt aeque ponderare. Unde manifestum est, quod lignum non est dicendum aeque grave ac plumbum: frustrum enim ligni, quod cum plumbi frustro aequeponderet, longe plumbeum frustrum in mole excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, gravior altera comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas accipiamus quae inter se aequales
20 sint, moles deinde plumbi gravior sit mole ipsius ligni, tunc certe plumbum gravius esse ligno, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum frustro plumbi aequeponderet, inveniamus, non certe lignum aeque grave ac plumbum est censendum; inveniemus enim,

---

(1) Da « et magnum » a « non sit » è aggiunto in margine.

plumbi molem longe a ligni mole excedi. Converso demum modo de levioribus est statuendum: illud nanque levius est censendum, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor esse invenietur; ut, si partes duas, alteram quidem ligni, alteram vero plumbi, accipiamus, quae in mole aequales sint, minus autem gravet lignea quam plumbea, tunc merito lignum plumbo levius esse, est statuendum.

Gravia in inferiori loco, levia vero in sublimi, a natura constituta esse, et cur.

Cum ea quae naturaliter moventur, ad propria loca moveantur, et cum quae moventur aut gravia sint aut levia, videndum est, quaenam gravium loca, quae vero levium, existant, et cur. Gravium itaque loca esse illa quae mundi centro magis accedunt, levium vero quae magis distant, sensu quidem quotidie intuemur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse, non est quod dubitemus: sed in dubio quidem revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis prudens natura servaverit, non autem praeposterum. Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis affertur causa, nisi quod in aliquem ordinem erant cuncta disponenda, placuit autem Summae Providentiae in hunc distribuere; et hanc quoque causam videtur afferre Aristoteles, 8 Phys. t. 32, dum, quaerens cur gravia et levia ad propria loca moveantur, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum.[1] Attamen, si rem accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessitatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam esse. Hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, interdum anxius fui in excogitanda, nisi necessaria, saltem congruente ac utili, aliqua causa: ac profecto, non nisi optimo iure summaque prudentia hunc elegisse ordinem naturam, comperi. Cum enim, ut antiquioribus philosophis placuit, una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includerent, ut iidem philosophi, inmerito for-

[1] Aggiunta marginale: « Ptolemaeus, » in principio 7 cap. p.i suae Constructionis, » ait frustra inquiri cur gravia ad medium » ferantur; cum demonstrasset terram, ad » quam feruntur, in medio esse ». Cfr. p. 342, lin. 27-29; 345, lin. 4-6; 418, lin. 1-2.

tasse ab Aristotele 4 Caeli confutati, asserebant; rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam loca, qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor aequas partes divisisse, deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam, terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse, nonne congruum erat ut natura aëri magnum spatium assignaret, terrae autem minus? At angustiora sunt loca in sphera quo magis ad centrum accedimus, ampliora vero quo magis ab eodem recedimus: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum esse qui caeteris est angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim, aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et, ob id, aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si accipiamus partem aquae quae aequeponderet cum terrae parte, et, ob id, tanta sit aquae materia quanta est terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angustiori spatio erit reponenda, nempe centro propius.[1] Itaque, simili modo in reliquis elementis discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

Lationes naturales a gravitate vel levitate fieri.

Cum in superiori capite determinaverimus, et tanquam notissimum supposuerimus, ita a natura constitutum esse, ut, nempe, graviora sub levioribus maneant, nunc quomodo, quae deorsum feruntur, a gravitate moveantur, quae vero sursum, a levitate, est videndum. Cum enim gravia a gravitate habeant ut sub levioribus maneant (quatenus enim gravia sunt, sub levioribus a natura posita fuerunt),[2] ab eadem habebunt ut, supra leviora posita, sub leviora ferantur, ne, contra naturae distributionem, leviora sub gravioribus maneant. Et sic a

---

(1) Aggiunta marginale: « Tanta materia, quantam terrae forma in angusto loco comprachendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura amplius [il ms.: *ampliorem*], quam terrae, spatium assignare debuit ».

(2) Da « quatenus » a « fuerunt » è aggiunto in margine.

levitate levia sursum ferentur, cum fuerint sub gravioribus: si enim a levitate habent ut super graviora maneant, ab eadem levitate habebunt ut sub gravioribus non maneant, nisi impediantur. Ex hoc autem patet, quomodo in motu non sit solum habenda ratio de mobilis levitate vel gravitate, sed de gravitate etiam et levitate medii, per quod fit motus: nisi enim aqua levior esset lapide, tunc lapis in aqua non descenderet. Sed quia hic posset difficultas oriri, cur lapis in mare proiectus deorsum naturaliter feratur, cum tamen aqua maris longe gravior sit proiecto lapide, in memoriam revocandum est quod cap. .... adnotavimus: nempe, lapidem quidem aqua maris graviorem esse, si tantam aquae molem accipiamus quanta est moles lapidis; et ita lapis, quatenus aqua gravior, deorsum in aqua feretur. At rursus difficultas insurget, cur lapidi cum tanta mole aquae quanta est propria moles, non autem cum toto mari, ratio sit habenda. Quam quidem difficultatem ut de medio tollamus, demonstrationes nonnullas adferre statui: ex quibus non solum haec solutio, verum etiam totum negocium, pendet. Cum vero media, per quae motus contingunt, sint plura, ut ignis, aër, aqua, etc., et in omnibus eadem ratio sit habenda, supponemus medium, in quo fieri debet motus, esse aquam: et, primo quidem, demonstrabimus, ea corpora quae aeque gravia sunt ac ipsa aqua, in aquam demissa, demergi quidem tota, non tamen adhuc magis deorsum quam sursum ferri; 2°, ostendemus, quae leviora sunt aqua, in aquam nedum descendere, verum etiam nec tota demergi posse; 3°, demonstrabimus, quae sunt aqua graviora, deorsum necessario ferri.

Prima demonstratio,

ubi probatur, ea quae sunt aeque gravia ac medium neque sursum neque deorsum ferri.

Ad demonstrationes itaque accedentes, primum quidem intelligatur magnitudo aliqua aeque gravis ac aqua, hoc est cuius gravitas aequalis sit gravitati aquae cuius moles aequetur moli dictae magnitudinis; sitque talis magnitudo *ef*: ostendendum itaque est, magnitudinem *ef* in aquam demissam demergi totam, non tamen magis sursum quam deorsum ferri. Et sit aquae status, ante quam magnitudo

26. *aequae* —

in ipsam demittatur, *abcd*; et magnitudo *ef*, in aquam demissa, si fieri potest, non demergatur tota, sed aliqua pars extet, nempe *e*; demergatur autem solummodo pars *f*. Necessarium itaque est, ut, dum magnitudo *f* demergitur, aqua attollatur: attollatur itaque superficies aquae *ao* usque ad superficiem *st*. Manifestum igitur est, tantam esse molem aquae *so*, quanta est moles partis magnitudinis demersae, nempe *f*: necessarium enim est ut locus, in quem intrat magnitudo, evacuetur aqua, et tanta moles aquae removeatur quanta 10 est moles magnitudinis quae demergitur. Est itaque moles aquae *so* aequalis moli magnitudinis demersae, nempe ipsi *f*; quare et gravitas etiam ipsius *f* aequabitur gravitati aquae *so*. Et quia aqua *so* nititur sua gravitate deorsum redire ad pristinum suum statum, sed hoc assequi non potest nisi prius solidum *ef* ex aqua auferatur et ab aqua attollatur; solidum autem, ne attollatur, tota propria gravitate resistit; ponuntur autem tum solida magnitudo tum aqua in hoc statu consistentes; ergo necessarium est ut gravitas aquae *so*, qua sursum nititur solidum attollere, sit aequalis gravitati qua solidum resistit et 20 deorsum premit (si enim maior esset gravitas aquae *so* gravitate solidi *ef*, attolleretur quidem *ef* atque expelleretur ab aqua; si vero maior esset gravitas solidi *ef*, attolleretur rursus aqua: quae tamen omnia ita consistentia ponuntur). Gravitas igitur aquae *so* aequatur gravitati totius *ef*: quod quidem est inconveniens; nam gravitas ipsius *so* aequatur gravitati partis *f*. Manifestum est igitur quod solidae magnitudinis *ef* nulla pars extabit, sed tota demergetur.

Haec tota est demonstratio, quam quidem ita longioribus verbis explicavi, ut qui primum in ipsam inciderint, facilius intelligere possint; sed poterat etiam breviori sermone melius explicari, ita ut totum robur 30 demonstrationis tale sit. Demonstrandum est, magnitudinem *ef*, quae aeque gravis ponitur ac aqua, totam demergi. Nam, si non demergitur tota, aliqua illius pars extet: extet autem *e*; et aqua attollatur usque ad superficiem *st*; et, si fieri potest, in hoc statu maneant tum aqua tum magnitudo. Quia igitur magnitudo *ef* gravitate sua premit et attollit aquam *so*; aqua autem *so*, ne attollatur amplius, gravitate sua resistit; necessarium est ut tanta sit gravitas *ef* prementis,

8. *aevacuetur* — 30. *demostrationis* —

quanta est gravitas aquae *so* resistentis: cum enim ita ponantur manere, non erit maior pressio quam resistentia, nec e converso. Gravitas igitur aquae *so* aequatur gravitati magnitudinis *ef*: quod quidem est inconveniens; cum enim moles totius *ef* maior sit mole ipsius *so* aquae, erit etiam gravitas *ef* magnitudinis maior gravitate aquae *so*. Manifestum igitur est, magnitudines aeque graves ac aqua totas in aquam demergi: dico insuper, non magis sursum quam deorsum ferri, sed, quocunque ponantur, ibi manere. Nulla enim est causa cur descendere debeant aut ascendere: cum enim aeque graves ponantur ac aqua, dicere illas in aquam descendere esset idem ac si diceremus, aquam in aqua sub aquam descendere, et rursus aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens est.

Secunda demonstratio,

in qua probatur, ea quae leviora sunt ac aqua non posse demergi tota.

Cum igitur in superiori capite ea demonstrata sint quae ad quietem spectant, nunc videnda sunt quae ad motum sursum faciunt. Dico itaque, magnitudines aqua leviores, in aquam demissas, non demergi totas, sed aliquam partem extare. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo demittatur, secundum superficiem *ef*; magnitudo autem *a*, levior aqua, in aquam demissa, si fieri potest, demergatur tota, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd*; et, si est possibile, maneant in hoc statu tum aqua tum magnitudo. Erit iam gravitas, qua magnitudo premit et attollit aquam *cf*, aequalis gravitati qua *cf* aqua premit ut magnitudinem *a* attollat. Sed etiam moles aquae *cf* aequatur moli magnitudinis *a*. Sunt igitur duae magnitudines, una in qua *a*, altera aqua *cf*; et gravitas ipsius *a* aequatur gravitati ipsius *cf*, et moles etiam *a* est aequalis moli ipsius aquae *cf*: ergo magnitudo *a* est aeque gravis ac aqua: quod quidem est absurdum; nam posita est magnitudo levior quam aqua. Non igitur magnitudo *a* manebit demersa tota sub aqua; ergo necessario sursum feretur.

Patet igitur cur et quomodo motus sursum proveniat ex levitate: et, ex his quae in hoc et superiori capite tradita sunt, potest facile colligi, quod ea quae sunt aqua graviora demerguntur tota et deorsum necessario feruntur. Demergi quidem tota, necessarium est: nisi enim tota demergerentur, essent iam, contra suppositum, leviora aqua; leviora enim esse aqua quae non tota demerguntur, ex converso mox allatae demonstrationis constat. Eadem vero deorsum ferri oportet. Nisi enim deorsum ferrentur, aut quiescerent, aut sursum moverentur: non autem quiescerent; quiescere, enim, nec magis 10 sursum quam deorsum ferri, in praecedenti, ea quae aeque gravia sunt ac aqua, demonstratum est: sursum vero ferri quae aqua sunt leviora, mox apparuit. Ex his igitur omnibus satis percipi potest, eo quod necessarium sit ea quae deorsum moventur esse graviora medio per quod feruntur, quomodo gravia a gravitate deorsum moveantur; et quomodo lapidi in mare proiecto non cum tota maris aqua ratio sit habenda, sed tantum cum illa particula quae a loco, in quem intrat lapis, est dimovenda. Sed, quia haec omnia, quae in superioribus his duobus capitibus tradita sunt, minus adhuc mathematice, et magis physice, declarari possunt, reducendo ea ad lancis considerationem, 20 placuit in sequenti capite convenientiam explicare, quam mobilia haec naturalia cum bilancis ponderibus servant: et hoc ad uberiorem eorum quae tradentur cognitionem, et ad exactiorem legentium cognitionem.

Caput . . (6)

in quo explicatur convenientia quam naturalia mobilia cum librae ponderibus habent.

Quae igitur in lance contingunt prius examinabimus, ut omnia deinde in naturalibus mobilibus contingere ostendamus. Intelligatur itaque bilanx *ab* linea, cuius centrum, super quod fiat motus, sit *c*, lineam *ab* bifariam dispescens; 30 sint autem duo pondera suspensa ex punctis *a*, *b*, quae sint *e*, *o*. In pondere itaque *e* tria possunt contingere: aut quiescere, aut moveri sursum, aut moveri deorsum. Si igitur pondus *e* gravius

a c b
e o

15. *in mari* — 15-16. *aqua, sed* — 16. *que* — 18. *matematice* — 19. *physicae* — 20. *sequaenti* —

fuerit pondere *o*, tunc *e* deorsum feretur: quod si *e* fuerit minus grave, sursum profecto movebitur; et hoc, non quia non habeat gravitatem, sed quia maior est gravitas *o*. Ex quo patet quod in lance tam motus sursum quam motus deorsum proveniunt ex gravitate, sed diverso modo: nam motus sursum continget ipsi *e* propter gravitatem ipsius *o*, motus vero deorsum propter gravitatem suam. Quod si gravitas ponderis *e* aequabitur gravitati ipsius *o*, tunc *e* non movebitur quidem sursum neque deorsum: deorsum enim non movebitur *e*, nisi pondus quod attollere debet, nempe *o*, sit minus grave; nec sursum feretur idem *e*, nisi pondus *o*, a quo trahi debet, sit gravius. 10

His in lance inspectis, ad naturalia mobilia revertentes, universaliter hoc proponere possumus: nempe, gravius non posse attolli a minus gravi. Quo supposito, facile est intellectu, cur solida quae leviora sunt ac aqua non demergantur tota. Nam si, verbigratia, in aquam demittamus trabem, tunc, si trabes demergenda est, necessarium est ut aqua exeat ex loco in quem intrat trabes, et sursum attollatur, hoc est dimoveatur a centro mundi. Si igitur aqua, quae attollenda est, gravior erit ipsa trabe, tunc profecto non poterit a trabe attolli: sed si trabes demergitur tota, tunc necesse est ut ex loco, in quem intrat trabes, removeatur tanta aqua quanta 20 est moles ipsiusmet trabis: sed tanta aqua in mole, quanta est moles trabis, gravior est ipsa trabe (ponitur enim trabes aqua levior): non ergo possibile erit, trabem demergi totam. Hoc autem ei correspondet quod in lance dictum est, nempe minus pondus non posse maius attollere. Quod si trabes aeque gravis esset ac aqua, hoc est si aqua, quae a trabe demergenda attollitur, non fuerit gravior sed aeque gravis ac trabes, trabes tunc profecto tota demergetur, cum resistentiam aquae attollendae non habeat; non tamen adhuc, tota sub aqua existens, magis sursum quam deorsum feretur: et hoc proportione respondet ei quod in lance dictum est de ponderibus aequalibus, 30 quorum alterum nec sursum nec deorsum fertur. Quod si, rursus, trabes gravior fuerit aqua illa quae a trabe est attollenda, hoc est si trabes gravior fuerit tanta aqua, quanta est sua moles propria (attollitur enim a trabe demersa, ut saepius dictum est, tanta moles aquae quanta est suamet moles), tunc trabes certe deorsum feretur: quod quidem proportione respondet ei quod in lance dictum est,

8. *neque deorsum:* non quidem *deorsum* — 25. *aequae* — 34. *sepius* —

nempe tunc pondus unum deorsum ferri et alterum attollere, quando eo fuerit gravius. Insuper, in mobilibus etiam naturalibus, sicut et in ponderibus lancis, potest motuum omnium, tam sursum quam deorsum, causa reduci ad solam gravitatem. Quando enim quid fertur sursum, tunc attollitur a gravitate medii; ut, si trabes aqua levior vi sub aqua comprimeretur, tunc, quia trabes demersa tantam aquae molem extulit quanta est suamet moles, tanta autem moles aquae quanta est moles trabis gravior est ipsa trabe, tunc, dubio procul, a gravitate illius aquae attolletur trabes, et sursum impelletur: et sic 10 motus sursum fiet a gravitate medii et levitate mobilis; motus vero deorsum, a gravitate mobilis et levitate medii.[1] Et ex his, contra Aristotelem p.° Caeli 89, facile quispiam colligere poterit, quomodo quae moventur, moveantur, quodammodo, vi et per extrusionem medii: nam aqua trabem, vi demersum, extrudit violenter, cum, descendendo, ad propriam redit regionem, nec pati vult ut, quod se levius est, sub se maneat; et, pari pacto, lapis extruditur ac deorsum impellitur quia gravior est medio. Patet igitur, talem motum posse dici violentum; quamvis communiter lignum in aqua sursum, et lapidem deorsum, naturaliter ferri, dicantur. Nec valet Aristotelis argumentum, dum dicit, 20 Si esset violentus in fine remitteretur, non autem, ut facit, augeretur: nam motus violentus tunc remittitur quando mobile extra manum moventis fuerit, non autem dum motori est coniunctum.

Patet igitur, quomodo naturalium mobilium motus ad ponderum in lance motum congrue reducatur: ita ut, nempe, mobile naturale unius ponderis in lance vicem gerat; tanta autem moles medii, quanta est mobilis moles, alterum in lance pondus repraesentet. Ita ut si tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior erit mobili, mobile autem levius, tunc mobile, tanquam levius pondus, sursum feretur: quod si mobile eadem medii mole gravius erit, tunc, tanquam gravius 30 pondus, descendet: et si, demum, moles dicta medii aequabitur etiam in gravitate ipsi mobili, mobile nec sursum nec deorsum feretur; sicut in lance aequalia pondera, ad invicem, nec deprimuntur nec attolluntur. Et quia valde commode naturalia mobilia ad lancis pon-

16. *ad deorsum* —

[1] Ciò che segue, fino alla linea 22, è contenuto in una postilla marginale nel *recto* della carta anteriore; la quale postilla è qui richiamata col segno ⁂, in corrispondenza al seguente avvertimento scritto in capo alla postilla stessa: « reponantur haec in signo ⁂ ».

dera comparantur, in sequentibus congruentiam hanc in omnibus, quae de naturali motu dicentur, ostendemus: quae profecto non modice ad intelligentiam conferet.[1]

Caput . . .

Unde causetur celeritas et tarditas motus naturalis.

Cum in superioribus satis abunde explicatum sit, quomodo motus naturales proveniant a gravitate et levitate, nunc videndum est unde accidat maior aut minor ipsius motus celeritas. Quod quidem ut facilius assequi possimus, distinguendum hoc est: quod, scilicet, dupliciter accidit inaequalitas inter motus tarditates et celeritates: vel enim est idem mobile in diversis mediis motum; vel idem est medium, diversa vero mobilia. In utroque motu ex eadem causa pendere tarditatem et celeritatem, nempe ex maiori vel minori gravitate mediorum et mobilium, mox demonstrabimus;[2] ubi primum causam quae, talis effectus, tradita est ab Aristotele, insufficientem esse, ostenderimus.

Aristoteles igitur, 4 Phys. t. 71, scripsit, idem mobile citius moveri in medio subtiliori quam in crassiori, et, ideo, tarditatis motus causam esse crassitiem medii, velocitatis autem subtilitas; et hoc non alia ratione confirmavit nisi ab experientia, quia, nempe, videmus mobile aliquod velocius moveri in aëre quam in aqua. Verum hanc causam non sufficientem esse, proclive erit demonstrare. Si enim motus velocitas ex subtilitate medii provenit, idem mobile semper citius

1. *sequaentibus* — 5. *Unde* veniat *causetur* — *celeritas* aut *et* — 6. *abundae* — 10. *inequalitas* —

---

[1] Dopo le parole « gravior erit mobili » (p. 259, lin. 27) il capitolo rimane interrotto a car. 66 *v.* secondo l'assetto attuale del codice, ed è ripreso a car. 85. A quest'ultima parte del capitolo tien dietro, sulla medesima car. 85 *r.*, il capitolo « In quo error Aristotelis manifestatur, dicentis, aërem in proprio loco gravare ». Noi però proseguiamo a questo punto con quanto ci offrono le car. 67 e seguenti, a ciò indotti da una nota che, di pugno di Galileo, si legge a c. 85 *r.* sotto al titolo or ora riferito: « Caput hoc non est hic inserendum, verum hic est reponendum volumen * ». Questo medesimo segno di rinvio * si ritrova infatti, accompagnato dalle parole « a 19 » (che è il numero antico della car. 85) in principio della car. 67 *r.*, in capo, cioè, al primo de' quadernetti che contengono i quattro capitoli che pubblichiamo qui appresso; l'ultimo de' quali si ricollega alla sua volta a quello « In quo error Aristotelis *etc.* », ad esso rimettendo come a susseguente « capite sequenti.... inquiremus » la questione se gli elementi gravitino ne' loro propri luoghi.

[2] Postilla marginale: « Hic animadvertendum est, loqui nos de prima et formali causa, non de accidentali et extrinseca, ut figura mobilis vel crassities medii ».

movebitur per media subtiliora: quod quidem falsum est; nam multa sunt mobilia, quae naturali motu velocius moventur in mediis crassioribus quam in subtilioribus, ut, verbigratia, in aqua quam in aëre. Si enim accipiamus, exempli gratia, tenuissimam vessicam inflatam, haec in aëre motu naturali tarde descendet; quod si ex aquae profundo demittatur, citissime sursum, motu itidem naturali, advolabit. Sed hic scio, aliquem posse respondere, vessicam in aëre quidem moveri et velociter deorsum ferri; in aqua vero, nedum citius, verum etiam non descendere. Cui ego e contra responderem, vessicam in aqua sursum 10 citissime ferri, in aëre deinde non moveri. Sed, ne disputationem in longum protraham, dico, in mediis subtilioribus velociorem contingere non omnem motum, sed tantum motum deorsum; motum vero sursum citiorem fieri in mediis crassioribus. Et hoc rationabiliter quidem accidit: necessarium enim est, ut ubi difficile fit motus deorsum, ibi facile fiat motus sursum. Manifestum est igitur, insufficienter ab Aristotele dictum fuisse, tarditatem motus naturalis ob medii crassitiem contingere. Quapropter, ipsius opinione derelicta, ut veram tarditatis et celeritatis motus causam afferamus, attendendum est, celeritatem non distingui a motu: qui enim ponit motum, ponit necessario cele-20 ritatem; et tarditas nihil aliud est quam minor celeritas. A quo igitur provenit motus, ab eodem provenit etiam celeritas: cum itaque a gravitate et levitate motus proveniat, ab eadem ut tarditas vel celeritas proveniant, necessarium est; a maiori quidem mobilis gravitate, maior celeritas illius motus qui a gravitate mobilis fit, ut motus deorsum; a minori vero gravitate, eiusdem motus tarditas; et, rursus, a maiori mobilis levitate maior manabit celeritas illius motus qui a levitate mobilis fit, nempe motus sursum. Manifestum est itaque, quomodo diversitas celeritatis et tarditatis motus contingat in diversis mobilibus in eodem medio motis: si enim motus sit deorsum, quod 30 gravius erit citius movebitur, quam quod minus grave; si vero motus erit sursum, illud velocius movebitur quod levius erit. Sed utrum duo mobilia in eodem medio lata in motuum celeritate proportionem servent quam suae gravitates habent, ut credidit Aristoteles, inferius examinabitur. De celeritate deinde et tarditate eiusdem mobilis in diversis mediis similiter accidit: ut mobile citius in medio illo deorsum

4, 7, 9. *vexicam.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia — 20. *celeritas.* Unde *A quo* — 22. *gravitate* vel *et* — 24. *motus quod* — 32. *celeritates* —

moveatur in quo gravius erit, quam in alio in quo minus grave; citius vero in medio illo ascendat in quo levius fuerit, quam in alio in quo minus leve.[1] Quare manifestum est, quod, si invenerimus in quibus mediis idem mobile gravius extiterit, inventa erunt media in quibus citius descendet; quod si, rursus, demonstremus, quantum idem mobile gravius sit in hoc medio quam in illo, erit, rursus, demonstratum, quanto citius in hoc quam in illo deorsum movebitur: et, converso modo de levi perscrutantes, cum invenerimus in quonam medio idem mobile levius erit, inventum erit medium in quo citius ascendet mobile; quod si comperiamus quanto in hoc, quam in illo medio, idem 10 mobile sit levius, erit iam compertum quanto citius in hoc, quam illo medio, ascendat mobile. Verum, ut haec omnia in quolibet particulari motu exactius deprachendi valeant, primum quidem de illis motibus discurrentes qui a diversis mobilibus in eodem medio fiunt, ostendemus quam proportionem servent inter se eorum motus, quo ad tarditatem et celeritatem; deinde, de motibus qui ab eodem mobili in diversis mediis fiunt inquirentes, demonstrabimus similiter quam in huiusmodi motibus proportionem servent.

Caput (8)

in quo demonstratur, diversa mobilia in eodem medio mota 20
aliam servare proportionem ab ea, quae illis ab Aristotele est tributa.

Ut igitur ea quae sunt pertractanda facilius absolvantur, considerandum est, primum, diversitatem inter duo mobilia dupliciter posse contingere: vel enim sunt eiusdem speciei, ut, verbigratia, ambo plumbea aut ferrea; differunt autem in mole: vel sunt diversae speciei, ut ferreum unum, ligneum alterum; differunt autem inter se aut mole et gravitate, aut gravitate et non mole, aut mole et non gravitate.[2] De illis mobilibus quae sunt eiusdem speciei dixit Aristoteles, illud

13. *motu* distinctius *exactius* — 21. *tributa* —

---

[1] Qui seguono, cancellate di pugno di Galileo, le parole seguenti: « Haec cum universaliter inspecta sint, merito videndum restat particulariter ».

[2] Da prima aveva detto invece, e poi cancellò: « Ut igitur ea quae sunt pertractanda facilius absolvantur, considerandum est, primum, mobilia trifariam inter se diversa esse: vel enim, primo, differunt inter se mole et gravitate; vel mole tantum, gravitate vero minime; vel gravitate quidem, non autem mole ».

velocius moveri quod maius est: et hoc in 4 Caeli t. 26, ubi scripsit, quamlibet magnitudinem ignis sursum ferri, et velocius quae maior esset; et sic quamlibet terrae magnitudinem deorsum moveri, et, similiter, velocius quae maior esset. Et idem, 3 Caeli t. 26, inquit: Sit mobile grave in quo *b*, et feratur per lineam *ce*, quae dividatur in puncto *d;* si itaque mobile *b* dividatur secundum proportionem qua dividitur linea *ce* in puncto *d*, manifestum est, in quo tempore totum fertur per totam lineam *ce*, in eodem partem moveri per lineam *cd*. Ex quo apertissime constat, velle Aristotelem mobilia eiusdem generis inter se eam servare in velocitate motus proportionem, quam habent ipsae mobilium magnitudines: et apertissime hoc dicit 4 Caeli t. 16, dicens magnum aurum citius ferri quam paucum.[1] Quae quidem opinio quam sit ridiculosa, luce clarius patet: quis enim unquam credet, si, exempli gratia, ab orbe lunae duae sphaerae plumbeae demitterentur, quarum altera centies altera maior esset, quod, si maior in una hora ad terram usque deveniret, minor centum horarum spacium in motu suo consumeret? aut, si ex alta turri duos lapides, quorum alter altero sit duplus in mole, eodem momento proiciantur, quod, minore existente in dimidia turre, maior iam terram sit assecutus? Aut, rursus, si ex profundo maris eodem tempore ascendere incipiant maxima trabes et parvum ex eadem trabe frustrum, ita ut trabes centies maior sit ipso ligno, quis unquam dixerit, trabem centies velocius ad summum usque aquae ascensuram esse?[2]

Sed, ut semper rationibus magis quam exemplis utamur (quaerimus enim effectuum causas, quae ab experientia non traduntur), sententiam nostram in medium afferemus, ex cuius comprobatione corruet Aristotelis opinio. Dicimus ergo, mobilia eiusdem speciei (eiusdem autem speciei vocentur quae ex eadem materia, ut plumbo vel ligno etc., conflantur), quamvis mole differant, tamen eadem cum celeritate moveri, nec citius descendere maior lapis quam minor. Qua conclusione qui mirantur, mirabuntur etiam, tam maximam trabem quam parvum

1. *Celi* — 3. *terre* — 24. *cetices velocius* —

(1) Da « et apertissime » a « paucum » è apposto marginalmente. Inoltre, dopo « magnitudines » Galileo aveva proseguito (e poi cancellò) come appresso: « et, hac » eadem demonstratione repetita in sequenti » textu, subdit haec verba: Velocitas mi» noris se se habet ad eam quae est maio» ris ut ».

(2) Da « Aut, rursus » a « ascensuram esse » è aggiunto in margine.

lignum aquae supernatare posse: eadem enim est ratio; ut, si mente conciperemus aquam, cui supernatant trabes et modicum eiusdem trabis frustrum, paulatim et successive leviorem fieri, ita ut tandem aqua levior evadat ligno et ligna incipiant tarde descendere, quis unquam dixerit, trabem aut prius aut citius descensuram quam parvum lignum? Quamvis enim magna trabes sit ligno parvo gravior, tamen trabi cum multo aquae a se attollendae, ligno vero parvo cum paululo aquae, est ratio habenda: et quia a trabe est attollenda tanta aquae moles quanta est propria sua moles, et a ligno parvo similiter, moles istae duae aquae, quae scilicet a lignis attolluntur, eandem inter se in gravitate proportionem habebunt quam suae moles habent (partes enim homogeneorum sunt inter se in gravitate sicut in mole; quod demonstrari oporteret),[1] hoc est quam habent inter se moles trabis et parvi ligni: ergo eandem habebit proportionem gravitas trabis ad gravitatem aquae a se attollendae, quam gravitas parvi ligni ad gravitatem aquae a se attollendae; et eadem facilitate a magna trabe superabitur repugnantia multae aquae, qua a parvo ligno parvae aquae resistentia vincetur. Et si, rursus, mente concipiamus magnam, verbigratia, cerae molem aquae supernatantem, quam ceram aut arena aut aliquo graviori commisceamus, ita ut tandem aqua gravior evadat et vix descendere tardissime incipiat, quis unquam crediderit, si particulam talis cerae accipiamus, utpote centesimam, aut non descensuram aut centies tardius quam tota cera? Nemo profecto. Et hoc idem in lance experiri licebit: si enim utrinque pondera aequalia et maxima imponantur, deinde alteri eorum quid grave superaddatur, sed modicum quidem, iam gravius descendet, sed non citius quam si pondera illa essent parva. Pari ratione et in aqua: trabes enim rationem habet unius ponderis in lance, alterum vero pondus repraesentatur a tanta mole aquae quanta est trabis moles: quod si haec aquae moles aequeponderet cum trabe, iam trabes non descendet; quod si trabes paululum ingravetur ita ut descendat, non iam citius descendet quam parvum ex eodem ligno frustrum, quod cum parva aqua aequeponderaret, deinde paululum gravius redderetur.

Sed libet hoc idem alio argumento confirmare. Et prius hoc supponatur: scilicet, si fuerint duo mobilia quorum alterum altero velocius

12. *omogeneorum* — 17. *multe* — 19. *supernatanti* —

[1] Da « partes » a « oporteret » è aggiunto in margine.

moveatur, compositum ex utrisque tardius quidem moveri quam pars illa quae altera velocius movebatur, citius vero quam reliqua pars quae, sola, altera tardius ferebatur:[1] ut, exempli gratia, si intelligamus duo mobilia, ut cerae frustrum et vessicam inflatam, quae ex profundo aquae sursum ambo ferantur, tardius tamen cera quam vessica, petimus ut concedatur, quod si ambo componantur, compositum tardius ascensurum esse quam vessica sola, citius vero quam cera sola. Quod quidem apertissimum est: cui enim dubium est, quod tarditas cerae minuetur a velocitate vessicae, et, rursus, velocitas vessicae a tarditate cerae retardabitur, et fiet motus quidam medius inter tarditatem cerae et velocitatem vessicae? Similiterque, si duo mobilia, rursus, descendant, quorum alterum altero tardius feratur, ut, verbigratia, si alterum sit lignum, alterum vessica, quae in aëre descendant, et citius quidem lignum quam vessica, hoc supponimus: si componantur, compositum tardius quidem descensurum quam lignum solum, citius vero quam sola vessica. Manifestum est enim quod celeritas ligni a tarditate vessicae tardabitur, tarditas vero vessicae a velocitate ligni accelerabitur; et fiet similiter motus quidam medius inter tarditatem vessicae et celeritatem ligni. Hoc supposito, sic arguo: probando, mobilia eiusdem speciei, mole inaequalia, eadem ferri cum celeritate.[2] Sint duo mobilia eiusdem speciei, *a* quidem maius, *b* vero minus; et, si fieri potest per adversarium, *a* citius moveatur quam *b*. Sunt igitur duo mobilia, quorum alterum citius movetur; ergo, ex suppositione, compositum ex utrisque tardius movebitur ea parte quae, sola, altera citius movebatur. Si ergo *a*, *b* componantur, compositum tardius movebitur quam *a* solum: sed compositum ex *a* et *b* maius est quam *a* solum: ergo, contra adversarios, maius mobile tardius movebitur quam minus; quod quidem esset inconveniens. Quid ergo clarius exquirimus de falsitate opinionis Aristotelis? Sed,

11. *velocitate* —

[1] Le parole da « scilicet » (pag. 264, lin. 35) a « tardius ferebatur » sono sottolineate nell'autografo. Hanno poi nel margine la seguente postilla: « Et hoc idem » supponit Aristoteles, in solutione 24 Quae» stionis mechanicae [il ms.: *Questionis me*» *canicae*] ».

[2] Postilla marginale: « Nec rideat, quaeso, » Themistius [il ms.: *Temistius*], super t. 74, 4 » Physicorum, dicens: Si, verbigratia, interro» getur qui ancoras iacit, cur, in eadem altitu» dine maris, citius descendat quae fuerit 10 » ponderis quam quae 3, non ridendo respon» debit, Digna certe quaestio de qua ad Apol» linem referatur, cur decem pondo sit gravius » quam 3! »

quaeso, cui, simpliciter et naturaliter hoc intuenti, veritas non statim cognoscitur? Si enim supponamus, *a* et *b* mobilia aequalia esse et esse ad invicem propinquissima, iam, omnium consensu, aequa celeritate movebuntur: quod si intelligamus, ea, dum moventur, uniri, cur, quaeso, ut voluit Aristoteles, celeritatem motus duplicabunt aut eam augebunt? Satis igitur confirmatum sit, non esse causam, per se, cur mobilia eiusdem speciei inaequali ad invicem velocitate moveri debeant, sed certe ut aequali. Quod si aliqua esset causa per accidens, ut, verbigratia, mobilis figura, haec inter causas per se non erit reponenda: et adde quod parum iuvat, aut impedit, motum figura, ut suo loco ostendemus. Neque etiam, ut multi solent, statim deveniendum est ad extrema, accipientes, verbigratia, maximam plumbi molem, et, rursus, minimam ex eodem lamillam seu bracteam, quae interdum etiam aquae supernatet: cum enim tam aëris quam aquae partium sit quaedam cohaerentia et (ut ita loquar) tenacitas atque viscositas, haec a minima gravitate non potest vinci. Intelligenda itaque est conclusio de mobilibus illis quorum minoris tanta sit gravitas et moles, ut a parva illa medii tenacitate non impediatur; qualis esset, verbigratia, globus plumbi unius librae. Adde quod etiam cavillatoribus huiusmodi, qui fortasse Aristotelem tueri posse sibi persuadent, hoc quidem accidit si ad extrema devenient, quod eo magis laborandum erit quo mobilia magis ad invicem differentia capient: si enim accipiant mobile unum quod altero millies maior sit, antequam illud millies alterum in velocitate superet ostendant, sudandum profecto erit et laborandum.

Sed, ut ad ea quae restant deveniamus, sequitur nunc ut videamus, mobilia diversa specie, in eodem medio mota, quamnam in suis motibus proportionem servent. Quae quidem mobilia licet inter se tripliciter differre possint; vel enim differunt mole et non gravitate, vel gravitate et non mole, vel mole et gravitate; de illis tantummodo est inquirendum, quae differunt gravitate et non mole. Proportiones enim eorum quae duobus aliis modis differunt, ad hanc reduci possunt: ut, si mobilia differant mole et non gravitate, si ex maiori accipiatur pars quae aequalis sit minori, erunt iam mobilia differentia gravitate et non mole; et quam proportionem servabit pars illa, ablata a maiori mobili, cum alio mobili, eandem servabit etiam totum illud integrum

7. *inequali* — 15. *coerentia* — 18. *quale* — 19. *etiam* illis quidem *cavillatoribus* — 35. *alio mobile* —

mobile (demonstratum est enim, mobilia eiusdem generis, quamvis mole differant, eadem velocitate moveri): et similiter, si mobilia differant mole et gravitate, sumpta, ex maiori, parte quae aequetur mobili minori, habebimus rursus duo mobilia quae different gravitate et non mole; et eandem proportionem servabit in motu pars illa cum altero mobili, quam totum etiam mobile alterum integrum (eadem enim, rursus, cum celeritate mobilium eiusdem speciei movetur pars et totum). Patet igitur quomodo, data proportione motuum eorum mobilium quae differunt tantum gravitate et non mole, dentur etiam
10 proportiones eorum, quae quovis alio modo differant. Ut[1] igitur proportionem hanc inveniamus et, contra Aristotelis sententiam, ostendamus, nullo pacto mobilia, etiam si diversae speciei, proportionem suarum gravitatum servare, ea demonstrabimus ex quibus non solum huius quaestionis, verum etiam et quaestionis de proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis, exitus pendet; et utramque quaestionem simul examinabimus.

Quare ad proportionem eiusdem mobilis in diversis mediis exqui-

3. *parte* aut aequabitur in gravitate cum *quae* — 14. *huius questionis* — *et questioni* — 15. *utramquae* —

---

[1] Ciò che segue, fino a «examinabimus», è sostituito marginalmente al più lungo brano che riproduciamo qui appresso e che nell'autografo trovasi cancellato: «Ut igitur » hanc proportionem inveniamus, deveniendum est ad causam celeritatis et tarditatis » motus: et quo validior erit causa, eo etiam » validior erit effectus; ita ut a maiori gravitate maior motus, hoc est velocior, proveniat, a minori vero tardior. Dicimus, mobilia eam inter se in motibus proportionem » servare, quam habent eorum gravitates; » dum in eo medio ponderentur, in quo fieri » debet motus. Hoc enim est animadvertendum: ne forte quis globos duos in aëre ponderaret, ferreum unum, alterum ligneum, et » inveniret ferreum decies graviorem [il ms.: » *gravius*] ligneo; deinde ambos in aquam » [*in aqua*] demitteret, et ferreus [*ferreum*] » descenderet, ligneus [*ligneum*] vero minime; et, consequenter, ferrum nullam in motu » cum ligno proportionem servaret. Oportet » igitur mobilia in eo medio ponderari, in » quo fieri debet motus: duo enim gravia in » diversis mediis non eandem in gravitate servant proportionem. Sed hic maxima insurgit difficultas: videmus enim experientia, » duorum globorum mole aequalium, quorum » alter altero duplo sit gravior [*gravius*], ex » turri demissorum, graviorem [*gravior*] non » duplo citius terram pertingere; quin imo » etiam levior in principio motus praeibit » graviorem [*gravius*], eoque velocius per aliquod spacium fertur. Haec [*Hae*] quidem » instantia; maxima quidem: quae, quia ex » quibusdam nondum explicatis pendet, eo » reservabitur, ubi causa reddetur de augumento celeritatis motus naturalis: ubi demonstrabitur, per accidens esse quod motus » naturalis tardior sit in principio; ex quo » per accidens etiam esse constabit, mobile » duplo gravius non duplo citius descendere » ex turri; et causa etiam deinde explicabitur » cur levius mobile citius, in principio motus, » feratur quam gravius. Satis igitur pro nunc » dictum sit de proportione motuum [*motuum* » *eiusdem:* cancellato *eiusdem*] diversorum mobilium in eodem medio».

rendam deveniamus: et prius quidem examinemus, utrumnam Aristotelis de hoc sententia verior sit quam altera supra exposita, nec ne. Credidit itaque Aristoteles, motus eiusdem mobilis in diversis mediis eam in celeritate proportionem inter se servare, quam subtilitates mediorum inter se habent; et hoc quidem aperte scripsit 4 Physicorum t. 71, dum dixit: Medium magis impedit, quod crassius est: ut *a* movebitur per spacium *b* in tempore *c*, per spacium autem *d*, cum sit subtilius, tempore *e*, secundum proportionem impedientis, si aequalis sit longitudo; ut, si *b* sit aqua, *d* vero aër, quanto ergo subtilior est aër aqua, tanto citius *a* per *d* movebitur quam per *b*. Habet ergo velocitas ad velocitatem eam proportionem secundum quam distat aër ab aqua: quare, si in duplo subtilior aër quam aqua, in duplo tempore transibit *a* lineam *b* quam lineam *d*; et erit tempus *c* duplum temporis *e*. Haec sunt verba Aristotelis, quae falsam certe sententiam includunt: quod quidem ut luce clarius appareat, hanc formabo demonstrationem. Si velocitas ad velocitatem eam habet proportionem quam medii subtilitas ad subtilitatem, esto mobile quidem *o*, et medium *a*, cuius subtilitas sit 4, et sit, verbigratia, aqua; medii vero *b* subtilitas sit 16, maior nempe subtilitate *a*, et sit *b*, exempli gratia, aër; et mobile *o* tale sit ut in aqua non descendat; eiusdem vero mobilis in *b* medio celeritas sit 8.[1] Quia ergo mobilis *o* in medio *b* celeritas est 8, in medio vero *a* est nulla, poterit certe inveniri aliquod medium in quo mobilis *o* celeritas sit 1. Sit autem tale medium *c*. Quia igitur *o* citius movetur in medio *b* quam in medio *c*, necesse est ut subtilitas ipsius *c* sit minor subtilitate ipsius *b*, sitque,

12. *subtilius* — 14. *tempus* in quo *c duplum* — 16. *apareat* —

[1] Quanto segue fino alla parola «absurdissimum» è scritto marginalmente, per essere sostituito al brano seguente, che è rinchiuso fra parentesi quadre [ ]: «Sit, » rursus, alia celeritas, quae sit 1: ut autem » celeritas 8 ad celeritatem 1, ita se habeat » subtilitas *b* ad subtilitatem aliam, quae sit *c*: » erit iam subtilitas *c*, 2. Et quia sicut subtilitas *b* ad subtilitatem *c*, ita se habet velocitas 8 ad velocitatem 1; mobile autem *o* in » subtilitate *b* movetur cum celeritate 8; ergo » idem mobile *o* in subtilitate *c* movebitur cum » celeritate 1. Movebitur itaque *o* in medio *c*: » sed medium *c* est crassius medio *a* (est enim » medii *a* subtilitas, quae posita est 4, maior » subtilitate *c*, quae est 2); in medio autem *a* » positum est non moveri mobile *o*: mobile » igitur *o* movebitur quidem per medium crassius, per subtilius vero minime: quod est » absurdissimum et indignum Aristotele».

per adversarium, tanto minor quanto celeritas in ipso medio *c* minor est celeritate in medio *b*: posita autem est celeritas in medio *b* octupla celeritatis in medio *c*: ergo subtilitas etiam medii *b* erit octupla subtilitatis medii *c*: quare subtilitas ipsius *c* erit 2. Movetur ergo mobile *o* cum celeritate 1 in subtilitate medii *c*, quae est 2: positum autem est non moveri in subtilitate medii *a*, quae est 4: ergo mobile *o* non movebitur in maiori subtilitate, cum tamen in minori moveatur: quod est absurdissimum. Patet igitur, motuum velocitates non servare inter se subtilitatum mediorum pro-
10 portiones. Sed, absque alia demonstratione, nonne quisque intueri potest falsitatem opinionis Aristotelis? Si enim motus servant mediorum proportionem, ergo et, conversim, media servabunt motuum proportionem: quia igitur lignum in aëre quidem descendit, in aqua vero minime, et, consequenter, motus in aëre ad motum in aqua nullam habet proportionem, ergo et raritas aëris ad raritatem aquae nullam habebit proportionem: quo quid absurdius? At ne quis forte sibi satis meo argumento respondisse videretur, si diceret, Quamvis lignum non moveatur deorsum in aqua, movetur tamen sursum, et quam proportionem habet motus sursum in aqua ad motum deorsum in aëre, hanc habet
20 raritas aquae ad raritatem aëris; et ob id dextre Aristotelem salvasse existimaret; hoc quoque subterfugium auferemus: accipiendo, scilicet, corpus quod in aqua neque sursum neque deorsum moveatur, ut esset, exempli gratia, ipsamet aqua, quae tamen satis velociter in aëre movetur.

Merito, igitur, posthabita Aristotelis sententia, inquiramus iam, quam servent proportionem motus ab eodem mobili in diversis mediis facti: et, prius quidem, de motu sursum ostendamus, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam impulsas, ferri sursum tanta vi, quanto aqua, cuius moles aequetur moli demersae magnitudinis, ipsa magnitudine
30 gravior erit. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo in eam demittatur, secundum superficiem *ab*; et demittatur in eam, vi, solida magnitudo *cd*; et attollatur aqua usque ad superficiem *ef*: et quia aqua, quae attollitur, *eb* habet molem aequalem moli totius magnitudinis demersae, et magnitudo ponitur aqua levior, erit aquae *eb* gravitas maior gravitate *cd*. Intelligatur itaque pars aquae *tb*, cuius gravitas aequetur gravitati magnitudinis *cd*: demonstrandum itaque erit, magnitudinem *cd*

22. *nequae deorsum* —

sursum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *tf* (secundum enim hanc gravitatem aqua *eb* gravior est gravitate aquae *tb*, hoc est gravitate magnitudinis *cd*). Quia itaque gravitas aquae *tb* aequalis est gravitati *cd*, tanta vi premet sursum aqua *tb* ut magnitudinem attollat, quanta resistet magnitudo ne attollatur. Gravitas itaque partis aquae prementis, nempe *tb*, aequatur resistentiae solidae magnitudinis: sed gravitas totius aquae prementis *eb* superat gravitatem aquae *tb* secundum gravitatem aquae *tf*: ergo gravitas totius aquae *eb* superabit resistentiam solidi *cd* secundum gravitatem *tf* aquae. Gravitas itaque totius aquae prementis sursum impellet solidam magnitudinem tanta vi, quanta est gravitas partis aquae *tf*: quod fuit demonstrandum.

Ex hac demonstratione patet, primo, quomodo, ut supra dictum fuit, motus sursum fiat etiam a gravitate, non quidem mobilis, sed medii: 2°, colligitur nostrae quaestionis intentum. Quia enim quaerimus, quanto citius idem mobile ascendat per hoc medium quam per alterum, quotiescunque noverimus quanta celeritate per utrumque feratur, sciemus etiam discrimen inter utrasque celeritates: et hoc est quod quaerimus. Si igitur hoc lignum, verbigratia, cuius gravitas est 4, fertur in aqua sursum, et tantae molis aquae, quanta est moles ligni, gravitas est 6, feretur iam lignum celeritate ut 2: quod si, rursus, idem lignum feratur sursum in medio aqua graviori, ita ut tantae molis huius secundi medii, quanta est moles ligni, gravitas sit 10, iam lignum in hoc feretur sursum celeritate ut 6. In altero autem ferebatur celeritate ut 2: ergo istae duae celeritates erunt inter se sicut 6 et 2; non autem ut gravitates aut crassities mediorum, ut volebat Aristoteles, quae sunt inter se ut 10 et 6. Patet igitur, universaliter, celeritates inter se motuum sursum, esse, sicut excessus gravitatis unius medii super gravitatem mobilis se habet ad excessum gravitatis alterius medii super gravitatem eiusdem mobilis. Quare, si statim voluerimus cognoscere celeritates eiusdem mobilis in duobus mediis, accipiamus ex utroque medio duas moles aequales moli mobilis, et gravitas mobilis ex utriusque medii gravitate subtrahatur; et remanentes numeri erunt inter se sicut

3. *gravitate* so[lidae] *magnitudinis* — 5. *premet deorsum aqua* — *ut* soli[dam] *magnitudinem* — 20. *utrasquae* — 26. *altero aut* — *celerita* — 28. *autem crassities* — 35. *gravitatem* —

motuum celeritates.[1] Colligitur etiam exitus alterius quaestionis: nempe, quam proportionem servent in celeritate motuum diversa mobilia, aequalia mole, et gravitate inaequalia. Si enim unumquodque fertur sursum tanta vi, quanto tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior est ipso mobili, subtractis, ex dictae medii molis gravitate, mobilium gravitatibus, remanentes numeri eam inter se habebunt proportionem, quam celeritates: ut si, verbigratia, unius mobilis gravitas sit quatuor, alterius vero 6, medii vero 8, erit iam mobilis, cuius gravitas est 4, celeritas 4, alterius vero mobilis celeri-
10 tas 2. Istae autem celeritates, 4 et 2, non sunt inter se sicut mobilium levitates, quae sunt 6 et 4: nunquam enim excessus unius numeri super duos alios erunt inter se sicut illi duo numeri; neque excessus duorum numerorum super alium numerum erunt inter se sicut numeri excedentes. Apertissimum igitur est, quod, in motu sursum, mobilium diversorum motus non sunt inter se sicut levitates mobilium.

Restat igitur ut ostendamus, neque in motu deorsum mobilium celeritates esse inter se sicut gravitates mobilium, et ut, simul, ostendamus proportionem quam servant celeritates eiusdem mobilis in diversis mediis: quae omnia ex hac demonstratione facile haurien-
20 tur. Dico igitur, solidam magnitudinem aqua graviorem deorsum ferri tanta vi quanto aqua, molem habens aequalem moli ipsius magnitudinis, levior est ipsa magnitudine. Sit itaque primus aquae status secundum superficiem *de;* magnitudo autem solida *bl*, aqua gravior, in aquam demittatur, et attollatur aqua ad superficiem *ab;* sit autem aqua *ae*, quae molem ipsius magnitudinis moli aequalem habeat: et quia solida magnitudo ponitur aqua gravior, erit aquae gravitas minor gravitate solidae magnitudinis. Intelligatur itaque moles aquae *ao*, quae aequalem habeat gravitatem gravitati *bl:* et quia aqua *ae* levior est *ao* secundum gravitatem *do*, demonstrandum
30 est, magnitudinem *bl* deorsum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Intelligatur altera solida magnitudo, aqua levior, primae

3. *et* diversa *gravitate* — *inequalia* — 8-9. *iam* celeritas *mobilis* — 11. *que* — 19-20. *aurientur* —

[1] Qui nell'autografo segue, sotto le cancellature, il brano seguente: « Colligitur etiam » confirmatio eius quod supra dictum est: » nempe, mobilia diversa gravitate et non » mole, in eodem medio, eam in suis motibus » servare proportionem, quam habent mobi- » lium gravitates. Cum enim unumquodque » eorum feratur sursum tanta vi ».

coniuncta, cuius quidem moles sit *ao* aquae moli aequalis, gravitas autem eius sit aequalis gravitati aquae *ae*; sitque dicta magnitudo *lm*: et quia moles *bl* aequatur moli *ae*, moles autem *lm* aequatur moli *ao*, ergo moles compositarum magnitudinum *bl*, *lm* aequatur moli compositae aquae *ea*, *ao*. Sed gravitas magnitudinis aquae *ae* aequatur gravitati magnitudinis *lm*: gravitas autem aquae *ao* aequatur gravitati magnitudinis *bl*: tota ergo gravitas ambarum magnitudinum *bl*, *lm* aequatur gravitati aquae *oa*, *ae*. Sed etiam moles magnitudinum demonstrata est aequalis moli aquae *oa*, *ae*; ergo, per primam propositionem, magnitudines ita compositae neque sursum neque deorsum ferentur. Tanta ergo erit vis magnitudinis *bl* deorsum prementis, quanta est vis magnitudinis *lm* sursum impellentis: sed, per praemissam, magnitudo *lm* sursum impellit tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*: ergo magnitudo *bl* deorsum feretur tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Quod fuit demonstrandum.

Hac igitur demonstratione percepta, quaestionum exitus facile dignosci potest. Constat enim, idem mobile in diversis mediis descendens eam, in suorum motuum celeritate, servare proportionem, quam habent inter se excessus quibus gravitas sua mediorum gravitates excedit: ut si mobilis gravitas sit 8, molis autem unius medii, aequalis moli mobilis, gravitas sit 6, erit iam illius celeritas ut 2; quod si molis alterius medii, aequalis mobilis moli, gravitas sit 4, erit iam mobilis celeritas, in hoc medio, ut 4. Patet ergo quod istae celeritates erunt inter se sicut 2 et 4; non autem ut mediorum crassities aut gravitates, ut volebat Aristoteles, quae inter se sunt ut 6 et 4. Exitus itidem alterius quaestionis patet: quam, scilicet, proportionem servent inter se mobilium, aequalium mole, inaequalium vero gravitate, in eodem medio, velocitates. Erunt enim inter se talium mobilium velocitates, ut excessus quibus gravitates mobilium gravitatem medii excedunt: ut, exempli gratia, si fuerint duo mobilia mole aequalia, gravitate vero inaequalia, quorum alterius gravitas sit 8, alterius vero 6, molis autem medii, aequalis moli alterius mobilis, sit gravitas 4,

22. *celeritates* — 23. *quibus* illius *gravitas* —

illius quidem mobilis celeritas erit 4, huius vero 2. Servabunt igitur hae velocitates proportionem quae est 4 ad 2; non illam quae est inter gravitates, nempe 8 ad 6. Atque ex his omnibus quae tradita sunt, haud arduum erit proportionem quoque deprachendere, quam diversa, specie, mobilia in diversis mediis servabunt. Scrutetur enim, quam servent proportionem, in celeritate, utraque in eodem medio; quod, uti faciendum sit, patet ex superioribus:[1] deinde inquiratur, quam celeritatem habeat alterum eorum in alio medio, per ea itidem quae supra tradita sunt: et habebimus quod quaeritur. Ut, verbi-
10 gratia, si fuerint duo mobilia, mole quidem aequalia, gravitate vero diversa, et sit huius quidem gravitas 12, illius vero 8, et quaeramus proportionem inter celeritatem illius, cuius gravitas 12, in aqua descendentis, et celeritatem illius, cuius gravitas 8, in aëre descendentis; videatur, primo, quanto 12 velocius descendat in aqua quam 8, deinde videatur quanto citius 8 fertur in aëre quam in aqua: et habebimus intentum; aut, e contra, videatur quanto 12 citius in aëre descendat quam 8, deinde 12 quanto tardius feratur in aqua quam in aëre.

Hae, igitur, universales sunt regulae proportionum motuum mo-
20 bilium, sive eiusdem sive non eiusdem speciei, in eodem vel in diversis mediis, sursum aut deorsum motorum. Sed animadvertendum est, quod magna hic oritur difficultas: quod proportiones istae, ab eo qui periculum fecerit, non observari comperientur. Si enim duo diversa mobilia accipiet, quae tales habeant conditiones ut alterum altero duplo citius feratur, et ex turri deinde demittat, non certe velocius, duplo citius, terram pertinget: quin etiam, si observetur, id quod levius est, in principio motus praeibit gravius et velocius erit. Quae quidem diversitates et, quodammodo, prodigia unde accidant (per accidens enim haec sunt), non est hic locus inquirendi:
30 praevidenda enim nonnulla sunt, quae nondum inspecta fuere. Videndum enim prius est, cur motus naturalis tardior sit in principio.

3. *ad 6* ut falso credidit. *Atque* — 9. *queritur* — 16. *intentum* sed hic supponitur *aut* — 19. *Haec* — 27. *in principio* sui *motus* —

---

[1] Da « quod » a « superioribus » è aggiunto in margine.

Caput . . . .

in quo ea omnia, quae supra demonstrata sunt, naturali discursu considerantur, et ad lancis pondera naturalia mobilia reducuntur.

Quando quis veritatem alicuius rei nactus est, et non nisi summo labore comparavit, deinde, sua inventa diligentius inspiciens, saepius cognoscit quomodo ea, quae magno negocio invenit, poterant facillime percipi. Habet enim hoc veritas, ut non adeo, ut multi crediderunt, latitet; sed eius vestigia diversis locis splendent, multi sunt calles per quos ad eam incedıtur: nobis tamen saepius accidit ut ea non cernamus quae propinquiora et clariora sunt. Et de hoc 10 exemplum prae manibus manifestum habemus: ea enim omnia, quae supra satis ardue demonstrata et declarata fuerunt, nobis a natura adeo aperta et manifesta exponuntur, ut nihil clarius, nil apertius.

Quod quidem ut cuique appareat, consideremus, primo, quomodo et cur ea quae feruntur sursum, ferantur tanta vi, quanto tanta moles medii, per quod feruntur, quam tanta est moles mobilis, gravior est ipso mobili. Intelligamus itaque lignum quod in aqua ascendat et aquae supernatet: iam manifestum est quod lignum fertur sursum tanta vi, quanta esset necessaria ad illud vi sub aquam demergendum. Si itaque inveniamus, quanta vis necessaria sit ad illud sub 20 aquam comprimendum, habebimus intentum: sed lignum nisi esset levius aqua, hoc est si esset grave ut tanta moles aquae quanta est sua moles, iam certe demergeretur, et non attolleretur supra aquam: tanta ergo vis, quanta est gravitas secundum quam ligni gravitas superatur a gravitate dictae molis aquae, sufficit ad lignum demergendum. Inventa est ergo quanta gravitas requiratur ad lignum demergendum: sed mox determinatum fuit quod lignum sursum fertur tanta vi, quanta requiritur ad illud demergendum; requiritur autem ad illud demergendum gravitas mox inventa: ergo lignum fertur sursum tanta vi, quanta est gravitas qua tanta moles aquae, quanta est 30 moles ligni, excedit gravitatem ligni: quod quaerebatur.

Pari ratione de motu deorsum est ratiocinandum. Quaerimus igitur, sphera plumbea quanta vi deorsum feratur in aqua. Patet igitur, primo,

5, 9. *sepius* — 9. *ad eam* proficiscitur *incedítur* — 19. *aqua* — 32. *Pari est ratione* — *Querimus* —

quod sphera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta requireretur ad illam sursum attrahendam: sed si sphera plumbea esset aquea, nulla vis esset necessaria ad illam sursum attrahendam, aut certe minima omnium virium: resistit ergo, ne sursum trahatur sphaera, tanta gravitas, quanta sphaera plumbea sphaeram aqueam sibi aequalem excedit. Sed eadem vi, qua sphaera plumbea resistit ne sursum trahatur, deorsum etiam fertur: ergo sphaera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta est gravitas qua excedit gravitatem sphaerae aqueae. Hoc autem idem licet in lancis ponderibus intueri. Si enim pondera aeque 10 ponderantia fuerint, et alteri eorum aliquod grave imponatur, tunc id deorsum feretur; sed non secundum totam suam gravitatem, sed tantum ea gravitate qua alterum pondus excedit: quod idem est ac si dicamus, pondus hoc deorsum ferri tanta vi quanto aliud pondus est eo levius. Et pari ratione alterum pondus feretur sursum tanta vi, quanto alterum est eo gravius.

Ex his quae in hoc et superiori capite tradita sunt, colligitur universaliter, mobilia diversae speciei eandem in suorum motuum celeritatibus servare proportionem, quam habent inter se gravitates ipsorum mobilium, dum fuerint aequales mole; et hoc quidem non simpliciter, 20 sed in eo medio ponderata in quo fieri debet motus. Ut, verbigratia, sint duo mobilia, mole aequalia, inaequalia gravitate, *a*, *b*; et gravitas *a* in aëre sit 8, gravitas vero *b* in aëre sit 6: istorum mobilium in aqua celeritates non servabunt, ut iam dictum est, proportionem quae est 8 ad 6. Si enim accipiamus molem aquae *c*, quae aequetur moli alterius mobilis, sit eius gravitas 4: celeritas ergo mobilis *a* erit ut 4, celeritas vero *b* erit ut 2; quae celeritates erunt inter se in dupla proportione, non autem in sesquitertia, ut sunt gravitates mobilium in aëre ponderatorum. Attamen eorundem mobi- 30 lium in aqua gravitates quoque erunt in proportione dupla: gravitas enim *a* in aqua esset tantum 4. Quod sic patet. Si gravitas *a* in aëre esset 4, in aqua esset nulla. Esset enim tunc *a* aeque grave ac aqua, cum positum sit tantae molis aquae quanta est moles *a*, nempe *c*, in aëre gravitatem esse 4: gravitas autem *c* in aqua esset nulla; non enim aut sur-

a	*b*	*c*
8	6	4

2. *sfera* — *aquaea* — 3. *minimam* — 4. *risistit* — 6. *restit* — 6-7. *trahatur*, eadem *deorsum* — 14. *ratione* et sic *alterum* — 17. *diversae* generis *speciei* — 28. *sexquitertia* — 30. *in* sexquialtera *proportione* — 33-34. *gravitas* —

sum aut deorsum ferretur: ergo etiam *a* in aqua gravitas esset nulla, si in aëre esset 4. Sed quia in aëre est 8, in aqua erit 4: et, eadem ratione, gravitas *b* in aqua esset 2: quare eorum gravitates essent in dupla proportione, sicut et motuum celeritates. Pari ratione de levi est discurrendum. Colligitur etiam, quomodo, datis duorum ponderum gravitatibus in aëre, statim gravitates eorundem in aqua cognosci possunt: ex utroque enim subtracta gravitate tantae aquae molis quanta est eorum moles, remanebunt gravitates eorum in aqua. Et sic de aliis mediis. Et ex supradictis unicuique manifestum esse potest, quod nullius rei propriam suam gravitatem habemus: si enim, verbi- 10 gratia, duo pondera ponderentur in aqua, quis dixerit gravitates, quas tunc videbimus, veras esse gravitates eorum ponderum, quorum deinde, in aëre ponderatorum, diversae ab his gravitates apparebunt, et aliam inter se proportionem servabunt? Quae si rursus in alio medio, ut, verbigratia, igne, ponderari possent, essent itidem diversae gravitates, aliamque proportionem inter se habentes: et hoc semper, pro mediorum diversitate, variabunt. Quod si in vacuo ponderari possent, tunc certe, ubi nulla medii gravitas ponderum gravitatem minueret, eorum exactas perciperemus gravitates. Sed quia Peripatetici, cum principe suo, dixerunt, in vacuo nullos fieri posse motus et ideo omnia aeque 20 ponderare, forte non absonum erit hanc opinionem examinare, et eius fundamenta et demonstrationes perpendere: haec enim quaestio est una eorum quae de motu sunt.

Caput (10) . . . .

ubi, contra Aristotelem, demonstratur,
si vacuum esset, motum in instanti non contingere, sed in tempore.

Aristoteles, 4 Phys., nitens tollere vacuum, multa facit argumenta; quorum quae a t. 64 sunt, ex motu sunt deprompta. Quia enim ponit motum in instanti fieri non posse, demonstrare contendit, si vacuum daretur, motum in eo in instanti contingere: quod quidem cum im- 30 possibile sit, vacuum etiam impossibile esse, necessario concludit. Nos autem, cum de motu agamus, statuimus exquirere utrum verum sit

6. *stantim* — 17. *diversitatem* — 20. *aequae.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 22. *questio* — 29. *motum* omnem *in* — 32. *exquire* —

quod, si daretur vacuum, motus in eo in instanti fieret: et cum determinaturi simus, in vacuo motum fieri in tempore, prius contrariam opinionem examinabimus et illius argumenta.

Et, primo quidem, argumentorum ab Aristotele allatorum, nullum profecto est quod necessitatem habeat; sed unum quidem est quod necessitatem habere, prima fronte, videtur: et hoc illud est quod t. 71 et 72 scribitur, in quo ad inconveniens illud deducit, si motus in tempore fiat in vacuo, quod, scilicet, eodem tempore movebitur idem mobile in pleno et vacuo. Quod quidem argumentum ut melius diluere possimus, nunc in medium afferre statuimus. Supposuit itaque hoc, primum, Aristoteles, cum vidisset idem mobile per subtiliora media citius ferri quam per crassiora: eandem proportionem servare motus velocitatem in uno medio ad alterius motus velocitatem in altero medio, quam medii unius subtilitas ad alterius medii subtilitatem. Deinde sic est argumentatus: Transeat mobile *a* medium *b* in tempore *c*; medium autem subtilius ipso, nempe *d*, transeat in tempore *e*: manifestum est, sicut crassities *b* ad crassitiem *d*, ita se habere tempus *c* ad tempus *e*. Sit deinde *f* vacuum; et mobile *a*, si fieri possit, transeat ipsum *f*, non in instanti, sed tempore *g*; et sicut tempus *e* se habet ad tempus *g*, ita se habeat crassities medii *d* ad alterius medii crassitiem. Tunc, ex his quae constituta sunt, mobile *a* per medium nunc inventum movebitur in tempore *g*, cum medium *d* ad medium nunc inventum eandem habeat proportionem quam *e* tempus ad tempus *g*: sed eodem tempore *g* movetur *a* etiam per vacuum *f*: ergo *a* eodem tempore movebitur per duo spatia aequalia, quorum unum sit plenum, alterum vero vacuum; quod quidem est impossibile. Non ergo mobile movebitur per vacuum in tempore; ergo in instanti.

Haec est Aristotelis demonstratio: quae quidem optime et necessario conclusisset, si ea, quae assumpsit, demonstrasset Aristoteles, aut, si non demonstrata, fuissent saltem vera; sed in hoc deceptus[1] est, quod ea tanquam nota axiomata assumpsit, quae non solum non sunt

8-9. *mobile* et *in* — 13. *velocitas in uno medio* —

[1] Sopra *deceptus* è scritto interlinearmente: *allucinatus*.

sensui manifesta, verum nec unquam demonstrata, nec etiam demonstrabilia, cum prorsus falsa existant. Posuit enim eiusdem mobilis motus in diversis mediis eam, in celeritate, inter se proportionem servare, quam habent mediorum subtilitates: quod quidem falsum esse, supra abunde demonstratum est. Ad cuius etiam confirmationem hoc unum addam: si subtilitas aëris ad aquae subtilitatem eam proportionem habet quam celeritas eiusdem mobilis in aëre ad celeritatem ipsius in aqua, cum igitur gutta aut quaelibet alia pars aquae in aëre quidem velociter descendat, in aqua vero nec hilum quidem deorsum moveatur, cum celeritas in aëre ad celeritatem in aqua nullam habeat proportionem, iam, ex ipsomet Aristotele, subtilitas aëris ad subtilitatem aquae nullam proportionem servabit: quod ridiculum est.[1] Patet igitur quod sit Aristoteli respondendum, cum ita argumentatur: primum, enim, falsum est, ut supra est ostensum, differentiam tarditatis et velocitatis eiusdem mobilis ex maiori aut minori crassitie et subtilitate medii provenire; quod etiam si concederetur, falsum etiam est, mobile in motibus eam servare proportionem quam mediorum subtilitates.

Et quod eodem loco scribit Aristoteles, quod impossibile est numerum ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil, verum quidem est de proportione geometrica, et non solum in numeris sed in omni quantitate. Cum in proportionibus geometricis necessarium sit ut minor quantitas possit toties multiplicari, ut tandem quamcunque magnitudinem excedat, oportet dictam quantitatem esse aliquid et non nihil; nihil enim semper in se multiplicatum nullam tamen quantitatem excedet. Attamen hoc non est necessarium in proportionibus arithmeticis: potest enim in his numerus ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil. Cum enim numeri illi sint in eadem arithmetica proportione cum maiorum super minoribus excessus fuerint aequales, poterit profecto numerus ad numerum eandem habere proportionem quam alius numerus ad nihil: ut si dicamus, 20 ad 12 est sicut 8 ad 0; ex-

20. *numerum* — 27, 29. *aritmetic....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. —

[1] Qui marginalmente è aggiunto: « Si » hoc esset, omnia mobilia eadem proportione velocitatis moverentur in aëre et » aqua: ergo velocitas plumbi in aëre ad velocitatem suam in aqua eandem haberet » proportionem, quam velocitas ligni in aëre » ad velocitatem ligni in aqua. Hoc autem » falsum esse, quis non videt? movetur » enim plumbum in aqua; lignum autem, » minime ».

cessus enim 20 super 12, qui est 8, est idem cum excessu ipsius 8 super 0. Quare si, ut volebat Aristoteles, motus inter se eam geometrice haberent proportionem quam subtilitas ad subtilitatem, bene conclusisset quod in vacuo non contingeret motus in tempore; tempus enim in pleno ad tempus in vacuo non potest habere proportionem quam subtilitas pleni ad subtilitatem vacui, cum vacui subtilitas nulla sit: sed si celeritas ad celeritatem non geometrice sed arithmetice dictam proportionem servaret, iam nullum absurdum sequeretur. At certe quidem celeritas ad celeritatem eam, arithmetice, proportionem servat, quam levitas medii ad medii levitatem; cum celeritas ad celeritatem se habeat, non sicut levitas medii ad medii levitatem, sed, ut demonstratum est, sicut excessus gravitatis mobilis super huius medii gravitatem ad excessum gravitatis eiusdem mobilis super alterius medii gravitatem.

Quod quidem ut clarius appareat, ecce exemplum. Sit mobile *a*, cuius gravitas sit 20; duo autem media inaequalia in gravitate sint *bc*, *de*; et moles *b* aequalis moli *a*, et moles *d* aequalis moli itidem *a*; et, quia loquimur nunc de motu deorsum qui in vacuo fit, sint media leviora mobili, et ipsius *b* sit gravitas 12, ipsius vero *d* sit gravitas 6: manifestum igitur est, ex supra demonstratis, quod celeritas mobilis *a* in medio *bc* ad celeritatem mobilis eiusdem in medio *de* erit sicut excessus gravitatis ipsius *a* super gravitatem ipsius *b* ad excessum gravitatis ipsius *a* super gravitatem *d*, hoc est sicut 8 ad 14. Sit ergo celeritas *a* in medio *bc* ut 8, celeritas vero eiusdem *a* in medio *de* sit 14:[1] apparet iam celeritas 14 ad celeritatem 8 non eam geometrice servare proportionem, quam levitates mediorum. Levitas enim medii *de* dupla est levitatis medii *bc* (cum enim gravitas *b* sit 12, gravitas vero *d* sit 6, hoc est cum gravitas *b* sit dupla gravitatis *d*, erit

3. *habere* — 8. *sequaeretur* — 10. *quam* gravitas ... gravitatem *levitatem* — 11. *sicut* gravitas ... gravitatem *levitatem* — 12. *mobilis* in hoc medio *super* — 16. *inequalia* — 19. *vero* c *sit* —

[1] Cancellato di pugno di GALILEO si legge qui: « quod si imaginabimur medium » *de* adhuc levius [*sostituito a* rarius] esse, » ita ut gravitas ipsius *d* sit tantum 5, erit » iam celeritas *a* in eo medio 15 ». Cfr. appresso, pag. 280, lin. 5-6.

levitas *d* dupla levitatis *b*); attamen celeritas 14 est minus quam dupla celeritatis 8. Sed habet certe celeritas 14 ad celeritatem 8 eandem arithmetice proportionem quam levitas *d* ad levitatem *b*; cum excessus 14 super 8 sit 6, et 6 etiam excessus levitatis *d* 12 super levitatem *b* 6. Quod si, rursus, medium *de* levius sit, ita ut gravitas ipsius *d* sit 5, erit iam celeritas *f* 15 (15 enim erit excessus gravitatis mobilis *a* super gravitatem medii *d*); et erit, rursus, celeritatis 15 ad celeritatem 8 eadem proportio quae erit gravitatis medii *b* 12 ad gravitatem medii *d* 5, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 7. Quod si, rursus, gra- 10
vitas *d* sit tantum 4, erit celeritas *f* 16; et erit celeritatis 16 ad celeritatem 8 (cuius excessus est 8) eadem itidem arithmetica proportio quae erit gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 4, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*, quarum excessus est itidem 8. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et gravitas *d* sit tantum 3, erit iam celeritas *f* 17; et erit celeritatis *f* 17 ad celeritatem 8 (cuius excessus est 9) eadem arithmetica proportio quae est gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 3, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et sit gravitas ipsius *d* tantum 2, erit iam celeritas *f* 18; et illius proportio arithmetica ad celeritatem 20
8 erit eadem quae est gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 2, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 10. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et gravitas *d* sit tantum 1, erit iam celeritas *f* 19; quae ad celeritatem 8 eandem habebit arithmeticam proportionem, quam habet gravitas *b* 12 ad gravitatem *d* 1, hoc est levitas *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 11. Quod si, demum, gravitas *d* sit 0, ita ut excessus gravitatis *a* mobilis super medium *d* sit 20, erit celeritas *f* 20; eritque celeritatis *f* 20 ad celeritatem 8 eadem arithmetice proportio quae est gravitatis *b* 12 super gravitatem *d* 0: utrinque enim excessus erit 12. 30

Patet ergo quomodo celeritas ad celeritatem, non geometrice sed arithmetice, eam servet proportionem quam medii levitas ad medii levitatem: et cum non sit absurdum, in arithmetica proportione, quantitatem ad quantitatem ita se habere sicut quantitas ad nihil, non erit

3. *eadem* — 8-9. *erit gravitas medii* — 13-14. *hoc levitatis* — 16. *et erit celeritas* — 17. *est gravitas* — 33-34. *quantitas ad quantitatem* —

similiter profecto absurdum, celeritatem ad celeritatem ita arithmetice posse se habere sicut raritas ad nihil. Quapropter in vacuo quoque eadem ratione movebitur mobile, qua in pleno. In pleno enim mobile movetur celeriter secundum excessum suae gravitatis super medii, per quod movetur, gravitatem; et ita in vacuo movebitur secundum excessum suae gravitatis super vacui gravitatem: quae cum nulla sit, erit excessus gravitatis mobilis super gravitatem vacui tota ipsius mobilis gravitas; quare celeriter movebitur secundum totam suam gravitatem. In pleno autem nullo tam celeriter moveri poterit, cum 10 mobilis gravitatis excessus supra gravitatem medii sit minor quam tota mobilis gravitas: quare etiam minor erit celeritas, quam si secundum totam suam gravitatem moveretur.

Ex quo manifeste colligi potest, quomodo in pleno, ut apud nos, nulla ponderantur secundum eorum propriam naturalemque gravitatem; sed semper eo erunt leviora quo in medio graviori extiterint, et erunt quidem leviora tantum quanta esset gravitas molis talis medii aequalis moli illius rei in vacuo: ita ut sphaera quidem plumbea in aqua erit tanto levior quam in vacuo, quanta est gravitas sphaerae aqueae, aequalis sphaerae plumbeae, in vacuo; et sic sphaera plumbea in aëre est tanto 20 levior quam in vacuo, quanta esset gravitas sphaerae aëreae, mole aequalis sphaerae plumbeae, in vacuo; et sic in igne, et ceteris. Et quia ex gravitate quam habet mobile in medio, in quo movetur, sequitur motus celeritas, eo erit celerior motus quo gravius erit idem mobile pro diversitate mediorum. Nec tamen valet hoc argumentum: Vacuum est medium omni pleno medio infinite levius; ergo in ipso continget motus infinite celerior quam in medio pleno; ergo in instanti. Nanque verum est quod vacuum infinite levius est quovis medio: nec tamen dicendum est, tale medium esse infinitae gravitatis; sed ita est intelligendum, ut possunt esse inter aëris, verbigratia, levitatem et vacuum 30 infinita media, leviora aëre, vacuo vero graviora. Quod si ita intelligatur, etiam inter celeritatem in aëre et celeritatem in vacuo possunt esse infinitae celeritates, maiores celeritate quae contingit in aëre, minores vero celeritate in vacuo: sic et inter gravitatem mobilis in aëre et gravitatem eiusdem in vacuo possunt esse infinitae gravitates mediae, maiores quidem gravitate in aëre, minores vero

1. *celeritas ad celeritatem* — 9-10. *cum* sue *mobilis* — 29. *levitate et vacuo* —

gravitate in medio. Et hoc contingit in omni continuo: ut inter lineas *a*, *b*, quarum *a* maior, possunt esse infinitae lineae mediae, minores quidem *a*, maiores vero *b* (cum enim excessus, quo *a* superat *b*, sit linea, erit infinite divisibilis): non tamen dicendum est, lineam *a* infinite excedere lineam *b*, ita ut, etiam si *b* infinite multiplicetur, non componat tandem lineam maiorem ipsa *a*. Et ita, pari ratione, si intelligamus *a* esse celeritatem in vacuo, *b* vero celeritatem in aëre, poterunt quidem esse inter *a* et *b* infinitae celeritates, maiores quam *b* et minores quam *a*: nec tamen concludendum erit, *a* infinite excedere ipsam *b*, ita ut tempus in quo fit celeritas *a*, in se quantumlibet multiplicatum, nunquam tamen possit excedere tempus celeritatis *b*, et, ideo, celeritas temporis *a* sit instantanea. Patet ergo quomodo intelligendum sit: Levitas vacui infinite excedit levitatem medii, ergo celeritas in vacuo infinite excedet celeritatem in pleno. Conceditur totum. Ergo celeritas in vacuo erit in instanti, negatur. Potest enim esse in tempore, sed breviori quidem quam tempus celeritatis in pleno; ita ut inter tempus in pleno et tempus in vacuo possint infinita tempora intercedere, hoc quidem maiora, illo vero minora: et ita non est necessarium, motum in vacuo fieri in instanti, sed in tempore minori quam sit tempus motus in quovis pleno. Quare, ut uno verbo dicam, hoc totum est meum intentum: ut si sit grave *a*, cuius gravitas propria et naturalis sit 1000, huius in quovis medio pleno gravitas minor erit quam mille, et, ideo, celeritas sui motus in quocunque pleno minor erit quam mille. Ut si intelligamus medium, cuius tantae molis, quanta est moles *a*, gravitas sit tantum 1, erit in hoc medio gravitas *a* 999; quare etiam sua celeritas 999: et solum celeritas ipsius *a* erit mille in medio ubi illius gravitas sit mille; et hoc nullibi erit nisi in vacuo.

a | b

a

1000

Haec est solutio argumenti Aristotelis: ex qua satis intelligi potest, quomodo in vacuo nullo pacto requiratur motus instantaneus. Cetera argumenta Aristotelis nullius sunt roboris et nullam habent necessitatem. Nam dicere, exempli gratia, in vacuo non magis huc quam illuc, aut sursum quam deorsum, movebitur mobile, quia non magis versus sursum quam deorsum cedit vacuum sed undique aequaliter, puerile

1. *ut* in linea *inter* — 10. *quam* a esse *nec* — 17. *tempo* — 32. *quomo* — 36. *undiquae* —

est: nam hoc idem dicam de aëre; cum enim lapis est in aëre, quomodo magis cedit deorsum quam sursum, aut sinistrorsum quam dextrorsum, si aëris ubique eadem est raritas? Hic diceret forsan aliquis, ex Aristotele, aërem gravare in sua regione, et ob id magis iuvare motum deorsum: sed has chimaerulas capite sequenti examinabimus, ubi inquiremus utrum elementa in proprio loco gravitent. Similiter etiam cum dicunt, In vacuo non est neque sursum neque deorsum; quis hoc somniavit? Nonne, si vacuus esset aër, vacuum prope terram esset centro propinquius vacuo quod esset prope ignem? Argumentum etiam quod facit Aristoteles de proiectis, dicens: Proiecta in vacuo non possunt moveri, nam proiecta, cum extra manum moventis sunt, moventur ab aëre vel alio medio corporeo circumambiente et moto, quod quidem desideratur in vacuo; similiter nullius est momenti: ponit enim proiecta a medio vehi; quod quidem falsum esse, suo loco demonstrabimus. Falsum similiter quod addit argumento, de diversis mobilibus in eodem medio: ponit, enim, in pleno quidem graviora velocius ferri, quod fortius scindant medium, et hanc solam esse celeritatis causam; quae resistentia cum in vacuo non sit, inducit motus omnes futuros esse in vacuo in eodem tempore et eadem cum celeritate: quod quidem impossibile esse asserit. Et, primo, Aristoteles peccat in hoc, quod non ostendit quomodo absurdum sit, in vacuo diversa mobilia eadem celeritate moveri: sed magis peccat cum ponit, motuum celeritates diversorum mobilium ex eo pendere, quod graviora mobilia melius medium dividant. Non enim ex hoc spectanda est mobilium celeritas, ut supra demonstratum est, sed ex maiori excessu gravitatis mobilium super gravitatem medii; celeritates enim talium excessuum proportionem secuntur: sed diversorum mobilium gravitatis non idem est excessus super eiusdem medii gravitatem (essent enim mobilia aeque gravia): quare nec celeritates erunt aequales. Ut mobilis, cuius gravitas est 8, super gravitatem vacui, quae nulla est, excessus est 8; quare 8 erit celeritas: mobilis vero, cuius gravitas est 4, excessus super vacuum similiter erit 4; quare et illius celeritas 4. In vacuo demum eadem demonstratione utentes quam in

2. *destrorsum* — 3. *ubiquae* — 5. *chymerulas* — 8. *vacuum esset aër* — 9. *propinquior* — 11. *moventes* — 17. *forctius* — 19. *futuro* — 22. *caeleritate moveantur* — 22-23. *motum* — 24. *melius dividant* — 25. *maiori* aut mi[nori] *excessu* — 26. *mobilius* — 29. *aequales. At* — 31. *est* ipse *8* —

pleno posuimus, demonstrabimus, mobilia specie eadem, mole vero diversa, eadem celeritate moveri in vacuo. Et de hoc satis.

Tanta [1] est veritatis vis, ut doctissimi etiam viri et Peripatetici huius sententiae Aristotelis falsitatem cognoverint, quamvis eorum nullus commode Aristotelis argumenta diluere potuerit. Nec certe ullus unquam argumentum, quod 4° Phys. t. 71 et 72 scribitur, evertere potuit: nunquam enim adhuc illius fallacia observata fuit; et quamvis Scotus, D. Thomas, Philoponus et alii nonnulli contrariam Aristoteli teneant sententiam, attamen veritatem fide potius quam vera demonstratione, aut quod Aristoteli responderint, sunt consecuti. Et, quidem, nullus sit qui speret posse se Aristoteli respondere et illius demonstrationem evertere, si eam proportionem concedat, quae ab eo ponitur inter velocitates eiusdem mobilis in diversis mediis. Ponit enim, ita se habere velocitatem in uno medio ad velocitatem in alio, sicut subtilitas unius medii ad subtilitatem in altero: hanc nullus hucusque negare ausus est. Nec quicquam roboris habet quod a praedictis ponitur, nempe duplex illa resistentia mobilis ad motum: altera, scilicet, extrinseca, proveniens ex medii crassitie; altera vero intrinseca, ratione determinatae gravitatis mobilis. Hoc enim fictitium quiddam est: non enim, si accurate consideremus, differunt inter se istae duae resistentiae. Ut enim supra declaratum est, crassities seu (ut rectius loquar) gravitas medii facit levitatem mobilis, et medii levitas mobilis gravitatem praestat; et idem mobile modo gravius modo levius est, prout in leviori vel graviori medio erit. Nihil igitur addunt novi, ponentes duplicem illam resistentiam; cum tantummodo augeatur et minuatur pro decremento vel incremento gravitatis vel crassitiei medii. Quod si rursus concedant, augeri et minui in ea proportione in qua gravitates medii variantur, frustra tentabunt Aristotelis argumentum evertere.

1. *eadem move vero* — 4. *senctentiae* — 5. *comode* — 7. *avertere* — 8. *Tomas, Phyloponus* — 9. *attamen* ad hoc *veritatem* — 14. *se habere velocitas* — 16-17. *predictis* — 18-19. *alteram vero intrinsecam* — 19. *determinate* — 20-21. *iste due* — 23. *prestat* —

[1] Il tratto che segue, e che si legge in un foglietto numerato ora 80*a* e inserito tra la car. 79 *v.* e il *recto* della 80*b*, è, veramente, richiamato con un segno alle parole: « Aristoteles, 4 Phys., nitens *etc.* » (pag. 276, lin. 27), cioè al principio del capitolo testè terminato. Noi tuttavia, ravvisandovi una giunta apposta dall' Autore al capitolo medesimo, abbiamo stimato opportuno di collocarla alla fine.

Caput . . . .

in quo error Aristotelis manifestatur,
dicentis, aërem in proprio loco gravare.

Methodus quam in hoc tractatu servabimus ea erit, ut semper dicenda ex dictis pendeant; nec unquam (si licebit) declaranda supponam tanquam vera. Quam quidem methodum mathematici mei me docuere: nec satis quidem a philosophis quibusdam servatur, qui saepius, physica elementa docentes, ea quae seu in libris De anima, seu in libris De caelo, quin et in Metaphysicis, tradita, supponunt; nec etiam
10 hoc sufficit, sed etiam, docentes logicam ipsam, continue ea in ore habent quae in ultimis Aristotelis libris tradita sunt; ita ut, dum discipulos prima docent, supponunt eos omnia scire, doctrinamque tradunt non ex notioribus, verum ex ignotis simpliciter et inauditis. Accidit autem ita addiscentibus, ut nunquam quicquam per causas sciant, sed tantum ut fide credant, quia, nempe, hoc dixerit Aristoteles. Utrum deinde verum sit quod dixerit Aristoteles, pauci sunt qui quaerant: sufficit enim his, quod eo doctiores habebuntur, quo plures Aristotelis locos prae manibus habebunt. Sed, his omissis, ad propositum revertentes, videndum est, utrum aër et aqua vere in propriis
20 locis habeant gravitatem: haec enim quaestio, solis his quae tradita sunt suppositis, explicari potest.

Aristoteles, nedum aquam in proprio loco gravem esse, verum etiam aërem, scripsit 4 Caeli t. 30; dicens, in sua regione omnia gravitatem habere praeter ignem, aërem etiam ipsum. De aëre autem statim probat a signo; dicens, quia magis trahit uter inflatus quam non inflatus, signum igitur aërem in utre habere gravitatem. Hoc idem repetit t. 39 eiusdem libri, inquiens, in sua regione unumquodque eorum, quae gravitatem habent ac levitatem, gravitatem habere: ponit enim, aërem et aquam in relatione quidem ad alia ele-
30 menta nunc esse gravia nunc quidem levia, sed absolute et in propria regione gravare tantum. Quidam vero recentiores philosophi, animadvertentes id quod Aristoteles scripsit 3° Caeli t. 28, nempe aërem utrumque motum iuvare; quatenus, scilicet, levis est, iuvare motum

4. *Metodus* — 6. *matematici* — 7, 31. *phylosophys, phylosophy.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 7-8. *sepius* — 19. *utrum* elementa *aër* —

sursum, quatenus vero gravis, motum deorsum; aliud argumentum efformarunt, dicentes: Aër magis iuvat motum deorsum, quia facilius fert gravia deorsum, quam motum sursum, quia difficilius fert levia sursum. Concluserunt, aërem necessario gravem esse censendum in regione sua. Hoc tamen omnino falsum esse, mox innotescet: et demonstrabimus, aërem et aquam in regione sua nec gravia esse nec levia;[1] demonstrabimus deinde, recentiorum philosophorum argumentum oppositum simpliciter concludere ei quod ipsi probare contendunt, nec potuisse illos argumentum invenire quod magis sibi contrariaretur. 10

Et, primo quidem, omnino inexcogitabile videtur, quomodo aër et aqua in proprio loco gravitent. Nanque aliqua pars aquae in loco aëris, hoc est in aëre ipso, gravitat, et deorsum quidem fertur quia gravitat; sed quis unquam mente concipiet, aliquam partem aquae in aqua descendere? Si enim descendet, quando erit in fundo, necesse est ut locus, in quem intrat, iam evacuetur ab alia aqua, quae coacta erit ascendere unde alia recessit; et sic iam illa pars aquae erit levis in proprio loco. 2°, Si aliqua pars aquae in aqua est gravis, vocetur, verbigratia, *a:* quia ergo pars aquae *a* in aqua est gravis et descendit, si accipiamus aliam aquae partem quae in mole aequetur ipsi *a*, necessario *a* gravior erit quam altera pars aquae; et sic aqua erit gravior quam aqua: quo quid ineptius excogitari potest? Ad exemplum autem Aristotelis de utre, respondeo quod, si foramen utris seu follis inflati sit apertum, ita ut aër, non vi compressus, in folle detineatur, non erit iam uter gravior quam non inflatus: sed si vi multum aëris in eo comprimatur, cui dubium erit quod gravitabit? Aër enim tunc, vi constrictus, gravior est aëre libero et vaganti: sicut si uter lana repleatur, deinde vero alterum tantum lanae superaddatur, vi comprimendo, quis anceps erit an gravior fiet uter necne? Pari ratione, si, verbigratia, intelligamus partem aëris in qua sit *a*, aliam vero partem aëris, in qua *b*, esse duplam ipsius *a*, tunc aër *b* in loco ignis, verbigratia, duplo gravior erit aëre *a:* si ergo[2] aër *b* vi coarcte- 20 30

a b

12. *pars aqua* — 23. *foramen utri* — 31. *in qua* b sit, *esse* — 33. *dupla* —

[1] Postilla marginale: « Sequitur quaestio, an detur simpliciter grave et simpliciter leve »; con evidente rimando al capitolo che segue.

[2] Cancellato di pugno di GALILEO si legge qui: « in folle qui, verbigratia, naturaliter non caperet nisi aërem *a*, vi constipetur aër *b* ».

tur, ita ut fiat moles aequalis moli *a*, erit iam aër *b* quodammodo alia aëris species gravior quam sit aër *a*; quid ergo mirum si aër *b* in aëre, cuius pars est *a*, descendet? Patet igitur ratio cur uter inflatus magis trahat: aër enim qui in ipso est, gravior est aëre circumfuso, eo quod in angustiori loco plus eiusdem materiae comprachendat. Manifestum itaque est, nullius esse roboris argumentum de utre; cum, volens ostendere aërem liberum et rarum, ut sua est natura, gravem esse, in exemplo deinde assumat aërem vi condensatum et in angusto loco compressum.

10 Ad argumentum deinde dicentium, aërem ideo esse gravem quia facilius fert gravia deorsum quam levia sursum, respondeo, formam istam argumentandi esse ex diametro contra argumentantes. Si enim illud medium grave existimandum est quod facilius fert gravia deorsum, aër erit iam gravior aqua: ea enim quae deorsum feruntur, facilius et citius descendunt in aëre quam in aqua. Adde: supra demonstratum est, gravia quae in aqua deorsum feruntur, tanta vi descendere, quanto eorum gravitas gravitatem molis aquae eorum moli aequalis excedit. Si ergo fuerit corpus aliquod grave, ut, verbigratia, corpus in quo *a*, cuius gravitas sit 8, gravitas autem
20 aquae *b*, cuius moles aequetur moli *a*, sit 4, tunc solidum *a* in aqua feretur deorsum ita celeriter et facile ut 4; si vero deinde idem corpus ferretur per medium levius quam medium *b*, ita ut talis medii tanta moles quanta est moles ipsius *b* haberet tantum 3 gravitatis, tunc *a* in tali medio moveretur ita celeriter et facile ut 5. Patet, igitur, quod idem corpus *a* facilius deorsum movetur per media leviora quam per graviora: ergo necessario sequitur, quod medium eo levius existimandum sit, quo gravia in eo facilius deorsum moventur; cuius contrarium ipsi affirmabant. Cui igitur iam non apertissimum est
30 quod, si aër adhuc levior esset, gravia deorsum facilius moverentur? Quod si sic est, sequitur, aërem ideo levem esse, quia gravia in eo facile deorsum feruntur. Opposito autem modo de levibus ratiocinantes, colligemus, medium illud grave existimandum esse, per quod levia facilius sursum feruntur; illud vero leve, per quod levia difficile ascendunt. Ergo, tum quia in aëre levia difficilius sursum moventur, tum quia in eodem gravia facilius deorsum moventur, sequitur aërem

a	*b*
8	4

20. *acquaetur* — 28. *movetur* —

magis levem quam gravem esse existimandum. Sed hoc solum concludam eorum modo argumentando; qui si bonus erit, videant ipsi quid colligatur: attamen dixerim ego, elementa in propriis locis nec gravia esse nec levia. Si enim pars aquae in aqua esset gravis, descenderet; quod non facit: et si gravis esset, quomodo, in profundo natantes, vastissimae molis aquae gravitatem non sentiremus? Ad hoc responderent ipsi: quia partes aquae super partes haerent, sicut lateres muri super lateribus incumbunt; unde, dicunt, accidit, murem existentem in muro lapidum pondus non sentire.[1] Quae quidem comparatio non satis accommodata videtur. Primo, enim, comparant aquam fluidam et labentem muro solido et consistenti: deinde, quod lateres non super humerum muris consistant, signum est, quod, ablato mure, remanet foramen ubi erat mus, nec in eo lateres labuntur; sed, ablato pisce aut homine ex aqua, non remanet locus ubi erat homo, sed statim ab aqua repletur; quod indicat, aquam inniti super pisces aut homines. Quomodo ergo solvetur problema, nisi dicamus, aquam et aërem non gravare in suis regionibus? Ita ut talis sit tota problematis explicatio: tunc dicimur gravari, quando super nos incumbit aliquod pondus quod sua gravitate deorsum tendit, nobis autem opus est nostra vi resistere ne amplius descendat; illud autem resistere est quod gravari appellamus. At quia demonstratum est, corpora quae sunt aqua graviora, in aquam demissa, descendere, et esse in aqua gravia quidem, attamen minus gravia quam in aëre; leviora autem aqua ostensa sunt, vi sub aquam impulsa, sursum attolli; quae vero sunt aeque gravia ac aqua neque sursum neque deorsum ferri, sed ibi manere ubi collocantur, dummodo tota fuerint sub aqua; ex hoc patet quod si nobis sub aqua existentibus incumbat aliquod corpus aqua gravius, ut lapis, gravabimur quidem, sed minus quam si essemus in aëre, quia lapis in aqua est minus gravis quam in aëre: si vero nobis in aqua manentibus corpus aqua levius alligatum fuerit, nedum gravabimur, verum etiam attollemur ab illo; ut patet in natantibus cum cucurbita, cum alioquin, in aëre existentes, a cucurbita gravemur; et hoc quia cucurbita in aquam impulsa fertur sursum et allevat, in aëre vero fertur deorsum et gravat: si autem in aqua existentibus aliquod corpus aeque grave ac aqua nobis immineat, neque

6. *vastissime* — 7. *herent* — 10. *accomodata* — 12. *umerum* — 25. *nequae sursum* —

[1] Postilla marginale: « Simplicius, lib. 4 Caeli t. 30 ».

ab illo gravabimur neque attollemur, quia neque sursus neque deorsum tale corpus feretur. At non invenitur corpus aliquod, quod magis aquae in gravitate aequetur quam ipsamet aqua: non ergo mirum est si aqua in aqua non descendat et gravet; diximus enim, gravari esse resistere nostra vi corpori deorsum petenti. Et eadem prorsus ratio de aëre habenda est.

Haec, meo iudicio, quicquid dicant alii, est vera problematis explicatio. Cum igitur nec aër nec aqua deorsum in suis regionibus ferantur neque sursum, ne dicantur esse aut gravia aut levia; cum gravia definiantur ea esse quae deorsum feruntur, levia vero quae sursum. Et cum de motu loquimur, semper non solum gravitatis aut levitatis mobilis, sed gravitatis et levitatis medii etiam, ratio est habenda: non grave deorsum movebitur, nisi medio per quod ferri debet gravius erit; nec leve ascendet, nisi levius fuerit medio per quod movetur. Quod cum ita sit, aqua non descendet in aqua, cum aqua gravior non sit quam aqua; et cum non descendat, non erit aqua in aqua gravis. Quod si, non ut consideravit Aristoteles, sed per se, simpliciter et absolute, nullo habito respectu, quaeratur utrum elementa gravia sint, respondemus, nedum aquam aut terram aut aërem, verum etiam et ignem, et si quid igne sit levius, gravitatem habere, et demum omnia quae cum substantia quantitatem et materiam habeant coniunctam. Sed quia hic contrariatur Aristoteles, ponens simpliciter leve quod nullibi gravat, examinandam iudicamus esse talem opinionem: quod quidem capite sequenti exequemur.

CAPUT (12) . . . .

in quo contra Aristotelem concluditur, non esse ponendum simpliciter leve et simpliciter grave: quae etiam si darentur, non erunt terra et ignis, ut ipse credidit.

Grave et leve non nisi in comparatione ad minus gravia vel levia considerarunt qui ante Aristotelem; et hoc quidem, meo iudicio, iure optimo: Aristoteles autem, 4 Caeli, opinionem antiquorum confutare nititur, suamque huic contrariam confirmare. Nos autem, antiquorum

9. *ferant* — 24. *sequaenti exequaemur* —

in hoc opinionem secuturi, tum Aristotelis confutationes, tum etiam suas confirmationes, examinabimus, confutationes quidem confirmando, confirmationes vero confutando; et hoc quidem tunc praestabimus, cum Aristotelis opinionem exposuerimus.

Definit itaque, primo, Aristoteles, illud se appellare gravissimum simpliciter, quod omnibus substat et semper ad medium fertur; levissimum vero appellat id, quod omnibus supereminet et semper sursum, nunquam vero deorsum, movetur: et haec scribit 4 Caeli t. 26 et 31. Dicit deinde, gravissimum esse terram, et levissimum ignem: et hoc t. 32 et aliis in locis. Tunc, contra ponentes in igne aliquam gravitatem, sic argumentatur: Si ignis habet aliquam gravitatem, ergo alicui substabit; at hoc non videtur; ergo [etc.].[1] Argumentum hoc non concludit. Nam ad hoc ut aliquid alicui immineat, sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave; non autem necesse est, ut omni gravitate careat: sicut ad hoc ut lignum aquae supernatet, non requiritur necessario ut lignum omni gravitate careat, sed satis est ut sit aqua minus grave; et ita, pari ratione, ad hoc ut ignis aëri immineat, sat est quod aëre sit minus gravis, nec est necessarium ut omni careat gravitate. Quare patet, nullam necessitatem habere hoc argumentum.

Argumentatur etiam hoc pacto: Si ignis aliquam habet gravitatem, ergo multus ignis gravior erit pauco; quare tardius ascendet multum ignis in aëre quam paucum: et ita, si terra habet aliquam levitatem, multum terrae, quod plus habebit levitatis, tardius descendet quam pauca terra: experientia tamen contrarium ostendit; videmus enim, multum ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere: signum ergo est quod in igne est tantum levitas; et cum in multo igne plus sit levitatis, citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmum est. Et, primo quidem, limites transcendit.[2] Non enim valet consequentia, Si ignis absolute consideratus habet gravitatem, ergo

30. *consequaentia* —

[1] Cfr. pag. 17, (2).

[2] Ciò che viene appresso, fino alle parole « in argumentando », è sostituito marginalmente al tratto seguente, cancellato di pugno di GALILEO: « Cum enim dicit, Multum ignis in loco aëris plus habebit gravitatis quam paucum, non bene hoc deducit. » Cum enim dicimus, ignem habere aliquam » gravitatem, dicimus de igne absolute et » nullo ad aliud habito respectu considerato: » quare non valet consequentia, Ergo in aëre » plus habebit gravitatis multum ignis quam » paucum; nam in aëre nulla pars ignis habet » gravitatem, cum ascendat ». E prima aveva cominciato, ed è altresì cancellato: « Nam » etiam a me non negabi[tur] ».

multum ignis in aëre gravius erit pauco: ignis enim in aëre nullam habet gravitatem. Sed ita est argumentandum: Ignis, absolute consideratus, habet gravitatem: ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem; et ubi ignis habet levitatem, ut in aëre, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam. Constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando. 2°: falsum est quod asserit, nempe, multum ignem citius ascendere quam paucum, aut multam terram velocius descendere quam paucam; ut supra demonstravimus.

10 3°, argumentatur: Si ignis habet gravitatem, erit iam multum ignis pauco aëre gravius: quod quidem pro absurdo maximo ponit, sicut si dicamus, Si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae: quod falsum inquit esse, quia videmus, quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aëre sursum ferri. Quod quidem argumentum magis infirmum est ceteris omnibus: quis autem est adeo stultus, ut non credat, multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aëris pauca aqua, et multum ignis pauco aëre? Neque obstat quod dicit Aristoteles: Videmus terram in aqua descendere. Nam, 20 cum haec dicit, iam non sibi constat: nanque, cum dicimus aquam habere gravitatem, non dicimus habere gravitatem in sua regione, ubi, ut demonstratum est, nullam habet aut gravitatem aut levitatem; sed dicimus, multum aquae gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam habeat gravitatem, ut, verbigratia, in aëre. Nam si valeret illa argumentandi ratio, concluderem etiam, paucum plumbi gravius esse maxima trabe, quia plumbum in aqua descendit, trabes autem non: at verum quidem est quod plumbi paucum gravius est trabe in loco ubi trabes nullam habeat gravitatem; sed si volumus loqui de gravitate trabis, oportet ponere trabem in loco ubi habeat 30 gravitatem. Similiter, cum dicit, Quaelibet particula aquae in aëre descendit, ergo quantumvis aëris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco, ubi aër nullam habet gravitatem, aqua vero habet: sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur. Nanque, si ponamus multum aëris in loco ubi aër etiam gravet, ut in igne aut vacuo, ibi profecto gravius erit pauca aqua. Neque concludatur, Ergo velocius descendet: qui enim ita concluderet, osten-

16. *qui autem* — 22-23. *levitate* —

deret se ignorare, unde tarditas et velocitas motus oriatur. Non enim valet, Saccus stuppa confertus in aëre gravior est pauco plumbo, ergo in aëre citius descendet: stultus enim non haec diceret, nec ullus qui quae supra dicta sunt intellexerit. Sic de igne est ratiocinandum: multum enim ignis gravius erit pauco aëre; non tamen in aëre, ubi ignis nullam habet gravitatem, sed in alio loco ubi ignis quoque gravet, ut esset in vacuo aut in medio leviori quam sit ignis.

Hic mehercule taedet et pudet, quod verba sint iactanda ad solvenda tam puerilia argumenta tanquam crassas subtilitates, quales illae sunt, quas, contra antiquos, toto 4 Caeli inculcat Aristoteles: nihil enim roboris, nihil doctrinae, nihil concinnitatis aut venustatis habentes, et quarum fallacias quisque cognoscet, si quae supra dicta sunt intellexerit. Sicut cum dicit, Videmus terram omnibus substare, ignem vero superesse; oportet, Aristotelem habuisse Lyncei oculos, si vidit utrum in visceribus terrae sit aliquid quod terra sit gravius necne, et an super ignem sit aliquod corpus levius. Sed, absque Lyncei oculis, caecus videre poterit, multa esse terra graviora, ut metalla omnia, quibus liquefactis terra supernatat, ut ipsi argento, quod dicunt, vivo; et non solum est argento vivo levior terra, sed plusquam decies levior. Quomodo ergo metalla accipiunt gravitatem suam a terra, si quam terra longe sunt graviora; cum tamen, si ex terra, aqua, aëre et igne constarent, longe leviora esse deberent quam sola terra? Patet ergo, multa esse terra graviora. Cum ergo dicit: Duo sunt loca contraria, medium et extremum, accipiens pro extremo lunae concavum; ergo oportet, quae in illis sunt esse contraria; quod non erit, nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus: argumentum nullam habet necessitatem; quam etiam si haberet, centro contrariatur etiam eodem pacto concavum aquae et aëris, sicut concavum ☽; nec, tamen, quae sub concavo aëris sunt, omni carent gravitate.[1] Quod vero de levitate ignis scribit, dicens quod, si submoveatur aër, ignis non descendet, ut aër submota aqua, demonstratione indiget: quod non probavit Aristoteles, nisi dicas quod dixerit, Sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima est, ita ignis non descendet quia levissimus. Sed non valet proportio: quia, non quod

8. *tedet* — *et* erubesco *pudet* — 9-10. *quales* multae *illac* — 14. *igne* — 14, 16. *lincei* —

[1] Le parole da « centro » a « carent gravitate » nell' autografo sono sottolineate, ed hanno marginalmente questa postilla: « Hoc idem scribit Plato in Timaeo ».

terra sit gravissima, non ascendit, sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet, cum tamen sit levius aqua, quae ascendit; ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus; et sic ignis descenderet, quia non solidus sed fluens habetur.(1) Sed, amabo, si elementa, ut ipse vult, ad invicem transmutantur, quando ex aëre gravi fit ignis, quid de illa gravitate aëris? An forsan adnihilatur? Sed, si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate, quae nihil est? Sed amplius: si ignis omni caret gravitate, ergo et omni
10 densitate carebit; densum enim consequitur grave: sed quod omni caret densitate, id vacuum est: ergo ignis vacuum. At quid absurdius? Sed, demum, quomodo unquam poterit quis ignem imaginari substantiam cum quantitate coniunctam gravitatem non habere? Hoc profecto omninò irrationabile videtur. Et cum dicimus, terram omnium esse gravissimam, quia omnibus substat, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, respectu aliorum, quia omnibus substat. Substare enim omnibus et omnium esse gravissimum, idem sunt: et hoc patet; quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli
20 substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium, quibus substat; et idem de levitate ignis dicendum est. Concludimus igitur, non posse aliquid dici gravissimum nulla habita ratione aliorum quae minus gravia sunt, cum gravissimum non possit definiri aut mente concipi nisi quatenus minus gravibus substat; et, ita, levissimum non posse dici nisi in comparatione ad minus levia, quibus supereminet; nec corpus levissimum esse id quod omni careat gravitate, hoc enim est vacuum non corpus aliquod, sed id quod illis, quae habent gravitatem, est minus grave. Nec tamen dixerim, non inveniri in rerum natura aliquid quod omnibus sit gravius, et aliquid
30 quod omnibus sit levius, hoc est minus grave; sed solum haec duo negamus, id posse considerari absolute, non habita ratione aliorum, et, etiam, talia esse terram et ignem. Multa enim sunt graviora quam

1. *terra si gravissima* — 2. *nequae* — 5. *ipsae* — 29. *natura aliquod* —

(1) Aggiunta marginale: « Grave et leve » per sursum et deorsum definiuntur: si ergo » est simpliciter grave et simpliciter leve, » erit simpliciter deorsum et simpliciter sur- » sum. At simpliciter deorsum et simpliciter » sursum loca non sunt: alterum enim est » indivisibile punctum; alterum vero, sim- » plex superficies. »

terra, quae quidem videmus: et possent etiam esse aliqua igne leviora, ut exhalationes aliquae, quae super ignem advolarent; sed hoc non possumus audacter affirmare, quia super ignem non fuimus. Quod si ignis est, non tamen omni caret gravitate; hoc enim vacui est: quare etiam ignis, si submoveatur aër, descendet, si vacuum sub ipso relinquatur aut aliquod aliud medium igne levius. Descendunt enim omnia, dummodo medio, per quod ferri debent, sint graviora, ut supra est ostensum; nec repugnat in vacuo fieri motus, ut similiter declaratum est. At nunc non descendit ignis, quia aër, per quem ferri deberet, gravior est ipso igne, et non quia ignis nullam habeat 10 gravitatem: sicut nec aër descendit, quia ferri deberet per aquam, quae, cum sit aëre gravior, hoc non patitur; nec, quia aër non descendit, dicendum est aërem omni carere gravitate.

CAPUT . . . .

in quo contra Aristotelem et Themistium demonstratur, in vacuo solum differentias gravitatum et motuum exacte discerni posse.

Themistius, Aristotelis opinionem sequens, de vacuo loquendo, haec super t. 74, 4[1] Phys., scribit: Cum vacuum itaque cedat aequaliter, sed neque cedat quidem (cum enim id nihil sit, subtilis hominis est putare vacuum cedere), ita fit ut differentiae gravium et levium, idest 20 rerum momenta, tollantur, et, quod sequens est, omnibus quae moventur aequalis et indiscriminata velocitas accidat. Quanto autem haec falsa sint mox innotescet, cum, quomodo in solo vacuo possint vera gravitatum et motuum discrimina dari, et in pleno nullo haec inveniri posse, declaraverimus.

Et, primo quidem, sicut inter philosophos variae de eadem re opiniones certo testantur testimonio, eorum nullum veritatem detegisse (si enim semel ab aliquo inventa esset, statim et nulla controversia, quae sua est natura, omnibus se videri et cognosci permisisset), sic etiam in mediis variis variae eorundem corporum gravitatum proportiones, a 30 nullo medio vera et naturalia pondera determinari, firmo arguunt argumento. Quo enim medium gravius est, eo maior inter gravitates solidorum est differentia. Quod quidem ut adhuc facilius intelligatur, ea,

2. *exalationes* — 15, 17. *Temisti....* — 16. *differentiae* — 28. *invencta* —

quae supra demonstrata sunt, in memoriam reducantur. Demonstratum est itaque, verbigratia, solidum aliquod minus in aqua quam in aëre ponderare, quanta est gravitas in aëre molis aquae aequalis solidi moli: ut si sint duo solida *a*, *b*, gravitas autem *a* in aëre sit 8, gravitas vero *b* sit 6, sint autem eorum moles aequales, quibus etiam aequetur moles aquae *c*, cuius gravitas in aëre sit 3, patet, ex supra dictis, gravitatem *a* in aqua esse 5, *b* vero gravitatem esse 3. In aqua igitur gravitatum *a*, *b* maius erit discrimen, sicut inter 5 et 3 maior est discrepantia quam inter 8 et 6. Quod si, rursus, fuerit aliquod medium gravius aqua, cuius gravitas sit, verbigratia, 5, erit in eo gravitas *a* 3, gravitas vero *b* 1. Et sic patet quomodo in mediis gravioribus maior semper est differentia gravitatum; in aëre enim gravitas *a* est sesquitertia gravitatis *b*; in aqua, superbipartiens tertias; in alio medio graviori, tripla: at quis dicet, magis in hoc quam in illo medio veras solidorum esse gravitates? Nullus profecto: sed verius certe dicetur, in nullo eorum pondera exacta haberi. Cum enim in omni medio gravium gravitates tantum imminuantur, quantum illius medii pars aequalis moli solidi ponderaret, patet quod in illo solum medio integrae et non imminutae solidorum habebuntur gravitates, cuius nulla fuerit gravitas: tale autem solum est vacuum. In caeteris autem mediis gravia tantum solummodo ponderant et gravant, quantum graviora sunt mediis illis (si enim essent aeque gravia ac medium aliquod, in tali medio nihil gravarent): quod cum in vacuo, similiter, tantum gravent solida, quantum eorum gravitate vacui gravitatem superant; superent secundum totam suam gravitatem, cum vacui nulla sit gravitas; sequitur quidem, necessario, in vacuo solo posse veras gravium gravitates haberi: quare et talium gravitatum discrimina ibi solum erunt.

Similiter etiam de motuum velocitatibus et earum proportionibus est sentiendum. Quis enim eas in mediis plenis inveniri dicet, si alia est mobilis velocitas in hoc medio, alia in illo, alia in alio, et in alio etiam nulla, ut ligni in aqua? estque, similiter, alia proportio velocitatum in aëre, alia in aqua, alia in medio graviori, alia in medio leviori; ut facile quisque ex his, quae supra scripta sunt, invenire poterit? Ac demum, cum velocitates mobilium, in medio in quo mo-

1. *memoria* — 2. *itaquae* — 4. *sint* itaque *duo* — 5. *aequaetur* — 9. *maior erit* — 14. *sexquitertia* —

ventur, gravitates; et proportiones consequenter velocitatum, gravitatum proportiones, sequantur; haecque non nisi in vacuo dari contingat; in vacuo etiam solo velocitatum discrimina vera et naturalia contingere, dubio procul est asserendum.

Caput [illegible].

in quo agitur de proportionibus motuum eiusdem mobilis super diversa plana inclinata.

Quaestio, quam nunc explicaturi sumus, a philosophis nullis, quod sciam, pertractata est: attamen, cum de motu sit, necessario examinanda videtur illis, qui de motu non mancam tractationem tradere profitentur. Est autem quaestio non minus necessaria, quam elegans et subtilis. Quaeritur enim cur idem mobile grave, naturaliter descendens per plana ad planum horizontis inclinata, in illis facilius et celerius movetur quae cum horizonte angulos recto propinquiores continebunt; et, insuper, petitur proportio talium motuum in diversis inclinationibus factorum. Huius quaestionis exitus, cum primum exquirere tentassem, visus est non omnino faciles habere explicatus: attamen, cum diligentius rem examinarem eiusque demonstrationem in sua principia resolvere conarer, tandem comperi, huius demonstrationem, sicut et aliorum quae prima fronte nimis ardua videntur, ex notis et manifestis naturae principiis ortum ducere. Quae quidem notiones, tanquam ad illius explicationem necessarias, nunc primum exponemus.

Et primo, ut melius omnia intelligantur, quaesitum exemplo declaremus. Sit itaque linea *ab*, ad centrum mundi tendens, quae ad planum horizonti aequidistans sit perpendicularis; in plano autem horizonti aequidistanti sit linea *bc;* ex puncto autem *b* educantur lineae quotcunque, quae cum linea *bc* angulos acutos contineant, sintque lineae *bd, be.* Quaeritur igitur cur mobile, descendens, citissime descendat per lineam *ab;* per lineam vero *bd,* citius quam per *be,* tardius tamen quam per *ba;* et per lineam *be,* tardius

13, 14, 25, 26. *orizont....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 22. *necessaria* — 28. *quotcunquae* — *cum* plano *linea* —

quam per *bd:* quaeritur insuper quanto velocius per *ba* quam per *bd,* et hic quam per *be,* mobile descendat. Ut igitur haec consequi possimus, prius hoc est considerandum, quod etiam supra animadvertimus: scilicet, quod manifestum est, grave deorsum ferri tanta vi, quanta esset necessaria ad illud sursum trahendum; hoc est, fertur deorsum tanta vi, quanta resistit ne ascendat. Si itaque inveniamus quanto minori vi trahitur sursum grave per lineam *bd* quam per lineam *ba,* erit iam inventum quanto maiori vi descendat idem grave per lineam *ab* quam per lineam *bd;* et, similiter, si inveniamus quanto maior vis requiritur ad sursum impellendum mobile per lineam *bd* quam per *be,* erit iam compertum quanto maiori vi descendet per *bd* quam per *be.* Sed tunc sciemus quanto minor vis requiratur ad sursum trahendum mobile per *bd* quam per *be,* quando cognoverimus quanto eiusdem mobilis maior erit gravitas in plano secundum lineam *bd,* quam in plano secundum lineam *be.* Procedamus itaque ad inquisitionem talis gravitatis. Et [1] intelligatur libra *cd,* cuius centrum *a,* et in puncto *c* pondus aequale ponderi alii quod sit in puncto *d.* Si itaque intelligamus, lineam *ad,* manente puncto *a,* moveri versus *b,* in primo puncto *d* descensus mobilis erit veluti per lineam *ef;* quare per lineam *ef* descensus mobilis erit secundum gravitatem mobilis in puncto *d.* Rursus, quando mobile erit in puncto *s,* in primo puncto *s* suus descensus erit veluti per lineam *gh;* quare mobilis per lineam *gh* motus erit secundum gravitatem quam habet mobile in puncto *s.* Et rursus, quando mobile erit in puncto *r,* tunc illius descensus in primo puncto *r* erit veluti per lineam *tn;* quare mobile per lineam *tn* movebitur secundum gravitatem quam habet in puncto *r.* Si

8. *vi* deorsum moveatur *descendat* — 18. *alio* — *punto* —

[1] Qui l'Autore, come attraverso alle cancellature può leggersi, aveva da prima dato al suo pensiero la forma seguente: « Et » intelligatur linea *ab*, quae, manente puncto *a*, » circunduci possit et circulum describat; et » ex puncto *b* pendeat pondus *o*; et intelli» gatur, rursus, libra *cd*, cuius centrum *a*; et » in puncto *c* adhaereat [il ms.: *adhereat*] aliud » pondus aequale ponderi *b*; et aliud, *b* aequale, » sit in puncto [il ms.: *punto*] *d* ».

itaque ostendamus, mobile in puncto *s* minus esse grave quam in puncto *d*, erit iam manifestum quod illius motus erit tardior per lineam *gh* quam per *ef*: quod si, rursus, ostendamus, in *r* mobile adhuc minus esse grave quam in puncto *s*, erit iam manifestum quod tardior erit motus per lineam *nt* quam per *gh*. Atque iam manifestum est, mobile in puncto *r* minus gravare quam in puncto *s*; et in *s*, quam in *d*. Pondus enim in puncto *d* aequeponderat ponderi in puncto *c*, cum distantiae *ca*, *ad* sint aequales: sed pondus in puncto *s* non aequiponderat ponderi *c*. Ducta enim linea ex puncto *s* perpendiculari super *cd*, pondus in *s*, respectu ponderis in *c*, est ac si penderet ex *p*: sed pondus in *p* minus gravat quam pondus in *c*, cum distantia *pa* sit minor distantia *ac*. Et, similiter, pondus in *r* minus gravat quam pondus in *s*: quod itidem patebit ducta perpendiculari ex *r* super *ad*, quae secabit ipsam *ad* inter puncta *a*, *p*. Manifestum est igitur quod mobile maiori vi descendet per lineam *ef* quam per lineam *gh*, et per *gh* quam per *nt*. Sed quanto maiori vi moveatur per *ef* quam per *gh*, ita innotescet: extensa, scilicet, linea *ad* extra circulum, quae secet lineam *gh* in puncto *q*. Et quia tanto facilius descendit mobile per lineam *ef* quam per *gh*, quanto gravius est in puncto *d* quam in puncto *s*; est autem tanto gravius in puncto *d* quam in *s*, quanto longior est linea *da* quam linea *ap*; ergo mobile eo facilius descendet per lineam *ef* quam per *gh*, quo linea *da* longior est ipsa *pa*. Eandem ergo proportionem habebit celeritas in *ef* ad celeritatem in *gh*, quam linea *da* ad lineam *pa*. Est autem sicut *da* ad *ap* ita *qs* ad *sp*, hoc est obliquus descensus ad rectum descensum: constat igitur, tanto minori vi trahi sursum idem pondus per inclinatum ascensum quam per rectum, quanto rectus ascensus minor est obliquo; et, consequenter, tanto maiori vi descendere idem grave per rectum descensum quam per inclinatum, quanto maior est inclinatus descensus quam rectus. Sed haec demonstratio intelligenda est nulla existente accidentali resistentia (aut mobilis, aut plani inclinati, asperitas; vel etiam mobilis figura): sed supponendum est, planum esse quodammodo incorporeum, vel saltem exactissime expolitum et durum, ne, dum mobile super planum gravat, inclinaret planum, et, quodammodo tanquam in fovea, in eo quiesceret. Necesse est etiam, mobile esse expolitissimum, et figura quae motui non resistat, qualis

7. *equaeponderat* — 9. *equiponderat* — 10. *est* sicut *ac* — 31. *resistentia* si[cut] *aut* —

esset perfecta sphaerica, et, item, materia durissima, aut fluida ut aqua. Quae omnia si ita disposita fuerint, quodcunque mobile super planum horizonti aequidistans a minima vi movebitur, imo et a vi minori quam quaevis alia vis. Et hoc, quia videtur satis creditu difficile, demonstrabitur hac demonstratione.

Sit itaque circulus, cuius centrum *a*, et libra *bc* mobilis super centro *a*, et horizonti aequidistans; a centro vero *a* ducta sit perpendicularis *ad*, ad mundi centrum tendens; et ex puncto *d* imaginetur pendens quodcunque pondus. Manifestum est iam quod pondus in *d*, dum movetur versus *c*, necessario ascendit. Dico igitur, quamcunque vim puncto *b* impositam posse movere pondus in *d*, et necessario movere. Intelligatur enim aliquod pondus, quantumvis parvum, ex puncto *b* pendens; et sicut pondus in *d* ad pondus in *b*, ita fiat linea *ba* ad aliam, cui aequalis ponatur linea *ae*. Si itaque *d* pendeat ex puncto *e*, tunc aequeponderabit cum pondere in *b*; nec alterum ab altero movebitur, nec lanx inclinabitur. At pondus in *d* ex *a* pendens levius est quam pendens ex *e*, quia non solum centro est propinquius appensum, verum ex ipso centro pendens: necesse est ut pondus in *d*, pendens ex *a*, a pondere in *b* moveatur, et lanx inclinetur ex parte *b*, et *d* ascendat. Ergo, si a quacunque vi quodcunque pondus in *d*, nedum movetur, verum etiam attollitur, quid ergo mirum est, idem pondus *d* ab eadem vel minori vi, quam sit vis in *b*, in plano non ascendente moveri? Amplius: mobile, nullam extrinsecam habens resistentiam, in plano sub horizonte quantulumcunque inclinato naturaliter descendet, nulla adhibita vi extrinseca; ut patet in aqua: et idem mobile in plano quantulumcunque super horizontem erecto non nisi violenter ascendit: ergo restat, quod in ipso horizonte nec naturaliter nec violenter moveatur. Quod si non violenter movetur, ergo a vi omnium minima moveri poterit. Quod etiam aliter demonstrare possumus: nempe, quodcunque mobile, nullam extrinsecam resistentiam patiens, a vi quae minor sit quacunque vi proposita, in plano quod nec sursum nec deorsum tendat, moveri posse. Ad cuius demonstrationem hoc supponimus: nempe, mobile grave quodcunque a minori vi moveri

3. *equidistante.* — 7. *equidistans* — 7-8. *perpendicularis* ab — 15. *equeponderabit* — 24-25. *ascendente moveatur* — 27. *adibita* — 34. *dendat* —

posse per planum aequidistans horizonti, quam per planum supra horizontem inclinatum. Sit itaque planum horizonti aequidistans secundum lineam *ab*, cui ad rectos angulos sit *bc*; et mobile sit sphaera *e*; sit autem quaecunque vis *f*: dico, sphaeram *e*, nullam extrinsecam et accidentalem resistentiam habentem, posse per planum *ab* moveri a minori vi quam sit vis *f*. Sit vis *n*, quae potest sursum trahere pondus *e*; et sicut vis *n* ad vim *f*, ita sit *ad* linea ad lineam *db*. Ex his, itaque, quae supra de- 10 monstrata sunt, poterit sphaera *e* sursum trahi per planum *ad* a vi *f*: ergo per planum *ab* a minori vi, quam sit *f*, movebitur sphaera *e*. Quod fuit demonstrandum.[1]

Hic autem non me praeterit, posse aliquem obiicere, me ad has demonstrationes tanquam verum id supponere quod falsum est: nempe, suspensa pondera ex lance, cum lance angulos rectos continere; cum tamen pondera ad centrum tendentia concurrerent. His responderem, me sub suprahumani Archimedis (quem nunquam absque admiratione nomino) alis memet protegere. Ipse enim hoc idem in sua Parabolae quadratura supposuit; et hoc, fortasse, ut eo longius alios se excedere 20 ostenderet, quo etiam ex falsis vera haurire posset: nec tamen dubitandum est, ipsum concludere falsum, cum conclusionem eandem prius geometrica alia demonstratione probasset. Quare, aut dicendum est, suspensa pondera vere cum lance rectos continere angulos, aut nihil referre si rectos contineant, sed tantum sufficere ut aequales sint; quod forte probabilius erit: nisi velimus dicere, hanc potius esse geometricam licentiam; sicut dum idem Archimedes supponit, superficies habere gravitatem, et alteram altera graviorem esse, cum tamen revera omni sint expertes gravitate. Et haec quae demonstravimus, ut etiam supra diximus, intelligenda sunt de mobilibus ab omni 30

1. *equidistante* — 1-2. *horizonte* — 2. *itaquae* — *equidistans* — 7. *vis* f. Fiat n. *Sit* — 12. *trai* — 20. *hoc* quidem *fortasse* — 21. *aurire* — 25. *referri* —

[1] Aggiunta marginale: « Ex hoc constare potest, non esse motum mixtum ». [A « mixtum » l'Autore aveva soggiunto « nisi circularem »; e poi cancellò.] « Cum enim violentus gravium sit a centro, naturalis vero ad centrum, non potest ex his componi motus, qui [il ms.: *quod*] partim ascendat, partim vero descendat: nisi forte dicamus, talem motum mixtum esse qui circa mundi centrum super circuli circumferentia fit. Sed iste melius dicetur neuter quam mixtus: mixtus enim de utroque participat, neuter vero de nullo ».

extrinseca resistentia immunibus: quae quidem cum forte impossibile sit in materia invenire, ne miretur aliquis, de his periculum faciens, si experientia frustretur, et magna sphaera, etiam si in plano horizontali, minima vi non possit moveri. Accedit enim, praeter causas iam dictas, etiam haec: scilicet, planum non vere posse esse horizonti aequidistans. Superficies enim terrae sphaerica est, cui non potest aequidistare planum: quare, plano in uno tantum puncto sphaeram contingente, si a tali puncto recedamus, necesse est ascendere: quare merito a tali puncto non quacunque minima vi poterit removeri sphaera.

Et ex his quae demonstrata sunt, facile erit aliquorum problematum solutionem assequi: qualia haec sunt. Primo: datis duobus planis inclinatis, quorum rectus descensus idem sit, invenire proportionem celeritatum in eis eiusdem mobilis. Sit enim rectus descensus *ab*, et planum horizontis sit *bd*, et sint obliqui descensus *ac*, *ad*: quaeritur iam, quam proportionem habeat celeritas in *ca* ad celeritatem in *ad*. Et, quia sicut tarditas in *ad* ad tarditatem in *ab*, ita est linea *da* ad lineam *ab*, ut supra ostensum est; sicut autem *ab* linea ad lineam *ac*, ita tarditas in *ab* ad tarditatem in *ac*; erit, ex aequali, sicut tarditas in *ad* ad tarditatem in *ac*, ita *da* linea ad lineam *ac*: quare et sicut celeritas in *ac* ad celeritatem in *ad*, ita linea *da* ad lineam *ac*. Constat ergo, eiusdem mobilis in diversis inclinationibus celeritates esse inter se permutatim sicut obliquorum descensuum, aequales rectos descensus comprachendentium, longitudines. Rursus, possumus plana inclinata invenire, in quibus mobile idem datam in celeritatibus servet proportionem. Sit enim data proportio quam habet linea *e* ad *f*; et sicut *e* ad *f*, in praecedenti figura ita fiat *da* ad *ac*: erit iam absolutum quod quaerebatur. Possunt etiam alia similia problemata resolvi: ut, datis duobus diversi generis mobilibus, mole aequalibus, planum ita inclinatum constituere, ut quod velocius, motu recto, altero movebatur, in hoc plano eadem velocitate descendat qua alterum motu recto. Sed quia haec et similia ab his, qui quae supra

3. *magnam sphaeram* — 4. *movere* — *preter* — 6, 7. *equidist....* — 6. *terre* — 26. *equeles* — 27. *Rursus* dato mo[bili] *possumus* — 28. *Sint* —

dicta sunt intellexerint, facile inveniri possunt, prudentes omittimus: hoc solum animadvertentes, quod, sicut supra dictum de motu recto, ita etiam in his motibus super planis accidit non servari has proportiones quas posuimus, tum propter causas mox allatas, tum etiam quod per accidens est quod mobile levius in principio sui motus citius descendat quam gravius: quod unde accidat, suo loco declarabimus; quaestio enim haec ex illa pendet, in qua quaeritur cur motus naturalis intendatur celeritas. Sed, ut saepius diximus, hae demonstrationes supponunt, nulla esse extrinseca impedimenta, seu mobilis figurae, seu plani aut mobilis asperitatis, seu medii in contrarias aut in easdem partes moti, seu extrinseci motoris virtutis urgentis aut retardantis motum, et similia: de his enim accidentibus, eo quod innumeris modis accidere possint, regulae tradi nequeunt. Simili ratione considerandum erit de motu sursum.

Et haec de motu in planis inclinatis dicta sufficiant. Restat autem ut capite sequenti aliquid de motu circulari dicamus; quaerendo, primum, utrum proportionalis sit motui recto necne, et utrum sit violentus an naturalis.

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem concluditur, rectum et circularem motum esse inter se proportionatos.

Aristotelem parum in geometria fuisse versatum, multis in locis suae philosophiae apparet; sed in hoc potissimum, ubi asserit, motum circularem motui recto non esse proportionatum, quia, scilicet, recta linea curvae non est proportionata aut comparabilis: quod quidem mendacium (indignum enim est nomine opinionis), nedum intima et magis recondita geometriae inventa, Aristotelem ignorasse, verum et minima etiam principia huius scientiae, demonstrat. Nanque, quomodo dixit rectam et circularem non esse proportionatas, si ad hoc, ut quantitates inter se proportionem habeant, sufficit ut minor possit toties multiplicari ut alteram excedat?[1] An forsan chorda arcus, quae

7. *questio* — 8. *sepius* — *haec demonstrationes* — 16. *querendo* — 17. *proportionale* — 31. *corda* —

[1] Da prima l'Autore, come attraverso alle cancellature può leggersi, aveva scritto: « si » quantitates inter se proportionem habent, » quarum minor potest toties multiplicari ut » alteram excedat? » Dopo « quantitates » aveva pure scritto, e poi cancellò: « illae sunt ».

arcu minor est, in se saepius multiplicata, arcus longitudinem non excedet? At si excedet, cur dicitur ab Aristotele, arcum et chordam non esse proportionata?

Non tamen adhuc desunt qui contendant Aristotelem salvare, dicentes, Aristotelem hoc solum sibi voluisse, nempe, curvum et rectum non esse inter se comparabilia. Sed isti sunt geometriae longe imperitiores quam Aristoteles, quandoquidem, dum conantur ipsum non errasse ostendere, errorem illi tribuunt qui longe gravior est illo, a quo ipsum purgatum reddere conantur. Et primo quidem, quonam loci in
10 geometria invenerunt, mentionem fieri de proportione aut non proportione curvi et recti, cum proportio non inveniatur nisi ubi maius et minus est, hoc est ubi quantitas est? Curvum autem aut rectum quis unquam quantitates dixerit? At quam ineptiam maiorem potuisset unquam excogitare Aristoteles, quam dicere, curvum et rectum non esse proportionatos aut comparabiles? Esset enim hoc ut si quis diceret, trigonum et quadratum non esse comparabiles, quia trigonus habet tantum tres angulos, quadratum vero quatuor. Sed haec ad quid? cum Aristoteles hoc non voluisset, quod ipsi volunt. Dicit enim haec verba, 7 Phys. t. 24: Si recta et curva sunt comparabiles, accidit rectam esse
20 aequalem circulo; sed comparabiles non sunt. Haec sunt illius verba. Verum, ut eos convincam ut nunquam aufugere possint, hoc pacto dicam. Non certe negabunt, planam superficiem ad aliquam sui partem habere proportionem: quod si sic est, iam habeo intentum. Circulus, enim, quadrato inscriptus, est illius quadrati aliqua pars; ergo quadratum ad circulum habet aliquam proportionem: sed quadratum ad circulum sibi inscriptum est sicut quadrati peripheria ad circuli circumferentiam: quare quadrati peripheria, quae est ex lineis rectis, ad circuli curvam circumferentiam habet proportionem. Sed quid ulterius progredior? Aristoteles temere dicit, Non datur recta aequalis circuli
30 circumferentiae: quod falsum esse demonstratur a divino Archimede in suis Lineis spiralibus, propositione...; ubi circumferentiae circuli circa spiralem primae revolutionis recta linea aequalis invenitur. Neque dicas: Hoc latuit Aristotelem, quia Archimedes Aristotele est multo recentior. Nam, si Aristotelem latuit demonstratio inveniendae rectae curvae aequalis, latuit etiam demonstratio probans non dari rectam curvae

1. *sepius* — 2. *cordam* — 12. *autem autem rectum* — 15-16. *si quis trigonum* — 22. *superficem* — 26, 27. *periferia* —

aequalem; quare non debebat temere asserere, non dari talem rectam. Sed amplius: quis est tam caecus, cui lateat quod, si fuerint duo rectae aequales, quarum altera incurvetur, erit illa curva rectae aequalis? Aut, si circulus super lineam rectam circumducatur, quis dubitabit, circulum in una revolutione lineam rectam pertransire suae circumferentiae aequalem? Quare motum rectum curvo esse aequalem et in quavis proportione proportionatum, non amplius dubitemus.

Caput . . . .

in quo de motu circulari quaeritur, an sit naturalis an violentus. 10

De motu circulari aliqua dicturi, primo ipsum ita distinguemus. Motus itaque circularis vel fit super mundi centrum, vel extra. Nunc autem videamus, an qui fit circa mundi centrum sit violentus nec ne; ut, verbigratia, si marmorea sphaera esset in mundi centro, ita ut centrum eius a mundi centro non differret. Huius quaesiti solutionem habebimus, si quid sit naturalis et quid violentus motus declaretur.

Motus itaque naturalis est dum mobilia, incedendo, ad loca propria accedunt; violentus vero est dum mobilia, quae moventur, a proprio loco recedunt. Haec cum ita se habeant, manifestum est, sphaeram super mundi centrum circumvolutam neque naturali neque violento 20 motu moveri. Cum enim sphaera gravis sit, et gravium locus sit centrum, moveanturque gravia secundum suae gravitatis centrum; si iam sphaerae esset centrum gravitatis in centro mundi, in quo, dum sphaera circumducitur, maneret; manifestum est quod neque naturaliter nec violenter moveretur, cum ad proprium locum nec accederet nec recederet. Ubi animadvertendum est, quod si sphaera esset consimilium partium, ita ut centrum gravitatis et magnitudinis idem esset, tunc illius centrum a centro mundi non differret; quod si dissimilium esset partium, ita ut centrum suae gravitatis a centro magnitudinis differret, tunc centrum gravitatis esset idem cum centro mundi, cen- 30 trum vero magnitudinis diversum. Sed, quomodocunque se haberet, dummodo centrum gravitatis esset idem cum centro mundi, sphaera in centro mundi nec naturaliter nec violenter circumduceretur. Unum-

2. *qui est* — *cecus* — 3. *erit* certo *illa* — 12. *itaquae* — 31. *diversus* —

quodque enim eorum, quae moventur, secundum gravitatis suae centrum movetur: quod si centrum gravitatis non differat a centro mundi, tunc sphaera, super centro suae gravitatis circumvoluta, nec naturaliter nec violenter movebitur.

Sed hic duo quaeri possunt: primo, utrum sphera heterogenearum partium, cuius centrum magnitudinis esset in centro mundi, centrum vero gravitatis a mundi centro distaret, utrum, inquam, talis sphaera violenter moveretur nec ne; 2°, si sphaera esset in centro mundi, nec naturaliter nec violenter circumageretur, quaeritur, utrum, accepto motus principio ab externo motore, perpetuo moveretur nec ne. Si enim non praeter naturam movetur, videtur quod perpetuo moveri deberet; sed si non secundum naturam, videtur quod tandem quiescere debeat.

Ad primum itaque redeuntes, dicimus, sphaeram heterogenearum partium, cuius centrum gravitatis a magnitudinis centro differret, praeter naturam quidem et vi ita manere, ut eius centrum magnitudinis esset in centro mundi, centrum vero gravitatis distaret; non autem praeter naturam et vi moveri. Ut, verbigratia, sit sphaera, cuius magnitudinis centrum sit *a*, quod a centro mundi non differat; sit autem heterogenea, ut, verbigratia, si sphaera esset lignea, sed tamen, ex parte in qua *o*, esset plumbi frustrum; centrum autem gravitatis talis sphaerae esset inter centrum *a* et *o*, ut, verbigratia, in *c*. Manifestum est, quod in tali loco non nisi violenter retinebitur. Cum enim gravia appetant centrum, et ad ipsum secundum suae gravitatis centrum moveantur, ergo sphaerae centrum gravitatis *c* naturaliter ad centrum mundi *a* moveretur: quare extra illud violenter detinebitur. Non tamen extra mundi centrum violenter circumageretur: nanque, in tali circulatione, centrum gravitatis circa mundi centrum circulum describeret, ad ipsum nec accedendo nec recedendo. Quod cum ita sit, nec naturaliter nec violenter circumgirabitur: naturaliter enim, ut supra etiam diximus, tunc moveretur, quando in motu ad centrum mundi accederet; violenter vero, si, dum movetur, ab eodem recederet. Ex quo patet error quorumdam dicentium, Si caelo una adderetur stella, caeli motus aut cessaret aut tardior eva-

5, 14, 20. *eterogen....* — 9. *queritur* — 15. *centrum gravitas* — 22-23. *esset* in linea quae *inter* — 35. *celi* —

deret. Horum enim neutrum accideret: cum enim, ex eorum etiam sententia, caeli circumvolutio circa mundi centrum fiat, addita stella aut aliud grave pondus superadditum nec iuvabit nec retardabit motum; cum tale pondus, in tali circulatione, nec acquirat nec amittat de accessu aut recessu a centro, ad quod sua gravitate ferretur. Decipiuntur, ergo, talia dicentes, in hoc: quod, primo, statuunt, vim motricis intelligentiae esse ita resistentiae caeli proportionatam, ut ipsum hac, qua nunc movet, celeritate movere possit, nec maiori; quod si, additione alicuius stellae, augeatur caeli resistentia, tunc, inquiunt, caeli motus ab eadem vi motrice segnior causabitur. Ducuntur autem, 10 meo iudicio, ad hoc ita credendum, quia vident apud nos ut qui magnam rotam movet, si ex altera parte magnum superaddatur pondus, tunc magis laborabit, aut motus tardior evadet: non autem animadvertunt, causam talis effectus esse quia rota movetur extra centrum mundi; ita ut, quando pondus superadditum ex imo rotae loco ad supremum ferri debet, tunc praeter naturam movetur, cum sursum tendat, a mundi centro recedens. Quod si rota super mundi centrum circumageretur, quis unquam dixerit eam a pondere impediri, cum pondus in circulatione nec accedat aut recedat a mundi centro? Pari ratione de caelo est iudicandum. Tunc enim stella motum retardare 20 poterit, quando a loco in quem naturaliter tenderet removebitur: sed nunquam hoc in circulatione facta circa mundi centrum contingit, quia nunquam sursum et nunquam deorsum movetur: non ergo ex stellae additione motus tardabitur.

Ad secundum, quod supra quaerebatur, non est hic responsionis locus; videndum enim prius est, a quo moveantur quae non naturaliter moventur.

In motu itidem circulari qui extra mundi centrum fit, est distinguendum de mobili: an, scilicet, consimilium sit partium, vel dissimilium. Et si mobile sit consimilium partium, ut, verbigratia, sphaera 30 marmorea, quae super axem moveatur, motus iste nec naturalis erit nec violentus; cum sphaerae gravitatis centrum nec accedat nec recedat a mundi centro, et tanta sit gravitas partium sphaerae ascendentium quanta est partium descendentium, ita ut semper sphaera sit in aequilibrio. Attamen per accidens est quod talis circulatio sit

13. *laborabit* movens et *aut* — 14. *quia* talis *rota* — 15-16. *supraemum* — 16. *preter* — 20. *celo* — 35. *equilibrio* —

violenta: quia, scilicet, est axium super cardinibus resistentia. Cum enim contingat sphaeram extra proprium locum esse, contingit etiam ipsam gravare et substentaculo egere; quare axis sphaerae extremitates, super cardinibus gravantes, motum impediunt. Verum quo magis axis extrema subtilia et expolita fuerint, eo minus resistentiam patientur: ita ut si imaginabimur indivisibilia esse, tunc ab illis nulla resistentia proveniet. Accidit etiam, talem motum a superficie sphaerae retardari, si superficies rudis et scabrosa extet: aër enim circumfluus, et in superficiei concavitatibus retentus, motum impediet, non autem 10 iuvabit, ut aliquis credidit; quod suo loco explicabitur. Quod si sphaera heterogenea fuerit, ita ut habeat centrum gravitatis extra centrum molis, circumducatur autem super centrum magnitudinis, hic, praeter ceteras causas per accidens supra allatas, erit etiam causa per se cur motus talis sit non, ut alter, nec naturalis nec violentus, sed nunc naturalis nunc vero sit violentus. Cum enim centrum gravitatis circa centrum magnitudinis in tali circulatione circulum describat, quando ex imo ad supremum locum ascendet, vi movebitur, cum a centro mundi recedat; cum vero ex supremo in imum tendit, natura certe feretur. Sed quia non quantum natura descendit, tantum vi potest 20 attolli ab impetu accepto (cuius causa suo loco explicabitur), hinc fit ut maior sit difficultas in ascensu quam propensio in descensu: ex quo sequitur, tum ex hoc tum propter alias causas per accidentia, ut magis violenti naturam sapiat quam naturalis.

A quo moveantur proiecta.

Aristoteles, sicut fere in omnibus quae de motu locali scripsit, in hac etiam quaestione, vero contrarium scripsit: et profecto non mirum hoc est; quis enim ex falsis vera colliget? Non poterat Aristoteles tueri, motorem debere esse coniunctum mobili, nisi diceret, proiecta ab aëre moveri. De hac itaque sua opinione multis in locis testimonium fecit,[1]

7. *superficiae* — 9. *retenctus* — 11. *eterogenea* — 12. *centrum* suae *magnitudinis* — 17. *supraemum* — 22. *accidentes* (e prima aveva scritto *accidens*) — 23. *ut* potius *magis* — 26. *questione* — 28. *nisi* dixisse[t] *diceret* —

---

[1] Postilla marginale: « 4 Phys. 68; 8 » Phys. t. 82; 3 De caelo t. 28; in libello De » somniis, cap. 2; lib. De divinatione per » somnum, ca. 2, sectione 11, prob. 6 ».

quam, quia a nobis confutanda est, in medium afferemus; eamque (fusius enim ab expositoribus declaratur) sic breviter perstringemus.

Vult igitur Aristoteles, motorem, ut, verbigratia, proicientem lapidem, priusquam lapidem relinquat, pellere etiam partes aëris contiguas, quas, inquit, similiter movere alias partes, has alias, et sic successive; lapidem autem, a proiciente relictum, deinde ferri a partibus illis aëris; et sic fieri motum quendam lapidis discontinuum, et non esse unicum motum sed plures.[1] Huc conatus est aufugere Aristoteles et eius sectatores, qui sibi suadere non potuerunt quomodo posset mobile a virtute impressa moveri, aut quid ista esset virtus. Verum, 10 ut altera opinio verissima innotescat, hanc prius Aristotelis funditus evertere conabimur; alteram vero de virtute impressa, quoad licuerit, declarabimus et exemplis illustrabimus.

Contra igitur Aristotelem sic arguo. Sint partes aëris, quae mobile movent, A, B, C, D, E; quarum motori contigua sit A. Aut igitur partes istae moventur omnes simul, aut una post aliam: si A, B, C, D, E moventur omnes simul, peto, quiescente motore, a quo moveantur; et sic deveniendum erit ad virtutem impressam: si prius movetur A quam B, similiter peto, quiescente A, a quo moveatur B. Rursus, motus violentus, ex eodem Aristotele,[2] velocior est in medio quam in principio: 20 ergo pars aëris C, a B impulsa, velocius movetur quam B; ergo et idem C velocius impellet D, quam A, B, C, D, E ipsa a B impulsa fuerint; quare D velocius quoque impellet E, quam ipse a C impulsus fuit; et sic consequenter: quare motus violentus semper augebitur. 2°: argumentum est de sagitta a chorda impulsa, et etiam contra spirantem boream, quae tamen citissime volat. Huic argumento nil aliud adversarii respondent, nisi quod, quamvis alte spiret aura, tamen aër contra ventum fertur, accepto impetu ab arcu: nec pudet eos talia puerilia iactare. At quid ad simile argumentum dicent? Quando triremis contra nitentem fluvium remis impellitur, et, exemptis ex 30 aqua remis, cymba adhuc per magnum spatium contra decursum aquae invehitur, quis tam caecus est qui aquam impetu quam maximo ad contrarias ruere non aspiciat? aquam, inquam, naviculae contiguam,

1. *afferemus*. Ita igitur hanc suam *eamque* — 10. *impraessa* — *virtus* intelligere. *Verum* — 12. *conabimus* — 23. *fuerit* — 25. *corda* — 26. *que* —

---

[1] Postilla marginale: « 8 Phys. t. 28 ».   [2] Postilla marginale: « 2° Caeli t. 35 ».

nec hilum quidem, ob navis impetum, a naturali cursu deflectentem?[1] 3°: si medium est quod defert mobilia, unde est quod, cum quis eodem tormento iaculat globum ferreum cum quo tamen etiam feratur lignum sive stuppa aut aliquid leve, ita tamen ut grave praecedat; unde, inquam, accidit quod ferrum per longissimum spacium cietur, stuppa autem, postquam per aliquod spacium ferrum prosequuta fuerit, sistitur ac in terram decidit? Si ergo est medium quod utrumque portat, cur plumbum vel ferrum longissime portat, stuppam vero non item? An ne facilius est aëri movere gravissimum ferrum quam levis-
10 simam stuppam aut lignum? 4°: non bene sibi constare videtur Aristoteles. Nam, 3° Caeli t. 27, inquit: Si quod movetur neque grave neque leve fuerit, vi movebitur; et quod vi movetur, nullam gravitatis aut levitatis resistentiam habens, in infinitum movetur. Textu autem sequenti inquit, proiecta a medio ferri: cum igitur aër nec gravitatem habeat nec levitatem, a proiciente motus in infinitum movebitur, et semper eadem velocitate; ergo etiam in infinitum portabit proiecta, nec fatigabitur, cum semper eadem vi moveatur. Huius tamen contrarium experientia docet. 5°: intelligatur sphaera marmorea exacte rotunda et expolita, quae super axe, duobus cardi-
20 nibus inhaerente, moveri possit; deinde accedat motor, qui utrasque axis extremitates extremis digitis contorqueat. Tunc certe sphaera per longum tempus girabit: et tamen nec aër a motore fuit commotus; nec potest aër in sphaeram agere, illam impellendo, cum nunquam locum mutet et, cum sit expolita, nullas habeat cavitates in quas possit aër irruere: quin aër penitus immotus circa spheram manebit; ut patet si lumen sphaerae appropinquetur, qui nec extinguetur nec movebitur.

Hae sint rationes quibus satis superque confutari credimus ineptam illam sententiam, quam, qui sibi suadere non possunt quid sit
30 illa virtus impressa, tueri conantur. Nunc autem, ut sententiam nostram explicemus, inquiramus, primo, quid sit ista virtus motiva, quae a proiciente in proiecto imprimitur. Dicimus ergo, illam esse

8. *portat cum plumbum* — 20. *inherente* — 21. *axium extremitates* — 25. *paenitus* — 28-29. *inepta illa sententia* — 30. *impraessa* — 31. *quod sit* —

[1] Aggiunta marginale: « Quando lignum, naturaliter descendens in aëre, incidit in aquam, tunc medium non motum est a proiciente; et virtus illa motiva, quae in aëre est naturalis, in aqua transit in praeternaturalem: et remanet in eodem loco, in ipso mobili, in quo erat dum naturaliter descendebat in aëre ».

privationem gravitatis, cum mobile sursum impellitur; cum vero deorsum, esse privationem levitatis. Quomodo autem proiciens possit, sursum dirigendo grave, ipsum gravitate privare et leve reddere, non mirabitur is qui non miratur quomodo ignis possit privare ferrum frigiditate, introducendo calorem. Movetur, igitur, sursum mobile a proiciente, dum in manu illius est et gravitate privatur; movetur, similiter, motu alterativo ferrum ad calorem, dum ferrum est in igne et ab eo privatur frigiditate: virtus motiva, nempe levitas, conservatur in lapide, non tangente qui movit; calor conservatur in ferro ab igne remoto: virtus impressa successive remittitur in proiecto a proiciente absente; calor remittitur in ferro, igne absente: lapis tandem reducitur ad quietem; ferrum, similiter, ad naturalem frigiditatem redit: motus ab eadem vi magis imprimitur in mobili magis resistenti quam in eo quod minus resistit, ut in lapide magis quam in pumice levi: et calor, similiter, acrius imprimitur ab eodem igne in durissimo et frigidissimo ferro quam in tenui et minus frigido ligno. Ridendus esset qui diceret, aërem excalefactum iam ab igne, igne extincto aut procul remoto, in ferro conservare calorem; cum etiam in frigidissimo aëre candescat ferrum: plusque ridendus est qui ab aëre immoto et saepius in contrarium nitente mobilitatem in proiecto conservari crediderit. At quis non dicet, ferrum in aëre frigido ab eius frigiditate citius refrigerari? at quis sanae mentis non dicet, aërem, aut manentem aut in contrarium nitentem, motum impedire?

Sed esto aliud pulcrius exemplum. Miraris quid ex manu proicientis exeat et in proiectum imprimatur; et non miraris quid e malleo exeat et in horologii campanam transferatur, et unde tantus sonus e silente malleo in silentem campanam traducatur, et quomodo in ea, absente qui percussit, conservetur? Pulsatur a pulsante campana; movetur a movente lapis: privatur campana silentio; privatur lapis quiete: introducitur in campanam qualitas sonora contraria eius naturali silentio; introducitur in lapidem qualitas motiva contraria illius quieti: conservatur in campana sonus, absente qui pulsavit; conservatur in lapide motus, absente qui movit: remittitur successive in campana qualitas sonora; gradatim remittitur in lapide qualitas

2. *privationem gravitatis. Quomodo* — 20. *sepius* — 22. *sane* — 25. *exto* — 26. *miraris quod* — 27, 31. *campana* — 32. *lapide* —

motiva. At quis sanae mentis dicet, esse aërem qui continue campanam pulsat? Nanque, primo, movetur a malleo unica tantum aëris particula: verum si quis manum super campanam imponat, et in contrarias partes mallei, sentiet statim torporem quendam acrem et mordacem per totum metallum pervagantem. 2°: si aër pulsat et sonat in campana, cur flante maximo vento silet ea? An mollius verberat auster, qui mare totum turres moeniaque subvertit, quam parvus malleus, qui vix movetur? 3°: si esset aër in aere, non autem aes in aëre, quod sonaret, iam omnes campanae eiusdem figurae idem
10 emitterent sonum; quin etiam lignea vel saltem plumbea vel marmorea, ut aerea, streperet campana. Sed, demum, sileant qui dicunt, aërem esse qui sonat vel sonum defert: tremit enim campana dum sonum emittit, et, absente pulsante, tremor motus et sonus in ea remanet et conservatur; quod quidem aëri tribuere, ut tantam molem moveat a malleo vix motus, omnem excedit rationem. Ad rem igitur revertendo, cur mirantur illi, quomodo possit a movente in mobili imprimi qualitas motiva, non autem quomodo a malleo possit imprimi sonus et motus quidam trepidationis in campana?

Sed, amplius, dicunt illi, se non posse mente concipere, quomodo
20 gravissimus lapis possit evadere levis, virtute motiva a proiciente accepta: quae quidem, cum sit levitas, leve, mobili inhaerens, ipsum reddet: attamen dicunt ipsi, ridiculum prorsus esse credere, lapidem post motum sursum levem evasisse et minus ponderare quam antea. Verum isti de rebus non iudicant sano ac rationali discursu. Nanque neque ego dixerim, lapidem, post motum, levem factum esse, sed suam primam ac naturalem gravitatem retinere: sicut etiam ferrum candens frigiditate caret; post autem calorem, suam eandemque frigiditatem resumit. Et non est quod miremur, lapidem, dum movetur, levem esse: nanque inter lapidem in actu illo motus existentem et quodcunque aliud leve, nulla
30 differentia assignari poterit; cum enim leve illud dicamus quod sursum fertur, lapis autem sursum fertur, ergo lapis levis est dum sursum fertur. Sed dices, leve illud esse quod sursum naturaliter fertur; non autem, quod vi. Ego autem dicam, leve id naturaliter esse quod sursum naturaliter fertur; leve autem id praeternaturaliter aut per accidens aut vi esse, quod sursum praeter naturam per accidens et vi

1. *sane* — 7. *meniaque* — 8. *ere* — *es* — 9. *campane* — 10-11. *vel* stamnea *marmorea* — 21. *inherens* — 31. *leve* —

fertur. Talis autem est lapis a virtute impulsus: et in lapide sua nativa et intrinseca gravitas eo deperditur modo, quo deperditur etiam dum in mediis se gravioribus ponitur. Nam lapis qui, verbigratia, mercurio supernatat nec descendit, omnem amittit suam gravitatem; imo et adeo gravitatem amittit et levitatem induit, ut multae etiam extrinsecae gravitati advenienti (ut si quis eum deorsum premat) strenue resistat: et lignum quoque adeo in aqua fit leve, ut non nisi vi deorsum comprimi possit. Attamen nec lapis nec lignum suam naturalem gravitatem deperdunt, verum, e gravioribus illis mediis exempta, propriam gravitatem resumunt: sic proiectum, a vi impel- 10 lente liberatum, suam veram et intrinsecam gravitatem, descendendo, prae se fert.

Dubitant, amplius, qui contrarias tuentur partes, in qua mobilis parte recipiatur illa virtus, in superficie, nempe, vel in centro, vel in alia particula. His breviter respondeo, ut mihi prius declarent in qua parte ferri recipiatur calor; et ego deinde illis dicam ubi virtus recipiatur motiva, eamque ponam ubi ponunt calorem: et si calor recipiatur in superficie tantum, in sola superficie dicam recipi virtutem; et si in centro, in centro; et si dixerint, recipi calorem ubi prius erat frigiditas, dicam ego, levitatem extraneam eas ingredi 20 partes, in quibus antea domestica gravitas insidebat.

Mirantur, demum, adversarii, quomodo eadem manus facultatem habeat, modo levitatem, modo gravitatem, modo autem etiam id quod neque grave neque leve videtur, imprimendi. At cur non potius mirantur, quomodo nunc quicquam velint, paulo autem post idem nolint; et hoc credant, et de eodemmet nunc haesitent et dubitent, interdum etiam non credant? Verum si, ut haec, ex voluntate pendet posse nunc brachium attollere, mox deprimere, inde in diversas movere, et habet brachium, a voluntate gubernatum, ut nunc gravet, nunc allevet; cur mirandum est, id quod a brachio gravatur gravitatem reci- 30 pere, id autem quod allevatur levitate indui?

Verum, postquam non a nostro proposito dissonat, non sileam errorem quendam fere communem: eorum, nempe, qui credunt, aërem et aquam, quia fluida sunt, facillime et citissime, aëremque

9. *verum* a *e gravioribus* — 9-10. *mediis* liberatis *exemptis* — 11. *intrinsecam descendendo* 14. *superficie nanque vel* — 25-26. *nolint* quin et sepi[us] *et hoc* — 26. *esitent* — 27. *ex* eorum *voluntate* — 31. *levitatem* —

praesertim, posse moveri; quo ducti crediderunt, proicientem magis aërem quam proiectum movere, et aërem proiecta portare. Verum longe aliter se res habet: ut etiam interdum ipsi fatentur, qui, cum principe suo Aristotele, nunc, ut proiecta possit ferre, dicunt aërem ob levitatem suam celerrime moveri, cum fere nullam resistentiam habeat; nunc autem dicunt, ea quae nec gravitatem nec levitatem habent non posse moveri, quia oportet quod movetur resistere: atque, ita dicentes, eadem nunc credunt nunc negant, prout suae intentioni melius quadrant. Res tamen ita se habet, ut mobile, quo levius erit,
10 eo quidem facilius movetur dum motori est coniunctum, sed, a movente relictum, brevi tempore impetum acceptum retinet: ut patet si quis iaculetur pinnam, tantam adhibens vim quantam si deberet iaculari libram plumbi; nam facilius quidem movebit pinnam quam plumbum; attamen diutius in plumbo servabitur virtus impressa quam in pinna, et multo longius iaculabitur. Quod si aër esset qui proiectum portaret, quis unquam credet, aërem facilius plumbum quam pinnam laturum esse? Videmus itaque, quo quicquam levius fuerit, eo quidem facilius moveri, sed minus impetum acceptum retinere: quare, cum aër, ut supra demonstratum est, nullam in proprio loco habeat gravitatem, facil-
20 lime quidem movebitur, sed tamen impetum acceptum minime servabit. Cur autem levia impetum non retineant, inferius demonstrabimus.

Nec est ullius momenti exemplum, quod tradunt, de calculo in lacum proiecto; a quo, dicunt, aquam motam in circulum per longissima spacia moveri. Falsum enim est, primo, quod aqua moveatur: ut patet si in aqua fuerint ligna vel paleae supernatantes, quae ab aquae vorticibus de loco minime movebuntur, sed tantum paululum attollentur ab undis, nec circulorum circumferentias sequentur. 2°: non valet comparatio in aëre, cuius a proiciente non movetur superficies, sicut sola aquae superficies a calculo est quae movetur;
30 quae etiam aquae extrema superficies ideo attollitur et deprimitur, quia resistentiam habet ne attollatur et in locum aëris feratur: verum in medio aëre non potest virtus motiva imprimi, quia tunc aër nullam habet resistentiam, cum ex loco in locum alterius medii non trudatur. Et hoc contingeret etiam in medio aquae, quae impetum acceptum non conservaret, cum illius motus nullam habeat inclinationem; non, enim, naturalem, quia non moveretur ad locum suum,

12. *adibens* — 14. *impraessa* — 22. *exemplum quem tradunt* — 23. *lacu* — 27. *sequaentur* —

cum iam ibi sit; nec violentam, cum non trudatur in locum alterius medii.

Hic fuit communis error eorum qui dixerunt, proiecta a medio moveri. Contingit autem non nunquam, opiniones quasdam inter homines, quamvis falsas, diu remanere; quia prima fronte aliquam veritatis speciem prae se ferunt, et ob id nullus est qui accuratius scrutari curet, an sit ut creditur. Tale quiddam est quod creditur de rebus sub aqua existentibus, quas communis opinio asserit maiores, quam vere sint, apparere.[1] Cum autem talis effectus causam invenire non possem, tandem, ad experientiam accedens, inveni, nullo modo denarium in aquae profundo manens maius apparere, sed potius minus: quare arbitror ego, eum, qui primus hanc protulit sententiam, in hanc deductum fuisse opinionem aestivo tempore, cum interdum pruna vel alii fructus in vitreo calice aqua pleno, cuius figura conoidis superficiem referat, imponuntur; quae quidem, aspicientibus ita ut radii per vitrum transmittantur, longe maiora quam sint appareant. Verum non aqua, sed calicis figura, talis effectus causa; ut fusius in commentariis super Magnam Ptolemaei Constructionem declaravimus, quae (Deo favente) brevi edentur.[2] Signum autem huius est, quod, oculo super aquam posito, ita ut non intercedente medio vitro prunum intueri queat, non maius apparet.

Concludamus igitur tandem, proiecta nullo modo moveri a medio, sed a virtute motiva impressa a proiciente. Nunc autem prosequamur ostendere, hanc virtutem successive diminui; nec posse in motu violento duo puncta assignari, in quibus eadem fuerit virtus motiva.

Caput . . . .

in quo virtutem motivam successive in mobili debilitari ostenditur.

Cum itaque, in capite superiori, proiecta a virtute impressa moveri, determinatum sit, patet motum violentum esse unum et continuum,

1. *ibi* esset *sit* — 4. *quaedam* — 7-8. *rebus* in *sub* — 11. *profundum* — 13. *estivo* — 14. *alios* — 26-27. *Caput.... virtutem* — 27. *ostendit* —

(1) Aggiunta marginale: « Et est alius » error communis quorumdam qui dicunt, » quamlibet speculi particulam totam ima» ginem repraesentare ».

(2) Per ciò che concerne i commentari sopra l'Almagesto di Tolomeo, che qui l'Autore accenna di esser per pubblicare tra breve, veggasi l'Avvertimento.

non autem plures et interruptos, ut credidit Aristoteles. Quod cum ita sit, nec motus violentus infinitus sit, sequitur necessario, virtutem illam, a proiciente impressam, continue in proiecto remitti; nec posse dari in eo motu duo puncta temporis, in quibus eadem virtus motiva sit et non debilior. Quod ut adhuc clarius appareat, hac utar demonstratione: supponendo prius, idem mobile ab eadem virtute, in eodem medio et super eandem lineam, eadem cum velocitate moveri. Hoc supposito, sit linea, super quam fit motus, linea *ab*; et motus fiat ex *a* in *b*; et, si fieri potest, inveniantur in linea *ab* duo puncta in quibus eadem sit virtus impellens, sintque *c*, *d*. Quia igitur tam in *c* quam in *d* eadem est virtus motiva et idem est medium, idemque est mobile et eadem linea in qua fit motus, ergo mobile ex puncto *d* eadem velocitate movebitur, qua ex puncto *c* motum est: verum ex puncto *c* ita motum est, ut ex *c* ad *d* eadem semper velocitate latum sit, nec virtus debilior evasit: ergo ex *d* quoque, per lineam aequalem lineae *cd*, eadem cum velocitate ciebitur, eadem manente virtute impressa. Non enim maior est ratio cur ex *c* in *d* eadem maneat virtus, non autem ex *d* in linea, versus *b*, aequali lineae *cd*; cum eadem sit virtus, idem mobile, idem medium, eademque linea motus. Quare, eadem argumentatione repetita, demonstrabitur, motum violentum nunquam remitti, sed eadem velocitate semper et in infinitum ferri, eadem semper manente virtute motiva: quod certe absurdissimum est: non ergo verum est, in motu violento posse duo puncta assignari, in quibus eadem maneat virtus impellens. Quod demonstrandum fuit.

Caput . . . . .

in quo causa accelerationis motus naturalis in fine, longe alia ab ea quam Aristotelici assignant, in medio affertur.

Magis certe inventu quam explicatu difficilis est causa, cur naturalis motus velocitas in fine augeatur; eamque aut nullus hucusque invenit, aut, siquis interdum eam innuit, mancam quidem et defectuosam tradidit, et quae etiam a communibus philosophis recepta non

1. *interrupti* — 3, 16. *impraess....* — 6. *suponendo* — 9. *inveniant* — 10. *eandem* — *sit* motus *virtus* — 12. *puncto* d tanta *eadem* — 13-14. *puncto ita* — 14. *latum est* — 17. *eadem* sit *maneat* — 29. *invenctu* —

fuit. Huius tamen, non dicam admirabilis, sed necessarii effectus, causam cum interdum disquirerem (nunquam, enim, quae ab Aristotele traditur[1] arrisit), diu anxius fui, nec quod plene satisfaceret inveniebam. Verum, causa (meo tamen iudicio) verissima reperta, prima quidem fronte laetatus sum: verum, cum eam diligentius examinarem, non nulla difficultate carere suspicatus sum: sed tandem, omni difficultate temporis progressu exempta, exactam eam quidem et certissimam nunc in medium afferam. Sed prius, de more nostro, quid roboris in se habeat causa quae ab Aristotele redditur, prius perpendemus.

Et, primo, sciendum est, recentiores quosdam asserere, hanc causam Aristotelem tribuere aëris partibus, quae terga mobilis verberant, eo ad replendum vacuum recurrentes: a qua verberatione, inquiunt ipsi, motus naturalis augumentatur. Atque hoc non sensisse Aristotelem aperte ex his quae leguntur p.° Caeli 89 colligere est, ubi apertis verbis inquit: Naturalis motus non per extrusionem, ut quidam crediderunt, iuvatur; nam hoc pacto esset motus violentus, qui in fine remittitur, non autem augetur, ut naturalis. Patet ergo quomodo Aristoteles hanc opinionem non modo non teneat, verum respuat: et merito quidem est respuenda. Nam, quod dicunt de vacuo, aut relinquitur post terga mobilis vacuum, aut non: si non, cur dicunt decurrere aërem ad vacuum replendum? at si relinquitur, cur non dicunt mobile quoque retrocedere ad vacuum replendum, et sic potius a tali causa retardari motum, non autem iuvari? 2°: accipiatur mobile aliquod, de quo non possit dubitari a tergo ab aëre impelli; quale esset rombus solidus ex duobus conis constans, utrinque in acutissimam cuspidem desinens. Hoc certe non poterit ab aëre impelli, cum illius figura non habeat in quod percutiat aër. 3°: ea, quae violentia moventur, non citius moventur quam id a quo moventur: verum aër, dum ad terga mobilis movetur, vi movetur (in sua enim regione natura quiescit): non ergo citius moveri potest quam id a quo movetur. Movetur autem a corpore illo descendente; ergo non velocius movebitur aër quam mobile descendens: quod si non velocius movetur, illud certe impellere non poterit;

5. *letatus* — 18. *non modo teneat* — 25. *rombum solidum* —

[1] Postilla marginale: « Voluit Aristoteles augeri motus celeritatem, quia illius gravitas magis conferretur et corroboraretur [*corroboretur*] accedendo ad proprium locum: vide D. Thomam in com. super t. 88 p.¹ Caeli, in fine ».

necessarium enim est ut, si quis currentem ad easdem partes, ad quas currit, impellere voluerit, ut velocius eo currat, et ad easdem partes, ad quas currens, concitetur. Hoc autem in naturali mobili non accidit, imo aër ad contrarias partes movetur: ut si sphaera *abc* descendat, circumfluus aër, ex partibus *b*, *c* ad terga mobilis *a* decurrens, sursum, respectu motus sphaerae deorsum, movebitur. Quod etiam ipsi fatentur, dum dicunt medium motui resistere, quia est scindendum: si ergo scindendum est medium, non certe medium ad easdem partes, ad quas mobile, movebitur. Ergo aut quiescet, aut ad contrarias, aut saltem tardius, si velimus ad easdem moveri, quam mobile, movebitur: quod cum ita sit, quomodo motum iuvabit? 4°: isti causam per se motus accelerationis non quaerunt, sed tantum causam per accidens adducunt; per accidens, enim est, quod mobile in pleno moveatur, et quod illius velocitas aut impediatur aut iuvetur a medio: nos autem quaerimus, cur mobile naturale, ut naturaliter movetur a propria gravitate, nulla habita ratione medii, velocius in fine quam in medio, et hic quam in principio, moveatur; et quomodo de ratione motus necessarium sit, in principio segniorem esse. Haec contra huius opinionis sequaces.

Alii dixerunt, mobile ideo in fine velocius moveri, quia pauciores medii partes sunt illi scindendae; et ideo, cum minorem habeat resistentiam, velocius ferri crediderunt. Verum ridicula, nedum falsa, est haec sententia: nam, si hoc esset verum, sequeretur, lapidem ab altissima turri descendentem tardius in medio turris moveri, quam si idem ab humillimo loco in terram decideret, et ob id minorem etiam ictum facere. Quod ut clarius intelligatur, sit linea *abc*, sitque *ac* longe maior quam *cb*: dico igitur quod si ex *a* descenderet lapis, tardius moveretur cum esset circa *c*, quam, si idem lapis ex *c* dimitteretur, prope *b*; quia, scilicet, pauciores partes aëris mobili scindendae essent cum esset circa *b*, ex *c* demissus, quam cum esset circa *c*, ex *a* veniens. Addi etiam potest, quod lapis descendens ex *a* eodem impetu in terram irrueret, quo si ex *c* descenderet: et ratio est quia, ex *a* descendens, quando erat paulo sub *c*, non velocius movebatur quam ex *c* descendens, cum esset paulo sub *c*, quia non pauciores tunc restabant scindendae partes aëris quam nunc; ex qua scis-

14. *querunt* —

sione inquiunt ipsi pendere motus celeritatem. Haec autem omnia quam sint absona, nullus est qui ignoret.

Verum, caeterorum omissis sententiis, ut veram, quam credimus, huius effectus causam indagemus, hac resolutiva methodo utemur. Quia igitur grave mobile (loquamur autem de motu naturali deorsum, a gravitate proveniente: nam, hoc cognito, contrario discurrentes modo de motu sursum iudicabimus) descendens, tardius movetur in principio, ergo necessarium est, illud minus esse grave in principio sui motus quam in medio vel in fine; cum certo sciamus, ex demonstratis in primo libro, velocitatem et tarditatem, gravitatem et levitatem sequi. Si 10 igitur inventum fuerit, quomodo mobile et cur in principio motus sit minus grave, erit certe causa inventa cur tardius descendat. Verum naturalis et intrinseca mobilis gravitas certe non est diminuta, quia nec diminuta est moles nec densitas illius: restat ergo, imminutionem illam gravitatis esse praeternaturalem et accidentariam. Si ergo invenerimus, quomodo praeternaturaliter et extrinsece mobilis gravitas minuatur, erit certe inventum propositum. At gravitas illa non imminuitur ob medii gravitatem; nam tam in principio motus quam in medio idem est medium: restat ergo, a violentia aliqua extrinseca et de foris adveniente mobilis gravitatem diminutam esse (his duobus 20 tantum modis mobile per accidens leve evadere contingit).[1] Si igitur, rursus, inveniamus, quomodo a vi extrinseca possit allevari mobile, erit, rursus, inventa causa tarditatis. At virtus impressa a proiiciente non solum interdum minuit gravis gravitatem, verum etiam saepius adeo leve ipsum reddit, ut magna velocitate sursum advolet: videamus ergo et diligenter perscrutemur, an forte virtus ista sit causa diminuendae gravitatis mobilis in principio sui motus. At illa certe est virtus, inquam, a proiiciente impressa, quae motum naturalem segniorem in principio facit: qua ratione autem id praestare possit,

4. *causam* in medium afferamus *indagemus* — *metodo* — 6. *proveniens* — 14. *est* quantitas *moles* — 17. *invenctum* — 20. *adveniens* — 21. *levem* —

[1] Aggiunta marginale: « Accidit dupliciter posse diminui gravitatem: vel ob medii gravitatem, vel a virtute impressa [il ms.: *impraessa*]. Quamvis Benedictus Pererius dixerit, medium non posse gravitatem diminuere, dum scripsit ita adversus Aristotelem: Non recte concludit Aristoteles, quia in motu naturali crescit velocitas, etiam in mobili crescere debere gravitatem: nam si lapis moveatur per spacium aliquod, priori parte densius atque crassius, posteriori autem rarius et tenuius, procul dubio motus erit velocior in fine; idque accidet non propter incrementum gravitatis. Haec libro 14, cap. 3, prope finem ».

ad declarandum properemus. Mobile grave ad hoc ut violenter sursum moveri possit, necessaria est virtus impellens maior gravitate resistenti; alioquin gravitas resistens non posset vinci, nec, consequenter, grave sursum ferri. Fertur, ergo, sursum mobile, dum motiva virtus impressa maior est gravitate resistente. Cum autem ista virtus, ut demonstratum est, continue debilitetur, deveniet tandem adeo diminuta, ut mobilis gravitatem non amplius vincet, et tunc non ulterius impellet mobile: sed tamen non ideo in fine motus violenti erit adnihilata virtus illa impressa, sed tantum adeo erit diminuta, ut non 10 amplius gravitatem mobilis superet, sed illi aequabitur; et, ut uno verbo dicam, in mobili non amplius dominabitur virtus sursum impellens, quae est levitas, sed ad paritatem cum mobilis gravitate redacta erit: et tunc, in ultimo puncto motus violenti, nec grave nec leve erit mobile. Sed amplius, suo more decrescente virtute impressa, incipit praedominari gravitas mobilis; quare et mobile descendere aggreditur. Sed quia in principio talis descensus superest adhuc multa virtus sursum impellens (licet non amplius maior sit gravitate mobilis), quae est levitas, hinc fit ut gravitas propria mobilis ab hac levitate minuatur, et, consequenter, motus tardior sit in principio. Et, 20 rursus, quia extrinseca illa virtus amplius debilitatur, minorem gravitas mobilis resistentiam habens augetur, et mobile velocius adhuc movetur.

Et hanc veram existimo causam accelerationis motus: quam quidem cum excogitassem, et, post duos menses, forte quae ab Alexandro de hac re scribuntur legerem, ex eo intellexi, hanc quoque fuisse sententiam doctissimi illius philosophi a doctissimo viro laudati, a Ptolemaeo, nempe, a quo magni habetur et summis laudibus per totum suae Magnae Constructionis contextum extollitur Hipparchus. Hanc itaque, referente Alexandro, credidit Hipparchus quoque causam 30 esse accelerationis motus naturalis: verum, quia nihil amplius addidit supra id quod diximus, manca quidem visa haec est opinio, et, ob id, digna ut repraehendatur a philosophis est habita; quippe quae tantummodo locum habeat in motibus illis naturalibus quibus violentus praecesserit, nec tribui possit illi motui qui violentum non sequitur. Verum non contenti sunt ipsam tanquam mancam respuere, verum

5, 9. *impraessa* — 15. *predominari* — 23. *veram* existimamus *existimo* — 27. *Ptolemco* — 28, 29. *Ipparcus* — 34. *tribui potest* — 35. *contencti* —

etiam tanquam falsam, nec etiam in motu, cui violentus praecesserit, veram. Nos vero et ea quae ab Hipparco explicata non sunt addemus, ostendendo, quomodo etiam in motu, cui non praecessit violentus, causa eadem locum habeat; ipsamque ab omni calumnia purgatam reddere conabimur. Nec tamen dixerim, omnino reprachensione indignum esse Hipparcum; scopulum enim magni momenti indetectum reliquit: sed solum ea quae desunt superaddam, veritatisque fulgorem ostendam.

Dico igitur, eandem ob causam motus etiam, quibus non praecessit motus violentus, tardius in principio moveri. Nanque etiam in motibus quibus violentus praecessit, mobile a statu quietis, non a violento motu, moveri, incipit. Ut lapis sursum proiectus, quando incipit deorsum moveri ab extremo illo puncto in quo aequalitas inter virtutem impellentem et gravitatem resistentem contingit, quod est quietis status, incipit descendere; quod idem est ac si de manu alicuius decideret. Quando enim etiam de manu, nulla vi sursum impellente impressa, decidit lapis, cum tanta virtute impressa discedit, quanta est sua gravitas. Nam quando lapis in manu alicuius quiescit, tunc non est dicendum, lapidem habentem, nullam vim in lapide imprimere: quia enim lapis sua gravitate deorsum premit, necesse est ut altera tanta vi a manu sursum impellatur, nec maiori nec minori. Nam si virtus, qua manus sursum impellit lapidem, maior esset quam gravitas lapidis, resistens lapis a manu attolleretur; non autem quiesceret, ut supponimus: contra, vero, si lapis magis gravaret quam manus allevaret, lapis deorsum peteret; supponimus autem, lapidem in manu quiescere: ergo in lapide, a manu vel a quocunque alio a quo regitur, tanta virtus sursum impellens imprimitur, quanta est gravitas lapidis deorsum tendens; nec tamen lapis attollitur, quia, ut diximus, virtus illa impellens superare non potest gravitatem resistentem, cum ea non sit maior. Patet ergo, quomodo, quando lapis ex manu egreditur, cum tanta virtute impressa discedit, quanta est suamet gravitas: non secus ac accidit quando lapis, absoluto motu sursum, deorsum petere aggreditur; tunc enim etiam, quando de statu quietis recedit, cum tanta virtute discedit, quanta est sua gravitas: quare eandem ob causam, sicut in hoc, in illo etiam motu, tardius in principio movetur.

2. *vera* — 3. *praecessit naturalis, causa* — 6. *Ipparcum* — 8. *causam* mobilia *motus* — 8-9. *precessit* — 10. *quibus naturalis praecessit* — 28. *attollitur qui ut* —

Verum, ut adhuc totum hoc negocium clarius explicetur, exemplum particulare in medium afferam. Sit linea *ab*, super quam fit motus violentus ex *a* in *b*, naturalis vero ex *b* in *a*; sit autem mobile *c*, cuius gravitas sit 4. Oportet igitur, ad hoc ut mobile *c* sursum moveatur, ut in eo virtus motiva imprimatur maior quam sit illius gravitas: ab aequali enim virtute non moveretur; nam nec grave esset nec leve, cum sua gravitas aequaretur virtuti impressae, quae est levitas. Sit ergo virtus, quae *c* usque ad *b* impellere potest, 8: et quia virtus motiva, ut supra demonstravimus, continue remittitur, 10 nec potest *c* movere nisi maior fuerit mobilis gravitate, patet quod, quando *c* erit in *b*, virtus impressa erit tanta quam est gravitas *c*. Non enim erit minor, quia non impulisset usque ad *b*; nec maior, quia adhuc ulterius impelleret: restat ergo necessario ut sit aequalis. Quando ergo *c* est in *b*, habet tantam virtutem impressam quanta est sua gravitas, nempe 4: quae virtus, quia adhuc successive debilitatur, statim atque diminui incipit, *c* se ad motum deorsum convertit. Quando igitur ex primo puncto *b* descendere incipit, *c* recedit cum tanta virtute impressa quanta est sua gravitas; quare tardissime in principio talis motus movebitur: verum quo magis 20 virtus contraria remittitur et, consequenter, gravitas augetur, motus quoque velocior contingit. Rursus, si 8 virtutis impressae pellunt *c* usque ad *b*, patet quod potest imprimi tanta virtus quae, tantum usque ad *d*, *c* impellat: quae certe minor erit quam 8, sed tamen maior quam 4; tanta enim est gravitas *c* resistens. Amplius, potest etiam imprimi tanta virtus quae tantummodo usque ad *e* pellat *c*: quae, rursus, minor erit quam illa quae usque ad *d* impellit, sed tamen maior erit quam 4; nam ab aequali 4 *c* non movetur. Et, similiter, poterit tantundem virtutis imprimi, quae *c* per minima quaeque spacia, in linea *ae* 30 sumpta, sursum impellat. Verumtamen haec virtus, cum sursum moveat, semper erit maior quam 4: et virtus omnis quae minor fuerit quam 4, non solum *c* sursum non impellit, verum nec illi resistere potest quominus descendat, cum a gravitate maiori superetur: restat ergo necessario, ut virtus impressa, quae sit 4, solummodo *c* substineat:

b
d
e
a
4
c

2. *afferam. super quam* — 3. *sit aut mobile* — 4. *mobile a sursum* — 6. *nec gravis* — 7. *levis* — 13. *impellet* — 16–17. *deorsum* naturalem *convertit* — 18. *tanta* vi *virtute* — 29. *quaequae* — 32. *sursum impellit* —

quare, quando c quiescet, erit in eo virtus sursum impellens impressa, quae erit 4. Quod si ab imprimente virtute derelinquatur, cum 4 virtutis impressae recedet: non ergo sursum post talem recessum movebitur; verum tardissime descendet in principio, et eo citius deinde movebitur, quo magis virtus contraria debilitabitur.

Haec vera propria potissimaque est causa, qua indubitanter asserimus, naturalem motum in principio tardiorem esse; quam qui recte et aequa mente examinabunt, dubio procul amplectentur et tanquam verissimam sequentur. Verum poterant haec eadem faciliori methodo consequi? Poterant, certe, et naturaliter discurrenti facile innotescere: 10 nanque, amabo, nonne in idem coincidunt hae 2 propositiones, Motus violentus tardus est in fine, Ergo motus naturalis tardus est in principio? Motus enim naturalis violentum sequitur, et finis violenti cum principio naturalis est coniunctus: sed tarditatis motus violenti in fine causa est modicus excessus, quo virtus impellens gravitatem resistentem, hoc est quo causa motus violenti causam motus naturalis, excedit: ergo, pari pacto, tarditatis motus naturalis in principio causam censendum est esse modicum excessum quo causa motus naturalis causam motus violenti, hoc est gravitas deorsum premens levitatem, idest virtutem impressam, sursum impellentem, superat. Videatis, ergo, quam bene vera inter se 20 congruant. Ex hoc autem discursu facile quispiam intelligere poterit, quomodo isti 2 motus non vere sint contrarii, sed potius motus quidam ex violento et naturali compositus: nanque motus isti locales ex motibus aliis quibusdam alterativis quodammodo pendent, dum in mobili propria gravitas et extranea levitas (levitatem enim deinceps appellabimus virtutem impressam) permiscentur. Ex tali mixtione sequitur, et quodammodo per accidens, ut nunc sursum nunc deorsum moveatur mobile: cum enim in mixtione plus fuerit levitatis quam gravitatis, ex ea effectus levitatis orietur, nempe motus sursum; quod si in mobili, diminuta levitate, plus fuerit gravitatis, effectus gravitatis, 30 nempe motus deorsum, emanabit. Verum motus iste alterativus, dum mobile ex levitate ad gravitatem movetur, est unus et continuus motus: ut cum aqua ex calida per accidens fit frigida, unico motu ad frigiditatem movetur, nec motus ex calida in tepidam est alius a motu ex tepida in frigidam; sic et dum ex levi fit nec grave nec leve, non est motus disiunctus a motu dum ex nec gravi nec levi fit grave.

6. *indubitater* — 31. *emanavit* — 35. *ex leve* —

Tantum, ergo, abest ut isti motus sint contrarii, ut etiam unum tantum, continuum, et ad eundem terminum, sint: quare et effectus qui ex hisce causis manant contrarii vere non erunt appellandi, cum effectus contrarii ex causis contrariis pendeant: quare motus sursum consequenti motui deorsum, qui motus ex motu mixtionis levitatis et gravitatis manant, vere contrarius non erit dicendus. Et ex hoc facile etiam deduci potest, quomodo in puncto reflexionis quies non intercedat. Nam, si tunc esset quies, necessarium esset, quietem etiam contingere in motu illo mixtionis gravitatis et levitatis, quando levitas ad aequa-
10 litatem cum gravitate devenisset; mobile enim tunc solum quiescere potest, quando virtus impellens nec vincit nec vincitur: verum, ut jam declaravimus, motus ille, dum ex levi fit grave, est unus et continuus, ut cum ex calido fit frigidum, quod in tempore non quiescit: quare et motus locales, qui ex eo manant, erunt unus et continuus. Sed, quia haec sententia communi opinioni adversatur (creditur communiter, in punto reflexionis dari quietem), in sequens caput transferetur; ubi prius adversa sentencia examinabitur et confutabitur, nostraque opinio adhuc validior reddetur.

Caput. . . .

20 *in quo contra Aristotelem et communem sententiam ostenditur, in puncto reflexionis non dari quietem.*

Crediderunt Aristoteles et qui Aristoteli credunt, duos motus contrarios (vocat autem contrarios qui ad contrarios terminos tendunt) nullo posse modo continuari; et, idcirco, quando lapis sursum impellitur et inde per eandem lineam retrocedit, eum necessario in puncto reflexionis quiescere. Potissimum autem argumentum, quo Aristoteles id probare contendit,(1) tale est: Quod (2) movetur ad aliquod punctum accedendo et

2. *ad idem terminum* — 2-3. *ex* talib[us] *hisce* — 6. *contrarii non erunt dicendi* — 16-17. *caput* reservabimus *transferetur* —

(1) Postilla marginale: « 8 Phys., t. 65 ».

(2) Di qui, sino alle parole « argumenta » construere possimus » (pag. 325, lin. 19), si legge in un cartellino a parte, ed è sostituito al passo seguente, cancellato nel codice, e che riproduciamo con tutta fedeltà anche ad alcune licenze o trascuranze rimaste nella dicitura: « Mobile utitur extremo sui motus tanquam principio medio et fine: et, ideo, quod » unum est, duo facit; tanquam si quis, cogitatione, unum pro duobus sumeret: ergo necessarium est ut in illo extremo quiescat, cum

ab eodem recedendo, ac ut fine et principio utendo, non recedet nisi in eo constiterit: at quod ad extremum lineae punctum movetur et ab eodem reflectitur, utitur eo ut fine et principio: inter accessum, ergo, et recessum ut stet, est necessarium. Maiorem propositionem sic probat Aristoteles: Nam qui utitur aliquo ut principio et fine, quod unum numero est, duo ratione facit; quemadmodum qui mente cogitat, qui eundem numero punctum, qui unus numero est, facit duo ratione, nempe finem huius, principium vero alterius: verum si uno tanquam duobus utitur, ut in eo stet est necessarium; inter duo, enim, tempus est.

Haec est argumentatio Aristotelis; quae quidem quantum infirma

10. *Hec — Aristotelis; quam quidem —*

» idem et sit finis motus unius [invece di » *violenti* cancellato] et principium motus » contrarii, et inter instans finis unius et » instans principii alterius requiratur me- » dium tempus. Haec unica est ratio quae » difficultatem aliquam praebere posset: quae » ut de medio auferatur, sic dico. Primo: » inquit Aristoteles, Mobile utitur extremo » uno tanquam principio medio et fine, ergo » in eo quiescit. Negatur antecedens: falsum » enim est quod utatur tanquam medio prin- » cipio et fine; et hoc non demonstravit Ari- » stoteles. Quare etiam videtur idem per idem » demonstrare. Nam non video, tanquam me- » dio cuius rei utatur: nisi dicat, uti tanquam » medio quietis; ita ut hoc sonet argumen- » tum: Mobile utitur ultimo extremo, tan- » quam principio medio et fine, suae quietis » in extremo; ergo in extremo quiescit. Et ita » profecto esset petitio principii, aut eiusdem » per idem demonstratio. Nam hoc est quod » quaero ego: an quies mobilis in extremo » habeat principium medium et finem, hoc » est an sit quies. Verum itaque est, mobile » uti extremo tanquam fine et principio; non » autem, tanquam medio. Sed dices: Inter » principium et finem est etiam medium ne- » cessario. Respondeo, id verum esse inter » principium et finem, quae sunt principium » et finis eiusdem rei; quae res, si habet » principium et finem, necesse habebit me- » dium: verum inter principium unius rei » et finem alterius, ut sit medium, non est » necessarium: quare ut inter finem mo- » tus violenti et principium motus naturalis » [invece di *deorsum* cancellato], quae sunt » duorum diversorum extrema, sit tempus, » necessarium non est. Exemplum autem » huius sint lineae *ab, bc,* in puncto *b* con- » currentes: quarum *b* ambarum est extre- » mum, et, si *a* sit principium » lineae, *b* erit finis, et, exis- » tente *c* fine alterius lineae, » idem *b* erit principium. Re- » spectu diversorum, ergo, *b* » est finis et principium: atta- » men ut inter hoc principium » et hunc finem sit medium, » quis dixerit? Et idem est iudicium de in- » stanti finis motus unius et instanti princi- » pii motus alterius: et sicut in lineis *abc, b* » pro duobus accipitur punctis, nec tamen » inter haec duo puncta intercedit linea, sic » et ultimum instans unius motus pro duo- » bus instantibus utimur, nec tamen inter » haec instantia mediat tempus: et sicut in » unico puncto *b* vere terminantur 2 lineae » *ab, cb,* et vere duo termini est, nec tamen » duo puncta, ita ultimum instans vere est » terminus amborum temporum contrario- » rum motuum, nec tamen ut sint duo in- » stantia est necessarium. Concedimus ergo, » inter duo instantia mediare tempus, sicut » inter duo puncta lineam; negamus tamen, » instans, etiam si pro duorum vel etiam » pro mille temporum termino sumatur, esse » tempus: sicut, idem punctus etiam si mille » linearum sit mille termini et pro mille » punctis sumatur, non tamen inter haec » puncta erit linea ».

sit, mox apparebit. Nam, sicut ipse vult, quod movetur utitur in linea sui motus puncto uno, numero, pro duobus, ratione, ut pro principio et pro fine; et tamen inter haec duo linea non intercedit, cum unum tantum sint numero: cur etiam idem mobile, eodem modo, in tempore sui motus non utetur eodem instanti, numero, pro duobus, ratione, nempe pro fine temporis accessus et pro principio temporis recessus, ita ut inter haec duo instantia, ratione, non sit tempus, cum unum tantum, numero, sint? Hoc cur non fieri debeat, ratio nulla urget; ac praesertim cum idem Aristoteles doceat, quae lineae competunt, tempori etiam et motui eadem convenire. Si, ergo, in eadem linea idem, numero, punctus et finis est huius motus et principium alterius, nec tamen inter hoc principium et finem illum ut mediet linea necesse est; sic et idem instans numero, ratione fiet finis huius temporis et principium alterius, nec tamen ut tempus intercidat necesse erit. Constat igitur, quomodo Aristotelis argumenti solutio ex eiusdem argumenti propositionibus apte hauriri possit: quare, cum nos amplius non urgeat, videamus an in contrarium magis acriusque urgentia argumenta construere possimus.

Haec contra Aristotelem: verum, ut aliis argumentis in puncto reflexionis non intercedere quietem ostendamus, nec sit inter contrarios motus necessaria quies, alia haec sint argumenta. 2°: moveatur aliquod continuum, ut linea *ab* tota, ad partes *b* motu violento simili, qui continue remittatur: et dum ita fertur linea, aliquod mobile, ut puta *c*, moveatur super lineam eandem contrario motu, ex *b* in *a*; sed hic motus sit naturali similis, qui, scilicet, augeatur: sed motus lineae in principio sit velocior motu *c* in principio. Manifestum iam est, quod in principio *c* movebitur ad easdem partes ad quas linea fertur, quia illius motus, quo in contrarias fertur, tardior est motu lineae; attamen, quia motus lineae remittitur, motus vero *c* augetur, movebitur aliquando *c* vere ad partes sinistras, et sic faciet transitum de motu ad dextram ad motum ad sinistram et super lineam eandem; nec tamen in puncto regressus quiescet per aliquod tempus. Et ratio est quia non potest quiescere, nisi tanta velocitate moveatur linea ad partes dextras, quanta mobile *c* ad sinistras fertur:

10. *que* — 15. *ut* quies *tempus* — 17. *auriri* — 31. *linee attamen* — 33, 36. *destr....* —

verum nunquam accidet quod per aliquod temporis spatium duret haec aequalitas, cum alter motus continue remittatur, alter vero continue intendatur: ergo, necessario, ex motu uno ad contrarium transibit *c*, nulla intercedente quiete. 3^{um} argumentum desumi potest a motu quodam recto, quem ex duobus circularibus motibus Nicolaus Copernicus in suis Revolutionibus componit. Sunt enim duo circuli, quorum alter in alterius circumferentia fertur, cuius signum unum, dum alter altero citius movetur, in recta fertur linea et per eandem continue regreditur; nec tamen dici potest, illud in extremis quiescere, cum continue a circuli circumferentia circumducatur. 4^{um} est vulgatum argumentum de magno lapide ex turri descendente, qui a calculo sursum vi impulso non firmabitur, ad hoc ut sinat calculum aliquantisper quiescere: quare calculus certe in ultimo puncto sui motus sursum non quiescet, et, invito Aristotele, utetur ultimo puncto pro terminis duobus, scilicet motus sursum et motus deorsum; et est ultimum instans bis sumptum, pro fine, scilicet, unius temporis et pro principio alterius. Verum, ut hoc aufugiant adversarii, dicunt, magnum illum lapidem quiescere; et ita sibi satis argumento fecisse suadent. Verum, ut in posterum (nisi pervicacissimi omnino fuerint) hoc non credant, hoc addam argumento: isti lapides, qui contrarii moventur motibus, non sursum et deorsum, sed in plana horizonti aequidistante superficie ferantur, alter quidem magno impetu, alter vero tardius, et ex contrariis in contraria moveantur; in medio autem motu mutuo occurrant: tunc dubio procul debilior a fortiori reicietur et retro ferri cogetur; at quomodo in puncto illo conflictus quietem intercedere dicent? Si enim semel quiescerent, semper deinde quiescerent, cum causam movendi non habeant: sicut magnus ille lapis, ab alto veniens, si a calculo sisteretur, tamen, post quietem, ambo concordes descenderent, a propria gravitate moti; at cum in plano horizonti aequidistanti fuerint, nulla motus, post quietem, habetur causa. Ultimum sit argumentum: ante cuius explicationem haec duo supponantur. Primum, quod suppono, est, tunc solum posse mobile extra locum proprium quiescere, quando virtus prohibens descensum aequabitur gravitati suae deorsum prementi: quod certe manifestum est; nam si virtus impressa esset maior gravitate resistente, mobile adhuc sur-

1. *verum* hoc *nunquam* — 10. 4^o — 15. *duobus* pro termino *scilicet* — 21, 30. *equidist....* — 27-28. *altu venies* — 33. *proibens* —

sum moveretur; quod si esset minor, iam descenderet. Suppono, secundo, idem mobile ab aequalibus virtutibus per aequalia temporis spatia in eodem loco substineri posse. Tunc sic insto: si in puncto reflexionis, ut cum lapis a motu sursum violento ad motum deorsum convertitur, datur quies, quae aliquod temporis spatium duret, dabitur et per idem tempus aequalitas inter vim impellentem et gravitatem resistentem: quod quidem est impossibile, cum vim impellentem continue remitti capite superiori sit demonstratum; est enim motus, quo lapis ex levi per accidens ad gravitatem movetur, motus
10 unus continuus, sicut dum ferrum ex calore movetur ad frigiditatem: non ergo quiescere poterit lapis. Amplius: moveatur lapis ex *a* in *b* violenter, ex *b* in *a* naturaliter; si, ergo, lapis in *b* per aliquod temporis spacium quiescit, sit tale tempus, cuius extrema momenta sint *cd*. Si ergo mobile quiescit tempus *cd*, ergo virtus extrinseca impellens aequalis est gravitati mobilis per tempus *cd:* sed naturalis gravitas semper est eadem: ergo virtus in momento *c* est aequalis virtuti in momento *d*. Estque idem lapis, idemque locus; ergo per aequalia temporis spacia a virtutibus aequalibus substinebitur: sed virtus in momento *c* per *cd* tempus substinet:
20 ergo virtus in momento *d* substinebit eundem lapidem per spacium temporis aequale spacio *cd*. Quiescet igitur lapis per duplum temporis *cd:* quod est inconveniens; ponebatur enim quiescens solum per tempus *cd*. Eadem vero argumentandi ratione servata, demonstrabitur etiam, lapidem in *b* semper quiescere. Neque perturberis ab hoc, quod, scilicet, si aliquando gravitas et virtus impellens aequantur, debeat etiam mobile aliquando quiescere: nanque aliud est dicere, mobilis gravitatem aliquando ad aequalitatem cum vi impellente devenire; aliud vero, eam in tali aequalitate per temporis spatium commorari. Hoc autem inde fit manife-
30 stum: nam, cum mobile movetur, eo quod (ut dictum est) virtus impellens semper remittitur, gravitas vero intrinseca semper eadem manet, sequitur necessario ut, antequam ad proportionem aequalitatis pervenerint, innumerae aliae proportiones intercedant: attamen vim et gravitatem in aliqua istarum proportione per aliquod tempus manere, est impossibile; cum demonstratum sit, nunquam virtutem impellentem per aliquod temporis spacium in eodem statu consistere,

c d b a

2. *ab* eadem *aequalibus* — 9. *leve* — 12. *in* a; *si ergo* — 13. *spacium, sit* — 36. *impellente* —

cum semper remittatur. Verum itaque est, vim et gravitatem per proportionem, verbigratia, duplam, sesquialteram, sesquitertiam, et alias innumeras, transirę; quod autem per aliquod tempus in una earum maneant, hoc falsum et impossibile: sic etiam ad aequalitatem quandoque deveniunt, sed in aequalitate non sistunt. Quod cum ita sit, et ad motum istum alterativum transmutationis de levi per accidens ad grave per se consequatur motus localis sursum et deorsum; ita ut ab excessu virtutis impressae sequatur sursum, a defectu deorsum, ab aequalitate vero quies; cum aequalitas per temporis spatium non duret, et quies ut non duret necessarium est. 10

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem probatur,
si motus naturalis in infinitum extendi posset,
eum non in infinitum fieri velociorem.

Existimavit Aristoteles (ut videre est p.° Caeli t. 88), motum naturalem non solum semper accelerari donec ad proprium locum pervenerit mobile, verum etiam, si infinite motus continuari posset, infinite etiam auctum iri eius gravitatem et motus celeritatem. Ita enim scribit, dum ostendere contendit, quae moventur, ad aliquem locum determinatum ferri: Si terra, dum deorsum movetur, non ad determinatum 20 locum sed in infinitum moveretur, infinite etiam augeretur illius gravitas et velocitas; verum infinita gravitas et infinita velocitas dari non potest; ergo non in infinitum movetur quod fertur deorsum. Haec igitur est opinio Aristotelis: nos autem, quae his ex diametro adversantur vera esse, manifestabimus; nempe, neque semper augeri velocitatem, neque, etiam si semper augeretur et in infinitum extendi posset motus, necessario deveniendum esse ad infinitam gravitatem et instantaneam celeritatem, ostendemus.

Quod igitur ad primum attinet, facile quispiam intelligere poterit ex his quae supra scripta sunt, percepta causa accelerationis motus 30 naturalis in fine, cur tandem ista acceleratio desinere debeat. Cum enim ideo mobile acceleretur quia virtus contraria continue remittitur,

2. *sexquialteram, sexquitertiam* — 8. *impraessae* — 18. *auctam* — 25. *neque* continue *semper* — 26. *nequae* — 27. *necessarium* — 28. *caeleritatem* — 29. *Quo igitur* —

gravitas vero naturalis acquiritur, rationi quidem consentaneum erit ut tandem tota virtus contraria deperdatur, naturalisque resumatur gravitas, atque, iccirco, remota causa, acceleratio desinat. Nec tamen dixerim, ideo totam absumi virtutem contrariam, quia forte crediderim necessarium esse, omne quod semper imminuitur tandem adnihilari (hoc enim necessarium non esse non me latet, ut inferius dicetur); sed solum dicam eam absumi, quia experientia id ostendere nobis videtur. Primo, enim, si quid non admodum grave ex alto veniens aspiciemus, qualis esset vel lanae globus vel pinna vel quid tale, 10 videbimus tardius quidem in principio moveri, sed tamen, paulo post, motum uniformem observare. Cur autem id in minus gravibus manifestius appareat, ratio est quia, cum incipiunt moveri, eo quod tantum virtutis contrariae habeant quanta est propria gravitas, sintque ipsa modicum gravia, modica, ergo, etiam erit virtus impressa contraria, quare et citius absumetur; qua absumpta, motu uniformi movebuntur: et cum tarde etiam moveantur, facilius erit talis motus uniformitatem observare quam in his quae citissime descendunt. In rebus autem gravioribus, cum multa in eorum descensu absumenda sit virtus contraria, maius etiam tempus ad eam absumendam requiretur; 20 in quo tempore, cum cito ferantur, per magnum spatium descendent: quae magna spatia cum apud nos haberi non possint, unde gravia demittantur, non mirum est si lapis, ex sola turris altitudine demissus, usque ad terram accelerari videbitur; hoc enim breve spacium breveque tempus motus non sufficit ad totam virtutem contrariam deperdendam. 2ª experientia desumi potest ex aliis motibus alterativis, in quibus tandem omnino deperditur qualitas contraria; ut cum, ex candente, ferrum fit frigidissimum, totusque penitus adnihilatur calor. Eadem ergo ratione, dum lapis ex levi fit grave, ut totam perdat extraneam levitatem, iudicandum est; quod cum factum fuerit, 30 cessabit velocitatis intensio. 3°: ratione et experientia comprobari etiam potest, non solum motus non semper accelerari dum mobile a statu quietis recesserit; verum etiam, si in principio motus ab externo motore magna imprimatur vis deorsum impellens, hanc quoque destrui. Et ratio quidem est, quia tunc mobilis gravitas haberet rationem levitatis, eo quod ipsamet libera et simplex tardius descenderet, quam cum impetu coniuncta; violentiae itaque deorsum impellentis

8. *si quod* — 12. *appareant* — 27. *paenitus* —

resisteret propria et naturalis tarditas descendentis. Exemplo etiam manifestum est, quod urinatoribus et natantibus saepius accidit. Eorum enim tanta est naturalis gravitas, ut descendant, si voluerint, ad imum usque maris, et tunc solum, a propria gravitate tracti, demergentur: quod si ab externo motore, quantumvis maxima vi, deorsum impellantur, ut si ab excelso loco, qualis esset summitas mali navis, praecipitentur, in principio quidem in aqua motus erit valde concitatus et supranaturalis; attamen a gravitate propria absoluta, quae tunc, respectu gravitatis cum impetu accepto coniunctae, est levitas, retardabitur motus, et eo usque donec descendens ad naturalem tarditatem devenerit; atque si aqua satis fuerit profunda, non maiorem in fundo laesionem patietur, quam si ex aquae summitate proprio naturalique motu descendisset. Et ex his sic ratio hauriri potest: si enim descendens semper acceleraretur in motu, capax esset cuiuscunque celeritatis, ut celeritas nulla esset illi supranaturalis; ergo et impetum acceptum deorsum ab externo motore non deperderet ac respueret, cum ad eundem impetum tandem naturaliter etiam devenisset: at contrarium accidere experientia docet: patet ergo unicuique, naturali motu descendenti determinatam statutamque celeritatem praescriptam esse.[1]

Verum quod, et si semper celeritas intenderetur et infinitum esset spatium motus, non tamen sequeretur, motum tandem ad infinitam celeritatem devenire et mobile ad infinitam gravitatem, non difficile erit eis intelligere, qui in mathematicis versati fuerint. Simile enim hoc est ei quod illis fere omnibus impossibile videtur, qui demonstrationis non sunt capaces: quod, scilicet, inveniri possint duo lineae, quae, in infinitum protractae, semper appropinquentur, nunquam tamen concurrant; ita ut distantia, quae inter eas est, semper in infinitum minuatur, nunquam tamen absumatur. Verum tales lineas dari, omnes norunt qui aut in asymptotos hyperboles in Conicis Apollonii Pergaei, aut in primam lineam conchoidem Nicomedis, apud Eutocium Asca-

3. *descendant ad, si* — 12. *lesionem* — 13. *auriri* — 15. *celeritas* quaecunque non esse[t] *nulla* — 22. *sequaerctur* — 24. *erit* eos *eis* — *matematicis* — 30. *asimptotos yperboles* — *Pergei* — 31. *concoidem* — *Eutochium* —

[1] Postilla marginale: « Sic melius formabitur argumentum: si descendens semper acceleratur, devenire profecto aliquando poterit ad celeritatem maiorem quaque assignata celeritate, quam non respuet; at assignatam respuit; ergo etiam maiorem. Sit enim assignata quae ab externo motore, ut in hoc exemplo, imprimitur ».

lonitam in Commentariis super librum secundum inimitabilis Archimedis De sphaera et cylindro, inciderint: sunt enim hae duae lineae (et multae etiam aliae excogitari possent), quae, in infinitum protractae, semper magis accedunt, verum ut aliquando concurrant impossibile est; minuitur ergo semper eorum distantia, nunquam tamen absumitur. Et si linea ad rectos angulos super lineam rectam quae conchoidi subiacet, vel super asymptotum, excitetur, et hanc ponamus moveri, semper manentibus angulis rectis, in infinitum versus partes ad quas in infinitum extenduntur lineae non concurrentes; in hac linea ad rectos angulos, punctus, quo ab hyperbole vel conchoide secatur, semper versus alteram extremitatem movebitur ad eam accedendo, nunquam tamen perveniet ad ultimum punctum. Pari etiam pacto de celeritate accidit: potest enim semper tarditas motus imminui et, consequenter, celeritas augeri, nec tamen aliquando absumi. Ut, exempli causa, sit tarditas *ab*, quam si totam mobile absumeret, motus in instanti contingeret: dico, non esse necessarium, quamvis semper in infinitum minuatur, ut tandem absumatur. Incipiat enim motus, qui in infinitum intendi potest: sit autem talis ut in prima unius milliarii distantia adeo acceleretur, ut imminuat octavam partem tarditatis *ab*, ut puta *ac*; in secundo vero milliario minuat octavam partem residuae *cb*; in alio vero milliario minuat alterius residui partem octavam. Et sic semper poterit produci in infinitum haec diminutio, cum semper residuae septem octavae partes in octo aequales dividi possint; et mobile per infinita milliaria moveri poterit, in unoquoque milliario de tarditate absumendo: nec tamen ut tarditas omnino absumatur, necessarium est.

Verum amplius: illi qui cum Aristotele crediderunt, si semper minuatur tarditas, tandem ad infinitam celeritatem esse veniendum, quid dicent si illis ostendetur, non solum non esse necessarium ad infinitam celeritatem devenire, verum etiam demonstretur, posse mobile semper accelerari, nec tamen adeo intendi celeritatem ut finitae cuidam celeritati aequetur, nedum excedat? Et, ut clarius loquar, moveatur aliquid, cuius in principio motus celeritas sit *ab*; sit autem alia celeritas *cd* maior *ab*: dico, mobile, in infinitum motum, posse in infinitum celeritatem suam *ab* augere, quae tamen, in infinitum

2. *cilyndro* — *due* — 6. *si* una *linea* — 6, 10. *concoid....* — 7. *asintotum* — *et hanc moveri* — 10. *yperbole* — 25. *absumendo:* ut autem *nec* — 26. *necessarium* non *est* —

aucta, nunquam tanta erit quanta est celeritas *cd*. Ut accideret si mobile, a quiete recedens, in primo milliario sui motus acquirat celeritatem *ab*, quae sit duo tertiae celeritatis *cd;* in secundo autem milliario augeatur illius celeritas secundum tertiam partem celeritatis *ab;* in tertio augeatur secundum tertiam partem tertiae partis celeritatis *ab;* in quarto augeatur secundum tertiam partem tertiae partis unius tertiae partis *ab;* et sic in infinitum fiat augumentum per singula milliaria secundum tertiam partem augumenti praecedentis milliarii: et semper certe augebitur celeritas, nunquam tamen tanta erit quanta est *cd,* sed semper deficiet dimidium [1] ultimi augumenti. Huius autem demonstratio sit haec. Sint quotcunque celeritates continuae in tripla proportione *ab, bc, cd;* quarum maxima sit *ab,* cuius sesquialtera sit *ea.* Dico, omnes magnitudines *ab, bc, cd,* simul cum dimidia *cd,* aequales esse ipsi *ea.* Quia enim *ea* sesquialtera est *ab*, erit *ab* cum sua medietate aequalis *ae;* et quia *ab* est tripla *bc,* erit *bc* cum sua medietate aequalis dimidiae *ab:* at demonstratum est *ab* cum sua medietate aequari *ae:* ergo *abc* cum medietate *bc* aequatur ipsi *ae*. Simili autem modo, quia *bc* tripla est *cd,* erit *cd* cum sua medietate aequalis dimidiae *bc:* verum tota *ac* cum dimidia *bc* demonstrata est aequalis *ae:* ergo et tota *ad* cum dimidia *dc* aequabitur *ae*. Et eadem demonstratione semper repetita, demonstrabitur, celeritates, quotcunque illae fuerint, in tripla proportione continue proportionales, simul sumptas, una cum medietate earum minimae, aequales esse ei celeritati quae earum maximae celeritatis sesquialtera fuerit. Quod si ita est, patet, celeritates omnes, in tripla proportione, sumptas simul, minores esse quam celeritas illa, quae earum maximae sesquialtera fuerit, cum semper ab ea deficiant per dimidium minimae celeritatis. Constat ergo quomodo celeritas *ab* possit in infinitum semper augeri; nec tamen unquam aequetur celeritati *ae*. Concludamus igitur, in mobili, ob rationes prius allatas, non semper augeri velocitatem; sed deveniri ad motum quendam, quo velociorem naturaliter non patitur eius terminata gra-

8. *singulos milliarios* — 9. *precedentis* — 13, 15, 26, 28. *sexquialtera* — 18–19. *aut modo* — 23. *ille* — 24. *sumptae* — 26. *patet* magnitudines *celeritates* — 27. *quam* ma[gnitudo] *celeritas* —

[1] Nelle lin. 8–11, in luogo di *duo tertiae, tertiam, tertiae, dimidium,* l'Autore aveva scritto da prima, e poi cancellò, *tres quartae, quartam, quartae, tertia pars.*

vitas: quod si etiam concederetur, eius velocitatem semper intendi in infinitum, non tamen ad infinitam velocitatem deveniendum esset.

Ex his quae hactenus scripta sunt, facile erit unicuique causam invenire, cur gravia in suis naturalibus motibus non servent proportiones illas quas, cum de hoc ageremus, illis assignavimus; proportiones, inquam, suarum gravitatum, quas habent in medio per quod moventur. Cum enim in principio motus non secundum gravitatem suam moveantur, cum a virtute contraria impediantur, mirum profecto non erit, si gravitatum proportiones non servent celeritates; imo
10 vero, quod certe mirabile videtur, leviora gravioribus citius in principio descendant. Cuius mirabilis effectus causam etiam alii assignare tentarunt; quam, eo quod non sint assecuti, capite sequenti confutabimus, veramque causam afferre conabimur.

Caput . . . .

in quo causa assignatur, cur minus gravia in principio sui motus naturalis velocius moveantur quam graviora.

Non minus venusta certe quam difficilis extat haec quaestio: cuius solutionem alii quoque explicare tentarunt, ut Averroes et qui eum secuntur; at, quae mea est opinio, in vanum laboraverunt, deformes
20 quasdam hypotheses statuendo. Dicunt enim,[1] aërem in propria regione gravem esse; ex quo sequitur, ea quae plus aëris habuerint, in loco aëris graviora esse (et haec etiam est opinio Aristotelis): ex quo fit, quia, verbigratia, lignea sphaera plus in se aëris habet quam plumbea, ut habeat tria gravantia, nempe aërem, aquam et terram; plumbum vero, quia modicum in se aëris habet, quasi 2 tantum gravantia habeat: unde fit, ligneam sphaeram citius descendere quam plumbeam.[2] Dicunt etiam, hoc non contenti, plumbum rarum ideo denso ferro esse gravius in aëre, quia plures partes aëris sunt in raro plumbo quam in denso ferro. Haec solutio quot et quantas difficultates habeat,

3. *actenus* — 17-18. *cuius* causam *solutionem* — 20. *quedam ypoteses* — 25. *tantum gravia* — 26. *plumbea* — 29. *solutio quod et* —

---

(1) Postilla marginale: « Borrius, cap. » XII, 3ae partis ».

(2) Prima aveva scritto: « unde lignea » sphaera citius descendat quam plumbea ».

nemo est qui non videat. Et primo, aërem nec gravem esse nec levem [1] in sua regione, quis est qui ignoret? eundemque, quod consequens est, nec sursum nec deorsum ferri? Hoc enim supra demonstratum est. 2°: si velocitas motus mobilis gravitatem sequitur, ut omnes volunt, et plumbea sphaera loco aëris partium, quae in lignea sunt, habet terram et aquam, et terra et aqua sunt aëre graviora, ut facile est credere, nonne plumbum gravius erit, et velocius descendet? Quod autem, ut aërem gravare ostendant, de ferro et plumbo dicunt, si plumbum gravius est, quia plus habet aëris, ergo lignum et ferro et plumbo gravius erit, cum plus utroque habeat aëris. 3°: si multum aëris, quod in ligno est, illud velocius facit, ergo semper velocius, dum fuerit in aëre, movebitur. Experientia tamen contrarium ostendit: verum enim est, lignum in principio sui motus ocius ferri plumbo; attamen paulo post adeo acceleratur motus plumbi, ut lignum post se relinquat, et, si ex alta turri demittantur, per magnum spatium praecedat: et de hoc saepe periculum feci. Firmiorem igitur causam ex firmioribus hypothesibus ut hauriamus, tentandum est.

Oh, quam facile ex veris principiis verae extrahuntur demonstrationes! Si verum est, quod diximus, mobilia, dum a statu quietis recedunt, cum tanta contraria vi impressa recedere, quanta est eorum gravitas; ergo quae graviora fuerint, cum maiori virtute contraria coniuncta recedent: quod si gravioribus plus de virtute ad contrarias partes impellente est absumendum quam levioribus, graviora certe ut tardius moveantur necesse erit, cum maiorem patiantur resistentiam. Et si, rursus, haec vera sunt, sequitur ut graviora, postquam tantum de resistentia contraria absumpserint ut non amplius tanto impediantur quanto leviora, ocius descendere debeant: quod certe rursus experientia monstrat.

Hic autem silentio non est dissimulanda magna, quae oritur, difficultas. Nam, licet graviora plus de qualitate contraria quam leviora consumere habeant, attamen habent etiam maiorem gravitatem, qua illam destruere possint; quod cum ita sit, rationi consentaneum esse videtur, ut aequali tantum velocitate in principio moveantur: causa

16. *sepe* — 17. *ypotesibus* — 19-20. *extrahuntur* causae *demonstrationes* — 33. *dextruere* — 34. *equali* —

---

[1] Prima aveva scritto, e poi corresse: « Et primo, quod aër nec gravis sit nec levis »

autem cur minus gravia citius moveri debeant, nondum apparet. Magni certe momenti est obiectio ista; sed, tamen, non adeo est potens, ut veritatis splendorem offuscare valeat. Ut autem ipsam de medio tollamus, est animadvertendum, in mobili qualitatem illam contrariam non ideo remitti, quia a gravitate eiusdem mobilis oppugnetur; gravitas enim, cum in mobili contraria qualitate conferto nulla penitus sit, idem praestare non potest; sed qualitas illa per se debilitatur, et mobile relinquit: sicut etiam dum candens ferrum frigefit, non ideo in eo calor remittitur, quia a contraria frigiditate reluctetur; nulla enim
10 tunc in ferro est frigiditas; sed suapte natura ex ferro paulatim recedit. Est, secundo, animadvertendum, qualitatem contrariam eo facilius et citius recedere, quo in leviori mobili impressa fuerit: quod quidem exemplis multis comprobare licet. Ut si eodem tormento et eodem tempore simul iaculentur duae glandulae, plumbea una, altera lignea, tunc, dubio procul, eadem in utrisque virtus imprimetur; et tamen acrius et diutius in plumbo conservabitur quam in ligno: cuius signum est, quod longius et diutius motu violento movebitur plumbum. Et hoc idem etiam patet, si quis, eadem manu, eodem tempore, simul, sursum 2 frustra, ligni unum, alterum ferreum, proiciat; quorum fer-
20 reum vel plumbeum per longius spatium movebitur: quod quidem indicat, virtutem motivam acrius ferro inhaerere et diutius in eo conservari quam in ligno. Hoc idem patet si ex duobus filis aequalibus suspendantur duo pondera, ligneum alterum, alterum plumbeum, et, impetu ex aequali a perpendiculo distantia accepto, derelinquantur; quorum plumbeum per longius temporis spatium certe huc illuc movebitur. Et tandem, qualitates omnes contrarias diutius, quo in graviori ac densiori et magis eis contraria materia impressae fuerint, conservari, in omnibus manifestum est. Si enim lignum et plumbum calefiant, ita ut amborum aequalis sit in principio calor, tamen in
30 plumbo diutius conservabitur; licet maior plumbi frigiditas magis calori contrarietur quam modica ligni frigiditas. Et hoc manifeste patet in aëre, qui, praesente igne valdeque excalefactus, statim, si removeatur ignis vel cineribus obtegatur, frigefit aër: si autem aqua ab igne excalefiat, non dicam ut ferveat, sed solum ut calida

3. *offuscari. Ut* — 4-5. *non ide remitti* — 6-7. *paenitus sit, ide praestare non potes* — 8. *candes* — 14. *tempore simi iaculentur* — *lingnea* — 15. *dubio eadem* — 17. *violencto movebitur ferrum* — 20. *longiori spatio movebit* — 21. *inherere* — 25. *longiori* — *spatio* — 32. *presente* —

tantum sit quantum erat aër, per longum profecto temporis spatium calorem servabit; licet aquae frigiditas longe peius odio habeat calorem quam aër. Patet etiam, aestivo tempore multo magis excalefieri lapides vel ferrum quam aër, cum lapidis calorem vix manus substinere valeant, eumque diu conservant; iidem vero lapides hieme longe frigidiores evadunt ipsomet aëre. Ex his itaque omnibus patet, qualitates omnes contrarias fortius in graviori ac densiori materia haerere, tardiusque ex eadem recedere. His autem constitutis, patet iam problematis solutio. Nam si in ligno et plumbo eadem proportione remitterentur qualitates contrariae, verum quidem esset quod in principio naturalis motus eadem moverentur velocitate: verum, quia qualitas contraria facilius et citius in minus gravi materia consumitur, hinc fit ut in ligno citius deperdatur, et a ligno recedat, virtus impressa; quod cum ita fuerit, necessario velocius movebitur. Verum, quia, amissa qualitate contraria, non tantam gravitatem acquirit lignum quantam plumbum, cum, simpliciter et libere, plumbum ligno sit gravius, hinc fit ut plumbum lignum deinde assequatur et longe praecedat.

Verum exemplo adhuc facilius haec declarentur. Sintque duo mobilia, mole aequalia; alterum vero sit ligneum, plumbeum alterum: sitque plumbi gravitas 20, ligni vero 4; et ambo substineantur a linea *ab*. Primo, itaque, manifestum est, tanta vi deorsum premere ipsa mobilia, quanta vi sursum impellit linea *ab*. Nam, si magis premerent, linea *ab* illos non regeret, sed deorsum, invita linea, ferrentur: nunc autem ipsa mobilia non feruntur deorsum in aëre, quia in aëre, per quod ferri debent, non gravant (nec, ut demonstratum est, quicquam deorsum fertur, ni medio, per quod ferri debet, gravius fuerit), sed in *ab* gravant; et, cum non magis gravent quam ipsa substineat, necessario quiescunt. Cum autem a linea derelinquuntur, in primo puncto recessus retinent adhuc qualitatem contrariam sursum impellentem impressam, quae non in instanti sed successive remittitur; plumbumque 20 qualitatis contrariae, lignum vero 4, consumendum habent. Quae qualitates si aequaliter in utroque remitterentur, ita ut, quando in plumbo 1 qualitatis recesserit, in ligno

a (20) (4) b

3. *estivo* — 5. *lapide* — 8. *acrere* — 12. *citius* ex *in* — 13. *deperdatur* ac *et* — 16. *quanta* — 17. *ferro sit* — 19. *hae* — 20. *vero si ligneum* — 26-27. *demostratum* — 32. *que* — 34. *in unotroque* —

etiam 1 abierit, et, quod consequens est, 1 gravitatis resumpsissent, ambo, dubio procul, eadem moverentur velocitate: sed, quia in eo tempore in quo e plumbo recessit 1 qualitatis, e ligno plus quam unum egressum est, et, per consequens, quando plumbum unum tantum gravitatis resumpsit, lignum plus quam unum acquisivit, hinc fit quod lignum tunc velocius motum est; et, rursus, quia, quando in ligno recesserat 2 qualitatis, in plumbo minus quam 2 abierat, factum inde est, plumbum tunc tardius moveri. Verum, quia tandem plus gravitatis acquirit plumbum quam lignum, sequitur, plumbum 10 etiam tunc multo velocius ferri.

Caput . . . .

Cur proiecta ab eadem vi longius eo in linea recta feruntur, quo cum plano horizontis eadem angulos minus acutos facient.

Hanc non levem difficultatem ex his quae supra, cum de motu super diversas ad horizontem inclinationes ageremus, scripsimus, quispiam haurire posset. Cum enim ex illis colligatur, eo facilius grave sursum impelli posse, quo planum, super quod fit motus, acutiores angulos cum horizonte continebit; nunc autem contrarium afferre videamus; merito alicui dubitandi ansa praebetur. Quae difficultas ut, quatenus 20 cum superioribus pugnare videtur, auferatur, est animadvertendum: cum in superioribus dictum fuit, gravia eo facilius moveri sursum, quo planum, super quod fit motus, magis fuerit inclinatum, intelligendum esse de his, quae super solidum planum feruntur; nunc autem de his, quae non ab alio substentata, verum in aëre suspensa, a sola virtute impressa et substinentur et impelluntur; ut cum ex muralibus tormentis ferrei globi extruduntur, quos certe constat per longius spatium in eadem linea recta ferri, quo linea motus minus acutos cum horizonte angulos efformaverit. Cuius effectus, quicquid dicant alii, ut veram causam inveniamus, est animadvertendum, quemadmodum etiam supra 30 notavimus, virtutem impellentem acrius longe imprimi in eo quod magis resistit, dummodo virtus ob debilitatem non languescat: quod si rationem aliquam invenire possemus, ut idem grave plus nunc

3. *in quo e ligno recessit* — 13. *faciet* — 16. *aurire* — 19-20. *quatenus* contrarietatem *cum* — 26. *per longiori spatio* — 32. *inveni.* Prima aveva scritto *inveni posset*, poi sostituì *possemus* —

quam antea resisteret, nunc, dubio procul, fortius a virtute movebitur. Verum magis resistit quod contra nititur, quam quod aut quiescit aut ad eadem fertur: in eo, ergo, quod contra nititur, arctius virtus imprimitur; quod experientia docti qui follibus ludunt, ab aliquo contra se follem deici volunt, ut in eo reluctante et magis resistente plus virtutis motivae imprimatur. Verum, ut iam diximus, id soli praestare possunt, qui robusto fortique brachio praediti sunt: qui vero languidi sunt viribus, nec contra impetum niti possunt, contra quiescentem vel non ad contrarias tendentem follem moventur: quod si ad easdem moveatur follis, paululum, ut quisque novit, impellitur. Cuius effectus 10 causa quidem est, quia quod quiescit, a maxima virtute percussum, movetur antequam tota virtus imprimatur, cum illius mobilitas impressionem tantae virtutis non expectet: quod non accidit in eo quod in contrarias cietur; nam, aucta per motum suae gravitatis resistentia, magis resistit, nec ante totius virtutis impressionem retrocedit. Et hoc idem experimur omnes, cum lapidem ante proicere volumus: prius enim eum manu retro celeriter portamus ad hoc, ut, ad contrarias motus, magis virtuti imprimendae non solum ipse verum etiam manus resistat: quod si, cum retro latus est, manum sisteremus et lapis, retro motus, quiesceret, multo minus iaculari posset, ut unicuique patet. 20 Oportet igitur, lapidem, retro latum, in puncto regressus non quiescere, ad hoc ut maiori impetu iaculari possit. Et idem patet in illis qui funda proiciunt lapidem: prius enim fundam bis aut ter in orbem girant, ad hoc ut velocius moveatur; in extremo autem talem motum in motum retro convertuntur, ut tunc in lapide reluctante maior imprimatur vis.

His animadversis, geminam causam propositae quaestionis affero: et primum dico, quod, quamvis virtus motiva in tormentis sit eadem, tamen eo plus de eadem virtute in sphaera ferrea imprimitur, quo tormentum magis erectum fuerit. Cui causa est, quia sphaera tunc magis virtuti resistit: difficilius enim in cavitate bombardae movetur 30 cum sursum, tanquam in plano magis erecto, est impellenda, quam cum magis inclinata fuerit; quare etiam magis virtuti imprimendae resistit. Quando enim tormentum inclinatum fere iacet, tunc sphaera virtutem imprimendam non expectat, sed ante totam impressionem

3. *nititus* — 5. *folem* — 11. *virtute* impulsus *percussus* — 13. *tante* — 20. *quiescet* — 21. *Oporte* — 22. *impetu* move[ri] *iaculari* — 25. *relunctante* — *imprimitur* — 27, 29. *tormenct....* — 30. *resistis* —

eicitur: verum, cum erectum fuerit tormentum, gravitate globus nigrum pulverem premit, et motui super plano erecto magis obstat, multaeque virtutis impressionem ante discessum expectat. Nec est de virtute impellente verendum, ne languida et impotens sit: tanta enim est, ut, si globus adeo arcte constipatus in bombarda fuerit ut expelli nequeat, in frusta comminuetur tormentum; tanta enim moles ignis, in angusto illo spatio compressa, carceres illos aereos nedum solveret, verum etiam si centies solidiores essent; ut patet quando vallos, moenia, integraque propugnacula, ad sidera tollit. Quanta autem sit moles illa 10 ignis quae in angusta tunc cavitate concluditur, ex quantitate nigri pulveris, qui interdum ad 8 vel 10 libras pondere accedit, totusque, nullis fere relictis cineribus aut ignium excrementis, in ignem convertitur, diiudicari potest. Quanta enim sit ignis moles, cuius gravitas ad 10 libras accedit, excogitent praesertim illi qui in igne nullam ponunt gravitatem. Haec prima esto causa.

Secunda est quia, quando globus sursum ad perpendiculum horizontis fertur, non potest ab illa linea recta deflectere, cum per eandem ut revertatur necesse sit, nisi prius qualitas sursum impellens omnino recesserit: quod non accidit cum per lineam horizonti inclinatam fer- 20 tur. Tunc, enim, quando a linea recta deflecti incipit, ut virtus impellens absumpta sit, non est necessarium: virtuti enim violenter impellenti sufficit ut mobile a principio motus removeat; quod bene praestare potest dum in linea horizonti inclinata fertur, licet aliquantulum in motu inclinetur. Tunc, enim, motus ille, cum globus declinare incipit, non est motui recto contrarius; quare ad illum mobile se convertere poterit, absque eo quod virtus impellens recedat: hoc autem fieri non potest dum mobile sursum ad perpendiculum cietur, quia linea inclinationis est eadem cum linea motus violenti. Quando igitur mobile in inclinatione ad locum, unde a virtute impressa expellitur, 30 non accedit, sinit virtus mobile declinare; sufficit enim illi ut mobile a termino, unde recessit, removeat; et eo libentius illud declinare sinet, quo minus declinatio illa recessum a termino a quo impediet. Verum, si fertur per lineam perpendicularem *ab*, ab ea nullo modo mobile declinare potest, nisi, super eadem recedendo, ad terminum, a quo recessit, accedat; hoc autem, dum vivet, nunquam patietur

1. *gravite globus* — 2. *praemit* — 3. *multeque* — *impraessionem* — 8. *quanto vallos menia* — 27-28. *qui linea* — 31. *eo* facilius *libentius* —

virtus impellens: cum autem mobile per lineam *ae* fertur, quia adhuc inclinatio ad terminum a quo tendit, nisi valde debilitata eam non sinet virtus motiva: cum autem fertur per *ae* horizonti fere aequidistantem, potest quantumlibet cito inclinari incipere mobile; inclinatio enim haec recessum a termino non impedit. Oppositum autem huius accidit, dum mobile super diversas planorum inclinationes movetur: in planis enim magis inclinatis longius ab eadem vi per rectam lineam movetur mobile, quam in planis magis erectis. Ratio 10 est quia, quo magis planum fuerit inclinatum, eo minus gravat in eo mobile, quia pars illius gravitatis a plano substinetur; unde fit ut a motore facilius moveri possit: et, cum in dictis planis non possit mobile a motu deflectere nisi per eandem lineam retrocedendo, in illis planis longius recta movebitur, in quibus gravitas mobilis impellendi minor fuerit.

2-3. *eam sinet* — 4. *aequidistans* — 14. *eadem* —

Lationem[1] omnem naturalem ab excessu vel defectu gravitatis fieri, inferius explicaturi, rationi consentaneum esse duximus, prius quid magis, quid minus, quidve aeque grave dicendum sit, in medium afferre. Est enim hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia, nuncupentur. Interdum, nanque, magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno, simpliciter, gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius dicimus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit. Quapropter, ut huiusmodi captiones aufugiamus, ea inter se aeque gravia dicenda erunt, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate: unde si duo plumbi frustra, quae, in mole aequalia, in gravitate quoque congruant, inveniamus, ista vere aeque ponderare dicenda erunt. Unde, lignum aeque ac plumbum gravare non esse dicendum, manifestum est: frustrum enim ligni cum plumbi frustro aequeponderans, in mole plumbeum frustrum longe excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, ea gravior comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc certe plumbum ligno esse gravius, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum frustro plumbi aequeponderet, accipiamus, non tamen lignum aeque grave ac plumbum est censendum: plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est statuendum: minus nanque grave censendum est illud, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit; ut, si solida duo, ligneum unum, plumbeum alterum, quae in mole aequalia sint, accipiamus, minus autem ligneum gravet quam plumbeum, tunc lignum plumbo minus grave esse, est censendum.

4. *sepius* — 24. *de* levioribus *minus* — 27. *minus aut ligneum* —

[1] Di qui fino a pag. 343 seconda lezione dei capitoli a pag. 251-253: cfr. l'Avvertimento.

Graviora centro propinquiora, minus gravia centro remotiora, a natura constituta esse, et cur.

Huc usque gravia et minus gravia, non autem gravia et levia, diximus; sicut centro propinquius et centro remotius, non autem deorsum et sursum: inferius enim explicaturi sumus, non esse leve, hoc est carens gravitate; nec esse locum, qui tantum sursum, non autem etiam deorsum, sit. Attamen si interdum, ut communiter loquar (parum enim interest ad propositum nostrum de nominibus contentio), grave et leve et sursum et deorsum dixero, hoc pro minus et magis grave, et pro centro propinquius et remotius, intelligatur; donec, 10 occasione superveniente, de his distinctius determinare liceat. Quod autem ad praesens negocium attinet, cum ea, quae naturaliter moventur, ad propria moveantur loca, et cum gravia aut levia sint quae moventur, videndum est, quaenam gravium loca, et quae levium, existant, et cur. Verum, quod ad primum attinet, gravium loca ea esse quae magis centro accedunt, levium vero quae magis distant, sensu quidem quotidie intuemur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse, non est quod dubitemus: verum in dubium revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis, non autem praeposterum, prudens natura servaverit. 20

Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis affertur causa, nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta distribuenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere placuit; et simile quiddam Aristoteles, 8 Phys. 32, afferre videtur, dum, quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum. Ptolemaeus autem, in principio 7[1] capitis primi libri suae Magnae Constructionis, inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur; cum demonstrasset terram, ad quam feruntur, in medio esse. Verum haec difficultatem non tollunt: dato, enim, ferri ad medium 30 quia ad terram ferantur, rursus, cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit, quaerimus. Quod si rem accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessi-

8. *contenctio* — 11. *dixtinctius* — *Quo* — 12. *presens* — 16. *dixtant* — 19, 21, 22, 23. *dixtribu....* — 22. *dixtribuenda* placuit *in hunc* — 27. *Ptolemeus* — 28. *fruxtra* —

tatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse. Hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, in excogitanda, nisi necessaria, saltem utili et congruente, aliqua causa interdum anxius fui: ac profecto, non nisi optimo iure summaque prudentia hunc naturam elegisse ordinem, comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt; rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam
10 loca, qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor partes divisisse; deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam; terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse; nonne congruum erat ut aëri natura magnum spatium assignaret, terrae autem minus? At in sphaera angustiora sunt loca quo magis ad centrum accedunt, ampliora vero quo ab eodem magis distant: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum
20 esse qui caeteris est angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim, aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si partem aquae cum terrae parte aequeponderantem accipiamus, et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angustiori spatio erit reponenda. Et, similiter, tanta materia, quantam terrae forma in angusto loco compraehendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura ampliorem, quam
30 terrae, locum assignare debuit; ergo, a centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

8. *exixtimari* — 8. *consenctaneum* — 19. *dixtant* — 22, 27. *tanct....* —

Graviora[1] *centro propinquiora,*
minus gravia centro remotiora, a natura constituta esse, et cur.

Vastissimae caelestis excrementa sphaerae, post illius mirabilem compaginem, divinus Opifex, ne forte immortalium beatorumque spirituum offenderent intuitum, in eiusdem globi centrum extrusit atque abscondidit: verum, cum satis amplum et capax sub ultimi concava superficie orbis relictum spacium densissima gravissimaque illa materia mole sua non expleret, ne magnum spacium otiosum atque vacuum esset, quae, pressa gravitate sui, onerosam illam indigestamque massam, in angustis se cancellis concluserat, distraxit; et ex illius innumeris particulis plus minusve rarefactis quatuor illa efformavit corpora, quae postea elementa diximus. Quorum quod gravissimum densissimumque, ut prius erat, remansit, e loco in quem antea confugerat non removit; et sic relicta est terra in centro: et, simili ratione, quae densiora fuerant, terrae viciniora constituta sunt. Eorum vero quae ex hac materia constituta sunt corpora, densiora illa dicta sunt quae, sub eadem mole, plures eiusdem materiae particulas coëgere;[2] densiora, autem, graviora fuere.[3]

In hunc, itaque, ordinem a natura distributa fuisse corpora, ut, scilicet, quae graviora essent, centro propinquiora manerent, continua nobis declarat experientia: verum in dubium revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis, non autem praeposterum, prudens natura servaverit. Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis adfertur causa, nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta disponenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere

10. *dixtraxit* — 10-11. *innumeras particulas* — 11. *rarefactas* — 12. *elemencta* — 19, 23, 25. *dixtribu....* —

---

[1] Di qui fino a pag. 366, terza lezione dei capitoli a pag. 251-253, e seconda, con notevoli omissioni ed aggiunte, dei capitoli a pag. 253-260 e 289-294: cfr. l'Avvertimento.

[2] Postilla marginale: « Densius quid ».

[3] Postilla marginale: « Quid gravius ».

placuerit. Simile quiddam Aristoteles, 8 Phys. 32, adferre videtur, dum, quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum. Ptolemaeus autem, in principio 7[1] cap. p.[1] libri suae Magnae Constructionis, inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur; cum demonstrasset terram, ad quam feruntur, in medio esse. Verum haec difficultatem non tollunt: dato, enim, ferri ad medium quia ad terram ferantur, rursus cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit, quaerimus. Quod si rem
10 accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessitatem aut saltem utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse. Hoc cum de provida natura nullo posse pacto existimari perpenderem, in excogitanda, nisi necessaria, saltem utili et congruente, aliqua causa interdum anxius fui: ac profecto, non nisi optimo iure hunc naturam elegisse ordinem, comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt, rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori spatio plus materiae continerent, angustiora etiam loca,
20 qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in 4 partes divisisse; deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam; terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse; nonne congruum erat ut aëri natura maius spatium, terrae autem minus, assignaret? At in sphaera angustiora sunt loca quo magis centro appropinquantur, ampliora vero quo ab eodem magis distant: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum esse qui caeteris est
30 angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim (ut credidit Aristoteles), aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si partem aquae cum terrae parte aequeponderantem accipiamus, et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra

4. *Ptolemeus* — 5. *fruxtra* — 13. *provvida* — 18. *consenctaneum* — 28. *dixtant* — 32, 35. *tanct....* — 32. *quancta* — 34. *aequaeponderanctem* —

illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angustiori spatio erit reponenda. Et, similiter, tanta materiae mole, quantam terrae forma in angusto loco compraehendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura ampliorem, quam terrae, locum assignare debuit; ergo, centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis inveniemus.

Ex his colligi potest, nullius esse momenti Aristotelis argumentum, quo probare contendit, elementorum materias inter se esse aequales; dum dicit: Si ignis materia excederet materiam aëris et aquae, iam aër et aqua, ab igne exusta, in ignem conversa fuissent.[1] Nanque, etiam si ponamus ignem vel millies aërem excedere, non tamen verendum est, aërem in ignis naturam converti posse: cum enim locus omnis sub concavo ☽ iam expletus sit, et, si aër ignis evaderet, longe ampliore, quam nunc occupat, loco egeret, constat, eo quod careat spatio in quo consisteret, in igneam non posse transire naturam. Et sic de caeteris censendum est elementis.

Quae moventur deorsum naturaliter,
moveri ab excessu suae gravitatis super gravitatem medii.

Proprissimam naturalis descensus causam esse excessum gravitatis mobilis super gravitatem medii per quod ferri debet, tunc mihi ostendisse persuasero, cum duo haec demonstrata fuerint: primo, impossibile esse, corpora quaecunque, si medio aliquo fuerint graviora, in eo (non impedita) non descendere; 2°, nullum posse haberi corpus, quod, si medio aliquo fuerit minus grave, in eo naturaliter descendat. Horum itaque confirmatio ex his, quae superiori capite declarata atque supposita fuere, commode hauriri potest. Cum enim natura constitutum sit, graviora sub minus gravibus manere, quatenus igitur graviora sunt, sub minus gravibus quiescunt: ergo causa cur graviora sub minus gravibus consistant est excessus gravitatis. Verum id quod dat manere sub

2. *tancta* — *quanctam* — 5. *cenctro* — 8. *momencti* — 21-22. *ostendisse* persuadeo *persuasero* — 27. *auriri* —

---

[1] Postilla marginale: « P.° Meteororum cap. 3° ».

minus gravibus, dat etiam supra minus gravia non manere: est autem supra minus gravia non manere idem quod sub minus gravia ferri: ergo excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii naturalis descensus causa est; et quaecunque medio per quod ferri debent fuerint graviora, sub eo, nisi impediantur, descendent, ne, contra naturae institutum, graviora super minus gravia maneant. Haec cum ita se habeant, sequitur necessario, quaecunque medio minus gravia fuerint, descendere non posse naturaliter: nam quae naturaliter moventur, moventur eo, ubi naturaliter quiescant; at minus gravia sub gravioribus 10 naturaliter quiescere non possunt; ergo, nec naturaliter descendere. Ex his itaque constat, posito gravitatis excessu, semper (ablatis externis impedimentis) sequi motum deorsum, et, eodem ablato excessu, semper auferri naturalem descensum: ergo sequitur, dictum excessum gravitatis naturalis descensus causam esse.

Verum hic merito posset quis ambigere, quomodo mobile, quod deorsum fertur naturaliter, semper medio per quod ferri debet gravius sit; praesertim cum videamus lapillum in magna aquae copia descendere, qua certe longe minus gravis est. Quare, ut difficultatem hanc et quascunque alias de medio tollamus, et quae dicta sunt clarius 20 explicentur, demonstrationes nonnullas conscribemus, ex quibus totius negocii exitus apparebit. Itaque prius eos explicabimus terminos qui explicatione egent, eaque supponam axiomata quae ad demonstrationes necessaria erunt; deinde ad ipsas properabimus demonstrationes.

Quae magis, quae minus, et quae aeque gravia dicenda sint.

Prius itaque quid magis, quid minus, quidve aeque grave dicendum est, in medium afferamus. Est enim hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia, nuncupentur. Interdum, nanque, magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno, simpliciter, 30 gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius appellamus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit. Quapropter, ut huiusmodi captiones aufugiamus, ea inter se aeque gravia dicenda erunt, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gra-

16-17. *gravius esse; praesertim* — 20. *demostrationes* —

vitate: unde si 2 frustra, argenteum unum, chalybeum alterum, inveniamus, quae, in mole aequalia, in gravitate quoque congruant, ista vere aeque ponderare dicenda erunt. Unde lignum aeque ac plumbum gravare, dicendum non est: frustrum enim ligni cum plumbi frustro aequeponderans, in mole plumbeum frustrum longe excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, ea gravior comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc plumbum ligno esse gravius, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum plumbi frustro aequeponderet, ponamus, non tamen lignum aeque ac plumbum grave est censendum: plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est censendum: minus nanque grave statuendum est illud, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit; ut, si solida duo, ligneum unum, plumbeum alterum, quae in mole aequalia sint, capiamus, minus autem lignum gravet quam plumbum, tum lignum plumbo minus esse grave, est asserendum.

Haec sunt quae de terminorum definitionibus dicenda erant. Verum ut ad ea quae demonstranda sunt commodius descendere possimus, ponatur axioma hoc: scilicet, id quod gravius est a minus gravi, si cetera sint paria, non posse attolli. Verum, ad ea quae dicenda sunt, egemus etiam sequenti lemmate.

Lemma ad sequentia.

Gravitates inaequalium molium corporum aeque gravium eam inter se habent proportionem, quam ipsae moles.

Sint itaque aeque gravium corporum moles inaequales *a, b,* quarum maior sit *a;* erit iam *a* gravior ipsa *b*. Sit itaque ipsius *a* gravitas *c,* ipsius vero *b* sit gravitas *d:* dico, eandem proportionem habere *c* gravitatem ad gravitatem *d,* quam habet *a* moles ad molem *b*. Multiplicentur enim moles *a, b* secundum quascunque multiplicationes; sitque molis *a* multiplex moles *efg,* molis autem *b* multiplex sit moles *hk,* ita tamen ut moles *efg* molem *hk* excedat: et quoties moles *efg* est multiplex ipsius *a,*

1. *calibeum* — 4. *plumbi fruxtrum* — 5, 10. *fruxtr....* — 25. *gravium* sunt *eam* —

toties *nop* gravitas sit multiplex gravitatis *c;* quoties autem *hk* moles molis *b* est multiplex, toties gravitas *lm* gravitatis *d* multiplex accipiatur. Quia itaque moles *efg* et gravitas *nop* aeque multiplices sunt ipsarum *a* et *c*, quot moles sunt in *efg*, aequales moli *a*, tot gravitates erunt in *nop*, ipsi *c* gravitati aequales: et quia gravitas *c* est aequalis gravitati molis *a*, et gravitas *c* aequatur gravitati *n*, et moles *a* moli *g*, erit gravitas *n* aequalis gravitati molis *g*. Similiter ostendetur, gravitatem *o* aequari gravitati molis *f*, et *p* gravitatem gravitati molis *e:* quare totius molis *efg* gravitas erit *nop*. Simili autem modo ostendetur, gravitatem *lm* aequari gravitati molis *hk*. Verum posita est moles *efg* maior mole *hk:* ergo etiam gravitas ipsius *efg*, hoc est gravitas *nop*, maior erit gravitate molis *hk*, nempe gravitate *lm*. Similiter autem ostendemus, secundum quamcunque multiplicationem, si moles *efg* maior fuerit mole *hk*, gravitatem quoque *nop* maiorem esse gravitate *lm;* et si *efg* minor vel aequalis fuerit *hk*, ipsam etiam *nop* minorem vel aequalem esse ipsi *lm:* et sunt *efg*, *nop* ipsarum *a*, *c* aeque multiplices; et *hk*, *lm* ipsarum *b*, *d*, secundum quamcunque multiplicationem, aeque multiplices: ergo, per definitionem aequalis proportionis, sicut moles *a* ad molem *b* ita gravitas *c* ad gravitatem *d*. Quod demonstrandum erat.

His ita inspectis, accedamus iam ad explicandum quomodo causa motus deorsum sit excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii: quod, ut supra etiam innuimus, tunc manifestum erit, cum ostensum fuerit, nullum, medium in gravitate non excedens, posse deorsum moveri naturaliter; et nullum, in gravitate excedens medium, in eo non descendere, nisi impediatur. Quia autem media, per quae fiunt motus, multa sunt, quia aqua aptissima est in qua intelligi possint motus tam sursum quam deorsum, de motibus tanquam in ea factis speculabimur: et, primo quidem, demonstrabimus, solida corpora quaecunque aeque gravia fuerint ac aqua, in aquam demissa, demergi quidem tota; non tamen adhuc deorsum in aqua moveri. Revocetur autem in memoriam quod supra dictum fuit, nempe ea corpora inter

2. *gravitas* ln — 10. *gravitatis* — 16. *gravitatis* — 21. *quamcunque* proportionem *multiplicationem* — 28. *nullum* medium *in* — 35. *memoria* —

se aeque gravia tunc esse, cum, existentia aequalia in mole, aeque ponderant: quare si aliquod fuerit corpus quod cum tanta aqua, quanta est sua moles, aeque ponderet, illud aeque grave erit ac aqua.

Solida corpora quaecunque aeque gravia fuerint ac aqua, in aquam demissa, demerguntur quidem tota, non tamen adhuc deorsum feruntur.

Intelligatur itaque corpus aliquod aeque grave ac aqua, sitque illud in quo *ef;* aqua autem sit *aobc*, secundum superficiem *ao* antequam corpus *ef* in eam demittatur: dico solidum *ef*, in aquam demissum, demergi quidem totum, non tamen adhuc deorsum ferri. Demittatur itaque; et, si fieri potest, non demergatur totum, sed illius aliqua pars ex aqua extet, quae sit pars *e*. Necessarium itaque est, dum solidum *ef* demergitur, aquam attolli: locus enim, in quem intrat solidum, ut aqua evacuetur oportet. Dum itaque solidum demergitur, attollatur aqua usque ad superficiem *st;* et, si fieri potest, in hoc statu maneant tum aqua tum solidum. Et quia solidum *ef* premens gravitate sua extulit aquam *so*, non erit aqua *so* gravior solido *ef;* positum est enim, graviora a levioribus non posse attolli: verum neque erit etiam solidum *ef* gravius aqua *so;* nam, si gravius esset, adhuc premeret et attolleret, et, quod consequens est, demergeretur amplius, cum tamen ponatur in hoc statu consistens: restat ergo ut tanta sit gravitas qua aqua *so* resistit ne amplius attollatur, quanta est gravitas qua solidum *ef* premit et aquam attollit. Premit autem solidum tota sua gravitate, aqua autem similiter *so* tota sua gravitate resistit; ergo gravitas solidi *ef* aequatur gravitati aquae *so*. Rursus: moles aquae *so* est minor mole totius solidi *ef;* nam aequatur moli tantummodo quae sub aqua est demersa. Patet enim hoc: nam tanta moles aquae de loco, in quem intravit solidum, expulsa fuit, quanta est moles solidi quae demersa est; ergo moles aquae *so* aequatur moli partis solidi demersae, nempe parti *f*. Sunt itaque 2 corpora, aqua *so* unum, alterum solidum *ef*,

2. *tancta* —

et gravitas aquae *so* demonstrata est aequalis gravitati totius solidi *ef:* moles autem solidi *ef* est maior mole aquae *so:* ergo corpus *ef* est minus grave quam aqua (duorum enim corporum aequalium in gravitate, in mole vero inaequalium, maius in mole est minus grave). Hoc autem est contra positionem; positum enim fuit solidum *ef* aeque grave ac aqua: quare ipsius *ef* nulla pars extabit extra aquam: ergo totum demergetur. Quod primo fuit ostendendum. Dico insuper, non adhuc, in aqua totum existens, deorsum ferri. Cum enim aeque grave sit ac aqua, dicere illud in aquam descendere idem esset ac si diceremus, aquam in aqua sub aquam descendere, et rursus aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens esset.

Postquam itaque inspeximus, corpora medio, per quod ferri deberent, aeque gravia non descendere, sequitur ut ostendamus, ea quae minus gravia sunt, nullo similiter posse modo deorsum moveri: et erit iam prima pars nostrae propositionis demonstrata; scilicet, impossibile esse quicquam deorsum ferri, quod medium, per quod ferri debet, in gravitate non excedat.

Corpora quaecunque medio aliquo fuerint minus gravia,
in eo demissa, non solum non feruntur deorsum,
verum etiam non demergi possunt tota.

Sit itaque primus aquae status, antequam corpus in eam demittatur, secundum superficiem *cf;* corpus autem aliquod *a,* minus grave quam aqua, in aquam demissum, si fieri potest, demergatur totum, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd.* Quia itaque corpus *a,* sua premens gravitate, potuit aquam *cf* sursum attollere, non erit solidum *a* minus grave aqua *cf* (positum enim est, minus gravia non posse graviora attollere): sed moles *a* aequatur moli *cf:* sunt itaque duo corpora, *a* et *cf,* et gravitas ipsius *a* non est minor gravitate ipsius *cf,* moles autem *a* moli *cf* aequatur: ergo corpus *a* non

4. *inaequalius* — 5. *conctra* — 14. *ispeximus* — 15. *ostendemus* — 16. *deosum* — 23. *primum* — 31. *moles* etiam a *aequat moli* —

erit minus grave quam aqua: quod est contra hypothesim; posuimus enim corpus *a* aqua minus grave. Quare constat, impossibile esse corpora medio aliquo minus gravia posse demergi tota; quare etiam multo minus poterunt deorsum moveri.

His itaque demonstratis, indubitanter primam propositionis partem, quam demonstrandam suscepimus, asserere possumus: nempe, impossibile esse aliquid deorsum moveri, medium per quod ferri debet in gravitate non excedens. Secundam autem partem, nempe corpora, quaecunque medio graviora fuerint, in eo, nisi impediantur, necessario descendere, ex dictis similiter confirmatam habebimus. 10 Primo, enim, ita confirmabitur: sunt quaedam quae moventur deorsum, ut quotidie videmus; et quae moventur deorsum, necessario medium gravitate excedunt: ergo, convertendo, quaecunque medium gravitate excedunt, deorsum movebuntur. 2°: si quae gravitate medium excedunt non moventur deorsum, aut supernatabunt medio, aut ita demergentur ut non adhuc descendant. Si non demerguntur, erunt, contra hypothesim, medio minus gravia: quod si tota demergantur, ita tamen ut non adhuc deorsum ferantur, erunt aeque gravia ac medium; quod similiter est contra id quod positum est: restat ergo, ut necessario deorsum moveantur. Quae omnia cum ita se habeant, 20 verissime nobis attestantur, causam motus naturalis deorsum esse excessum gravitatis mobilis super gravitatem medii per quod fertur: quod confirmandum susceperamus.

Postquam autem hactenus, quoad licuit, causam naturalis motus deorsum investigavimus et explicuimus, ut inventionem causae motus sursum aggrediamur, superest. Verum, quia sententiae nostrae de motu sursum longe aliae sunt ab illis quae de ipso ab Aristotele et Peripateticis traditae sunt, antequam illius causam inquiramus, primo, contra Peripateticorum opinionem, motum sursum omnem praeternaturalem esse, demonstrabimus. 30

Motum sursum nullum naturalem esse.

Ut igitur hanc nostram opinionem commodius explicare et confirmare valeamus, inspiciendum est, quaenam conditiones motui alicui

1. *ypotesim* — 16. *descendunt* — 17. *ipotesim* — 24. *actenus* — 26. *senctentiae* — 29-30. *preternaturalem* —

requirantur ad hoc, ut naturalis appellari possit: quae si in motu sursum inerunt, naturalis erit; sin minus, naturalis non erit. Conditiones autem 2 sunt: una quidem quae sumitur ex parte solius motus, ut motus est, nulla habita ratione vel ad mobile vel ad medium; altera est ex parte mobilis. Conditio ex parte motus, ut purus motus est, est ut non possit in infinitum esse et ad indeterminatum, sed ut sit finitus et terminatus:[1] nam ea quae natura moventur, feruntur ad aliquem terminum, in quo naturaliter quiescere possint. Conditio ex parte mobilis est, ut non ab extrinseca, sed intrinseca, moveatur
10 causa.[2] Harum conditionum nulla est in motu qui est a medio; ergo non potest dici naturalis. De prima conditione prius disquiremus, de secunda autem paulo post.[3]

Dico itaque, motum sursum, ratione qua elongatio quaedam est a centro, non posse esse naturalem: quod sic probo. Ipsius motus naturalis est aliquis terminus: sed motus sursum nullus est terminus: ergo motus sursum non est naturalis. Maior manifesta est: natura enim non movet eo, quo nunquam pertingere possit; ergo, in aliquem terminum. Minor, nempe ipsius motus sursum non esse terminum, sic probatur: ille est terminus alicuius motus, a quo recedi
20 non potest eodem motu cuius est terminus; at in motu sursum assignari non potest terminus, a quo removeri non possit eodem motu, nempe sursum; ergo motus ipsius sursum non est terminus. Maior manifesta est: si enim ab eo recedere possemus eodem motu incedentes, iam non esset ille illius motus terminus; ut, verbigratia, Roma non dicetur terminus motus ad meridiem, quia, postquam meridiem versus moti Romam venimus, possumus ab eadem urbe recedere eodem motu procedentes, nempe motu meridiem versus. Minor itidem verissima est: nam, assignato quocunque loco in ipso sursum, possumus ab eo removeri eodem motu procedentes, nempe motu sursum, rece-
30 dendo a centro; nulla enim tanta est distantia a centro, ut ea maior

1. *que* — 14, 30. *cenctro* — 24. *ille* talis *illius* — 26. *posumus* — 27. *motu* ad *meridiem* — 30. *tancta* — *dixtantia* —

---

(1) Le parole da « indeterminatum » a « terminatus » nell' autografo sono sottolineate; ed hanno marginalmente la seguente postilla: « Et hoc idem asserit etiam Aristo- » teles, p.° Caeli 44 ».

(2) Anche le parole da « non ab » a « causa » sono sottolineate; ed hanno marginalmente la postilla: « Et hoc etiam vult » ipse Aristoteles, 7° Phys. t. 10 ».

(3) Da prima l'Autore aveva scritto, e poi cancellò: « De prima conditione nunc » disquiremus; de secunda autem capite se- » quenti, ubi causam motus sursum expli- » cabimus ».

distantia intelligi nequeat. Caret itaque sursum termino; ergo sursum nihil moveri potest naturaliter.

Verum dum naturalitatem a motu sursum excludimus, consideremus quam apte eadem motui deorsum accommodetur. In motu enim deorsum est terminus, nempe centrum, a quo recedi non potest quicquam eadem specie motus qua accesserat: accesserat enim motu deorsum; quod si removeri velit, sursum feretur. Longinquitas a medio est indeterminata et infinita; sed propinquitas est terminata, ab ipso nempe centro: si ergo erit aliquid hac facultate praeditum, ut medium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit; quo quid absurdius? Rationabiliter itaque motum ad medium naturalem, a medio autem praeter naturam, esse dicemus.

Neque obiicias vulgatum illud axioma: Posito in rerum natura uno contrario, ponitur etiam reliquum: sed datur motus naturalis deorsum; ergo dabitur etiam naturalis motus sursum. Nam, dato axiomate, respondeo, primo, aliud esse dicere, Dato in natura uno contrario, datur et alterum; aliud si dicamus, Unum contrariorum est secundum naturam, ergo et reliquum, similiter, ut secundum naturam sit, est necessarium. Primum concedimus, secundum negamus. Datur itaque motus deorsum in natura; datur etiam in natura motus sursum, eius contrarium. Quod si addas, Motus deorsum est secundum naturam, ergo motus sursum erit secundum naturam; hoc negatur. Immo, argumentum retorquentes, ita argumentabimur: Dato uno contrariorum in natura, datur etiam alterum; sed in natura datur motus unus naturalis deorsum; ergo dabitur illius oppositum, qui erit motus praeternaturalis sursum.[1]

1. *dixtantia* — 4. *accomodetur* — 9. *cenctro* —

[1] Da «immo» a «praeternaturalis sursum» nell'autografo è sottolineato. Quanto poi segue, fino al termine del capitolo, è sostituito marginalmente al brano che riproduciamo qui appresso, e che fu cancellato dall'Autore: «Ex parte autem mobilis sic » arguo. Illud naturaliter movetur, quod ex» ternae causae auxilio non eget, sed inter» nam sui motus causam habet: at nullum » corpus internam motus sursum causam » habet: ergo nullum corpus sursum natu» raliter moveri potest. Maior patet: nam » quae ab externa moventur causa, per ac» cidens ab alio, et non ex sui natura, mo» ventur. Minor etiam patet: nam omne » corpus internam causam habet motus deor» sum, quae est gravitas; ergo non potest » habere causam intrinsecam motus sursum, » quae causae lationis deorsum contraria esse » deberet. Quod autem corpus omne gravi» tatem habeat, inferius demonstrabitur. Ne» que dicas, gravitatem et, ob id, causam » motus deorsum immutari a medio in causam » motus sursum; ut cum lignum, quod suapte » natura aptum est ferri deorsum, in aqua » tamen, leve factum, ascendit. Hoc enim

Haec sunt ex quibus satis manifestum esse potest, motum a medio, ut motus est, nulla vel ad mobile vel ad media, per quae fit motus, ratione habita, naturalem esse non posse. Ut autem argumenta quae ex parte mobilis sumuntur explicari possint, prius corpora gravitatem habere, est videndum.

Gravitatis corpus nullum expers esse, contra Aristotelis opinionem.

De levi hucusque ne verbum quidem diximus, sed tantum de gravi et minus gravi; quare, iurene an iniuria hoc a nobis factum sit, locus hic examinandi praebet ansam. Si itaque Aristoteles et caeteri philo-
10 sophi pro levi accipere id quod nos minus grave appellamus contenti essent, hanc levis appellationem nos quoque admittere non gravati essemus: verum quia voluerunt (non contenti se pro levi id quod minus grave est intelligere) dari etiam leve quoddam corpus, quod tale simpliciter esset et omni careret gravitate, id cane peius et angue abhorrentes, omnimode et funditus usque ipsum leve evertere conati sumus. Quapropter, in hoc antiquorum opinionem, quam frustra Aristoteles 4° Caeli destruere tentat, sequentes, Aristotelis eo loci tum confutationes, tum etiam suas confirmationes, confutata quidem confirmando, confirmata vero confutando, examinabimus; et hoc tunc
20 praestabimus, cum Aristotelis opinionem exposuerimus.

Voluit itaque Aristoteles, dari aliquod corpus quod simpliciter gravissimum esset, quod nullo unquam modo leve posset dici et quo nihil gravius haberi posset; similiter, et dari huic contrarium, quod simpliciter leve esset, nullam in se gravitatem habens, et quo nihil levius inveniri posset. Et primo quidem, gravissimum definiens, sim-

6. *conctra* — 10, 12. *contencti* — 15. *aborrentes* — *avertere* — 16. *fruxtra* — 17. *dextruere tenctat* —

» nihil est contra nos: quia qui ita dicunt, » supponunt iam ad motum sursum ligni ne- » cessariam esse extrinsecam causam, nempe » aquam, quae illius proprietatem immutet; » et sic per accidens lignum, quatenus scilicet » est in aqua, et non per se, ascendit. Verum » in motu deorsum non sic se habet: nam mo- » tus deorsum a medio non solum non [*non solum non* sostituito a *nedum*] iuvatur, ve- » rum etiam a quocunque medio aut omnino » impeditur aut saltem retardatur, ut inferius » demonstrabimus. Verum pro nunc satis no- » bis sit opinionem nostram tetigisse: et ad » ea explicanda procedamus, ex quibus deinde » sententiae nostrae commodius et clarius » confirmationem haurire [il ms.: *aurire*] pos- » simus. Et prius quidem ostendamus, gravi- » tatem habere corpora omnia ».

pliciter gravissimum, inquit, illud dicimus quod omnibus substat et semper ad medium fertur; levissimum vero appellat id, quod omnibus supereminet et semper sursum, nunquam vero deorsum, movetur: et haec scribit 4 Caeli t. 26 et 31. Dicit deinde, gravissimum esse terram, levissimum ignem: et hoc t. 32 et aliis in locis. Tunc, contra ponentes in igne aliquam gravitatem, sic argumentatur: Si ignis habet aliquam gravitatem, alicui substabit; at hoc non videtur; ergo [etc.]. Argumentum hoc non concludit. Nam ad hoc ut aliquid alicui immineat, sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave; non autem necesse est, ut omni careat gravitate: sicut ad hoc ut lignum aquae 10 supernatet, non requiritur necessario ut omni careat gravitate, sed satis est ut sit aqua minus grave; et ita, pari ratione, ad hoc ut ignis aëri immineat, sat est quod aëre sit minus gravis, nec est necessarium ut omni careat gravitate. Quare patet, argumentum hoc nullam habere necessitatem.

Argumentatur etiam hoc pacto: Si ignis aliquam habet gravitatem, ergo multus ignis gravior erit pauco; quare tardius ascendet in aëre multum ignis quam paucum: et ita, si terra habet aliquam levitatem, multum terrae, eo quod plus habebit levitatis, tardius descendet quam pauca: experientia tamen contrarium ostendit; videmus enim, multum 20 ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere: signum ergo est quod in igne est tantum levitas; et cum in multo igne plus sit levitatis, citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmissimum est. Primo, enim, non sibi constat Aristoteles: loquens enim de gravitate et levitate absoluta, nulla ad aliud habita ratione, subdit exemplum ex quo nihil aliud colligi potest, nisi ignem aëre esse minus gravem, et terram aqua vel aëre graviorem. Non enim bona est consequentia ista, Si ignis absolute consideratus gravitatem haberet, multum ignis in aëre pauco esset gravius: ignem enim in aëre gravem esse non dicimus, sed solum esse gravem. Sed ita est argumentandum: Ignis, 30 absolute consideratus, habet gravitatem: ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem; et ubi ignis habet levitatem, ut in aëre, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam. Constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando. Quod si valeret modus ille argumentandi, possemus etiam demonstrare, quodlibet lignum nullam habere gravitatem, hoc pacto

5. *conctra* — 13. *grave* — 28. *haberet* ergo *multum* — 36. *demonstrare* maximum *quodlibet* —

inducendo: Si lignum aliquam habet gravitatem, ergo magnum lignum gravius erit pauco; quare tardius ascendet in aqua magnum lignum parvo: cuius tamen contrarium experientia ostendit; magnum enim lignum ex imo aquae maiori impetu sursum irruit parvo. At quis unquam dixerit lignum, ut lignum est, nulla habita ratione ad medium in quo ascendit, omni carere gravitate? Sicut itaque lignum aquae imminet, non eo quod absolute omni careat gravitate, sed solum quia minus est grave quam aqua; ita, pari pacto, ignis aëri imminet, non quod simpliciter nullam habeat gravitatem, sed quia minus gravis 10 est ipso aëre. 2°: quod supponit tanquam verissimum Aristoteles, nempe multum ignem citius ascendere quam paucum, aut multam terram pauca velocius descendere, fortasse falsum est; ut suo loco demonstrabimus.

3°, argumentatur: Si ignis habet gravitatem, erit iam multum ignis pauco aëre gravius: quod absurdissimum est, sicut si dicamus, Si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae: quod falsum est, quia videmus, quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aëre sursum ferri. Verum argumentum hoc caeteris aliis infirmius est: nam 20 qui adeo mente captus est, ut non credat, multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aëris pauca aqua, et multum ignis pauco aëre? Neque obstat quod dicit Aristoteles: Videmus terram in aqua descendere. Nam, cum haec dicit, iam non sibi constat: nam, loquens de gravitate absoluta, exemplum ponit de gravitate in ratione ad minorem gravitatem medii. Nanque, cum dicimus aquam habere gravitatem et, inde, magnam aquae molem graviorem esse pauca terra, non dicimus aquam gravitatem habere in sua regione, nec multam aquam pauca terra esse graviorem in aqua, ubi aqua nullam habet gravitatem, ut inferius demonstrabitur; sed asserimus, multum aquae 30 gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam gravitatem habeat, ut, verbigratia, in aëre. Amplius: non bene deducit consequentiam, Quaelibet particula terrae in aqua descendit, ergo particula illa terrae ut quacunque mole aquae sit gravior oportet: nam, ut supra demonstratum est, ad hoc ut particula terrae descendat in aqua, sufficit ut gravior sit tanta aquae mole quanta suamet moles extat. Idem de igne est dicendum: cuius magna pars pauco aëre gravior erit, sed

4. himo — 11. paucum at multam —

non in loco aëris, ubi ignis gravitatem suam exercere non potest, sed in loco ubi ignis etiam gravet. Quod si necessitatem haberet argumentum Aristotelis, concluderem etiam, paucum plumbi maxima trabe gravius esse, quia, scilicet, plumbum in aqua aliquam habet gravitatem et deorsum fertur, trabes autem nequaquam: at verum quidem est, plumbi paucum gravius esse trabe in loco ubi trabes nullam habet gravitatem; at si loqui velimus de gravitate trabis, ut illam ponamus oportet in loco ubi gravitatem suam ostendere possit. Similiter, cum dicit, Quaelibet particula aquae in aëre descendit, ergo quantumvis aëris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco, ubi aër nullam habet gravitatem, aqua vero habeat: sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur. Nam, si ponamus multum aëris in loco ubi aër etiam gravet, ut in igne, ibi profecto gravius erit pauca aqua. Neque ob id inferat Aristoteles, Ergo multum aëris velocius descendet pauca aqua. Non enim valet consequentia, Hoc illo est quomodocunque gravius, ergo velocius descendet: nanque magna vessica inflata pauco plumbo in aëre gravior erit; non tamen velocius descendet. Sed de hoc fusius, ubi de causis maioris et minoris velocitatis agemus. Pari etiam pacto, non eo quod ignis multus gravior sit pauco aëre, dicemus ignem velocius esse descensurum.

4°, argumentatur: Duo sunt loca contraria, medium et extremum, accipiens pro extremo concavum ☽ ergo oportet, quae in illis sunt esse contraria; quod non erit, nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus. Argumentum pluribus de causis nullius est roboris. Primo, enim, nec terra est in centro nec ignis in concavo ☽; centrum enim locus non est, cum indivisibile sit punctum; ex igne autem sola convexa superficies est in concavo ☽: quare ex hoc nihil aliud concludi potest, nisi centrum terrae contrarium esse convexae superficiei ignis: at centrum terrae nulla pars est ipsius, sicut convexa superficies ignis nulla ignis est pars: ergo ex hoc inferri non potest quicquam de terra et igne. Amplius: terra non magis est in centro quam in concavo aquae et aëris, sicut ignis etiam est in convexa aëris superficie: quare ostendendum erat, quomodo concava aëris superficies convexae contrariaretur. Quod si sic sit, erit aër qui inter ambas continetur superficies in locis contrariis; et aër (si argumentandi ratio Aristotelis concludit) qui est sub convexa sui super-

14. *erit pauco aëre. Neque* — 23. *igni* —

ficie, contrarius erit aëri qui est supra suam concavam superficiem. Amplius: ut bene scripsit Plato in Timaeo, centro contrariatur etiam eodem pacto concavum aquae et aëris, sicut concavum ☽; nec, tamen, quae sub concavo aëris sunt, illis quae circa centrum sunt, contrariantur. Patet igitur, nullius esse momenti tale argumentum.

5°, arguit Aristoteles: Si submoveatur aër, ignis non descendet, sicut aër submota aqua; signum ergo est, ignem gravitatem non habere. Antecedens demonstratione indiget: quod non probavit Aristoteles, nisi dicas quod dixerit, Sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima, ita ignis non descendet quia levissimus. Sed non valet proportio: quia, non quod sit gravissima, terra non ascendit, sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet, cum tamen sit aqua levius, quae ascendit; ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus est; et sic ignis descenderet, quia non solidus et durus, sed fluens, est.

Haec Aristoteles contra antiquos, et nos pro antiquis; sed iam contra ipsum procedamus. Primo, itaque, grave et leve per deorsum et sursum definit Aristoteles: si ergo datur simpliciter grave et simpliciter leve, quod omni careat gravitate, ergo ut dentur simpliciter deorsum et simpliciter sursum oportet, quo nihil magis sursum haberi possit. At simpliciter sursum, quo nihil magis sursum, et quod etiam ut deorsum esse non possit, non solum actu non datur, verum neque ipsa cogitatione concipi potest: de deorsum autem, quamvis sit aliquod ita deorsum ut aliud quicquam magis deorsum esse non possit, tamen illud tale non est ut in eo aliquod corpus esse possit, cum indivisibile punctum sit. Quare cum ista non dentur, non dabitur etiam quicquam adeo grave ut eo aliud gravius dari non possit, nec quicquam gravitate ab omni immune. 2°: si elementa, ut ipse vult, ad invicem transmutantur, quando ex aëre gravi fit ignis, quid de illa gravitate aëris? An forsan adnihilatur? Sed, si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate, quae nihil est? 3°: si ignis caret omni gravitate, ergo et omni densitate carebit; densum enim consequitur grave: sed quod omni caret densitate, id vacuum est: ergo ignis vacuum. At quid absurdius? Sed, demum, quomodo unquam poterit

1. *est* intra *supra* — 11. *quod si gravissima* — 16. *conctra* — 27. *quicquam* quo *adeo* — 31. *forsam* —

quis ignem imaginari, substantiam cum quantitate coniunctam, gravitatem non habere? Hoc profecto omnino irrationabile est. Et cum dicimus, ignem omnium levissimum et terram omnium esse gravissimam, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, in respectu aliorum omnium, quia omnibus substat. Substare enim omnibus et omnium esse gravissimum, idem sunt: et hoc patet; quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium, quibus substat; et idem de levitate ignis est dicendum.[1] 10

Concludamus itaque, gravitatis nullum corpus expers esse, sed gravia esse omnia, haec quidem magis, haec autem minus, prout eorum materia magis constipata et compressa, vel diffusa et extensa, fuerit: ex quo sequitur, non posse dici ignem esse simpliciter leve, hoc est quod omni careat gravitate; hoc enim vacui est. Non tamen dixerim, non inveniri in rerum natura aliquod corpus quo nullum aliud gravius inveniatur, similiter et aliud quo nullum sit minus grave; nam hoc concedimus, cum sciamus de facto non esse infinita corpora, alterum altero gravius: sed dicimus, ea non esse talia quibus adhuc magis et minus gravia esse non possent alia, et ideo non posse illa dici simpliciter gravia, aut simpliciter levia, quod omni careant gravitate. Dicimus 20 etiam, haec, quae ceteris magis minusve gravia sunt, non esse fortasse terram et ignem. Nam de terra, quod non sit gravissima omnium, iam experientia docet: ipsa enim metallis liquatis omnibus supernatat, ut argento quod dicunt vivo; ex quo patet, metalla graviora esse ipsa terra. Similiter erunt fortasse exhalationes aliquae minus graves quam sit ignis, super igne natantes: verum hoc audacter non asserimus, quia super ignem non fuimus. Verum si cometae exhalationes sunt arden-

15-16. *tamen* non esse *dixerim* — 26, 28. *exalationes* —

[1] Aggiunta marginale: « Potest etiam » aliud argumentum ex motus celeritate de- » sumi. Cum enim celeritates, per ipsummet » Aristotelem, gravitates et levitates conse- » quantur; ita ut quo mobile gravius fuerit, » eo velocius descendat, et quo levius [il ms.: » *levis*] extiterit, eo citius ascendat; oportebit, » id quod simpliciter gravissimum fuerit et » cuius gravitate alia maior non detur, sim- » pliciter etiam velocissime moveri et ea ve- » locitate qua maior haberi non posset: et sic » de levi est iudicandum. At motum non dari » ita celerem ut omni careat tarditate, nec » ipse Aristoteles nec veritas admittit; talis » enim esset instantaneus: quare patet, sum- » mam levitatem aut gravitatem assignare, » absurdum esse. Sicut enim, quacunque ce- » leritate proposita, potest alia maior assi- » gnari, ita, quacunque data gravitate vel » levitate, alia maior dari poterit ».

tes, ut ipsi testantur Peripatetici, hoc certum est, oportuisse exhalationes ipsas super ignem evolasse; cum cometae nonnullae longe prima,[1] quam ponunt ipsi, aëris regione altiores conspectae sint.

His igitur ita explicatis, ad ea quae pro superioris quaestionis exitu pronuncianda restabant, revertamur.

Motum sursum ex parte mobilis naturalem esse non posse, probatur.

Ex parte itaque mobilis, motus sursum naturales esse non posse in iis quae causam externam omnibus conspicuam habent, ut cum vi expulsus lapis sursum in aëre fertur, nullus est qui dubitet: talem 10 enim motum naturalem non esse constat, quia non tendit eo ubi mobile quiescat; nam mobile statim se ad motum deorsum sibi proprium sua sponte convertitur. Quaestio itaque est de motu illo sursum, quando mobile eo fertur ubi quiescit; ut cum lignum et aër sursum in aqua, et ignis in aëre, feruntur: de quo, licet contra Peripateticorum omnium sententiam, ita decrevimus, ut vere naturalem dici non posse assereremus; et hanc conclusionem ex parte ipsius motus, nulla seu mobilis seu medii ratione habita, quoad licuit, confirmavimus; quam similiter nunc ex parte mobilis confirmare conabimur.

Primo, itaque, illud naturaliter moveri dici non potest, quod sui 20 motus intrinsecam non habet causam, sed externa eget: talia autem sunt corpora quaecunque sursum moventur: ergo praeter naturam moventur. Maior patet: nam quae ab externa moventur causa per accidens, ab alio et non ex sui natura moventur. Minor quoque patet: cum enim corpus omne internam motus deorsum causam, nempe gravitatem, habeat, ut contrarii motus contrariam causam habeat, impossibile est. Neque dicas, sicut excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii est per se et intrinseca motus deorsum causa, ita defectum gravitatis mobilis, in respectu ad gravitatem medii, esse per se et intrinsecam motus sursum causam: nam motus deorsum per se 30 est causa gravitas mobilis absoluta; per accidens autem est ut dicta gravitas debeat medii gravitatem excedere, sicut per accidens est

1-2. *exalationes* — 3. *conspecte* — 4-5. *questionis exitum* — 8. *externam* sui *omnibus* — 9. *dubitet:* verum *talem* — 15. *senctentiam* — 30-31. *dicta* causa *gravitas* —

---

[1] In margine, con richiamo a questa parola, è scritto: « ultima ».

mobile moveri deorsum in medio quod aliquam habeat gravitatem. Grave enim, licet medium nullam haberet gravitatem, et propterea sua gravitas non esset medii gravitatem excedens, tamen deorsum moveretur, quia intrinsecam habet causam descensus: at non sic iudicare licet de defectu gravitatis; cum enim gravitatis defectus, nempe ipsum non grave, nihil sit, requiritur necessario medium quod mobili ipso sit gravius, ad hoc ut mobile dici possit in gravitate deficiens. Cum igitur mobile non possit esse non grave, nisi adsit medium gravius (nullum enim corpus ex se est gravitatis expers), constat mobilis non gravitatem omnino ex gravitate medii pendere (si enim medium grave non adsit, mobile non erit amplius non grave, sed grave remanebit): quod cum ita sit, extrinseca erit mobili ipsa non gravitas, et ab alio proveniens, et externa egens gravitate. Quare, si ipsa non gravitas est causa motus sursum, extrinseca erit et mobili ab alio proveniens: quod cum mobile intrinsecam motus causam non habeat, ut secundum naturam moveatur, impossibile erit.

Disparitas itaque est inter motum sursum et deorsum: quia in motu deorsum mobile non eget medio, a quo causam motus recipiat; habet enim intrinsecam gravitatem motus deorsum causam; immo a medio impeditur suus motus, cum a medio sua gravitas minuatur, ut inferius demonstrabitur: motus autem sursum causa adeo a medio gravi pendet, ut in medio non gravi quicquam nullo pacto moveri sursum possit, cum mobilis non gravitas omnino e gravitate medii proveniat.(1) Sed quid pluribus opus est? Omnium corporum una est materia, eaque in omnibus gravis: sed eiusdem gravitatis non possunt esse contrariae inclinationes naturales: ergo, si una est naturalis inclinatio, ut contraria sit praeter naturam opus est: naturalis autem gravitatis inclinatio est ad centrum: ergo necesse est, quae a centro praeter naturam esse.

Crediderim autem, errorem eorum, qui motum a medio secundum naturam esse existimarunt, ex eo ortum duxisse, quia non potuerunt externam causam, a qua mobilia moverentur, invenire; et ideo coactos

1. *mobili* — 1-2. *gravitatem.* Quare constat *grave* — 6. *mobile* — 12. *erit* ipsi *mobili* — 18. *medio* gravi cuius gravitatem superet *a quo* — 20. *impeditur* eius *suus* —

(1) Attraverso le cancellature si legge qui: « Confirmatur idem: nam effectus positivi » causa debet esse positiva; sed motus sur- » sum effectus est positivus; non gravitas » autem, seu mavis dicere defectus gravitatis, » vel levitas, privatio quaedam est. »

fuisse, intrinsecam ponere, eamque levitatem appellare. Quapropter, ut huiusmodi deleamus erratum, properemus iam ad explicandum, quomodo quae sursum feruntur, ab extrinseca moveantur causa, nempe ab ipso medio per extrusionem.

Quae sursum naturaliter moveri hucusque dicta sunt, non ab interna causa, sed ab externa, nempe ab ipso medio, per extrusionem moventur.

Si itaque quae sursum moventur, praeter naturam moventur, ut externam sui motus causam habeant necesse est. Hanc autem dicimus esse medii extrusionem: quae ita contingit.

10 Primo, igitur, ut quae sursum moventur, medio, per quod feruntur, minus sint gravia, necesse est. Demonstratum enim est, ea quae medio aliquo fuerint graviora, deorsum in eo ferri; et ea quae fuerint aeque gravia, neque sursum neque deorsum moveri, sed in eo quiescere: quae, ergo, corpora sursum feruntur, ut minus sint gravia, de necessitate sequitur. Quando, igitur, in medio aliquo corpus aliquod ipso medio minus grave demersum fuerit, circumflui medii partes, gravitate sua prementes, tentant ex inferiori loco corpus illud expellere, ut ipsaemet humiliores occupent regiones. Quod si minor fuerit resistentia quam in corpore illo offenderint, quam sit vis qua ipsae pre-
20 munt, vincunt illudque extrudunt: at minor erit resistentia mobilis ne attollatur, quotiescunque sua gravitas gravitate medii prementis fuerit minor: ergo tunc extrudetur.

Verum ut totum negocium melius intelligatur, exemplum in medium afferamus. Intelligatur itaque corpus aliquod *a*, quod medio, ut puta ipsa aqua, sit minus grave; sit autem aquae superficies, antequam corpus *a* demergatur, secundum lineam *bc;* demerso autem *a*, extollatur aqua usque ad superficiem *de*. Manifestum itaque est, quod si corpus *a* ibi non detineretur,
30 aqua *dc* in locum suum declinaret. Premit itaque aqua *dc* tentans gravitate sua corpus *a* expellere, ut ipsa inferiorem occupet locum; resistit autem *a* gravitate

d e a b c

3. *causam* — 13. *deosum* — 18. *ipsemet* — 27. *secundum* superficiem *lineam* —

sua, ne attollatur. Quod si gravitas aquae *dc* maior fuerit gravitate ipsius *a*, superabit ipsa, et ipsum *a* extrudet: at cum moles aquae *dc* aequalis sit moli ipsius *a* ponaturque corpus *a* aqua minus grave, erit aquae *dc* gravitas maior gravitate ipsius *a*: quare *a* ab aqua extrudetur et sursum expelletur.

Modus, quo medium corpora se minus gravia exprimere ac extrudere potest, huiuscemodi est. Verum contra haec, quae diximus, quaedam obici possunt. Obiciemus itaque, ut ex eorum solutionibus exactius veritas eorum quae diximus appareat. Primo, itaque, si res ita se habet, cur plumbi massa de mari profundo non extruditur, cum mare 10 longe gravius sit ipso? Respondeo ad hoc: ut possit lamina plumbi a mari extrudi, necesse est ut tanta moles aquae, quanta est moles plumbi, gravior sit ipso plumbo. Nam pars aquae, quae plumbum extrudere potest, non est nisi ea cuius locum plumbum occupat, et quae, extrudendo, locum, in quo erat antea plumbum, ingredi potest: nam aqua quae a plumbo est iniuriam passa, dum illius locus a plumbo occuparetur, non est nisi tanta mole quanta est moles plumbi; et haec sola, extrudendo, est quae in locum a plumbo relictum ingredi potest. Quod si huius aquae gravitas gravitatem plumbi non superet, certe ipsum attollere non valebit: at supponitur, gravius esse plum- 20 bum: mirum itaque non est si non extruditur. Quod si fuisset corpus aqua minus grave, ut si, gratia exempli, intelligas ligneam sphaeram in profundo putei aqua pleni, tunc partes aquae ipsi sphaerae circumfluae compriment, et in locum, ubi nunc est sphaera, ingredi tentabunt: tentabit autem tantummodo tanta aqua, quantam locus qui a sphaera, dum ascendit, relinquitur, capere potest; haec autem est quanta est sphaerae moles. Quod si aqua premens minorem offenderit resistentiam in sphera, quam sua, qua exprimit, fuerit vis (quod tunc accidet, quando sphaera fuerit quam aqua minus gravis), dubio procul sphaeram ipsam expellet atque extrudet. 30

Obiicies, 2°: Si elementa in regione sua non habent gravitatem (ut supra pollicitus sum me demonstraturum), ergo non poterit corpus grave a medii gravitate extrudi. Respondeo, aliud esse elementa in sua regione non habere gravitatem, aliud gravitatem exercere non posse. Primum falsum est; nam eorundem corporum eadem semper

5–6. *expelletur.* Huiusmodi est *modus* — 6–7. *exprimere at extrudere* — 12. *quancta* — 13. *pars* illa *aquae* — 15. *in quem erat* — 23. *sphaere* —

est gravitas: secundum autem verum est; nam non semper gravia gravitatem suam exercere possunt. Hoc autem patet in ligno; quod grave quidem semper est, sed, si ponatur in aqua, tunc gravitatem exercere, hoc est deorsum ferri, non potest, quia a maiori aquae gravitate impeditur. Sic elementa in regione sua gravitatem exercere non possunt: quia nulla eorum pars descendere potest, cum locus, in quem ferri deberet, ab alia sit iam preoccupatus aqua, quae non minus est gravis quam sit superior; et quamvis superiores partes inferiores premant, tamen eas non extrudunt, quia tanta gravitate resistunt quanta
10 impelluntur. Verum non sic evenit, si in aqua corpus aliud, aqua minus grave, fuerit. Tunc enim tanta aqua, quantam caperet locus quem corpus illud occupat, eo gravior existens, dum supra illud fuerit, iam extra propriam regionem erit (in propria enim regione ea solummodo sunt, quae super minus gravibus non sunt; cum, ut dictum est, sic a natura constitutum sit, ut graviora sub minus gravibus maneant): quare, gravitatem suam exercendo, minorem in corpore illo gravitatem, ac proinde resistentiam,[1] offendens, ipsum, modo iam explicato, extrudet et fugabit.

Obiicies, 3°, cum Aristotele p.° Caeli 89: Quae moventur per ex-
20 trusionem, violentia moventur; et quae violentia moventur, tardius in fine motus moventur: si ergo quae sursum feruntur, per extrusionem moverentur, tardius in fine moverentur: quod tamen non sic se habet. Respondeo, non in omnibus quae moventur violentia, ut in fine tardius moveantur necesse esse, sed tantum in illis quae separata ab eo, qui impulit, violenter feruntur: ut cum lapis ab homine sursum iaculatur, cuius motus in fine remittitur, postquam a proiciente divisus et separatus fuit;[2] at si proiciens non extra manum demitteret, posset etiam in fine velocius movere. Verum quae sursum moventur per extrusionem, non separantur in motu suo a motore; sed
30 semper est coniunctus qui pellit: quare ut in fine debilitetur motus, necesse non est. Dices: Quamvis non remittatur, tamen non deberet

3-4. *gravitatem* exercendi causam non habet *exercere* — 4. *hoc deorsum* — 9. *extrundunt* — 10. *evenit* cum *si* — 23. *non* omnia *in* —

---

(1) Le parole « ac proinde resistentiam » sono aggiunte in margine.

(2) Aggiunta marginale: « Et videmus » quae ascendunt, cum incipiant ab extru- » dente medio relinqui, in motu debilitari; » ut cum trabes, ascendens in aqua, inceperit » extra aquam exire. »

intendi; at quae sursum, ut ignis, moventur, velocius in fine moventur. Ad hoc respondeo, falsum esse quod assumunt, nempe velocitatem motus sursum augeri: nam semper uniformis est; nec deprehendere possum, quonam pacto potuerit Aristoteles, quae sursum moventur, velocitari in fine animadvertere.

Al. Quo [1] tam celeri pede, carissime Dominice?

Do. Ehem, salve, dulce caput!

Al. Siste, quaeso, tantisper gradum; nanque, in te sectando, sum adeo defessus, ut vix vitalem auram excalefacto cordi, quantum idem avet, subministrare valeam.

Do. Ego autem, quamvis celeri gradu procedam, obsistens tamen frigus vincere nequeo; et male in me verificatur tritum illud dictum, Motus est causa caloris. Quapropter, quantum placet, tarde incedamus, atque ad deambulandum extra urbem, de more nostro, proficiscamur, 10 quo etiam vel solus proficisci decreveram. Sed qui nostri sermones erunt in hoc mane?

Al. Quodcunque primum sive tibi sive mihi in mentem venerit, de quo tamen verba facere iniocundum non sit, de eodem sermonem habeamus.

Do. De eo itaque quod nuper memoravi.

Al. At quid?

Do. Dixeram enim, tritum illud dictum....

Al. Ah-ah, iam in memoriam redivit.

Do. De motu itaque sermonem non iniucundum esse arbitror. [2] 20 Attamen de quocunque motu in universali, deque eiusdem essentia et de singulis ipsius accidentibus, disserere nimis longum esset, quin etiam et supervacaneum. De hac enim materia, cum exactissimam tractationem voluero, ipsummet Aristotelem, in suo Physico Auditu, omnesque illius interpretes, consulam. Itaque ad unam tantummodo motus speciem me constringam, nempe ad motum gravium et levium. Sed tamen, quia etiam de hoc exacte a compluribus actum est, exactissime autem a Ieronimo Borrio, ceteris omnibus omissis, circa particularia

2. *Ehn* — 3. *queso* — 24. *interpraetes* —

[1] Anche a questo punto, dove incomincia la lezione dialogizzata tra Alessandro e Domenico, vedi l'Avvertimento.

[2] Qui seguono queste parole: « cupio » enim sententiam tuam de »; cancellate poi di pugno dell'Autore.

quaedam sententiam tuam cognoscere gratum erit, quorumdamve problematum solutionem tuam audire, de quibus ad opinionem et solutionem aliorum animus meus non satis quiescit. Sunt autem et ipsa huiusmodi:

Primum: utrum verum existimes, quod in puncto reflexionis motus requiratur quies;

2°: quam causam afferas de hoc, quod, scilicet, si fuerint duo corpora aequalia in mole, quorum alterum sit, verbigratia, ligneum, alterum ferreum, et ob id alterum altero gravius, si ab aliquo excelso loco eodem tempore demittantur, citius per aërem fertur ligneum 10 quam ferreum, hoc est levius quam gravius; si tamen hoc tanquam verum admittas;

3°: undenam accidat quod motus naturalis velocior in fine quam in medio vel in principio, violentus vero velocior in principio quam in medio, et hic quam in fine, existat;

4°: cur idem corpus citius in aëre quam in aqua descendat; quin imo et nonnulla corpora in aëre descendant, quae tamen in aqua non demerguntur;

5° (et est quaesitum amicissimi nostri Dionigii Fontis, equitis dignissimi): quamnam causam reddas de eo, quod tormenta, tum 20 muralia tum manualia, longius per rectam lineam plumbeas sphaeras iaciunt, si eas ad rectos angulos horizonti proiciant, quam si per lineam eidem horizonti parallelam; cum tamen primus motus magis naturali motui contrarietur;

6°: cur eadem tormenta globos graviores celerius et longius iaculent quam leviores, utpote ferreos quam ligneos, cum tamen leviores minus vi impellenti resistant.

Tuam itaque sententiam de his et de similibus, quae ab istis pendent, audire gratissimum erit: scio enim te in hac materia aut nihil dicturum, aut aliquid novi et veritati ipsi propinquissimum in medium 30 allaturum. Cum enim certissimis, clarissimis atque subtilissimis mathematicis demonstrationibus sis assuetus, utpote divini Ptolemaei et divinissimi Archimedis, crassioribus quibusdam rationibus nullo pacto assentiri potes: cumque haec, quae proposui, non longe a mathematicis considerationibus distent, abs te aliquid pulcri arrectis auribus expecto.

5. *punto* — 13, 14. *velocius* — 19. *quesitum* — 31-32, 34-35. *matematicis* — 32. *Ptolemei* —

Al. Non poterat Dominicus noster, elati ingenii sui indigna in medium proferre.

Ut autem meam de his opinionem recensere possim, prius quaedam ponenda sunt. In motu itaque, quatenus ad praesens negocium spectat, tria consideranda sunt: haec autem sunt movens, mobile, et medium per quod fit motus. Duo postrema tam in naturali quam in violento motu sunt eadem; primum, nempe, movens, non idem est in utroque motu: in motu enim naturali est propria gravitas vel levitas; in violento est virtus quaedam impressa a movente; in medio....

10 Do. Sine, sine: oportet nos gradatim procedere, ne forte domus super instabilibus fundamentis erecta, cum tectum superponere velles, tota corrueret. Dixisti itaque nuper, in motu naturali mobile moveri a gravitate vel levitate, in violento vero a virtute impressa: quae duo, antequam a me concedantur vel credantur, declaratione egent. Et primum, qua ratione innixus audacter asseris, in motu violento mobile moveri a virtute impressa a movente, cum tamen Aristoteles aliam huius motus causam afferat, nempe moveri a medio? [1] Putasne ergo, falsam de hoc esse Aristotelis sententiam?

Al. Sententiam istam, quam Aristoteli adscribunt, quamve com-
20 plurimi tuentur vel potius tueri contendunt, me quoque sectari nulla est necessitas; cum etiam altera opinio suos habeat sectatores, eosque doctissimos. Attamen, si quibus rationibus motus Aristotelis sententiam respuam audire cupis, rationes nonnullas ipsam destruentes, easque non fictas et ex maioribus chimaeris pendentes, sed ab ipsomet sensu depromptas, in medium adducam.

Do. Non minus iocundum erit haec audire, quam problematum solutiones; quas si tempus non suppetierit perferre antequam sit prandendi hora, in crastinam diem reservabimus. At fortasse non absonum erit, nosmetipsos usque ad littus maris conferre, ibique a piscatoribus
30 et nautis aliquid esui accommodatum accipere, et ad multam diem commorari; cum praesertim, sole altius super horizonte ascendente, subcalescit adeo aër, ut brumalem rigorem minus obnoxium reddat: atque ita, satis ocii suppetente, quicquid exopto, abs te audire potero.

3. *quedam* — 20. *me* respuere non mirabe[ris] *quoque* — 22. *Actamen* — 23-24. *destruentes* in medium *easque non* fictitias *fictas* — 24. *chymeris* depromptas *pendentes* — 27. *suppeterit* — 29. *nosmetipso* — 30. *accomodatum* — 32. *brumalem* frigoris *rigorem* —

---

[1] Postilla marginale: « Aristoteles, 8 Phys. t. 82, et 3° Caeli t. 28 ».

Al. Eamus iam quolubet.

Do. Tu autem, hoc interim, tuas rationes perferre ne graveris.

Al. Antequam ad rationes deveniam, sententiam prius eorum declarare expediet, qui Aristotelis opinionem sectant.[1] Dicunt enim: quando mobile a proiciente, ut, verbigratia, lapis ab homine, proicitur, tunc a moventis manu prius impellitur aër sibi contiguus, qui et reliquas partes aëris movet; dum postea mobile a manu relinquitur in aëre, aër iam commotus secum defert mobile. Haec est Aristotelis causa: nonnulli [2] addunt etiam quod, cum mobile movetur, partes aëris ad replendum vacuum, quod post se relinqueret, succedunt; ex quarum concursu posteriores partes mobilis impelluntur. Hanc tamen sententiam esse falsissimam, his rationibus ostendere conabor. 10

Prima itaque ratio sit: si mobile a medio movetur, mobile necessario ad easdem partes, ad quas medium, movebitur; huius tamen contrarium saepius videmus; ergo [etc.]. Minor patet: si enim, flante quocunque validissimo vento, contra ipsum, mobile proiciatur, quamvis ventus ab austro spiret, ad austrum tamen, si eo dirigatur, feretur mobile; ex quo patet, mobile non a medio, sed ab alio movente, moveri. Neque est dicendum, quamvis sentiamus ventum in contrarium ferri, tamen partes aëris quae sunt mobili propinquissimae ad easdem cum mobili ferri partes: nam ecce de hoc manifestissimum exemplum. Nonne aspicis naviculam istam, quae ab unico nauta Pisas, contra aquae decursum, impellitur? Videmus enim illam, semel a nauta impulsam, per aliquod inde spacium contra nitentem aquam invehi: partes tamen aquae naviculam tangentes in contrarium ferri, oculis ipsis manifestissime apparent. Neque credas fortasse quod ultimae partes aquae, quae puppim tantum navis contingunt, navem impellant, quamvis caeterae partes aquae videantur in contrarium moveri: nam, praeter quam quod hoc ridiculum est, contrarium etiam experientia docet. Si quis enim, supra puppim manens, lignum filo suspendat quantumlibet parvum, et in aquam demittat, clare videbit 20 30

3. *Al.* Prima igitur ratio sit haec. *Antequam* — 16. *sepius* — 20. *dicendum quod quamvis* — 22. *mobile* — 27. *ultime* — 28-29. *impellere* —

(1) Postilla marginale: « Opinio Aristotelis est 3 Caeli, t. 28 ».

(2) Queste parole « Haec est Aristotelis causa: nonnulli » sono sostituite marginalmente ad un « et », il quale nel testo è cancellato.

ipsum in contrarium vehi, et filo trahenti resistere: cuius tamen contrarium sequeretur, si aqua ad easdem partes moveretur ad quas navicula impellitur.

2ª: si medium est quod defert mobilia, unde est quod, cum quis eodem tormento iaculat globum ferreum, cum quo etiam feratur lignum sive stuppa aut aliquid leve, ita tamen ut grave praecedat; unde, inquam, accidit quod ferrum per longissimum spacium ciebitur; stuppa autem, postquam per aliquod spacium ferrum prosecuta fuerit, sistitur et in terram decidit? Si ergo est medium quod utrumque
10 portat, cur plumbum seu ferrum longissime portat, stuppam vero non item? Anne forsan facilius erit gravissimum ferrum impellere, quam levissimam stuppam aut lignum?

3ª: si mobile a medio movetur, illud mobile celerius et per longius spacium feretur, cui plures aderint partes impellentes: huius tamen contrarium experientia demonstrat. Nam si ab arcu impellatur subtilissimum telum utrinque acutum, hoc per longius spatium feretur quam aliud lignum crassum, ab eodem arcu iaculatum, quod tamen sit eiusdem ponderis cum telo: attamen pauciores partes aëris acutam teli cuspidem impellunt.

20 Do. Ad hoc facilis esset responsio: nam, cum telum sit acutum, aptius est ad scindendum medium quam lignum obtusum; ergo minus illi resistet aër.

Al. Putasne fortasse, ceteros quoque huius sententiae sectatores ita ad argumentum responsuros esse?

Do. Ita profecto; et mihi quoque videtur optima solutio.

Al. Quo pacto ergo non fateberis, medium non moveri ad easdem partes, ad quas fertur mobile? Si enim ad easdem ferretur, non esset a mobili scindendus aër. Luce ergo clarius patet, medium esse scindendum, ex eo quod acuta facilius ferantur quam obtusa: ex quo
30 deinde sequitur, medium non moveri quo tendit mobile. Restat itaque tantummodo demonstrandum, quod mobile non movetur etiam a medio, eo quia medium, succedens in partes vacuas, illud impellat. Nanque si partes aëris moventur ad replendum vacuum relictum a mobili, cur non etiam pari pacto retrocedit mobile ad idem vacuum replendum? Item sit, verbigratia, quod movetur, pars cylindri, et una

2. *sequaeretur* — *moveret* — 13. *medio* fertur *movetur* — 15. *ab* eodem *arcu* — 34. *non* est *etiam pari pacto* dicendum *retrocedit* — 35. *cilindri* —

illius basis praecedat; moveatur autem versus septemtrionem. Perspicuum est quod partium aëris aliae ab oriente, aliae autem ab occidente, in vacuum decurrent; nullae autem ab austro. Nam locus in quem anteriores partes cylindri ingrediuntur, debet evacuari aëre, ne detur corporum penetratio; quae partes aëris debent ingredi in locum qui a cylindro relinquitur: sed locus quem cylindrus ab aëre evacuat, est semper aequalis loco quem cylindrus post se relinquit: ergo ad hunc explendum sufficiunt partes quae nunc praecedebant cylindrum; quae, ab extrema circumferentia basis illius in vacuum intrantes, omnes vel ab oriente vel occidente proveniunt. Quod si ita sit, quo- 10 modo impellent cylindrum ad septemtrionem? His rationibus aliam adde: si intelligamus moveri conum, cuius basis praecedat, cuspis vero subsequatur, tunc nullae partes aëris poterunt moveri ad replendum vacuum. Demum, et hoc sit potissimum argumentum, intelligatur sphera marmorea seu ferrea, exacte rotunda et expolita, quae super axe, duobus cardinibus inhaerente, moveri possit; deinde accedat motor, qui utrasque axium extremitates extremis digitis contorqueat: tunc certe sphaera per longum temporis spacium girabit; et tamen nec aër a motore fuit commotus, nec potest unquam medium succedere in partes a mobili relictas, cum nunquam sphaera locum mu- 20 tet. Quid ergo de hoc violento motu dicendum? a quo movebitur sphaera, cum extra manus moventis fuerit? quid dicendum, nisi a virtute impressa moveri?

Do. Non possum tuis rationibus non dare manum: attamen de hac ultima, quam tu videris praecipuam censere, est quod aliquid dubitare possim. Nanque qui contrarias partes tuentur, forsan huiusmodi argumento ita respondere possent, dicentes motum illum non esse violentum, cum sit circularis. Cum enim motui violento contrarietur naturalis, motui vero circulari motus contrarius sit nullus, circularis motus violentus nullo pacto erit: et cum non sit violentus, conse- 30 quentia, quam ex motu sphaerae deducis, nullius erit momenti.

Al. Hanc responsionem impugnare nullius erit negocii. Cum enim dicunt motum violentum fieri a medio, non intelligunt tantum de motu illo qui naturali ex diametro opponitur, sed de quocunque motu qui naturalis non sit, idest de violento et mixto. Nanque dicere, ver-

1. *illius* superficies *basis* — 2. *alie autem* — 11. *ad austrum? His* — 12. *precedat* — 13. *nulle* — 16. *inherente* — 18. *sfaera* —

bigratia, lapidem ad rectos horizontis angulos proiectum, quia motus erit ex diametro naturali oppositus, moveri, cum fuerit extra manum, a medio; si tamen idem lapis proiciatur ad angulum inclinatum, tunc moveri a diverso movente; esset penitus puerile et ridiculum: et tamen secundus motus erit mixtus ex naturali et violento. Sub motu ergo proiectorum motus omnes, quicunque a naturali diversi fuerint, compraehenduntur; sed motus talis sphaerae, quam diximus, non est naturalis, sed mixtus; ergo [etc.].[1] Quod sit mixtus, probatur: motus mixtus est qui componitur ex naturali et violento; sed talis est motus sphaerae; ergo [etc.]. Componitur autem giratio sphaerae ex naturali et violento motu: quia aliquae illius partes recedunt a centro mundi, ad quem naturaliter fertur sphaera; aliquae ad idem accedunt. Neque dicas, partes sphaerae, quae deorsum moventur, sursum trahere partes quae ascendunt; et hoc, quia, cum sphaera sit in aequilibrio, partes ascendentes non resistunt partibus descendentibus. Hoc enim nihil est: nanque si partes sphaerae sunt omnes aeque graves, non erit maior ratio, ut dextrae partes potius sinistras, quam e contra, attollant. Deinde accipiatur sphera cuius partes non aeque ponderent: in cuius motu videbis partes graviores a levioribus attolli, et tamen in motu isto erit resistentia. At quid? nonne semper in tali motu est resistentia axium, qui, super cardinibus sphaerae pondere gravati, motui resistunt? Demum, hoc ut animadvertas velim: quod, quando dicitur motum circularem non esse violentum, intelligitur de illo motu circulari qui fit circa centrum mundi, qualis est motus caeli. Si itaque marmorea sphaera existeret in centro mundi, ita ut centrum mundi et centrum sphaerae essent idem, deinde initium motus sphaerae a motore externo daretur, tunc sphaera fortasse non moveretur motu violento sed naturali; cum nulla ibi esset axium resistentia, nec partes sphaerae centro mundi accederent aut recederent. Dixi autem, fortasse: quia si talis motus non esset violentus, perpetuo duraret; ista autem motus aeternitas ab ipsius terrae natura longe abesse videtur, cui quies iocundior quam motus esse videtur. Ex rationibus

4. *paenitus* — 7. *sphaere* — 8. *sed* vel simpliciter violentus vel saltem *mixtus* — 9. *motus est qui* — 13. *quae* ad centrum mu[ndi] *deorsum* — 14-15. *equilibro* — 17. *destrae* — 18-19. *ponderentur* — 27. *sphaere* — 32. *quies* potius *iocundior* —

[1] Aggiunta marginale: « Hoc etiam patet in arcu, cuius subtilissima chorda [il ms.: *corda*] non potest tantum aëris movere, ut telum portet ».

itaque omnibus allatis satis perspicuum esse videtur, medium, nedum iuvare motum, quin imo et motui magis obstare. Concludendum itaque est, mobile, dum motu praeternaturali movetur, moveri a virtute impressa a motore; quid autem sit ista virtus, nobis absconditum esse.[1]

Do. Satis tandem sit ista opinio confutata; et, postquam rationibus tuis sum convictus, concedatur, mobile non a medio sed a virtute impressa moveri. Nunc autem, antequam de medio quicquam dicas, ut mihi explanes velim, quomodo intelligas, in naturali motu mobile a gravitate vel levitate moveri.

Al. Quae de movente naturali et de medio, quatenus ad praesens negocium spectat, dicenda sunt, simul declarari commode possunt. Supponatur itaque, primo, sic a natura constitutum esse, ut graviora sub levioribus maneant: quod quidem ita esse, sensui manifestissimum est.

Do. Hoc quod supponis, verissimum quidem esse sensu deprachendimus; sed causam cur talem ordinem servaverit natura, et non potius conversum, intelligere vellem.

Al. Causam talis ordinis reddere, cum ita rem se habere manifestum sit, ad nostrum intentum nil conducere potest; eamque potissimam reddere, forte difficillimum esset: nec aliam reddere possem, nisi quod in aliquem ordinem erant res disponendae, placuit autem naturae in hunc disponere.[2] Nisi forte velimus dicere, graviora centro propinquiora esse quam leviora, quia videntur quodammodo ea esse graviora, quae in angustiori loco plus materiae continent:[3] ut, verbigratia, si fuerit saccus lana plenus, quae in eo nulla vi sit constipata, deinde magna cum violentia multo plus lanae in eodem comprimatur, tunc gravior erit quam antea, quia in eodem spatio plus materiae cumulabitur. Cum, itaque, spatia quae centro mundi sunt propinquiora, semper angustiora sint iis quae a centro magis recedunt,[4] rationi consentaneum fuit ut ea replerentur materia, cuius maior gravitas, quam alterius, angustiora spatia occuparet.

1. *medium* violentum *nedum* — 3-4, 6-7. *impraessa* — 6. *convinctus* — 27. *gravius* —

[1] Qui attraverso le cancellature si legge: « et sicut etiam et absconditum est, quaenam sit virtus quae resonare facit chordas [il ms.: *que.... cordas*] ».

[2] Postilla marginale: « Et haec est ratio Aristotelis, 8 Phys. t. 32 ».

[3] Postilla marginale: « Hoc patet in vaporibus ascendentibus et descendentibus ».

[4] Le parole: « iis quae.... recedunt » sono aggiunte in margine.

Do. Ratio ista, quamvis talis elementorum dispositionis existimanda non sit potissima, attamen nonnullam in se habet veritatis speciem, cui animus libenter adsentitur: ita ut, tum quia per se clarissimum est quod petis, tum quia de eodem ea quae nuper dixisti causam quodammodo reddunt, graviora sub levioribus a natura constituta esse, aequo animo concedam. Quare, si libet, ad ea quae dicenda restant, te conferas.

Al. Nunc autem animadvertendum est, gravia vel levia non dici nisi in comparatione.[1]

10 Do. Siste, quaeso; gradatim nobis est incedendum. Dicis enim tu, non dari grave vel leve absolute, sed tantum gravius et levius in comparatione: hoc primum a me non concedetur, quia praesertim est in contrarium opinio Aristotelis in toto 4 Caeli, ubi terram simpliciter gravem, ignem vero simpliciter levem, contra antiquorum sententiam, ostendit. Quare, nisi prius auferas quae ab Aristotele ponuntur, tuam nunquam opinionem amplectar.

Al. Nimis longus noster erit sermo, si in omnibus, quae contra Aristotelis sententiam a me proponentur, rationibus confutandus erit Aristoteles.

20 Do. Nimis brevis erit noster sermo, si casu fundamenta struere velis, opiniones tuas sine ratione in medium afferens: nam te amplius

2. *attamen non* nihil *nullam* — 6. *restat* — 11. *non* dici *dari* —

[1] Dopo le parole « nisi in comparatione » il codice, a c. 10 *r.*, continua con le parole « Ista autem comparatio *etc.* » (pag. 378, lin. 3). Fra « comparatione » ed « ista » è però inserito un segno di richiamo, in forma di)(, e questo medesimo segno è ripetuto, perchè sia più manifesto, sul margine superiore della carta: inoltre, sul margine sinistro si legge la seguente nota, di mano dell'Autore: « Aristoteles est in contrarium 4 Caeli; » quare hic congrue opinio Aristotelis confu» tabitur. Confutatur autem in *b* ». Quest'avvertenza rimanda ad alcune pagine che, nell'assetto attuale dei manoscritti Galileiani, fanno parte del tomo I della par. III, e in capo a ciascuna delle quali, come si accennò nell'Avvertimento, è scritto, non di mano di Galileo, un piccolo glossario latino, per ordine alfabetico, mentre Galileo si servì delle parti rimaste bianche per istendervi alcuni appunti o pensieri, concernenti il moto, che noi pubblichiamo in questo stesso volume. Ora sulla carta che comprende la lettera *B* del glossarietto, dopo il primo di questi pensieri, comincia, e continua sulle seguenti (car. 102 *r.*–104 *v.*), il tratto « Do. Siste, » quaeso » fino alle parole « Al. Dico ita » gravia et levia non dici nisi in compara» tione » (pag. 378, lin. 3); e in principio e in fine di questo tratto è ripetuto il segno)(. Avuto riguardo alla volontà così manifesta dell'Autore, noi abbiamo perciò inserito tale tratto a questo punto (dove, come il lettore avvertirà, attacca perfettamente non solo per l'argomento, ma anche per la forma); sebbene, com'è evidente, esso rappresenti una giunta alquanto posteriore, e faccia parte di quella serie di appunti o pensieri a' quali accennammo, anzi possa considerarsi come uno svolgimento del primo di essi.

audire non curo. Quare, nisi qua ratione ductus Aristotelem refellas explanabis, finem dicendi facere potes: surdo enim (ut aiunt) verba faceres.

Al. Postquam hanc suscepi provinciam, ut tibi morem geram, brevius quam potero, quae causae me impulerint ad Aristotelis sententiam respuendam, adferam. Primo, itaque, posuit Aristoteles, terram esse omnium gravissimam: scripsit enim, 4 Caeli t. 29, omnia habere levitatem praeter terram, mixta vero eo plus habere gravitatis quo plus terrae continebunt. Si ergo terra est omnium gravissima, manifestum est quod mixtorum nullum gravius erit ipsa terra; cum componantur etiam ex aqua aëre et igne, quae minorem habent gravitatem quam terra. Hoc autem est falsum: nam cui non patet quod metalla omnia graviora sunt ipsa terra, ut, verbigratia, mercurius, in quo terra supernatat? et quod alii supereminet, ex ipsomet Aristotele, levius est illo cui insidet. Et quis dubitabit, vas plumbo plenum gravius esse quam terra refertum? Qui ergo terra omnium est gravissima? Adfert etiam Aristoteles aliud signum de gravitate terrae, dicens: Si dimoveatur aër aut aqua, terra nunquam ascendet in locum aëris aut aquae; ut patet in medicorum cucurbitulis, quae aquam et carnem attrahunt, terram vero minime: ergo terra est gravissima. Quid autem magis puerile potest excogitari? Si enim terra non est corpus fluidum, quo modo pars illius super alteram attolletur? Hoc igitur non ex absoluta terrae gravitate provenit, sed ex eius soliditate: nam neque etiam aqua congelata attolletur, neque incudo intumescet, quae non erit terra; attolletur quidem argentum vivum, quamvis terra sit longe gravius, quia fluidum est. Dicere deinde, Medium contrariatur extremo; quare rationi consentaneum est, ut quae sunt in medio sint contraria eis quae in extremis, et hoc non erit nisi terra ponatur simpliciter gravissima, ignis vero levissimus; est quaedam ratio quae non solum necessitatem non habet, sed, meo iudicio, est parvi momenti. Nam si accipit pro extremo concavum ☽, pro medio vero centrum mundi, tunc profecto centro mundi non magis contrariabitur concavum ☽, quam concavum aëris et aquae:[1]

5-6. *Aristotelis* inter *sententiam* — 20. *et* aërem *carnem attraunt* — 22. *illius* ab *super* — 23. *ex* extrema *absoluta* — 29. *ponat* —

---

[1] Postilla marginale: « Et hoc quidem » maxime cum ipsemet Aristoteles dicat, » 8 Phys. t. 75, locorum contrarietates esse » sursum et deorsum ».

et si ita sumenda sit locorum contrarietas, terra ipsa erit in locis contrariis, cum in centro et in concavo aëris et aquae existat. Simili modo de igne argumentatur Aristoteles, dicens quod, si submoveatur aër, ignis non descendet, ut aër submota aqua. Hoc demonstratione indiget; quod non probavit Aristoteles. Nisi forte credas, probationem esse id quod t. 39 eiusdem libri ponit, dicens, ignem non descensurum, quia nullam habet gravitatem: sed hoc esset probare idem per idem, si, dum conatur demonstrare, ignem nullam habere gravitatem eo quod non descendit, probaret ipsum non descendere quia
10 nullam habeat gravitatem. Eget itaque hoc demonstratione; et eo amplius, quia nec ipse Aristoteles, quod credam, periculum fecit, an descendat ignis remoto aëre. Quod autem non sit aliquid igne levius, unde scivit Aristoteles? Nonne possunt esse exhalationes aliquae, quae super ignem advolent? Sed, demum, quomodo unquam poterit quis ignem imaginari, substantiam cum quantitate coniunctam, gravitatem non habere? Hoc profecto omnino mihi irrationabile videtur. Et cum dicimus, terram omnium esse gravissimam, quia omnibus substat, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, respectu aliorum, quia omnibus substat; et ideo omnibus sub-
20 stat, quia gravior est his quibus substat. Et hoc patet: quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium; et idem de igne dicendum est. Neque dicas, Si ignis haberet gravitatem, descenderet. Nanque aër nonne habet gravitatem? nec tamen descendit sub aqua: ita et ignis habet gravitatem, nec tamen descendit sub aerë; quia minorem habet gravitatem quam aër. Quapropter, ut rem paucis constringam, dico aliquid esse in rerum natura quod omnium sit gravissimum, et aliquid quod omnium sit levissimum, hoc est minima gravitate praeditum:
30 nego autem, ista necessario esse terram et ignem; sicuti etiam nego, posse dici simpliciter gravissimum vel levissimum, nulla ratione habita ad minus gravia vel levia, sed solum id esse gravissimum omnium quae sunt gravia, non autem eorum quae possent esse. Et haec pauca dicta velim ad opinionem meam confirmandam.

Do. Rationes tuae omnino satisfaciunt, et eo magis, quod haec quaestio est parvi momenti, an scilicet terra sit gravis absolute utrum

8. *nulla* — 12. *aliquod* — 13. *exalationes* — 36. *absolute verum* —

respective; et quod credam, quomodocunque ponatur, non multum ad praesens negocium refert. Quapropter ad reliqua procedamus.

Al. Dico ita, gravia et levia non dici nisi in comparatione. Ista autem comparatio dupliciter accidit: vel enim comparamus inter se duo corpora quae in eodem existant medio, vel comparamus corpus aliquod cum medio in quo movetur. In prima, itaque, comparatione ea dicuntur esse aeque gravia, quae, cum sint aequalis molis et in eodem medio, eiusdem erunt gravitatis. Ex quo patet quod si accipiamus duo frustra, ligneum, verbigratia, unum, alterum ferreum, quae aequalia sint in gravitate, non tamen ista appellanda 10 erunt aeque gravia: frustrum enim ligneum multo maius erit in mole frustro ferreo. Illud, deinde, corpus dicetur alio corpore gravius, cuius moles, aequalis moli alterius, gravior est quam illo, si in eodem medio ponderentur. Illud autem corpus, cuius accepta moles aequalis alterius corporis moli, et in eodem medio cum illa ponderata, levior altera extiterit, levius appellatur. Pari etiam ratione media quoque, inter se comparata, graviora vel leviora dicentur; et corpora solida cum medio in quo moventur comparata, itidem graviora vel leviora dicentur. Media autem, per quae fieri potest motus, sunt omnia elementa, excepta terra, quae, cum sit solidissima, non potest ab alio 20 corpore scindi: reliqua vero elementa, nempe aqua aër et ignis, cum sint liquida, motum in se fieri admittunt.

His autem declaratis, proclive erit mente concipere, quomodo gravia moveantur a gravitate, levia vero a levitate. Ea enim corpora quae medio, per quod moventur, sunt graviora, deorsum moventur: nam ita a natura constitutum est, ut graviora sub levioribus maneant; si vero aliquod corpus aqua gravius super aquam permaneret, tunc levius sub gravius existeret. Moventur itaque gravia deorsum, quatenus medio, per quod moventur, sunt graviora: ergo eorum gravitas respectu medii, est causa talis motus deorsum. Simili etiam ra- 30 tione et de levioribus medio est intelligendum.

Do. Haec, quae nunc dixisti, non adhuc penitus satisfaciunt; et ratio dubitandi mihi est. Nam si, verbigratia, accipiamus tenuissimum calculum et in mare proiciamus, ille, procul dubio, per medium aquae deorsum feretur: calculus autem aqua maris qua ratione gravior

5-6. *comparamus* inter se *corpus* — 16. *ratione* et *media* — 28. *deosum* — 32. *aduc paenitus* — 34. *mari* — *illae* —

existimandus, nullo modo deprachendo; cum praesertim aqua ipsa maris innumeris fere calculis gravior certe existat.

Al. Esne tam cito oblitus nuper a me dictorum? Nonne dixeram ego, tunc corpus corpore alio gravius esse, cuius aequalis moles moli alterius ea gravior fuerit? Si itaque accipiamus partem aquae, cuius moles aequalis sit moli ipsius calculi, inveniemus postea, calculum ipsum aqua graviorem esse: quod cum ita sit, non est mirandum si calculus in medio aquae descendat.

Do. Hoc totum verum est: sed tamen, qua ratione calculo existenti 10 in aqua sit tantummodo habenda ratio cum tanta mole aquae quanta est ipsius calculi moles, non autem cum tota aqua, nondum intelligo.

Al. Demum aufugere nequeo, quin tibi nonnulla theoremata demonstrem, ex quorum intelligentia non modo id quod petis apertissime intelliges, verum etiam et quam proportionem habeant corpora, tum gravia tum levia, ad celeritatem vel tarditatem sui motus, quaeve sit proportio gravitatum et levitatum unius et eiusdem corporis, si illud in diversis mediis ponderemus: quae omnia demonstranda fuerunt, cum veram rationem invenire tentassem, qua possimus, in mixto ex duobus metallis, singuli metalli exactissimam portionem assignare. 20 Quorum theorematum (licet non dissimilia ab Archimede demonstrata sint) demonstrationes minus mathematicas et magis physicas in medium afferam; positionibus utar clarioribus et sensui manifestioribus, quam eae sint quas Archimedes accepit.

Do. Veram igitur rationem qua dicitur Archimedes aurificis furtum in corona aurea deprachendisse, te quoque excogitasse asseris? at nonne eadem scripta a plurimis, et praesertim a Vitruvio?

Al. Modum illum vulgatum, quem dicunt de vase aqua pleno etc., fallacissimum esse demonstrare possem; illum vero quem adinveni, exactissimum, et quem eundem cum illo Archimedis existimem, tum 30 quia exquisitissimus est, tum quia ab ipsius Archimedis demonstrationibus pendens.

Do. At si pulcra ista tua inventio demonstrationibus a te mox explanandis innititur, eam quoque audire, si tempus suppetierit, gratissimum erit. Nunc autem, si linearibus figuris opus fuerit ad tua

4. *molis* — 11. *moles*, non sati[s] *non* — 15. *caeleritatem* — 19. *exaltissimam* — 20. *teoramatum* — 21. *matematicas* — 22. *utar* illis *clarioribus* — 25. *deprachendisse* abs *te* — 30. *quia* ex *ab ipsius* — 33. *suppeterit* —

demonstranda, ecce minutissimae arenae expolita lataque planities, in qua virgula ista dextre designare poteris.

Al. Antequam itaque ad descriptionem accedam, hoc advertendum est: quod, licet, ut dixi, sint tria media praecipua per quae fit motus, tamen, quia ignis a nobis nimium distat, et quia in aëre non prae manibus habemus quae sursum ascendant, in medio aquae demonstrationes adferam: quae vero de aqua demonstrantur, de aliis quoque mediis vera esse nemo inficias ibit.[1] Dico igitur, primum, quod solida magnitudo quae ac aliqua pars aquae, cuius moles dictae magnitudinis moli sit aequalis, aeque gravis est, in aquam demissa, tota demergitur; non tamen adhuc, tota sub aqua existente, magis sursum quam deorsum fertur: quod idem est ac si dicamus, solidas magnitudines aeque graves ac aqua, in aquam demissas, totas demergi, non tamen adhuc deorsum ferri magis quam sursum. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo in eam demittatur, *ced;* magnitudo autem *ab*, quae aeque gravis sit ac aqua, in aquam demissa, si fieri potest, non demergatur tota, sed aliqua illius pars extet extra aquam, nempe *a;* et superficies aquae *cd* attollatur usque ad *fg*, et in hoc situ consistat tum aqua tum magnitudo. Manifestum est itaque, quod moles aquae a superficiebus *fg, cd* contenta, quae attol-

1. *minutissime* — 2. *destre* — 7. *vero* et *de* — 9. *quae* cum aliqua parte *ac* — 11. *existencte* — 14. *aduc* — 20. *contencta* —

[1] In luogo del tratto da « His autem » declaratis » (pag. 378, lin. 23) a « in» ficias ibit », l'Autore aveva da prima scritto, e poi cancellò, quanto appresso: « His » itaque omnibus ita suppositis, in medium » afferemus demonstrationes de motu soli» dorum corporum in medio: ex quibus de» monstrationibus apertissime intelligetur, » quomodo quae deorsum moventur, mo» veantur a gravitate, quae vero sursum, » a levitate; perspicuae etiam ex iisdem » erunt proportiones, quas mobilia cum ce» leritate aut tarditate sui motus servant. » At quia, ex tribus mediis per quae fiunt » motus, ignis a nobis nimium distat, cumque » in aëre non nisi de motu deorsum pericu» lum facere possimus; ea enim, quae apud » nos sunt, omnia aëre sunt graviora; ideo » in medio aquae demonstrationes nostrae » verificabuntur: habemus enim corpora non» nulla quae in aqua descendunt, et item » aliqua quae, in aquam demissa, sursum » petunt. Attamen [*etiam* cancellato] ea quae » de aqua ostendentur et de mobilibus in ea, » vera sunt quoque de aliis duobus mediis, » aëris, nempe, et ignis. Demonstrationibus » autem quas [il ms.: *quas*] afferam, similes » demonstratae sunt ab Archimede; attamen » aliis suppositis, aliis mediis in demonstra» tionibus adsumptis. Quae omnia cum sint » pure mathematica [il ms.: *matematica*], a » me rationibus quibusdam magis physicis » demonstrabuntur; eo quod magis conferent » ad praesens negocium.

» Do. Gratissimum admodum erit ista » intelligere: et, si linearibus demonstratio» nibus opus fuerit [il ms.: *fueris*], ecce expo» litissima minutae [il ms.: *minute*] arenae » planities, in qua ista virga commode [il » ms.: *comode*] designari poterunt ».

litur, est aequalis moli partis illius magnitudinis quae sub aqua est demersa, nempe *b*. Hoc enim clarissimum est: quia moles dicta aquae non potest esse minor, nam daretur corporum penetratio; nec potest esse maior, ne quis locus vacuus derelinquatur. Quia itaque aqua *fg*, *cd* superficiebus contenta nititur sua gravitate deorsum redire ad pristinum suum statum, sed hoc assequi non potest nisi prius solidum *ab* ex aqua auferatur et ab aqua attollatur; solidum autem, ne attollatur, tota propria gravitate
10 resistit; ponuntur autem tum solida magnitudo tum aqua in hoc statu consistentes; ergo necessarium est ut gravitas aquae *fgcd*, qua sursum nititur solidum attollere, sit aequalis gravitati qua solidum resistit et deorsum premit (si enim maior esset gravitas aquae *fgcd* gravitate solidae magnitudinis *ab*, solidum *ab* attolleretur atque expelleretur ab aqua; si vero maior esset gravitas solidi *ab*, attolleretur rursus aqua: quae tamen omnia ita consistentia ponuntur). Si itaque gravitas portionis aquae *fgcd* aequatur gravitati totius solidi *ab*, erit etiam moles aquae portionis *fgcd* aequalis moli totius solidi *ab*: quod quidem esse non potest. Nam moles aquae *fgcd*
20 aequatur moli illius portionis solidi quae sub aqua est, nempe portioni *b*; *b* autem minor est ipso *ba*. Non ergo verum est quod aliqua pars solidae magnitudinis extra aquam extet; ergo tota demergetur. Non tamen, in aqua existens tota, deorsum descendet; sed, quo loci ponatur, eo manebit. Nulla enim est causa cur descendere debeat: nam, cum aeque gravis ponatur ac aqua, dicere illam in aquam descendere esset idem ac si diceremus, aquam in aqua sub aquam descendere, et rursum aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens est.

30 Hoc itaque demonstrato, sequitur ut ostendamus, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam demissas, non demergi totas, sed earum aliquam partem extare ex aqua. Oportet igitur meminisse, quod tunc solida magnitudo dicitur alia levior, si, existens cum ea aequalis in mole, sit eadem in gravitate levior. Sit primus aquae status *ef*, antequam solida magnitudo in eam demittatur; sit autem *ab* magnitudo in aquam demissa, aqua levior: dico itaque, ipsam soli-

5. *contencta* — 13. *premitur* — 19. *Non moles* — 26. *sub aqua* — 27. *super prima* —

dam magnitudinem non demergi totam. Si enim fieri potest, demergatur tota, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd;* erit igitur moles aquae *cf* aequalis moli magnitudinis *ab:* et, si fieri potest, maneant in hoc statu cum magnitudo tum aqua. Et quia tanta est gravitas qua aqua *cf* deorsum premit, ut solidam magnitudinem attollat, quanta est gravitas qua magnitudo *ab,* deorsum premens, resistit ne attollatur (ponuntur enim ita consistentes); estque insuper moles aquae *cf* moli magnitudinis *ab* aequalis; ergo magnitudo solida 10 est aeque gravis ac aqua: quod est inconveniens; ponebatur enim levior. Non ergo magnitudo *ab* tota demergetur, sed aliqua illius pars ex aqua extabit.

Demonstrato igitur, solidas magnitudines aqua leviores non demergi totas, expedit nunc ostendere, quaenam illarum partes demergantur. Dico igitur, quod solidae magnitudines aqua leviores, in aquam demissae, usque eo demerguntur, ut tanta moles aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habeat gravitatem. Sit primus aquae status superficies *ab;* solida autem magnitudo *cd,* aqua levior, in aquam demittatur: manifestum 20 est igitur ex praecedenti, quod non demergetur tota. Demergatur igitur pars *d,* et aqua attollatur usque ad superficiem *et:* dico igitur, tantam molem aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habere gravitatem. Quia enim tanta gravitate premit aqua *eb,* quanta resistit magnitudo *cd* (ponuntur enim ita consistentes), est ergo gravitas aquae *eb* aequalis gravitati totius magnitudinis *cd:* sed moles aquae *eb* aequatur moli partis magnitudinis demersae, nempe *d:* ergo tanta 30 moles aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habet gravitatem. Quod fuit demonstrandum.

Nunc autem, antequam ad demonstrationem solidorum aqua graviorum accedamus, demonstrandum est, quanta vi solida magnitudo aqua levior sursum feratur, si tota, vi, sub aquam demergatur. Dico igitur, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam impulsas, ferri

28. *ergo tota gravitas — equalis —*

sursum tanta vi, quanto aqua, cuius moles aequetur moli demersae magnitudinis, ipsa magnitudine gravior erit. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo solida in eam demittatur, secundum superficiem *ab;* et demittatur in eam, vi, solida magnitudo *cd;* et attollatur aqua usque ad superficiem *ef:* et quia aqua, quae attollitur, *eb* habet molem aequalem moli totius magnitudinis demersae, et magnitudo ponitur aqua levior, erit aquae *eb* gravitas maior gravitate *cd* solidi. Intelligatur itaque pars aquae *tb,* 10 cuius gravitas aequetur gravitati solidi *cd:* demonstrandum igitur est, magnitudinem solidam sursum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *tf* (secundum enim hanc gravitatem, aqua *eb* gravior est gravitate aquae *tb,* hoc est gravitate solidi *cd*). Quia itaque gravitas aquae *tb* aequalis est gravitati solidae magnitudinis *cd,* tanta vi premet sursum aqua *tb* ut solidum attollat, quanta resistet solidum ne attollatur. Gravitas itaque partis aquae prementis, nempe *tb,* aequatur resistentiae solidae magnitudinis: sed gravitas totius aquae prementis *eb* superat gravitatem aquae *tb* se- 20 cundum gravitatem aquae *tf:* ergo gravitas totius aquae *eb* superabit resistentiam solidi *cd* secundum gravitatem *tf* aquae. Gravitas igitur totius aquae prementis sursum impellet solidam magnitudinem tanta vi, quanta est gravitas partis aquae *tf:* quod fuit demonstrandum.

Ex his autem quae demonstrata sunt satis perspicuum est, solidas magnitudines aqua graviores deorsum ferri, si in aquam demittantur. Nisi enim feruntur deorsum, aut earum aliqua pars extabit, aut sub aqua manebunt, nec sursum aut deorsum ferentur. At earum nulla pars extabit; essent enim, uti demonstratum est, aqua leviores: nec in aqua manebunt; quia essent aeque graves ac aqua: restat ergo 30 quod deorsum ferantur. Nunc autem quanta vi deorsum ferantur, ostendamus. Dico igitur, solidas magnitudines aqua graviores, in aquam demissas, ferri deorsum tanta vi, quanto aqua, molem habens moli ipsius magnitudinis aequalem, levior est ipsa magnitudine. Sit itaque primus aquae status secundum superficiem *de;* magnitudo autem solida *bl,* aqua gravior, in aquam demittatur, et attollatur aqua ad superficiem *ab;* sit autem aqua *ae,* quae molem ipsius ma-

15. *est gravitate* — 16. *premet deorsum aqua* — 18. *equatur* —

gnitudinis moli aequalem habeat: et quia solida magnitudo ponitur aqua gravior, erit aquae *ae* gravitas minor gravitate solidae magnitudinis. Intelligatur itaque moles aquae *ao*, quae aequalem habeat gravitatem gravitati *bl:* et quia aqua *ae* levior est *ao* secundum gravitatem *do*, demonstrandum est, magnitudinem solidam *bl* deorsum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Intelligatur altera solida magnitudo, aqua levior, primae coniuncta, cuius quidem moles sit *ao* aquae moli aequalis, gravitas autem eius sit aequalis gravitati aquae *ae;* sitque dicta magnitudo *lm:* et quia moles *bl* aequatur moli *ae*, moles autem *lm* aequatur moli *ao*, ergo moles compositarum magnitudinum *bl,lm* aequatur moli compositae aquae *ea, ao*. Sed gravitas magnitudinis aquae *ae* aequatur gravitati magnitudinis *lm:* gravitas autem aquae *ao* aequatur gravitati magnitudinis *bl:* tota ergo gravitas ambarum magnitudinum *bl, lm* aequatur gravitati aquae *oa, ae*. Sed et moles quoque magnitudinum *ml, lb* demonstrata est aequalis moli aquae *oa, ae;* ergo, per primam propositionem, magnitudines ita compositae neque sursum neque deorsum ferentur. Tanta ergo erit vis magnitudinis *bl* deorsum prementis, quanta est vis magnitudinis *ml* sursum impellentis: sed, per praemissam, magnitudo *ml* sursum impellit tanta vi, quanta est gravitas aquae *do:* ergo magnitudo *bl* deorsum feretur tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Et ex hoc manifeste colligitur, quod solidum aqua gravius est in aqua tanto levius quam in aëre, quanta est in aëre gravitas aquae molem habentis ipsius solidi moli aequalem. Nam solidum *bl* in aëre fertur deorsum ea gravitate, quae ponitur aequalis gravitati aquae *ao;* in aqua autem fertur deorsum tanta gravitate, quanta est gravitas *do:* gravitas autem *do* exceditur a gravitate *ao* secundum gravitatem *ae:* quae est gravitas aquae molem habentis aequalem moli solidi *bl*. Haec autem omnia quae de aqua demonstrata sunt, de aëre quoque intelligenda erunt. Ex quo universaliter patet, corpora illa deorsum ferri, quae medio, per quod ferri debent, graviora sunt; ea vero sursum ferri, quae medio, per quod ferri debent, leviora fuerint.

23. *magnitudo* m —

Do. Ex demonstrationibus istis certissimis manifestissimisque adeo perfectam exquisitamque horum motuum intelligentiam acquisivi, ut nunquam de illis mihi amplius dubitandum sit, de quibus antea dubitaveram, eo quod nunquam, nisi confuso quodam modo, intellexeram.

Al. Sequitur etiam, gravia eo facilius deorsum ferri, quo medium, per quod moveri debent, levius fuerit; levia vero, eo facilius sursum ferri, quo medium, per quod feruntur, gravius erit.

Do. Falsum ergo erit quod fere omnes asserunt philosophi, dum, conantes demonstrare aërem magis gravem esse quam levem, dicunt, 10 ideo aërem magis gravem quam levem esse existimandum, quia facilius fert gravia deorsum quam levia sursum.[1]

Al. Oh ridiculae chimaerae! o hominum ineptae sententiae, quae non solum veritati non adpropinquantur, sed veritati ipsi adversantur! At, Dii immortales, quo pacto, quaeso, ipsorum chimaeris credendum erit, quibus naturae abditissima arcana explanare profitentur, si in rebus sensui quasi apertissimis veritati contraria temere asserunt? Et quis, quaeso, somniavit, ea media esse magis gravia quam levia, quae gravia facilius deorsum quam levia sursum portent, cum e converso penitus res se habeat? Sin enim ista consequentia valeret, aër 20 profecto gravior esset ipsa aqua: nam, quodcunque grave sit illud quod deorsum moveatur, facilius semper et celerius feretur in aëre quam in aqua; imo et multa sunt corpora illa, quae in aëre celerrime et facillime deorsum moventur, quae in aqua, nedum deorsum feruntur, sed aquae supernatant et, in aquam vi impulsa, sursum feruntur. Hoc autem exemplo pateat: nam cucurbita, verbigratia, facile deorsum fertur in aëre, quae deinde in aqua non nisi difficillime et summa cum violentia deorsum impelletur; ergo, quia aër facilius fert corpora deorsum quam aqua, erit aqua gravior existimandus. Oh absurda! oh absurda! Sed attende, quaeso. Demonstratum est, gravia quae in 30 aqua deorsum feruntur, tanta vi descendere, quanto eorum gravitas gravitatem aquae molis eorum moli aequalis excedit. Si ergo fuerit corpus aliquod grave, ut, verbigratia, corpus in quo *a*, cuius quidem

12. *Ohm ridiculae chymerae* — 14. *chymeris* — 15. *explanere* — 17, 29. *queso* — 19. *consequaentia* — 30. *ferunt* — 31. *equalis* —

[1] Postilla marginale: «Aristoteles, 4 Caeli » t. 39, ponit aquam et aërem in proprio loco » gravia esse; et hoc idem asserit t. 30 eius» dem, ubi exemplum ponit de utre inflato; » et, 3° Caeli t. 28, dicit, aërem, quatenus levis » est, iuvare motum sursum, quatenus vero » gravis, motum deorsum ».

gravitas sit, exempli gratia, 8; gravitas autem aquae *b*, cuius moles aequetur moli *a*, sit 4; tunc solidum *a* feretur deorsum ita celeriter et facile ut 4: si vero deinde idem corpus *a* ferretur per medium levius, ita ut talis medii molis *c*, quae esset aequalis moli *a*, gravitas esset ut 2, tunc profecto solidum *a* in hoc secundo medio ferretur deorsum facile et celeriter ut 6. Patet igitur, quod idem corpus *a* facilius deorsum movetur per media leviora quam per graviora: ergo sequitur, quod medium eo levius existimandum sit, quo gravia in eo facilius deorsum moventur; cuius tamen contrarium plurimum opinio affirmat. Cui igitur iam non apertissimum est quod, si aër adhuc levior esset, gravia deorsum facilius moverentur? Quod si sic est, sequitur, aërem ideo levissimum esse, quia gravia facile in eo deorsum feruntur. Opposito autem huic modo ratiocinandum est de levibus, quae sursum moventur: et colligetur, medium illud grave existimandum esse, per quod levia facilius sursum feruntur; illud vero leve, per quod levia difficile sursum moventur. Ergo, tum quia in aëre levia difficilius sursum moventur, tum quia in eodem gravia facilius deorsum moventur, sequitur aërem magis levem quam gravem existimandum esse. Attamen quae dixi, tantummodo dicta velim ad confutationem opinionis eorum, qui dixerunt aërem esse magis gravem quam levem.

a	*b*	*c*
8	4	2

Do. Quae ergo est tua sententia de gravitate aut levitate elementorum?[1]

Al. Si loquamur de gravitate vel levitate absoluta, dico, corpora omnia, sive mixta sive immixta sint illa, habere gravitatem: si vero de gravitate vel levitate respectiva sermonem habeamus, dico, corpora omnia itidem habere gravitatem, alia tamen maiorem, alia minorem; istam autem minorem gravitatem esse quam levitatem appellamus. Et sic dicimus, ignem leviorem esse aëre, non quia gravitate careat, sed quia minorem habet gravitatem quam habeat aër; aërem vero, eodem modo, leviorem aqua dicimus.

Do. At, quaeso, si ponis gravitatem in igne, qua ratione tueberis, ignem non descendere, cum gravia sint illa quae deorsum feruntur?

1. *molis* — 4. *levius* aqua *ita* — 27. *respetiva* — 30. *quia* in se *gravitate* — 33. *queso* —

[1] Postilla marginale: « Aristoteles ponit » aërem et aquam gravari in propriis locis, et » [il ms.: *ex*] exemplum de utre inflato af» fert ».

Ab omnibus, tamen, ignem descendere impossibile existimatur, etiam si illi submoveretur aër.

Al. Ah, ah! novae chimaerae, nova figmenta. Ea deorsum feruntur, quae medio, per quod ferri debent, sunt graviora: at ignis non est aëre gravior; et ideo non potest deorsum ferri. At si submoveretur illi aër, ita ut vacuum sub igne relinqueretur, cui dubium est, ignem in locum aëris descensurum esse? Nam, cum in vacuo nihil sit, id quod est aliquid, gravius est nihilo: cum igitur ignis sit aliquid, dubio procul descenderet sub nihilo; a natura enim constitu-
10 tum est, graviora sub levioribus manere. Nec tamen credas, ignem descensurum ad replendum vacuum: nam, cum descenderet, relinqueret vacuum sub concavo lunae; ad quod replendum non amplius ascendere posset, cum graviora super leviora non ascendant.

Do. Sed si asseris, elementum aëris, sicut etiam et ignis et aquae, omnia gravia esse, quomodo possumus nos pondus aëris substinere? sicut etiam, sub aqua natantes, vastissimam aquae molem, a qua nil gravari sentimus?

Al. Facillima est huius dubii solutio, et ex his quae supra demonstravimus pendens: solutiones autem aliorum non admodum satisfaciunt.
20 Dicunt enim aliqui,[1] pisces et homines in aqua esse sicut mus in muro, ubi laterum pondus non sentiunt, quia lateres super lateribus inhaerent, non autem super muros: quae solutio quam sit inepta, luce clarius patet. Nam, quaeso, quaenam est proportio inter corpora solida et consistentia, ut lapides, et corpora liquida et fluida, ut aqua? Nam, si removeamus mures e muro, ibi adhuc remanebit foramen, in quo mus erat; ex quo manifestum fit, lapides non super mures insistere, sed super alios lapides: at si removeamus piscem ex aqua, putasne ibi remansurum esse locum, in quo manebat? nonne eo statim aqua affluet? Quod quidem apertissimum est indicium, aquam super pisces
30 insistere.

Alii autem dixerunt, elementa in proprio loco neque gravia neque levia esse, et ideo natantes in aqua ab ea non gravari. Qui autem ita dicunt, nondum solvunt dubitationem. Nanque, primum, demonstrandum erit hoc quod supponunt, nempe elementa in proprio loco

3. *nove chymerae* — 4. *ignis* est levio[r] *non* — 6. *relinquaeretur* — 11. *relinquaeret* — 16. *vastissima* — 22. *inherent* — 23. *queso* — *proportio in corpora* —

---

[1] Postilla marginale: « Simplicius, lib.° 4 Caeli t. 30 ».

neque gravia esse neque levia. Quod si sic sit, cur dicunt postea, aërem esse magis gravem quam levem? Quod si tueri velint, quanam ratione defendent, aquam non esse gravissimam? Deinde, etiam si hoc concedatur, nondum tamen solvitur dubium. Si enim elementa in proprio loco non sunt neque gravia neque levia, peto ab eis, quis sit proprius aquae locus. Respondent (ut arbitror), sub aëre. Sed, si ascendamus in altissimam turrim, in cuius summitate sit balneus, in eo existentibus idem accidet quod si in mare intraremus: ab aqua enim non gravabimur, licet ea, habens sub se aërem, extra proprium locum sit. Totus itaque illorum error inde manavit, quia de medii gravitate, per quod gravia ferri debent, rationem non habuerunt, sed solummodo de propria mobilium gravitate vel levitate. Sed, ut tuo quaesito satisfaciam, solutionem meam attende. 10

Tunc dicimur gravari, quando super nos incumbit aliquod pondus quod sua gravitate deorsum tendit, nobis autem opus est nostra vi resistere ne amplius descendat; illud autem resistere est quod gravari appellamus. At, quia demonstratum est, corpora quae sunt aqua graviora, in aquam demissa, descendere, et esse in aqua gravia quidem, attamen minus gravia quam in aëre, quanta est gravitas molis aquae aequalis moli illius corporis; leviora autem aqua ostensa sunt, vi sub aquam impulsa, sursum attolli tanta vi, quanto moles aquae, aequalis moli illius corporis in aëre, gravior est eodem corpore; quae autem sunt aeque gravia ac aqua demonstrata sunt, in aqua submersa, neque sursum neque deorsum ferri, sed ibi manere ubi collocantur, si tamen tota fuerint sub aqua; ex hoc patet, quod si nobis sub aqua existentibus incumbat aliquod corpus aqua gravius, gravabimur quidem, sed minus quam si essemus in aëre, quia lapis in aqua est minus gravis quam in aëre: si vero nobis in aqua manentibus corpus aqua levius alligatum fuerit, nedum gravabimur, verum etiam attollemur ab illo; ut patet in natantibus cum cucurbita, cum alioquin, in aëre existentes, a cucurbita gravemur; et hoc quia cucurbita, sub aquam impulsa, fertur sursum et allevat, in aëre vero fertur deorsum et gravat: si autem in aqua existentibus aliquod corpus aeque grave ac aqua nobis immineat, neque ab illo gravabimur neque attollemur, quia neque 20 30

2. *grave* — *leve* — 7. *summitate si balneus* — 7–8. *eo* intrantes *existentibus* — 9. *gravabimur* quamvis *licet* — 10. *de* medio *medii* — 19. *aëre, quam est* — 22. *est* ipso *eodem* — 33. *existentes* —

sursum neque deorsum ferretur tale corpus. At non invenitur corpus quod magis aquae in gravitate vel levitate aequetur, quam ipsamet aqua: non ergo est mirum si aqua in aqua non descendat et gravet, nec ascendat et attollat; diximus autem, gravari esse resistere nostra vi corpori deorsum petenti. Et eadem prorsus ratio de aëre habenda est.

Do. Oh pulcrum inventum! certissima et verissima solutio! Tu sermonibus tuis adeo nebulas omnes inscitiae praeripuisti, ut nullum amplius de hisce rebus dubitationi locum reliqueris. At quid de problematibus meis?

10 Al. Ex animadversionibus his, quae circa media, mobilia et motus posuimus, unius tantummodo problematis tui solutio manifeste apparet; ceterorum vero explicationes, cum ex constitutis animadversionibus, tum ex constituendis, mox innotescent. Ad problema igitur cur idem mobile citius in aëre quam in aqua descendat, patet responsio. Inter gravitatem, enim, mobilis et gravitatem aëris maior est proportio, quam inter eiusdem mobilis gravitatem et gravitatem aquae; aqua enim gravior est quam aër: ex quo sequitur, idem mobile maiori vi descendere in aëre quam in aqua.

Do. Huius solutionem prius optime perceperam ex tuis constitutis 20 et demonstratis animadversionibus. Sed quod quaesitum de puncto reflexionis motus....

Al. Ante quam ad meae de hoc sententiae explicationem deveniam, sunt nonnulla inspicienda. Primo itaque, posito hoc, ut supra satis comprobavimus, mobile, dum motu praeternaturali movetur, moveri a virtute impressa a movente, supponatur, idem mobile, ab aequalibus virtutibus proiectum, per lineas rectas, aequales cum horizonte angulos continentes, semper per aequalia spatia moveri. Supponatur, 2°, mobile, a virtute impressa finita motum, per spatium infinitum motu violento moveri non posse.[1] Supponatur, 3°, mobile non moveri 30 motu violento, nisi virtus impellens sit maior resistentia propriae gravitatis eiusdem mobilis; si vero maior fuerit resistens gravitas quam

8. *reliquaeris* — 22. *ad* huius *meae* — 23. *sunt* prius *nonnulla* — 25. *impraessa* — 26. *proiectus* — 27. *Sopponatur* —

[1] Le parole da « Supponatur, 2° » a « non » posse » sono aggiunte in margine. Avvertasi pure che dopo « per aequalia spatia moveri » segue nell'autografo il brano dalle parole « His autem positis » (sostituite a « Hoc au» tem posito », che si leggeva prima) fino a « maiorem quam in *c* » (pag. 390, lin. 9-25); il quale fu poi, mediante segni di parentesi, richiamato dall'Autore al luogo dove noi l'abbiamo inserito.

vis impellens, tunc mobile non amplius moveri motu violento, sed ad naturalem se convertere. Ex quo aperte sequitur,[1] dum corpus quiescit, tunc propriam gravitatem aequari virtuti impellenti: si enim maior esset gravitas, tunc corpus descenderet; si vero maior esset vis impellens, tunc corpus motu violenter moveretur. Ex quo manifestum est, tandiu mobile quiescere, quam diu manet aequalitas inter gravitatem resistentem et virtutem impellentem. Supponatur, 4°, idem corpus grave ab aequalibus virtutibus per aequalia temporis spatia substineri. His autem positis demonstratur, virtutem impressam a motore successive in motu violento debilitari, nec posse assignari in eodem motu duo puncta, in quibus eadem fuerit virtus impellens. Sit enim linea *ab*, super quam fiat motus violentus ex *a* in *b* a virtute finita; et quia talis motus, ex positione, non potest esse infinitus, terminetur in puncto *b*, nec ulterius moveatur mobile. Dico itaque, virtutem impellentem semper in tali motu debilitari, nec posse assignari in linea *ab* duo puncta, in quibus eiusdem roboris sit virtus impellens. Nam, si fieri potest, esto duo puncta *c, d,* et virtus in *d* non sit debilior quam in *c:* erit, ergo, aut eadem aut fortior. Sit, primo, eadem. Quia itaque mobile est idem, virtus autem impellens eadem in *d* et in *c,* linea autem supra quam fit motus, cum sit eadem, idem angulum continet cum horizonte, ergo mobile per aequalia spatia movebitur ex punctis *c* et *d:* at ex *c* movetur usque ad *b:* ergo ex *d* movebitur supra *b:* quod est absurdum; positum est enim, non ulterius quam *b* moveri. Et maius absurdum sequeretur, si diceremus, virtutem in *d* esse maiorem quam in *c.* Si itaque in motu *ab* assignari non possunt duo puncta in quibus aequalis fuerit virtus impellens, patet quod nec in tempore, in quo fit talis motus, poterunt assignari duo momenta in quibus aequalis fuerit virtus impellens. His positis et demonstratis, sequitur necessario, in puncto reflexionis non dari quietem. Nanque, si datur quies quae aliquod temporis spatium duret, dabitur etiam aequalitas inter gravitatem mobilis et virtutem impellentem per aliquod spatium temporis durans: at demonstratum est, virtutem impellentem semper et suc-

8. *equalia* — 9. *impraessam* — 12. *ex* a, b *a virtute* — 18. *aeadem* — 24. *sequaeretur* — 28. *quibus* eadem *acqualis* —

[1] Dopo « sequitur » l'Autore aveva prima scritto, e poi cancellò: « tunc corpus quiescere quando propria gravitas aequatur ».

cessive remitti: impossibile est ergo, ut per aliquod temporis spacium in statu aequalitatis virtus cum gravitate mobilis maneat; et, ob id, impossibile est, ut mobile per aliquod spacium temporis quiescat. Hoc autem clarius ex ista demonstratione apparebit, descripta eadem figura quae supra. Nam, si quando mobile est in *b*, per aliquod temporis spacium quiescit, sit tale tempus, cuius extrema momenta sint *cd*. Si ergo mobile quiescit tempus *cd*, ergo virtus impellens aequalis est gravitati mobilis per to-
10 tum tempus *cd:* sed gravitas mobilis semper est eadem: ergo virtus in momento *c* est aequalis virtuti in *d*. Estque idem corpus grave; ergo per aequalia temporis spatia a virtutibus aequalibus substinebitur: sed virtus in momento *c* substinet per *cd* spatium temporis: ergo virtus in momento *d* substinebit idem corpus per spatium temporis aequale spatio *cd*. Quiescet igitur mobile per duplum temporis *cd:* quod est inconveniens; nam ponebatur quiescens per spatium *cd*. Eadem vero argumentandi ratione servata, demonstrabitur etiam, mobile in puncto *b* semper quie-
20 scere; cum tamen ponatur se convertens ad motum naturalem.[1]

c d b a

Do. Non possum non fateri, demonstrationes istas necessario concludere, cum ex principiis manifestissimis et certissimis, quae nullo modo negari possint, pendeant. Attamen adhuc nescio quid mentem perturbat: nam si ponis, aliquando virtutem impellentem aequari gravitati resistenti, quomodo etiam non pones, aliquando corpus quiescere?

Al. Dubitationem hanc facile erit removere. Aliud enim est dicere, mobilis gravitatem aliquando ad aequalitatem cum vi impellente devenire; aliud vero, eam in tali aequalitate per temporis spatium com-
30 morari. Hoc autem exemplo manifestabitur. Nam, cum mobile movetur, eo quod (ut demonstratum est) virtus impellens semper remittitur, gravitas vero semper eadem manet, sequitur necessario ut, antequam ad proportionem aequalitatis pervenerint, innumerae aliae proportio-

5. *descritta* — 11. *equalis* — 22. *certissimi* — 28. *equalitatem* — 31. *demostratum* —

[1] Aggiunta marginale: «Si autem impossibile est transire a contrario ad contrarium absque medio, ex hoc sequetur, post motum sursum non dari quietem, quae contrariatur motui».

nes intercedant: attamen vim et gravitatem in aliqua istarum proportione per aliquod tempus manere, est impossibile; cum demonstratum sit, nunquam virtutem impellentem per aliquod temporis spacium in eodem statu manere, cum semper remittatur. Verum itaque est, vim et gravitatem per proportionem, verbigratia, duplam, sesquialteram, sesquitertiam, et alias innumeras, transire; quod autem in una earum proportione per aliquod tempus maneant, hoc falsissimum est. Sicut etiam si intelligamus aliquod mobile per superficiem aliquam moveri, tunc illud omnes superficiei lineas tanget, et per eas transibit: quod autem in aliqua earum per aliquod temporis spacium maneat, est falsum; cum nunquam quiescat, sed semper moveatur. Pari etiam ratione verum est, vim et gravitatem aliquando pervenire ad aequalitatis proportionem, sicut et ad innumeras alias; nec tamen sequitur, ob id in tali proportione quiescere et per aliquod temporis spacium commorari, sicut nec in aliis proportionibus. 10

Do. Iam omnis sublata est dubitatio, et cogor demonstrationibus tuis annuere. Sed quid ad argumentationes Aristotelis?

Al. Potissima erat Aristotelis argumentatio haec. Dicebat enim: Si in puncto reflexionis non datur quies, sequitur duos contrarios motus esse continuos, et, ob id, unum tantum, cum unus eorum sit terminus; quod quidem absurdum esset. At ad hoc respondetur, tales motus esse contiguos, non autem continuos; ex quo nullus sequitur error; et inter terminum motus sursum et terminum motus deorsum nihil intercedere: talis nanque contiguorum, ex ipsomet Aristotele, est natura. Sed aliquis adhuc nonnunquam obstitit, ex sententia ipsius Aristotelis, dicens, aërem etiam esse in causa cur grave in puncto reflexionis quiescat: cum enim mobile in tali puncto valde sit debilitatum, ab aëre resistentiam patitur, qui motui eius resistit. Ad hoc enim dico, meas non esse partes respondere: quia, quamvis in puncto reflexionis, talem ob causam tantum, quies contingeret, non tamen ob id dicendum esset, in puncto dicto necessariam esse quietem; haec causa esset per accidens. Quod si Aristoteles existimasset, contrarios motus hoc a natura contrariorum habere, ut simul coniungi possent, et ideo, quod ex eorum natura esset, quod in puncto reflexionis intercedens non requireretur quies, utique dixisset, absolute in puncto reflexionis non dari quietem: quod si deinde per aëris 20 30

30. *tantum* daretur *quies* —

intercessionem atque resistentiam quies contingeret, hanc inter causas per accidens reposuisset, et, cum de contrariorum motuum natura disputasset, omnino praeteriisset. Attamen, et ne fortasse crederet quis hanc ob causam vere in puncto reflexionis quietem contingere, eam omnino de medio tollendam esse statui, declarando quod nec per accidens requiratur quies. Primo, nanque, in contrarium esset adversariorum inconstantia: qui, pro ut opus illis est, dicunt, motum iuvari a medio, eundemque a medio impediri, quia, nempe, medium obstat. At si medium iuvat motum, quomodo in puncto reflexionis illum
10 destruit? 2°: sicut se habet motus ad motum, ita resistentia medii ad resistentiam; ita ut quo magis motus fuerit velox et concitatus, magis medium resistet, cum citius sit scindendum: ergo a commutata proportione, motus semper eodem se habebit modo ad medii resisistentiam; ita ut quo tardior fuerit motus, eo minor erit resistentia. Itaque, cum in puncto reflexionis tardissimus sit motus, minima quoque erit medii resistentia; et sicut celerrimus motus maximam resistentiam vincit, ita et minimus motus resistentiam superabit minimam, cum motus ad resistentiam semper eodem se habeat modo. 3°: attendas, quaeso, quam infirmus sit adversariorum argumentandi modus;
20 eo quod dum motum tollere conantur, eundem necessario supponunt. Nanque aut aër resistit mobili dum quiescit, aut dum movetur. Non utique dum quiescit: cum enim resistere, ipsi aëri sit quoddam pati, aër nil profecto patitur a quiescente corpore, sed a corpore quod movetur; ergo aër non resistet motui, nisi dum fit motus. Si enim aër resisteret, et resisteret ante motum, motus utique fieret nunquam: quapropter dicendum est, aërem resistere dum mobile movetur. Necessario igitur sequitur, ut qui dicunt in puncto reflexionis medium resistere mobili, mobile in motu existens supponant; et ita dum conantur tollere motum, eundem concedant: quo quid ineptius? Pos-
30 sem etiam ex eiusdem Aristotelis sententia argumenta efformare: qui profecto ponit, non fieri posse motum absque medii resistentia; ita ut in vacuo neget motum, cum ibi nulla sit resistentia medii, dicens, Si esset vacuum, motus certe fieret in ipso instantaneus. At quia alia est mea opinio, allatis argumentis contentus ero.

Do. Satis superque sententia tua de motu in puncto reflexionis,

6-7. *esset* eorum *adversariorum* — 19. *queso* — 32. *negat* — 34. *opinio,* sup[ra] *allatis* — *contenctus* —

tum demonstrationibus, tum ex reiectione argumentorum in contrarium, est confirmata: sed postquam casu de vacuo verba fecisti, de eodem aliquid dicere ne graveris.

Al. De vacuo plura in medium afferre possem; quae tamen omittam, ne talis disputatio a nostro fine nos averteret, et id tantum adferam, quod ex superioribus pendet. Dico itaque, quod in vacuo motus non fieret in instanti: quod ex his quae demonstrata sunt innotescit. Ostensum est enim, eorum quae moventur, tantam esse celeritatem, quanta est gravitas qua excedunt medium per quod moventur. Ut si sit mobilis moles ipsa *a*, moles autem medii per quod ferri debet, *b*, aequetur moli *a*, gravitas autem *a* sit 8, gravitas vero *b* sit ut 3, velocitas profecto qua descendet erit ut 5: quod si gravitas *b* esset 2, velocitas *a* esset 6: si vero gravitas *b* esset 1, velocitas esset 7: quod si gravitas *b* esset nulla, velocitas *a* esset 8, non autem infinita. Gravitas enim *a* excedit gravitatem, quae nulla est, per totam gravitatem suam, quae est finita: sed qualis est gravitas excedens, talis est motus celeritas: gravitas autem est finita: ergo et velocitas motus erit terminata, non autem infinita. Itaque tunc esset velocitas infinita et instantanea, quando gravitas esset infinita, et tunc, tam in vacuo quam in pleno, motus esset instantaneus; in pleno, tamen, penetrabili et non infinitae resistentiae. Itaque iure optimo dicemus, gravitatem infinitam, quocunque moveatur, in instanti moveri; gravitatem vero finitam, quoquo loci, finita celeritate cieri. Quapropter sicut qui contra nos ita argumentantur, In vacuo si fieret motus fieret in instanti, sed motus non fit in istanti, ergo in vacuo non fieret motus; ita et nos modo converso sic ratiocinabimur: In vacuo si motus contingeret, non utique fiet in instanti; sed motus contingit, dummodo in tempore fiat; ergo in vacuo fiet motus. Ex quo etiam colligi potest, medium non iuvare motum, sed eundem prorsus impedire; cum ubi medium non esset, concitatior motus fieret. 2°: libet etiam ex eorundemmet adversariorum argumento, quo vacuum dari tollere conantur, id ipsum elicere: nempe in vacuo motum fieri in tempore. Dicunt enim ipsi, quod si accipias duos lapides exactissime expolitos, quorum superficies ita congruant, inter se

8. *que* — 9. *gravitas* aut levitas *qua* — 11. *aequactur* — 14. a *esse 6* — 15. *quod gravitas* — 20. *et* ita *tunc* — 23. *infinitam* semper *quocunque* — 25. *qui* ante *contra* —

aptatae, ut nihil diversi generis inter ipsas relinquatur, tunc si conatus eris eas ad invicem separare, ita tamen ut semper aequidistent, te operam perditurum; natura enim vacuum, quod aliquando inter ipsas relinqueretur, nimium horret: ex quo colligunt, vacuum non dari posse. At si hoc verum est, uti certe verissimum extat, tunc sic arguo: Lapides non possunt separari; ergo motus in instanti non fit in vacuo. Nam si lapides non possunt separari, ne quis locus vacuus relinquatur, iam separari poterunt cum vacuum non relinquatur: nam aër circumfluus in vacuum in instanti advolabit, et ita vacuus 10 nunquam erit locus. Attamen quia lapides adhuc non disseparantur, signum est quod per aliquod tempus inter eas relinqueretur vacuum: quod quidem vacuum, ex eo quod per aliquod temporis spatium duraret, satis superque demonstrat, in se non instantaneum fieri motum sed successivum.[1] Haec autem de vacuo veluti per transennam dicta velim, cum praesertim ad primum nostrum intentum non conferant.

Do. Et haec quoque audire gratissimum fuit, cum, me iudice, veritatem assequantur.[2] In hoc itaque disserendo diutius commorari,

1. *aptate* — 1-2. *conaveris eas ab* — 2. *equidistent* — 4. *orret* — 9. *in vacuo* — 14. *dictas* —

---

(1) Nell' autografo si legge qui, attraverso le cancellature, il seguente brano: « Sed contra hoc, audias, quaeso, chimaerulas [il ms.: *queso chymerulas*] quasdam a quodam confictas. Respondet enim, quod aër moveretur quidem tunc in instanti, sed tamen per unam tantum dimensionem, nempe per lapidum latitudinem [sostituito a *longitudinem*]; sed per duas dimensiones, nempe per latitudinem [sostituito a *longitudinem*] et profunditatem, aërem in instanti moveri posse negat. Cui quamvis nihil respondendum esset; cum id assumat quod nedum demonstratum, verum nec excogitatum, fuit unquam ab aliquo, quod sciam; et aërem decurrentem per unam tantum longitudinem, cum sit corpus omnes dimensiones occupans, excogitare nemo possit; attamen unum respondebo. Per ipsum, aër posset moveri [*in instanti*, cancellato] in vacuo per unam tantum dimensionem, ut puta per superficiem unius lapidis, et hoc in instanti: sed quando aër occupavit unam dimensionem, restat una tantum dimensio, nempe a superficie unius lapidis ad superficiem alterius; quae cum una tantum sit dimensio, aër per illam in instanti moveri poterit: atque ita in duo instantia movebitur per ambas longitudines. Duo autem instantia temporis, quo ad divisibilitatem aut indivisibilitatem, sunt idem quod unum instans: ergo in instanti movebitur aër per totum vacuum. Quod tamen falsum esse, ostendimus ».

(2) Dopo « veritatem assequantur » il codice, a car. 24 *v.*, ha, cancellata, la parola: « itaque », in cui luogo fu sostituito « Do. », e quindi segue con le parole: « Ad reliquorum problematum *etc.* » (pag. 404, lin. 32). Un asterisco * però, segnato sul margine, rimanda alla car. 27 *v.*, dove, preceduto da un segno di parentesi, comincia (e continua sulle carte seguenti, fino alla 35 *v.*) il tratto che noi abbiamo qui inserito, da « In hoc itaque disserendo » fino a « quo in pleno demonstrabitur » (pag. 404, lin. 31). Di fronte alle parole « In hoc itaque disserendo » l'Autore scrisse sul margine quest' avvertenza: « Haec, quae veluti per parenthesim legentur, sunt inserenda superius, ubi est hoc signum * ».

quaeso, ne graveris. Hoc enim quod petam, abs te audire cupio. Si igitur vera est tua opinio, ut demonstrationes tuae confirmare videntur, falsa necessario erit opinio contraria: ex quo necessario sequitur, in aliquem errorem impegisse Aristotelem, cum contrarium demonstrare contenderet; quod sane fecit 4 Physicorum. At quia demonstratione quasi geometrica est usus, miror quidem in ea captiones inesse: quapropter te etiam atque etiam rogatum velim, ut eius fallaciam detegas.

Al. Si Aristotelis demonstrationem exacte examinare velimus, longior fiet sermo, et primum nostrum intentum transcendens. Sed, postquam lubet, illius captiones adaperiam; quae ut lucidius appareant, ipsius demonstrationem in medium adferam. Praemittit itaque, primo, haec: tarditatem et celeritatem motus ex duplici causa pendere; nempe aut ex ipso mobili, aut ex ipso medio. Ex ipso quidem mobili: nam mobile gravius per idem medium citius quam minus grave movebitur. Ratione autem medii dupliciter inquit contingere tarditatem aut celeritatem: semel quidem eodem medio spectato, seu manenti, seu in contrarias, sive in easdem cum mobili partes, irruente; velocior enim erit eiusdem mobilis motus si ad easdem feratur partes medium quam si maneat, et si maneat quam si ad contrarias moveatur: 2°, diversis acceptis mediis, mobile per id quod subtilius erit citius quam per crassius movebitur, ut per aërem quam per aquam. His, primo, notatis, quia videbat idem pondus per subtiliora media citius ferri quam per crassiora, supposuit, 2°, eandem proportionem servare velocitatem motus ad velocitatem, quam medii unius subtilitas ad alterius medii subtilitatem. His autem constitutis, ad demonstrationem se convertens, ita est argumentatus: Transeat mobile *a* medium *b* in tempore *c*; medium autem subtilius ipso, nempe *d*, transeat in tempore *e*: manifestum est, sicut crassities *b* ad crassitiem *d*, ita se habere tempus *c* ad tempus *e*. Sit deinde *f* vacuum; et mobile *a*, si fieri possit, transeat ipsum *f* in tempore *g*: habebit igitur eandem rationem vacuum ad

1. *queso* — 5. *Fysicorum* — 5-6. *demostratione* — 12. *itaquae* — 14. *nempe* sive *aut* — 15. *quam* levi[us] *minus* — 25. *servare velocitas motus* —

plenum, quam habet *g* ad *e*. Intelligatur deinde aliud medium subtilius ipso *d*, ad cuius crassitiem ipsius *d* crassities eam habeat proportionem quam tempus *e* ad tempus *g*. Tunc, ex his quae constituta sunt, mobile *a* per medium nunc inventum movebitur in tempore *g*, cum medium *d* ad medium nunc inventum eandem habeat proportionem quam *e* tempus ad tempus *g*: sed in eodem tempore *g* movetur *a* etiam per vacuum *f*: ergo *a* eodem tempore movebitur per duo spatia aequalia, quorum unum sit plenum, alterum vero sit vacuum; quod quidem est inconveniens.

10 Haec est Aristotelis demonstratio: quae quidem optime et necessario conclusisset, quoad formam demonstrationis,[1] si ea, quae assumpsit, demonstrasset Aristoteles, aut, si non demonstrata, fuissent saltem vera; sed in hoc deceptus est (meo tamen iudicio) Aristoteles, quod ea tanquam nota axiomata assumpsit, quae non solum non sunt sensui nota, verum nec unquam demonstrata, nec etiam demonstrabilia, cum prorsus falsa existant. Quod ut luce clarius appareat, singulas illius hypotheses examinabimus.

Primo, itaque, supponit celeritatis et tarditatis motus causam esse subtilitatem aut crassitiem medii, per quod fit motus: quae quidem 20 positio falsa est, tum ex demonstratis supra; ubi gravitatem medii, non crassitiem aut subtilitatem, motus tarditatis aut celeritatis causam esse, ostensum est; tum etiam ex his quae nunc addemus. Nanque, amabo, si subtilitas medii est causa motus celeritatis, profecto in subtiliori medio velocior fiet motus: nunc, ex ipsomet Aristotele, aër subtilior est aqua: attamen nonnulla velocius moventur in aqua quam in aëre. Ut si, verbigratia, accipiamus vessicam inflatam, haec in aëre tardius motu naturali movebitur quam in aqua: si enim in aquae profundo vi comprimeretur et alligaretur, tunc, vinculis solutis, citissime sursum advolaret vessica; quod si adhuc levius quoddam acci-30 peremus corpus, id in aëre tardius, in aqua vero velocius, moveretur; ita ut devenire possemus ad aliquod, quod in aëre vix moveretur, in aqua vero citissime. Quin etiam hoc addam: si enim intelligamus aliquod corpus adeo leve quod in aëre ascendat, hoc profecto levius erit quam vessica; si itaque tale corpus sub aqua vi detineatur, mox autem relinquatur, cui dubium erit ipsum longe citius in aqua, quam

17. *ypoteses* — 19. *subtilitas aut crassities* — 20. *demostratis* — 23. *subptilitas* — 27. *movebit* —

[1] Le parole « quoad formam demonstrationis » sono aggiunte in margine.

deinde in aëre, ascensurum esse, cum tamen aër subtilior sit ipsa aqua? Quomodo ergo verum erit unquam, motum naturalem necessario velociorem esse in medio subtiliori quam in crassiori?[1]

Hic autem non me praeterit, magnum esse moderniorum philosophantium numerum, qui ea quae scire profitentur, magis fide et aliorum authoritate quam demonstratione sciunt: qui, si talia audirent, statim respondere conarentur, et satis illis esset si duo verba, etiam si nihil ad rem facientia, in medium afferrent; subiungerent enim paulo post, Satis superque abunde superius talis opinio confutata est; et similia verba ampullata, quibus solis sibi ipsis et audientibus se imperitioribus opiniones suas persuadent. Istis, si argumenta mea audirent, et responderent meas rationes non concludere, quia mox loquor de motu sursum mox de deorsum, quod est contra Aristotelis intentionem, aut similia verba nullius roboris in medium afferrent; his, inquam, satis superque opinio mea confutata videretur. At de his hactenus: satis mihi sit, talem illis responsionem praeripuisse, cum adderem secundum exemplum, in quo de uno tantum motu loquitur. Concludendum itaque est, falsum omnino illud esse, quod scilicet tarditas aut celeritas motus ex crassitie aut subtilitate medii proveniat.

Secundo: tanquam notum assumpsit Aristoteles, eandem habere proportionem motus velocitatem ad alterius motus velocitatem, quam habet subtilitas medii ad alterius medii subtilitatem. Hoc non demonstravit Aristoteles, et dextre quidem hoc aufugit: frustra enim laborasset, cum indemonstrabile sit, et, nedum indemonstrabile, verum etiam falsum. Nam, etiam si concedatur subtilitatem esse causam celeritatis, sequetur quidem ut in maiori subtilitate maior erit celeritas; non tamen adhuc sequetur, secundum eandem proportionem augeri celeritates et subtilitates. Et, ut secundum Aristotelem loquar, subtilitas aëris ad subtilitatem aquae nullam haberet proportionem: nam, verbigratia, lignum in aëre descendit, in aqua vero non; quare celeritas in aëre ad celeritatem in aqua nullam habebit proportionem.[2] Quod quidem ut luce clarius appareat, primo quidem, demon-

16. *actenus* — 18. *itaquae* — 21. *motus velocitas ad* — 23. *destre* — 26, 27. *sequaetur* —

[1] Postilla marginale: « Motus sursum » naturalis velocior est in mediis crassiori» bus, et motus deorsum velocior est in sub» tilioribus: motus enim sursum fit a levi» tate, deorsum vero a gravitate ».

[2] Le parole da « Et, ut secundum » a « habebit proportionem » sono aggiunte in margine. Dopo di esse leggonsi nel testo, a car. 30 *r.*, queste altre: « quod ut mani» feste appareat », le quali furono cancellate;

stratione omnino simili illi qua contendebat Aristoteles demonstrare motum in vacuo contingere in instanti, ostendam, motus non servare inter se, quoad velocitatem, proportionem subtilitatum mediorum; deinde etiam ostendam quam proportionem servent, ut apertius veritas innotescat.

Si igitur, ut ipse dicebat, velocitas ad velocitatem eam habet proportionem quam subtilitas medii ad alterius medii subtilitatem, esto mobile quidem *o*; duo autem media sint *a*, *b*, quorum *a* sit, verbigratia, aqua, *b* vero aër; 10 subtilitas autem aëris, quae sit 8, sit maior subtilitate aquae, quae sit 2; et mobile non descendat in aqua sed supernatet, in aëre vero sit illius celeritas ut 4; et fiat sicut subtilitas *b* aëris, quae est 8, ad subtilitatem *a* aquae, quae est 2, ita celeritas in aëre, quae posita est 4, ad aliam celeritatem, quae profecto non erit nulla, sed erit 1. Quia itaque mobile *o* in subtilitate *b* movetur cum 4 celeritatis; sicut autem subtilitas *b* ad subtilitatem *a*, ita celeritas ut 4 ad celeritatem ut 1; manifestum est ergo, quod celeritas mobilis *o* in subtilitate *a* erit ut 1: posita tamen fuit 20 esse nulla; quod quidem est inconveniens. Quare non erit ut subtilitas ad subtilitatem, ita velocitas ad velocitatem, ut posuit Aristoteles.

O
2 a 1 8 b 4

Sed libet quoque aliam adferre demonstrationem. Sint enim eadem ut supra; et subtilitas *b* sit ut 16, subtilitas vero *a* sit ut 4; et mobile *o* non moveatur in *a*, sed supernatet; eiusdem vero mobilis in *b* medio celeritas sit ut 8. Sit rursus alia velocitas, quae sit ut 1; ut autem celeritas 8 ad celeritatem 1, ita se habeat subtilitas *b* 30 ad subtilitatem aliam, quae sit *c*: erit iam subtilitas *c* ut 2. Et quia sicut subtilitas *b* ad subtilitatem *c*, ita se habet velocitas 8 ad velocitatem 1; mobile autem *o* in subtilitate *b* mo-

O
a 4 c 2 1 b 16 8

15. *caeleritas* — 17. *sicut aut subtilitas* — 28. *ut aut celeritas* — 30. *subctilitatem* — *que* —

e quindi: « accipiamus veram causam *etc.* » (pag. 400, lin. 9). Sul margine però è un segno di richiamo che ritrovasi a car. 35 *r.*, di fronte alle parole: « Quod quidem ut luce » clarius *etc.* », con cui comincia il brano che, fino a « proportiones innotescat », abbiamo qui inserito. Avvertasi pure che di seguito a « innotescat » è ripetuto « accipiamus », per denotare con maggiore evidenza la connessione dei due luoghi.

vetur cum celeritate 8; ergo idem mobile *o* in subtilitate *c* movebitur cum celeritate ut 1. Movebitur itaque *o* in medio *c*: sed medium *c* est crassius medio *a* (est enim medii *a* subtilitas 4 maior subtilitate *c*, quae est ut 2); in medio autem *a* positum est non moveri mobile *o*: mobile igitur *o* movebitur quidem per medium crassius, per subtilius vero minime: quod est absurdissimum et omnino indignum Aristotele.

Patet ergo, motuum velocitates non servare inter se subtilitatum mediorum proportiones. Sed ut quasnam servent proportiones innotescat, accipiamus veram causam tarditatis atque celeritatis motus eiusdem mobilis; quam supra demonstravimus esse medii levitatem aut gravitatem respectu mobilis. Et sit mobile *a*, medium autem *c* sit in duplo levius medio *b*: non utique tempus in quo *a* movetur per *b* erit duplum temporis in quo *a* movetur per *c*; hoc est, celeritas in *c* non erit dupla celeritatis in *b*.[1] Sit enim tempus, in quo *a* movetur per *b* ipsum, *d*; et tempus, quo *a* movetur per *c*, sit *e*. Et quia celeritas *a* in *b* spatio tanta erit, quantus est excessus in quo gravitas *a* excedit gravitatem *b*, ut supra demonstratum est; si gravitas *a* sit 20, gravitas vero *b* sit 8, erit utique celeritas *d* 12: sed, eandem ob causam, si gravitas *c* sit 4, erit celeritas *e* ut 16: celeritas ergo *e* non erit dupla celeritatis *d*. Quare, cum spatia *b*, *c* sint aequalia in longitudine, non erit tempus *d* duplum temporis *e*. Patet ergo, quod velocitas in medio *c* non est tanta, quantam esse volebat Aristoteles, sed multo minor: nam, ex illius sententia, velocitas *e* debuit esse, respectu velocitatis *d*, 24; est autem 16. Manifestum est igitur quod, quo quidem levius erit medium, eo velocior erit motus proveniens ex gravitate. Sed quia sub minori proportione semper respicit velocitas velocitatem, quam raritas raritatem, sequitur, quando raritas pleni respexerit raritatem vacui secundum maximam omnium proportionum, non tamen velocitatem in pleno ad velocitatem in vacuo eam debere proportionem retinere; ut falso ratus est Aristoteles.

2. *cum celerita* — 13. *duplus* — 15. *tempus* in *quo* — 18. *gravitatem b*, erit utique caeleritas in tempore *d* ut 4, *ut supra* — 24. *in* spatio *medio* — 26. *velocitatis d* ut *24; est* — 29-30. *sequitur quod quando* — 30. *rexpexerit* —

[1] Le parole da « hoc est » a « in *b* » sono aggiunte in margine.

Ex his etiam quae supra posita sunt sequitur, quod celeritas ad celeritatem semper servet arithmetice proportionem levitatis medii ad alterius medii, non tamen geometrice. Si enim, rursus, gravitas *c* sit 2, ita ut ipsius levitas sit quadrupla levitatis *b*, celeritas *e* non erit profecto quadrupla celeritatis *d*, sed sesquialtera erit; nanque celeritas *e*, ut 18: attamen eandem arithmeticam habebit proportionem quam *c* ad *b*, cum excessus sint aequales, nempe 6. Quod si, rursus, gravitas *c* sit 1, ut *c* levitas sit octupla gravitatis *b*, non erit profecto celeritas *e* octupla celeritatis *d*, sed longe minor quam octupla, 10 nempe super septem partiens 12; erit enim celeritas *e* ut 19: et erit eadem arithmetica proportio quae est levitatis ad levitatem, cum idem sit excessus, nempe 7. Quod si nulla sit gravitas *c*, ita ut nullam habeat proportionem *c* levitas ad levitatem *b*, erit *e* celeritas ut 20, eandem proportionem arithmeticam habens ad *d* quam 8 ad 0: celeritatis enim 20 super celeritatem 12 idem est excessus, quo 8 excedit 0, nempe 8. Et sic, contra id quod dicit Aristoteles, non inconveniens est, numerum ad numerum eandem habere proportionem, quam numerus ad nihil, si tamen loquamur de proportione arithmetica: 20 ad 12 eam habet proportionem, quam 8 ad 0; excessus enim 20 20 super 12 est idem cum excessu 8 super 0.

Do. Oh subtile inventum, oh pulcherrimum excogitatum! Sileant profecto, sileant, qui philosophiam consequi posse autumant absque divinae mathematicae cognitione. Ecquis unquam negabit, hac sola duce verum a falso dignosci posse, huius auxilio ingenii acumen excitari, hac denique duce quicquid inter mortales vere scitur percipi et intelligi posse? (1)

Al. Audias, quaeso. Aristoteles ex hypothesibus suis secundum argumentum hauriebat: nempe, quod si in vacuo motus fieret in tempore, eadem cum celeritate moverentur leviora ac graviora, cum tam 30 levioribus quam gravioribus nulla esset medii resistentia; (2) quod tamen est inconveniens. In quo argumento similiter deceptus est Aristoteles, eo quod posuerit celeritatem et tarditatem motus ex medii tantum resistentia oriri, cum tamen ex gravitate vel levitate medii et mo-

5. *sexquialtera* — 23. *matematicae* — 27. *queso* — *ipothesibus* — 28. *auriebat* — 32. *posuerit* omnem *celeritatem* —

(1) Dopo « intelligi posse » prima aveva scritto, e poi cancellò: « quapropter illius » favente auspicio ».

(2) Le parole da « cum tam levioribus » a « resistentia » sono aggiunte in margine.

bilis totum negocium pendeat. Dico itaque, quod in vacuo graviora citius descenderent quam leviora; quia excessus graviorum super medium maior esset excessu leviorum.[1]

Neque etiam verum est quod Aristoteles dixit de proportione motuum respectu mobilium gravitatum: quod, scilicet, celeritas ad celeritatem eandem habeat proportionem in eodem medio, quam habet gravitas ad gravitatem; ut si, verbigratia, *a* esset duplo gravius ipso *b*, quod etiam celeritas ipsius *a* esset dupla celeritatis *b*. Nam eodem modo, quo supra, demonstrabimus hoc. Si enim gravitas *a* sit 4, gravitas vero *b* sit 2, et *a* in medio aquae descendat, et sit eius celeritas 2, *b* vero non descendat; tunc aperte constat quod celeritas *a* non erit dupla celeritatis *b*, cum *b* non moveatur. Sed hic quoque arithmetica servabitur proportio inter celeritates, hoc est secundum excessum gravitatum super gravitatem medii; ut si *a* sit 4, *b* vero 2, medium autem 1 in gravitate, tunc celeritas *a* erit 3 respectu celeritatis *b*, quae erit ut 1. Quapropter, ut in summa dicam, tarditas et velocitas omnis motus deorsum provenit, primo et per se, ex propria mobilium gravitate; quae deinde gravitas quia a mediorum gravitate minor fit, hinc est quod debilior fit motus. Si vero et medii fuerit tanta gravitas quanta est mobilium, tunc, eo quod mobilium in tali medio nulla est gravitas, motus fit nullus; quod si, rursus, maior sit medii gravitas, tunc mobilium gravitas respectu medii gravitatis fit levitas, et mobile fertur sursum; quod si medii nulla sit gravitas, tunc mobilia movebuntur secundum simplicem suam gravitatem, et eam in motu proportionem servabunt quam propriae gravitates inter se habebunt. Et ex hoc patet alius gravis error; quod Aristoteles contrario prorsus modo senserit ab eo, quod sentiendum erat. Dicebat enim, gravia in pleno eam in suis motibus servare proportionem quam gravitates; in vacuo vero minime, sed omnia eodem tempore moveri. Sed, e contra, in vacuo servabunt proportiones suarum gravitatum, cum excessus super medium sint totae gravitates mobilium; in pleno, vero, hanc proportionem non servabunt, ut supra demonstratum est. Sed, ut supra saepius dictum est, oportet ut semper intelligas atque

4. *Nequae* — 5. *respecto* — 12. *quoquae* — 17. *motus* sive sursum sive *deorsum* — 25. *motum* — 33. *sepius* —

[1] Attraverso le cancellature si legge qui nell'autografo quanto segue: « Do. Iam » satis argumentorum omnium, quae in con» trarium adferri possent, solutiones per» cepi : quapropter de vacuo disputatione » omissa ».

supponas, ista diversa mobilia, de quibus loquimur, differre tantum in gravitate, cum in mole sint aequalia; ne forte ita diceres: Sit, verbigratia, mobile, cuius gravitas sit 8; molis autem aquae aequalis moli dicti mobilis sit gravitas 3; manifestum est itaque, ex his quae dicta sunt, quod celeritas mobilis dicti erit ut 5: quod si aliud mobile accipias, quale esset *c*, cuius quidem moles esset dupla ipsius *a*, gravitas autem eius minor quam dupla gravitas *a*, esset nempe 12, molis autem aquae aequalis ipsi *c* gravitas esset 6, tunc celeritas *c* esset ut 6. Non tamen dicendum est, *c* velocius descensurum quam *a*; quia tunc non valeret proportio, cum mobilia differant in mole. Sed si volumus ut ratio valeat, accipiamus dimidium *c*, ita ut eius moles aequetur moli *a*; erit iam gravitas *c*, 6: dimidiae vero aquae gravitas erit 3, ita ut dimidii *c* velocitas erit 3, respectu velocitatis *a*, quae erit 5: velocius itaque descendet *a* quam totum *c* (totum enim celeritate eadem movetur quam sui dimidium). Verum itaque erit dicere, *a* celeritatem esse 5 respectu celeritatis dimidii *c*, quae erit 3; seu celeritatem totius *c* esse 6 respectu celeritatis dupli *a*, quae erit 10. Patet ergo quod, cum ratiocinamur de celeritate vel tarditate mobilium, oporteat intelligere de mobilibus illis, quorum differentia ex sola pendeat gravitate, cum tamen in mole sint aequalia. Cum deinde velocitatum proportio inter haec collecta fuerit, haec eadem proportio servabitur inter mobilia eiusdem generis, quamvis deinde mole quantumvis differant: tanta enim cum velocitate descendit plumbi frustrum cuius gravitas sit 10 libras, quam plumbi frustrum cuius gravitas sit 100 libras.

a	*c*
8	*12*
3	*6*

Do. Hoc profecto mirabile videtur, et est contra Aristotelis opinionem.[1] Arduum enim erit mihi illud credere, nisi aliquo modo persuadeas.

Al. Ad hoc tibi suadendum satis deberent esse demonstrationes supra allatae;[2] quae etiam si non explicite hoc demonstrent, ex illis tamen pendet: at, si non tibi sufficiunt illae, alias in medium affe-

7. *gravitas aut eius* — 9-10, 18, 19. *caeleritas, caeleritatis.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 10. *ut 7. Non* — 14. *dimidie* — 16. *enim* adeo *celeritate* — 17-18. *celeritas* — 25. *descendit* —

[1] Postilla marginale: « 4 Caeli t. 26 in » fine, et apertissime 3 Caeli t. 26 et 27 ».

[2] Postilla marginale: « Et qui de hoc » dubitant, dubitabunt etiam, parvum lignum » videntes natare, an magnum quoque su- » pernatet ».

ram. Utque ad intentum deveniam, hoc ut mihi concedas abs te peto: nempe, quod si fuerint duo mobilia, quorum alterum celerius altero moveatur, ista mobilia coniuncta movebuntur quidem celerius quam id solum quod tardius movebatur, tardius vero eo quod celerius movebatur. Ut si, verbigratia, mobile *a* moveatur velocius quam *b*, dico, compositum ex ambobus *a*, *b*, tardius descensurum esse quam *a* solum, citius vero quam *b* solum. Quod quidem luce clarius patet: cui enim dubium est, quod tarditas *b* retardabit celeritatem *a*, et, e contra, quod celeritas *a* intendet motum *b*, et ita fiet motus quidam medius inter celeritatem ipsius *a* et tarditatem *b*?

Do. Hoc negare nunquam ausus ero.

Al. Hoc supposito, si fieri potest per adversarios, moles magna citius moveatur quam moles parva (sint autem eiusdem materiae); et sit moles quidem magna *a*, moles vero parva sit *b*. Si ergo *b* tardius movetur quam *a*, ergo, ex his quae supra posita sunt, compositum ex ambobus *a*, *b* tardius movebitur quam *a* solum: et sunt *a*, *b* eiusdem materiae: ergo moles maior eiusdem materiae tardius movebitur quam moles minor eiusdem materiae; quod quidem ex diametro illis opponitur, et est contra suppositum. Non est ergo verum, quod moles magna citius moveatur quam parva, si eiusdem sint materiae; quod, in toto progressu 4 De caelo, contra antiquos, tanquam notum supposuit Aristoteles. Vide ergo quam firmis fundamentis innixus eorum confutaverit opinionem, qui non ponebant (uti vere non est ponendum) simpliciter grave et simpliciter leve, sed tantum levius et gravius in comparatione; et, consequenter, intueri potes quod habeant robur rationes illius, quibus absolutam gravitatem et levitatem in terra et igne, quin imo et gravitatem aquae et aëris in propriis locis, tribuere conatus est. Sed, his omissis, ad propositum rediens, dico, eandem etiam in vacuo rationem habendam esse; nempe, mobilia quae fuerint eiusdem materiae, licet inaequalia magnitudine, eadem ferri celeritate: quod eodem prorsus modo, quo in pleno, demonstrabitur.

Do. Ad reliquorum problematum solutionem regredi potes, quam auribus arrectis expecto.

Al. Nunc illius problematis meam accipito solutionem, quae ex solis supra positis innotescere potest: illius, nempe, in quo causa expe-

5. *mobile a* descendat *moveatur* — 21. *celo* — 30. *eiusdem* generis *materiae* — *inequalia* — *eandem* —

tebatur, cur naturalis motus velocior in fine quam in medio, et hic quam in principio, existat. Memoria itaque repetendum est, quod supra fuit declaratum; nempe mobile, dum motu violento movetur, moveri quousque virtus a motore impressa fuerit maior gravitate resistente: ex quo sequitur ut, quando grave desinit ascendere, virtus in eo impressa aequetur eius gravitati; ex quo aperte sequitur ut, cum grave incipit moveri deorsum, tunc non moveatur simpliciter motu naturali. Nanque in principio talis motus est adhuc in ipso mobili de virtute impressa, quae illud sursum impellebat: quae quidem, eo quod minor
10 est ipsa mobilis gravitate, ipsum amplius sursum non impellit; attamen adhuc resistit gravi deorsum petenti, eo quod adhuc non sit adnihilita. Demonstratum est enim ipsam successive remitti; et hinc fit ut mobile in principio sui naturalis motus tarde moveatur: quia deinde virtus contraria remittitur ac debilitatur, movens, minorem inveniens resistentiam, celerius movetur. Ut si, exempli causa, intelligamus mobile quod ex *a* in *b* motu violento moveatur, cuius gravitas sit 4, manifestum est quod virtus, quae ipsum impellit, erit in quolibet puncto *ab* lineae, a motu violento descriptae, maior quam 4: in ipso autem *b* non erit maior quam 4 (si enim
20 esset maior, ipsum mobile ultra *b* ab ea impelleretur); nec etiam erit minor (nanque ante *b* fuisset aequalis; at demonstrata est quod semper fuit maior); ergo virtus in *b* erit aequalis gravitati mobilis, nempe erit 4. Cum ergo mobile recedit a *b*, virtus quae erat ut 4 incipit remitti, et, ob id, mobile incipit minorem habere resistentiam suae gravitati; quae resistentia eo quod continue remittatur, hinc fit quod motus naturalis continue intendatur.

b 4

a

Do. Haec solutio satis superque arridet: attamen videtur tantum locum habere in illo naturali motu, cui violentus praecesserit. Sed quando quis habens lapidem in manu, quem non sursum impellat, sed
30 tantum derelinquat, in hoc motu, cui non praecessit violentus, quae erit causa intensionis?

Al. Isthaec dubitatio mihi quoque in mentem venerat, cum problematis explicationem excogitarem; quam cum accuratius intuerer, parvi esse momenti depraehendi. Intensio itaque in utroque motu, tam in eo cui praecessit quies, quam in eo cui motus naturalis praeivit, eandem ob causam accidit: nam etiam in motu naturali cui prae-

6. *aequatur* suae *eius gravitati* et quando *ex quo* — 7-8. *naturali* sed *nanque* — 34. *utroquae* —

cessit violentus, mobile recedit a proportione aequalitatis, quae est proportio quietis. Quod ut apertius intelligas, attende. Sit mobile *o*, cuius gravitas sit 4: linea autem super quam fit motus violentus sit *oe*. Manifestum est itaque, quod in mobile *o* potest imprimi tanta virtus, quae ipsum moveat usque ad *r*; quae virtus necessario erit maior quam 4, quae est gravitas mobilis: potest etiam imprimi virtus, quae illud moveat tantum usque ad *t*; quae etiam erit maior quam 4, et minor ea quae impellebat usque ad *r*: potest etiam imprimi tanta vis, quae moveat molem usque ad *s* tantum; quae tamen erit maior quam 4, minor autem quam illa quae impellebat usque ad *t*: et sic in infinitum potest semper imprimi vis, quae per quaecunque minima spatia impellat mobile; attamen virtus illa semper erit maior quam 4. Restat ergo ut illa virtus sit 4, quae mobile per nullum spatium motu impellit violento: ex quo patet ut, quando mobile *o* recedit ex manu, recedit cum tanta virtute, quae est ut 4; quae deinde a gravitate successive cum absumatur, motus intensionis est causa. Et hoc, quod dixi, lucidius etiam apparebit si considerabimus quod, quando quod grave in manu quiescit, cum sua gravitate deorsum premat, oportet quod ab aliquo, nempe a manu, tanta vi sursum impellatur, quanta est sua gravitas deorsum premens: alioquin, nisi ab altera tanta virtute sursum impellente impediretur, deorsum peteret, si minor esset resistentia; sursum vero, si maior. Patet igitur quod, cum a substinente relinquitur, grave discedit ipsum tanta virtute impressa, quanta est propria gravitas; ex quo sequitur etc.

e *r* *t* *s* 4

Do. Haec quae dicis admodum satisfaciunt; attamen adhuc restat nescio quid, quod mentem perturbat. Nam si ex resistentia impressae virtutis accidit tarditas motus naturalis in principio, ipsa quidem aliquando absumetur, cum asseras eam continue remitti; ergo motus naturalis, quando dicta virtus erit adnihilata, non ulterius concitatior fiet: quod tamen multorum opinioni adversatur.

Al. Quod hoc multorum opinioni adversetur, nil mea refert, dummodo rationi et experientiae congruat, et licet experientia contrarium potius interdum ostendat. Si enim ab alta turri lapis descendat, illius celeritas semper augeri videtur: hoc tamen accidit quia lapis, respectu

10. *minor aut quam* — 17. *absumatur* efficit *motus* — 21. *est* illius *sua* — 27. *impraessae* — 32. *hoc* etiam *multorum* —

medii per quod fertur, nempe aëris, est gravissimus; et cum discedat cum tanta virtute impressa, quanta est sua gravitas, discedit profecto cum multa virtute impressa, ad quam absumendam non sufficit motus ex altitudine turris: ex quo fit, ut per spatium unius turris semper intendatur celeritas. Quod si acciperemus aliquod grave, cuius gravitas non tam longe aëris gravitatem superaret, tunc profecto oculis ipsis cerneremus, ipsum, paulo post principium motus, semper uniformiter moveri, existente tamen aëre tranquillissimo. Et idem etiam in lapide accidere perspiceremus, si et ex locis altissimis demitteretur, et ita essemus constituti, ut semper eadem sub ratione lineam motus perspiceremus. Nanque etiam noster situs impedit, quominus motus uniformitatem deprachendamus. Fiat enim motus uniformis ex *b* in *f*, et sint *bc, cd, de, ef* spatia aequalia; oculus autem aspicientis sit in *a*, et ducantur lineae visuales *ab, ac, ad, ae, af:* et quia motus ponitur uniformis, et sunt *bc, cd, de, ef* spatia aequalia, transibit ergo mobile per ea in temporibus aequalibus. Tempus ergo transitus ex *b* in *c* erit aequale tempori transitus ex *c* in *d:* motus tamen ex *c* in *d* velocior inspicienti apparebit, cum et spacium *cd* maius appareat spacio *bc* (sub maiori nanque angulo spectatur). Et ita motus ex *d* in *e* velocior apparebit quam qui ex *c* in *d*, cum spacium *de* maius appareat quam *cd*, et aequali in tempore transeatur a mobili: et simili ratione, motus ex *e* in *f* velocior apparebit motu ex *d* in *e*. Quare et totus motus *bf* difformis apparebit, et semper in fine velocior, cum tamen uniformis supponatur. Oportet igitur ad diiudicandum motus uniformitatem et difformitatem, ut spacium sit adeo amplum ut in ipso possit mobile virtutem resistentem absumere, et ut oculus ita sit dispositus ut ab angulorum disparitate minime decipiatur.

Do. Satis superque pulcherrima tua explicatio a me percepta est. Itaque circa materiam hanc non nisi unum tantum inquirendum mihi restat; et hoc est utrum credas, an grave quod deorsum demittatur et a movente aliqua vi deiciatur, in motu suo acceleretur sicut et

1. *cum* descendat *discedat* — 2, 3. *impraessa* — 2. *gravitas* descendit *discedit* — 7. *ipsam* — 31. *dicipiatur* — 35. *vi* proiciatur *deiciatur* —

illud grave quod, descendens, a movente nullam vim deorsum impellentem recepit.

Al. Ex his quae supra posita sunt patet quod grave descendens, et ex statu quietis recedens, eo usque in motu acceleratur, quousque virtus impressa resistens adnihiletur; quod si virtus illa ab externo motore extinguatur, tunc non amplius in motu accelerabitur. Ut, verbigratia, si grave, cuius gravitas sit 4, a statu quietis descendat, recedet profecto cum 4 resistentiae; quae cum a mobilis gravitate sit destruenda, segnior in principio fiet naturalis motus: quod si dicta virtus ut 4 ab externo motore absumatur, imprimendo in mobili virtutem quae deorsum premat ut 4, tunc dubio procul grave non accelerabitur amplius in motu, cum in principio a nulla resistente virtute retardetur. At si ab externo motore virtus imprimatur deorsum impellens quae minor sit quam 4, hoc est quam virtus quae impressa erat in mobili dum quiesceret, tunc profecto mobile accelerabitur; cum sit consumendum aliquid de virtute contraria, quae ab externo motore non tota ablata fuit. Quod si mobili imprimatur virtus deorsum pellens maior quam 4, tunc velocior erit in principio naturalis motus: nam movebitur motu supranaturali, et quod excedat motum requisitum suae propriae gravitatis. Ita ut suamet gravitas tunc haberet rationem levitatis, eo quod ipsamet libera et simplex tardius descenderet quam cum impetu coniuncta: violentiae itaque deorsum impellenti resisteret propria et naturalis tarditas descendentis. Et hoc exemplo manifestabitur, quod unicuique natanti saepius accidit. Constat enim, quod homo in aqua existens, si voluerit, tanta est illius gravitas, quod descendet ad imum usque ipsius aquae; et tunc, a propria gravitate tractus, uniformi motu demergetur: quod si ab externo motore, quantumvis maxima vi, deorsum impellatur, ut si ab excelso loco praecipitetur, in principio quidem in aqua motus erit valde concitatus et supranaturalis; attamen a gravitate propria absoluta, quae tunc, respectu gravitatis, quae cum impetu accepto est coniuncta, est veluti levitas, retardabitur motus, et eo usque donec descendens ad naturalem tarditatem devenerit; atque ita, si aqua satis fuerit profunda, non maiorem in fundo laesionem patietur, quam si ex aquae summitate proprio naturalique motu descendisset.

10. *mobilis* — 16. *aliquod* — 22-23. *impellentis* — 24. *sepius* — 29. *precipitetur* — 31. *gravitatis cum* — 32. *est* quodam *veluti* — 34. *lesionem* —

Ne[1] forte credas, Aristotelem existimasse non esse terram simpliciter grave sed id universaliter quod omnibus substat, vide t. 29, 4 Caeli, ubi dicit omnia habere levitatem praeter terram.

Non valet quod dicit Aristoteles, 4 Caeli t. 32: Impossibile est ignem habere gravitatem, quia alii substaret. Si elementa transmutantur ad invicem, quomodo ignis non habebit gravitatem, quando fit ex aëre gravi?[2]

Aristoteles, 3 Caeli 27, dicit, in motu violento sicut se habet maius mobile ad minus, ita se habere minoris celeritatem ad celeritatem 10 maioris, si ab eadem vi impellantur.

Inepte quidem dubitatur, quomodo proiectum moveatur a virtute impressa: movetur enim ut in aliis accidit motibus; ut, verbigratia, in motu alterativo ferrum movetur et calefit ab igne. Ignis enim imprimit calorem; remoto deinde ferro ab igne, adhuc remanet calor, sed non virtute et calore ambientis, si deferatur in frigidissimum aërem; ferrum deinde paulatim ad frigiditatem movetur, dum frigefit: pari etiam ratione lapis movetur ab homine; ab homine autem relictus adhuc movetur, immoto ambiente et dum tendit ad quietem. Similiter etiam: quis pulsat campanam malleo, et privat eam silentio; 20 movetur deinde campana, remoto pulsante, atque per eam discurrit

9. *minoris celeritas* — 10. *maiori* — 17-18. *homine aut relictus* —

---

[1] Pensieri e frammenti: vedi l'Avvertimento. Conserviamo tra l'uno e l'altro di questi pensieri e frammenti un distacco, che, più o meno sensibilmente, apparisce anche nel manoscritto; sebbene talvolta tra più pensieri successivi siavi continuità d'argomento.

[2] A questo pensiero segue nel codice il tratto dialogizzato da « Do. Siste, quaeso » a « Al. Dico ita gravia et levia non dici nisi » in comparatione », che abbiamo pubblicato da pag. 375, lin. 10, fino a pag. 378, lin. 3. Sebbene tale tratto non sia che uno svolgimento di questo primo pensiero, pure abbiamo stimato necessario staccarnelo ed inserirlo nel dialogo, per le ragioni addotte nella nota a pag. 375.

qualitas illa sonora, immoto medio (nec facit quicquam ad sonum, etiam si moveretur medium; nam flante quovis vento silet campana); sonus autem in ea remittitur successive; ipsa autem redit ad silentium.

Et sicut etiam calor acrius in densa et frigidissima materia, ut ferro, imprimitur, quam in rara et minus frigida, etiam si ambo ab eodem calefiant calore, sic etiam ab eadem vi magis interdum movetur gravius quiddam et longius et citius.

Neque dicendum est, aërem sonare in campana: hoc enim stultorum est; nam diversarum campanarum idem esset sonus, et tam lignea vel plumbea quam aerea sonaret campana. 10

Triplex divisio motus: una, ratione spacii; et sic, alius rectus, alius circularis: altera, ratione terminorum ad quos; sic, alius sursum, alius deorsum: tertia, ratione principiorum efficientium; et sic, alius naturalis, alius violentus.

Aristoteles, 3 Caeli t. 27, asserit, ea quae moventur debere esse aut gravia aut levia; si enim essent neque gravia neque levia, vi mota in infinitum moverentur: et in t. sequenti dicit, aërem utrumque motum iuvare, nempe sursum et deorsum, et proiecta a medio ferri: si ergo medium aër, vi impulsus, in infinitum moveatur, cum neque gravis sit neque levis, portabit proiecta in infinitum. 20

Philoponus, Avempace, Avicenna, D. Thomas, Scotus, et alii, qui tueri conantur in vacuo fieri motum in tempore, non bene discurrunt, ponentes in mobili duplicem resistentiam, alteram, nempe, accidentalem a medio provenientem, alteram intrinsecam a propria gravitate. Nam hae duae resistentiae una sunt, ut patet; idem enim medium gravius plus resistit, et facit mobile levius.

Averroes, 1 Caeli com. 32, inquit sphaeram non tangere physice in puncto.

18. *efficientius* — 21. *Tomas* — 25. *he* —

Alexander putavit, se bene opinionem Hipparchi de acceleratione motus naturalis in fine confutasse, postquam in contrarium adduxit motum naturalem cui non praecessit violentus: sed certe etiam Hipparchus non animadvertit, quomodo motum omnem naturalem praecesserit violentus, ut declaravimus.

Reprahendenda est falsa illa opinio eorum qui dicunt, lapillo in aquam proiecto moveri postea per se aquam in girum.

Burleus, super tex. 76, 8 Phys., et Contarenus, 1 lib. De elementis, tribuunt causam accelerationis motus naturalis in fine, aëris partibus,
10 tum praecedentibus tum subsequentibus.

Vide Aristotelem, 1 Caeli t. 88, ubi dicit, naturalis motus semper augeri velocitatem, et, si in infinitum moveretur, infinite quoque augeretur velocitas.

Vide et t. 89, ubi dicit, maiorem terram citius ferri minore, nec motum naturalem accelerari ob extrusionem aëris: nam sic maior terra tardius moveretur quam parva, quia difficilius extruderetur; nec in motu acceleraretur, quia motus esset violentus, qui remittitur.

Benedictus Pererius, in lib. 14 cap. 3 prope finem, ita scribit: Nec dubitanter dixerim, si spacium aëris, per quod saxum fertur deorsum,
20 esset infinitum, eius saxi motum semper celeriorem et vehementiorem fore, nec ullam tamen eius ponderi factum iri accessionem. Animadverte autem Pererii in sequentibus verbis errorem. Dicit enim: Non recte concludit Aristoteles, Quia in motu naturali crescit velocitas, etiam in mobili crescere debere gravitatem: nam si lapis moveatur per spacium aliquod, priori parte densius atque crassius, posteriori autem tenuius et rarius, procul dubio motus erit velocior in fine, idque accidet non propter incrementum gravitatis.

Levia non velocius moventur a maiori vi. Sicut palea vel stuppa non calefit plus a maximo et vehementissimo igne, quia non expectat
30 tantum calorem, sed prius a minori comburitur, sic levia non resistunt donec in eis imprimatur magna vis, sed antea moventur.

3-4. *Hipparcus* — 6-7. *in aqua* — 7. *posta per se aqua* — 20. *esse* —

Iulius Scaliger, in opere suo adversus Cardanum, exercitat.° 28, adfert argumenta quaedam contra dicentes, proiecta ab aëre moveri.

Inquit Themistius, super t. 74, 4 Phys.: Cum vacuum itaque cedat aequaliter, sed neque cedat quidem (quum enim id nihil sit, subtilis hominis est putare vacuum cedere), ita fit ut differentiae gravium et levium, idest rerum momenta, tollantur, et, quod sequens est, omnibus quae moventur aequalis et indiscriminata velocitas accidat. Haec Themistius: quae quidem nedum falsa sunt, verum eorum contrarium verum est; in vacuo, enim, solum exacte et naturaliter differunt gravitates, et ibi solum maxime differunt motuum celeritates. Scribatur itaque caput, in quo haec demonstrentur. 10

Motor imprimit qualitates contrarias in proiecto, nempe sursum et deorsum: quia principium motus pendet a voluntate, quae potestatem habet movendi brachium vel sursum vel deorsum; et non est alia virtus impellens sursum, ab ea quae deorsum. Exemplum est de spira chalybea in horologiis, quae vel sursum vel deorsum, vel ante vel retro, movet, prout convertitur, horologium: est eius intentio semet explicare et dirigere, sicut brachii lapidem a se removere.[1]

Erunt multi qui, postquam mea scripta legerint, non ad contemplandum utrum vera sint quae dixerim, mentem convertent, sed solum 20 ad disquirendum quomodo, vel iure vel iniuria, rationes meas labefactare possent.

Melius est dicere, quae moventur naturaliter, a medio moveri, quam quae violentia.

Aristoteles, p.° Caeli 89, dicit: Quae moventur, non ab alio, ut per extrusionem, moventur. Quod tamen contra ipsum tueri posset.

3, 7-8. *Temistius* — 5. *differentia* — 16. *calibea in orologiis* — 17. *orologius* — 20. *dixerint* —

[1] Da « et non est alia virtus » a « removere » è aggiunto in margine.

Quod fortius imprimatur virtus contraria in gravioribus, patet ex his quae, filo suspensa, huc illuc moventur: diutius enim, quo graviora fuerint, movebuntur.

Solidiora, graviora ac densiora diutius, acrius, faciliusque qualitates contrarias conservant omnes; ut lapides, qui in hieme longe frigidiores fiunt quam aër, in aestate vero calidiores.

Inquit Aristoteles: Quae moventur naturaliter, non per extrusionem moventur; nam sic esset motus violentus et in fine remitteretur, cum tamen augeri videamus. Ad hoc respondetur, motum violentum 10 remitti quando mobile extra manum moventis fuerit; verum dum fuerit coniunctum moventi, ut si dicamus ab aëre per extrusionem, quod ad propria loca fertur, moveri, non est necessarium ut in fine motus debilior fiat.

Definitio gravium et levium per motum tradita non est bona: nam grave vel leve dum movetur, non est nec grave nec leve. Grave enim illud est quod super aliquid gravat; at ei quod super alio gravat, ab illo resistitur; quare grave dum gravat, non movetur: ut patet si habeas lapidem in manu, qui tunc gravabit quando manus illius gravitati resistet; verum si deorsum cum lapide moveatur, iam lapis in 20 manu non gravabit. Melius ergo definietur: Gravius est quod sub levioribus manet. Nanque si diceremus, Grave est quod deorsum manet, et leve quod sursum manet; non bene definiremus, cum sursum et deorsum non re, sed ratione tantum, distinguantur.

Considerandum est, an, si vacuum esset super aqua, quae in aqua moventur, tardiusne an citius moverentur; et an diversa mobilia eandem servarent in motibus proportionem.

Motus deorsum longe naturalior est motu sursum. Motus enim sursum omnino pendet a gravitate medii, quae mobili accidentalem

2. *filo* suspenduntur *suspensa* — 4. *solidiora* et *graviora* — *diutius* et *acrius* — 6. *estate* — 10. *manu* — 16. *aliquod* — *alio gravatur* —

levitatem tribuit: motus vero deorsum ab intrinseca mobilis gravitate fit. Nulla habita ratione medii, omnia movebuntur deorsum. Motus sursum fit per extrusionem a medio gravi: sicut in lance minus grave sursum violenter a graviori movetur, ita mobile sursum violenter a graviori medio extruditur.

Difficultatem scindendi medii non esse causam cur lignum non descendat in aqua, patet: cum enim haec difficultas a forma mobilis superaretur, lignum iam descenderet, ut si in figuram coni vel sagittae efformetur; attamen non minus hoc quam plana tabula supernatat. 10

De gravi et levi tractationem mathematicam esse, testatur fragmentum Euclidis.

Telesius ait, causam accelerationis motus in fine esse quia materia pertaesa descensum motum accelerat.

Probatur motum sursum non esse naturalem.[1] Quod naturaliter movetur, non impeditum, movetur ad terminum in quo naturaliter quiescit et a quo non nisi violenter regredi potest. Si ergo lignum naturaliter ascendit in aqua, ergo movetur eo, unde non nisi vi recedet: verum lignum non impeditum fertur ad terminum qui est iuxta aquae superficiem: ergo inde non nisi vi recedet. Quod tamen falsum 20 est; si enim submoveatur aqua, regredietur lignum, et naturaliter descendet. Neque dicas, terminum motus naturalis ligni sursum esse ipsam aquae superficiem, et ob id, si moveatur terminus, moveri et quod in eo erat: nam hoc est ridiculum. Terminus enim motus naturalis non est aliquod corpus, sed ut sit oportet quoddam indivisibile et immobile: tale autem solum est centrum. Ad centrum ergo tantum naturaliter quicquam fertur, et in eo naturaliter quiescit, et

11. *matematicam* — *textatur* — 15. *esse naturalis* — 17. *violenter* removeri *regredi* — 18. *movetur* ad terminum a quo non ni[si] *eo* — 20. *ergo* ibi *inde* —

[1] Qui attraverso le cancellature si legge: « Dum aliquid recedit a loco in quo » naturaliter quiescebat, movetur praeter » naturam ».

non nisi vi removeri potest: ad centrum autem non nisi descendendo proficiscitur. Amplius: quod naturaliter movetur, moveri debet ad aliquid determinatum: sed in eo quod sursum est, nihil est de quo dicere possimus, Hic est terminus sursum; verum infiniti termini esse possunt sursum, et sursum in infinitum extenditur: ergo nihil naturaliter in infinitum, ad indeterminatum, ac proinde sursum, moveri potest. At de deorsum non sic dici potest: est enim in deorsum terminus quidam, unus, finitus, imo indivisibilis, a quo ne latum quidem unguem quicquam, deorsum petendo, removeri potest; tale autem centrum est. Neque dicas, esse terminum sursum, nempe concavum ☽: nam hoc falsum est. Nanque terminus alicuius motus talis debet esse, ut quod ab eo recedit, non amplius moveatur eo motu cuius ille erat terminus: at concavum ☽ talis non est; non est enim ita terminus motus sursum, ut quod ab eo recedit, non adhuc sursum moveri possit. Sed centrum ita est terminus motus deorsum, ut nihil, ab eo recedens, amplius deorsum moveri possit.

Longinquitas a medio est infinita; sed propinquitas est finita et ab ipsomet centro determinata: si ergo erit aliquid hac facultate donatum, ut medium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit. Quo quid absurdius?

Ille non potest esse naturalis motus, cui terminus assignari non potest: sed motui sursum terminus assignari non potest: ergo motus sursum non est naturalis. Minor probatur: ibi terminatur motus, unde eodem motu recedere non licet (nam si ulterius eodem motu progredi posset, non esset ibi terminus): at motus sursum nullibi ita terminatur, ut inde eodem motu, nempe sursum, elongari non liceat: ergo motus sursum nullibi terminatur; ergo caret termino; ergo non potest esse naturalis. Quod autem motus sursum nullibi possit statui terminus, a quo eodem motu elongari non liceat, patet: nam, assignato quocunque loco, potest ab eo recedi ascendendo, et assignari alius qui eo magis a centro distet.

Maxima est disparitas inter motum sursum et motum deorsum. Nam, praeter ea quae mox dicta fuerunt, est etiam haec differentia: nam motum deorsum nunquam accidit a medio iuvari, sed semper

3, 18. *aliquod* — 16. *moveri potest* — 25. *esset* ille *ibi* —

impediri; cum enim medium gravitatem mobilis minuat, impedit motum: motum vero sursum nunquam fieri contingit, nisi a medio iuvetur.

Effectus positivi causa debet esse positiva; ergo motus causa non potest esse levitas, quae est privatio. Restat ergo, ut sit gravitas; et quae moventur sursum, moveantur a gravitate.

Motum localem appellamus illum, in quo mobilis centrum gravitatis movetur: quare caelestium orbium motus locales non dicemus, cum eorum centrum gravitatis, quod magnitudinis etiam centrum est, immobile semper maneat. 10

Si corpulentia et densitas aquae causa esset cur lignum non demergitur, dubio procul eadem, postquam ab alio demersum fuit, impediret ne sursum rediret.

Aristoteles Platonem redarguit de nimio geometriae studio, p.° De generatione et corruptione.

Aristoteles, 3° Divinorum, particula 8, ita scribit: Nec enim sensibiles lineae tales sunt, quales geometra supponit: nihil enim sensibilium ita rectum atque rotundum; tangit enim circulus regulam non secundum punctum, sed sicut dicebat Protagoras redarguens geometras. 20

Aristoteles, 7 Phys. t. 10, inquit, ad naturalitatem motus requiri causam internam, non externam, motionis.

Aristoteles, 3° Caeli, t. 72, dicit: Si ignis calefaceret propter triangulos, sequeretur corpora mathematica calefacere.

19. *Pitagoras* — 24. *matematica* —

Aristoteles, p.° Caeli 44, inquit, contrariorum si alterum determinatum est, sic oportere ut alterum etiam sit determinatum; et quia medium, quod est terminus motus deorsum, terminatum est, et ipsum sursum determinatum esse oportere. Et ex t. 58 idem colligitur: [1] legas textum.

Aristoteles, p.° Caeli 51, Velocitas, inquit, ad velocitatem est ut gravitas ad gravitatem.

Aristoteles, a t. 89 p.¹ Caeli, ostendit, quae naturaliter moventur, non vi et per extrusionem moveri.

10 Aristoteles, p.° Caeli t. 96, scribit: Consuevimus enim, extremum et quod sursus est maxime vocare caelum. Et t. 21 inquit: Et locus qui sursum est, tribuitur Deo.

Quae sursum moventur, magis violenter quam naturaliter ascendunt: nam ascensus externam habet causam, descensus autem internam.

Aristoteles, p.° Caeli t. 5, inquit: Dico autem sursum qui a medio, deorsum autem qui ad medium.

11. *surus est — celum —*

---

(1) Le parole « Et ex t. 58 idem colligitur » sono aggiunte in margine.

Quaeri[1] potest, an gravia vere ad centrum moveantur; de quo Ptolemaeus, c. 7. p.[1] lib. Al.

Utrum virtus impressa, tempore vel gravitate mobilis consumetur.

Motus naturalis a quo fiat.

Motus violentus a quo fiat.

Utrum medium sit necessarium ad motum.

An detur simpliciter grave et simpliciter leve.[2]

An elementa in proprio loco sint gravia aut levia.

De proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis.

De proportione motuum diversorum mobilium in eodem medio. 10

De causa tarditatis et velocitatis motus.

An in puncto reflexionis detur quies.

An motus naturalis semper intendatur et cur intendatur.

Utrum tarditas et celeritas motus naturalis sit a raritate vel de.... me....

In motu 3 considerantur: mobile, medium et movens.

Quid prosit aut obsit figura mobilium motui.

De proportione gravitatum eiusdem gravis in diversis mediis, ex qua pendet quaestio de proportione motuum.

Data medii gravitate et velocitate mobilis, datur etiam gravitas 20 mob....

Data gravitate mobilis et medii, datur velocitas motus.

Data velocitate et gravitate mobilis, datur gravitas medii.[3]

De motu circulari.

Considerandum est de proportione motuum super planos inclinatos, et an forte leviora citius in principio descendant; sicut in lance, quo minora fuerint pondera, eo facilius fit motus.

1. *Queri* — 2. *Ptolemeus* — 3. *impraessa* — 19. *questio* —

---

(1) In questi ultimi pensieri od appunti, indichiamo con puntolini i luoghi dove la carta è logorata.

(2) È omesso « leve » nel manoscritto.

(3) Dopo « medii » segue, cancellato di mano dell'Autore: « Datis velocitatibus eiusdem mobilis, cuius gravitas datur, et data gravit.... ».

Medium retardat motum naturalem hoc modo: ut, quando campana descendit, est quodammodo corpus solidum constans ex aëre incluso.... metallo, et ideo est levior quam si non adesset aër.

Mobilia leviora facile quidem moventur, dum moventi fuerint con.... ; sed, extra moventis manum, parum temporis impetum....

Argumentum dicentium, ideo motum in fine accelerari quia pau.... habet locum in his quae tota simul scindenda... non autem in his quorum partes tantum scindenti contiguae.... per in terebrando ligno.

7. *locum* nisi *in* — 8. *terabrando* —

FINE DEL VOLUME PRIMO.

INDICE DEGLI AUTORI CITATI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME PRIMO.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME II

FIRENZE
G. BARBÈRA EDITORE

1932 - X

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME II.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME II.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1932 - X.

Edizione di seicento esemplari.

Esemplare N° 469.

Stabilimenti Poligrafici Riuniti Bologna 1932 X

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

Assistente per la cura della Ristampa: GASPERO BARBÈRA.

FORTIFICAZIONI.

AVVERTIMENTO.

Due sono i Trattati di Galileo intorno alle Fortificazioni od all'Architettura militare, che dir si voglia[1], e di nessuno è pervenuto l'autografo sino a noi. L'uno rappresenta, a parer nostro, un sunto delle pubbliche lezioni tenute dall'Autore nello Studio di Padova durante il primo anno del suo insegnamento, 1592-1593: l'altro fu, come per ogni rispetto ci sembra verosimile, steso da Galileo per uso del suo insegnamento privato; perciocchè è ben noto che, oltre a tenere intorno a questa e ad altre materie lezioni particolari, egli ne rilasciava copie manoscritte ai suoi uditori, ed anzi per la trascrizione di esse ebbe durante alcun tempo presso di sè e a' suoi stipendi un amanuense[2].

Il primo de' due Trattati, e, a nostro avviso, il più antico, ci fu conservato in due manoscritti, già appartenuti alla famosa biblioteca di Giovanni Vincenzio Pinelli in Padova, ed attualmente nell'Ambrosiana di Milano: l'uno, che chiameremo *A*, con la segnatura D. 328 Inf.; l'altro, che indichiamo con *B*, segnato D. 296 Inf. Ambedue questi codici sono della fine del secolo XVI o del principio del XVII[3]; ed in *B*, tra più mani che s'alternano, quasi di diversi amanuensi che si succedessero nella copia, s'incontra anche quella di G. V. Pinelli,

---

[1] Il cod. 483 del principe D. BALDASSARRE BONCOMPAGNI di Roma, scritto nella prima metà del secolo XVII, e che porta sul dorso il titolo, di mano sincrona, « Miscellanea di cose fisiche non stampate del Galileo & altri », contiene, insieme con alcune scritture galileiane, le quali furono date alla luce soltanto nel presente secolo, un trattatello, anepigrafo e adespoto, di Fortificazioni (car. 53-64), e, d'altra mano, parte di una « Introdutione alle Fortificationi » (car. 68-77), pure adespota: ma nè l'una nè l'altra di queste scritture, che sono diverse dai due Trattati qui da noi pubblicati appartengono a GALILEO.

[2] Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. III, Tomo IV, car. 81 *r*. — Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I, pag. 209; Vol. II, pag. 175. Firenze, Successori Le Monnier, 1888.

[3] Nel cod. *A*, di fronte al titolo « Breve Trattato ecc. » (cfr. pag. 28), si legge sul margine, in inchiostro rosso, la data « 25 maggio 1593 », la quale sembra aggiunta, insieme col detto titolo, da mano diversa, ma sincrona a quella che esemplò il testo; sia poi che essa data si riferisca al lavoro stesso dell'Autore, ovvero alla trascrizione che ne fu fatta nel codice.

alla quale, oltre qualche tratto del testo, sono dovute alcune rettificazioni, due note (cfr. pag. 23, n. 1), e alcune rubriche marginali, indicative delle materie trattate. I manoscritti Vaticani 9556 e 9559 contengono soltanto una moderna e parziale trascrizione degli Ambrosiani, la quale, sebbene sia di propria mano del cardinale Angelo Mai, è tuttavia priva di qualsiasi importanza.

Dell'altro Trattato, alquanto più diffuso in alcuni particolari, conosciamo un numero molto maggiore di manoscritti; cioè:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. II. T. II
b = » » » » III
c = » » » » IV (di mano d'Alessandro Pitti [1])
d = » » » » V
r = Bibl. Riccardiana, cod. 2184
m = Bibl. Ambrosiana, cod. N. 281 Sup.
n = » cod. D. 296 Inf.[2]
s = Bibl. di S. A. R. il Duca di Genova, in Torino, cod. Saluzziano 85.

Di questi esemplari, *m* ed *n* appartengono alla fine del secolo XVI o al principio del XVII, e in *m*, dove s'alternano più mani alla guisa medesima che nel codice *B* del primo Trattato, alcune pagine furono scritte dal Pinelli; *b* e *d* sono pure dei primi del 600, e di poco posteriore è *c*; con *r* ed *a* scendiamo invece alla seconda metà del secolo, e con *s* addirittura a' primi anni dell'800. Aggiungeremo ancora che dei quattro manoscritti già, come è noto, Palatini, il T. II appartenne a G. B. Venturi, il quale lo ebbe in dono dal marchese Gherardo Rangoni e lo cedette poi al Granduca di Toscana[3]; il T. III proviene dalla Riccardiana; i T. IV e V dalla libreria Poggiali di Livorno.

Questo secondo Trattato fu pubblicato per la prima volta dal Venturi[4]. A lui non era rimasto sconosciuto neppure l'altro più antico; ma gli bastò d'inserirne, giudicandolo in gran parte un compendio dell'opera maggiore, alcuni squarci qua e là, ne' luoghi di questa stimati convenienti. Quanto al Trattato edito per intero, egli avverte d'essersi valso dell'esemplare avuto in dono dal marchese Rangoni, d'aver tenuto conto delle varianti offerte dai due codici dell'Ambrosiana e dai due della Riccardiana, e di non aver trovato da questi sensibilmente discordi i due altri della libreria Poggiali, e da tutti insieme aver prescelto quella lezione, nella quale convengono o tutti o la maggior parte di essi, e che inoltre paresse

(1) Molto probabilmente lo stesso che, nato nel 1604, fu eletto Consolo dell'Accademia Fiorentina l'anno 1644, e morì nel 1646. Cfr. *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, MDCCXVII. pag. 517-519.

(2) Sebbene contenuto nel medesimo volume in cui si trova il cod. *B* del primo Trattato, è però di mano diversa.

(3) *Documenti inediti per la storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*; Tomo XVIII. Roma, 1885, pag. 221.

(4) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. GIAMBATTISTA VENTURI, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., MDCCCXVIII, pag. 26-73.

a lui meglio corrispondente alla intenzione dell'Autore. Il vero è, però, che il codice da lui posseduto e spesso seguìto, cioè quello che noi abbiamo chiamato *a*, è, come presto diremo, tra i peggiori, se non forse il peggiore e il più arbitrario; e così molte lezioni del testo Venturi, dovute soltanto alla licenza del copista di *a*, mancano dell'appoggio dei restanti manoscritti: inoltre l'editore bene spesso, trovando nella sua guida lezioni errate e senza senso, non si valse, per correggerle, degli altri esemplari, ma emendò a capriccio. S'aggiunga ch'egli ammodernò, se condo il costume della critica contemporanea, le forme della lingua; e modificò la divisione in capitoli, e le figure illustrative.

Il testo pubblicato nelle posteriori edizioni, è copia di quello del Venturi, salvo alcune leggiere mutazioni, delle quali non vien reso alcun conto.

Noi, risalendo alle fonti, abbiamo stimato opportuno di mantenere distinti l'uno dall'altro i due Trattati, dei quali possiamo ben dire che il primo vegga la luce ora soltanto in tutta la sua integrità. Abbiamo apposto a questo il titolo di *Breve Instruzione all'Architettura Militare*, desumendolo dalle ultime linee dell'opera: il che ci è sembrato partito più sicuro, che non fosse lo accettare un più lungo e specificato titolo, il quale si legge nell'uno de' due codici [1]. Il Trattato è accompagnato, ne' manoscritti, da alcuni Preliminari geometrici, nei quali, ed in particolar modo per ciò che si riferisce alla costruzione di certe figure regolari, non si devono cercare procedimenti rigorosi, ma semplici suggerimenti di costruzioni approssimate, aventi per iscopo la più facile e più comoda applicazione pratica. Noi tuttavia abbiamo riprodotto i detti Preliminari, giudicandoli parte dell'opera stessa; al qual proposito è da avvertive, che in maniera consimile incominciano alcuni dei più riputati libri dettati su tale materia all'incirca nel medesimo tempo, come sono quelli del Cattaneo, del Lanteri, del Lorini e del Fiammelli [2]. Ai Preliminari abbiamo fatto seguire completo il Trattato, attenendoci, anche quanto alla lezione, con fedeltà ai due codici ambrosiani.

La diligente collazione di questi ci ha dimostrato che il testo da essi offerto è sostanzialmente il medesimo, e che le differenze sono pressochè tutte di grafia, e nè troppo frequenti, nè troppo gravi. È molto probabile perciò che ambedue i codici siano derivati da uno stesso originale [3]: come è certo che e l'uno e l'altro sono stati trascritti da copisti veneti; e lo dimostrano abbastanza certe alterazioni, di carattere dialettale, che spesso si sovrappongono alle forme toscane. Il cod. *A* presenta alcuni manifesti errori, che accusano l'ignoranza del copista, e che sono

---

(1) Vedi pag. 23.

(2) Crediamo dover oltre a ciò avvertire, che nell'opera di questo (*Il Principe difeso*, ecc. In Roma, appresso Luigi Zannetti, M.DC.IIII) trovansi qua e là, ma soprattutto nel capitolo «Delle fortificazioni di terra, e suoi preparamenti e avvertenze» (pag. 114-118), riprodotti quasi esattamente alcuni passi e figure del Trattato galileiano; sia che il FIAMMELLI attingesse al nostro Autore, o ambedue ad una medesima fonte.

(3) Indizio di intimi rapporti tra i due codici è anche il fatto che le leggende, le quali accompagnano le figure, pare siano in ambedue della medesima mano.

corretti dalla lezione di *B*: per contrario ci parve di ritrovare in *A*, qualche volta meglio che in *B*, certe forme prettamente toscane, le quali non possono attribuirsi se non all'Autore. In tale condizione di cose, e non soccorrendoci più forti ragioni per dar la preferenza all'un manoscritto sull'altro, ci risolvemmo a seguire più specialmente il cod. *A*, del quale credemmo partito più opportuno riprodurre anche l'alternare che fa talora (ma non più dell'altro codice) una ad altra gratia nella stessa parola, poichè di siffatte incostanze anche gli autografi porgono esempi [1]. Lasciammo invece da parte, com'era naturale, oltre a quelle gratie che già furono evitate nella *Bilancetta* e poche altre consimili, ogni forma spropositata, o che credemmo propria del copista piuttosto che dell'Autore: riempimmo, con la scorta dell'altro codice, qualche lacuna, e correggemmo le lezioni errate, spesso pure con l'aiuto di *B* [2], ma all'occorrenza non omettendo di emendare gli errori manifesti di tutt'e due i manoscritti; il che però avvenne di rado e trattandosi quasi sempre di puri trascorsi di penna degli amanuensi. Sia di queste ovvie correzioni [3], sia delle diversità de' due codici, giudicammo, in generale, superfluo render conto al lettore.

Delle figure, che sono forse dovute nelle due copie alla medesima penna, ci sembrarono preferibili quelle di *B*. Essendo poi i disegni semplicemente dimostrativi, abbiamo omesso (e come in questo, così nell'altro Trattato) la *scala*, che talora è data dai manoscritti, perchè quasi sempre non corrispondevano ad essa le proporzioni dei rispettivi disegni [4].

---

(1) Abbiamo dovuto far eccezione per le voci *cavaliero* in questo primo Trattato, *artiglieria* nel primo e nel secondo, e *baluardo* nel secondo. Le forme *cavaliero, cavalliero,* e *artiglieria, artigliaria, artilaria, arteglieria, artegliaria,* e *baluardo, balluardo, baloardo, balloardo, balovardo, ballovardo, belluardo, bellovardo,* s'alternano, respettivamente nel cod. *A* del primo Trattato (quanto a *cavaliero*, però, soltanto nel passo di pag. 26, lin. 10), e nel cod. *m* del secondo, che abbiamo preso a fondamento del testo: e ciò in maniera così strana e disordinata, e con tanta frequenza, da far dubitare se cosiffatta varietà sia dovuta all'Autore, e, ad ogni modo, da recare, ove fosse conservata, troppo disgusto al lettore. Abbiamo perciò preferito la forma *cavaliero*, che anche nell'indicato passo è numericamente prevalente, e costante in tutto il resto del Trattato; ma non ci dispiacque rimanesse quasi un testimonio di questa varietà nella figura di pag. 26, dove conservammo *cavalliero* che è di tutt'e due i codici: la qual forma rispettammo poi in tutto il secondo Trattato, nel quale ce la offrono costantemente ben sei manoscritti. Parimente adottammo come forme uniche *artiglieria* e *baluardo*, quest'ultima prevalente alcun poco in *m* ed in *n*, costante in *b, c, d, r* (in *a*, al contrario, è costante *ballovardo*), e nel primo Trattato, comunissima nei libri a stampa contemporanei e concernenti questa materia: e soltanto abbiamo conservato da *m* la forma *bellovardo* a pag. 87, lin. 31, in grazia dell'etimologia che ivi l'Autore assegna alla parola. Le altre forme (una frequente anche *bellovardo*) ci parve sufficiente fossero qui registrate a vantaggio degli studi lessicali.

(2) Dal cod. *B* fummo costretti qualche volta a prendere, per adattarci alle necessità tipografiche della pagina, anche le parole (« come si vede nella *presente* figura », « nella figura *prossima di sopra* », « nella figura *appresso* », « nella *contrascritta* figura », ecc.) con cui nel testo s'indica il posto, che le figure occupano: nel che, com'è naturale, i codici variano spesso.

(3) Tra gli errori di tutt'e due i mss., che ci paiono notevoli, è, in particolar modo, quello di *anocchia* (pag. 58), dato da *A* e *B* concordi, e che, non trovando verun esempio di questa voce, correggemmo in *manocchia*, che ha altri riscontri e l'appoggio dei codici del secondo Trattato (pag. 140 e seg.). Correggemmo pure *corpi di difese*, che talora ricorre invece di *corpi di difesa*: sebbene quella viziosa attrazione del plurale *corpi* sul suo complemento ritorni anche in qualche passo del secondo Trattato, secondo la lezione di alcuni manoscritti. Non propriamente errore, ma vizio o vezzo della scrittura, più che della lingua, d'allora abbiam considerata la forma *mediemo* invece di *medesimo*; e non tenemmo conto, nè di quella, nè (in una prosa di tal genere) dell'altra forma *medemo*.

(4) In via di eccezione abbiamo applicato la *scala*,

Venendo al secondo Trattato, del quale adottammo il titolo *Trattato di Fortificazione* dato da alcuni codici, gli restituimmo i propri Preliminari geometrici, alquanto diversi da quelli del primo, e che i precedenti editori avevano soppresso[1], sebbene siano dati da quattro manoscritti, cioè da quelli che segnammo con *b*, *c*, *r*, *s*. Quanto al testo, tra gli otto codici che contengono il Trattato, *s* è copia quasi fedelissima di *b*; e gli altri sette si vengono a raggruppare in tre classi o famiglie, delle quali una, che chiameremo *A*, è rappresentata dai codici *m* ed *n*; la seconda, *B*, dai codici *d* ed *a*, che hanno di comune anche l'esser mutili delle ultime pagine del Trattato (dalle parole «secondo che va il filo di fuori» della pag. 143, lin. 27, in giù)[2]; la terza, *C*, comprende i codici *b*, *c*, *r*. Di queste classi, la prima è la sola che offra un testo quasi sempre puro e corretto; e in essa è singolarmente apprezzabile *m*, laddove *n* è macchiato di gravi e manifesti spropositi e di gran numero di forme dialettali venete, le quali tuttavia non sono rare neppure in *m*; poichè l'uno e l'altro codice, anzi probabilmente anche tutti gli altri, da uno solo in fuori, sono dovuti a copisti veneti, come già si vide di quelli del primo Trattato. La lezione dell'una o dell'altra delle classi *B* e *C* offre spesso riscontro e conferma a quella di *A*, alla quale più di tutti s'accosta il codice *d*, sebbene appaia scritto da amanuense piuttosto rozzo; invece *a*, come è più recente del fratello *d*, così spesso ammoderna le forme della lingua, o in altre maniere altera il testo, con maggior licenza d'ogni altro codice. La classe *C* presenta pure, a confronto di *A*, gran numero di mutazioni minute, talora con un certo carattere di saccenteria, quasi rappresentassero l'opera d'un revisore; alcune volte poi frantende il testo genuino: in essa tuttavia sono preferibili *b* ed *r*, laddove *c*, che è il solo codice scritto da mano toscana, corregge, ma ad arbitrio, gli errori, dov'è tuttavia sentore del buon testo, ne' quali incorrono i suoi fratelli, e così presenta una lezione esteriormente molto pulita, ma che dal confronto con gli altri testi apparisce alterata. Tenuto conto di tutte queste circostanze, non esitammo a prendere per fondamento della nostra edizione il cod. *m*, che fu da noi seguìto, sia quanto alla lezione, sia quanto alla grafia, ben inteso con quelle stesse cautele e riserve con le quali adoperammo il cod. *A*, nel primo Trattato. Fermato così il testo, ci parve cosa utile raccogliere a piè di pagina anche un saggio delle varianti che risultavano dal confronto degli altri manoscritti, limitandoci però a scegliere, tra le numerosissime differenze, solo alcune di quelle che, avendo importanza per il senso, ovvero per il vocabolo (vuoi sotto il rispetto sintattico, vuoi sotto il rispetto lessicale), giovassero o a giustificare la bontà della

---

alla figura di pag. 123, perchè, essendo incompleta ed errata in tutti gli esemplari manoscritti, abbiamo dovuto rifarla, giovandoci delle indicazioni fornite dal testo e dagli elementi de' vari codici.

(1) Furono per la prima volta pubblicati negli *Inedita Galilaeiana*, ecc., pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*; vol. XXI, pag. 448-450.

(2) Nel cod. *a* questo tratto fu supplito di mano del VENTURI, che lo trascrisse, ritoccandolo, da *n*.

lezione prescelta o a dare un'idea delle varietà dei testi manoscritti [1]. Tali varianti furono annotate, secondo i casi, o per classi o per singoli codici.

Le figure, spesso errate ne' codici, preferimmo in generale di prenderle dagli Ambrosiani, emendandole però qualunque volta ci sembrò necessario.

---

(1) Non annotiamo mai gli errori, neppure del codice preferito, se almeno non hanno importanza, in qualche passo più incerto, come riflesso o conferma di altre lezioni notevoli. Non teniamo conto delle omissioni, che, se sono del cod. *m*, suppliamo con l'aiuto degli altri. Di raro notiamo le lezioni proprie di un solo codice, quali più spesso le avremmo trovate in *c* e *e*, più ancora, in *α*; ma delle differenze di questo pessimo codice abbiamo fatto poco caso: e neppure notiamo certe lezioni, che, se sarebbero notevoli considerate da sè sole, appariscono, in confronto delle lezioni di altri codici, racconciature arbitrarie, introdotte allo scopo di togliere errori, i quali, alla lor volta, fanno capo alla buona lezione. A queste norme tuttavia abbiamo fatto eccezione talora, avendo speciale riguardo a notare la lezione che si trovasse in istampe precedenti, e dalla quale noi ci discostassimo. Dando di un certo passo una data variante, perchè ci sembrasse notevole, non ci siamo però obbligati a registrare altre differenze insignificanti del medesimo luogo, che potessero esserci offerte da altri manoscritti, a confronto della lezione adottata nel testo: e così pure raccogliemmo, sotto la sigla indicante una classe di codici, le varianti de' codici di essa classe, ancorchè tra di loro diverse per qualche differenza di niun conto, per lo più fonetica o relativa a desinenze tronche od intere. Infine non registrammo mai le varietà riguardanti le parole, con cui nel testo si rimanda alle figure, o si accenna al posto che queste occupano.

BREVE INSTRUZIONE

ALL' ARCHITETTURA MILITARE.

Modo da tirare una linea a squadra sopra un'altra, da un punto che sia dentro essa linea.

Come, per essempio, se vorremo sopra la linea A B, da un punto che sia dentro essa, come dal punto C, tirare una linea a squadra, aprasi il compasso, comunque si voglia; e posto una dell'aste nel punto C, segnisi con l'altra asta da una banda il punto D, e dall'altra il punto E. Di poi aprasi ancora più il compasso; e fermando una 10 delle sue aste in punto E, volgasi l'altra in giro, segnando occultamente una particella di arco, come si vede, verso il punto F; ed il medesimo si faccia fermando un'asta del compasso in punto D: e dove li due archi si intersecano, notisi il punto F, dal quale si tiri la linea al punto C. E questa linea sarà a squadra sopra la linea A B.

F

A D C E B

C

A D E B

F

Modo di tirare una linea a squadra sopra un'altra, da un punto che non sia in essa.

E se ci sarà di bisogno tirare una 20 linea a squadra sopra una linea retta, da un punto che non sia in essa; come se, per essempio, vorremo sopra la linea A B dal punto C fuori d'essa tirare una linea a squadra; fermeremo il piede immobile del compasso in punto C, ed allargando il compasso, sin che l'altro piede passi sotto

la linea, lo volgeremo in giro, segnando nella linea A B due punti D, E. Di poi, fermando un'asta del compasso nel punto E, descriveremo una parte di arco al punto F; e con la medesima apertura di compasso, fermando un'asta in D, descriveremo un altro arco, che seghi il già descritto in punto F. Di poi, tirando una linea che passi per i due punti C, F, questa sarà a squadra sopra la proposta linea A B: come desideravamo.

Ma se vorremo sopra la linea A B tirare una linea a squadra da una delle sue estremità, la regola sarà questa. Aprasi in qualunque modo il compasso; e fermando un'asta in A, notisi con l'altra il punto C, il quale sia in qualunque modo sopra la linea A B. Di poi, senza stringere o allargare il compasso, fermata un'asta in C, con l'altra si tagli la linea A B, come si vede in punto D; e tenendo pur ferma la medesima asta in C, volgendo l'altra in giro, si descriva occultamente una parte di arco sopra il punto A, come si vede al punto E. Fatto questo, tirisi una linea occulta per i punti D, C, la quale tagli l'arco pur ora segnato, in punto E; dal qual tagliamento si tiri al punto A una linea retta: la quale sarà a squadra.

Modo di dividere la linea.

Se vorremo dividere una linea in due parti eguali, come nell'essempio la linea A B, fermeremo il piede immobile del compasso in A; ed allargando il compasso, comunque si voglia, più che la metà della linea A B, descriveremo due archi, come si vede ai punti C, D; e con la medesima apertura, fermando un'asta del compasso in B, faremo, come si vede, le due intersecazioni C, D. E tirando dal punto C al punto D una linea occulta, questa ci segherà la proposta linea A B in parti eguali, come si vede nel punto E.

Divisione dell'angolo in parti uguali.

Ci occorrerà spesse volte, nel disegnare le piante di qualche for-

tezza, dividere per il mezzo qualche angolo: però ne mostreremo al presente il modo. Siaci, per essempio, di bisogno di dividere l'angolo B A C. Fermisi un'asta del compasso in A; ed allargatolo a beneplacito sopra le due linee A B, A C, notinsi li due punti D, E, sopra li quali, con qualsivoglia apertura di compasso, si faccia l' intersecazione F. E tirato la linea A F, questa ci dividerà l'angolo in due angoli uguali.

A D E B C F

Nella presente figura ci viene dise-
10 gnato il modo che dobbiamo tenere per costituire un angolo uguale ad un altro. Come, per essempio, se averemo l' angolo A B C, e ci sia di mestiero alla linea D E nel punto D costituirne un eguale; con qualunque apertura di compasso, fermata un' asta in punto B, descriveremo l'arco F G, il quale seghi le linee B C, B A ne i punti F, G; e senza variare il compasso, faremo il
20 simile nel punto D, descrivendo l'arco H I. Di poi piglieremo con il compasso la distanza G F e questa trasporteremo nell' arco H I, la quale sia H I; e per i punti D, I tireremo la linea D K, la quale costituirà l' angolo K D E eguale all' angolo A B C: che è quello che dovevamo fare.

K A I F D H E B G C

Quadrato

C D A B

Per descrivere il quadrato, tirisi prima la linea A B della grandezza che ne piacerà; sopra la quale dal punto A si tirerà la linea a squa-
30 dra, come di sopra si è insegnato, segnando prima, secondo la lunghezza della linea A B, fermata l' asta del compasso in A, l' arco occulto, come si vede al punto C; nel qual arco deve terminare la linea A C. Posta poi l' asta immobile del compasso ne' due punti C, B, con la medesima aper-

tura, ciò è secondo la lunghezza della linea A B, faremo l'intersecazione al punto D; al qual punto da i due punti C, B si tireranno le due linee C D, B D: le quali chiuderanno il quadrato.

Il modo di descriver il pentagono lo piglieremo da Alberto Durero: e sarà tale.

Prima tireremo la linea A B, secondo la lunghezza che ci piacerà che sia il lato del pentagono. Di poi sopra i due centri A, B si descriveranno due cerchi, secondo l'intervallo di essa linea A B, tra le communi intersezioni de i quali si tirerà la linea G L; e circa il punto G, col medesimo intervallo, si descriverà l'arco E A I B F; e per i due punti E, I si tirerà la linea E I C, e similmente per i due punti F, I si tirerà l'altra linea F I D. Di poi, fermando l'asta del compasso ne i due punti D, C, con la medesima apritura, secondo la lunghezza della prima linea A B, si farà l'intersecazione, come si vede al punto H; dal qual punto si tireranno le due linee H D, H C, tirando in oltre le due D A, C B: e sarà descritto il pentagono H D A B C. Avvertendo, che tutta la costruzione di questa figura si potrà far occulta; eccetto però che i lati del pentagono.

Pentagono

Il modo di costituire l'esagono sarà questo.

Facciasi centro il punto C; ed allarghisi il compasso tanto, quanto vogliamo che sia 'l lato dell' esagono, e descrivasi il cerchio; e la medesima apertura si trasporti ne' sei punti A, B, D, E, F, G, i quali misureranno a punto la circonferenza; e tra l'uno e l'altro d'essi punti tirinsi le linee rette, come si vede: e sarà constituita la figura di sei lati. Avvertendo, che il cerchio si potrà far occulto.

Esagono

Se vorremo descriver la figura di sette lati, prima descriveremo il cerchio, come qui sopra si vede, intorno al centro A; di poi tireremo dal centro alla circonferenza una linea, qual è la linea A B, e questa divideremo in parti eguali in punto C; e di poi vi tireremo sopra la linea a squadra D C E, prolungandola dall'una e dall'altra parte sino alla circonferenza del cerchio. Presa di poi la metà di essa linea D E, ciò è la linea D C, questa sarà il lato della figura di sette angoli. Però che trasportando la distanza D C sette volte nella circonferenza del cerchio, verranno notati sette punti, come sono li E, F, G, H, I, K, L, egualmente lontani in fra di loro; tra i quali tirando le linee rette, aremo disegnata la figura che desideravamo.

Eptagono

La figura di otto lati eguali si descriverà con facilità, in questo modo facendo.

Descrivasi prima il cerchio, come si vede nella presente figura; nel quale si tireranno di poi due diametri a squadra, li quali divideranno la circonferenza del cerchio in quattro parti eguali, come è manifesto, ne i punti A, D, B, C. Fatto questo, si dividerà in parti eguali ciascheduno degli archi AD, D B, B C, C A (e questo si farà con la medesima regola, con la quale si è mostrato di sopra il modo di dividere una linea retta in parti eguali); e sarà divisa tutta la circonferenza del cerchio in otto parti eguali. Onde, tirando linee rette tra i punti conseguenti delle divisioni, verrà descritto l'ottangolo; conforme al desiderio nostro.

Ottangolo

Quando ci occorrerà per un dato punto tirare una linea equidistante ad un'altra, come, per essempio, se per il punto C ci fosse di bisogno tirare una linea equidistante alla A B, fermeremo

Linee parallele

un'asta del compasso in punto C; di poi s'allargherà e stringerà detto compasso, sin che, descrivendo con l'altr'asta l'arco, come si vede, al punto D, questo tocchi precisamente la proposta linea A B, come nella presente figura si vede. Di poi, servando la medesima apertura, si metterà l'asta immobile nel punto B, descrivendo con l'altra l'arco segnato E. Di poi per il proposto punto C si tirerà una linea che tocchi esquisitamente l'arco E; e questa sarà equidistante a essa A B.

Usavano anticamente, per difesa delle loro città, cingerle di muraglia atta a resistere a quelle offese, che da diversi stromenti del nimico le venivano; e per proibire le scalate, e che il nemico non s'accostasse sotto la muraglia, uscivano in fuori della cortina con *torrioni* o *rivellini* [1], come nella sopra posta figura si vede: li quali, facendo fianco, davano comodità a i difensori di poter, con sassi, balestre ed altre armi da lanciare, tenere il nemico lontano dalla muraglia. Ma sendosi poi accresciute l'offese con l'essersi trovate l'artiglierie, le quali con forza grandissima e da lontano offendono, è stato 10 di mestiero trovare altre maniere di difese; sendo le già dette, per la forma, per la piccolezza e per la debolezza, inabili a resistere al-

Torrione

Rivellino

Torrione

Nel cod. *A*, in capo al Trattato, è scritto in inchiostro rosso, non si vede bene se dalla medesima mano che ha esemplato il testo, il seguente titolo: *Breve Trattato del Signor Galileo Galilei, lettor di Matematica nello Studio di Padova, dove per via di compendio insegna il modo di fortificar le città e d'espugnarle, diviso in due parti.* E in margine: *25 maggio 1593*: rispetto alla qual data, vedi l'*Avvertimento*, pag. 9, n. 3.

[1] Il cod. *B* reca, a pie' del testo, le due seguenti note, di mano di GIOVANNI VINCENZIO PINELLI: « Il rivellino propriamente è » tondo, ed alcuna volta abusive si chiama » torrione ». — « Il torrione propriamente è » di forma quadra ».

l'impeto dell'artiglierie. Perciò che, quanto alla forma, ne' torrioni è tale, che non viene difesa da tutte le parti, come dalle faccie d'inanzi è manifesto; il che avviene ancora ne' rivellini, che, per esser rotondi, qualche parte di loro rimane indifesa, come per le linee tirate è ma-

Torrione Rivellino Torrione

nifesto: quanto alla piccolezza, non ci si potendo maneggiare l'artiglieria, restano inutili: e quanto alla debolezza, sendo i torrioni di semplice muraglia, possono fare poca resistenza.

Per queste cagioni è stato di mestiero trovare altre maniere di fortificare, per le quali si possa, almeno per qualche tempo, resistere alla violenza dell'artiglierie ed a gli assalti del nimico. Però, per potere ciò conseguire, metteremo qui appresso li modi più utili che sin ora sieno stati ritrovati; e per procedere con chiarezza ed ordine, faremo principio dalla dichiarazione de' termini, ciò è da i nomi de' corpi di difesa. 10

Devesi dunque prima sapere, che qualunque linea che sopra un'altra è in qualunque modo inclinata, talmente che da tutte le sue parti la vegga e scuopra, si domanda *farli fianco*; come nel sottoposto essempio la linea A B si dice *fiancheggiare*, o vero *far fianco* alla linea A C:

A C Fianco B   A C Fianco B   A C Fianco B

e quella parte, che rimane guardata da i fianchi e posta fra di loro, si domanda *cortina*. 20

Cortina
Fianco Fianco

E perchè sopra i fianchi, per difesa delle cortine, ci si devono maneggiare artiglierie, bisogna che detti fianchi siano talmente fa-

bricati e di tal grandezza, che sieno capaci ed atti a tale ufficio, e di tal figura che possino ancora essi scambievolmente difendersi. E tutti questi fianchi, con tali regole fabbricati, si domandano *corpi di difesa*; i quali corpi sono molti e diversi, secondo ch' in diversi luoghi sono posti ed a diversi usi servono.

Tra tutti i corpi di difesa, il più importante è il *baluardo*; il quale è costituito [1] da due fianchi e due faccie, o fronti che dire le vogliamo; e si costuma fabbricarlo sopra li angoli delle cortine, come appresso si vede.

Nella fabrica de' quali due cose principalmente si avvertiscano: l'una è, che i fianchi faccino angolo retto sopra la cortina; l'altra, che le faccie sieno vedute e difese dal fianco opposto, come per le linee punteggiate nella figura preposta si vede.

Seguono, appresso i baluardi, alcuni corpi di difesa chiamati *piatteforme*; le quali sono di due maniere, ciò è *piattaforma* e *piattaforma rovescia*. La piattaforma si usa fare tra l'uno e l'altro baluardo, e massime quando la cortina si riflette in dentro: e si costituisce ancora essa di quattro linee, ciò è di due fianchi e di due faccie; ed è differente dal baluardo, per esser più piccola e posta nell' angolo interno della cortina, ed il baluardo su l'angolo esterno. La piat-

[1] Il cod. *A* inserisce questo glossema: « il quale è costituito (*aggiungi, per distinguerlo dalla piatta forma, su l'angolo esterno*) da due fianchi e due faccie, ecc. ».

taforma rovescia si fa tra l'uno e l'altro baluardo, quando la cortina è tanto lunga che le difese per le lontananze rimangano debili; e per esser la cortina diritta, non si viene in fuori, per non impedire i fianchi de' baluardi opposti: ed il suo uffizio è di difendere le faccie de' baluardi, come nella figura appresso si vede.

Piatta forma rovescia

Appresso si dirà d'un altro corpo di difesa, nominato *cavaliero*. Il cavaliero è differente da gli altri corpi di difesa, perchè l'ufficio suo principalmente è difender la campagna; e per questo si usa fare più alto del restante del ricinto della fortezza: ed alcuni si domandano *cavalieri a cavallo*, altri *cavalieri* assolutamente. Il *cavaliero a* 10 *cavallo* si fabrica in su la cortina fra i baluardi, parte fuora e parte dentro: e la parte esterna è simile alla piatta forma nella figura e nell' uffizio, il quale è difendere la cortina e le faccie de' baluardi, e spazzare la campagna. Dalla parte di dentro si fanno due piazze,

Cavalliero a cavallo

Piazza

Salita

che fanno fianco quando occorre fare la ritirata. I *cavalieri* [1] si posson fare fra l'uno e l'altro baluardo, ed a canto, ed in su lo stesso baluardo, ogni volta ch' il baluardo sia tanto spazioso, che non venga occupato e reso inutile. La figura del cavaliero è migliore quanto più ha del circolare, perchè, fra l'altre cagioni, la batteria vi fa minor effetto [2], pure che dalla parte di dentro ci si possa accomodare la 20 salita. La materia da fabricarli sarà di terra senz' altro, acciò, quando

---

[1] Il cod. *A*: « .... ritirata, intende de' sim- » plici Cavalieri si posson .... »; con glossema ed omissione del soggetto « I *cavalieri* », a cui il glossema stesso si riferisce.

[2] Nel cod. *B* manca l'inciso « perchè » .... minor effetto ».

siano battuti, che le scaglie della batteria non impediscano quelli che sono alla difesa del baluardo o della cortina in su la quale è posto il cavaliero.

Alle volte occorre fortificare un sito, parte del quale, per esser circondato da balze, è per natura inespugnabile, e da qualche parte essendovi la salita, ha di bisogno d' essere recinto ed assicurato. In questo caso si tira una cortina da un estremo a l' altro del precipizio, e si formano in su le due estremità di detta cortina due mezzi baluardi, i quali terminano sopra il precipizio. E questa tale sorte di fortificazione 10 si domanda *forbicia*; la figura della quale è manifesta qui appresso.

Balza Balza

Forbicia

Ma quando fussi di bisogno fortificare una salita d'una costa, sopra la quale, per l' inegualità del sito, malamente si potessero accommodare i baluardi o altri corpi di difesa, allora si viene circondando con alcuni *denti*; i quali altro non sono che fianco e cortina, come nella sotto figura si vede.

Denti

Si costuma ancora circondare con denti un forte, dove sieno gli alloggiamenti d' uno essercito, facendo per comodità la distanza fra

l'uno e l'altro fianco tanto breve, che possa esser difesa con archibugi: il qual modo di fortificare è da apprezzarsi, per potersi con brevità di tempo e con facilità mandare ad essecuzione. E di questo modo n'è l'essempio nella contrascritta figura.

Forte per porre gli alloggiamenti

Si connumerano ancora fra i corpi di difesa le *case matte*, e queste s'usano porre in diversi luoghi: alcuni le appiccano alla cortina; altri sotto i fianchi de' baluardi; altri nella fossa, separate dalla cortina; altri le pongono ne gli angoli della controscarpa; ed altri, acciò non resti impedita la fossa, le fanno sotto la controscarpa. Si posson fare di qualunque forma, vòte dentro e piene di feritoie, per le quali, con moschetti ed archibugi, si possa in tempo di bisogno accrescere la difesa della fossa. E per mio parere, sono state così chiamate per essere difesa non principale, ma *matte*, quasi *magis auctae*.

Essendosi dichiarato di sopra i termini ed i nomi de' corpi di difesa, séguita che noi cominciamo a dichiarare il modo di formarli più utili e più perfetti che sia possibile. E questo più facilmente conseguiremo, allora quando particolarmente sapremo quali sieno le perfezioni e l'imperfezioni di detti corpi di difesa: per il che le anderemo ciascheduna investigando e dichiarando; e per ciò conseguire, ci porremo davanti il fine per il quale dette fabriche si devono fare.

È il fine, per il quale si formano i baluardi e gli altri corpi di difesa, difendere il recinto, difendersi l'uno e l'altro scambievolmente,

resistere alle offese del nimico, ed offendere esso nimico: però il baluardo (e quello che si dice del baluardo, intendesi de gli altri corpi di difesa) deve esser gagliardo alle offese e capace per le difese. Ed acciò sia gagliardo, si deve primamente cercare ch' i fianchi siano grandi, e l'angolo delle faccie meno acuto che sia possibile: perciò che, sendo il fianco grande, la spalla si potrà fare più grossa; e quando l' angolo sarà meno acuto, meno facil sarà esser tagliato dal nimico. Ma perchè la grandezza de' fianchi cagiona l' acutezza dell' angolo, o veramente fa che le difese non si possono pigliare se non lontane, però, per accommodarsi all' una ed all' altra cosa, bisogna tenere una strada di mezzo, come appresso si dichiarerà. Volendo fuggire l' acutezza del baluardo, è necessario sapere prima le cagioni le quali ci sforzano a farlo acuto, acciò le possiamo fuggire; e queste cagioni sono tre: la prima è l' acutezza dell' angolo sopra il quale si fabrica il baluardo; la seconda è quando il fianco è molto grande; la terza è quando le difese sono prese molto da presso, come nelle sotto scritte figure si vede.

Angolo troppo acuto per esser fabricato sopra l'angolo del recinto, il quale è troppo acuto
Angolo del recinto troppo acuto
Angolo più ottuso per esser fabricato sopra l'angolo del recinto ottuso
Angolo del recinto più ottuso

Dovendo, come di sopra si è accennato, i corpi di difesa difendere le cortine ed assicurarsi l'un l'altro, sendo che le difese si possono fare in due maniere, bisogna vedere quale è la più utile e da apprezzarsi. Le due maniere delle difese sono, o *ficcando*, o *strisciando*: e lo *strisciare* altro non è, che quando il tiro va paralello alla cortina o faccia che si difende; il *tiro di ficco* è, quando fa angolo sopra la faccia o cortina, toccandola in un solo punto. Ed essendo queste due maniere di difese molto diverse fra di loro, alcuni hanno stimato migliori quelle che strisciano, ed altri quelle che ficcano. I primi dicono, che la offesa delle scalate non può se non levarsi con tiro che strisci [1]; perciò che quando alla cortina o faccia del baluardo saranno appoggiate le scale, la cannoniera che striscia ne può tagliare molte in uno sol tiro, dove che la cannoniera che ficca non ne può levare

---

[1] In ambedue i codici: *ficchi*.

se non una per volta: e per questo questi tali apprezzano più il tiro che strisci. Quelli che vogliono il tiro di ficco, si muovono a così giudicare, perchè il tiro che ficca è accomodato ed atto a levare l'offesa della zappa e piccone, la quale è grandissima e forse di più importanza di tutte l'altre; dove che il tiro che strisci, pur che il nimico abbia cavato in dentro nella cortina o faccia del baluardo tanto che un uomo solo vi possa stare coperto, non può ar-
10 recare difesa alcuna, ma resta del tutto inutile: come per le

Tiro che striscia
Tiro che ficca

contrascritte figure si può comprendere. Sonovi dunque ragioni dall'una e l'altra parte molto potenti. Potremo determinare, per supplire a l'uno ed all'altro bisogno, di fare che ci sieno cannoniere che ficchino, ed altre che striscino; come nella fabrica del nostro baluardo dimostreremo.

Dovendo ora mai venire a dichiarare il modo di descrivere le piante delle fortezze, con quelle misure e proporzioni che pareranno più atte
20 a rendere la nostra fortificazione tale quale si desidera, prima che più oltre passiamo, è da avvertire, che non potendo noi disegnare in campagna aperta a nostro beneplacito tali piante, e per ciò volendole disegnare sopra una carta, tela, tavola, o altro spazio piccolo, fa di mestiero, che quelle braccia, piedi, o pertiche, con le quali vogliamo misurare la nostra vera fortezza, si riduchino a misure così piccole, che possino capire nella superficie piccola ch'aremo inanzi: e per questo s'usa fare la scala delle braccia, piedi, o altre misure che s'adoprano. Le quali misure, perchè non sono le medesime in tutti i paesi, e noi non possiamo parlare se non di una, ci serviremo
30 ne' nostri disegni del braccio comune toscano, la quarta parte del quale è quanto la infrascritta linea:

Avvertendo che, quando s'averà a misurare un recinto con altre braccia e misure, secondo che dette misure saranno o maggiori o minori delle toscane, si doverà proporzionatamente crescere o scemare

il numero delle braccia ch'a ciascheduno membro della fortezza aremo assegnate: come, per essempio, se il braccio padoano fosse tanto più lungo ch'il toscano, ch'ogni quattro braccia di Padova importassero cinque braccia toscane, si doverà per ogni cinque braccia toscane scemarne uno; come, per essempio, se una faccia di un baluardo doverà esser cento braccia toscane, si farà ottanta braccia padovane.

La scala si deve formare in questa maniera. Considerisi, a un di presso, quante braccia può essere lungo il maggior diametro del recinto, che vogliamo disegnare: il quale, per essempio, sia due mila braccia: di poi si consideri la tavola sopra la quale vogliamo disegnare tal recinto, il maggior diametro della quale ci rappresenterà una linea di due mila braccia; e secondo tal linea pigliando la ventesima parte, questa ci rappresenterà una lunghezza di cento braccia: la quale se divideremo in dieci parti uguali, ci darà l'intervallo di dieci braccia; e questo di nuovo potremo dividere in dieci particelle, ciascuna delle quali importerà un braccio: e con queste misure formeremo i membri della fortezza, con le proporzioni che di sotto le saranno assegnate. E quando noi volessimo ridurre una pianta in forma maggiore o minore, come in maggiore il doppio, o minore la metà, faremo un'altra scala, ch'abbia le braccia maggiori il doppio, o minori la metà.

Dovendo venire a determinare le misure delle membra della nostra fortificazione, prima parleremo della cortina posta tra l'uno e l'altro baluardo: e di questa veramente non si può dare una misura determinata. E la ragione è, che s'io averò a fortificare uno recinto piccolo, le cortine tra l'uno e l'altro baluardo verranno di necessità brevi; dove che, s'io volessi osservare la medesima proporzione in uno recinto maggiore, bisognerebbe moltiplicare un numero grande di baluardi. Però in questo caso bisogna regolarsi secondo la grandezza del sito, ed ancora secondo l'artiglierie che aremo in nostra difesa. Perciò che s'io avessi a difendere un sito con pezzi meno che reali, sarei forzato a moltiplicare i baluardi tanto, che le cortine tra essi non venissino troppo lunghe: ma questa maggiore o minore lunghezza di cortine non rilieva molto, atteso che la loro fortezza depende dal terraglio.

Venghiamo ora a trattare de' fianchi: i quali si dividono in due parti, ciò è nella *piazza da basso* e nella *spalla*. La *piazza da*

basso deve esser tanto larga, che ci sia spazio per due cannoniere, e per il merlone tra esse cannoniere: e per questo non vorrà esser

manco di ventiotto o trenta braccia, a volere che comodamente ci si possino maneggiare due pezzi d'artiglieria, e vi sia luogo per il bombardiero. La *spalla*, ch'è quella che cuopre e difende la piazza da basso, per essere difesa importantissima, bisogna che sia tale, che, quando anche venga battuta dal nemico, le sue medesime rovine non si abbassino tanto che lascino la piazza scoperta, anzi rimanghino tanto alte che con l'altezza loro la ricoprino e difendino. E per ciò bisognerà che la grossezza di essa spalla sia più tosto più che meno di quaranta braccia; talmente che, tra la piazza e la spalla, verrà tutto il fianco largo settanta braccia e da vantaggio.

La *scarpa* è stata giudicata molto utile e necessaria alle muraglie delle fortificazioni moderne per molti rispetti. E prima, perchè, dovendosi terrapienare le muraglie, per il calcare e premere che fa il terrapieno, facilmente la cortina si arrovescierebbe in terra, se dalla scarpa non fosse ritenuta. Oltre a ciò, quando per la batteria fosse rovinata la camiscia di fuori, se il terreno non restasse a scarpa, non si potrebbe per sè stesso sostenere, ma cascherebbe a basso. È utile ancora la scarpa per le batterie: perciò che, ferendo l'artiglieria a angolo obliquo, o, come si suol dire, a scancío, non si può così appiccare e fare effetto, come quando batte a angolo retto. Giova ancora la scarpa per rendere più malagevoli le scalate, sendo costretto il nemico appoggiare le scale molto lontane dal perpendicolo della

muraglia, e per questo a pigliarle molto lunghe e disastrose a maneggiarsi. Quanto alla misura delle scarpe, bisogna avere gran riguardo alla qualità del terreno con il quale si fa il terrapieno: perciò che se il detto terreno sarà arenoso e che non stia bene insieme, bisognerà fare la scarpa maggiore, acciò, quando venga battuta la cortina, possa il terrapieno sostenersi; ma se il terreno sarà forte e fisso, non occorrerà scarpa tanto grande. Ma per l'ordinario, quando il terrapieno è ragionevole, si costuma dare per ogni cinque braccia di altezza uno di scarpa. Si aiuta il terrapieno a sostenersi col piantarvi più ordini d'alberi, i quali, facendo presa con le radici, lo rendono più saldo e consistente. Ma quando s'avesse a fortificare un sito che per natura desse il terrapieno, come sarebbe qualche collina, per essere quivi il terreno, per natura e per lunghezza di tempo, tanto fisso che da per sè si sostiene, ogni poco di scarpa è bastante. Occorre ancora alle volte fortificare di scarpa qualche muraglia antica, che, o per vecchiezza, o per gravezza di nuovo terrapieno, non fosse bastante a stare in piede: ed allora si fanno dalla parte di fuori alcuni contraforti, distanti l'uno dall'altro otto o dieci braccia, e questi si fanno a scarpa, e lo spazio tra l'uno e l'altro si riempie di terreno ben fisso e ben battuto, e tutto questo si veste poi d'una camicia; e questa è scarpa bonissima. La scarpa ordinariamente si fa sino all'altezza del cordone; e dal cordone in su, vogliono alcuni si faccia senza scarpa, ed altri vogliono che n'abbia un poco, ciò è la metà della prima: e questo stimo io essere meglio, perchè, oltre che vi farà minore effetto l'artiglieria, rende ancora più forte il parapetto; come appresso diremo, parlando del parapetto.

Quanto alla grandezza e grossezza della cortina, se noi vorremo determinarla, bisogna che consideriamo, come in tutte l'altre cose, il fine per il quale sono ordinate. La cortina, dunque, è fatta principalmente per sostegno del terrapieno: perciò che, quanto al resistere all'artiglierie, il terrapieno stesso sarebbe bonissimo senz'altra muraglia; ma perchè il terreno senza muraglia non si potrebbe fare che non avesse tanta scarpa, che senza altro non fosse sottoposto alle scalate sì di quelli di dentro come di quelli di fuori, oltre che la

pioggia, quando non fosse vestito di muraglia, a poco a poco lo spianerebbe, però è stato necessario cingere il terrapieno d'una muraglia. La quale, quanto al reggere e sostenere il terrapieno, quanto più fosse grossa, tanto migliore sarebbe: ma per l'opposito, quanto alla batteria, quanto più saranno sottili, tanto migliori saranno. E la ragione è, che quando il tiro percuote una muraglia sottile, la passa in un tratto, senz' intronarla o scuoterla, nè le fa altra offesa ch' il bucarla: ma quando la muraglia è tanto grossa che la palla non la passa, la scuote e commove in gran parte; per il che in brieve s' indebolisce tanto, che da sè stessa rovina. Però, sendo che per la batteria dovrebbe la cortina esser sottile, ma per il terrapieno più grossa, per accomodarsi, il più che sia possibile, all' una e l' altra cosa, si terrà una strada di mezzo, facendola più sottile che sia possibile, aiutandosi a sostenere il terraglio con la scarpa e con i contraforti: oltre che, facendola sottile, ci va manco spesa. Però, per quanto l' esperienza ne può mostrare, se da basso si farà grossa dalle tre braccia o tre braccia e $1/2$, venendola assottigliando tanto, ch' al cordone sia due braccia, e dal cordone in su un braccio e mezzo, doverà esser a bastanza. Quanto poi all' altezza, è manifesto che, quanto più saranno alte, meno saranno sottoposte alle scalate, ed i difensori meglio scopriranno la campagna, essendo alti, e maggiore offesa arrecheranno al nimico; ma dall' altra parte, sendo troppo alte, oltre all' esser di maggiore spesa, vengono più deboli e più esposte alla batteria, per esser meno ricoperte dalla contrascarpa. Però, in questo ancora, bisogna eleggere una strada di mezzo; e questa da i più intendenti è giudicata una altezza di sedici braccia in diecisette dal cordone in giù, e dalle tre braccia alle quattro dal cordone in su.

Séguita ch' ancor diciamo del *parapetto* e de' *contraforti*. Il *parapetto* è quella parte di muraglia che si fabrica sopra il terraglio dalla parte verso la campagna, la quale serve per ricoperta a' difensori, acciò dal nimico non siano tolti di mira e levati dalle difese. Di questo parapetto, tutti gli autori convengono che non deve essere più alto di dua braccia e mezzo al più, acciò che i difensori, accostatisi, sopravanzino tanto sopra esso, che possano adoperarvi gli archibugi, e tal ora anco le picche, tal ora che il nimico li fossi sopra. Ed acciò che vi si possa più comodamente stare alla difesa, ci si fa intorno una panchetta alta mezzo braccio, e larga altrettanto o poco

più; sopra la quale salendo i difensori, più commodamente scoprono la campagna, e vi maneggiano l'archibugio o la picca, e scaricato c'hanno, scendendo, col tornare uno passo a drieto, si cuoprono e si tolgono di vista al nimico. Quanto poi alla grossezza, alcuni sono stati di parere che solamente devono esser tanto grossi, che si possin difendere con la picca, quando il nimico fosse venuto alla scalata: ma questa ragione non ha in sè necessità; perciò che le picche si potranno adoprare ancora quando il nimico fosse in sul parapetto. Però, se si farà tanto grosso, ch'ancora che sia rovinato lasci a ogni modo le sue rovine così alte sopra il terrapieno che ricoprino i difensori, sarà fatto con miglior discorso. Però doverà esser la sua grossezza dalle quindici braccia in là: ed acciò sia più gagliardo, si fabricherà una camiscia dalla parte di fuori sopra la drittura della cortina, la quale non sia punto più grossa d'un braccio, ed un'altra se ne fa dalla parte di dentro simile alla detta, incatenandole insieme con alcune traverse di muraglia, riempendo li spazii di terra ben battuta, e facendovi sopra una coverta di mattoni per coltello, per difesa dalle pioggie e da' giacci. E questa manifattura si farà al parapetto che deve star molto tempo sopra la cortina; ma quando non vi si facesse se non al tempo dell'aver a servirsene, basterebbe farlo di terra senz'altro.

Li *contraforti* sono alcuni pezzi di muraglia, che si appiccano dalla parte di dentro alla cortina, i quali con il loro contrapeso aiutano la cortina che non si arrovesci di fuore; ed oltre a ciò servono che, quando la cortina fussi battuta e rovinata, rimanendo essi nel terrapieno, lo terrebbono unito. Questi non si devon fare, come alcuni hanno creduto, più sottili dalla parte che appicca la cortina e più grossi dall'altra, anzi tutto all'opposito;

perchè, quando la cortina fossi battuta e rovinata, rimanendo essi nel terrapieno, lo terranno più strettamente unito, avendo lo spazio tra di loro minor larghezza dalla parte di fuora che da quella di dentro. Però dove appiccano con la cortina, si faranno grossi circa quattro braccia, e si verranno assottigliando verso il terrapieno fino alla grossezza d'un braccio. La distanza da l'uno a l'altro non vorrebbe esser maggiore di quindici braccia; e la loro lunghezza dalla parte da basso di braccia otto, e dalla parte di sopra di braccia sei in circa.

Dobbiamo al presente dire della *piazza da basso*, e delle loro can-
10 noniere. E prima è da avvertire, che quanto le cannoniere della piazza da basso si faranno più basse e vicine al piano del fosso, tanto saranno più ricoperte dalla contrascarpa, e per conseguenza men vedute dal nemico; ed oltre a questo saranno migliori per difender la fossa, perciò che i loro tiri verranno strisciando il piano della fossa e quasi che di punto bianco. Dall'altra parte poi, il farle molto basse le fa soggette alle scalate; ma quello che più importa è ch'ogni poco di rovina che le sia fatta innanzi le accieca, ed ogni piccola trincea è bastante a coprire il nemico quando fosse entrato nella fossa. Però ancora in questo fa di mestiero tenere una strada di mezzo, facen-
20 dole nè troppo alte nè troppo basse; che sarà, secondo il parere de' più intendenti, se si faranno alte dal piano della fossa dalle sette alle otto braccia. Devesi, per difesa della cannoniera, a canto alla cortina fare uno *risalto* o *spalletta*, di un braccio in circa, la quale difenda la cannoniera, che non sia così facilmente imboccata. Tali cannoniere non si faranno di linee paralelle, ma di due linee curve o reflesse, le quali nel mezzo si stringhino tanto, che lascino uno aperto d'uno e mezzo sino in due braccia; e dalla parte di fuora, ed ancora da quella di dentro, si faranno larghe circa a cinque braccia. Sendo dunque la spalletta a canto alla cortina grossa un braccio, e le due cannoniere
30 larghe dieci braccia, ed il restante del fianco a canto dell'orecchione circa a un braccio, rimarrà il merlone tra l'una e l'altra cannoniera lungo diciotto braccia: il qual merlone, quanto più si farà grosso, meglio resisterà all'artiglieria; e quanto all'altezza, bisogna farlo tanto basso, che non occupi la piazza d'alto. La lunghezza delle piazze da basso deve essere tale, che vi sia spazio per la rinculata dell'artiglieria; e questo spazio non vorrà esser meno di trenta braccia. Si farà ancora una strada che vadi dall'una all'altra piazza da basso;

e questo non solamente acciò che i bombardieri possino soccorrere l'uno e l'altro fianco, ma per condurvi ancora, bisognando, de' pezzi d'artiglieria: e questa strada non vorrà esser manco larga di sette braccia, ed alta sei braccia.

Ci resta solamente a dire dell'*orecchione*: il quale alcuni hanno giudicato non esser necessario farlo sopra le spalle del baluardo, dicendo che, se bene cuopre le cannoniere da basso, è però cagione ch'ancora esse non possano scoprire il nemico e nettare la campagna. Ma questa loro ragione non è di molto momento; perciò che le piazze da basso non sono fatte per spazzare la campagna, ma si bene per difendere la cortina, la fossa e la contrascarpa: però, quando l'orecchione non le vieti far questo, non può esser se non di difesa e d'utilità. Questo orecchione si fa sopra la spalla, dividendola nel mezzo e, fatto centro il punto della divisione, descrivendo un ½ cerchio. E perchè si è determinato che la spalla deve essere almeno quaranta braccia, l'orecchione verrà a sporgere in fuori venti braccia.

Resta che diciamo della *fossa*, della *contrascarpa*, della *strada coperta*, e dello *spalto* o *argine* che dire lo vogliamo. La *fossa* alcuni

l' hanno fatta piana, ed altri l' hanno fatta pendente verso il mezzo, talmente che sia contenuta come da due argini, uno verso la cortina, e l' altro verso la contrascarpa: e questo secondo modo è migliore; perciò che quando bene il nemico ci venisse, non così prontamente si potrebbe maneggiare, anzi per la disugualità del sito sarebbe molto sottoposto alle offese; oltre che l' essere il fosso così pendente proibirebbe le scalate, non si potendo sopra un piano inclinato fermare le scale per appoggiarle alla cortina. Alcuni hanno costumato, nel mezzo di questa fossa fare un' altra fossetta tanto profonda, che, se si può, arrivi all' acqua, acciò che assicuri la fortezza dalle mine, e dia impedimento al nemico nell' accostarsi alla muraglia: e questa tal fossetta non può se non lodarsi; la larghezza della quale basterà che sia di sette o otto braccia. La larghezza poi del fosso in alcuni luoghi viene più stretta, ed in alcuni più larga; e più stretta viene in contro alle fronti de' baluardi, e più larga incontro a quella parte della cortina ch' è sotto a' fianchi. Però, nella sua minor larghezza, non vorrà esser meno di sessanta braccia. La *contrascarpa* poi è così chiamata per esser posta in contro alla scarpa della muraglia: la quale contrascarpa si farà tanto alta che, insieme col parapetto della strada coperta, ricuopra la cortina, al meno fino al cordone. Per sostegno della contrascarpa, quando il terreno non sia a bastanza forte, si deve fare un muro sottile, quanto basti per sostenere il terreno. La *strada coperta* si fa sopra la contrascarpa: e questa deve essere tanto larga, che vi sia luogo capace da scorrervi sette o otto fanti in fila. Questa strada si ricuopre con uno parapetto alto da essa tre braccia o poco più, facendovi la panchetta attorno alta due terzi di braccio in circa. Fuori di questo parapetto vi si fa l' *argine*, che a poco a poco vadi declinando verso la campagna, talmente che da quelli che saranno

in su la cortina venga quasi che strisciato; e questo tale argine si domanda *spalto:* il quale con il suo pendío viene a coprire di maniera la cortina, che il nemico, volendola battere, è costretto o a tagliare detto spalto o contrascarpa, o vero alzarsi con cavalieri al piano della campagna; l'una e l'altra delle quali cose le apportano non piccola difficoltà.

Si è detto di sopra, che il fare le cannoniere delle piazze di sotto basse e vicine al piano del fosso, sarebbe molto utile per avere i tiri che strisciassero il piano della fossa; ma poi l'esser così basse, le rende molto sottoposte all'esser acciecate e scalate: e per questo rispetto si è concluso, che non si devono fare così basse. Ma quando pure noi volessimo che il nostro fianco avesse le difese basse, si potrà sotto le cannoniere fare la casa matta con due o tre feritoie, dalle quali con archibugioni, moschettoni, falconetti, si possa difendere la fossa. Ma è da avvertirsi che, per essere le case matte luoghi racchiusi, il fumo è di grandissimo impedimento a chi vi sarà dentro: però si doverà fare a ciascheduna il suo camino o sfogatoio, il qual vadi sopra il merlone; e si farà largo un braccio per ogni verso.

Séguita che noi diciamo delle parti che sono dentro alla cortina, cioè del *terrapieno,* della sua *salita,* e della *strada dal terrapieno all'abitato.* E tutto questo spazio è stato chiamato *pomerio,* ma, al mio parere, corrottamente; perchè io non ci troverei etimologia alcuna: per il che giudico che si debba dire *pomenio,* quasi *post moenia,* ciò è dietro ed a canto le mura. Questo pomenio, come ho detto, contiene il terraglio, la sua salita, e la strada tra il terraglio e l'abitato. Il *terraglio,* è cosa chiara che quanto più sarà largo, tanto più sarà gagliardo per resistere alla batteria, ed ancora più capace per i difensori e per potervi, al bisogno, adoperare qualche pezzo d'artiglieria; però, potendosi, non si doverà far men largo di quaranta braccia: e la sua *salita* quanto più sarà dolce, tanto sarà me-

glio, per potervi da tutte le parti speditamente salire; ma quando ciò non si possa fare, vi si faranno alcune salite per traverso. La *strada poi a canto il terrapieno,* basta che sia tanto larga che vi si possa andare commodamente con fanteria, e cavalleria ancora, quando fosse di mestiero scorrere per soccorso da un luogo a un altro. Questa vorrà esser larga venti o venticinque braccia.

Avendo detto delle misure del baluardo, difesa principale delle fortezze, resta che noi diciamo delle *piatte forme* e *cavalieri,* che vengono connumerate nel secondo luogo. Le *piatte forme,* dunque, per non esser difesa così reale come il baluardo, non si faranno se non costretto dalla necessità; e quando pure si debban fare, si faranno più gagliarde che sia possibile. La piatta forma, quanto alla figura, è simile al baluardo, salvo che è più stretta e sporge meno in fuori: per il che non si potrà nelle sue piazze da basso fare altro che una cannoniera sola, perciò che chi ne volesse far due, sarebbe costretto a farle la spalla tanto sottile, che riuscirebbe del tutto inutile. Però si farà il fianco della piattaforma lungo circa cinquanta braccia; delle quali se ne daranno 18 per la larghezza della piazza da basso, e le altre si daranno alla spalla, sopra la quale si farà l'orecchione, come al baluardo. E perchè la piazza d'alto viene assai stretta ed accosto alla cortina, non si potrà fare il suo parapetto così grosso come al baluardo, perchè non vi rimarrebbe piazza; però si farà grosso solo 12 braccia. L'altre misure, della scarpa, dell' altezza de' contraforti, e simili, saranno le medesime che nel baluardo.

Il *cavaliero* che si fa tra due baluardi, alcuni l'hanno fatto venire con la faccia dinanzi al pari della cortina; e questo acciò possa scoprire le fronti de' baluardi: ma alcuni altri l'hanno fatto dentro, lasciando fra il cavaliero e la cortina spazio assai capace; e questo acciò che, essendo battuto, per esser una machina più alta della cor-

tina, le sue rovine non caschino nella fossa e la riempino; oltre che, il lasciare strada fra il cavaliero e la cortina dà il transito innanzi e in dietro a quelli che la difendono. E per questo stimo esser meglio il farlo dentro alla cortina, e più presto alzarlo un poco più, acciò che scuopra le fronti de' baluardi. A questo cavaliero si faranno due cannoniere per fianco, le quali scuoprino la campagna; ma nella faccia dinanzi sarà bene non vi far cannoniera alcuna, perciò che verriano tanto scoperte, che senza difficultà sariano imboccate. L'altezza del cavaliero deve esser tanto più che quella della cortina, quanto basti a scoprire la campagna e travagliare sì il nimico, che non possa, con ogni piccola ricoperta di trincea o altro, venire in su la fossa: però non doverà alzarsi sopra la cortina meno di sette o otto braccia.

Si è [1] nella parte di sopra ragionato, quali sieno i più opportuni modi per assicurare le città e fortezze dalle forze de' nemici. Ora in questa seconda parte, per l'opposito, dobbiamo ragionare de i modi d'offendere ed assalire le medesime fortezze. Tra' quali modi si connumerano le batterie, le scalate, gli assalti, le mine, la zappa, ed altri, come nel progresso si vedrà. Ma tra tutti, il più forte ed inevitabile e sicuro pare che sia quello della marra, quando si possa mandare ad effetto, ciò è che si possa sicuramente venire sotto le mura della fortezza. Però prima parleremo del modo di condursi sicuramente in su la contrascarpa, e di quivi nella fossa sotto le mura.

[1] Il cod. *A* premette (pare, d'altra mano) questo titolo: « Seconda parte, ove » l'autore ragiona de' modi d'offendere ed » assalire le fortezze ».

Il qual modo non è altro, che con *strade coperte*, o *trincee* che dir le vogliamo, venire avanti. Sono le *trincee* alcune strade o fossi, cavati nel terreno e ricoperti dall' argine che col terreno cavato se li fa, per li quali si viene accostando alla fortezza: e si deve, nel mettere ad effetto tali trincee, avvertire di non le drizzare per linea retta verso qualche parte della fortezza, onde possino da' difensori esser scoperte e vedute, perciò che con i loro tiri proibirebbero il poter dimorar in esse trincee. A questo inconveniente hanno voluto alcuni por rimedio con fare le trincee oblique e tortuose, e non per linea dritta: il qual modo veramente ha maggior sicurezza, ma non è però in tutte le sue parti totalmente sicuro; perciò che, almanco in alcune svolte, si resta veduto e scoperto da quelli della fortezza. Però altri, ed al parer mio con miglior consiglio, hanno fatto le trincee per linea dritta, ma volte in parte onde non siano scoperte da' difensori della fortezza; sì come nell'esempio contrascritto si vede.

Quanto poi al poterle far sicuramente, si deve tener quest'ordine. Prima si osservi diligentemente, dal luogo dove deve cominciare la trincea, secondo qual dirittura bisogni farla, acciò che non venga scoperta da' difensori: il che fatto, si comincierà di notte a cavare secondo quella dirittura, facendo una stradetta larga circa dua braccia, gettando il terreno che si cava verso la città o fortezza, lontano da essa strada quattro braccia in circa, acciò che tra essa strada e la terra pur ora gettata rimanga spazio di potervi gettare l'altro terreno che, nello affondare ed allargare la strada, si caverà. Con questo lavoro si anderà in una sol notte più avanti che sarà possibile; e si farà, a ogni sette o otto braccia, una buca profonda due braccia ed altrettanto larga per ogni verso; ed in ciascuna d'esse si lascierà un uomo, il quale, e dalla profondità della buca e dal terreno gettato verso la fortezza, verrà ricoperto. Questi uomini si lascieranno di

giorno in queste buche; i quali potranno cavare la trincea e ben lavorare al sicuro. La profondità della trincea sarà, come si è detto, dal piano della campagna due braccia e mezzo in circa: ma perchè il terreno, che si cava, si getta poi in su l'argine, le due braccia e mezzo cavate importeranno più di cinque dall'altezza dell'argine; perciò che la fossa della trincea si doverà fare larga circa sette braccia, tanto in bocca quanto in fondo, e la grossezza dell'argine da basso verrà circa sei braccia, e manco ancora nella sommità. Con questo modo ci condurremo, lavorando sicuramente, fino in su la contrascarpa: di poi, perchè non così facilmente si potrà lavorare nella fossa, dimostreremo qui appresso con qual modo si debba con sicurezza venire dalla contrascarpa sotto la muraglia.

Sendo dunque arrivati su la fossa per condurci sotto la muraglia, il più sicuro e spedito modo sarà questo. Prima si taglierà la contrascarpa fino al piano della fossa: di poi, per poter uscir fuori di tal tagliata, si comincierà a spingere in fuora una balla di lana o vero un gran fascio di legname, e questo con prestezza si cercherà di coprire di terra; e nel medesimo modo, uscito che si sarà con questa prima balla o fascio, si uscirà con il secondo, caminando verso l'orecchione del baluardo; e con simil modo si uscirà ancora caminando verso l'angolo del baluardo; abbracciando con queste due trincee tutto quello spazio della faccia del baluardo ch'aremo in animo di voler zappare. E così, messa che sarà la prima balla, ci servirà per ricoperta nel metter la seconda; e tutto quello spazio, che resterà tra l'uno e l'altro di questi argini di balle o fascine, si anderà cavando più a fondo che si potrà, gettando il terreno sopra detto argine, alzandolo ed ingrossandolo il più che sarà possibile: perciò che questo deve esser riparo a tutte l'offese circostanti, ciò è a i tiri de i fianchi, all'impeto delle sortite, ed all'offese delle case matte; avvertendo sempre gli espugnatori, ch'in tutti que' modi, che possono, tenghino

levate le offese d'alto, perciò che a queste le trincee della fossa poco possono far riparo. Le quali offese d'alto si torranno via, o col battere e rovinare il parapetto, onde i difensori non possino affacciarsi in su la cortina; o vero col tenere continovamente archibusieri a posta presso alla contrascarpa, ricoperti da qualche trincea; o veramente (e questo sarà forse il miglior modo) col fare qualche cavaliero rilevato alla campagna e talmente situato, che possa battere per cortina tutti que' luoghi, onde l'assalitore ne potesse esser offeso e molestato. E perchè non si è altrove di sopra dichiarato questo termine di *battere per cortina,* è necessario, per maggior intelligenza, dichiararlo. Dico dunque, ch' il *battere per cortina* altro non è ch' il fare un cavaliero, o altro luogo rilevato nella campagna, di dove si possa scoprire qualche parte del parapetto, o cortina, dalla parte di dentro, e batterlo con l'artiglierie piantate in sul cavaliero.

Séguita che parliamo delle *mine*: la quale è offesa violentissima, ma però molto fallace, e che molte volte non si può usare, per esser la fortezza, o per arte o per natura, assicurata da esse mine: per natura, se sarà circondata da acque; per arte, se vi saranne fatte le contramine quando si fabricò, o veramente se si faranno quando si dubiterà che la fortezza non sia minata. Ma quando essa mina si conduce ad effetto, non è alcun dubio che opera con grandissima violenza e con gran rovina. Queste mine si fanno con cave sotterranee; per le quali cave si va sotto un fianco d'un baluardo, o sotto qual si voglia altro edificio, che si voglia minare. Perciò che, condotta che si sia la cava al destinato segno, allargandosi quivi in maggior ampiezza, vi si pongono molti barili di polvere; dalla quale si parte con un solco di polvere, e, tornando in dietro per la medesima strada che si tenne in fare la mina, dandoli poi il fuoco, con notabile rovina si spiana ed atterra qualunque e quanto si voglia gagliardo edificio. Ma per condursi al luogo destinato, si averà qualche difficoltà: perchè dovendosi lavorare sotto terra, se non si usa gran diligenza, facilmente si smarrirà la dirittura, e si perderà la via di condursi al luogo desiderato; ed in questo errore via più facilmente s' incorrerà, quando non si potrà fare la cava per linea retta; il che molte volte accaderà, per molti e diversi impedimenti. Però, prima che passiamo ad altro, fa di mestiero che dimostriamo il modo

con il quale, caminando sotto terra, ci possiamo condurre al luogo disegnato.

Quando dunque si sarà determinato di voler fare la mina, e da che luogo sia di mestiero cominciarla, primieramente si comincierà a cavare una buca a guisa d'un pozzo, la quale vada giù a perpendicolo; e questa si farà tanto profonda che, caminando poi sotterra verso il luogo che s'intende minare, s'abbia a caminare a livello, senza avere a salire o scendere: perciò che, quando non s'andassi innanzi equidistantemente all'orizonte, la cava riuscirebbe corta, nè ci condurrebbe sotto il luogo proposto. Similmente, si deve avvertire di caminare 10 innanzi per linea retta, senza torcere a destra o a sinistra, se già, come di sopra si è accennato, con qualche impedimento non ci si proibisse; al quale impedimento poco appresso troveremo rimedio. Fatto dunque il pozzo con debita profondità, si piglierà la distanza per linea diritta dal pozzo al luogo che si vorrà minare: la qual distanza bisogna che sia presa molto esquisitamente: però, potendosi accostare al luogo destinato, si misurerà con filo esattamente: quando che no, sarà di mestiero con qualche istromento da pigliar distanze, sì come a suo luogo insegneremo, prendere detta lontananza. La quale presa, si osserverà, dal luogo donde s'incomincia la cava, nella bussola, 20 quanti gradi declini la linea retta, dal principio della cava al luogo destinato, dalla linea meridiana; la qual declinazione, presa che sia esquisitissimamente, si manterrà sempre nella strada sotterranea, acciò non si venisse deviando a destra o a sinistra. Ma quando si trovasse qualche impedimento, come sarebbe qualche pozzo o simil altro ostaculo, e che non ci fosse conceduto il procedere avanti dirittamente, allora si declinerà a destra o a sinistra, secondo che più ci tornerà commodo; avvertendo di torcersi sempre ad angolo retto, acciò più facilmente si possa arrivare al luogo destinato. Il che si potrà fare in due maniere. La prima delle quali sarà come nella seguente prima 30 figura si vede: che volendo noi andare per linea retta dal punto A all'F, avendo ritrovato l'impedimento X, si torcerà, come si vede, secondo la strada B C ad angolo retto; di poi s'anderà inanzi, secondo che si vede, dal C al D, tanto che giudichiamo che basti per sfuggire l'impedimento X: di poi si tornerà secondo la D E, pure ad angolo retto, facendo la distanzia D E uguale alla C B. Il che fatto, sarà il punto E ritornato in su la medesima dirittura A F, e si sarà cami-

nato inanzi tanto, quanto è la distanza C D; e seguitando alla medesima dirittura dal punto E al punto F, si arriverà al luogo destinato. L' altro modo si farà come nella seconda figura si vede: ciò è, quando saremo con la cava arrivati all'impedimento X, usciremo in fuori ad angolo retto secondo la strada B C, la quale si farà tanto lunga che basti per sfuggire esso impedimento; quando poi saremo nel luogo C, volendo per la più breve condurci al luogo destinato D, potremo andare per linea retta. Ma qui è necessario avvertire due cose: l' una è, che la medesima declinazione della bussola non ci potrà servire nella cava C D, che ci arebbe servito potendo seguitare secondo la dritta strada A B D: la seconda è, che la distanza dal punto C al punto D sarà maggiore della distanza B D; e tanto più sarà grande, quanto più la B C sarà lunga. A questa seconda difficoltà, ciò è del trovare la distanza C D, si rimedierà in questa maniera: prima si considererà quanta era tutta la distanza A B D, la quale ponghiamo, per essempio, che fosse quattrocento braccia; delle quali si tragga la distanza A B, la quale suppongo che sia cento braccia, di maniera che resterà la distanza B D trecento braccia; le quali braccia 300 si multiplichino in sè medesime, che faranno novanta mila. Di poi si multiplichi in sè medesima la distanza B D; la quale ponghiamo che sia quaranta braccia, che multiplicate in sè stesse fanno 1600: e questo numero si congiunga con il 90000, ed aremo 91600: del qual numero ne piglieremo la radice quadrata, la quale è circa 303: e tante braccia saranno dal punto C al D. E con questa medesima regola si procederà sempre. Per trovar poi la differenza della declinazione dalla linea meridiana tra la cava B D e la C D, si farà in questa maniera. Prima si disegnerà un triangolo rettangolo simile al triangolo B C D, ciò è il quale abbi i lati secondo le proporzioni delle tre distanze B C, C D, D B; il che si farà facilmente sopra un foglio o vero sopra una tavola, con l' aiuto della scala simile a quella con la quale abbiamo disegnato le piante delle fortezze. Fatto questo, si accommoderà la bussola sopra la linea B D, di maniera che si vegga la declinazione di essa linea B D dalla linea meridiana: di poi s' accomoderà l' istessa

Luogo che si vuol minare

bussola sopra la linea C D, osservando la sua declinazione dalla medesima linea meridiana; la quale declinazione, osservata diligentemente, sarà quella medesima che si deve osservare nel fare la cava C D, per condursi al luogo determinato, senza errore.

Arrivati che saremo al luogo destinato, si darà principio a far il *forno*: il quale altro non è ch' una piccola stanzetta a guisa d' una volta, nella quale va posta la polvere. Questo forno si farà di figura e grandezza diversa, secondo che si vorrà rovinare diversi edificii: perciò che se vorremo rovinare una parte d' una cortina, il forno si deve fare più lungo che largo, facendo venire la sua lunghezza sotto 10 la lunghezza della cortina, e la larghezza che corrisponda alla grossezza della cortina; ma se vorremo minare qualche corpo di difesa d' altra figura, come sarebbe un fianco o vero una fronte d' un baluardo, allora si potrà fare il forno poco differente circa la lunghezza e la larghezza. Quanto poi alla capacità e grandezza sua, ci dobbiamo regolare secondo che la fabrica da minarsi sarà più o meno gagliarda: e se si farà detto forno che sia circa a quattro braccia per ogni verso, sarà di grandezza mediocre. Questo si deve d'ogni intorno armare di tavoloni grossi due o tre dita, acciò assicuri la polvere dall' umidità. Di poi si spargerà nel fondo di detto forno un suolo di polvere alto 20 circa a quattro dita; di poi s' empierà il forno di barili di polvere, della più fina e gagliarda che si faccia. Fatto questo, si ordinerà lo stoppino con che si vuol dar fuoco: e questo ancora, per assicurarlo dall' umidità, si metterà in un canale di piastra di ferro, facendoli molti fori, acciò lo stoppino non venga a suffogarsi e spegnersi. Ma acciò che la mina non venga, quando sia accesa, ad essalare per la cava fatta, si terrà questa maniera. Quando con la cava saremo vicini al luogo, che s' intende minare, circa a 12 o 14 braccia, non si seguiterà più di fare la cava della mina per linea retta, ma si andrà torcendo con due o tre volte, come nella sottoposta figura si vede: [1] di poi, quando 30 sarà accommodata la polvere e lo stoppino, si verrà riturando benissimo la cava, intraversandola con pezzi di travi e con terra ben battuta e serrata. E perchè il fuoco non fa forza se non per linea retta, le svolte lasciate alla bocca del forno, con quei sodi che tra esse saranno, faranno grandissima resistenza all' impeto del fuoco. Devesi ancora

---

[1] La figura manca in ambedue i codici.

avvertire di fare che la parte superiore del forno sia la più debile, acciò che il fuoco, non trovando dalle bande dove rompere, più facilmente spinga all' in su, levandosi in capo tutto quello che troverà; e così venga la mina a non esser fatta in vano, ma a far l' effetto.

Essendosi trattato delle trincee e delle mine, che sono mezzi assai importanti all' espugnazione delle fortezze, séguita al presente che trattiamo dell' espugnazione più principale e più sicura dell' altre: la quale si fa con l' aprire per forza di batteria una parte del recinto, alla quale, aperta che sia, si venga poi con violento assalto, per pe-
10 netrare dentro al recinto ed impadronirsi della fortezza. Per esser dunque questa maniera d' espugnazione molto importante, di essa più diffusamente e minutamente ragioneremo; dimostrando il modo come si devano condurre le artiglierie sotto la fortezza, come si devano ordinare, in che maniera si abbino a tener difese, a qual parte della fortezza si devano dirizzare, e finalmento, fatta che sia la batteria, in qual maniera si debba venire all' assalto.

Ma prima, innanzi che procediamo ad altro, mi pare a proposito parlare alquanto intorno a una disputa curiosa che corre tra alcuni che fanno professione di bombardieri periti: la quale è, s' è meglio
20 piantar l'artiglieria alla muraglia, che si vuol battere, più vicina che sia possibile; o pure, se stando lontana per una certa distanza, verrà a far maggior effetto ch' essendo molto vicina. E la cagione di trattar di ciò è il sentire, ch' alcuni hanno per opinione, anzi pur nella mente loro come per cosa certissima, che l' artiglierie faccino maggior passata stando a una certa determinata lontananza, che se fossero più vicine: la qual opinione, ancor che abbia infiniti fautori, non resta però che non sia falsa, ed in un certo modo ridiculosa; sì come la esperienza, a chi far la vorrà, può far manifesto, e la ragione, a chi con retto giudizio discorrerà, può persuadere. Perciò che, sendo il moto della palla
30 un moto violento, chi dubiterà che, separata che sia dal suo movente, non vadi sempre perdendo di forza? Ma intorno a questo in altro luogo, e più diffusamente, si parlerà: e ritornando all' investigare se la batteria si deve fare più da vicino che si possa, o pure a una certa determinata lontananza, veggiamo se vi sono alcune ragioni per le quali si debba stare alquanto lontano; atteso che, se si dovesse aver risguardo solamente all' effetto della percossa, chiara cosa è, che quanto

più l'artiglieria sarà da presso, con tanto maggior violenza ferirà ed aprirà la muraglia; in tanto che se si potesse accostare la bocca del pezzo, che toccasse il muro, senza dubbio alcuno farebbe grandissima rovina, e sarebbe questa una specie di mina. Ma se l'artiglieria sarà piantata molto vicina alla muraglia, verrà, in un certo modo, più sottoposta all'uscite improvise del nimico; il quale, venendo con buon numero di soldati per la strada coperta ad assalire li bombardieri e li aiutanti, vi sarà qualche pericolo, che l'artiglieria non sia inchiodata. Il qual pericolo si sfuggirà ordinando la batteria più lontana: perchè, quando bene l'inimico esca, non può venir così all'improviso (dovendo caminare per buon spazio, inanzi che si conduca all'artiglierie), che non dia tempo di soccorrerle con parte dell'essercito e ributtare il nimico. Dall'altra parte, se la batteria sarà piantata assai lontana, verrà ad esser più soggetta all'offese, ch'i difensori del parapetto con artiglierie e moschettoni li potranno fare: dove che, se la batteria sarà posta vicina alla muraglia, i difensori, volendo batterla per rompere e scavalcare l'artiglieria ed ammazzare i bombardieri, saranno costretti alzarsi molto sopra 'l parapetto, se vorranno poter tòr di mira quelli che saranno intorno alla batteria; il che sarà cagione che quei di fuori, che stanno pronti per levar le difese, potranno più facilmente offendere i difensori e rompere l'artiglierie, le quali, dovendosi tirare d'alto a basso, verranno con le parti di dietro elevate assai sopra il parapetto. Aggiungesi a questo ancora, che quando la batteria sarà piantata vicino alla muraglia, l'artiglierie de i difensori, non potendo tirarli se non di ficco, meno la potranno molestare che quando fosse piantata più lontana: perciò che quando il tiro non va radendo e spazzando la campagna, poco effetto può fare, non offendendo se non in un luogo solo. Considerate dunque le commodità ed incommodità che s'hanno a piantar la batteria più lontana o più vicina, si può conchiudere che il porla vicina sia molto meglio; e tanto più che, se sarà piantata lontana, facendo i tiri minor effetto, oltre alla maggior spesa, ci vorrà tanto più tempo, che facilmente i difensori aranno commodità di far dentro alla muraglia le solite ritirate e ripari con altri forti; il che raddoppierà la fatica de gli assalitori, e forse la tardanza d'essi darà tempo di poter chi che sia soccorrere la fortezza.

Piantata dunque che sarà la batteria, è credibile ch'i difensori,

vedendo il soprastante pericolo, non siano per perdonare a fatica alcuna, anzi si esporranno ad ogni gran risico, per proibire il suo intento al nimico; per lo che non mancherà di raddoppiar le offese, acciò molesti e travagli di maniera i ministri che assisteranno all' artiglierie, che non possino mettere ad essecuzione essa batteria. Onde sarà di mestiero, che gli assalitori ancor essi faccino ogni opera, col moltiplicar l' offese, di proibire a i difensori l' affacciarsi a nessun conto sopra il parapetto: e ciò si farà, oltre a gli archibusieri ordinarii che sotto la trincea stanno levando le offese, con l' alzare, da l' uno e da l' altro fianco della batteria, il terreno, piantandovi poi sopra alcuni pezzi d' artiglieria, li quali continovamente attendono a molestare chiunque ardisce affacciarsi sopra 'l parapetto; e quando ciò non bastasse, ottimo rimedio sarà il fare uno o due cavalieri, i quali scuoprino dentro della fortezza, e battino per cortina quella parte che s' intende d' aprire con la batteria. Di maniera che tutta la batteria, ordinata con le sue difese, sarà come nella sottoposta figura si vede: nella quale per le lettere A, B, C si denotano l' arti-

Questi cavalieri D, E proibiscono ai difensori l' affacciarsi al parapetto

glierie della batteria; i due cavalieri D, E sono quelli che, sendo posti per fianco alla batteria, proibiscono con i lor tiri l' affacciarsi al parapetto; dall' uno e l' altro di questi cavalieri si tirerà una

trincea sino alla batteria, acciò sicuramente si possa scorrere da essi alla batteria secondo il bisogno; il cavaliero segnato F è quello sopra il quale va piantata l'artiglieria che batte i difensori per cortina, come per le linee tirate si vede; da questo cavaliero parimente al cavaliero D sarà fatta una trincea, come si vede la G H, la quale tenga difesi e ricoperti quelli che, per soccorrere in ogni occasione il cavaliero F, avessero a scorrere tra esso e la batteria. E si come si è fatto il cavaliero F dalla parte sinistra, così se ne potrà fare un altro dalla parte destra. E questo è quanto appartiene all'ordinanza della batteria. 10

Resta che veggiamo quali sorte d'artiglieria siano più al proposito per far la batteria. Nel qual caso dico che, se s'averà a battere forti di terreno senza muraglia, si doverà adoprare cannoni petrieri con palle di pietra; perciò che nel battere il terreno, il quale più facilmente si passa che la muraglia, non sono necessarii tiri così violenti come nella muraglia. Ma si deve avvertire, nel batter forti di terreno, di cominciar a batter tant'alto, quanto le palle dell'artiglieria sarà bastante a portar via del terreno, e così, calando a suolo a suolo, venire rodendo e consumando a poco a poco il forte; chè se si cominciasse a batter da basso, le palle ci si sotterrerebbono dentro, ed 20 in cambio di disfarlo si verrebbe a maggiormente fortificarlo. Ma se si averà a battere una muraglia, a me piacerebbe assai che prima con cannoni petrieri si tirassero alcune botte nella parte che s'intende di rovinare; le quali botte non vorrei che passassero la muraglia, ma solamente la scotessero ed intronassero, acciò che venisse a rendersi più pronta alla rovina: di poi dirizzerei buon numero di colubrine e di cannoni di gran passata, e questi, aggiustati un braccio o due sotto il cordone, farei scaricare nel medesimo instante, chè così verrà facilmente tagliata la muraglia; la quale, sendo stata prima intronata, se ne verrà al basso, e, con le sue rovine facendo una gran 30 scarpa, agevolerà la salita per venire all'assalto. E quando queste prime rovine non si alzassero tanto, che pareggiassero quella parte della cortina che fosse restata in piedi, bisognerebbe far un'altra batteria da basso, acciò finalmente venisse aperta la strada all'assalto.

Ma in questo luogo non è da passar sotto silenzio un dubio di grandissima importanza e di non piccola difficoltà: il quale è, se sia meglio battere una parte della cortina tra l'uno e l'altro baluardo, o

pure volger la batteria ad una faccia del baluardo; perciò che in questo caso sono stati diversi i pareri. Che se noi vogliamo aver risguardo alla facilità dell' aprire la muraglia, chiara cosa è che in più breve tempo, con minor spesa e travaglio, s' aprirà una parte della cortina ch' un baluardo, per essere quivi il terraglio men largo; e similmente questa strettezza del terrapieno non darà campo a i difensori di fare altra ritirata ch' al piano della fossa, nè verranno ad essere a cavaliero al nimico: dove che, se si batterà il baluardo, non si potrà mai tanto consumare, che non rimanga piazza a i di-
10 fensori di far la ritirata, e, restando a cavaliero al nemico, rifortificandosi di nuovo, rendergli l' assalto più difficile. Dall'altra parte, se si aprirà la cortina, nel venire all'assalto saranno gli assalitori molto esposti all' offese: perciò che, oltre all' offese che gli verranno fatte per fronte, i due fianchi de' baluardi convicini con frequenti tiri d'artiglieria gli saluteranno stranamente; e quando anche averanno penetrato dentro alla cortina, se la fortezza sarà con ragione fabricata, non ci mancheranno altri fianchi che grandemente gli offenderanno. Vero è che questi danni si potrebbono in parte scemare, col battere non nel mezzo della cortina, ma a canto al fianco de l' uno de' ba-
20 luardi: perciò che l' offese di questo non potrebbono far niente, per essergli l' inimico troppo sotto; e l' offese dell' altro baluardo, per la maggior lontananza, opererebbono manco. Considerate dunque le difficoltà dell' una e l' altra parte, io non risolverei che si battesse la cortina, se io non fossi certo di potere accecare i fianchi e rendergli inutili: ma in questo caso assalirei la faccia del baluardo, perchè qui sarei sicuro di non avere altra offesa che quella che mi venisse fatta per fronte; la quale cercherei di tor via con cavalieri che, e per fronte e per cortina, battessero in maniera il baluardo, che non fosse permesso a i difensori lo starvi senza estremo risico.
30 Aperta finalmente la muraglia, resta che si venga all' assalto: il che non deve però esser fatto a caso e temerariamente; ma, prima che vi si venga, bisogna esser molto circospetto, acciò non si esponesse buon numero de' migliori soldati a morte manifesta. Per lo che deve il capitano dell' artiglieria comandare che si vada a riconoscere e diligentemente considerare la batteria, e quali pericoli vi siano: perciò che è credibile che i difensori, quando viddero la batteria, s' andassero preparando e fortificando di nuove difese, e forse che apparecchiassero

qualche inganno occulto all'inimico, quando fosse per venire all'assalto. Devesi dunque mandare buon numero d'archibusieri, i quali, scaramucciando, saglino sopra le rovine della batteria, e diligentemente osservino quali ripari abbia, di nuovo, dentro fatto il nemico: perciò che tal volta si fanno nuovi forti di terra con fianchi forniti d'artiglieria, i quali mettono in mezzo l'apertura della batteria: fannosi ancora grandi fosse entro le quali si ascondono fuochi artificiati, e, quando il nemico è sceso nelle dette fosse per passarle, si accende il fuoco con grandissimo danno di esso. Però, se ci saranno simili impedimenti, bisognerà torgli via avanti che venire all'assalto: perciò che, altrimenti 10 facendo, sarebbe un esporsi a troppo evidente pericolo. Se dunque vi saranno fosse, e che si dubiti che vi sia nascosa materia per ardere gli assalitori, si doverà rimediarvi, o col dargli fuoco prima che si venga all'assalto, o col condurvi tanta quantità d'acqua che n'assicuri dallo incendio. Ma se i difensori con nuova ritirata si saranno rifortificati, bisognerà che gli assalitori, per non si esporre alla furia de gli archibusi, moschettoni ed artiglierie, cerchino dalla parte di fuori d'alzarsi con cavalieri; sopra de' quali piantata l'artiglieria, possa guastar l'opere dell'inimico e levarlo dall'offese. E quando tutte queste cose saranno ordinate, e saranno rimossi i pericoli, allora si 20 spingerà l'essercito nella fossa; nella quale, se la scesa non fosse così commoda, si rovinerà ed arrovescierà la contrascarpa per far scala a gli assalitori: e finalmente si verrà all'assalto.

Tentate che saranno tutte le maniere di render soggetta la fortezza con repentino sforzo, se il tutto sarà stato vano, non volendosi gli assalitori vergognosamente partire dalla incominciata impresa, non gli resterà altro ricorso che all'assedio, con il quale, e con la lunghezza del tempo, possa domare quelle forze che alle subite violenze hanno potuto contrastare ed opporsi. Però in questi brevi discorsi, dove delle diverse maniere di espugnare e soggiogare le fortezze si 30 ragiona, diremo ancora qualche cosa dell'assedio.

L'*assedio*, dunque, altro non è che il vietare l'uscita a i difensori della fortezza, e l'entrata alle cose necessarie al vivere, talmente che essi finalmente, costretti dalla fame ed indebolite le loro forze, siano costretti a rendersi. Per il che si deve porre diligente cura, che niuno de gli assediati esca e si parta dal luogo assediato: perchè è cosa

chiara che gli assediati, se le sarà permesso di mandargli in luogo sicuro, caveranno della fortezza o città assediata tutte le genti inutili ed inette al combattere, come donne, vecchi, fanciulli, acciò che, scemate le bocche, possino per più lungo tempo, senza mancamento di vettovaglia, sostenere l' assedio. Anzi si deve tanto stimar il proibire l' uscita a gli assediati, ch' alcuni con sottile inganno, volendo assediare qualche città, hanno cominciato a poco a poco, con qualche scorsa di cavalleria, a dar la fuga a i castelli e ville circonvicine, gli abitatori delle quali, spauriti, si sono ritirati, come in sicuro luogo, alla città; di 10 poi, quando sono state sgombrate e vòte di genti le dette ville, allora con più grosso essercito hanno gli espugnatori posto l' assedio alla città, la quale, accresciuta di popolo e non di vettovaglia, è stata sforzata a rendersi per fame in non molto tempo. Ma in tal caso due cose mi par che siano d' avvertirsi: l' una è, che tali scorrerie siano fatte in tempo che le ricolte siano ancora alla campagna, acciò che gli abitatori si ritirino alla città vòta di munizioni, le quali restino a gli assedianti: l' altra è, che si consideri qual multitudine di gente sia nella città, e quale da i luoghi circonvicini vi possa concorrere; e se il numero sarà tale che possa contrastare con gli assedianti, si deve andare 20 molto avvertito di non accrescere talmente le forze della fortezza, che ne possino poi i difensori uscire in campagna e ributtare il nemico.

Nello stringere poi la fortezza con l' assedio, si è costumato procedere in due maniere: l' una si è con uno assedio alquanto più largo, e l' altra con assedio strettissimo; l' una e l' altra delle quali maniere al presente si dichiarerà.

Nell' assedio, dunque, più largo si occupano i passi principali intorno alla fortezza, per i quali passano le strade maestre; e quivi si fanno bonissimi forti, lasciandovi a ciascheduno buone guardie di cavalleria e fanteria, le quali vigilantemente custodiscono i passi, nè 30 permettono che sorte alcuna di cose appartenenti alle vettovaglie e munizioni sia trasportata verso il luogo assediato: ed oltra a ciò, per maggiormente assicurarsi ch' i suoi medesimi, tratti dall' avarizia e dalla ingordigia del guadagno, non transferischino cosa alcuna nella fortezza assediata, si mandano gride e bandi capitali per quelli che ardissero a recare alcuna sorte di soccorso a gli assediati. Ed in queste proibizioni è necessario esser severissimo, ed in un certo modo crudele, mostrando a gli altri, col punire capitalmente i primi delin-

quenti, quanto ne sia a cuore l'esser ubbiditi; e massime in simili casi, dove l'allungamento del tempo importa assaissimo, dando comodità a gli amici de gli assediati di porgergli molte sorte d'aiuti.

Nell'assedio più stretto, e che veramente si può domandare assedio, prima si faranno intorno alla fortezza, che s' intende assediare, grandissime tagliate, e si spazzerà e raderà in maniera la campagna, che non sia lecito, senza esser scoperti, uscire e travagliare per il paese. Di poi si faranno forti di terra intorno a essa fortezza; e di questi sarà necessario farvene tanti, che la fortezza venga da tutte le parti circondata, facendogli distanti l'uno dall'altro non più di due terzi di miglio in circa, e lontani dalla fortezza tanto che non possino essere dall'artiglierie di lei travagliati: alla fabrica de i quali forti di gran comodo ci saranno i legnami dalle tagliate raccolti. E l'esser così, come si è detto, lontani dalla fortezza, oltre a l'assicurargli dall'artiglieria nemica, farà che gli assediati, volendo uscire a combattere, saranno costretti a venire in parte dove non possino dalla loro artiglieria aver aiuto, e per l'opposito riceveranno gran danno dall'artiglieria avversaria; anzi, quando anche gli assediati per fronte, ed altri alle spalle, gli assalissero, potranno con la sola artiglieria reprimere gli assediati, e con l'esercito farsi incontro a gli assalitori. In questa maniera di assedio, come nell'altro ancora, e più, se più si potrà, si doverà esser vigilante ed avvertito, che alcuna sorte di soccorso non passi dentro alla fortezza; anzi, se sarà possibile, oltre il levargli il soccorso della vettovaglia, si cercherà di torgli l'acque ancora, derivando in altra parte i fiumi che per essa fortezza passassero, e privandogli dell'acque de i pozzi e de i fonti, col fare fosse profonde sino sotto il piano di essi pozzi, ed usando gli altri argomenti ch'a ciò fare parranno più opportuni. Sono anche stati alcuni che hanno cercato d'avvelenare o putrefare l'acque, che la fortezza irrigano o circondano; per la quale putrefazione l'aria corrotta ancora ha arrecato mortalissime infermità a gli assediati, dalle quali indeboliti, ed estenuati dal digiuno, sono stati finalmente costretti a rendersi.

DEL FORTIFICAR DI TERRA.

Perchè di sopra si è fatta più volte menzione di far forti di terra, utili e necessarii e per le difese delle città e per l'espugnazione ancora, è necessario in questo luogo darne qualche istruzione; e ciò si deve tanto più fare, quanto che a i muratori ordinarii non è così noto il fabricar di terra come di muraglia. E però, quando s' averà a fortificare di muraglia, basterà solamente dare al capomaestro de' muratori il disegno della fortezza con le sue misure; ed esso poi, come persona prattica, saprà benissimo quali materie, istrumenti ed opera- 10 zioni saranno necessarie per mandar ad essecuzione la disegnata fabrica: ma il lavorar di terra è cosa più da soldato che da muratore. Però alquanto diffusamente dimostreremo quali stromenti, quali materie e che ordine si deve tenere nel fabricar di terra.

E prima, quanto alla forma della fortezza, si devono osservare le medesime misure, formare i fianchi e cavar le difese nell' istesso modo, che se s'avesse a fortificar di muraglia. Perciò che allora solamente si fortifica di terreno, quando per la brevità del tempo non ci è permesso il murare. E prima, avanti che più oltre passiamo, per esser meglio intesi, dichiareremo alcune materie ed alcuni istrumenti necessarii 20 all' opera nostra.

E circa la materia, quella di che noi ci serviremo più, saranno alcune piote di terra erbosa, cavate di praterie o argini; la qual terra, per esser contesta con le radici dell'erba, è molto fissa, e fa bonissima presa, tutta volta però che non sia arenosa o troppo bagnata. Queste piote si devono cavare e tagliare secondo una delle figure, che si veggono notate per A, B, C; le quali sono figure ch'insieme si commettono e scambievolmente si sostengono. Ma perchè non in tutti luoghi si truova comodità d' avere le predette 30 piote, come sarebbono i luoghi montuosi, allora si deve far buona provisione di terra da far mattoni; e questa, ben trita e netta da i sassetti, s' impasterà con acqua, mescolandovi entro

pula di grano, o veramente fieno trito, o paglia battuta, o vero cime di scope; o potendo avere scotolatura di lino, sarebbe eccellentissima:

e di questo terreno si formeranno, in forme simili a quelle de i mattoni, alcuni pastoni grossi un quarto di braccio e lunghi due terzi in circa; come nelle figure segnate E F, G H. Si farà ancora gran provisione di scope, o vero altri legnami sottili e forti, come castagni o rovere, e che siano verdi: e di questi se ne piglieranno quanti con una mano se ne possono abbrancare, e tenendo con una mano forte la parte più grossa, con l'altra si torceranno ed avvolgeranno insieme; di poi si piegheranno e doppieranno destramente, avvolgendoli pur tuttavia; e piegati che siano, si legheranno con ginestre e salci. E queste si domandano manocchie; come si vede nelle figure K, LM.

Manocchia

Manocchia

Di queste se ne prepara gran quantità, acciò che siano pronte per quando si mettano in opra. Sono ancora molto buoni, per tale essercizio, alcuni manipoli o manaiuole, che se le dichino: le quali si fanno di scope legate insieme in fascetti, con ginestre o giunchi, in due luoghi vicino alla parte più grossa, ciò è dove sono tagliate, e dall'altro capo si lasciano sparse, come nella figura N O si vede; e questi manipoli si fanno grossi quanto con una mano si può capire. Bisogna poi, per raffilare i pastoni

Manaiuole

e le piote, avere alcuni coltellacci grandi, come si vede il coltello P. In oltre, per battere i pastoni e le piote, acciò s'unischino bene insieme, bisogna avere alcune mestole di legno gravi e dure, come per la figura Q si vede. Per nettare poi la terra da i sassi, si averanno rastrelli di ferro, come si vede nella figura R; per assodare poi e battere la terra, si averanno de' pilloni o pistoni, come si vede il pistone S; e per spianare ed assodare insieme il terreno, si averanno delle mazzeranghe, come si vede nella figura T. Oltre a queste cose, è necessario avere quantità di corbe e corbelli per portare il terreno; e così zappe, zapponi, vanghe e pale. Sarà ancora necessario aver buon numero di gabbioni, fatti come la figura V, i quali, pieni di terra, si possono mettere in cambio di parapetto: e similmente gabbioni quadri, simili alla figura Y, similmente pieni di terra, si

potranno accommodare per merloni e parapetti nelle piazze da basso. Fannosi ancora alcuni graticci, simili alla figura X, di castagno; i quali si potranno accommodare, in cambio di piote e pastoni, dalla parte di dentro.

X

Graticcio

Avanti che venghiamo alla fabrica particolare del forte di terra, sarà molto a proposito che noi dichiariamo la regola di fare il *quarto buono*; ch'è uno stromento da poter ordinar le scarpe secondo la proporzione che vorremo. Però si deve pigliare una tavola, la quale per ogni verso sia un braccio, come è nella figura A B C D; e se vorremo dare di scarpa un quarto, un quinto, o vero un sesto, per braccio, si dividerà la linea D C in quattro, cinque, o sei parti: come nell'essempio si vede, dove noi supponghiamo voler dare per ogni braccio d'altezza un quarto di scarpa; però abbiamo divisa la linea D C in quattro parti uguali, una delle quali è la C E. Tirisi di poi dal punto B al punto E la linea B E, e seghisi via il triangolo B E C: e perchè sia più comodo tale istromento ad esser maneggiato, si taglierà via la metà A D F H. Segnisi poi la linea IK ad angoli retti sopra la B H, e nel punto I si accomodi il filo con il perpendicolo, come si vede per le lettere I K; il quale, nell'usar lo stromento, si farà batter giusto secondo la linea I K. Quando poi vorremo dare il giusto pendío alla scarpa, averemo un regolo diritto e saldo lungo circa quattro braccia, una delle estremità del quale si accosterà in terra a canto alla corda, che sarà di già tirata nel disegnar la pianta; e tenendo esso regolo diritto, se gli accosterà il lato del quarto buono B E; di poi, inclinando o alzando esso regolo, si ridurrà a segno, che il perpendicolo batta giusto sopra la linea I K:

A H I B
K
D G F E C
L
H I B
Quarto buono
K
F E

ed allora il regolo averà la debita inclinazione e pendío di un quarto per braccio, come nell' altra figura appresso si scorge. E questo ci servirà per regola e guida in proporzionare la scarpa della nostra fabrica in tutte le sue parti con uguale inclinazione.

Ordinate che si saranno tutte le soprascritte cose, si tireranno le corde secondo il disegno della pianta, la quale, come altra volta si è detto, deve in tutte le sue parti osservare le medesime proporzioni e misure che nel far di muraglia. Di queste corde se ne tireranno due, una per di fuori al recinto della fortezza, e l'altra di dentro; e 10 si porranno lontane l'una dall' altra quattordici braccia. Di poi si comincierà a cavare il terreno tra l'una e l'altra corda, profondandosi fin che si truovi il terreno sodo e fisso da poter reggere tutta la fabrica. Di poi si comincierà a riempire, alzandosi in su di mano in mano, ma più dalla parte verso la corda esteriore, talmente che la superficie del terreno venga piovendo all'indentro, ed abbia per ogni braccio di larghezza un quarto di pendío. E quando si sarà arrivato al piano della campagna, tra le due prime corde se ne tireranno tre altre, ad esse e tra di loro parallele; e la esteriore di queste si tirerà lontana dalla prima di fuori cinque braccia, e l'altre due si tireranno, 20 infra di loro e dalle altre, lontane tre braccia: e si pone la prima distanza delle cinque braccia, maggiore dell' altre, per amor della scarpa che si deve dare alla fabrica. Di poi si averanno quantità di pali grossi più che la coscia d'un uomo, e lunghi dalle 14 braccia in circa; de i quali pali se ne devono piantare cinque ordini, rasente le corde ultimamente tirate, lontani l'uno dall'altro tre braccia: avvertendo, nel piantarli, che non s'incontrino in fra di loro talmente, che quattro di essi prossimi comprendessino una figura quadrata; ma più tosto si ordineranno per scancío, in maniera che tra quattro di essi rimanga la figura che si domanda *romboide*: come nella seguente 30 figura si vede. Devesi ancora molto bene considerare, ch' i pali siano diritti e senza nodi: perchè, come appresso diremo, ci vanno intrecciati tra l'uno e l'altro alcuni altri legni, e ad essi pali vanno legati; e perchè il terreno postovi, col tempo cala ed avvalla, se i pali fossero nodosi, non lascierebbono scorrere le incatenature, e per conseguenza la fabrica rimarrebbe cavernosa e debile. Per questo rispetto ancora si avvertirà che siano diritti e piantati a perpendicolo; e nel

piantargli basterà ficcargli nel terreno solamente tanto che si sostenghino diritti, perchè poi, nel tirar innanzi la fabrica, vengono continuamente a sotterrarsi maggiormente.

Ordinati i pali come si è detto, si pianteranno alcuni regoli appresso la corda dalla parte di fuori, dandogli la pendenza in dentro con il quarto buono, la quale si farà o maggiore o minore secondo la qualità del terreno: perchè, dove la terra è ghiarosa o arenosa, bisogna darle più scarpa, che dove l'è tenace e fissa. Accomodati i regoli, si tirerà un filo tra l'uno e l'altro, equidistante al piano, acciò che il lavoro venga sempre per tutto al pari. Di poi si comincierà 10
a metter le piote, ponendo sempre la parte erbosa per di sotto; e si avvertirà di commetterle bene insieme, il che ci sarà facile con l'aiuto del coltellaccio P, tagliando dove bisogna: e messo che si sarà un filo di piote, si batteranno con la mestola Q, acciò meglio si spianino ed accostino l'una all'altra. Messe che si saranno le piote intorno intorno, si metterà nel mezzo d'esse terra ben trita e sottile, levandone i sassi con il rastrello R, con il quale si distenderà ugualmente: di poi con il pilone S si anderà battendo ed assodandola per tutto egualmente, avvertendo che la non sia nè più alta nè più bassa delle piote, e vada pendendo all'indentro come il suolo di sotto: e 20

come la sarà assodata con il pilone, si spianerà con la mazzaranga T. Fatto questo, si metterà un altro filare di piote, accomodandole al filo di fuori, battendole e spianandole come l'altre; di poi vi si metterà l'altro suolo di terra, spianandola ed assodandola, col pilone prima, e poi con la mazzaranga. Fatto questo, si accommoderà un altro filo di piote, col terreno di dentro, al modo già detto. Di poi, con cavigli di legname lunghi un braccio, s'anderanno conficcando con un maglio per forza le piote l'una sopra l'altra. Si piglieranno poi delle frasche, di scopa, se sarà possibile, se non, d'altro legname, purchè 10 siano dure, nè più grosse d'un dito, ma più lunghe che sia possibile; e queste s'anderanno distendendo per il traverso sopra il terreno e piote di già accomodate, mettendo la parte più grossa verso di fuori, e le vette verso la parte di dentro: e per riempirne tutta la larghezza delle 14 braccia, ci se n'anderanno distendendo dell'altre, applicando il ceppo delle seconde sopra le vette delle prime; avvertendo che siano ugualmente spianate, senza rilevare più in un luogo ch'in un altro, e mantenghino quella pendenza all'indentro, della quale di sopra si è parlato. Ordinate in questo modo le fascinette, si copriranno le teste delle prime, dalla parte di fuori, di malta fatta con terra tenace, simile a 20 quella che s'adopra in vece di calcina nel murar di terra; metterassi di poi sopra dette frasche intorno intorno, verso la parte di fuori, un altro filare di piote, dentro al quale, come nell'altro luogo si è fatto, si anderà riempendo di terra trita, spianandola prima col pilone, e di poi con la mazzaranga: avvertendo diligentemente di non alzar mai la terra, che si mette dentro, più che le piote; ma si farà bene che, quando la sarà pilata e rassodata, sia a punto al piano delle piote. E con quest'ordine si anderà alzando il terreno, mettendo ad ogni terzo filare di piote un suolo di fascine, e ad ogni cinque suoli di fascinette una incatenatura; tal che tra l'una incatenatura 30 e l'altra saranno quindici filari di piote. Queste incatenature si faranno di legni grossi come la gamba d'un uomo, mettendogli l'uno sopra l'altro a guisa d'una ingraticolata, facendo che ne gli angoli de i quadretti venghino i pali che si piantorno per diritto. Questi legni dell'incatenatura si conficcheranno nell'intersecazioni loro con cavicchi di corgnolo o di simile altro legname: ma non si conficcheranno già con i pali piantati per diritto, anzi si lascieranno liberi, acciò che senza ostaculo possino scorrere di su e di giù, per il rispetto

che di sopra, si è detto: ciò è, acciò che il terreno, che gli sarà posto sopra, possa calare, insieme con esse incatenature, unitamente e senza impedimento: perciò che i pali che si mettono per diritto, non si mettono ad altro uso, se non acciò che il bastione nel calare non s'arrovesci all'infuora. Le incatenature averanno ancor esse la medesima pendenza all'indentro che si è data al terreno, come di sopra dicemmo. E con tal ordine si anderà alzando il bastione, interserendo ad ogni terzo ordine di piote un suolo di fascine, e ad ogni quinta fascinata una incatenatura. Lo spazio poi, che sarà dalle 14 braccia in dentro, si anderà riempendo e terrapienando di terreno senz'altri sostegni. Quando poi saremo arrivati all'altezza di 14 braccia in 15 dalla parte di fuori, che è il luogo dove anderebbe il cordone quando si fabricasse muraglia, in vece di cordone si metteranno intorno intorno alcune doccie di legname o di terra cotta, le quali, rigirando intorno intorno il forte, riceveranno l'acque che cascheranno dal parapetto, acciò non vadino in su la scarpa e la dilavino. A queste doccie, ad ogni dieci o 15 braccia, si accomoderà un'altra doccia o canale, che, attraversando il forte, porti verso le parti di dentro l'acqua che si ridurrà e raccoglierà nella doccia esteriore; la quale acqua si smaltirà per di dentro in pozzi o fogne da smaltire. Dalle doccie in su si comincieranno a mettere altri filari di piote, ma solo si darà un ottavo per braccio di scarpa, mettendo, come nell'altro lavoro, ad ogni terzo filare di piote un suolo di fascine; ma non si metteranno già incatenature: e questa seconda fabrica si alzerà due braccia sopra le doccie; come si vede nel profilo sottoposto, dove A sono le doccie, ed AB l'altezza di due braccia, con un ottavo per braccio di scarpa. Quando poi saremo arrivati a quell'altezza, che sarà dal piano del fosso 16 braccia in 17, si spianerà per tutto a livello, come si vede per la linea B C. Dove si piglierà dal punto B in dentro braccia 10, che sarà dal punto B al punto C, e si tirerà intorno una corda lontana, come si è detto, dalla parte di fuori 10 braccia: lungo alla qual corda si ficcheranno pali lunghi 6 braccia e grossi come il braccio d'un uomo, de i quali la metà va ficcata sotto terra e l'altra metà riman sopra, e la distanza tra l'uno e l'altro d'essi non sarà più di mezzo braccio; di poi tra essi si intreccieranno vimini di castagno; facendo questa altezza delle tre braccia a guisa d'un graticcio, che servirà per la pelle di dentro del parapetto, quale sarà alto sin al punto I. Di poi

lo spazio B C I si riempirà di terra bonissima, battendola ed assodandola più che sarà possibile; avvertendo di non alzar punto dalla parte B, ma di lasciare lo schiso pendente secondo la linea I B: il qual schiso si anderà covertando di piote, mettendo l'erba dalla parte di sopra, acciò meglio venga conservato il parapetto; avvertendo che le piote siano benissimo commesse insieme. E con quest'ordine si anderà circondando tutto il recinto.

Fatto questo, si accommoderanno i letti per l'artiglierie in questa maniera. Si prenderanno nella sommità del parapetto alcune lunghezze di venti braccia l'una; di poi si misureranno all'indentro altre venti braccia, che saranno la lunghezza del letto; di poi con graticci, simili a quelli del parapetto, si armeranno dall'una e l'altra parte essi letti, facendogli pendenti verso la parte di dentro: come si vede nella figura prossima di sopra D F E, la quale ci rappresenta un letto. Tra l'uno e l'altro letto ci si lascia uno spazio di dieci braccia per gli archibusieri, facendovi la sua panchetta; come nella medesima figura si vede F G H. E nel fare i letti si userà diligenza, nel riempiere tra l'uno e l'altro graticcio, di pigliare terreno che sia fisso, battendolo e spianandolo bene; ed oltre a ciò, nella parte di sopra, quando si averanno ad adoperare l'artiglierie, si spianeranno tavoloni grossi

tre dita, sopra i quali caminino l'artiglierie, acciò che non si ficchino nel terreno.

Nel formar poi le piazze da basso, si disegneranno prima con le corde; di poi, lungo le corde, si accommoderà e fabricherà la pelle di fuori di piote, ed all'indentro per lo spazio di 6 braccia si anderà lavorando con fascine e terreno ben battuto, lasciandogli la sua scarpa di fuori. Ed in quelle parti di esse piazze da basso che verranno ricoperte, nè saranno viste dalla campagna, si potrà, in cambio di piote, per sostegno del terreno di dentro, adoperare graticci. Il merlone, similmente, si farà, dalla parte di fuori, di piote ben commesse 10 ed accommodate.

Ma quando non s'avesse commodità di piote, sarà di bisogno in quel cambio di servirsi di pastoni: i quali si adopereranno in questa maniera. Lungo il filo dalla parte di fuori si metterà un filare di manocchie, mettendo la parte piegata a canto 'l filo, ed il restante per di dentro; e sopra tutto sieno accommodate egualmente; e tra esse si metterà terra ben trita, e vi si assoderà sopra con piloni e mazzeranghe; avvertendo che detta terra vi sia sparsa sottilmente, e solo tanto che la spiani. Di poi, sopra vi si metterà un suolo di pastoni, i quali da l'una e dall'altra testa si conticcheranno 20 con cavicchi, come si disse delle piote; e di dentro si metterà della terra, assodandola e spianandola sin al pari de' pastoni: e poi si metterà un suolo di manocchie, spianandole benissimo ed agguagliandole con della terra; si metterà in oltre un altro suolo di pastoni, tenendo 'l medesimo ordine già detto; ed ad ogni due mani di pastoni si distenderà una fascinata, ed ad ogni tre fascinate una incatenatura, seguitando in tutto il restante l'ordine medesimo che quando si adoperavano le piote.

Con quest'ordine di piote o di pastoni si fabricheranno i corpi di difesa e le cortine, non meno circa alle terre ch'in campagna, chiu- 30 dendo a torno a torno e' luoghi fortificati con ordine e regola, di maniera che venghino per tutte le parti guardati, non altrimenti che nel fortificare di muraglia le città e le terre si è detto: avvertendo, nel far di terra, ancora di sfuggir al possibile gli angoli acuti, accostandosi alle figure che siano di molti angoli e lati, tuttavolta che dal sito ci sia conceduto, nè ci manchi uomini ed artiglieria da poterli guardare. Avvertirassi ancora che siano talmente posti che non ab-

bino a torno luoghi rilevati, che vi siano a cavaliero; perchè questo sarebbe di grandissimo nocumento. Devesi ancora con ogni avvertenza sfuggire ch' intorno al nostro forte non siano luoghi bassi, che da esso non siano scoperti. Abbino in oltre commodità d'acque: il che è di grandissima importanza; perchè, se bene questi forti sono fatti per assediare altre fortezze, può nondimeno tal volta occorrere che siano assediati loro; parimente, quando fossero fatti per difesa della fortezza principale, occupando qualche luogo che potesse esser commodo al nimico, sendo tali forti disgiunti dalla principal fortezza, fa di
10 mestiero che da per sè stessi abbino almeno le cose necessarie, perchè ancor essi corrono il medesimo risico d'essere assediati, battuti, zappati, e minati. Ed in questi, che fossero fatti per difesa della città, si deve ancora usar maggior diligenza ch' in quelli che si facessero per assediare altri luoghi; perchè a i fatti per assediar altrui, basta che non possino esser battuti dentro da luoghi più rilevati. Nel restante, non hanno a servir ad altro che per una ritirata a gli assedianti, quando gli sopravenisse una carica, o gli fosse di bisogno ritirarsi in luogo forte, dove potesse star al sicuro quattro o sei giorni, sin che gli venisse nuovo soccorso: pure, quando si dubitasse che il
20 forte non potesse esser soccorso se non doppo un mese o maggior tempo, allora bisognerebbe usar di maggior diligenza, facendogli attorno la sua fossa e la spianata, acciò scuopra attorno per tutto.

Le figure, finalmente, particulari si faranno secondo la disposizion del sito: pure se ne disegneranno qui appresso alcune di semplici linee, qualcheduna delle quali si potrà accommodare al nostro sito; o al meno da tante diverse figure se ne potrà cavare una, da quella diversa, ch'al nostro sito s'accommodi. Avvertendo che fra le figure appresso ce ne saranno alcune di linee reflesse, le quali non si metteranno in opera se non in qualche improvisa necessità; ma, avendo tempo e luogo,
30 si faranno i suoi fianchi reali: sarannoci ancora delle piante e disegni di figure di pochi lati, postici non perchè s' abbino a metter in opera, ma acciò che, veduta e conosciuta la loro imperfezione, si possino sfuggire.

Triangoli equilateri

1

2

3

4

5

6

Triangoli equicruri e scaleni.

7

8

Rombi

9

Romboidi

10

II.

8

Quadri

11

11

11

12

Trapezio

13

14

A

B

C

D

E

F

G

Dalle figure poste di sopra si potrà comprendere quali fortificazioni siano da sfuggirsi, e quali si possino metter in uso. Perciò che nei triangoli equilateri posti da principio, per aver essi tutti gli angoli acuti, non ci si può accommodar sopra corpi di difesa; come si vede nel triangolo 3, sopra del quale vengono tre baluardi acutissimi e sproporzionati. E se si faranno due linee reflesse in vece della fronte del baluardo, per non s'avere a spingere tant' in fuori, come si vede nel numero 4, sarà fortificazione dannosissima: perchè, oltre alla acu-

tezza, le difese vengono sempre da alto; e se le linee del triangolo si refletteranno in dentro, o vero vi saranno tirate sopra linee reflesse, come si vede nel numero 4, s'abbraccierà pochissima piazza, e gli angoli verranno tanto acuti, che con poca fatica potranno esser tagliati; ma se le si spingessero in fuori, come al numero 6, sariano un poco meglio, ma non però in tutto da eleggersi. Il medesimo avverrà alle figure al n.° 2, n.° 5: che, se bene l'una ha mezzi baluardi con i fianchi, e l'altra baluardi intieri, venendo le difese delle faccie, de' baluardi, e mezzi baluardi, dalle cortine e non da' fianchi, vengono a non mancare d'imperfezione. E quando pure fosse di necessità fortificare un simil sito triangolare, al parer mio, la meno imperfetta fortificazione sarebbe quella del n.° 5. Ne' triangoli rettangoli e ne gli ottusiangoli nascono le medesime imperfezioni e maggiori ancora, per aver alcuni angoli più acuti di quegli del triangolo equilatero; come nelle figure al n.° 7 ed al n.° 8 si vede. I rombi ed i romboidi, nelle parti dove sono gli angoli ottusi ricevono fortificazione perfetta, ma patiscono imperfezione ne gli angoli acuti; come alle figure del n.° 9 e n.° 10 si vede. I quadrati ed i tetragoni lunghi sono i migliori di tutte le forme quadrilatere, per aver i quattro angoli retti, dove i baluardi posti di sopra vengono meno acuti che quelli che sono formati sopra angoli minori che retti; come si vede alle figure 11. I trapezii, dove hanno gli angoli retti o ottusi, sono accommodati all'esser fortificati; ma perchè vi sono di necessità de gli angoli acuti, in questa parte rimangono imperfetti: come per le figure 12, 13, 14 si vede.

Oltre alle già dette figure, si sono poste altre piante di fortificazioni, fatte intorno a figure irregolari; che così è di mestiero il più delle volte fare, per accommodarsi al sito: le quali piante ci aiuteranno assai per imparar il modo di fiancheggiare qualsivoglia recinto, talmente che non vi resti parte alcuna senza difesa.

E questo basti per questa breve instruzione all'architettura militare.

TRATTATO DI FORTIFICAZIONE.

REGOLA PER TIRARE LA LINEA PERPENDICOLARE.

In tre diverse maniere ci può venire di bisogno di tirare una linea perpendicolare, ad angoli retti, a squadra, o vogliamo dire a piombo, sopra un' altra linea. Il primo caso sarà, come nella prima figura, quando si averà da tirar sopra la linea AB la perpendicolare da un punto dato in essa, come dal punto C: il che si farà in questo modo. Aprasi il compasso a caso; e posta una delle sue aste al punto C, notisi con l' al-
10 tra li due punti D, E; ed aperto un poco più il compasso, fermando una delle due aste ora nel punto D ed ora nell' E, faccisi con l' altra l' intersecazione al punto F, dal quale sia tirata la linea al punto C: e sarà perpendicolare.

Il secondo caso sarà, come nella figura appresso, quando la perpendicolare doverà essere tirata dall' estremità A. Per il che fare, aprasi il compasso come ne piace; e posta una dell' aste nel punto A, fermisi l' altra in
20 un punto qual si sia sopra la linea, come in C, e con l' altr' asta sia notata nella linea AB il punto D; e volgendo il compasso, notisi (come si vede) l' arco al punto E, e per li due punti D, C sia fatta passare una linea retta occultamente, la quale seghi il detto arco nel punto E: dal quale segamento cadendo la linea EA, sarà a squadra sopra la AB.

Nel terzo caso, si deve sopra l'AB far cadere la perpendicolare dal punto C posto fuora di essa. Il che faremo fermando un'asta del compasso nel punto C, ed allargando tanto che con l'altra si possino notare nella linea AB li due punti D, E; sopra i quali fermando una delle aste, con l'altra si farà l'intersecazione F; e posta la riga sopra i punti C, F, tireremo la linea CG; quale sarà perpendicolare. 10

C

A D E B

F

MODO DI DIVIDERE L'ANGOLO IN PARTI EGUALI.

Sia l'angolo BAC; e posta un'asta del compasso in A, notisi con l'altra li due punti D, E, sopra i quali si farà l'intersecazione nel punto F; e tirando la linea retta dall'A a F, sarà da essa segato l'angolo in eguali parti.

A

D E

B F C

DELLA DESCRIZIONE DI DIVERSE FIGURE DI LATI ED ANGOLI EGUALI; E PRIMA, DEL TRIANGOLO.

C

Sia proposto dover descrivere un triangolo 20 di linee eguali sopra la linea AB. Aprasi il compasso; e presa la distanza di essa linea AB, fermando l'asta nei punti A, B, facciasi con l'altra l'intersecazione al punto C, dal quale tirinsi l'altre due linee ai punti A, B: e sarà fatto il triangolo.

A B

Quadrato

C D

A B

Il quadrato si formerà sopra la linea AB tirando la perpendicolare dal punto A, per la regola dichiarata di sopra; la quale perpendicolare sia AC, e taglisi eguale all'AB; ed allargando il compasso secondo la larghezza AB, 30 fermata una delle sue aste ora nel punto C ed ora nel B, si farà l'intersecazione al punto D: dal quale prodotte le linee DC, DB, sarà fatto il quadrato.

E volendo sopra la linea AB costituire la figura di cinque lati, detta pentagono, prima allargheremo il compasso secondo la distanza AB, ed intorno i punti A, B con tale apertura descriveremo due cerchi, come nella figura si vede, quali si segheranno ne' punti G, L; e fermata l'asta del compasso nel punto G, descriveremo il terzo cerchio EABF. Fatto questo, tireremo dal G all'L una linea retta, la quale segherà l'ultimo cerchio nel punto I; di poi per li punti E, I faremo passare la linea retta EIC e per li punti F, I la linea FID, e produrremo le due linee rette BC, AD; e con l'istessa apertura, con la quale si descrivono i cerchi, sopra i punti C, D faremo l'intersecazione al punto H: e sarà fatto il pentagono ABCDH.

Pentagono

La descrizione della figura di sei lati si farà facilmente nell'infrascritto modo. Sia la linea AB per uno dei lati della figura, ed aprasi il compasso secondo la sua larghezza, e con tale apertura sia fatta l'intersecazione al punto C; dove fermata un'asta del compasso, si descriverà il cerchio occulto, nella circonferenza del quale con la medesima apertura si noteranno gli altri quattro punti D, E, F, G, li quali con li altri due A, B divideranno il cerchio in sei parti eguali; di maniera che, tirate le altre cinque linee BD, DE, EF, FG, GA, sarà descritto l'esagono di lati eguali: che è il proposto.

Esagono

La figura di sette lati, detta eptagono, sarà descritta in tal modo. Prima descriveremo il cerchio occulto, e tireremo il suo diametro pur occulto AB; e fermando un'asta del compasso nel punto B, servando l'istessa apertura con che si descrive il cerchio, si noteranno nella circonferenza li due punti D, C; e posta la riga sopra essi, tireremo occultamente la linea DE; la quale replicata sette volte

Eptagono

nella circonferenza del cerchio, cominciandosi dal punto B, la dividerà in sette parti eguali; tra le quali tirandosi le linee rette BF, FG, GH, HI, IK, KL, LB, sarà chiusa la figura di sette lati eguali: che è nostro intento.

REGOLA UNIVERSALE, LA QUALE SERVIRÀ PER DESCRIVERE UNA FIGURA DI QUANTI ANGOLI EGUALI E LATI CI PIACERÀ.

Sia nel presente essempio la linea A B, sopra la quale sia di mestiero descrivere una figura di molti lati. Prolunghisi la linea A B per dritto occultamente sino al punto C; e sopra il centro A, secondo l'intervallo di essa A B, descrivasi il cerchio D B C; e sopra il punto A sia tirata la perpendicolare A D: e l'arco D C sia diviso in tante parti eguali, quanti lati vogliamo che abbia la figura da descriversi; e nel presente essempio supponiamo che deva avere sette lati; però divideremo il detto arco in sette particelle eguali, ne' punti E, F, G, H, I, K. Di poi, per regola universale, ne lasseremo sempre quattro dalla parte inferiore, come nell'essempio si veggono lasciate le quattro particelle C E, E F, F G, G H; e dal punto H al punto A tireremo la linea retta. Oltre a ciò, posta un'asta in H ed allargato il compasso sino al punto A, faremo le due intersecazioni alli punti L, N; ed il medesimo faremo fermata l'asta del compasso nel punto B, segnando le due intersecazioni M, O. Di poi per li due punti L, N faremo passar la linea occulta L N, e per li punti M, O l'altra linea occulta, la quale si giungerà con L N in P: dove posta l'asta immobile del compasso ed allargato l'altra sino al punto A, descriveremo il cerchio, il quale passerà necessariamente per i punti B, H; e replicata in questo la linea A B sette volte, sarà descritta la figura che cercavamo (come si vede) A H Q R S T B.

LA CAGIONE PERCHÈ SONO ORDINATE LE FORTIFICAZIONI.

Dovendo noi discorrere intorno al modo di fortificare, doviamo prima recarci inanzi alla mente il fine, per il quale sono state ordinate le fortificazioni: il quale altro non è che il fare che pochi possino difendersi da molti; atteso che si deve sempre supporre che il nemico, venendo per impadronirsi di una fortezza, sia per condurre assai più numeroso essercito, che non è la moltitudine de' difensori. Adunque bisogna che quelli della fortezza s' ingegnino di poter contrastare al nimico co 'l vantaggio del sito.

10 Bisogna, oltre a ciò, sapere a quali sorte d'offese si deve resistere; se vogliamo potere talmente ordinare la fortezza, che possa a dette offese contrastare. E venendo al particolare nostro, poichè s' è ritrovato l' artiglieria, strumento da guerra di tutti violentissimo, non possono quelle difese, che anticamente bastavano, essere ne i nostri tempi atte a resistere: però bisogna che troviamo altri corpi di difesa, che a gli antichi non furono di mestiero.

I mezzi, con i quali s' offendono ed espugnano le fortezze, pare che siano principalmente cinque: cioè,

la batteria, quando con l' artiglierie s' apre di lontano una mu-
20 raglia, e per l' apertura si fa adito per entrare nella fortezza;

Sui fogli di guardia, il cod. *m* porta, di mano posteriore, il titolo: *Fortificazioni del Galileo con le figure di ciascheduna*; il cod. *n*: *Galileo Galilei, Trattato della fortificazione.* — In capo al Trattato, la classe *B* reca: *Trattato di fortificatione dell' Ecc.mo Sig.r Galileo Galilei, Mattema.co nello Studio di Padova*; il cod. *o*: *Fortificazioni del sig.r Galileo Galilei.* — I codici *b* e *r* mancano d' ogni titolo.

1. Il titolo *La cagione* ec. manca in A, B — 3. *recarci avanti agl'occhi,* C — 6-7. *condurre sempre assai più,* A; *condurre più,* C — 11. *vogliamo talmente,* B — 11-12. *a detto effetto,* n — 13. *di tutti gli antichi violentissimo,* C — 14-15. *bastavano, a' nostri tempi resistere,* B — 19. *primo è la batteria,* c —

la zappa, che si fa accostandosi alla muraglia, e con pali di ferro, con picconi, ed altri istrumenti, si rovina;

la terza è la scalata, quando con le scale si monta sopra la muraglia;

la quarta è la mina, la quale, per la forza del fuoco rinchiuso in una cava sotterranea (come a suo luogo dichiareremo), rovina in uno instante una muraglia;

la quinta finalmente è l'assedio, quando, togliendo a i difensori ogni sorte di sussidio, si constringono per la fame a rendersi.

Lasciamo stare il tradimento, come maniera d'espugnare ignominiosa, ed alla quale male si può trovare rimedio, sendo impossibile guardarsi da i traditori. Lasciamo, per simile rispetto, le improvise rubberie, dalle quali non ne può assicurare la forma della fortezza, ma solamente la vigilante cura delle guardie. 10

QUAL SIA L'OFFIZIO DELL'ARCHITETTO.

Dalle quattro prime offese è offizio dell'architetto il fare che la fortezza venga assicurata: però nell'ordinare le nostre fortificazioni avremo sempre inanzi a gli occhi, come scopo principale, l'assicurarsi dalle batterie, dalle scalate, dalla zappa e dalle mine. E sì come la maggior parte delle offese vengono dalle artiglierie, così dalle medesime verranno le principali difese. 20

Però per generalissimo precetto e per regola invariabile terremo il fare che tutte le parti della nostra fortezza scambievolmente si vegghino e difendino, nè sia in loro luogo ancor che minimo, dove l'inimico potesse stare senza esser offeso: perchè, quando potesse pure un solo soldato stare senza offesa sotto a qualche parte della muraglia, comincierebbe ad aprirla; e fatta una buca, dove potessero lavorar due, a poco a poco l'allargherebbono per 4, 6, 10 o 20, e finalmente la tirerebbono a rovina. Bisogna adunque che una parte della muraglia vegga l'altra e la difenda; il che non può fare una linea retta, ma fa di mestiero che siano due, le quali si riflettino e faccino l'angolo l'una sopra 30

1. *2° è la zappa,* c — 3. *3° è la scalata,* c — 6. *4° è la mina,* c — 8. *5° è l'assedio,* c — 11. *ed al qual male non se li può,* C — 15. Manca il titolo in A, B. — 22-23. *terremo che tutte,* B — 29. *che ogni parte,* B — 31. *si inflettino,* B

l'altra: come nella presente figura si vede, dove la linea A B, facendo angolo con la B C, la vede e difende in tutte le sue parti, e dalla medesima viene difesa. E questa scambievole difensione si dimanda *fiancheggiare* o *far fianco*: e così diremo la linea A B *far fianco* alla B C, e per l'opposito la B C *fiancheggiare* la A B. E con simil modo di linee riflesse si potranno circondare le città e fortezze; come si vede nella seconda figura A B C D E F G H I K, nella quale non resta parte alcuna indifesa. Ma perchè, mediante il ripiegarsi che fanno le linee in dentro, con grande lunghezza di muraglia, e per conseguenza con molta spesa, si circonda poca piazza, si deve sfuggire tal modo di fortificare e circondare tutta una fortezza con simili fianchi; e trovar modo di accommodare sopra angoli esteriori o linee diritte altri modi di fianchi, come co 'l progresso dichiareremo.

Quando sarà circondata una piazza di cortine, che non si riflettino in dentro, ma faccino li angoli per l'infuori, e che, per conseguenza, non possino l'una l'altra difendersi, non si potendo ancora difendere una cortina diritta da per sè stessa, sarà di bisogno ritrovare ed ordinare una maniera di fianchi, che le scuopra e difenda. E questo che siamo per dir ora deve esser attentamente avvertito, perchè è il principale fondamento e ragione di tutta la fortificazione.

Supponiamo dunque una terra esser circondata di cortine che si ripieghino e faccino angolo all'infuori, due delle quali siano nell'infrascritto essempio secondo le linee B A C [1]. E perchè la cortina A B non può da per sè stessa difendersi, nè è difesa da altre, bisogna

8. *linee inflesse,* B — 11. *in dentro vuol gran lunghezza,* C — 34. *da altri,* B, C —

[1] Vedi la figura della pagina seguente.

uscire infuori con una muraglia secondo la linea D E, dalla quale verranno vedute e difese tutte le parti della cortina D B; e così di sopra la muraglia D E tenendosi artiglieria, si potrà difendere la cortina D B. E perchè per esser l'artiglieria strumento, il quale, per la sua grandezza e per lo stornare che fa quando si scarica, non può adoperarsi in ogni breve spazio, però fa di mestiero che la muraglia D E, quale dimanderemo *fianco* della cortina D B, sia tanto lontana dall'angolo A, che vi resti spazio capace per l'uso delle artiglierie. Sia dunque tale spazio quello che si vede racchiuso dentro le linee E G H D, il qual domanderemo *piazza da basso*. Ecco dunque ritrovata di già la necessità di fare le piazze da basso.

Ma perchè bisogna pensare dip otere tenere nelle piazze l'artiglierie di maniera che non possino dal nimico esser offese, ed il lasciarle nella piazza così scoperte sarebbe molto pericoloso, è stato conosciuto necessario l'armare e ricoprire con una fortissima e saldissima muraglia le dette piazze, la quale s'inalzi ancora tanto, che togli di vista al nimico l'artiglierie: e però, spingendosi avanti secondo la drittura D E nel punto F, si è fatto di grossa muraglia il sodo E F N G,

1. *la linea D F dalla* A, B — 3, 6. *la muraglia D F*. A, B — 6. *però bisogna che*, B — 7. *chiamaremo fianco*, B — 14. *troppo pericoloso*, B — 16-17. *togli* (*toglia*, a) *al nemico la vista dell'artiglierie*, B —

che doppo è stato dimandato *spalla*. E così abbiamo la cagione, perchè il fianco si distingue in piazza ed in spalla. E quello che si è fatto sopra la cortina AB, intendasi ancora, per la medesima ragione, fatto sopra la cortina AC; cioè la piazza KILM, e la spalla MSOL.

Resta finalmente che, per fare il corpo di difesa perfetto, serriamo la figura, congiungendo l'una spalla all'altra: il che si potrebbe fare tirando per linea diritta, dall'una all'altra, la muratura NPO, o vero in arco secondo la linea NQO. Ma nè l'uno nè
10 l'altro di questi due modi manca d'imperfezione; attesochè le dette due linee restariano senza difesa, non sendo da i fianchi opposti B, C, nè da altro luogo, vedute. Però si chiuderà il corpo di difesa con le due linee rette FR, SR, ordinandole in maniera, che almeno da i punti B, C, dove saranno due altri fianchi, venghino scoperte e difese. E tali due linee si dimanderanno *faccie* o *fronti* del corpo di difesa.

Concludiamo dunque: ogni corpo di difesa, il quale deve fiancheggiare una cortina, per il discorso fatto, deve esser composto di quattro linee, cioè di due fianchi e due faccie.

20 DELLI DIVERSI CORPI DI DIFESA.

Abbiamo per le cose dette potuto comprendere, come quelli corpi di difesa, che hanno a difender le cortine, devono esser composti di dui fianchi e due faccie. Séguita adesso che veggiamo le diverse maniere di essi, ed i diversi luoghi ove vanno collocati.

E prima è da sapere, che se si accommoderanno corpi di difesa sopra li angoli del recinto (e per recinto doviamo intendere tutto il circuito delle cortine, che abbracciano e circondano la terra e luogo da fortificarsi), verranno ciascheduna cortina ad aver doppia difesa, sendo poste in mezo di due fianchi: e però il corpo di difesa posto
30 sopra l'angolo sarà il più reale e principale di tutti gli altri, e si adimanda *bellovardo*, quasi che *belliguardo*, cioè guardia e difesa della

2. *si distingua*, c — 18. *dever*, d; *dover*, a — 20. Manca il titolo in B. — 29. *posta*, C — 31, *quasi* belliguardo, C —

guerra; e sarà, come nella prima seguente figura, il baluardo BAEDC, e il baluardo KLMNO.

E perchè può talvolta avvenire che la distanza tra l'uno e l'altro baluardo sia tanto grande, che le difese che venghino da i fianchi di essi non possino difendere scambievolmente l'uno e l'altro baluardo, allora in simile caso sopra la cortina tra essi sarà lecito collocare un altro baluardo: come nella medesima figura si vede il baluardo PQR, li cui fianchi difendono le due fronti DE, LM.

Ma se la lontananza tra l'uno e l'altro baluardo fusse così grande, che le difese de i fianchi per difendere le fronti de i baluardi fussero ben deboli, ma non però del tutto inutili, e volessimo, comunque le si fussero, mantenerle ed accrescervene altre; in tal caso non faremo il baluardo PQR, perchè, come si vede, impedisce la vista degli altri baluardi a i fianchi opposti; ma faremo, come nel secondo essempio si vede, il corpo di difesa KHGIL tanto accosto alla cortina, che non impedisca a i fianchi AF, DE la vista delle fronti EB, FC: e questo corpo di difesa si addimanda *piattaforma*, per esser una figura piatta e schiacciata. Ma però, se bene non occupa le fronti de' baluardi, impedisce pure le artiglierie poste in A, D, che non possino liberamente scorrere tutta la cortina AD. Per lo che si è ritrovato un terzo corpo di difesa, come nell'altra figura si vede: dove si è aperta la cortina, e, ritirandosi in dentro, si sono accommodate le due piazze E, F, dalle quali venghino

25. *vengono*, C —

difese le fronti de i baluardi, senza impedire il libero passaggio dall' uno all' altro de i fianchi de i baluardi opposti. E questo terzo corpo di difesa è stato nominato *piattaforma rovescia.*

Li corpi di difesa dichiarati di sopra, pare che per lo più servino per difesa della muraglia e della fossa; ma volendo offendere e travagliare il nimico alla campagna e da lontano, fa di bisogno che abbiamo altri corpi di difesa, li quali, sendo più rilevati delli altri, possino meglio scoprire e dominare la campagna. Per questo sono stati ordinati li *cavallieri,* li quali altro non sono che alcuni luoghi dentro della cortina, i quali s' inalzano sopra essa e li altri corpi di difesa; e perchè vengono compresi dentro dal recinto, non importa qual figura ei si abbino. Parimente ancora, per il medesimo rispetto, si possono collocare in qual si voglia luogo: cioè, o sopra i baluardi, come si veggono i cavallieri A, D; o vero a canto il baluardo, come si vede il cavalliero B; o pure tra l' uno baluardo e l' altro, come il cavalliero C. E questi si fanno ordinariamente di terra pura, nè hanno altro offizio che di nettare la campagna.

Altri architetti, con migliore providenza, hanno ordinati alcuni cavallieri, li quali abbino l' uno e l' altro uso, cioè di difendere la fossa e spazzare la campagna: e però li hanno posti tra l' uno e l' altro baluardo, con una parte di essi fuori della muraglia, e l' altra dentro, come nella seconda figura si vede il cavalliero D A B C E, facendoli nella parte di fuori due piazze basse per difesa della fossa; ed alzandoli sopra la cortina, la piazza da alto scuopre la campagna. Se li

14. *dentro la cortina,* B, c — 15. *dentro al,* C; *dentro del,* B — 16. *essi abbino,* C — 19-20. *come si vede il,* C — 22. *con maggior providenza,* C —

fanno ancora dalla parte di dentro due altre piazze, come si veggono le D, E; quali servono per difesa della ritirata, come più distintamente a suo luogo diremo. E sono stati dimandati tali corpi di difesa *cavallieri a cavallo*.

Sono alcune altre maniere di difese dette *case matte*, l'offizio delle quali non è se non offendere l'inimico, quando fusse entrato nella fossa: e sono alcune picciole stanze, le quali s'accommodano dentro alla cortina giù al piano della fossa, facendoli delle feritoie, per le quali si possa con archibugi offendere il nemico. Accommodansi ancora nella fossa, come la casa matta K: nelli angoli della contrascarpa, come le I, L; ed in somma si possono collocare in qual si voglia luogo, come ancora sotto a i fianchi ed alle fronti de i baluardi. E quelle che si fanno nella fossa per lo più si costumano tonde, facendoli intorno molte feritoie, per le quali con archibugi si molesta l'inimico.

Oltre a i corpi di difesa già dimostrati, ne sono stati usati altri ancora; perchè delli detti, alcuni in alcuni siti non sono necessarii, ed altri in altri siti non si possono accommodare: come, per essempio, in una fortezza di monte, ogni volta che non abbia vicino qualche luogo più elevato, sarebbe superfluo il far cavallieri; ed in una fortezza posta in mare non occorre far baluardi: sì come ancora se un sito, per esser circondato da rupi e precipizii, sarà per natura inaccessibile, sarebbe superfluo il farvi corpi di difesa. E ritornando al nostro intento, poi che non tutti i luoghi ricercano e sono capaci

2. *quali sono per*, B — 3-4. *E sono così fatti corpi di difesa domandati*, C — 7-8. *dentro la cortina*, B, C; *dentro della*, n — 13. *facendoli intorno intorno*, C, d — 14. *le feritoie*, C — 19. *superfluo far*, B — 22. *superfluo far*, B; *farci*, c; *il farci*, b, r —

delle medesime fortificazioni, bisogna ritrovarne le proprie di ciascheduno sito particolare.

E perchè accade alcuna volta, doversi fortificare un luogo che da due o più parti viene assicurato da qualche precipizio, come nella prima seguente figura si veggono li dui precipizii X, R, i quali per natura rendono forte tal sito; in questo caso basterà chiuder i luoghi pericolosi con la cortina AD, accommodandovi per sua difesa li fianchi AB, DE, con le fronti BC, EF facendo dui mezzi baluardi, quali vengono a terminare sopra i precipizii. E questa maniera di fortificazione si dimanda *forbicia* o *tanaglia*.

Ma se ci occorresse dover fortificare una china d' un colle, la quale, per la disugualità del sito, non fusse capace di baluardi o altri corpi di difesa reali e grandi, allora si accommodano alcune picciole cortine, difendendo ciascheduna con fianco; come nella seconda figura si veggono i fianchi e cortine A, B, C, D: e questo modo si dice *fortificare a denti*. E tal maniera di fortificazione si costuma ancora per circondare li alloggiamenti; perchè, oltre all' esser tale, che in breve tempo si può condurre a fine, non avendo corpi di difesa grandi, può ancora esser difesa da artiglieria minuta,

1. *trovarne,* B; *ritrovar,* C — 4. *o tre parti,* B — 15. *e con le,* C — 18. *di fortificare,* C: *fortificazioni,* n; omesso in B — 20. *Ma se occorresse,* C — 21. *una* (*la,* n) *cima d' un colle,* A, B — 21-22. *per commodità del,* B — 26. *con un fianco,* C — 29-30. *di fortificazioni,* C —

anzi da archibugi ancora. L'essempio del circondare li alloggiamenti con denti si ha nella terza figura A B C D.

Connumerasi ancora tra i corpi di difesa il *rivellino*, il quale è un picciol forte separato e spiccato da tutto il corpo della fortificazione; per il che è stato così detto, quasi che sia revulso e separato dalli altri. E simili forti si costumano porre incontro alle porte delle fortezze per loro maggiore guardia e difesa: ed a questi rivellini si può andare per strade sotterranee, che rieschino nella fortezza, acciò che il nemico non possa impedire il transito.

DELLE DIVERSITÀ DE' TIRI.

Prima che descendiamo alle regole particolari di ordinare i corpi di difesa, è necessario che dichiariamo alcuni termini attenenti a i tiri delle artiglierie: però che con questi, come nel progresso sarà manifesto, abbiamo a disegnare tutta la nostra fortezza.

E prima, quando un tiro d'artiglieria va parallelo o equidistante a una cortina, senza toccarla in luogo nessuno, si addimanda *tiro di striscio*: come nella seguente figura si vede il tiro A B, il quale striscia la cortina E F. Ma quando il tiro va a percuotere e ferir la muraglia, in un sol punto, come si vede sopra la medesina cortina il tiro C D, questo vien dimandato *tiro di ficco*, o *ficcare*.

1. *anzi con arch. Anco l'essempio*, C — *di circondare*, B, C, n — 9. *da tutti li altri*, B — 10. *s'accostumano*, B — 11. *incontro le*, B; *intorno alle*, C — 23. *senza trovarla in*, C — *luogo alcuno*, B, C —

Il medesimo ancora si deve considerare rispetto al piano della campagna, dimandando *tiro di striscio* quello che la va radendo, e *di ficco* quello che, venendo da alto, la percuote in un sol punto. E così nel secondo essempio, rappresentandoci la linea A B il piano dell'orizonte, il tiro CD lo verrà a *strisciare*, ed il tiro E F, venendo da luogo sublime E, *ficcherà* nel punto F.

Ma più propriamente, in quanto appartiene al piano della campagna, potremo considerare tre diverse maniere di tiri, cioè: il tiro che viene da alto a basso, quale si chiamerà *inclinato*; il tiro da basso ad alto, che domanderemo *elevato*; ed il tiro paralello al piano, detto *tiro a livello,* o vero *di punto bianco.* E così nell'istessa figura il tiro E F sarà l'*inclinato,* G H *elevato,* e C D *a livello* o *di punto bianco.* E chiamasi *a livello,* quasi che *ad libellam*; cioè in bilancio, e che non inchini più nell'una che nell'altra parte. E dicesi di punto bianco, essendo che, usando i bombardieri la squadra con l'angolo retto diviso in dodici punti, chiamando l'elevazione al primo punto, al secondo, terzo e quarto, tiro di punto uno, di punto dua, di punto tre e di punto quattro etc., quel tiro, che non ha elevazione alcuna, vien detto tiro *di punto bianco,* cioè di punto nessuno, di punto zero. E questo basti al presente circa i tiri.

QUELLO S' INTENDA PER PIGLIARE LE DIFESE.

Essendo che, come nel progresso sarà noto, tutte le parti della fortezza devono avere le loro difese, fa di bisogno che dichiariamo quello che appresso gli architetti significhi *pigliare le difese.* Diciamo dunque che il *pigliare le difese* di alcuna cortina o faccia di qualche corpo di difesa non vuol dir altro, che drizzarla verso quella parte dalla

13. *si chiama,* b, c, a — *inchinato,* C — 15, 16, 23. *punto* (*ponto,* d) *in bianco,* B — 16. *sarà inchinato,* C — 17. *quasi* ad, C — 18. *inclini più ad una che ad una altra,* B — 25. *Quello* (*che,* a) *s'intende,* B — 26. *sarà* (*si farà,* c) *manifesto,* C — 27. *fa bisogno,* B, n — 30. *altro se non drizzarla,* C —

quale vengono le sue prime difese: come nel sottoposto essempio, la fronte del baluardo AB piglia le difese dal punto G, perchè prolungata per dritto la linea AB batte nel punto G, di maniera che il punto posto in G viene a strisciare la faccia AB. E se bene altri luoghi ancora veggono e difendono la medesima faccia, come il punto I, il quale vi ficca, niente di meno si dice pigliare le difese dal punto G, per essere il primo luogo che la difende partendosi dal punto C, venendo verso il D. E per la medesima ragione la fronte EF piglia le difese dal punto H, dal quale è strisciata, e non dal punto K, dal quale è ficcata.

DELLE TRE CAUSE DELLA PRIMA IMPERFEZIONE DE' BALUARDI.

Per una delle imperfezioni di maggiore importanza che possono accadere al baluardo, connumerano gli architetti l'essere l'angolo della fronte troppo acuto; perchè, oltre all'esser debole e facilissimo ad esser tagliato, con gran lunghezza di fronti si circonda piccola piazza; il che è cagione che non vi possono stare molti difensori, nè commodamente maneggiarvisi artiglierie, ed in tempo di bisogno non vi si può fare ritirata. Però, come difetto notabile, doveremo esser cauti in ovviare a tale acutezza; il che potrà da noi più facilmente esser fatto, quando sapremo quali siano le cause che fanno riuscire l'angolo acuto. Le quali sono tre:

la prima è quando l'angolo del ricinto, sopra il quale va posto il baluardo, non sarà ottuso;

la seconda è il pigliare le difese delle faccie troppo da vicino;

la terza è l'ordinare i fianchi molto lunghi.

L'essempio della prima causa si vede nella prima sotto posta figura: nella quale,

16. *delle maggiori imperfezioni d'importanza*, B — 16-17. *accadere a un*, B — *architetti essere*, C; *d'esser*, d — 22. *notabile d'importanza dovremo*, B — *ovviare tale*, C — 26. *sia posto*, C — 28-29. *delle piazze troppo*, B — 30-31. *troppo lunghi*, B, C —

sendo sopra l'angolo del ricinto ABC constituito l'angolo del baluardo FGH, quale di necessità è sempre minore dell'angolo del ricinto (come facilmente si può trarre dalla 21 proposizione del Primo d'Euclide), sendo dentro alle linee AGC dalli punti A, C constituite le due linee AB, BC, ogni volta che l'angolo B sarà o retto o acuto, l'angolo G sarà più acuto.

Nella seconda figura si vede manifestamente che le due fronti LI, LH, pigliando le difese da i punti D, E, constituiscono l'angolo L più acuto dell'angolo K contenuto dalle faccie KI, KH, le quali prendono le loro difese da i punti A, C, più lontani. E però è manifesta la verità della seconda causa che produce l'angolo del baluardo acuto, la quale dicemmo essere la vicinanza delle difese.

Conoscesi finalmente per la terza figura, come, pigliandosi le difese da i medesimi punti A, C, le cortine LH, LI, fondate sopra i più lunghi fianchi DH, EI, constituiscono l'angolo L più acuto dell'angolo K, compreso dalle fronti KF, KG, terminate sopra i fianchi più corti DF, EG; il che dipende dalla medesima proposizione d'Euclide. Però, nell'ordinare le fortezze, dobbiamo avere l'occhio all'acutezza degli angoli del ricinto, al non prendere le difese troppo da vicino, ed al non fare i fianchi troppo grandi; perchè da tutti tre questi capi si verrebbe a causare imperfezione nell'angolo del baluardo.

4. *dentro delle linee,* B — *alle linee AG, GC l'angolo ABC constituito da due,* C — 25. *composto dalle,* B — 27. *più brevi,* b, c — 35. *all'angolo,* B —

DELLA FOSSA, SCARPA, CONTRASCARPA E STRADA COPERTA.

L'uso ed introduzione della fossa è stato utilissimo per i molti commodi che da essa si cavano, ed in particolare per le fortezze di piano. Perciò che, quando non si cavasse la fossa intorno alla fortezza, ma si alzasse la muraglia tutta sopra il piano della campagna, verrebbe di maniera scoperta ed esposta alla batteria, che, sendo battuta dalla radice, facilmente sarebbe tratta alla rovina: dove che l'avere intorno la fossa fa che dall'altezza del suo argine viene ricoperta tal parte della muraglia, che non può essere battuta se non molto alto: come dal sottoposto disegno si può comprendere; nel quale per le lettere A, B, C ci si rappresenta la muraglia; C D è il fondo della fossa; D E F l'argine di essa fossa, il quale ricuopre tal parte della muraglia, che il tiro H, posto in campagna, non può battere se non dal punto I in su.

È di grandissima commodità il far la fossa, ancora perchè, dovendosi terrapienare la muraglia, la terra che si cava dalla fossa può servire per fare il terrapieno.

Aggiungesi alle cose dette, che dovendo tal volta quelli della fortezza sortire fuori, per disturbare il nemico o per altra occorrenza, quando, sopragiungendogli la calca de' nimici, gli fosse necessità di ritirarsi, se la fortezza fusse sfasciata di fossa ed argine, non avendo tempo i difensori d'entrare nella fortezza repentinamente per una piccola porta, verrebbono tagliati a pezzi; dove che avendo la ritirata dell'argine e strada coperta, possono, in tal luogo fatti forti, volger la fronte al nimico e ribatterlo.

Nella medesima figura l'argine detto D E F si adimanda *contrascarpa*: e quel picciol piano segnato E K ci figura la *strada coperta*, coperta dico dall'altezza K F, quale chiameremo *parapetto della strada*

4. *d'intorno*, C — *la fortezza*, B — 7. *in rovina*, C — 8. *a torno la*, C — 21. *per terrapieno*, B — 24. *fusse di necessità il*, C — 25. *fusse spacciata*, n; *spiccata*, C — 29. *la faccia al*, B — *ributtarlo*, C —

coperta. La parte della muraglia segnata CB, la qual si vede pendere in dentro, si dimanda la *scarpa*; e si fa in tale maniera pendente, acciò che dal peso del terrapieno, dal quale viene calcata, non sia arrovesciata nella fossa. Giova ancora tal pendenza, perchè, venendo battuta, minore effetto vi faranno le botte dell' artiglieria, ferendo non ad angoli retti, ma obliqui.

DELL' ORECCHIONE.

Parlando di sopra del baluardo e sue parti, mostrammo come, per sicurtà delle piazze da basso, si facevano le spalle, le quali ricoprivano e difendevano dette piazze dall' artiglierie nimiche. Ma l' esperienza ha poi dimostrato che tale difesa non basta, perchè non assicura e difende da tutte le parti: come nella figura appresso chiaramente si vede, che dal punto I della campagna si può tirare nella cannoniera E, ed offendere quelli che fussero nella piazza; ed a questo non reca difesa alcuna la spalla EB. Per il che, volendo pure li architetti ovviare a tal pericolo, andorno considerando che, non avendo altro fine le piazze da basso se non difendere la fossa, si poteva trovar modo che le cannoniere non fossino così esposte all' essere imboccate ed accecate; e questo fu col tirare innanzi la spalla, secondo che ne mostra la figura BDE, facendo un sodo di una grossa muraglia, la quale ricoprisse la cannoniera E, in modo che non fusse veduta dalla campagna; e questa tale ricoperta fu dimandata *orecchione*, e da altri *musone*. Ma bisogna avvertire, per disegnarlo, di accommodarlo in modo che non impedisca le cannoniere, che non possino far l' ufficio loro nel difendere tutta la fossa. E con quali regole vadi disegnato, dichiareremo a suo luogo.

17-18. *nelle piazze*, B — 22-23. *se non di difender*, C, d — 24. *fu con tirar*, d; *fu tirare*, n; *fa col tirar*, b, r; *si fa col tirare*, c — 26. *di grossa*, B — 28-29. *nel dissegnarlo*, C — 30. *di difender*, B —

CONSIDERAZIONI NEL DETERMINARE LE DIFESE.

In due maniere, come già si è detto, si può usare la difesa dell'artiglieria, cioè strisciando o ficcando: e tra gli architetti è qualche differenza nel determinare quale delle due maniere sia più accommodata alla difesa della fossa e sue parti: atteso che alcuni vogliono che i tiri striscino la contrascarpa e fronte del baluardo, come si vede il tiro della cannoniera H, il quale striscia la contrascarpa IL e la faccia AF: dicendo che in questo modo un solo tiro offenderà tutti quelli, che fussero scesi nella strada coperta, o si fussero posti sotto il baluardo, o vero vi avessero appressate le scale: il che non può fare 10 il tiro che ficca, quale ferisce in un solo luogo.

A ciò rispondono quelli che vogliono il tiro di ficco, dicendo tal considerazione essere vana, essendo che i nimici mai verranno in ordinanza su la contrascarpa o sotto il baluardo, se prima non sarà aperto, e fattovi scala per la salita: e volendo condursi nella fossa, non verrà se non ricoperto da trincere, ed aprirà la contrascarpa, e per l'apertura cercherà di traversare la fossa: nel qual caso le artiglierie di striscio non gli potranno arrecare impedimento alcuno, ma sì bene quelle che ficcano: come si vede per il tiro GM, il quale, quando il nemico avesse aperta la contrascarpa nel punto M, potrà 20 tirare nell'apertura e travagliarlo. E quando ancora si fosse condotto sotto la faccia del baluardo DE, e l'avesse incominciato ad aprire nel punto O, il tiro GO non ve lo lascierebbe dimorare, ficcando nell'apertura: il che non può fare il tiro HF, che striscia la fronte AF: anzi in ogni picciola apertura, come si vede nel punto P, potrà ricoprirsi un uomo, e cavando allargare luogo per molti.

8. *a questo*, B — 15. *o fattori*, B, C — 17. *d'attraversare*, B — 18. *recare*, B, C —

Rispondono quelli che vogliono i tiri di striscio, che il ficcare nella contrascarpa deve essere officio delle piazze da alto de' baluardi, e non delle piazze basse; perchè, sendo i tiri delle piazze da basso poco elevati sopra il piano della fossa, non possono così bene scoprire il nimico come quelli della piazza alta; e così, quando il nimico avesse tagliata la contrascarpa nel punto M, molto meglio si potrà travagliare dalla piazza alta del baluardo vicino, come dal punto O, che dalla cannoniera G, bassa e lontana.

A questo s' aggiunge, che dovendo la cannoniera G ficcare nella 10 contrascarpa IK, non si potrà ricoprire in modo con l' orecchione, che non possa essere imboccata dalla campagna: come si vede per il tiro GM, che, prolungandolo oltre il punto M, passa fuora della contrascarpa, come si vede in R, di dove potrà essere imboccata la cannoniera G; e così verrà impedito l' uso dell' orecchione, il quale era di fare che le cannoniere non fussero vedute di fuori della fossa.

Oltre a ciò, il volere tiri che ficchino nella fronte del baluardo, farà venire l' angolo del baluardo acuto: perchè, se vorremo che il tiro HA ficchi nella fronte del baluardo opposto, bisognerà mutare la fronte AF, la quale dal detto tiro è strisciata, e ritirarla più in fuori, secondo 20 che si vede per la linea AS; il che facendosi, non vi è dubbio alcuno che l' angolo del baluardo s' inacutisce.

Tuttavia soggiunge l' altra parte, che lo sperare che la piazza alta possa molestare il nemico, che abbia aperta la contrascarpa, è cosa vana: perchè, quando sarà ridotto a questo termine, avrà ancora ordinato modo di fare sì che i difensori in conto alcuno non possino affacciarsi sopra la muraglia; per lo che le loro difese saranno del tutto tolte, di maniera che solamente il fianco del baluardo opposto potrà recar travaglio all' inimico. E quanto al dire che il tiro di ficco sia causa che le cannoniere possino essere imboccate, rispondesi che, vo-30 lendo li avversarii che la piazza alta possi molestare il nimico che sia su la fossa, potrà nell' istesso modo, e più facilmente ancora, impedirlo che non possa piantare le artiglierie per accecare le cannoniere.

Considerate tutte le ragioni dall' una e dall' altra parte, le quali sono efficaci e gagliarde, risolviamo che, potendosi, non meno la con-

3. *i tiri delle piazze basse*, C — 5-6. *averà tagliata*, B — 11-13. *campagna, come si vede in R, di dove*, A — 19. *tirarla*, C — 20. *facendo*, C — *non è*, B — 21. *s' inacutisca*, C — 25. *fare che*, C — *in modo alcuno*, B — 26-27. *saranno tutte tolte*, C; *in tutto*, a — 30. *piazza possa*, C — 31. *nella fossa*, C — 33. *dell'una e dell'altra parte*, B, C, n —

trascarpa che la fronte del baluardo sieno difese e di ficco e di striscio. Però, dovendo in ciascheduno fianco essere almeno due cannoniere, ordineremo che una strisci il baluardo e ficchi la contrascarpa, e l' altra strisci la contrascarpa e ficchi il baluardo: il che compartiremo in maniera, che non causi inconveniente alcuno, come a suo luogo sarà manifesto.

DELLA PIANTA E DEL PROFILO

Volendo dar perfetta cognizione della pianta e del profilo, e della loro differenza, bisogna farsi un poco di lontano, e dichiarare come in ciascheduno corpo sono tre dimensioni, senza le quali non si può as- 10
segnare e determinare l' intiera sua quantità: e sono, tali dimensioni o misure, lunghezza, larghezza ed altezza o profondità; e sono, come si è detto, necessarie tutte insieme per determinare l' intera grandezza di ciascheduno corpo. Perchè, sendo noi dimandati quanto sia grande qualche corpo, se diremo essere tanto lungo, diremo imperfettamente, potendo con la medesima lunghezza essere congiunta maggiore o minore larghezza, maggiore o minore altezza; nè si saria risposto sufficientemente, dicendo esser tanto lungo e tanto largo, senza dire ancora essere tanto alto: ma quando alla dimanda si risponderà, il corpo essere tanto lungo, tanto largo e tanto alto, allora si sarà a 20
pieno satisfatto al quesito, non avendo corpo alcuno altre misure in sè che le tre sopra nominate. E perchè nei nostri discorsi, volendo dimostrare tutte le proporzioni delle parti della fortezza, aviamo bisogno di dichiararne tutte le misure; però sarà necessario dire non solamente quanto ciaschedun membro deva esser lungo, ma quanto largo ancora e quanto alto. Ma perchè noi aviamo di bisogno di rappresentare i disegni della fortezza in una superficie, non essendo la superficie capace se non di due misure, non potremo nell' istesso disegno rappresentare le lunghezze, le larghezze e le altezze; ma potremo bene rappresentarne due, cioè le lunghezze con le larghezze, o vero le 30
larghezze con le altezze.

1. *difese di*, A, C — 9. *da lontano*, B, C — 12. *altezza e sono*, B, C — 15. *se rispondessimo*, A, C — 16-17. *potendo con la .... larghezza ed aver maggiore o minore profondità nè*, b, r; *potendo la .... congiunta con maggiore o minor larghezza ed aver maggiore o minor profondità, nè*, c — 25. *deve*, B, C — 26. *abbiamo bisogno*, B —

Ed acciò che quanto si è detto, con l'essempio si faccia più manifesto, proponghiamoci di volere rappresentare le lunghezze e larghezze di una cortina, con due mezzi baluardi, con la fossa e contrascarpa. E recandoci innanzi la prima delle sottoposte figure, averemo per la

linea EF la lunghezza della cortina; le linee ED, FG saranno le lunghezze de i fianchi; dalle linee GHI, DCA ci viene dimostrata la larghezza dell' orecchione e lunghezza delle fronti; per le linee 2 3 4 viene mostrata la lunghezza della contrascarpa; e volendo vedere la sua larghezza, cioè quanto la pendenza della sua scarpa la fa slargare dalla parte di sopra, guarderemo lo spazio compreso dentro alle due linee 2 3 4, 5 6 7; e lo spazio tra le due linee 5 6 7, 8 9 10 sarà la larghezza della strada coperta. La linea KLMNOPQR, che rigira intorno tutta la fortificazione, comprende quello spazio e larghezza, che la parte inferiore acquista mediante la scarpa; l' intervallo tra le linee EF, ST sarà la larghezza del parapetto; e tra le linee ST, VX sarà la larghezza della banchetta. Ecco come nel presente disegno

aviamo le lunghezze e larghezze, e non le altezze; le quali se vorremo avere, insieme però con le larghezze, le prenderemo dal secondo

6. *determinata*, C — 10. *dentro le*, B; *dentro dalle*, n —

disegno; nel quale AB sarà la altezza della banchetta, BC la sua larghezza, CD altezza del parapetto, DE la sua larghezza e pendenza, EFG altezza e pendenza della cortina e sua scarpa, GH larghezza della fossa, HI altezza e pendenza della contrascarpa, IK larghezza della strada coperta, KL altezza del suo parapetto. E così in questo secondo disegno aviamo le medesime cose che nel primo, ma rappresentate sotto altre dimensioni.

E concludendo diciamo, quel disegno che ci rappresenta le lunghezze con le larghezze dimandarsi *pianta*: e l'altro, che ha le larghezze con le altezze, esser detto *profilo*. 10

DELLA SCALA.

Poi che le misure non sono appresso tutte le nazioni le istesse, ma alcuni usano il braccio e le altre misure più lunghe, ed alcuni più corte; se vogliamo sfuggire l'ambiguità e confusione, fa di mestiero che stabiliamo e fermiamo con quali misure siamo per proporzionare e misurare ciascheduna parte della nostra fortezza. Diciamo dunque che useremo per nostra misura il commune braccio toscano; il quale acciò sia noto a ciascheduno, noteremo l'infrascritta linea AB, che è uguale alla quarta parte del detto braccio.

A ——————————————————————————————— B

E perchè si possa con le debite misure proporzionare ciaschedun 20 membro della fortezza in qual si voglia picciola superficie, bisogna che dichiariamo il modo di fare ed usare la scala. Quando dunque avremo determinato, che figura vogliamo dare alla fortezza, e sopra a qual spazio s'abbia da disegnare, prima tireremo una linea retta di lunghezza tale, che giudichiamo, a un di presso, che tanto deva essere la lunghezza di uno de i lati della figura, o vogliamo dire una cortina tra l'uno e l'altro de i baluardi: di poi, come averemo quando si dirà delle misure, la divideremo in tante parti eguali, quante braccia deve essere la lunghezza di detta cortina: e così averemo la scala delle braccia, dalla quale caveremo tutte le altre misure. 30

11. *Della scala overo misura*, B — 12. *le medesime*, C, a — 14. *fuggire*, B, a — 23-24. *e sopra quale*, B, C — 24. *s'abbia a*, B — 25. *deve*, B, C — 27-28. *di poi ch'avremo quando si dirà*, B; *di più come averemo quanto si dera dalle misure*, r - -

Ma per fuggire il tedio di avere a fare una sì lunga divisione, potremo fare con più brevità in questa maniera. Ponghiamo, *exempli gratia*, che la cortina abbia ad essere lunga quattrocento braccia: pigliando la quarta parte della linea che ci deve rappresentare detta cortina, averemo la misura di cento braccia, la quale divideremo in dieci parti, e ciascheduna di esse ci rappresenterà braccia dieci; doppo divideremo una di queste decine in dieci particelle, ciascheduna delle quali dimostrerà un braccio: e così da tale divisione potremo facilmente prendere il numero di quante braccia ne piacerà, come di sei, 10 quindici, venti, venticinque, etc., sì come ciascheduno senza difficoltà può da sè stesso comprendere.

PRIME CONSIDERAZIONI INTORNO ALL'ACCOMMODARE DIVERSI CORPI DI DIFESA ALLE FORTIFICAZIONI.

La fortezza si potrà difendere con i soli baluardi, quando la lunghezza delle cortine non sarà troppo grande, come dimostra la seguente figura: ed in ciascheduno fianco si accommoderanno almeno due cannoniere, una a canto alla cortina segnata A, la quale, come

B B
A A

si vede, striscia la faccia del baluardo opposto e ficca nella contrascarpa; ed una accanto allo orecchione, segnata B, che striscia la 20 contrascarpa e ficca nella faccia del baluardo. E tale fortificazione è bonissima e sicura.

3. *abbia esser*, d; *da esser*, C — *lunga da quattrocento*, C — 6. *dipoi*, C; *poi*, n — 11. *da per sè stesso* (*medesimo*, a), B — 16. *almanco*, B —

Nella seguente figura sono accommodate, tra i baluardi, le piatte

forme sopra le cortine reflesse, senza che impedischino le cannoniere de' baluardi; di maniera che la cannoniera a canto all'orecchione striscierà la contrascarpa e ficcherà nella faccia del baluardo, e la cannoniera a canto alla cortina ficcherà nell'uno e nell'altro luogo. Le cannoniere della piatta forma striscieranno le faccie de' baluardi. Ma tale fortificazione non è da eleggersi in circondare tutta una fortezza: ma si può bene tollerare in un solo luogo, quando si avesse la distanza tra l'uno e l'altro baluardo molto grande.

La piatta forma a rovescio s'accommoda, come nella seguente figura, 10 di modo che strisci la fronte de i baluardi. Ma non potendo ella recare altra difesa, non è da eleggersi, anzi si deve sfuggire, e solo porsi in uso sforzati dalla necessità, quando non vi sia altro modo di cavar le difese. 20

Li cavallieri a cavallo, come dimostra la seguente figura, con le piazze da basso strisciano le faccie dei baluardi; e sono di maniera situati, che le cannoniere de i

3. *di modo che*, B — *dell'orecchione*, B — 7. *per circondare*, B 10. *piattaforma roverscia s'accommoderà*, B — 18. *fuggire*, B. n — 23-24. *le fronti*, C

baluardi, le quali sono a canto all'orecchione, ficcano nella faccia del baluardo opposto e strisciano la contrascarpa, nella quale ficca la cannoniera a canto alla cortina. Nel fabricare questi cavallieri, siamo di parere che la cortina, che gli traversa, non si rompa, anzi s'inalzi all'altezza del cavalliero; acciò che se mai venisse zappata e rovinata la parte dinanzi, resti la parte di dentro, sostenuta dalla cortina, a guisa di semplice cavalliero. Tale fortificazione è molto meglio di quella della piattaforma; perchè, oltre a quello si è detto, scuopre la campagna, fa traversa di dentro al battere per cortina, serve per difesa della
10 ritirata, e da alto scuopre e batte i baluardi che fussero stati tolti.

Nella seguente maniera di fortificazione, i baluardi prestano tutte le difese da per loro, ed i cavallieri aggiunti tra l'uno e l'altro baluardo battono solamente la campagna, possono difendere la ritirata, ed, essendo preso uno baluardo, potranno travagliare e scacciarne il nemico; e questi si potranno fare di qual si voglia forma.

20 Per accommodare un cavalliero sopra uno baluardo, non troviamo dimostratone da altri modo alcuno, che a pieno ne satisfaccia: il che è stato cagione di farci pensare sopra, e finalmente crederò averne trovato un modo, il quale augumenti molte difese, senza punto impedire o disturbare le solite difese del baluardo. E perchè l'intendere a parole la sua fabrica è alquanto intrigato, la dichiareremo, il meglio che si potrà, sopra la figura.

Il cavalliero, dunque, accommodato sopra la gola del baluar-
30 do, è quello che nella seguente figura ci viene rappresentato per le lettere ABCDEFG; e le piazze di sotto del

8. *oltre quello*, B — *quello che si*, C, a — 11-12. *seguente figura o maniera*, C — 17. *campagna e possono*, B, C — 17-18. *e venendo preso*, C — 18. *scacciare*, B, C — 19. *figura*, B; *forma* sovrapposto a *figura*, m — 21. *dimostrato*, C — 24-25. *E perchè l'insegnare a parole è molto intrigato*, C — 25. *lo dichiareremo al meglio*, B, C, n — 25-26. *che sia possibile*, C. —

baluardo hanno il muro BC ed EF, che è commune a loro ed ancora al cavalliero, e sono dette piazze BCHI, ed EFKL. Di queste se ne coprirà con la volta la metà o vero li dui terzi acciò che, venendo battuto per fianco il cavalliero, le sue rovine non proibischino il potere stare nelle piazze da basso. Queste parti ricoperte sono segnate BCTV ed EFRS; e quando saremo col cavalliero all'altezza di dette volte, si girerà, secondo la larghezza delle piazze di sotto, un mezzo cerchio di qua ed uno di là da' lati del cavalliero, quali entreranno in corpo al cavalliero, come si vede M, N; e questi si alzeranno su a guisa di due nicchie, ed all'altezza di sei braccia incirca si chiuderanno: di maniera che, volendo noi tirar per fianco dalla piazza di sopra del baluardo, tra la larghezza delle volte e lo spazio acquistato dai dui mezzi cerchi vi sarà campo a bastanza per lo stornare delle artiglierie, quale spazio vien compreso per le lettere TVN ed RSM. Girerassi ancora in cerchio la parte dinanzi del cavalliero, come si vede EDC; e per poter salire sopra la piazza alta del baluardo, si farà sotto il cavalliero una strada in volta, segnata OD; e le salite del cavalliero si faranno a canto le piazze di sotto, l'una dov'è VBA, e l'altra dove è RFG; e si potranno accommodare ancora le due stanze P, Q, quali potranno servire per la ritirata.

I cavallieri a canto i baluardi, come si vede nella figura seguente, sono, in alcune cose, da posporsi al cavalliero piantato sopra il baluardo nel modo poco fa dichiarato; perchè, restando dentro della cortina, non portano difesa se non alla campagna oltre la fossa. È ben vero che servono eccellentemente per traversa al battere per cortina, e fanno bonissimo fianco alla cortina per di dentro: ed insomma è fortificazione da apprezzarsi.

La seguente fortificazione, con la piattaforma sopra la cortina diritta, non ci piace; perchè non si potrà accommodare talmente, che non impedisca le difese scambievoli de' fianchi de' baluardi; nè si po-

7. *le larghezze*, C — 8. *in corpo del*, B — 11. *della piazza*, A — *le larghezze*, C — 12. *vi arà campo*, C — 19. *servire per le munizioni*, C — 21. *da preporsi*, b, c, n; *proporsi*, r — 27. *oltre alla fossa*, C — 30. *a battere*, C — 34. *scambievolmente*, C —

tendo nella piatta forma, per la sua picciolezza, accommodare altro che un tiro che strisci la faccia del baluardo, sarà difesa così scarsa, che sarebbe meglio accommodarvi un altro baluardo.

E per dare qualche lume dell'adattare tutti gli altri corpi di difesa, abbiamo posto ancora la seguente figura, composta di di-
10 versi fianchi; come forbici, segnate A, B, e C denti, D linee reflesse, E linee curve, F stelle, e G case matte. Dei quali fianchi non ve ne sono di reali altro che le forbici, le quali sono in effetto due mezzi baluardi. Ed avvertiscasi che si domandano
20 *corpi di difesa reali* quelli, che non si possono difendere se non con pezzi reali: e pezzi *reali* si chiamano quelli solamente, li quali tirano da otto libre di palla in su; e li altri, che portano meno di otto libre di palla, si adimandano pezzi *piccioli* o *non reali*.

E E E F F A G G G C C B C D D C

DE' RIMEDII CONTRO ALLE SCALATE.

30 Essendo nostra intenzione remediare, se sarà possibile, a tutte le offese del nimico, e fare una fortificazione così bene ordinata che di esse non abbia a temere, sarà necessario non solamente sapere

7. *d'adattare*, B; *dell'adoperare*, C — 29. *le scalate*, B — 32. *d'esse non s'abbia*, d; *non si abbi punto*, a; *di essa non s'abbia*, C —

con quali offese il nimico sia per venire ad assalirci, ma ancora con quali mezzi egli sia per mettere ad effetto tali sue offese.

Ed in quanto appartiene alle scale, chiara cosa è che non si possono usare molto lunghe, perchè o si fiaccano per il peso de i soldati, o, se si vogliono fare gagliarde, saranno tanto grosse e grevi, che del tutto saranno disastrose per essere maneggiate. Adunque il fare una altezza di muraglia da venti braccia in su sarà ottimo rimedio per assicurarsi dalle scalate: e tale rimedio verrà augumentato mediante la scarpa che si darà alla muraglia dal cordone in giù, e dallo sportare non poco il cordone in fuori. Perchè, volendo il nimico accommodare la scala di maniera che si accosti con la sua estremità al parapetto, sarà forzato a discostarla molto dal perpendicolo, e metterla assai inclinata: il che sarà causa, che la scala più facilmente si fiaccherà: e per arrivare all' altezza della muraglia doverà essere molto lunga; come nella seguente figura si vede, nella quale ancor che l'altezza della muraglia non sia più di venti braccia, la lunghezza della scala A B sarà più di ventitrè.

Ècci un altro ottimo rimedio a tale offesa: il quale è il fare il letto della fossa non a livello, secondo la linea D B, ma a schiso e pendente, secondo la linea D E: perchè sullo sdrucciolo di tale linea non si potendo fermare la scala, sarà forza che l'arrivi dal punto A all'E, e che, per conseguenza, sia tanto lunga che non si possa maneggiare. E la medesima pendenza D E farà che, quando il nemico volesse pur venir con ordigni e machine da gettar scale alla muraglia, non si potrà accostare, e sarà vana ogni sua fatica. E finalmente lo aver cannoniere che striscino la cortina e fronti delli baluardi, potrà proibire l'accostare le scale e fermarle appreso la muraglia, con qualunche mezzo il nimico ciò far volesse.

1. *sia per assalire*, B: *venire ad assaltarci*, C — 5. *grosse e gravi*, C — 6. *disagiose*, C — 9-10. *sportare un poco*, C, d: *alquanto*, a — 12. *sforzato*, d: *forzato discostarla*, n: *sarà forza di discostarla*, C — 13. *inchinata*, C — 22. *Ecci*, B, C: *Ecco*, n — *fare*, C — 25. *che arrivi*, C — 28. *gettar alla muraglia scale di novo non si*, d: *gettar di nuovo scale alla muraglia non si*, *la muraglia*, d; *nella muraglia*, C — 30. *fronte*, m, C

DELLA ZAPPA.

All' offesa della zappa, quando il nimico avrà incominciato a porla in opra, non pare che ci resti quasi altro rimedio che i tiri che ficcano: come dimostra la seguente figura, nella quale, avendo il nimico incominciato a penetrare dentro alla muraglia ne i punti E, F, le cannoniere a canto alli orecchioni C, D, ficcan-
10 do nelle aperture e facendo schizzare le pietre, molesteranno e scaccieranno i zappatori; ed il simile faranno ancora nella cortina, quando il nimico venisse per zapparla: ma ciò rare volte potrà intervenire, per esser la cortina sottoposta e messa in mezzo alla doppia difesa e vicina delli due fianchi, il che non avviene alle fronti de' baluardi. E per tale rispetto loderemo assai che la cortina tra l'uno e l'altro baluardo si refletta e faccia angolo in dentro, come le due linee AG, GB, le quali ficcano l'una nell' altra scambievolmente. Ma per esser l'offesa della zappa importantissima
20 e scarsa di rimedii, bisogna stare molto cauto e vigilante per vietare ch' il nimico non si conduca sotto la muraglia: il che acciò possiamo fare, sarà di mestiero dichiarare e mostrare, in qual maniera il nimico si conduca nella fossa.

DELLA TRINCIERA.

Essendo che l' offesa della zappa non si può usare se non da vicino, come di sopra si è detto, però bisogna che dichiariamo il modo, col quale si può venire sotto la muraglia; il quale è per via di trinciere sino in su la fossa: e come poi si attraversi la fossa, dichiareremo più a basso.

30 E prima supponghiamo che la fortezza abbia la tagliata e spianata a torno a torno per lo spazio di uno miglio; di maniera che il campo nemico non possa piantare i suoi alloggiamenti in luogo sicuro,

8-9. *a canto l'orecchioni*, B — 9-10. *ficcheranno*, C — 15. *in mezzo della*, B — 22. *il dichiarare*, C — 28. *sino su*, C —

se non in maggior lontananza di un miglio. Essendo dentro a tale spazio ogni luogo scoperto e mal sicuro, nè si potendo praticar la campagna senza pericolo, bisognerà incominciar la trinciera lontana dalla fortezza un miglio: e volendo far trinciera cavata per tutto il detto spazio, sarebbe opera molto laboriosa e lunga; per il che si potrà incominciare un argine di fascine e legnami ammassati insieme, il qual lavoro non richiede molta lunghezza di tempo: e da questa fascinata ricoperti si potrà venire un pezzo innanzi, cioè sino a che si potrà giudicare che possa resistere alle artiglierie della fortezza. Ma sendosi molto avvicinati, nè bastando più la difesa delle fascine, come 10 faceva in maggior lontananza, si comincierà la trinciera cavata: per la quale condurre ad effetto, si terrà tal ordine.

Prima, di notte, si metteranno in opera cavatori, i quali possino segnare, cavando un poco, la drittura, secondo la quale doverà caminar la trinciera: la qual dirittura si farà risguardare verso qualche parte, che non possa per dritto essere imboccata dalla fortezza. E, fatto tal segno, si caveranno, pur di notte, molte buche sopra detta dirittura, profondandole circa due braccia, e lontane l'una dall'altra dieci o ver dodici braccia; in ciascheduna delle quali si lascieranno due uomini, i quali ancora di giorno potranno seguitare 20 il lavoro, e, buttando il terreno cavato sempre verso la fortezza, lavorare al sicuro: avvertendo che il primo terreno cavato sia buttato quattro o cinque braccia lontano dall'estremità dello argine, talmente che vi resti spazio per l'altro terreno da cavarsi di mano in mano. Ma perchè, vedendo quelli della fortezza apparecchiarsi il nimico ad assalirli per via di trincere, e sapendo quanto le sieno pericolose, è credibile che con ogni sforzo s'ingegneranno di disturbarlo e che molti sortiranno della fortezza per venire ad ammazzare quelli della trincera, i quali, avendo molto lontano il soccorso dell'esercito, prima sarebbono tagliati a pezzi che aiutati da i suoi: però, per provedere 30 a tal pericolo, sarà bene fare alcune bastionate, come nella sottoposta figura si vede per le lettere Q, E, R, le quali abbino i loro aperti con i suoi ripari dinanzi, acciò che dalla terra non possino essere dalle artiglierie imboccate. E queste potranno servire per ritirate a quelli

2. *sicuro non si*, C — 3-4. *la trinciera un miglio lontano dalla fortezza*, B — 8. *sino che*, B, C — 8-9. *si possa giudicare che potrà*, B — 17. *E presso* (*preso*, c) *tal*, C — 18. *lontana*, C — *lontano una*, B — 22-23. *buttato 3 o 4 braccia*, B — 24. *resti altro spazio per altro*, C — 25-26. *d'assalirli*, C

della trincera; ed ancora vi potranno stare alcune compagnie di soldati, per soccorrere quelli che fussero occupati in cavare la trincera.

Fannosi trincere ancora di linee storte, come si vede dal punto O al punto V; quali si fanno nel medesimo modo che le dritte, avvertendo di gettare sempre verso la fortezza. E nelle svolte, quanto più saranno strette, più saranno ricoperte e sicure, perchè manco potranno essere scoperte dalla fortezza: ma bisognando alcuna volta farle capaci, acciò si possa girarvi l'artiglieria, si alzerà più il terreno verso quella parte che ricuopre le svolte, che altrove; e vi si metteranno de' gabbioni, de i quali chi sarà alla campagna ne avrà sempre a bastanza. E facendosi le trincere con qualche riflessione, angoli, o fianchi, sarà molto utile per poterle guardare e difendere; come più minutamente si dirà, quando tratteremo del fortificare gli alloggiamenti.

Ed acciò che meglio si comprenda quanto si è detto, risguardisi nella figura sottoposta. Nella quale il punto O è tanto lontano dalla

4. *si faranno*, B — 5. *sempre il terreno verso*, C — 8. *l' artiglierie*, C — 13. *quando si tratterà*, C — 14. *guardisi*, C —

fortezza, che non può esser offeso: e di lì cominciando la trincera di fascine, si arriva al punto R, il quale comincia ad esser pericoloso, nè esser a bastanza assicurato dalla fascinata: però quivi si comincierà la trincera cavata, la quale procederà non come la EF, la EG, o EH, le quali vengono imboccate da i baluardi o dalla cortina, ma si drizzerà come la QK, o vero RI, le quali non risguardano drittamente verso parte alcuna della fortezza onde possino essere imboccate. I presidii e ritirate per i cavatori della trincera sono Q, F, R, ne i quali starà, come si è detto, il soccorso. La trincera storta OV sarà sempre più lunga che la dritta: pure tal volta non si potrà fare 10 altrimente.

COME SI ATTRAVERSI LA FOSSA.

Con l'aiuto e ricoperta della trincera si potrà arrivare sino su la fossa; ma per traversarla bisognerà ricorrere ad altri mezzi, atteso che le offese, che verranno dalla piazza alta de' baluardi e di sopra la cortina, saranno di grandissimo impedimento. Però bisognerà tòrle via; il che si farà in due modi. L'uno, con il rovinare e tòr via il parapetto, di modo tale che nessuno vi possi star dietro ricoperto, ma venga veduto ed offeso dall'artiglieria di fuori, che da qualche luogo rilevato offenda quelli che stanno alle difese. L'altro sarà con offen- 20 derli senza rovinare i parapetti: il che sarà col battere per cortina con qualche cavalliero; come nella sottoposta figura si vede il cavalliero R, il quale batte per di dentro la fronte del baluardo A, e il cavalliero Q, il quale batte la cortina BC.

Il modo del levare l'offese rovinando i parapetti non si può fare da lontano; e però bisogna, per accostarsi sicuro, fare le trincere, come già si è mostrato: e quando si sarà vicino alla muraglia 250 o 300 braccia, si accommoderanno i gabbioni, o bastioni, di maniera, che dietro ad essi possa star sicura l'artiglieria e tirare a i parapetti. Come si vede nella seguente figura: dove noi supponghiamo che sieno 30

2. *si arrivi*, n — *si arriverà*, C — 5. *o la E H*, B — 11. *altramente*, n; *altrimenti*, d, r, c — 14, 16. *bisogna*, C — 17. *il che si potrà in*, B — 19-20. *fuori e da qualche luogo rilevato offender quelli che staranno alla difesa*, C — 21. *sarà il batter*, C — 25. *modo di levare*, B, d — 29. *potrà star*, B —

fatte le trincere cavate EL ed EI, e le trincere OE, NE sopra terra; e volendo levare le difese da A, B, C, D, tutte in un medesimo tempo,

si metteranno i gabbioni fra le due trincere cavate: avvertendo sempre di accommodarli in faccia a dove si vuol battere, acciò il colpo sia ad angoli retti e faccia maggior effetto. Però si è posto nella figura che i gabbioni F risguardino la faccia del baluardo A, i gabbioni G la cortina, e li H la faccia dell'altro baluardo. Da queste tre faccie ed ordini d'artiglierie si tirerà a i parapetti: e non è dubbio, come sanno i periti della guerra, che facilmente si levan via, o al meno si vieta lo starvi a offendere chi viene nel fosso.

Levate che siano ne' modi dichiarati le offese che vengono dalla cortina e dalle piazze alte, tutta la speranza di que' di dentro si riduce ne i fianchi B e C; i quali si cercheranno anco di rovinare, o d'imboccare le cannoniere, per quanto sarà possibile, acciò non faccino effetto: e questo si fa col piantare le ali delle artiglierie S, T, l'una delle quali imbocchi il fianco C, e l'altra il B. Ma non per questo saranno del tutto levate le offese, perchè al meno le cannoniere a canto li orecchioni resteranno ancora salve, e potranno fare offesa. Però bisogna, di notte, avere preparate molte balle di lana e

9. *i pratici della guerra*, C — 13. *si cercherà*, n, a — 15. *con piantare*, C —

gabbioni e simili ripari; ed arrivato che si sarà alla testa della trincera I o vero K, o all'una e l'altra nel medesimo tempo, si comincierà a mettere una balla o un gabbione da man destra, e uno da sinistra; e se ne ordinerà due fila: uno che vada a trovare la punta del baluardo, per tòrre che il fianco dell'altro baluardo opposto non impedisca l'entrata della trincera nel fosso; e l'altro filo vada attraversando il fosso alla volta delli orecchioni. E nell'istesso tempo che si spingeranno innanzi le balle, bisogna circondarle e ricoprirle, il più che sia possibile, di terra; la quale (se la qualità della fossa lo permetterà) si caverà di essa medesima, perchè nell'istesso tempo si sbasserà il fondo e s'innalzerà la traversa, e sarà ricoverta più sicura. Quando non si possa cavare la fossa, si ordineranno due fila d'uomini nella trincera, le quali con corbelli conduchino il terreno in questa maniera, che una fila si vadino porgendo l'un l'altro i corbelli pieni, e quelli dell'altra fila riporgeranno in dietro i corbelli vòti; e così, senza moversi di luogo, con prestezza si condurrà grande quantità di terreno: avvertendo che le fila si voltino l'un all'altro le spalle, acciò non si diano impedimento. E quando quelli che hanno porto i corbelli pieni saranno stracchi, metti in loro luogo gli altri, che li riconducevano vòti; e così, rifrescandosi alternamente, verranno a fare molto lavoro. Avvertendo che mentre queste cose si fanno, le artiglierie non rifinino di tirare a i parapetti, ed i cavallieri di battere per cortina; per il che fare bisogna avere aggiustati i tiri di giorno: perchè è credibile che quelli della fortezza faranno ogni sforzo per disturbare il nimico.

Le traverse, che hanno a servire per ricoperta nel passare la fossa, non vorranno essere men grosse di venti braccia, volendo che possino resistere all'impeto de i fianchi; e quanto all'altezza, quanto più saranno basse, più saranno gagliarde. E per maggior sicurezza si farà una trincera a canto alla contrascarpa, sì come si vede la trincera AABB, gettando il terreno verso i gabbioni F, G, H, doppo la quale possino stare archibugieri, i quali con archibusi a posta leveranno le offese per tutto, come prima facevano le artiglierie F, G, H, con manco spesa e

5. *per far che*, C — 9. *che sarà possibile*, B — 12. *Ma quando*, b, c — 13. *li quali con*, B, C — 14. *si vadi*, C, d; *vada porgendosi*, a — 15. *riporghino*, C — 17. *le file*, B — *l'un l'altro*, C; *l'una all'altra*, a — 20. *rinfrescandosi*, n, a; *facendosi*, C — 22. *non reffinono*, d; *non restino*, C, a — 23. *che farà di bisogno avere aggiustato*, C — 24. *è cosa credibile*, B — 28-29. *saranno alte*, C — 31. *verso la fortezza dopo*, B, C

travaglio: ed aperta la contrascarpa in più luoghi, da detta trincera si potrà al sicuro offendere tutti quelli che sortissero dalla fortezza. E finalmente, doppo tutte queste preparazioni, si verrà sotto la muraglia a zapparla. E se bene queste cose, come è in vero, nel mettersi ad essecuzione sono pericolose molto e difficili, tutta via non resta che non si possino fare e si faccino. Per il che è necessario pensarvi molto bene, ed ordinare la fortezza di maniera, come appresso dimostreremo, che toglia ancora la speranza e sicurtà al nimico di porsi a tale impresa.

10 E questo basti circa il condursi sotto la muraglia.

DE' RIMEDII PER PROIBIRE L'ACCOSTARSI ALLA FORTEZZA E ZAPPARLA.

Come s'è dichiarato di sopra, per traversare e poter scorrere la spianata, userà il nimico le trincere; per traversare la fossa, le traverse di balle e gabbioni: e finalmente si condurrà all'atto del zappare. E per disturbarlo nel fare le trincere, non ci sarà più opportuno rimedio che il sortire: e se saranno nella fortezza, come in effetto fa di mestiero che vi siano, de i cavallieri e luoghi eminenti che signoreggino la campagna, questi non lascieranno che il nemico possa piantare le sue artiglierie per rovinare i parapetti e tòr via le offese, 20 e parimente potranno impedirli il far cavallieri alla campagna per battere per cortina: alla qual offesa, quando pure sia posta in uso, si osterà col fare delle traverse, quali non lascieranno battere per cortina; e se saranno di già stati fatti cavallieri a canto de i baluardi, essi medesimi presteranno tale uso. Ma per disturbare il nimico nel traversare la fossa, ci sarà di mestiero, sì come in tutte le altre occasioni di guerra, di grandissima prestezza nell'uscir fuori a combatter la fossa, avanti che siano fatte le traverse. E se dentro alla muraglia, sotto la contrascarpa ed in diversi altri luoghi della fossa, saranno delle case matte, apporteranno commodo grandissimo, e forse 30 sono il più opportuno rimedio che in simile accidente usare si possa; ed al parer mio, in tal caso è più da sperare in esse che in qualunque

2. *che sortiranno*, C — 4. *nel metterle*, C — 5. *in essecuzione*, B — *pericolose molte*, n; *molte pericolose*, r; *molto pericolose*, b, c — 6. *e non si faccino*, B — *il pensarci*, C — 15. *sturbarlo*, B — 16. *che sortire*, B — 17. *mestiero vi siano*, b, r — 19. *la sua artiglieria*, B — 23. *a canto i* (*li*, B), B, C — 24. *sturbare*, B — 27. *dentro la*, B, C — 31. *a mio parere*, d; *a parer mio*, a —

altro avviso. Ma dato che finalmente, superato il nimico tutte le difficultà, si sia condotto all'atto del zappare, potrà apportargli nova difficultà l'esser la muraglia fabricata, secondo ch'è piaciuto ad alcuni, con archi grandi e larghi più che sia possibile, i quali venghino ascosi da una sottile camiscia di muraglia; perchè, venendo a tagliare il nimico la parte inferiore del muro, resterà tuttavia in piede la superiore sostenuta da detti archi, quali non rovineranno se prima non verranno loro tagliate le coscie ed imposte; e queste, con difficultà saranno affrontate dal nimico, sendo nascoste e tra di loro molto lontane. E se la fortificazione sarà di terra, potrà assai resistere alla zappa, sendo tra essa terra mescolato molto legname lungo e sottile, con le sue incatenature, secondo l'ordine che insegneremo quando parleremo del fortificare di terra; perchè, venendo zappato da basso, il legname e le incatenature sostengono assai il terreno di sopra.

E tutte queste cose serviranno solamente, come si dice in proverbio, per allungare la infermità, atteso che non vi ha dubbio alcuno che, perseverando di stringere, il nimico s'impadronirà del luogo. Ma la lunghezza del tempo, o per novi soccorsi a quelli della fortezza, o per la morte di qualche principe, o per dissensioni e discordie nate tra' nemici, o per il sopragiungere tempi contrarii, o per peste e malattia, ha molte volte finita la guerra con salvezza delli assediati.

DELLE MINE E CONTRAMINE.

La mina, tanto quanto è offesa violenta, è ancora all'incontro fallace; ma quando si conduce a fine, non vi è dubbio alcuno che l'è violentissima. Questa si fa dal nemico, conducendosi per una cava sotterranea sotto quel luogo che egli intende di rovinare: dove arrivato, cava una piccola stanza, che si addimanda il forno della mina; ed in questo mettendo quantità di polvere, e serrando l'entrata con travamenti fortissimi, quando si viene a darli fuoco, con grandissima rovina si leva in capo tutto quello che gli è di sopra, quando non trovi da svaporare da altro luogo dalle bande: perchè la natura sua è di

1. *altro aiuto*, B, b, c — *superate*, b c; *l'inimico superasse*, B — 2. *e si sia*, a — *portargli*, B, C — 4. *archi larghi e lunghi più*, C — 9. *tra loro*, B — 11. *mescolato del legname*, C — 12. *dissegnaremo*, a — 15-16. *per proverbio*, C — 16. *non vi è dubbio*, B, C — 17-18. *Ma o per lunghezza*, C — 20. *o malattie*, C — 20-21. *malattia e molte*, B — 24. *non vi ha dubbio*, C — 24-25. *che è violentissima*, c; *che riesce violentissima*, B — 26. *intende rovinare*, B, C — 28. *questa*, B, r, c —

far forza verso tutte le parti, e di rompere finalmente dove trova minore resistenza. Come si possa arrivare con la strada sotterranea al luogo destinato per minarsi, come si sfugghino l'intoppi che possono occorrere per via, come si prepari il forno e si chiugga, e come se li dia fuoco, non dichiareremo al presente, non essendo la intenzion nostra d'insegnare a ordinare le mine, ma sì bene come ad esse si possa rimediare.

Se la fortezza, essendo antica, non averà le contramine di già ordinate, bisognerà che i defensori stiano molto vigilanti per accor-
10 gersi quando il nimico verrà per minare: il che potran conoscere dallo strepito che farà il nimico nel zappare la strada sotterranea, perchè, tenendo un'orecchia appoggiata in terra, si sentirà lo intronamento che sarà fatto all'intorno. Potrassi ancora il medesimo scotimento comprendere da qualche cosa che facilmente si muova, come sarebbe col posare in terra un vaso pieno di acqua, la quale si vedrà tremare allo scuotere della terra percossa da i cavatori. Alcuni usano drizzare in terra un tamburo, sopra il quale postovi sassetti leggieri, o fave, o simili cose che facilmente si movino, le quali, all'intronamento delle percosse di chi cava, si moveranno e renderanno stre-
20 pito. Questi e simili sono i mezzi da venire in cognizione, quando il nimico voglia minare.

E per rimediare alla mina, tutti i cavamenti fatti a torno al luogo sospetto saranno opportunissimo rimedio: i quali cavamenti, potendosi, si faranno sempre dalla parte di fuori, cavando intorno al luogo, che intenderemo volere assicurare, una fossa sotterranea, facendo oltre a ciò in essa ad ogni 25 o 30 braccia un pozzo; e se nel fondo de i pozzi si farà una fossa che vada dall'uno all'altro, sarà cosa bonissima. E quando non si possino fare simili cavamenti per di fuori, si faranno dalla parte di dentro, ordinando delle cave le quali va-
30 dino pendendo ed inclinando verso la mina; e la loro bocca si farà lontana dalle muraglie o altri luoghi atti a rovinare, acciò che, svaporando per essa il fuoco, non offenda cosa alcuna. L'utilità di questi cavamenti è che, quando sarà acceso il fuoco nel forno, trovando da poter rompere da i lati, più facilmente si farà strada per i detti pozzi e cavamenti, che col levarsi in capo tutto il peso sopra posto.

1. *forza da tutte*, B — *tutte le bande*, C — 5. *dichiariamo*, C — 10. *il che potrà*, A, B, C — 12. *orecchio appoggiato*, C — 17. *tamburino*, B — 18. *muovono*, C — 28. *possano*, b; *possono* c, r, d, n —

Ma nelle fortezze che si averanno da fare di nuovo, acciò si stia senza sospetto, s'ordineranno le contramine intorno a tutta la fortezza dalla parte di fuori, facendo strade sotterranee con pozzi e cavamenti, come già si è detto. Avvertendo che non tutti i luoghi sono sottoposti alle mine: anzi quelli che hanno a torno acque, o dove l'acqua, cavando, facilmente si truova, come sono tutti i luoghi di piano, non corrono pericolo di mine; alle quali per lo più sono sottoposte le fortezze di monte.

DELLA BATTERIA E SUOI RIMEDII.

La batteria è veramente la più sicura e gagliarda offesa che usar si 10 possa: e di questa siamo per dire succintamente i mezi che si tengono per porla ad effetto, ed i rimedii che contro di essa usare si possono. E prima, volendo che la batteria sia gagliarda, fa di mestiero piantare le artiglierie vicine, perchè, quanto più saranno da presso, tanto maggior passata potranno fare. Nè sia chi tenga quella opinione ridicola, che l'artiglieria faccia maggiore effetto in una certa distanza che più da vicino; perchè è del tutto falso. Adunque, avanti ad ogni altra cosa, bisogna che il nimico pensi di approssimare la sua artiglieria alla fortezza; il che non potrà fare se non col mezo di trincere. Ma come i difensori possino sturbare il nimico nel fare tali trincere, di 20 sopra si è detto a bastanza. E quando le artiglierie siano approssimate, bisogna scoprirle in campagna aperta, volendo porle in uso per la batteria. Però ciò non sarà lecito fare, se prima non si torranno le offese che vengono di sopra i parapetti: e così il nimico o cercherà di rovinargli, o di battere per cortina di sopra con cavallieri alla campagna. Al rovinare de i parapetti sarà ottimo rimedio il fargli grossi 18 o 20 braccia, perchè, quando bene venghino battuti nella parte dinanzi, ne resterà tuttavia per di dentro tal parte in piede, che servirà per ricoperta. Al battere per cortina si rimedierà con traverse; anzi i cavallieri a canto i baluardi in questo caso serviranno 30 eccellentemente.

Tolti via i già detti impedimenti, non per questo si porrà ancora

1. *a fare*, C — 2. *intorno intorno a* (*a* omesso in B) *tutta*, B, C — 14. *saranno d'appresso*, n; *appresso*, C — 17. *avanti d'ogn'altra*, n, b, r; *ogn'altra*, B, c — 19. *per mezzo*, C — 23. *torranno via*, C — 25. *di sopra cavallieri*, A, B; *i cavallieri*, C —

il nimico alla batteria, se prima non vedrà d'essere sicuro di poter poi venire all'assalto; nè avrà tal sicurezza, se prima non toglie via le offese de i fianchi. Però tenterà d'imboccare ed accecare le cannoniere, o vero, disarmando le piazze della ricoperta delli orecchioni, renderle del tutto inutili. A queste cose si osterà col fare li orecchioni grossi almeno quaranta braccia o ancor cinquanta; perchè una muraglia così grossa e massiccia, quando anco venghi tutta rovinata, non si abbasserà mai tanto, che le medesime rovine non ricuoprino le piazze da basso. Ed all'essere imboccate, o, per dir meglio, al
10 fare che, quando bene venghino imboccate, non per questo siano rese inutili, ne dimostreremo il modo più a basso, quando insegneremo la fabrica di un perfetto baluardo, e che al parer nostro possa resistere a qual si voglia offesa.

Le cose sin qui dette serviranno per impedire e difficultar al nemico il venire all'atto del battere: e questo gli sarà reso ancora malagevole se la fossa sarà assai profonda, perchè l'altezza della contrascarpa gli occuperà tanta parte della muraglia, che o non potrà battere se non dal cordone in su (e così le rovine non saranno a bastanza per fargli scala alla salita); o, volendo battere a basso, sarà for-
20 zato ad una delle due cose, cioè o ad inalzarsi con cavallieri, battendo da alto a basso con suo poco profitto, sendo che la batteria che viene da alto a basso è di pochissima forza; o vero bisognerà che tagli ed apra la contrascarpa; il che non potrà fare senza lunghezza di tempo e senza pericolo, e massime se ne i fianchi saranno cannoniere che ficchino nella contrascarpa.

Ma venendo finalmente alla batteria, se la muraglia e terrapieno saranno fatti con buona disposizione, avrà molto che fare; ed in particolare se vi saranno i contraforti fatti nella maniera che più di sotto si dirà, i quali, quando bene sia rovinata la muraglia di fuori,
30 saranno bastanti a mantenere in piede il terrapieno. Il quale se sarà capace doppo le cortine, e se i baluardi avranno le piazze alte spaziose in modo, che commodamente vi si possino fare le ritirate, si darà travaglio non picciolo al nemico nel venire all'assalto, purchè vi siano difensori, nell'ardire e forze de' quali consiste il nervo della fortezza:

3. *le diffese de' fianchi,* B — 6. *o vero cinquanta,* C, d; *o cinquanta,* a — 8. *si abbassa,* C — 10. *vengono,* c; *fossero,* B — 14-15. *difficultare 'l nimico di venire,* B — 20. *delle due cioè o,* n; *delle due cose o,* C — 30. *in piedi,* C, n; omesso in B — 34. *e forza,* C —

e sendo fatta la ritirata, si potrà benissimo difendere per fianco, di sopra i lati che mettono in mezo la rovina, accommodandovi, bisognando, delle artiglierie; e per fronte sarà difesa da archibusieri. Ed in simile caso non si può esprimere di quanta utilità siano i cavallieri a canto i baluardi, i quali, come più volte s'è detto, possono fare eccellentemente fianco alla ritirata: la quale è di tanto giovamento, che, purchè i difensori non si perdino d'animo, può render vane tutte le fatiche e pericoli superati dal nimico.

DELLE MISURE PARTICOLARI DI TUTTI I MEMBRI DELLA FORTEZZA.

Per procedere con la maggior chiarezza, facilità e brevità che sia 10 possibile, dimostreremo congiuntamente e nell'istesso tempo il modo del disegnare ed accommodare a i loro luoghi tutte le parti della fortificazione con le loro misure e proporzioni.

E cominciandosi dalle più universali e communi, diremo della grossezza della muraglia, la quale circonda intorno intorno tutta la fortezza. E se bene potrebbe ad alcuno parere, che quanto più fusse grossa, tanto fusse migliore, tuttavia siamo di parer contrario, cioè che si faccia più sottile che sia possibile; anzi se la fortezza non si avesse a mantenere lungo tempo, basterebbe formarla di terra. Ma perchè nel processo del tempo i giacci, le nevi, e le pioggie vanno 20 rodendo e consumando il terreno, fa di bisogno vestirlo di muraglia, la quale si farà solamente tanto grossa, aiutandola ancora con la scarpa e contraforti, che basti a sostenere il peso del terrapieno; perchè la muraglia sottile, oltre al portar minore spesa, è ancora meno esposta all'essere rovinata che la più grossa. E la ragione è questa: che tirandosi con le artiglierie in una muraglia che non sia passata dalle palle, viene talmente intronata e scossa, che doppo non molti tiri ne cascano grandissimi pezzi; ma la muraglia sottile, dando luogo alle palle, non si scuote, nè riceve altra offesa che dove è forata. Per il che, nel risolverci intorno alla grossezza della muraglia, 30 doviamo aver riguardo alla qualità del terrapieno: il quale, se sarà arenoso e non molto fisso, avrà bisogno di più gagliardo sostegno;

3. *sarà difeso*, B, C — 4. *può esplicare di*, B — 12. *di disegnare*, C — 20. *di tempo*, C — 21. *fa bisogno*, B — 25. *ad essere*, B — 27. *e smossa che*, C — 29. *alle balle*, a; *alle botte*, C — *nè riene altrove offesa*, C — 30. *risolversi*, B — *intorno la*, B

ma se sarà più tenace e saldo, più sottile muraglia basterà a reggerlo. E per determinare in particolare, per sostenere un terrapieno mediocre, una muraglia che da basso sia grossa tre braccia, e che, a poco a poco assottigliandosi, si riduca a due all'altezza del cordone, e tale si mantenga dal cordone in su, sarà bastante; regolandosi poi col più e col meno, secondo la qualità del terreno.

L'altezza della muraglia sopra il piano della fossa deve esser tale, che ne possa assicurar dalle scalate: e per questo dal cordone in giù si farà sedici braccia in circa, e dal cordone in su quattro o ver cinque, onde tutta l'altezza non sia meno di venti braccia; delle quali, dieci vorrei che ne occupasse la profondità della fossa, talchè la muraglia si alzasse solamente sopra il piano della campagna braccia dieci o undici.

La scarpa si farà più e meno pendente secondo la qualità del terrapieno, essendochè quanto maggiore sarà la pendenza, tanto più fortemente sosterrà il peso del terrapieno. Però quello che si costuma di dare ordinariamente, ch'è per ogni cinque braccia d'altezza uno di scarpa, ci piace assai, quando il terreno sia buono e fisso.

In questo luogo è da notarsi, come molti costumano di far la muraglia del baluardo più alta che la cortina: il che pare da approvarsi ogni volta che non si faccino cavallieri, perchè allora dalla piazza alta del baluardo si scuopre meglio la campagna. Ma facendosi cavallieri sopra o a canto il baluardo, non occorrerà alzare la muraglia di esso più che la cortina.

Séguita che diciamo de' contraforti i quali si appiccano alla muraglia dalla parte di dentro, e sono di grandissimo aiuto ed utile. E questi, alcuni hanno costumato di fargli più stretti in quella parte dove appiccano con la muraglia; come si vede nella seguente figura, dove i contraforti C, D, E, dove appiccano con la cortina A B, sono sottili, e dall'altra testa vanno allargandosi a coda di rondine: ma simil forma non ci piace, perchè, venendo battuta la muraglia, e restando i contraforti in piedi, il terreno tra essi cascherà nella fossa, non avendo chi lo sostenga, come avrà quando li contraforti siano fatti al contrario;

2-3. *un terreno mediocre,* A, B — 5. *regolandoci,* d — 6, 13. *più o,* C — 7. *di sopra il fondo della,* C — 8-9. *se ne farà (faranno,* a), B — 22. *accanto al,* C; *a lato 'l,* d — 29. *altra parte,* C — 34. *come averà,* B, n; *come avverrà,* r; *il che non avverrà,* b, c —

come si vede nell'altra figura, dove i contraforti H. I. K. nella parte che appicca alla cortina F G. sono più larghi, e vanno ristringendo verso l'altra testa. E questi, quando sia rovinata la cortina, restando in piedi, sosterranno il terrapieno, sendo l'apertura fra l'uno e l'altro più stretta verso la parte di fuori; talchè il terreno, che per l'indietro va allargandosi, non potrà smottare e uscire per la bocca più stretta.

Farannosi li contraforti alti sino al cordone e, dove appiccano con la muraglia, larghi sette o otto braccia; la qual larghezza si ristringerà sino a due braccia verso l'altra testa; facendo la lunghezza loro otto braccia, e la distanza fra l'uno e l'altro braccia dodici in circa. 10

Per ordinare poi i fianchi con le loro piazze e con tutte le misure debite a ciascheduna parte, procederemo nella seguente maniera: avvertendo che noi nel medesimo tempo insegneremo le misure di tutti i membri particolari, ed il modo di ordinare un baluardo che possa resistere ad ogni sorte di offesa. E perchè le difese de' baluardi vengono scambievolmente dall'uno all'altro, nè può un baluardo difendere sè medesimo, però nel disegnarli non si disegneranno soli, ma due insieme, 20 cavando le loro forme da i tiri, da i quali devono essere difesi.

Però prima si tirerà una linea retta, la quale sarà per la cortina tra l'uno e l'altro fianco, la cui lunghezza si determinerà o maggiore o minore, secondo la grandezza del recinto: avvertendo ben sempre, che quanto più i fianchi saranno vicini, tanto più le difese loro verranno ad esser gagliarde. E nel presente essempio sarà la cortina la linea AA, sopra la quale si metteranno ad angoli retti i fianchi, come si vede per le linee segnate AB: delle quali se ne prenderanno braccia 30 per le larghezze delle piazze di sotto, segnandole AC. Ed avvertiscasi, che andando li due fianchi ordinati nel- 30 l'istessa maniera, si contrasegneranno con le medesime lettere; e quello che si dirà dell'uno, s'intenderà detto dell'altro. Dalla linea AC ci tireremo in dentro braccia sette; e tirata un'altra linea ad essa paralella, verrà formata la grossezza del muro dinanzi alla piazza.

1-2. *che uppiccano*, B, C — 2. *vannosi stringendo*, C — 3. *quando sarà*, C — 14. *e tutte*, B — 16. *dissegnaremo*, a — 26. *a riuscir gagliarde e saranno più sicure. E*, B — 34. *dinanzi la piazza*, B —

Di poi, ritirandoci in dentro sei braccia, tireremo un'altra linea se-

1. *tirandoci*, C —

gnata ED, la quale comprenderà la sortita: ed averemo tra queste linee una larghezza di braccia 13, delle quali, quando noi saremo all'altezza di 7 in 8 braccia dal piano del fosso, la scarpa ne avrà consumato braccia 1 ½, tal che resteranno braccia 11 ½, sendo scemato dalla parte di fuori lo spazio sino alla linea FG. Pigliando dunque il mezo tra DE ed FG, vi tireremo la linea HI, sopra la quale, cominciando dalla cortina A, misureremo due braccia per la prima cannoniera: doppo, pigliando con il compasso la misura di braccia 5 e quarti 3, segneremo un cerchio, che avrà di diametro braccia 11 ½; doppo il quale si lascieranno due altre braccia per la 10 larghezza della seconda cannoniera: doppo la quale disegneremo un altro cerchio con il medesimo diametro, e doppo esso due altre braccia per la terza cannoniera: e così delle 30 braccia ne averemo consumate 29, cioè 23 per li due cerchi, che ci rappresentano due merloni, e 6 per le tre cannoniere: e quel braccio che avanza, servirà per risalto o spalletta.

Ordinate così le cannoniere, per disegnar le piazze con i loro tramezi, si farà in tal maniera. Pongasi nel mezo di ciascheduna cannoniera, sopra la linea HI, un'asta: di poi sopra il dritto del fianco, cioè sopra la linea ACB, fuori del punto B misurinsi quante braccia 20 vorremo per la larghezza del fosso, quale al presente ponghiamo braccia 50; dove si porrà un altro contrasegno, che sarà nel punto K. E perchè una cannoniera deve ficcare e l'altra strisciare, la prima striscierà la fronte del baluardo, ed offizio della seconda sarà strisciare la contrascarpa. E però, ritirandosi indietro nella piazza, e guardando per il segno messo nella seconda cannoniera, si farà passare una linea per detto segno e per il punto K: e ciò facendo nell'altro fianco ancora, si troverà l'intersecazione M; ed allungando le linee MK sino al rincontro dell'angolo del baluardo, sarà disegnata la contrascarpa strisciata dalle seconde cannoniere: doppo le 30 quali nelle piazze si lascierà il segno N, nel luogo di dove si traguardò. Per terminare poi i tiri di ficco, traguardando per il mezo della cannoniera I al punto M, si farà un segno nella piazza secondo tal drittura, qual sarà O: e traguardando, per il medesimo punto di

3. *7 o 8 braccia*, C — 4. *un braccio e mezzo*, C — 6. *tra le linee DE e FG ci tireremo*, C — 8. *di poi con un compasso presa la misura*, C — 22. *si ponga un*, C — 24. *e l'offizio*, C — 29. *la linea*, B — *all'incontro*, B — 31, *luogo dove*, B, C.

mezo la cannoniera, l'angolo del fosso contraposto all'angolo L del baluardo, si segnerà nella piazza il punto P, per dove fu traguardato: e poichè li due punti O, P ficcano nell'estremità della contrascarpa, qual si voglia altro tiro, che ficchi in qual parte si sia della medesima contrascarpa, non uscirà fuori de' termini O, P. E traguardando per la medesima cannoniera e per lo punto B, si noterà il punto Q nella piazza, dal quale viene veramente strisciata la faccia del baluardo: il ficcare nella quale sarà offizio della seconda cannoniera; onde, traguardando per il mezo di essa ed il punto L, si
10 noterà dove viene il tiro nella piazza, che sarà il punto R.

Ma perchè queste due cannoniere non possono essere tanto coperte, che non siano sottoposte all'essere imboccate, e massime la prima, però, per provedere il più che sia possibile, che il fianco non resti senza tiri, ci abbiamo aggiunta la terza cannoniera, quale parimente difenderà di ficco la faccia del baluardo; e però, traguardando per il suo punto di mezo il punto L, si noterà nella piazza dove viene il tiro, che sarà nel punto S. E questo ci darà regola all'orecchione, perchè, come si vede, secondo il suo dritto bisogna formarlo e terminare la sua grossezza; e la lunghezza si farà o più o meno, se-
20 condo che i tiri lo comporteranno; perchè alcuna volta sarà terminata dal tiro NM, quale sarebbe impedito se l'orecchione fusse troppo lungo, ed in qualche altro sito sarà terminata dal tiro OM. Però basta che sempre mai li due tiri QBL e SL fanno la grossezza dell'orecchione; e la lunghezza si farà che non occupi i tiri OM, NM. E perchè potrebbe essere che la terza cannoniera talvolta, per esser imboccate la prima e la seconda, restasse sola, e che, venendo il nimico all'assalto, non potesse farli quel danno che sarebbe necessario; però abbiamo aggiunto una piazza nell'orecchione, l'officio della quale è di difendere la cortina, sì come fanno le altre ancora, nel modo
30 che si vede per i tiri segnati V.

Resta ora che assegnamo la ragione del mettere i traversi alle piazze, che devono andare a sghembo e secondare i tiri delle artiglierie, acciò che esse nello stornare siano libere, e non corrino rischio di percuotere ne' muri e rompersi. E però, primieramente, il

9. *per mezzo*, B — 14. *v'abbiamo*, a — 17. *sarà il punto*, C — 20-21, 22. *terminato*, A, B — 22. *altro caso sarà*, C, d — 24. *occupi o impedisca i tiri*, C — 26. *imboccata*, C, n — 29. *è diffendere*, B — 31. *le traverse*, C —

tiro OM è causa che si faccia pendere in dentro il muro della piazza: e perchè il tiro SL della terza cannoniera e il tiro TV della seconda lasciano tra di loro spazio libero dietro al secondo merlone, si può cavar la scesa che va alla sortita.

Il muro XW della piazza dell'orecchione si deve tirar paralello alla faccia del baluardo LB, lontano da essa braccia 40 o 35 almeno, acciò per tale grossezza si mantenga la spalla, e la piazza resti larga 10 o vero 15 braccia.

Ed essendo impossibile il trovare modo che la prima e seconda cannoniera non siano sottoposte all'essere imboccate, perchè, dovendo vedere, è forza che siano vedute, per dare maggior difficultà che si può al nimico, abbiamo pensato di fare almeno sì, che tale imboccamento resti vano; atteso che per altro non s'imboccano le cannoniere, che per fare che le non difendano la cortina ed impedischino il venire all'assalto. Noi per il contrario cercheremo che, se bene siano imboccate, non gli sia tolto il difendere la cortina e vietare l'assalto: il che sarà in questo modo.

La prima cannoniera è esposta all'essere imboccata dal punto M sino a quanto tiene la contrascarpa, ed i tiri che di tal luogo la possono imboccare comprendono nella piazza lo spazio chiuso tra i tiri O,P, oltre i quali verso il punto Q tutto è sicuro: e però si è fatto il tramezo Z, doppo il quale si sta sicuro; e per l'istessa cannoniera si striscia la cortina, come mostra il tiro YV. E perchè potrebb'essere, come s'è detto, ch'il nimico venisse su 'l fosso, e di qui imboccasse la seconda cannoniera, venendo il tiro nel punto N, è stato necessario tirar la traversa U. Avvertendo che fra i tramezi Z,U resti tanto spazio, che, stornando, il pezzo vi capisca; e talvolta, bisognando, tra l'uno e l'altro si farà la traversa di terra o sabbione, la qual ritenga l'artiglieria, che non venga a scoprirsi nel punto N.

La lunghezza della piazza non si farà meno di 40 braccia, facendola pendere un poco verso la fossa, acciò che anco dall'estremità di dentro possa fare effetto: e perciò si faranno le cannoniere senza soglia o scaletto.

3. *tra loro*, C, d — *vi si può*, C — 4. *la scala che*, C — 6. *da esso*, C — 9. *impossibile trovare*, B — 10. *ad essere*, B — 11-12. *si possa*, B, C — 13. *non per altro s'imboccano*, B — 14. *impedischino al nimico il*, C — 16. *non li sia*, B; *non ci sia*, C — 18. *ad essere*, B — 19. *da tal*, B — 25. *nel fosso*, a — 28. *la traversa* .9. *di terra*, A; *la traversa* .q. *di terra*, B — 27-30. *bisognando faranno delle traverse di terra e sabbione, quale* (*quali*, r) *ritenga l'artiglieria. La lunghezza*, C —

DELLA DIVERSITÀ DE' SITI E LORO PROPRIETÀ.

L' aver veduto diversi corpi di difesa ed il loro uso, è bene d' utilità per le particolari cognizioni; ma le distinzioni de' siti e delle nature loro è necessariissimo, anzi quello che più d' ogni altra cosa deve stimarsi in materia del fortificare. E però, andando discorrendo intorno alle diversità loro, c' ingegneremo darne sufficiente contezza, dimostrandole ancora di più gli essempii in disegno.

E prima, per regola generale, tutti i luoghi di piano saranno sicuri dalle mine, e le loro muraglie verranno bene ricoperte dall' ar-
10 gine e spalto della contrascarpa: averanno abondanza d' acque, il che è di grandissima considerazione: le artiglierie di tali fortezze, tirando quasi di punto bianco ed a livello della campagna, faranno maggiore effetto che se tirassero da alto a basso. Ma, all' incontro, sono tali siti soggetti ai cavallieri, che facesse il nimico in campagna, ed alle machine, le quali facilmente possono condursi: oltre a ciò, avrà il nimico meno difficultà a venire all' assalto, non avendo a salire; avrà, oltre a ciò, commodità di tenere cavalleria, che scorrendo rompa le strade, impedisca il soccorso, e più gagliardamente stringa la terra; avrà altresì commodità di far trincere e con esse venire in su 'l fosso,
20 fare de' forti e cavallieri, potendo commodamente lavorar di terra.

I siti de' monti, quando avessero altri luoghi più eminenti da i quali fussero scoperti e signoreggiati, non solo non devono fortificarsi, per essere inutili, anzi si devono sfasciare e smantellare. Ma quando non siano da altri dominati, saranno assai più forti di quelli di piano, avvertendo sopra tutto che siano capaci e spaziosi. Questi con manco spesa di terrapieno, avendolo fatto dalla natura, si fortificheranno; saranno sicuri da' cavallieri e dalle machine, che non potranno condursi alle muraglie; sarà da questi tenuto lontano il nimico; e combattendo, si starà a vantaggio, facendoli ancora rovinare materia ad-
30 dosso per le valli che avrà intorno, le quali, sendo molte, impediranno anco l' assedio, e potranno facilmente venire soccorsi. Ma, all' in-

1. *Delle diversità*, C — 3. *cognizioni loro, ma*, C — 5. *nell'andar discorrendo*, a — 7. *dimostrandone*, B, C — 10. *d'acqua*, C — 12. *punto in bianco*, B — *faranno forse maggior*, B — 13. *dall'alto al basso*, B — 17. *oltre ciò*, d; *oltraciò*, b; *inoltre*, a — 19. *venire sul fosso*, B, C, n — 21. *di monti*, d; *di monte*, C — 28. *da queste*, C — 29. *con avantaggio*, m; *con vantaggio*, C — 31. *e li potranno*, B; *e potranno i soccorsi più facilmente venire ascosi. Ma*, C —

contro, sono sottoposti alle mine, e l'artiglieria nemica vi ha gran forza, battendo di sotto in su; patiscono d'acqua, nè possono valersi di cavalleria che tenessero dentro.

Dentro a i laghi ed al mare si sarà sicuro da' rubbamenti, dalle mine, e con difficultà si potranno far batterie. In questi luoghi manco guardie bastano, e manco difensori ancora. Ma quelle fortezze che saranno poste in acqua dolce, saranno pericolose ne' tempi de' ghiacci; oltre che, per lo più, in simil luoghi vi è cattiva aria. Sopra i fiumi o in mezzo ad essi s'è sicuro dalle mine, nè si patisce d'acque; ma bisogna avvertire che il fiume non possa esser deviato fuori del suo 10 letto, onde per esso si possa entrare nella fortezza: s'è, in oltre, molte volte sottoposto alle inondazioni e naturali ed artificiali, quando, col turare il nimico l'uscita del fiume, allaga e sommerge la fortezza.

Imperò, tenendo fermi questi avvertimenti, sendo noi sforzati ad accommodarci ad uno di questi siti, doviamo cercare, s'egli è possibile, rimediare a quelle lesioni che gli possono essere fatte. Come, per essempio, ne' siti de' monti si proveder à alle mine con l'ordinare le contramine; e per non avere a patire d'acque, si faranno conserve grandissime. E simili avvertimenti si avranno intorno alli altri particolari.

Ma, in generale, ci saranno ancora molte considerazioni, le quali 20 sono utili a tutti i siti. Come, per essempio, sarà di necessità considerare il luogo da fortificarsi intorno intorno per lo spazio di mille passi, e vedere quali cose vi siano che possino nuocere alla fortezza e giovare al nimico, e levarle via; osservando per regola ferma ed infallibile, che tutti i siti che hanno a torno altri luoghi eminenti, onde possono essere scoperti e signoreggiati, si devono lasciar stare, perchè non sono capaci da esser fortificati. Lo spazio di mille passi vuol esser tutto netto e scoperto di maniera, che non possa nè anche un uccello accostarsi alla fortezza senza esser scoperto: però le case, gli arbori e simili impedimenti si torranno tutti via, spianando tutto al- 30 l'intorno. Ma da' luoghi rilevati o bassi per natura non sarà così facile l'assicurarsi: e da' luoghi rilevati si può essere battuto, scortinato ed offeso dentro; e da i luoghi bassi si possono far mine e cavamenti. Quanto a i luoghi rilevati, si rimedierà con far dentro de' cavallieri,

1. *ci ha*, B: *vi harà*, C — 3. *che avessero dentro*, B — 4, 9. *sicuri*, C — 5. *si faranno batterie*, C — 9. *d'essi*, B, C, n — *d'acqua*, B, C — 12. *sottoposti*, b, r — 15. *se gli è*, B; *se sarà*, C — 16. *di rimediare*, C, a — 17. *di monti*, B; *di monte*, C — 18. *d'acqua*, C — 26. *lasciar andare perchè*, C — 27. *di (d'*, B) *esser*, B, C — 30. *si tireranno via*, B

e rilevarsi tanto che si venga a superare l'altezza di fuori: che se ciò far non si potrà, per esser dominato da luogo troppo eminente, la fortificazione riman vana ed inutile; se già, non essendo tali luoghi troppo lontani, non s'andassero ad abbracciare con le cortine, incorporandoli nella fortezza, o vero, potendo, allontanandosene almeno mille passi. Quanto a i luoghi bassi, dato che si possino fare cavallieri o baluardi che gli scoprino, sarà ottimo rimedio; o vero andargli a trovare con qualche cortina, dove facilmente si possino scoprire: e dato che nè l'uno nè l'altro far si possa, sarà bene a quella parte 10 dentro alla muraglia fare de' pozzi, rispetto alle mine, ed anche per sentire i cavamenti ch' il nimico facesse, per potervi a tempo rimediare.

DELLA FOSSA.

Intorno al determinare, se sia bene che la fossa sia con acqua o pure senza, sono discordi fra di loro gli autori, essendo che non mancano ragioni per l'una e per l'altra parte. Ma se procederemo con distinzioni, non sarà difficile il conoscere come ragionevolmente in alcuni luoghi sia meglio aver la fossa con acqua, ed in altri senza.

Il fosso con acqua vuol esser largo assai; ed asciutto, vuol esser profondo. L'acqua deve esser almeno sino allo stomaco, acciò non possa 20 esser passata senza grande danno. Riceveranno grand' utilità dall'acqua que' luoghi, che avranno il paese vicino occupato da' nimici, per rendersi sicuri dall'improvvise scalate; ma fa di bisogno star cauto ne' tempi di ghiacci. Giova l'acqua alle fortezze picciole, ove non possono stare assai genti, e per conseguenza non si sortisce, ma solo si sta a guardia delle mura; per il che bastano manco sentinelle, non potendo il nimico passare l'acque, e, senza esser sentito, venire alla muraglia con le scale.

Le fortezze grandi, ove sono genti assai da poter sortire, è bene che abbino la fossa asciutta, perchè sicuramente si possa difenderla 30 e combatterla. Oltre a ciò, essendo asciutta, facilmente si va a levare le rovine: e dato che il nimico facesse fascinate per riempirla, si po-

1. *a scoprir l'altezza,* C — 2. *dominati,* C — 8. *donde facilmente,* C, d — 9. *da quella,* C — 10. *dentro la,* B — 15. *e l'altra,* C — 18. *e l'asciutto,* C, a — 19. *L'acqua vuol esser,* B, C — *esser alta almeno,* C — 20. *passato,* B — 22. *per esser sicuri,* B — *fa bisogno,* B — 23. *cauti,* C — 24. *gente,* B, C — 28. *gente,* b, a — 30-31. *levare la materia con che il nimico cercasse di riempirla (riempierla,* c) *e dato,* C —

tranno abbruciare, il che non si può nella bagnata. È utilissima ancora la fossa asciutta, quando i soldati, sendo usciti a scaramucciare ed impedir al nimico il far trincere e piantar gabbioni e simili essercizii, avendo la carica a dosso, fossero forzati a ritirarsi e salvarsi nella fossa; il che far non potrebbono sendovi l'acqua: come ancora non vi si possono accommodare strade coperte, case matte e sortite, che pur sono di grandissimo commodo. Ed in somma la fossa con acqua è per que' luoghi, che, non avendo gran quantità di difensori, stanno aspettando di straccare il nimico che gli assedia: e l'asciutta serve dove sono assai difensori, e vogliono far forza di levarsi il nimico dalle spalle più presto che sia possibile.

DIVERSI ESSEMPI D'ACCOMMODARE I CORPI DI DIFESA SECONDO LE DIVERSITÀ DE' SITI.

Considerando quanto abbiano grande forza gli essempi sensati in persuadere e dichiarare i pensieri dell'animo, abbiamo determinato, per dar maggior lume dell'intenzione nostra, recare innanzi a gli occhi diversi disegni de' luoghi fortificati.

E prima, la seguente pianta A B C D E F sarà d'una terra in campagna aperta, la quale, avendo il recinto antico, vogliamo fortificar secondo l'uso moderno. E però è bisognato sopra le cortine vecchie mettere baluardi; ed in qualche luogo si sono messi cavallieri, dove gli spazii dall'uno all'altro baluardo venivano troppo lunghi, attesochè, rispetto alle cortine vecchie, è bisognato fare i corpi di difesa minori e più vicini

1. *il che far non*, C — 3. *il nemico a far*, C — 5. *non si potrebbe*, C — 5-6. *non vi possono far strade*, C — 8. *avendo quantità*, C — 10. *abbino forza*, C — 33. *è convenuto far*, a — *minori o più*, C —

che in un altro; come quelli della cortina AB. Con tutto ciò dal fianco dell'uno al fianco dell'altro sarà circa 400 braccia. E perchè nella pianta E non era possibile sopra le cortine FE e DE formar baluardo che acutissimo non venisse, è stato di necessità ritirarsi con i fianchi in dentro, come si vede il fianco G ed il fianco H, e tirare la cortina GR, e la cortina HK, quali nei punti R, K si congiungono con le cortine vecchie; e perchè nel punto R e nel punto K fanno reflessione in fuori, vi facciamo sopra dui cavallieri grandi, acciò, se mai quel baluardo venisse tagliato e preso da' nimici, questi non ve li lascino stare: ed in questa maniera, con bellissima invenzione, e con poca mutazione delle due cortine vecchie RE, KE nelle due nuove RG, KH, viene accommodato il tutto. Nel resto tutte le cannoniere fanno quello s'è detto nella fabrica del baluardo, strisciando e ficcando nelle faccie e nella contrascarpa. Il terrapieno viene a torno con braccia 40 di lunghezza, e con altrettanta i cavallieri segnati N. E perchè simili fabriche antiche hanno intorno intorno molte torri, quelle che saranno troppo vicine a i fianchi bisogna levarle, come nella figura quelle che sono segnate Q. Nel fare i terrapieni s'avvertirà di mettervi de' legnami, acciò che non lascino così subito aggravare le mura, ma vadino assodandosi a poco a poco.

Nella pianta passata, per essere ella in piano libero ed ispedito, non fu difficile l'accomodar i corpi di difesa, non vi essendo cosa altra di singolare, che d'accommodare il baluardo in quella punta acuta. Ma nella seguente, se bene anco ella è in sito piano, ha non di meno a torno dui luoghi bassi, quali è di necessità scoprire, come si vede uno di essi con le due punte A, B, e l'altro con baluardi C, D, E (ed avvertiscasi per intelligenza della passata e delle seguenti figure, che quello che si vede segnato di nero dimostra la muraglia antica, e le delineazioni rosse [1] sono i corpi di difesa fatti di nuovo ed accommodati sul vecchio): e per fare migliore effetto s'è venuto in fuori, nella seguente figura, con il cavaliero F, al quale non accaderà dare più una ch'un'altra forma, sendo compreso in mezo

3. *pianta non*, C; *punta E non*, B — 4-5. *tirarsi*, C — 8. *reflessioni*, C — 11. *con permutazione*, C — 15. *altrettanto*, a; *altretanti*, d; *altrettante* (*altre tante*, b), C — 20. *aggravate*, C — 21. *libera e spedita*, C —

---

[1] Per comodità di esecuzione tipografica, alle delineazioni rosse, offerteci dai disegni dei manoscritti, abbiamo sostituite linee più sottili.

a due baluardi. La punta G della cortina vecchia, essendo troppo acuta, fa sì che si lasci la reflessione, e, tirato dall'angolo G all'angolo E la fortificazione nuova, si va a scoprire i luoghi bassi più commodamente col baluardo C, e si forma l'altro baluardo H sopra miglior angolo. 10

Già di sopra si disse, che dentro allo spazio di mille passi intorno alla terra si deve, fra le altre cose, avere considerazione a i luoghi rilevati. Imperò la seguente pianta ne mostra una terra, quale abbia vicino un luogo rilevato, non già tale che superi la muraglia di altezza, ma che, facendovi i nemici qualche cavalliero, facilmente domineребbono dentro, e principalmente potrebbono scortinare la cortina AB dal punto C, e la EF dal punto D. E perchè, per la molta vicinanza, chi se ne volesse discostare, sarebbe di bisogno ritirarsi almeno sino alla linea GH, riducendo la piazza in troppo breve forma, però sarà miglior partito andare a pigliare quel luogo rilevato con la fortificazione BIKLE. 30

Ma quando i monti e luoghi rilevati superassino di molto la muraglia, nè si potesse andare a pigliare, perchè fossero molti, l'uno appresso l'altro, che si seguitassero come nella sottoposta figura si scorge; in simil caso, o bisogna del tutto tralasciare tale fortificazione,

1-2. *fa che*, B, C — 21. *vi dominarebbero*, B — 25. *Perchè*, A, B — 29. *meglio*, C — 30. *andar a trovar*, C — 31. *luoghi elevati*, B — 32. *pigliarli*, C — 32-34. *a pigliare detto luogo rispetto che ritrovandosene molti e diversi, sì che l'uno fosse* (*fusse*, a) *e poi seguitasse l'altro, di maniera che, se fossero* (*fussero*, a) *molti, bisogneria* (*bisognarebbe*, a) *pigliarli tutti, perchè* (*poichè*, a), *l'uno è appresso l'altro e si seguitano l'uno altro, come nell'essempio si scorge*, B — 33. *all'altro*, C —

o vero, potendo, ritirarsi ed allontanarsi tanto, che si sfugga l'offesa del monte: come si vede nella figura per la ritirata A B C D, con il cavalliero a cavallo nell'angolo della reflessione, tra i due baluardi di mezo.

Quelli siti, i quali sono traversati da un fiume che
10 gli divide per il mezzo, si fortificheranno nell'entrata e nell'uscita del fiume, come ci mostra la sottoposta figura. Cioè, che se il fiume sarà tanto largo, che dall'una all'altra ripa non si possa far batteria, basterà fortificarlo con due mezzi baluardi, i quali assicurino le parti verso terra, come si vede nelle piante A, B;
20 avvertendo che le due fronti C D, E F siano in maniera situate, che non possino essere scoperte di terra dalle medesime parti dove sono poste. Ma quando la strettezza del fiume non togliesse il poter far batteria dall'una all'altra sponda, sarà necessario fortificare la sua bocca con baluardi intieri, come dalle due piante I, K si può comprendere.

La seguente pianta ci rappresenta e dimostra il modo del forti-
30 ficare i siti posti dentro a stagni, laghi, o ancora dentro a qualche seno di mare. Dove è d'avvertirsi, che rimanendo fuori del recinto qualche spazio di terra ferma, dove potesse sbarcare moltitudine di soldati, si fortificherà con baluardi ed altri corpi di difesa, li quali sporghino in fuori, come si vede nella pianta X: ma nel restante del

1. *si fuggu,* B — 2. *come chiaramente si vede,* a; *come si vede chiaramente,* d. — 8-9. *si trovano attraversati,* B — 10. *per mezzo,* a; *in mezzo,* C; *di mezzo,* A — 10-12. *mezzo, bisogna che noi li fortifichiamo nell'entrata,* B — 16-17. *fortificare,* C — 29-30. *di fortificare,* C — 34. *nella pianta. Ma,* n; *nella parte X. Ma,* C —

recinto, che arrivasse sopra le acque, basterà che siano fatti cavallieri sopra li angoli, i quali signoreggino le acque circonvicine, come ne

mostrano le piante segnate C. Farassi oltre a ciò, secondo la distanza di 400 o 500 braccia, una palificata che circondi tutta la fortezza, ficcando i pali solamente tanto che venghino ricoperti dalle acque, onde alle navi ed altre barche sia tolto il potersi approssimare alla terra. Lascierannosi bene alcune bocche, le quali conduchino a i seni segnati A, che saranno come porti delle barche amiche; ma però ed essi e l'entrate si circonderanno con palificate simili, lasciandovi a canto terra alcuni passi aperti, per li quali possano, per loro commodità, traghettarsi le barche dall'uno all'altro seno: ed essendo detti seni incurvati indentro, verranno assicurati in parte da i venti, e benissimo fiancheggiati dalle cortine. I canali poi e bocche che conducono a i porti, per sicurtà delle barche che vi alloggiano e di tutta la terra, si sbarreranno ed attraverseranno la notte con catene di ferro, le quali proibiranno il transito alle barche nimiche.

Nel numero de' siti da fortificarsi sono posti i porti di mare, ne' quali ricoverandosi gran quantità di legni, fa di mestiero assicurargli: il che

7. *lasciandosi*, C; *lascianosi*, n — 9. *l'entrate sicure si*, B — 11. *traghettare*, B — 12. *sendo delli seni*, C — 16. *delle barche*, B — 17. *fortificare*, B — 18. *fa mestiero (mestieri*, a), B —

si farà col fortificar la bocca ed entrata del porto. Ma prima è da considerarsi al sito e natura di detto porto, e se vi è altezza d'acqua sufficiente per il transito delle navi: avvertendo che quelli, che sono fatti naturalmente, saranno sempre migliori che i fatti artificiosamente; perchè non mai s'alzeranno le muraglie di maniera, che qualche parte del porto non resti esposta a qualche traversia, ma il porto naturale dall'altezza de' monti e scogli circonvicini viene molto meglio ricoperto. Ma, o sia fatto per arte o per natura, bisogna universalmente considerare, che tutte quelle bocche, per le quali entrano per linea dritta venti, essendo esposte ad essi, faranno traversia, e saranno pericolose: oltre che molte volte simili traversie riempiono di rena la bocca e tutto il porto ancora; e ciò fanno alcuni venti più ed altri meno, e più in un luogo ch' in un altro. E per questo bisogna procedere con molta considerazione, e tanto più essendo che simili muraglie sono di grandissima spesa, nè si possono, fatte che siano, più rimutare.

Dato dunque che s'abbia qualche ricetto naturalmente fatto, grande e profondo a bastanza, s'avvertirà se l'entrata è troppo larga, perchè, sendo, tale, sarà forza restringerla. Per il che fare, si porrà nel mezzo di essa la bussola, e si considererà quali sieno i venti che drittamente l'imboccano. Come, per essempio, aviamo la seguente figura, dove si vede il ricetto ABCDE, la cui bocca AE è larga braccia 1500, per il che dentro non ci possono stare legni sicuri da venti e traversie; ed essendo luogo opportuno e capace, è necessario

2. *il sito,* B, C — 4. *fatti dalla natura,* B, C; *fatti saranno,* B — 10. *per via dritta i venti,* C — 12. *arena,* B, C — 14-16. *che essendo simili muraglie di grandissima spesa, non si possono,* C — 18-19. *si abbia naturalmente qualche recinto,* C —

accommodarlo. E per serrare ed assicurare la bocca, si troverà prima, come s'è detto, col mezo della bussola posta tra 'l punto A ed E, a quali venti è esposta: dove si vede che il vento ostro per linea dritta l'imbocca, e per ciò più di tutti gli altri molesta questo porto; e però movendo dal punto A verso E un muro, lasciando tra l'estremità F e la terra E spazio ragionevole per l'entrata delle navi, chiaro è che il vento ostro e libeccio non potranno più nuocere come prima, trovando l'intoppo del muro. Niente di meno per tutte le dritture che sono paralelle a' due venti sopradetti potrà venire molestata l'entrata; onde sarà necessario restringerla ancora più con l'altra tra- 10 versa HIK, lasciando li spazii FH, KE per il transito delle navi. E perchè la bocca FH sarebbe imboccata dal vento di ponente ZY, s'è fatta l'altra traversa OQ: e tutto questo per sicurtà contra alla forza de' venti e dell'onde.

Ma per assicurarsi dall'invasione de' nemici, fa di mestiero che fortifichiamo con corpi di difesa l'entrata del porto: il che potremo fare con fortificare il molo segnato, nella seguente figura, ABCD; o vero, senza tale fortificazione, col fare li due forti in terra ferma segnati E, F,

2. *i punti*, C — 6. *per le navi*, B — 8. *diritture*, C — 9. *a' tre venti*, A, B, C 9-10. *tal'entrata*, C — 15. *invasioni*, B; *invasion*, r; *dalle inovatione*, B 18. *fare due corpi in (di, a) terra*, B —

quali, come si vede, mettono in mezzo l'entrata del porto. Volendo fortificare il molo, si farà in prima largo 35 o 40 braccia, armandolo e dall'una e dall'altra parte, come si scorge nella figura, con baluardi. Vero è che dalla parte del mare, sendo il molo AB fiancheggiato dall'altro CD, basterà fare un solo corpo di difesa verso terra. Ma perchè ci sarà di bisogno aver luogo dove possino abitare quelli soldati che staranno alla guardia di detto porto, sarà necessario fare la fortezza E, dove alloggi tal presidio, la quale servirà ancora per difesa dell'offese che venissero per terra. E non volendo fortificare 10 il molo, si farà dall'altra parte di terra il forte F: quali, mettendo in mezzo la bocca del porto, la renderanno sicura. Abbiamo fatto le due fortezze E, F di forma così irregolare, acciò si vegga il modo dell'andarsi accommodando alla qualità del sito, e come molte volte si viene forzati a far corpi di difesa più grandi e più piccoli, intieri ed imperfetti, secondo che 'l sito comporta e ne è capace.

Accade alcuna volta, che intorno ad una terra sproveduta e non fortificata, improvisamente sopragiunge un essercito, dal quale, per la sua debolezza, non può lungamente difendersi; e per essere circondata dal nemico, non si può uscir fuori a fortificarla. Però in simile 20 accidente bisogna che pensiamo al meglio che far si possi, che sarà di fortificarla per di dentro; come si mostrerà per la seguente figura. E prima, non ci potrà essere proibito il fare que' corpi di difesa, che non escano fuori della muraglia, come sono cavallieri e piatte forme rovescie; però si sono fatte nelle reflessioni ed angoli per l'indentro le piatte forme segnate D, G, L, M. Nelli altri luoghi, dove sono angoli per l'infuori, dandoci tempo il nemico, faremo le ritirate di dentro, con li suoi fianchi e baluardi, come si vede in NABC. Ma quando non si avesse tempo, e che i nemici cominciassero a battere qualche cortina, si ricorrerà ad altro rimedio più espedito, facendo dalla parte di dentro 30 i fossi OP, QR; e la terra, che di essi si caverà, si getterà dalle bande, facendo due argini grossi dieci o dodici braccia, ed alti il più che si potrà, dandoli, al meglio che sarà possibile, forma di corpi di difesa. come si vede per le figure EP, OF, RS, QT; e sopra questi argini, per difesa de' fossi, si terranno artiglierie, e, non ne avendo, ar-

6. *sarà bisogno,* B — 7. *stanno,* B — 17. *fortificata sopraggiunge d'improviso,* a — 19-20. *simili accidenti,* B, C — 21. *il fortificarla,* B — 23-24. *cavallieri e taglie* (cfr. lin. 24-25) *però,* C — 24. *ritirate per l'indentro con,* C — 24-25. *le tanaglie segnate,* C — 28. *averà tempo,* B —

chibusoni a posta, ed archibusieri ordinarii: e queste saranno le difese per fianco, mettendo poi per fronte li uomini armati di picca.

DEL FARE DI TERRA.

Perchè per fabricar di muraglia in tutti i luoghi si trovano muratori ed uomini esperti in tale professione, non abbiamo detto o siamo per dire cosa alcuna appartenente al murare, non dubitando necessario al soldato l'avere simile cognizione. Ma perchè l'edificare di terra è cosa molto differente dal murare, non s'usando salvo che in materia di fortificazione, di questo è necessario al soldato aver cognizione e prattica: però anderemo discorrendo intorno alle cose at- 10 tinenti a tale essercizio.

E prima, quanto alla forma delle fortezze, nelle cortine, corpi

1. *archibuggieri da posta*, B — *ed archibusi ordinarii*, C — 4. *per tutti*, C — 6. *attenente al murare*, C — *non stimando*, B; *non giudicando*, C — 8-9. *che materia*, A

di difesa, loro membri, ed in somma in tutte le parti, si manterranno l'istesse misure e proporzioni, che si serverebbono nel fare una fortezza murata: ma nel disporre ed accommodar le materie si procederà diversamente. E prima, si deve avere considerazione se la fortezza fatta si deve porre in uso e servirsene subito che sia fornita, o pure se potrà stare qualche tempo avanti che s'abbia a difendere. Perchè, dovendoci noi servire immediatamente della fortezza, bisognerà fortificare ed assicurare il terreno con pali grossi e lunghi, piantati per dritto ed attraversati con molte incatenature di legname: perchè, mettendovi sopra le artiglierie, nel moto che fanno sparandosi, trovandosi il letto non bene assodato, guasterebbono e rovinerebbono il forte; dove che i pali per dritto e le incatenature saranno atte a tenerlo insieme. Ma se avanti che vi si abbiano a usare sopra l'artiglierie, ci sarà tempo di poter lasciare rassodare il terreno, basterà mescolare tra esso certo legname minuto, come più distintamente a basso dichiareremo.

Ma edifichisi nell'uno o nell'altro modo, bisogna pensare d'incamiciare la parte di fuori, di maniera che possi difendere il tutto dalle pioggie, le quali, dilavando il terreno, a poco a poco lo consumerebbono: e ciò si farà col covertare di una corteccia di piote, le quali altro non sono che alcuni pezzi di terra erbosa, cavata di praterie o luoghi tali, che per molto tempo non siano stati rotti: avvertendo che la forma di dette piote non deve esser quadrata, come alcuni hanno detto, ma d'alcuna delle sottoposte figure o forme segnate A, B, C, a

A

B

ciò meglio e più fissamente s'incastrino insieme. E dove non fosse la commodità di simili piote, si provederà di terra da far mattoni, della migliore che si trova, cioè che non sia arenosa nè sassosa; e con questa

C

1. *si manteneranno*, n; *si manteniranno*, m, d; *si metteranno*, C — 2. *si osserverebbono*, C — 4. *avere in considerazione*, B — 6. *se s'abbi a stare*, B — 9. *intraversati*, C — 14. *di lasciare*, C, a — 21. *cavati*, C — 28. *trovi*, C, a; *truovi*, n —

si faranno alcuni pastoni, lunghi circa un braccio, e grossi un quarto, e si faranno ben seccare, mettendoli di poi in opera in luogo delle piote: e se tra la terra s'impasterà pula di grano o altre biade, fieno trito, paglia battuta, vette di scope, scotolature di lino o canapa, sarà bonissimo. E acciò che il terreno stia più unito insieme, si pigliano delle scope, o vero altri legnami forti e sottili, come castagno o quercia: e presone quante commodamente n'entrano in una mano, tenendo fermi i pedali, s'avvolge e s'attorce il resto: doppo destramente s'addoppiano, torcendo pur sempre; e così addoppiati, si legano con ginestre o giunchi in due o tre lati, facendo le manocchie, come si vede per i disegni K, LM:

e di queste se ne preparano gran quantità. Usansi ancora, e saranno migliori, le manaiole fatte come si dirà: pigliansi scope che abbino da i loro pedali un poco di ceppo, e si legano in due luoghi vicino a i pedali, lasciandole verso l'altra estremità sparse, come si vede N O. Oltre a ciò, per mettere a filo i pastoni e le piote, fa di bisogno avere alcuni coltellacci grandi, simili al disegno P. In oltre, per battere e serrare bene insieme i pastoni e le piote, s'averanno certe mestole lunghe e di legname grave. E perchè la terra, che si doverà mettere sopra le manocchie e manaiole, deve essere trita e netta da i sassi, si farà provi-

1. *certi pastoni*, C — 5-6. *reste di scope*, B — *scotolatura*, C — 8-9. *si piglino*, B, n; *si piglieranno*, C — 12. *entreranno*, B — 13. *Di poi destramente*, C — 15. *mannocchie* (e così appresso), C — 17. *mannaiuole* (e così appresso), C — 19-20. *Oltre ciò*, B —

sione di rastrelli di ferro, segnati R; e per assodarla si averanno de' pilloni o pistoni, simili a quello ch'è segnato S; e per spianarla si adopreranno le mazzaranghe T. Si provvederanno, oltre a ciò, corbelli ed altri strumenti da portar la terra, e di questi gran quantità; parimenti ancora, zappe,

Mazzaranga

pale e vanghe. I gabbioni, segnati V, si metteranno in cambio di parapetti nelle piazze di sotto; li altri, segnati Y, che sono quadri,

Gabbione

Gabbione quadro

servono per tramezzi e parapetti in altri luoghi. I graticci, come X, serviranno per la parte di dentro alle cannoniere ed altri luoghi, in cambio di piote o pastoni: però si prepareranno molti vimini di castagno o di quercia, per poterli fare, ed ancora molti pali per fare i cantoni de' gabbioni Y.

1. *rastelli*, n, b, r, a; *restelli*, d — 2. *piloni*, B, C —

DEL QUARTO BUONO, STRUMENTO PER LA SCARPA.

Fatte le provisioni dette di sopra, acciò si possa dar principio alla fabrica, bisogna far il *quarto buono*, conforme alla pendenza che vorremo dare alla scarpa. E questo si farà in tal maniera.

Piglisi un quadrato di legno ben spianato, quale sia circa un braccio per ogni verso, come si vede nella sottoposta figura il quadrato ABCD; e secondo che vorremo dar di scarpa uno per ogni quattro, cinque o sei, d'altezza, divideremo il lato DC in 4, 5, o vero 6 parti eguali. E supponendo per adesso volere uno per quattro di scarpa, divideremo la linea DC in due parti nel punto F, e ciascheduna d'esse in due altre ne' punti G, E, e dal punto B al punto E tireremo una linea BE, e taglieremo via il triangolo BEC; e potremo ancora, per far più leggiero lo strumento, buttarne via la parte HFDA. Fatto questo, si dividerà la linea FE per il mezzo nel punto S, e l'HO nel punto I, dal qual punto si sospenderà un filo con piombino, come si vede IK: con l'aiuto del quale, quando averemo a servirci dell'instrumento, lo aggiusteremo, alzandolo ed inclinandolo sin tanto ch'il filo batta a punto nel punto S: il che quando sarà, la linea EB ci darà per l'appunto la pendenza della scarpa. E perchè questo instrumento è picciolo, e la fabrica viene molto più alta, si piglierà un regolo lungo, dritto e saldo, quale nella figura si vede L; ed accostandolo alla linea BE, con l'aiuto del medesimo filo si darà la debita inclinazione a tutto il regolo: con l'aiuto del quale, come di sotto si dirà, faremo la scarpa.

DELL'ORDINE DA TENERSI NELL'EDIFICARE.

Preparate, come s'è detto, le materie e stromenti, si tireranno le corde dove va piantata la fortezza; e tirata la prima corda di fuori, se ne tirerà un'altra di dentro, lontana dalla prima 14 brac-

1. Il titolo manca nella classe *A*, che unisce il precedente e questo capitolo in uno solo. — *per fare la scarpa*, a — 5. *un quadro*, B — 10. *E supponiamo*, C — 11. *parti eguali nel*, b, c — 16. *batterne via*, b, c — 21. *inchinandolo*, B, C — 25. *accostato*, B, C — 26. *inchinazione*, C —

cia; e lo spazio tra esse si farà cavare sino a che si trovi il terreno sodo, da poter sostenere sicuramente la fortezza, facendo che il suo fondo abbia di pendenza per l'indentro circa un braccio in tutta la larghezza. Scostandosi poi dal primo filo 5 braccia, si tirerà un'altra corda, ed, oltre a questa, due altre, con intervalli tra di loro di 3 braccia; e sarà scompartito tutto il fondo in 4 parti con le tre corde dette; e lungo ciascuna di esse si pianterà un ordine di pali grossi quanto la coscia d'un uomo, e lunghi 20 braccia, lasciando fra l'uno e l'altro 3 braccia di distanza: avvertendo che quelli del secondo ordine non incontrino quelli del primo, ma siano piantati come si vede nella seguente figura, dove AB è il filo di fuora e CD quello di dentro, ed i pali vanno piantati secondo le linee EF, GH, IK con l'ordine che dimostrano i segni o. E basterà che detti pali siano fitti in terra solamente tanto che stiano dritti, perchè, nel riempier poi di terreno, vanno sotterrati. Ma bisogna avvertire, che siano dritti e senza nodi, acciò che la incatenatura, che tra essi va intrecciata, possa senza impedimento abbassarsi, secondo che il terreno avvallerà.

Fatto questo, si pianteranno regoli appresso il filo di fuori, pendenti all'indentro secondo l'ordine del quarto buono, acciò si possa fare la scarpa per tutto uniforme. Di poi si comincerà a riempir dentro, avvertendo che il lavoro vadi sempre eguale ed a livello: e secondo che va il filo di fuori, si metterà un ordine di piote, lasciando sempre la parte erbosa di sotto; le quali, acciò che si possano commetter bene insieme, si raffileranno col coltellaccio P: e messone un filare, si batteranno di sopra e di fuori con la mestola Q. Per di dentro, appresso le piote, si metterà terra ben trita e sottile, nettandola da' sassi con il rastrello R, battendola ed assodandola col pillone S; ed avvertiscasi che non sia più o meno alta che le piote, e vadia pendendo all'indentro come il suolo di sotto: e quando sarà bene assodata col pillone, si spianerà con la mazzeranga T. Di poi col medesimo

3-4. *la lunghezza*, C — 21-22. *il terreno calerà*, B — 25. *per tutto conforme*, b, c — 27. Da « si metterà » fino alla fine del Trattato manca nella classe *B*. — 32. *rastello*, a, b, c —

ordine si metterà un altro filo di piote ed un suolo di terra: e spianato ed assodato il tutto, se ne metterà un altro: e sopra si porrà un ordine di fascinette, pigliando delle frasche più lunghe e sottili che si può; e se saranno scope, saranno meglio che le altre: e di queste si metteranno i pedali sopra le piote. Ma prima si saranno confitte le piote con cavicchi di legno lunghi un braccio: e perchè le frasche non sono tanto lunghe che possino traversare lo spazio delle 14 braccia, se ne metteranno delle altre, sopraponendo i pedali delle seconde alle vette delle prime; avvertendo di spianarle bene, acciò non rilevino più in un luogo che in un altro. Oltre a ciò, fra i pedali posti sopra le piote si metterà della malta di terra, fatta come quella che si usa, nel murare di terra, in cambio di calcina: e sopra si distenderà un altro filo di piote, mettendo dentro, sopra le frasche, terra trita, unendo, assodando e spianando, in tutto come si fece da principio: e poi si metteranno due altri filari di piote e suoli di terra al modo usato: e ad ogni terzo filaro di piote si metterà una fascinata, e ad ogni quinto ordine di fascine si metterà una incatenatura. Queste incatenature si fanno di legni grossi quanto la gamba d'un uomo, incrociandoli insieme a guisa di finestra ferrata: e negli angoli de' quadri verranno quattro legni di quelli che si ficcorno per dritto: e l'intersecazioni delle incatenature si conficcheranno con cavicchi di corgnolo o altro legno forte. E si accommoderà detta incatenatura, che liberamente possa scorrere tra i pali posti per dritto, e calare mentre che il terreno abbasserà: e però si disse ch'era di bisogno che i pali piantati fussino dritti e senza nodi, perchè se l'incatenatura, nell'abbassare il terreno, trovasse qualche intoppo, rimarrebbe la fortificazione cavernosa; il che sarebbe grande imperfezione. Tali incatenature penderanno ancor esse per l'indentro, secondo che va il suolo della terra. E con quest'ordine s'alzerà il bastione, mettendo ad ogni terzo ordine di piote una fascinata, e ad ogni cinque fascinate una incatenatura.

Il restante dello spazio per il terrapieno, di dentro s'anderà riempiendo di terra alla rinfusa, fabricando con l'ordine detto, di piote, fascine ed incatenature, lo spazio contenuto dentro alle 14 braccia.

2. *sopra si metterà*, C, n — 6. 21. *con cavigli*, C — 8-9. *i pedali delle prime alle vette delle seconde*, C — 14. *trita, battendo, spianando ed assodando il tutto*, C — 16. *filare*, C — 19. *finestra inferrata*, b, r —

Quando poi si sarà alzato il lavoro all'altezza di 15 braccia, si metteranno, in cambio di cordone, alcune doccie di legname, le quali, rigirando intorno, riceveranno l'acque che verranno dal parapetto, acciò non dilavino la scarpa; e l'acque ricevute in dette doccie si condurranno, col mezzo di altre doccie che traversino la fabrica, nella parte di dentro, mandandole in pozzi da smaltire: e questo conserverà assai la fortezza. Dalle doccie in su si tirerà il filo delle piote per di fuori con un ottavo per braccio di scarpa solamente, edificando con l'ordine precedente, se non che si lascieranno stare le incatenature. Il
10 profilo si vede nella seconda figura seguente, dove A sono le doccie, ed AB altezza di due braccia, con un ottavo per braccio di scarpa.

A questa altezza, che sarà dal piano del fosso braccia 17, spianerà per tutto a livello, come dimostra la linea BC: e si segneranno, dal punto B indentro, braccia 10, che sarà nel punto C, e con tale spazio si tirerà una corda di dentro intorno intorno; e lungo questa corda, ad ogni mezzo braccio, si ficcheranno pali lunghi sei braccia e grossi come un braccio d'un uomo, ficcandone sotterra la metà; e sopra s'anderanno intrecciando e collegando insieme con vimini di castagno, a guisa di graticcio: e questa sarà la pelle di dentro del parapetto,
20 che verrà secondo l'altezza CD. Dopo, lo spazio BCD si riempirà di terra bonissima e ben battuta, lasciando la pendenza secondo la linea DB: la qual pendenza si coprirà di piote commesse insieme esquisitissimamente, lasciando la parte erbosa di sopra, per maggior difesa dalle pioggie. Si anderà poi scompartendo per accommodare i letti per l'artiglierie, largo ciascheduno 15 braccia; quali cominceranno dalla parte di dentro del parapetto, ciò è dal punto D, ed anderanno pendendo all'indentro sino al punto E: e tra l'uno e l'altro letto si lascierà uno spazio di 10 braccia per li archibusieri, accommodandovi la banchetta FGH, acciò vi possano montar sopra e scaricare, e doppo,
30 scendendo, ritirarsi al sicuro. Ma sopra tutto s'avvertisca, che le acque sopra parte alcuna del terrapieno non covino, ma abbino i loro scoli verso la parte di dentro.

Alle piazze di sotto si faranno i recinti con la pelle di fuori di piote, bastionando, con terra e fascine, al modo detto, una grossezza

7-8. *si terrà il filo delle piote con un*, C — 12. *A questa linea*, C — 19. *sarà parte di dentro*, b, c; *la parte di dentro*, r — 20. *Di poi lo spazio*, C — 28. *spazio per li archibusieri*, C (*b*, *10*, aggiunta marginale, d'altra mano, del cod. *r*) — *accommodandoli*, C — 31. *sopra in parte*, C —

di 6 braccia, facendoli i loro tramezzi con graticci e gabbioni quadri. I merloni e cannoniere si faranno dalla parte di fuori di piote ben commesse, e di dentro si armeranno e sosterranno con graticci.

Ma quando non s'avesse commodità di piote, bisognerà servirsi di pastoni, adoperandogli in questa maniera. Metterassi, secondo l'ordine del filo di fuori, un filaro di manocchie, accostando la piegatura alla corda; e tra esse si metterà terra ben trita, assodandola ben sopra con i piloni e mazzeranghe, avvertendo che la vi sia sopra sottilissima: e poi si metterà un suolo di pastoni, conficcandogli da piede e da capo con cavicchi, come si disse delle piote: e di dentro si metterà della terra, assodandola e spianandola benissimo, e sopra essa un suolo di manocchie, bene accommodate e spianate con terra, e doppo un altro suolo di pastoni: e così ad ogni due mani di pastoni si metterà poi una fascinata, e ad ogni tre fascinate una incatenatura: e nel resto si seguirà in tutto come è detto. E con quest'ordine di piote e pastoni si faranno i corpi di difesa e le cortine, così in campagna come intorno alle terre.

E perchè si possa meglio comprendere come vadino accommodati i letti, abbiamo disegnata la seguente figura in prospettiva.

9. *da piedi*, C — 10. *cavigli*, C — 12. *e di poi*, C — 15. *si seguirà tutto*, C — 19. *disegnato*, C —

LE MECANICHE.

AVVERTIMENTO.

Fra i varii argomenti delle letture di Galileo registrate nei *Rotoli* dell'Università Artista dello Studio di Padova, troviamo indicate le Questioni meccaniche di Aristotele, le quali fornirono il tema alle sue lezioni durante l'anno scolastico 1597-98[1]. È probabile che il Trattato delle Meccaniche, che qui pubblichiamo, e del quale l'Autore si servì, se non per il pubblico, certo per il privato insegnamento[2], sia stato dettato nell'occasione in cui Galileo leggeva Meccanica nello Studio. Fra le scritture, infatti, stese dal Nostro « a contemplazione de' suoi scolari, nel tempo in cui fu lettore di matematiche nello Studio di Padova », lo annovera il Viviani, nella Vita del Maestro[3], e in alcune correzioni e giunte autografe a questa, gli assegna la data del 1593[4]; e dalla testimonianza dello stesso Galileo, che molto più tardi ebbe a riconoscere espressamente per sua quest'opera, da taluno attribuita al Vieta, resulta averla egli composta prima del 1599[5].

Anche di questo Trattato, come de' due sulle Fortificazioni, non è giunto sino a noi l'autografo: ne possediamo invece molte copie manoscritte, delle quali ci sono note le seguenti:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. V, T. II; c. 9-26.

b = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. V, T. II; in un fascicolo inserito nel Tomo senza far parte della numerazione complessiva.

p = Bibl. Palatina di Parma, cod. HH. IX. 53. 184, già CC, IX. 23; cart. 1-34.

m = Bibl. della Scuola di Medicina di Montpellier, cod. H. N. 475; car. 1-45.

---

(1) Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro, Firenze, Successori Le Monnier, 1888. Vol. I, pag. 168, e Vol. II, pag. 150.

(2) Nomi di scolari che udirono da Galileo private lezioni di Meccanica sono in Favaro, *Galileo Galilei* ecc., Vol. II, pag. 194-195.

(3) *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. In Firenze, MDCCXVII, nella stamperia di S. A. R., ecc., pag. 405.

(4) Cfr. Mss. Gal., Par. I, T. I, car. 35 *v.*

(5) Cfr. A. Favaro, *Rarità Bibliografiche Galileiane: La Scienza Meccanica:* negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*: Nuova Serie, Vol. VII, pag. 12-14.

r = Bibl. Naz. Vittorio Emanuele in Roma, cod. 23. S. Pant. 106; car. 145-190. Scritto da più mani.

t = Bibl. Naz. di Parigi, cod. Ital. 461, già Suppl. fr. 540[(1)]; car. 2-21.

v = Bibl. Naz. di Parigi, cod. Ital. 1377, già St. Germain 1897; car. 1-20.

o = Bibl. Bodleiana di Oxford, cod. Savile 45.

n = Bibl. Naz. di Napoli, cod. XII. D. 75; car. 1-17. Di mano di Gio. Battista Suppa, Gesuita.

s = Bibl. di S. A. R. il Duca di Genova in Torino, cod. Saluzziano 85.

Tutti questi manoscritti, eccettuato *s*, appartengono al secolo XVII; anzi *a*, che è tra' più antichi, risale a' primi anni del secolo, *t* fu esemplato, a quanto pare, dal 26 febbraio al 10 marzo 1623 (1), e *r* nel 1627 (2). Il cod. *s* è invece scrittura de' primi anni del secolo presente. Aggiungeremo ancora che *a* è esemplato dalla stessa mano, la quale trascrisse il codice *b* del secondo Trattato di Fortificazioni, e, come questo codice, con cui doveva in origine formare un sol corpo, proviene dalla Riccardiana; è poi incompleto, restando in tronco la scrittura con le parole « di eguali » della pag. 181, lin. 19: *b* venne alla Collezione galileiana da Milano: *p* appartenne già al Convento dei Gesuiti di Parma: *m*, alla Biblioteca Albani, dov'era segnato col numero 1062, e perciò, con tutta probabilità, prima all'antica Biblioteca Lincea (3): *r* alla Libreria di S. Pantaleo: *o* è forse l'esemplare che un tempo appartenne al Wallis (4): *s* è il medesimo codice che, nell'*Avvertimento* alle *Fortificazioni*, indicammo come contenente il *Trattato di Fortificazione*.

Da' codici accettammo, anzitutto, il titolo del Trattato *Le Mecaniche*, che è confermato dall'antica versione francese, e da più luoghi di altre scritture, sia di Galileo, sia de' contemporanei (5).

Quanto al testo, i manoscritti si vengono a classificare, come ci dimostrò una diligente collazione, in due famiglie. Alla prima, che abbiamo chiamata *A*, più numerosa e genuina, appartengono i codici *a*, *b*, *p*, *m*, *r*, *s*; alla seconda, *B*, i codici *t*, *v*, *o*: fuori dell'una e dell'altra, e con particolari caratteri, rimane il codice *n*.

Nella prima famiglia, il codice *a* lascia di gran tratto indietro tutti gli altri

---

(1) A torto C. Henry, descrivendo i cod. *t* e *v* (*Galilée, Torricelli, Cavalieri, Castelli, Documents nouveaux tirés des Bibliothèques de Paris*: nelle *Memorie della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche della R. Accademia dei Lincei*; Vol. V, 1880, pag. 6), credette che queste due date, che si leggono nel cod. *t* in principio e in fine del Trattato, si riferiscano alla composizione dell'opera. Tra le ipotesi possibili, invece, è quella che tali date siano state esse stesse trascritte dall'originale, donde *t* deriva.

(2) La data si legge a car. 10 *r*., di fronte al *Fine*.

(3) *Breve storia della Accademia dei Lincei* scritta da Domenico Carutti. Roma, coi tipi del Salviucci, 1883, pag. 72, 79.

(4) Cfr. Favaro, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 16, n. 2.

(5) Cfr. *Discorsi e Dimostrationi Matematiche intorno a due nuove scienze*. Bologna, MDCLV (vol. II delle *Opere*), pag. 132; Lettera di G. B. Baliani a Galileo del 19 agosto 1639, nei Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 155; Vincenzio Viviani, *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei*, nei *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, pag. 405.

per bontà di lezione; esso è il solo che dia un testo quasi costantemente corretto e ragionevole, e fornito altresì di tutti i caratteri dell'autenticità. Copia di *a*, e, come questo, incompleto, è il Saluzziano: *b*, *p*, *m*, *r* sono, quale più e quale meno, spropositati, e mostrano d'essere stati copiati da amanuensi che non capivano quel che scrivevano: tra essi tuttavia il migliore e più vicino ad *a* è *p*; laddove *r* in certe pagine quasi non dà senso, e da *a* si discosta anche più spesso degli altri. Speciali affinità offrono i codici *p*, *b*, *m* (ed in modo particolarissimo *p* e *b*), la cui concordia, per brevità, notammo con la sigla *V*; indicammo invece con *Z* l'accordo, che pur talora si presenta, di *p*, *b*, *m*, *r* contrapposti ad *a*.

Così la classe *B*, come il codice *n*, presentano un testo spesse volte più breve di quello, che lo ha generato, della classe *A*: ma differiscono tra di loro in ciò, che *n* compendia il pensiero dell'Autore, omettendo talora quanto all'intelligenza dell'argomento non sia necessario, e serva più che altro per adornamento dell'esposizione; la classe *B*, invece, senza nulla tralasciare quanto al pensiero, abbrevia la frase in modo più materiale, sostituendo, poniamo, ad una forma verbale di più parole un'altra di una sola, persino ad una parola più lunga una più breve: inoltre, *n* compendia in certi tratti, e in certi altri segue fedelissimamente, il testo della classe *A*; la classe *B*, invece, altera bensì meno profondamente, ma quasi ad ogni linea[1]. Ne' passi in cui il codice *n* riproduce il testo senza compendiarlo, si avvicina in modo particolare al codice *a*, ed acquista perciò notevole importanza, soprattutto per il tratto in cui manca quest'ultimo codice. Anche i codici della classe *B* qualche volta confermano la lezione di *a* meglio che i fratelli di questo, che abbiamo detto essere assai scorretti. In tale classe, gli esemplari parigini *t* e *v* sono trascritti, secondo ogni probabilità, da copisti francesi, pratici tuttavia della nostra lingua; e tutto induce a credere che *v* sia copia di *t*.

Da quanto fin qui abbiamo detto appare chiaro che non poteva rimaner dubbio intorno alla scelta del codice da prendere come fondamento alla nostra edizione. Noi non esitammo infatti a seguire il codice *a* per tutta quella parte in cui ci fu conservato; e per le ultime pagine del Trattato prendemmo per iscorta il codice *p*, come quello che complessivamente più si accosta ad *a*. Il codice *a* però, abbiamo seguito quasi costantemente, e anche in qualche passo in cui, restando esso solo a testimonio di una data lezione di fronte a tutti gli altri codici che attestavano una variante pur ragionevole, poteva nascere il sospetto che la sua

(1) Può dare esempio del modo differente nel quale la classe *B* e il cod. *n* abbreviano il testo di *A*, il luogo di pag. 156, lin. 1-7. Nella classe *B* si legge: « Fra tanto, poichè s'è accennata la utilità, che dalle machine si trae, non essere con piccola forza movere col mezzo della machina, quei pesi, che senza essa non poteranno dalla medesima forza esser mossi, non sarà fuora di proposito dichiarare le (la, *t*, *v*) commodità di tale facoltà: perchè, quando niuno utile fosse da sperare, vana saria ogni fatica che nell'acquisto suo si impiegasse ». Il cod. *n*, invece, riproduce la prima parte del periodo con qualche differenza bensì, ma senza abbreviare; compendia poi la seconda parte in questo modo: « perchè, senz'utile, vano è il travagliarsi all'acquisto suo ».

stessa bontà fosse il prodotto di qualche ben avveduta correzione: dal codice *p*, invece, e da quelli che più gli stanno presso, abbiamo dovuto non una sola volta allontanarci, per seguire la lezione dei codici della classe *B* o di *n*, in cui fondatamente presumemmo, in questi casi, di riconoscere una lezione più genuina, e quale ce l'avrebbe offerta il codice *a*, se ci avesse soccorso fino al termine del Trattato[1]. In pochi luoghi fummo, infine, costretti ad emendare la lezione corrotta di tutti gli esemplari manoscritti[2].

Stabilito con queste norme il testo, raccogliemmo a piè di pagina alcune delle più notabili varianti degli altri codici. Trascurammo però sempre le differenze, altrettanto gravi, quanto sicuramente arbitrarie, offerteci dalla classe *B* e da *n*, nei passi in cui abbreviano il testo di *A*; e notammo le varietà di detti codici quasi soltanto ne' casi, in cui esse venivano ad avere importanza relativamente alle varietà de' codici della classe *A*. Perciò il non trovare registrata, tra le varianti di un dato passo, la lezione di *B* o di *n*, non si può avere come indizio che *B* od *n* leggano conforme al testo da noi preferito. Nè sempre abbiamo tenuto conto di differenze offerte dalla maggior parte degli altri codici, o anche da tutti, contro il solo *a*; poichè questo fatto ci persuadeva soltanto che la lezione buona di *a* non aveva avuto seguaci, laddove quella scorretta di molti altri codici risaliva ad un solo esemplare, guasto, ma che era stato largamente prolifico. Nel resto, sia quanto al seguire rispetto alla grafia il codice preferito, sia nell'annotare le varianti, si tennero criteri analoghi a quelli che avemmo occasione di esporre a proposito delle *Fortificazioni*.

Abbiamo creduto di poter trascurare del tutto le varianti offerte dalle edizioni. Il presente Trattato fu pubblicato la prima volta in Ravenna nel 1649 da Luca Danesi[3], quando già da quindici anni era stato tradotto in francese e stampato a Parigi dal P. Marino Mersenne[4]. L'edizione del Danesi mostra d'essere stata condotta sopra un codice spesso assai vicino a quelli della classe *B*,

---

(1) La classe *B* ci fornì, per esempio, la felice restituzione del passo di pag. 189, lin. 11-13, guasto in tutte le stampe precedenti, meno che nella Ravennate.

(2) Tra questi luoghi è notevole particolarmente uno della pag. 188, nella quale manca il cod. *a*; dove, a l. 5, dovemmo correggere *la proporzione del momento*, di tutti i codici, in *il momento*: e ci parve emendazione più conforme all'intenzione dell'Autore, e meglio appoggiata anche dal confronto del passo di l. 10-15, che quella, seguita da alcune delle edizioni precedenti, di mutare a l. 7 *avere la medesima proporzione che la linea* in *essere la medesima che la proporzione della linea*; sebbene quest'ultima correzione potrebbe parere in qualche modo giustificata dalla lezione della classe *B*. — A l. 8-13, invece, della pag. 184 rispettammo il testo di tutti i codici, apparentemente guasto, ma che dovemmo persuaderci aver carattere di genuinità, e, perciò, a torto corretto dall'edizione Fiorentina del 1718 e da quelle che la seguirono.

(3) *Della Scienza Meccanica, e delle Utilità, Che si traggono da gl' Istromenti di quella. Opera cavata da manoscritti dell' Eccellentissimo Matematico* Galileo Galilei, dal Cavallier Luca Danesi da Ravenna, ecc. In Ravenna, Appresso gli Stamp. Camerali, 1649.

(4) *Les mechaniques de* Galilée *Mathematicien & Ingenieur du Duc de Florence. Avec plusieurs additions rares, & nouvelles, utiles aux Architectes, Ingenieurs, Fonteniers, Philosophes, & Artisans. Traduites de l'Italien par* L. P. M. M. A Paris, chez Henry Guenon. M. DC. XXXIV. — Tanto sulla prima edizione del testo italiano, quanto su questa traduzione francese, vedi Favaro, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 16-22.

sebbene anche da questi si discosti, talora, com'è probabile, in conseguenza di mutamenti arbitrari dell'editore[1]: de' quali mutamenti, però, noi non abbiamo certo a meravigliarci, poichè il Danesi, osando assai di più, cercò persino di far credere, aver egli compilato il Trattato da manoscritti di Galileo; e riuscì in ciò così bene, che il « Trattato di Mecaniche cavate dal Galilei » fu compreso anche in una raccolta degli scritti del Danesi fatta a Ferrara nel 1670[2]. La stampa Bolognese delle Opere di Galileo del 1656[3], pur conoscendo l'esistenza dell'edizione Ravennate[4], non la seguì; ma dovette essere fatta sopra un codice affine a quelli della classe *A*. Per la Fiorentina del 1718[5], se fu riprodotta la Bolognese, fu però anche tenuto a riscontro un altro codice, pur della classe *A*; inoltre, il testo fu ritoccato secondo emendamenti congetturali, e ammodernato quanto all'ortografia. L'edizione Padovana del 1744[6] si tenne a ristampare, con lievissime mutazioni, la Fiorentina. In queste tre ultime edizioni è poi omesso quanto nella presente si legge da pag. 161, lin. 9, a pag. 163, lin. 17, rimandando, per gli argomenti qui discorsi al secondo dei *Dialoghi delle Nuove Scienze*. L'ultima stampa Fiorentina riprodusse, invece, questo tratto, e si giovò anche de' codici *a* e *b*, non seguendoli però nè con la conveniente fedeltà, nè con norma costante.

Al Trattato propriamente detto abbiamo fatto seguire, conforme l'esempio di tutti i codici e delle precedenti edizioni, un capitolo sopra la forza della percossa, argomento al quale pure rivolse Galileo la propria attenzione nel tempo del suo soggiorno a Padova. Di tale capitolo, oltre gli otto codici contenenti intero il Trattato delle Meccaniche, conosciamo una copia (Mss. Gal., Par. V, T. V, car. 98), che certamente è quella medesima che Giovan Battista Baliani mandò, come appare da una sua lettera del 19 agosto 1639[7], a Galileo, desiderando sapere dal sommo filosofo, il quale sembra non serbasse più memoria di questo lavoro giovanile, se lo riconosceva per suo. Tale copia infatti è della medesima mano dalla quale il Baliani fece scrivere, firmandole poi, e la lettera or ora ricordata e quella del 9 settembre dell'anno medesimo[8], in cui si rallegra che Galileo abbia riconosciuto per proprio il discorso della percossa; e porta, inoltre, sul *tergo* del foglio bianco che la accompagna (car. 99*v.*), le parole: « Della percossa. Discorso mio primo et antico », le quali possiamo ben credere siano state dettate dalla bocca stessa di Galileo, che ormai più non poteva scriverle di suo pugno.

---

(1) Devono, per esempio, considerarsi, con ogni probabilità, quali aggiunte arbitrarie del DANESI quelle che cadrebbero a pag. 186, lin. 20 « continuatamente *e in un dato tempo, con una data forza, ne solleva indicibile quantità* », e ivi, lin. 26 « pendente, *tanto che il punto L sia più basso del punto I* », che, sebbene siano state riprodotte in tutte l'edizioni seguenti, mancano però in tutti i codici a noi noti.

(2) *Opere del Cavaliere* LUCA DANESI ecc. In Ferrara, M. DC. LXX. Per Giulio Bolzoni Giglio Stampatore Episc.; pag. 1-66 (numerate a parte), in fine del volume. — Cfr. FAVARO, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 20-22.

(3) Vol. I, pag. 1-35, con numerazione distinta, in fine del volume.

(4) Cfr. la Prefazione di CARLO MANOLESSI *A' Discreti, e Virtuosi Lettori*, premessa a Vol. I.

(5) Tomo I, pag. 597-628.

(6) Tomo I, pag. 553-575.

(7) Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 155.

(8) Mss. Gal., T. cit., car. 165.

Questa copia, ancora che per tali rispetti abbia importanza notabile, non ne ha però veruna quanto al testo; chè anzi è non poco scorretta: e fa classe coi codici *p*, *b*, *m*, *r*. Abbiamo perciò seguito anche per tale discorso il codice *p*, notando questa copia nelle varianti con la lettera π.

Come compimento poi del capitolo sulla percossa ci parve bene soggiungere un tratto della seconda Lezione Accademica[1], tenuta da Evangelista Torricelli sopra questa medesima materia, nel quale il grande discepolo rende conto di alcune esperienze fatte a tale proposito dal Maestro mentre era a Padova. Riproducemmo detto frammento sopra l'autografo del Torricelli (Coll. Gal., Div. IV, T. XXXIX, car. 21 *v.*-23 *r.*), annotando a piè di pagina anche qualche lezione che l'Autore poscia corresse, ma che ancora si legge sotto le cancellature; senza invece tener conto alcuno delle mutazioni, certamente arbitrarie, che ci erano offerte da una copia di pugno di Vincenzio Viviani (Coll. Gal., T. cit., car. 44 *r.*-46 *r.*), da due di mano di Lodovico Serenai (T. cit., car. 70 *r.*-71 *r.*, e car. 95 *r.*-96 *v.*), e più ancora da una quarta, contenuta nel codice 587 (car. 116 *r.*-117 *r.*), della metà del secolo XVII, appartenente al principe D. Baldassarre Boncompagni, dove il testo del Torricelli è rimaneggiato con mutazioni profonde, ma prive d'ogni valore. Nella nostra edizione, da ultimo, le esperienze di cui parla il Torricelli sono illustrate da una figura, che manca nelle stampe della *Lezione*, ma che ci è offerta dall'autografo, dalla seconda copia del Serenai e dal codice Boncompagni.

---

(1) Terza nella raccolta di dodici *Lezioni Accademiche* d'EVANGELISTA TORRICELLI ecc., In Firenze, MDCCXV. Nella Stamp. di S. A. R. Per Jacopo Guiducci e Santi Franchi.

DELLE UTILITÀ CHE SI TRAGGONO DALLA SCIENZA MECANICA E DAI SUOI INSTRUMENTI.

Degno di grandissima considerazione mi è parso, avanti che discendiamo alla speculazione delli strumenti mecanici, il considerare in universale, e di mettere quasi inanzi agli occhi, quali siano i commodi, che dai medesimi strumenti si ritraggono: e ciò ho giudicato tanto più doversi fare, quanto (se non m'inganno) più ho visto ingannarsi l'universale dei mecanici, nel volere a molte operazioni, di sua natura impossibili, applicare machine, dalla riuscita delle quali, ed 10 essi sono restati ingannati, ed altri parimente sono rimasti defraudati della speranza, che sopra le promesse di quelli avevano conceputa. Dei quali inganni parmi di avere compreso essere principalmente cagione la credenza, che i detti artefici hanno avuta ed hanno continuamente, di potere con poca forza muovere ed alzare grandissimi pesi, ingannando, in un certo modo, con le loro machine la natura; instinto della quale, anzi fermissima constituzione, è che niuna resistenza possa essere superata da forza, che di quella non sia più potente. La quale credenza quanto sia falsa, spero con le dimostrazioni vere e necessarie, che averemo nel progresso, di fare manifestissimo.

I cod. *b* e *p* portano il titolo: ***Le Meccaniche del Gallilei***; il cod. *m*, ***Le Meccaniche del S.r Galileo Galilei Accademico Linceo***; il cod. *n*, ***Mechaniche del Galilei***; ed il cod. *r*, ***Mecaniche del Sig.r Galileo.*** — I cod. *a* ed *s* sono anepigrafi. La classe *B*, confondendo il titolo dell'opera con quello del primo capitolo, intitola: ***Dell'utilità che si traggono della mecanica et de' suoi instromenti. Trattato del Signor Galileo Galilei Fiorentino.***

1. *Della utilità che si cava*, V — *si traggono della*, r, B — 2. *e de' suoi*, Z, B — 10. *sono restati defraudati*, Z, B — 18. *nelle dimostrazioni*, V

Tra tanto, poichè si è accennato, la utilità, che dalle machine si trae, non essere di potere con piccola forza muovere, col mezzo della machina, quei pesi, che senza essa non potriano dalla medesima forza esser mossi, non sarà fuori di proposito dichiarare, quali siano le commodità, che da tale facoltà ci sono apportate: perchè, quando niuno utile fusse da sperarne, vana saria ogni fatica che nell'acquisto suo s'impiegasse.

Facendo dunque principio a tale considerazione, prima ci si fanno avanti quattro cose da considerarsi: la prima è il peso da trasferirsi di luogo a luogo; la seconda è la forza o potenza, che deve muoverlo; 10 terza è la distanza tra l'uno e l'altro termine del moto; quarta è il tempo, nel quale tal mutazione deve esser fatta; il qual tempo torna nell'istessa cosa con la prestezza e velocità del moto, determinandosi, quel moto essere di un altro più veloce, che in minor tempo passa eguale distanza. Ora, assegnata qual si voglia resistenza determinata, e limitata qualunque forza, e notata qual si voglia distanza, non è dubbio alcuno, che sia per condurre la data forza il dato peso alla determinata distanza; perciò che, quando bene la forza fusse picciolissima, dividendosi il peso in molte particelle, ciascheduna delle quali non resti superiore alla forza, e transferendosene una per volta, arà 20 finalmente condotto tutto il peso allo statuito termine: nè però nella fine dell'operazione si potrà con ragione dire, quel gran peso esser stato mosso e traslato da forza minore di sè, ma sì bene da forza la quale più volte averà reiterato quel moto e spazio, che una sol volta sarà stato da tutto il peso misurato. Dal che appare, la velocità della forza essere stata tante volte superiore alla resistenza del peso, quante esso peso è superiore alla forza; poichè in quel tempo nel quale la forza movente ha molte volte misurato l'intervallo tra i termini del moto, esso mobile lo viene ad avere passato una sol volta: nè per ciò si deve dire, essersi superata gran resistenza con piccola 30 forza, fuori della constituzione della natura. Allora solamente si potria dire, essersi superato il naturale instituto, quando la minor forza trasferisse la maggiore resistenza con pari velocità di moto, secondo il quale essa camina; il che assolutamente affermiamo essere impossibile a farsi con qual si voglia machina, immaginata o che immaginar

1. *che dalle meccaniche*, m, n — 2. *con più piccola*, Z, n — 11. *la terza*, Z, B, n — *la quarta*, V, B — 15. *passi*, Z, B, n

si possa. Ma perchè potria tal ora avvenire che, avendo poca forza, ci bisognasse muovere un gran peso tutto congiunto insieme, senza dividerlo in pezzi, in questa occasione sarà necessario ricorrere alla machina: col mezzo della quale si trasferirà il peso proposto nell'assegnato spazio dalla data forza; ma non si leverà già, che la medesima forza non abbia a caminare, misurando quel medesimo spazio od altro ad esso eguale, tante e tante volte, per quante viene dal detto peso superata: tal che nel fine dell'azione noi non ci troveremo avere dalla machina ricevuto altro benefizio, che di trasportare il dato peso con la data forza al dato termine tutto insieme; il qual peso diviso in parti, senz'altra machina, dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, per l'istesso intervallo, saria stato trasferito. E questa deve essere per una delle utilità, che dal mecanico si cavano, annoverata: perchè invero spesse volte occorre che, avendo scarsità di forza, ma non di tempo, ci occorre muovere gran pesi tutti unitamente. Ma chi sperasse e tentasse, per via di machine far l'istesso effetto senza crescere tardità al mobile, questo certamente rimarrà ingannato, e dimostrerà di non intendere la natura delli strumenti mecanici e le ragioni delli effetti loro.

Un'altra utilità si trae dalli strumenti mecanici, la quale depende dal luogo dove dev'essere fatta l'operazione: perchè non in tutti i luoghi, con eguale commodità, si adattano tutti li strumenti. E così veggiamo (per dichiararci con qualche essempio), che per cavar l'acqua da un pozzo ci serviremo di una semplice corda con un vaso accommodato per ricevere e contenere acqua, col quale attingeremo una determinata quantità di acqua in un certo tempo con la nostra limitata forza: e qualunque credesse di potere con machine di qual si voglia sorte cavare, con l'istessa forza, nel medesimo tempo, maggior quantità di acqua, costui è in grandissimo errore; e tanto più spesso e tanto maggiormente si troverà ingannato, quanto più varie e multiplicate invenzioni anderà imaginandosi. Con tutto ciò veggiamo estrar l'acqua con altri strumenti, come con trombe per seccare i fondi delle navi. Dove però è d'avvertire, non essere state introdotte le trombe in simile uffizio, perchè tragghino copia maggiore di acqua, nell'istesso tempo, e con la medesima forza, di quello che si faria con una semplice secchia, ma solamente perchè in tal luogo l'uso della secchia o d'altro simile vaso non potria fare l'effetto che si desidera, che è

di tenere asciutta la sentina da ogni piccola quantità di acqua; il che non può fare la secchia, per non si potere tuffare e demergere dove non sia notabile altezza di acqua. E così veggiamo col medesimo stromento asciugarsi le cantine, di dove non si possa estrar l'acqua se non obliquamente; il che non faria l'uso ordinario della secchia, la quale si alza ed abbassa con la sua corda perpendicolarmente.

Il terzo, e per avventura maggior commodo delli altri che ci apportano li stromenti mecanici, è rispetto al movente, valendoci o di qualche forza inanimata, come del corso di un fiume, o pure di forza animata, ma di minor spesa assai di quella che saria necessaria per mantenere possanza umana: come quando per volgere mulini ci serviremo del corso di un fiume, o della forza di un cavallo per far quell'effetto, al quale non basteria il potere di quattro o sei uomini. E per questa via potremo ancora vantaggiarci nell'alzar acque o fare altre forze gagliarde, le quali da uomini senz'altri ordigni sariano esseguite, perchè con un semplice vaso potrian pigliar acqua ed alzarla e votarla dove fa bisogno: ma perchè il cavallo, o altro simile motore, manca del discorso e di quelli strumenti che si ricercano per apprendere il vaso ed a tempo votarlo, tornando poi a riempirlo, e solamente abbonda di forza, per ciò è necessario che il mecanico supplisca con suoi ordigni al natural difetto di quel motore, somministrandogli artificii ed invenzioni tali, che, con la sola applicazione della forza sua, possa esseguire l'effetto desiderato. Ed in ciò è grandissimo utile: non perchè quelle ruote o altre machine faccino che con minor forza, e con maggior prestezza, o per maggior intervallo, si trasporti il medesimo peso, di quello che, senza tali instrumenti, eguale ma giudiziosa e bene organizzata forza potria fare; ma sì bene perchè la caduta di un fiume o niente o poco costa, ed il mantenimento di un cavallo o di altro simile animale, la cui forza supererà quella di otto e forse più uomini, è di lunga mano di minor dispendio, che quello non saria che potesse sostentare e mantenere li detti uomini.

Queste dunque sono le utilità che dai mecanici instrumenti si caveranno, e non quelle che, con inganno di tanti principi e con loro propria vergogna, si vanno sognando i poco intendenti ingegneri, mentre si vogliono applicare a imprese impossibili. Dal che, e per

10-11. *ma di maggior forza di quella saria la forza umana*, B — 19. *prendere*, B, n — 20. *forze*, V

questo poco che si è accennato, e per quel molto che si dimostrerà nel progresso di questo trattato, verremo noi assicurati, se attentamente apprenderemo quanto si ha da dire.

DIFFINIZIONI.

Quello che in tutte le scienze demostrative è necessario di osservarsi, doviamo noi ancora in questo trattato seguitare: che è di proporre le diffinizioni dei termini proprii di questa facultà, e le prime supposizioni, delle quali, come da fecondissimi semi, pullulano e scaturiscono consequentemente le cause e le vere demonstrazioni delle
10 proprietà di tutti gl'instrumenti mecanici. I quali servono per lo più intorno ai moti delle cose gravi; però determineremo primamente quello che sia gravità.

Adimandiamo adunque gravità quella propensione di muoversi naturalmente al basso, la quale, nei corpi solidi, si ritrova cagionata dalla maggiore o minore copia di materia, dalla quale vengono constituiti.

Momento è la propensione di andare al basso, cagionata non tanto dalla gravità del mobile, quanto dalla disposizione che abbino tra di loro diversi corpi gravi; mediante il qual momento si vedrà molte
20 volte un corpo men grave contrapesare un altro di maggior gravità: come nella stadera si vede un picciolo contrapeso alzare un altro peso grandissimo, non per eccesso di gravità, ma sì bene per la lontananza dal punto donde viene sostenuta la stadera; la quale, congiunta con la gravità del minor peso, gli accresce momento ed impeto di andare al basso, col quale può eccedere il momento dell'altro maggior grave. È dunque il momento quell'impeto di andare al basso, composto di gravità, posizione e di altro, dal che possa essere tal propensione cagionata.

Centro della gravità si diffinisce essere in ogni corpo grave quel
30 punto, intorno al quale consistono parti di eguali momenti: sì che, imaginandoci tale grave essere dal detto punto sospeso e sostenuto, le parti destre equilibreranno le sinistre, le anteriori le posteriori, e quelle di sopra quelle di sotto; sì che il detto grave, così

2. *noi ad assicurarsi* (*assicurarci*, m) *se*, V — 5-6. *necessario osservarsi*, p, b, r, B — 31. *immaginandosi*, Z, B, n —

sostenuto, non inclinerà da parte alcuna, ma, collocato in qual si voglia sito e disposizione, purchè sospeso dal detto centro, rimarrà saldo. E questo è quel punto, il quale anderebbe ad unirsi col centro universale delle cose gravi, ciò è con quello della terra, quando in qualche mezzo libero potesse descendervi.

Dal che caveremo noi questa supposizione: Qualunque grave muoversi al basso così, che il centro della sua gravità non esca mai fuori di quella linea retta, che da esso centro, posto nel primo termine del moto, si produce insino al centro universale delle cose gravi. Il che è molto ragionevolmente supposto: perchè, dovendo esso solo centro andarsi ad unire col centro comune, è necessario, non essendo impedito, che vadia a trovarlo per la brevissima linea, che è la sola retta. E di più possiamo, secondariamente, supporre: Ciascheduno corpo grave gravitare massimamente sopra il centro della sua gravità, ed in esso, come in proprio seggio, raccòrsi ogni impeto, ogni gravezza, ed in somma ogni momento. Suppongasi finalmente: Il centro della gravità di due corpi egualmente gravi essere nel mezzo di quella linea retta, la quale li detti due centri congiunge; o veramente, due pesi eguali sospesi in distanze eguali avere il punto dell'equilibrio nel commune congiungimento di esse uguali distanze: come, per essempio, sendo la distanza C E eguale alla distanza E D, e da esse sospesi due pesi eguali, A, B, supponghiamo il punto dell'equilibrio essere nel punto E, non essendo maggior ragione di inclinare da una che dall'altra parte. Ma qui è d'avvertire, come tali distanze si devono misurare con linee perpendicolari, le quali dal punto della suspensione caschino sopra le linee rette, che dai centri della gravità delli due pesi si tirano al centro commune delle cose gravi. E però, se la distanza E D fusse trasportata in E F, il peso B non contrapeserebbe il peso A; perchè tirandosi dai centri della gravità due linee rette al centro della terra, vedremo quella che viene dal centro del peso I esser più vicina al punto E, dell'altra prodotta dal centro del peso A. Devesi dunque intendere, i pesi eguali esser sospesi da distanze eguali, ogni

6. Il cod. *m* e la classe *B* cominciano con le parole *Qualunque grave* un nuovo capitolo, col titolo: *Supposizioni.* 19-20. *comun centro o* (*e*, m) *congiungimento*, V

volta che le linee rette, che dai loro centri vanno a trovare il centro commune delle cose gravi, saranno egualmente lontane da quella linea retta, che dal termine di esse distanze, ciò è dal punto della suspensione, si produce al medesimo centro della terra.

Determinate e supposte queste cose, verremo all'esplicazione di un comunissimo e principalissimo principio di buona parte delli strumenti mecanici, dimostrando come pesi diseguali pendenti da distanze diseguali peseranno egualmente, ogni volta che dette distanze abbino contraria proporzione di quella che hanno i pesi. Che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi da distanze diseguali, le quali abbino contraria proporzione di quella che essi pesi si ritrovano avere, non solamente dimostreremo esser vero in quel modo che siamo certi della verità del principio posto sopra, dove si suppose pesi eguali pesare egualmente da distanze eguali; ma dimostreremo essere la medesima cosa per l'appunto, e che altro non è sospendere pesi diseguali da distanze di contraria proporzione, che pesi eguali da distanze eguali.

Intendasi dunque il solido grave CDFE, di gravità omogenea in tutte le sue parti, ed egualmente grosso per tutto, qual saria una figura colonnare o altra simile, il quale dalli estremi punti C, D sia sospeso dalla linea A B, eguale all'altezza del solido. Or dividendo essa linea AB egualmente nel punto G, e da esso sospendendola, non è dubbio alcuno che in esso punto G si farà l'equilibrio: perchè la linea che da esso punto si tirasse rettamente al centro della terra, passerebbe per il centro della gravità del solido CF, e di esso intorno a detta linea consisterebbono parti di eguali momenti, e saria il medesimo che se dai punti A, B pendessero due metà del grave CF. Intendasi adesso, esser detto grave secondo la linea IS tagliato in due parti diseguali; è manifesto che la parte CS, come ancora l'altra SD, non staranno più in tale sito, non avendo altri sostegni che li due legami AC, BD. Però, venendo al punto I, intendasi aggiunto un nuovo legame, il quale, fermato al punto H, perpendicolarmente sopraposto al taglio IS, sostenga comunemente nel pristino stato l'una e l'altra parte del solido: dal che ne séguita che non

23. *sospendendolo*, m, o — 27. *gravezza*, p, b —

si essendo fatta mutazione alcuna, o di gravità o di sito, nelle parti del solido rispetto alla linea AB, l'istesso punto G resterà centro dell'equilibrio, come da principio è stato. In oltre, essendo che la parte del solido CS è connessa alla libra mediante li due legami CA, IH, non è dubbio alcuno che se, tagliando detti due legami, ne aggiungeremo un solo MK, da essi due egualmente distante, trovandosi sotto di esso il centro della gravità del solido CS, non si muterà o moverà di sito, ma salverà l'istessa abitudine alla linea AH; e fatto l'istesso dall'altra parte IF, ciò è rotti i legami HI, BD ed aggiunto in mezzo il solo appendicolo NL, è parimente manifesto non 10 esser lui per variare sito o disposizione rispetto alla libra AB: sì che, stando le parti di tutto il solido CF col medesimo rispetto alla libra AB che sempre son state, pendendo l'una, CS, dal punto M, e l'altra, SD, dal punto N, non è dubbio l'equilibrio farsi ancora dal punto medesimo G. E già comincierà ad apparire, come, pendendo dagli estremi termini della linea MN li due gravi, CS, maggiore, ed SD, minore, doventano di eguali momenti, e generano l'equilibrio nel punto G, facendo GN distanza maggiore della GM: e solo rimane, per esseguire compitamente il nostro intento, che dimostriamo, qual proporzione si trova fra il peso CS ed il peso SD, tale ritrovarsi tra 20 la distanza NG e GM; il che non sarà difficile dimostrare. Per ciò che, essendo la linea MH metà dell'HA, e la NH metà della HB, sarà tutta la MN metà della total linea AB; della quale è metà ancora BG; onde esse due MN, GB saranno tra sè eguali: dalle quali trattone la comune parte GN, sarà la rimanente MG eguale alla rimanente NB; a cui è parimente eguale la NH; onde esse MG, NH, saranno ancora eguali; e posta communemente la parte GH, sarà la MH eguale alla GN. Ed avendo già dimostrato, MG agguagliare HN, qual proporzione avrà la linea MH alla HN, tale averà la NG distanza alla distanza GM: ma la proporzione MH ad HN è quella 30 che ha KI a IL, e la doppia CI alla doppia ID, ed in somma il solido CS al solido SD (dei quali solidi le linee CI, ID sono altezze): adunque si conclude, la proporzione della distanza NG alla distanza GM esser l'istessa che ha la grandezza del solido CS alla grandezza del solido SD; la quale, come è manifesto, è quell'istessa che hanno le gravità dei medesimi solidi.

8. *ma serverà*, n; *ma conserverà*, r; *ma riterrà*, B   24-25. *delle quali*, Z, o

E da quanto si è detto parmi che apertamente si comprenda, come gli due gravi diseguali CS, SD non pure pesino egualmente pendendo da distanze le quali contrariamente abbino la medesima proporzione, ma di più come, *in rei natura*, sia il medesimo effetto, che se in distanze eguali si sospendessero pesi eguali: essendo che la gravità del peso CS in un certo modo virtualmente si diffonde oltre il sostegno G, e l'altra del peso SD dal medesimo si ritira, come, essaminando bene quanto si è detto circa la presente figura, ogni speculativo giudizio può comprendere. E, stante la medesima gravità dei
10 pesi ed i medesimi termini delle suspensioni, quando bene si variassero le loro figure, riducendole in forme sferiche, conforme alle due X, Z, o in altre, non si dubiterà che il medesimo equilibrio sia per seguire: essendo la figura accidente di qualità ed impotente ad alterare la gravezza, che più presto dalla quantità deriva. Onde universalmente concluderemo, esser verissimo che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi contrariamente da distanze diseguali, che abbino l'istessa proporzione dei pesi.

ALCUNI AVVERTIMENTI CIRCA LE COSE DETTE.

Avendo noi mostrato come i momenti di pesi diseguali vengono
20 pareggiati dall'essere sospesi contrariamente in distanze che abbino la medesima proporzione, non mi pare di doversi passar con silenzio un'altra congruenza e probabilità, dalla quale ci può ragionevolmente essere confermata la medesima verità.

Però che, considerisi la libra AB divisa in parti diseguali nel punto C, ed i pesi, della medesima proporzione che hanno le distanze BC, CA, alternatamente sospesi dalli punti A,B: è già manifesto come l'uno contrapeserà l'altro, e, per consequenza, come, se a uno di essi fusse ag-
30 giunto un minimo momento di gravità, si moverebbe al basso inalzando l'altro; sì che, aggiunto insensibile peso al grave B, si moveria la libra, discendendo il punto B verso E, ed ascendendo l'altra estre-

D A C B E

33. *si moverà*, B, Z, n

mità A in D. E perchè, per fare descendere il peso B, ogni minima gravità accresciutagli è bastante, però, non tenendo noi conto di questo insensibile, non faremo differenza dal potere un peso sostenere un altro al poterlo movere. Ora, considerisi il moto che fa il grave B, discendendo in E, e quello che fa l'altro A, ascendendo in D; e troveremo senza alcun dubbio, tanto esser maggiore lo spazio BE dello spazio AD, quanto la distanza BC è maggiore della CA; formandosi nel centro C due angoli, DCA ed ECB, eguali per essere alla cima, e, per conseguenza, due circonferenze, BE, AD, simili, e aventi tra di sè l'istessa proporzione delli semidiametri BC, CA, dai quali vengono descritte. Viene adunque ad essere la velocità del moto del grave B, discendente, tanto superiore alla velocità dell'altro mobile A, ascendente, quanto la gravità di questo eccede la gravità di quello; nè potendo essere alzato il peso A in D, benchè lentamente, se l'altro grave B non si muove in E velocemente, non sarà maraviglia, nè alieno dalla costituzione naturale, che la velocità del moto del grave B compensi la maggior resistenza del peso A, mentre egli in D pigramente si muove e l'altro in E velocemente descende. E così, all'incontro, posto il grave A nel punto D e l'altro nel punto E, non sarà fuor di ragione che quello possa, calando tardamente in A, alzare velocemente l'altro in B, ristorando, con la sua gravità, quello che per la tardità del moto viene a perdere. E da questo discorso possiamo venire in cognizione, come la velocità del moto sia potente ad accrescere momento nel mobile, secondo quella medesima proporzione con la quale essa velocità di moto viene augumentata.

Un'altra cosa, prima che più oltre si proceda, bisogna che sia considerata; e questa è intorno alle distanze, nelle quali i gravi vengono appesi: per ciò che molto importa il sapere come s'intendano distanze eguali e diseguali, ed in somma in qual maniera devono misurarsi. Imperò che, essendo la linea retta AB, e dalli estremi punti di essa pendendo due eguali pesi, preso il punto C nel mezzo di essa linea, si farà sopra di esso l'equilibrio; e questo, per essere la distanza AC eguale alla distanza CB. Ma se,

1. *fare il peso B abbassare, ogni,* p, b; *far abbassare il peso B, ogni,* m — 25. *per la quale,* Z — 26. *più inanzi,* V — 28. *intendono,* p, m, r

elevando la linea CB e girandola intorno al punto C, sarà trasferita in CD, sì che la libra resti secondo le due linee AC, CD, gli due eguali pesi pendenti dai termini A, D non più peseranno egualmente sopra il punto C; perchè la distanza del peso posto in D è fatta minor di quello che era mentre si ritrovava in B. Imperò che, se considereremo le linee per le quali i detti gravi fanno impeto, e discenderebbono quando liberamente si movessero, non è dubbio alcuno che sariano le linee AG, DF, BH: fa dunque momento ed impeto il peso pendente dal punto D secondo la linea DF; ma quando pendeva dal punto B, faceva impeto nella linea BH; e perchè essa linea DF resta più vicina al sostegno C di quello che faccia la linea BH, perciò doviamo intendere, gli pesi pendenti dalli punti A, D non essere in distanze eguali dal punto C, ma sì bene quando saranno constituiti secondo la linea retta ACB. E finalmente si deve aver avvertenza di misurare le distanze con linee, che ad angoli retti caschino sopra quelle nelle quali i gravi stanno pendenti, e si moveriano quando liberamente scendessero.

DELLA STADERA E DELLA LIEVA.

L'aver inteso con certa dimostrazione uno dei primi principii, dal quale, come da fecondissimo fonte, derivano molti delli strumenti mecanici, sarà cagione di potere senza difficoltà alcuna venire in cognizione della natura di essi.

E prima, parlando della stadera, stromento usitatissimo, col quale si pesano diverse mercanzie, sostenendole, benchè gravissime, col peso d'un picciolo contrapeso, il quale volgarmente adimandano *romano*, proveremo, in tale operazione nient'altro farsi, che ridurre in atto pratico quel tanto che di sopra abbiamo speculato. Imperò che, se intenderemo la stadera AB, il cui sostegno, altrimenti detto *trutina*, sia nel punto C, fuori del quale dalla piccola distanza CA penda il grave peso D, e nell'altra maggiore CB, che *ago* della stadera si adomanda, discorra inanzi ed indietro il romano E, ancorchè di piccol peso in comparazione del grave D, si potrà nulla di meno discostar tanto

4. *di quella*, Z, B — 22. *strumento utilissimo ed usitatissimo*, B — 24. *addimandiamo*, B; *si chiama*, V; *dicciamo*, n — 32. *il romano E, ed ancorchè*, a; *il romano E, il quale ancorchè*, o —

dalla trutina C, che qual proporzione si trova tra li due gravi D, E, tale sia tra le distanze F C, C A; ed allora si farà l'equilibrio, trovandosi pesi ineguali alternamente pendenti da distanze ad essi proporzionali.

Nè questo instrumento è differente da quell'altro, che *vette* e, volgarmente, *lieva* si adimanda; col quale si muovono grandissime pietre ed altri pesi con poca forza. L'applicazione del quale è secondo la figura posta qui appresso: dove la lieva sarà notata per la stanga, di legno o altra salda materia, B C D; il grave peso da alzarsi sia A; ed un fermo appoggio o sostegno, sopra il quale calchi e si muova la lieva, sia notato E. E sottoponendo al peso A una estremità della lieva, come si vede nel punto B, gravando la forza nell'altra estremità D, potrà, ancorchè poca, sollevare il peso A, tutta volta che qual proporzione ha la distanza B C alla distanza C D, tale abbia la forza posta in D alla resistenza che fa il grave A sopra il punto B. Per lo che si fa chiaro, che quanto più il sostegno E si avvicinerà all'estremità B, crescendo la proporzione della distanza D C alla distanza C B, tanto si potrà diminuire la forza in D per levare il peso A.

E qui si deve notare (il che anco a suo luogo si anderà avvertendo intorno a tutti gli altri strumenti mecanici), che la utilità, che si trae da tale strumento, non è quella che i volgari mecanici si persuadono, ciò è che si venga a superare, ed in un certo modo ingannare, la natura, vincendo con piccola forza una resistenza grandissima con l'intervento del vette; perchè dimostreremo, che senza l'aiuto della lunghezza della lieva si saria, con la medesima forza, dentro al medesimo tempo, fatto il medesimo effetto. Imperò che, ripigliando la medesima lieva B C D, della quale sia C il sostegno, e la distanza C D pongasi, per essempio, quintupla alla distanza C B, e mossa la lieva sin che pervenga al sito I C G, quando la forza avrà passato lo spazio D I, il peso sarà stato mosso dal B in G; e perchè la distanza D C si è posta esser quintupla dell'altra C B, è manifesto, dalle cose dimostrate, potere essere il peso, posto in B, cinque volte maggiore della forza movente, posta

in D. Ma se, all'incontro, porremo mente al camino che fa la forza da D in I, mentre che il peso vien mosso da B in G, cognosceremo parimente il viaggio DI esser quintuplo allo spazio BG: in oltre, se piglieremo la distanza CL eguale alla distanza CB, posta la medesima forza, che fu in D, nel punto L, e nel punto B la quinta parte solamente del peso che prima vi fu messo, non è alcun dubbio, che, divenuta la forza in L eguale a questo peso in B, ed essendo eguali le distanze LC, CB, potrà la detta forza, mossa per lo spazio LM, trasferire il peso a sè eguale per l'altro eguale intervallo BG; e che rei-
10 terando cinque volte questa medesima azione, trasferirà tutte le parti del detto peso al medesimo termine G. Ma il replicare lo spazio ML niente per certo è di più o di meno che il misurare una sol volta l'intervallo DI, quintuplo di esso LM: adunque il trasferire il peso da B in G non ricerca forza minore, o minor tempo, o più breve viaggio, se quella si ponga in D, di quello che faccia di bisogno quando la medesima fosse applicata in L. Ed insomma il commodo, che si acquista dal benefizio della lunghezza della lieva CD, non è altro che il potere muovere tutto insieme quel corpo grave, il quale dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, con moto eguale, non saria, se non in pezzi,
20 senza il benefizio del vette, potuto condursi.

DELL' ASSE NELLA RUOTA E DELL' ARGANO.

Gli due strumenti, la natura dei quali siamo per dichiarare al presente, dependono immediatamente dalla lieva, anzi non sono altro che un vette perpetuo. Imperò che se intenderemo la lieva BAC sostenuta nel punto A, ed il peso G pendente dal punto B, essendo la forza posta in C, è manifesto che, trasferendo la lieva nel sito DAE, il peso G si alzerà secondo la
30 distanza BD, ma non molto più si potria seguitare di elevarlo: sì che volendo pure alzarlo ancora, saria necessario, fermandolo con qualch' altro sostegno in questo sito, rimettere la lieva nel

14. *e più breve*, a; *nè più breve*, B — 30. *si potrà*, Z, B — 33. *fermarlo*, b —

pristino sito B A C, ed, apprendendo di nuovo il peso, rialzarlo un'altra volta in simile altezza B D; ed in questa guisa, reiterando l'istesso molte volte, si verria con moto interrotto a fare l'elevazione del peso; il che torneria per diversi rispetti non molto commodo. Onde si è sovvenuto a questa difficoltà col trovar modo di unir insieme quasi che infinite lieve, perpetuando l'operazione senza interrompimento veruno: e ciò si è fatto col formare una ruota intorno al centro A, secondo il semidiametro A C, ed un asse intorno al medesimo centro, del quale sia semidiametro la linea B A, e tutto questo di legno forte o di altra materia ferma e salda; sostenendo poi tutta la machina con 10 un perno piantato nel centro A, che passi dall'una all'altra parte, dove sia da due fermi sostegni ritenuto. E circondata intorno all'asse la corda D B G, da cui penda il peso G, ed applicando un'altra corda intorno alla maggior ruota, alla quale sia appeso l'altro grave I, è manifesto che, avendo la lunghezza C A all'altra A B quella proporzione medesima che il peso G al peso I, potrà esso I sostenere il grave G, e con ogni piccolo momento di più lo moverà. E perchè, volgendosi l'asse insieme con la ruota, le corde, che sostengono pesi, si troveranno sempre pendenti e contingenti l'estreme circonferenze di essa ruota ed asse, sì che sempre manterranno un simile sito e disposizione 20 alle distanze B A, A C, si verrà a perpetuare il moto, discendendo il peso I, e costringendo a montare l'altro G. Dove si deve notare la necessità di circondare la corda intorno alla ruota, acciò che il peso I penda secondo la linea contingente la circonferenza di detta ruota: chè se si sospendesse il medesimo peso sì che dipendesse dal punto F, segando detta ruota, come si vede, per la linea F N M, non più si faria il moto, sendo diminuito il momento del peso M, il quale non graverebbe più che se pendesse dal punto N; perchè la distanza della sua sospensione dal centro A viene determinata dalla linea A N, che perpendicolarmente casca sopra la corda F M, e non più dal semi- 30 diametro della ruota A F, il quale ad angoli diseguali casca sopra la detta linea F M. Facendosi dunque forza nella circonferenza della ruota da corpo grave ed inanimato, il quale non abbia altro impeto che di andare al basso, è necessario che sia sospeso da una linea, la quale sia contingente della ruota, e non che la seghi. Ma se nella medesima circonferenza fusse applicata forza animata, la quale avesse momento

3. *si verrà*, Z, B —

di far impeto per tutti i versi, potria far l'effetto constituita in qual si voglia luogo di detta circonferenza: e così, posta in F leverebbe il peso G col volgere intorno la ruota, tirando non, secondo la linea FM, al basso, ma in traverso, secondo la contingente FL, la quale farà angolo retto con quella che dal centro A si tira al punto del contatto; perchè, venendo in questa forma misurata la distanza dal centro A alla forza posta in F secondo la linea AF, perpendicolare alla FL, per la quale si fa l'impeto, non si verrà ad avere alterata in parte alcuna la forma dell'uso della lieva. E notisi, che l'istesso si saria potuto fare
10 ancora con una forza inanimata; pur che si fusse trovato modo di far sì, che il suo momento facesse impeto nel punto F, attraendo secondo la linea contingente FL: il che si faria con l'aggiungere sotto la linea FL una girella volubile, facendo passare sopra di essa la corda avvolta intorno alla ruota, come si vede per la linea FLX, sospendendogli nell'estremità il peso X, eguale all'altro I, il quale, essercitando la sua forza secondo la linea FL, verrà a conservare dal centro A distanza sempre eguale al semidiametro della ruota. E da quanto si è dichiarato, ne raccoglieremo per conclusione, in questo stromento la forza al peso aver sempre l'istessa proporzione, che il semidiametro
20 dell'asse al semidiametro della ruota.

Dallo stromento esplicato non molto è differente, in quanto alla forma, l'altro stromento, il quale adimanderemo *argano*; anzi non in altro differisce che nel modo dell'applicarlo, essendo che l'asse nella ruota va mosso e costituito eretto all'orizonte, e l'argano lavora col suo movente paralello al medesimo orizonte. Imperò che, se intenderemo sopra il cerchio DAE essere posto un asse di figura colonnare, volubile intorno al centro B, e circa ad esso avvolta la corda DH, legata al peso da trainarsi, se in detto asse si inserirà la stanga FEBD, e
30 che nella sua estremità F venga applicata la forza di un uomo, o vero di un cavallo, o di altro animale atto nato a tirare, il quale, movendosi in giro, camini sopra la circonferenza del cerchio FGC, si viene ad aver formato e fabricato l'argano: sì che nel condurre intorno la stanga FBD

8. *verria*, Z — 16. *verria*, Z, B — 23. *d'applicarlo*, Z, B, n — 24. *va messo e*, n — 27. *sopra ad esso*, b, m — 28. *da strainarsi*, a; *da strascinarsi*, Z, B — 32. *al tirare*, V —

girerà ancora l'asse o ceppo dell'argano E A D, e dalla corda, che intorno ad esso si avvolgerà, sarà costretto a venire avanti il grave H. E perchè il punto del sostegno, intorno al quale si fa il moto, è il centro B, e da esso si allontana il movente secondo la linea B F, ed il resistente per l'intervallo B D, si viene a formare la lieva F B D, in virtù della quale la forza acquista momento eguale alla resistenza, tuttavolta che ad essa abbia la proporzione che si trova avere la linea D B alla B F, ciò è il semidiametro dell'asse al semidiametro del cerchio, nella cui circonferenza si muove la forza. Ed in questo e nell'altro stromento si noti quello che più volte si è detto: ciò è, l'utilità che da queste machine si trae non esser quella che comunemente, ingannandosi, crede il volgo dei mecanici, ciò è che, defraudando la natura, si possa con machine superare la sua resistenza, ancorchè grande, con piccola forza; essendo che noi faremo manifesto come la medesima forza posta in F, nel medesimo tempo, facendo il medesimo moto, condurrà il medesimo peso nella medesima distanza senza machina alcuna. Essendo che, posto, per essempio, che la resistenza del grave H sia dieci volte maggiore della forza posta in F, farà di bisogno, per muovere detta resistenza, che la linea F B sia decupla della B D, e, per consequenza, che la circonferenza del cerchio F G C sia altresì decupla alla circonferenza E A D. E perchè, quando la forza si sarà mossa una volta per tutta la circonferenza del cerchio F G C, l'asse E A D intorno al quale si avvolge la corda attraente il peso, averà parimente data una sol volta, è manifesto che il peso H non si sarà mosso più che la decima parte di quello che averà caminato il movente. Se dunque la forza per far muovere una resistenza maggiore di sè per un dato spazio, col mezzo di questa machina, ha bisogno di muoversi dieci volte tanto, non è dubbio alcuno che, dividendo quel peso in dieci parti, ciascuna di esse saria stata eguale alla forza, e, per consequenza, ne averia possuto trasportare una per volta per tanto intervallo, per quanto lei stessa si moverà; sì che facendo dieci viaggi, ciascheduno eguale alla circonferenza A E D, non averia caminato più che movendosi una volta sola per la circonferenza F G C, ed averia condotto il medesimo peso H nella medesima distanza. Il commodo,

2. *d'intorno*, V — *costretto venire*, Z, B — 16. *condurria*, p, b, r; *condurrebbe*, m — 22. *della circonferenza*, Z — 30. *per consequenza si saria potuto*, p, b; *s'averia potuto*, r — 31. *moveria*, p, b, r, n — 33. *averà*, V —

dunque, che si trae da queste machine, è di condurre tutto il peso unito, ma non con manco fatica, o con maggior prestezza, o per maggior intervallo, di quello che la medesima forza potesse fare conducendolo a parte a parte.

DELLE TAGLIE.

Li strumenti, la natura dei quali si può ridurre, come a suo principio e fondamento, alla libra, sono li già dichiarati, ed altri pochissimo da quelli differenti. Ora, per intendere quello che si ha da dire circa la natura delle taglie, fa di bisogno che speculiamo prima un
10 altro modo di usare il vette, il quale ci conferirà molto all' investigazione della forza delle taglie, ed all' intelligenza d' altri effetti meccanici.

L' uso della lieva di sopra dichiarato poneva in una delle sue estremità il peso, e nell' altra la forza; ed il sostegno veniva collocato in qualche luogo tra le estremità. Ma possiamo servirci della lieva in un altro modo ancora, ponendo, come si vede nella presente figura, il sostegno nella estremità A, la forza nell' altra estremità C, ed il peso D pendente da qualche punto di mezzo, come si vede nel
20 punto B. Nel qual modo è chiara cosa, che se il peso pendesse da un punto egualmente distante dalli due estremi A, C, come dal punto F, la fatica di sostenerlo saria egualmente divisa tra li due punti A, C, sì che la metà del peso saria sentito dalla forza C, sendo l' altra metà sostenuta dal sostegno A; ma se il grave sarà appeso in altro luogo, come dal B, mostreremo la forza in C esser bastante a sostener il peso posto in B, tutta volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza AB alla distanza AC. Per dimostrazione di che, immaginiamo la linea BA
30 essere prolungata rettamente in G, e sia la distanza BA eguale alla AG, ed il peso E, pendente in G, pongasi eguale ad esso D: è manifesto come, per la egualità dei pesi E, D e delle distanze GA, AB, il momento del peso E agguaglierà il momento del peso D, ed essere bastante

10-11. *alla speculazione ed investigazione*, Z, B, — 19-20. *dal punto*, V, B, n. — 29. *immaginiamoci*, m, B, n; *immaginiamosi*, p, b — 33. *e sarà bastante*, r, B —

a sostenerlo: adunque qualunque forza averà momento eguale a quello del peso E, e che potrà sostenerlo, sarà bastante ancora a sostenere il peso D. Ma per sostenere il peso E, ponendosi nel punto C forza tale, il cui momento al peso E abbia quella proporzione che ha la distanza GA alla distanza AC, è bastante a sostenerlo: sarà dunque la medesima forza potente ancora a sostenere il peso D, il cui momento agguaglia quello del peso E. Ma la proporzione, che ha la linea GA alla linea AC, ha ancora AB alla medesima, essendosi posta GA eguale ad AB; e perchè li pesi E, D sono eguali, averà ciascheduno di loro alla forza posta in C l'istessa proporzione: adunque si conclude, la forza in C agguagliare il momento del peso D, ogni volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza BA alla distanza CA. E nel muovere il peso con la lieva usata in questo modo, comprendesi, come negli altri strumenti, in questo ancora, quanto si guadagna di forza, tanto perdersi di velocità. Imperò che, levando la forza C il vette, e trasferendolo in AI, il peso vien mosso per l'intervallo BH; il quale è tanto minore dello spazio CI passato dalla forza, quanto la distanza AB è minore della distanza AC, ciò è quanto essa forza è minore del peso.

Dichiarati questi principii, passeremo alla speculazione delle taglie; delle quali la struttura e composizione si dichiarerà insieme con li loro usi. E prima intendasi la girella ABC, fatta di metallo o legno duro, volubile intorno al suo assetto, che passi per il suo centro D, ed intorno a questa girella posta la corda EABCF, da un capo della quale penda il peso E, e dall'altro intendasi la forza F: dico, il peso essere sostenuto da forza eguale a sè medesimo, nè la girella superiore ABC apportare benefizio alcuno circa il muovere o sostenere il detto peso con la forza posta in F. Imperò che se intenderemo dal centro D, che è in luogo di sostegno, esser tirate due linee sino alla circonferenza della girella ai punti A, C, nei quali le corde pendenti toccano la circonferenza, averemo una libra di braccia eguali, essendo li semidiametri DA, DC eguali, li quali determinano le distanze delle due suspensioni dal centro e sostegno D; onde è manifesto, il peso pendente da A non poter essere sostenuto da peso minore pendente da C, ma sì bene da eguale, perchè tale è la

natura dei pesi eguali, pendenti da distanze eguali: ed ancorchè nel muoversi a basso la forza F si venga a girare intorno la girella ABC, non però si muta l'abitudine e rispetto, che il peso e la forza hanno alle due distanze AD, DC; anzi la girella circondotta doventa una libra simile alla AC, ma perpetuata. Dal che possiamo comprendere quanto puerilmente s'ingannasse Aristotile, il quale stimò che, col far maggiore la girella ABC, si potesse con manco fatica levare il peso, considerando come all'accrescimento di tale girella si accresceva la distanza DC; ma non considerò che altrettanto si cresceva l'altra distanza del peso, ciò è l'altro semidiametro DA. Il benefizio, dunque, che da tale stromento si possa trarre, è nullo in quanto alla diminuzione della fatica. E se alcuno dimandasse, onde avvenga che in molte occasioni di levar pesi si serva l'arte di questo mezzo, come, per essempio, si vede nell'attinger l'acqua dei pozzi, si deve rispondere, ciò farsi perchè in questa maniera il modo dell'essercitar ed applicar la forza ci torna più commodo; perchè, dovendo tirare all'in giù, la propria gravità delle nostre braccia e delli altri membri ci aiuta; dove che bisognandoci tirare all'in su con una semplice corda il medesimo peso, col solo vigore dei membri e dei muscoli, e, come si dice, per forza di braccia, oltre al peso esterno doviamo sollevare il peso delle proprie braccia, nel che si ricerca fatica maggiore. Concludasi dunque, questa girella superiore non apportare facilità alcuna alla forza semplicemente considerata, ma solamente al modo di applicarla.

Ma se ci serviremo di una simile machina in altra maniera, come al presente siamo per dichiarare, potremo levare il peso con diminuzione di forza. Imperò che sia la girella BDC volubile intorno al centro E, collocata nella sua cassa o armatura BLC, dalla quale sia sospeso il grave G; e passi intorno alla girella la corda ABDCF, della quale il capo A sia fermato a qualche ritegno stabile, e nell'altro F sia posta la forza, la quale, movendosi verso H, alzerà la machina BLC, e, consequentemente, il peso G: ed in questa operazione, dico la forza in F esser la metà del peso da lei sostenuto. Imperò che, venendo detto peso retto dalle due corde AB, FC, è manifesta cosa, la

14. *nell'attraer l'acqua*, Z — 14-15. *pozzi si vede rispondo*, r; *si vede risponde* (*vede* fu poi cancellato), p; *si risponde*, b, m, B, n — 23. *dell'applicarla*, Z, B —

fatica essere egualmente compartita tra la forza F ed il sostegno A. Ed essaminando più sottilmente la natura di questo stromento, producendo il diametro della girella B E C, vedremo farsi una lieva, dal cui mezzo, ciò è sotto il punto E, pende il grave, ed il sostegno viene ad essere nell' estremità B, e la forza nell' altra estremità C: onde, per quello che di sopra si è dimostrato, la forza al peso averà la proporzione medesima, che ha la distanza E B alla distanza B C; però sarà la metà di esso peso. E benchè, nell' alzarsi la forza verso H, la girella vada intorno, non però si muta mai quel rispetto e constituzione, che hanno tra di loro il sostegno B ed il centro E, da 10 cui dipende il peso, ed il termine C, nel quale opera la forza: ma nella circunduzione si vengono bene a variare di numero li termini B, C, ma non di virtù, succedendo continuamente altri ed altri in loro luogo; onde la lieva B C viene a perpetuarsi. E qui, come negli altri strumenti si è fatto, e nei seguenti si farà sempre, non passeremo senza considerazione, come il viaggio che fa la forza venga ad essere doppio del movimento del peso. Imperò che, quando il peso sarà mosso sin che la linea B C sia pervenuta con li suoi punti B, C alli punti A, F, è necessario che le due corde eguali A B, F C si siano distese in una sola linea F H; e che, per consequenza, quando il peso sia salito per 20 l' intervallo B A, la forza si sia mossa il doppio, ciò è da F in H.

Considerando poi come la forza posta in F, per alzare il peso, deve moversi all' in su, il che ai moventi inanimati, per essere per lo più gravi, è del tutto impossibile, ed a li animati, se non impossibile, almeno più laborioso che il far forza all' in giù, però, per sovvenire a questo incommodo, si è trovato rimedio con aggiungere un' altra girella superiore: come nella figura appresso si vede, dove la corda C E F G si è fatta passare intorno alla girella superiore F G sostenuta dall' appiccagnolo L, sì che, passando la corda in H, e quivi trasferendo la forza E, sarà potente a muovere il peso X col tirare 30 a basso. Ma non però che essa deva essere minore di quello che era in E; imperò che i momenti delle forze E, H, pendenti dalle eguali distanze F D, D G della girella superiore, restano sempre eguali; nè essa superiore girella, come già si è dimostrato, arreca diminuzione alcuna nella fatica. Inoltre, essendo di già stato necessario, per

8. *perchè* corretto in *benchè*, p; *perchè*, b, m, r, n — 32. *della forza.* A, B, n — 34-35. *arriva a diminuzione*, Z; *accresce* (*accresca*, t, v) *diminuzione*, B —

l'aggiunta della girella superiore, introdurre l'appendicolo L, da chi venga sostenuta, ci tornerà di qualche commodità il levare l'altro A, a chi era raccommandato l'un capo della corda, trasferendolo ad un oncino, o anello, annesso alla parte inferiore della cassa o armatura della superiore girella, come si vede fatto in M. Ora finalmente tutta questa machina, composta di superiori ed inferiori girelle, è quella che i Greci chiamano *trochlea*, e noi toscanamente adimandiamo *taglia*.

10 Abbiamo sin qui esplicato come col mezzo delle taglie si possa duplicare la forza. Resta che, con la maggior brevità che fia possibile, dimostriamo il modo di crescerla secondo qualsivoglia multiplicità: e prima parleremo delle multiplicità secondo i numeri pari, e poi secondo li impari. E per mostrare come si possa augumentare la forza in proporzione quadrupla, proporremo la seguente speculazione, come lemma delle cose seguenti.

Siano le due lieve AB, CD, con li sostegni nell'estremità A, C; e dai mezzi di ciascuna di esse, E, F, penda il grave G, sostenuto 20 da due forze di momento eguali, poste in B, D: dico, il momento di ciascuna di esse agguagliare il momento della quarta parte del peso G. Imperò che, sostenendo le due forze B, D egualmente, è manifesto la forza D non aver contrasto se non dalla metà del peso G: ma quando la forza D sostenga, col benefizio del vette DC, la metà del peso G pendente da F, si è già dimostrato aver essa forza D al peso così da lei sostenuto quella proporzione, che ha la distanza FC alla distanza CD; la quale è proporzione subdupla: adunque il momento D è subduplo 30 al momento della metà del peso G, sostenuto da lui: onde ne séguita, essere la quarta parte del momento di tutto il peso. E nell'istesso modo si dimostrerà questo medesimo del momento B. E ciò è ben ragionevole, che, essendo il peso G sostenuto dai quattro punti A, B, C, D egualmente, ciascheduno di essi senta la quarta parte della fatica.

1-2. *da che venga*, p, b; *dal quale venga*, n — 3. *a che era*, p, b, r; *a cui era*, n — 8. *chiamorono*, p, b; *chiamarono*, r — 11-12. *con maggior brevità che sia possibile*, Z — 14-15. *poi impari* (*spari*, B), Z, B — 20. *di momenti eguali*, V, B, n — 24-25. *della metà*, p, b, r, B —

Venghiamo adesso ad applicar questa considerazione alle taglie: ed intendasi il peso X pendente dalle due girelle inferiori AB, DE, circonducendo intorno ad esse ed alla superiore girella GH la corda, come si vede per la linea IDEHGAB, sostenendo tutta la machina nel punto K. Dico adesso, che, posta la forza in M, potrà sostenere il peso X, quando sia eguale alla quarta parte di esso. Imperò che, se ci imagineremo li due diametri DE, AB, ed il peso pendente dalli punti di mezzo F, C, averemo due vetti simili alli già dichiarati, i sostegni dei quali rispondono alli punti D, A; onde la forza posta in B, o vogliamo dire in M, potrà sostenere il peso X, essendo la quarta parte di esso. E se di nuovo aggiungeremo un'altra superiore girella, facendo passare la corda in MON, trasferendo la forza M in N, potrà sostenere il medesimo peso gravando al basso, non augumentando o diminuendo forza la girella superiore, come di già si è dichiarato. E noteremo parimente, come, per fare ascendere il peso, devono passare le quattro corde BM, EH, DI, AG; onde il movente avrà a caminare quanto esse quattro corde sono lunghe, e, con tutto ciò, il peso non si moverà se non quanto è la lunghezza di una sola di esse: il che sia detto per avvertimento e confermazione di quello che più volte si è di già detto, ciò è che con qual proporzione si diminuisce la fatica nel movente, se gli accresce all'incontro lunghezza nel viaggio.

Ma se vorremo crescere la forza in proporzione sescupla, bisognerà che aggiungiamo un'altra girella alla taglia inferiore: il che acciò meglio s'intenda, metteremo avanti la presente speculazione. Intendasi dunque le tre lieve AB, CD, EF, e dai mezzi di esse G, H, I pendente comunemente il peso K, e nell'estremità B, D, F tre potenze eguali che sostenghino il peso K; sì che ciascheduna di esse ne verrà a sostenere la terza parte. E perchè la potenza in B, sostenendo col vette BA il peso pendente in G, viene ad essere la metà di esso peso, e già si è detto quella sostenere il terzo del peso K;

16. *diminuendo la forza*, V -

adunque il momento della forza B è eguale alla metà della terza parte del peso K, ciò è alla sesta parte di esso. Ed il medesimo si dimostrerà dell' altre forze D, F: dal che possiamo facilmente comprendere, come, ponendo nella taglia inferiore tre girelle, e nella superiore due o tre altre, possiamo multiplicare la forza secondo il numero senario. E volendo crescerla secondo qual si voglia altro numero pari, si multiplicheranno le girelle della taglia di sotto secondo la metà di quel numero, conforme al quale si ha da multiplicare la forza, circomponendo alle taglie la corda, sì che l' uno de' capi si fermi alla taglia superiore, e nell' altro sia la forza; come in questa figura appresso manifestamente si comprende.

Passando ora alla dichiarazione del modo di multiplicare la forza secondo i numeri dispari, e facendo principio dalla proporzione tripla, prima metteremo avanti la presente speculazione; come che dalla sua intelligenza dependa la cognizione di tutto il presente negozio. Sia per ciò la lieva A B, il cui sostegno A; e dal mezzo di essa, ciò è dal punto C, penda il grave D, il quale sia sostenuto da due forze eguali, l' una delle quali sia applicata al punto C, e l' altra all' estremità B: dico, ciascuna di esse potenze aver momento eguale alla terza parte del peso D. Imperò che la forza in C sostiene peso eguale a sè stessa, essendo collocata nella medesima linea nella quale pende e grava il peso D: ma la forza in B sostiene del peso D parte doppia di sè stessa, essendo la sua distanza dal sostegno A, ciò è la linea B A, doppia della distanza A C, dalla quale è sospeso il grave: ma perchè si suppone, le due forze in C, B essere tra di loro eguali, adunque la parte del peso D, che è sostenuta dalla forza B, è doppia della parte sostenuta dalla forza C. Se dunque del grave D siano fatte due parti, l' una doppia della rimanente,

13. *conforme in questa*, V —

la maggiore è sostenuta dalla forza B, e la minore dalla forza C: ma questa minore è la terza parte del peso D: adunque il momento della forza C è eguale al momento della terza parte del peso D; al quale verrà, per conseguenza, ad essere eguale la forza B, avendola noi supposta eguale all'altra forza C. Onde è manifesto il nostro intento, che era di dimostrare, come ciascuna delle due potenze C, B si agguagliava alla terza parte del peso D.

Il che avendo dimostrato, faremo passaggio alle taglie, e descrivendo la girella inferiore ACB, volubile intorno al centro G, e da essa pendente il peso H, segneremo l'altra superiore EF; avvolgendo intorno ad ambedue la corda DFEACBI, di cui il capo D sia fermato alla taglia inferiore, ed all'altro I sia applicata la forza; la quale dico che, sostenendo o movendo il peso H, non sentirà altro che la terza parte della gravità di quello. Imperò che, considerando la struttura di tal machina, vederemo il diametro AB tener il luogo di una lieva, nel cui termine B viene applicata la forza I, nell'altro A è posto il sostegno, dal mezzo G è posto il grave H, e nell'istesso luogo applicata un'altra forza D; sì che il peso vien fermato dalle tre corde IB, FD, EA, le quali con eguale fatica sostengono il peso. Or, per quello che di già si è speculato, sendo le due forze eguali D, B applicate l'una al mezzo del vette AB, e l'altra al termine estremo B, è manifesto ciascheduna di esse non sentire altro che la terza parte del peso H: adunque la potenza I, avendo momento eguale al terzo del peso H, potrà sostenerlo e moverlo. Ma però il viaggio della forza I sarà triplo al camino che farà il peso, dovendo la detta forza distendersi secondo la lunghezza delle tre corde IB, FD, EA, delle quali una sola misurerà il viaggio del peso.

DELLA VITE.

Tra tutti li altri strumenti mecanici per diversi commodi dall'ingegno umano ritrovati, parmi, e d'invenzione e di utilità, la vite tenere il primo luogo; come quella che non solo al muovere, ma al fermare e stringere con forza grandissima, acconciamente si adatta,

ed è in maniera fabricata, che, occupando pochissimo luogo, fa quelli effetti, che altri strumenti non fariano, se non fossero ridotti in gran machine. Essendo dunque la vite di bellissima ed utilissima invenzione, meritamente dovremo affaticarci in esplicare, quanto più chiaramente si potrà, la sua origine e natura: per il che fare, faremo principio da una speculazione, la quale, benchè di prima vista sia per apparire alquanto lontana dalla considerazione di tale strumento, nientedimeno è la sua base e fondamento.

Non è dubbio alcuno, tale essere la costituzione della natura circa 10 i movimenti delle cose gravi, che qualunque corpo, che in sè ritenga gravità, ha propensione di moversi, essendo libero, verso il centro; e non solamente per la linea retta perpendicolare, ma ancora, quando altrimenti far non possa, per ogni altra linea, la quale, avendo qualche inclinazione verso il centro, vadi a poco a poco abbassandosi. E così veggiamo, essempligrazia, l'acqua non solamente cadere a basso a perpendicolo da qualche luogo eminente, ma ancora discorrer intorno alla superficie della terra sopra linee, benchè pochissimo, inchinate; come nel corso dei fiumi si scorge, dei quali, purchè il letto abbia qualche poco di pendenza, le acque vanno liberamente de- 20 clinando al basso: il quale medesimo effetto, siccome si scorge in tutti i corpi fluidi, apparirebbe ancora nei corpi duri, purchè e la lor figura e li altri impedimenti accidentarii ed esterni non lo divietassero. Sì che, avendo noi una superficie molto ben tersa e polita, quale saria quella di uno specchio, ed una palla perfettamente rotonda e liscia, o di marmo, o di vetro, o di simile materia atta a pulirsi, questa, collocata sopra la detta superficie, anderà movendosi, purchè quella abbia un poco d'inclinazione, ancorchè minima, e solamente si fermerà sopra quella superficie, la quale sia esattissimamente livellata, ed equidistante al piano dell'orizonte; quale, per 30 essempio, saria la superficie di un lago o stagno agghiacciato, sopra la quale il detto corpo sferico staria fermo, ma con disposizione di essere da ogni picciolissima forza mosso. Perchè avendo noi inteso come, se tale piano inclinasse solamente quanto è un capello, la detta palla vi si moverebbe spontaneamente verso la parte declive, e, per l'opposito, averebbe resistenza, nè si potria movere senza qualche vio-

5-6. *daremo principio ad una*, Z, n — 30. *sia la superficie*, Z; *è la superficie*, B, n — 33. *quanto un*, Z, o, n —

lenza, verso la parte acclive o ascendente; resta per necessità cosa chiara, che nella superficie esattamente equilibrata detta palla resti come indifferente e dubbia tra il moto e la quiete, sì che ogni minima forza sia bastante a muoverla, siccome, all'incontro, ogni pochissima resistenza, e quale è quella sola dell'aria che la circonda, potente a tenerla ferma.

Dal che possiamo prendere, come per assioma indubitato, questa conclusione: che i corpi gravi, rimossi tutti l'impedimenti esterni ed adventizii, possono esser mossi nel piano dell'orizonte da qualunque minima forza. Ma quando il medesimo grave dovrà essere spinto sopra un piano ascendente, già cominciando egli a contrastare a tale salita (avendo inclinazione al moto contrario), si ricercherà maggiore violenza, e maggiore ancora quanto più il detto piano averà di elevazione. Come, per essempio, essendo il mobile G costituito sopra la linea AB, paralella all'orizonte, starà, come si è detto, in essa indifferente al moto o alla quiete, sì che da minima forza possa esser mosso: ma se averemo li piani elevati AC, AD, AE, sopra di essi non sarà spinto se non per violenza, la quale maggiore si ricercherà per muoverlo sopra la linea AD che sopra la linea AC, e maggiore ancora sopra la AE che sopra la AD; il che procede per aver lui maggior impeto di andare a basso per la linea EA che per la DA, e per la DA che per la CA. Sì che potremo parimente concludere, i corpi gravi aver maggiore resistenza ad esser mossi sopra piani elevati diversamente, secondo che l'uno sarà più o meno dell'altro elevato; e, finalmente, grandissima essere la renitenza del medesimo grave all'essere alzato nella perpendicolare AF. Ma quale sia la proporzione che deve avere la forza al peso per tirarlo sopra diversi piani elevati, sarà necessario che si dichiari esattamente, avanti che procediamo più oltre, acciò perfettissimamente possiamo intendere tutto quello che ne resta a dire.

Fatte dunque cascare le perpendicolari dalli punti C, D, E sopra la linea orizontale AB, che siano CH, DI, EK, si dimostrerà, il medesimo peso esser sopra il piano elevato AC mosso da minor forza

15. *orizonte sarà come*, Z, n — 27-28. *dell'altro inchinato*, V — 28. *la resistenza*, b, B —

che nella perpendicolare AF (dove viene alzato da forza a sè stesso eguale), secondo la proporzione che la perpendicolare CH è minore della AC; e sopra il piano AD avere la forza al peso l'istessa proporzione, che la linea perpendicolare ID alla DA; e finalmente nel piano AE osservare la forza al peso la proporzione della KE alla EA.

È la presente speculazione stata tentata ancora da Pappo Alessandrino nell' 8° libro delle sue Collezioni Matematiche; ma, per mio avviso, non ha toccato lo scopo, e si è abbagliato nell'assunto che lui fa, dove suppone, il peso dover esser mosso nel piano orizontale da una forza data: il che è falso, non si ricercando forza sensibile (rimossi l'impedimenti accidentarii, che dal teorico non si considerano) per muovere il dato peso nell'orizonte; sì che in vano si va poi cercando, con quale forza sia per esser mosso sopra il piano elevato. Meglio dunque sarà il cercare, data la forza che muove il peso in su a perpendicolo (la quale pareggia la gravità di quello), quale deva essere la forza che lo muova nel piano elevato: il che tenteremo noi di conseguire con aggressione diversa da quella di Pappo.

Intendasi dunque il cerchio AIC, ed in esso il diametro ABC, ed il centro B, e due pesi di eguali momenti nelle estremità A, C; sì che, essendo la linea AC un vette o libra mobile intorno al centro B, il peso C verrà sostenuto dal peso A. Ma se c'immagineremo il braccio della libra BC essere inchinato a basso secondo la linea BF, in guisa tale però che le due linee AB, BF restino salde insieme nel punto B, allora il momento del peso C non sarà più eguale al momento del peso A, per esser diminuita la distanza del punto F dalla linea della direzione che dal sostegno B, secondo la BI, va al centro della terra. Ma se tireremo dal punto F una perpendicolare alla BC, quale è la FK, il momento del peso in F sarà come se pendesse dalla linea KB; e quanto la distanza KB è diminuita dalla distanza BA, tanto il momento del peso F è scemato dal momento del peso A. E così parimente, inchinando più il peso, come saria secondo la linea BL,

D A B M K C H O F I L E N G

8. *non ha tocco*, V — 16. *deve*, Z, B — *muove*, b, m, r, n — 17. *di esseguire*, V — 19. Con le parole « di eguali » nel cod. *a* rimane in tronco la scrittura — 25. *insieme e continuate*, r, B, n — 34. *inclinando ancora più*, r, B, n —

il suo momento verrà scemando, e sarà come se pendesse dalla distanza B M, secondo la linea M L; nel qual punto L potrà esser sostenuto da un peso posto in A, tanto minore di sè quanto la distanza B A è maggiore della distanza B M. Vedesi dunque come, nell' inclinare a basso per la circonferenza C F L I il peso posto nell' estremità della linea B C, viene a scemarsi il suo momento ed impeto d' andare a basso di mano in mano più, per esser sostenuto più e più dalle linee B F, B L. Ma il considerare questo grave discendente, e sostenuto dalli semidiametri B F, B L ora meno e ora più, e constretto a caminare per la circonferenza C F L, non è diverso da quello che saria imaginarsi la medesima circonferenza C F L I esser una superficie così piegata, e sottoposta al medesimo mobile, sì che, appoggiandovisi egli sopra, fosse constretto a descendere in essa; perchè se nell' uno e nell' altro modo disegna il mobile il medesimo viaggio, niente importerà s' egli sia sospeso dal centro B e sostenuto dal semidiametro del cerchio, o pure se, levato tale sostegno, s' appoggi e camini su la circonferenza C F L I. Onde indubitatamente potremo affermare, che, venendo al basso il grave dal punto C per la circonferenza C F L I, nel primo punto C il suo momento di discendere sia totale ed integro; perchè non viene in parte alcuna sostenuto dalla circonferenza, e non è, in esso primo punto C, in disposizione a moto diverso di quello, che libero farebbe nella perpendicolare e contingente D C E. Ma se il mobile sarà constituito nel punto F, allora dalla circolare via, che gli è sottoposta, viene in parte la gravità sua sostenuta, ed il suo momento d' andare al basso diminuito con quella proporzione, con la quale la linea B K è superata dalla B C: ma quando il mobile è in F, nel primo punto di tale suo moto è come se fosse nel piano elevato secondo la contingente linea G F H, perciò che l' inclinazione della circonferenza nel punto F non differisce dall' inclinazione della contingente F G, altro che l' angolo insensibile del contatto. E nel medesimo modo troveremo, nel punto L diminuirsi il momento dell' istesso mobile, come la linea B M si diminuisce dalla B C; sì che nel piano contingente il cerchio nel punto L, qual saria secondo la linea N L O, il momento di calare al basso scema nel mobile con la medesima proporzione. Se dunque sopra il piano H G il

1. *Vedasi*, Z — 14. *sì nell' uno*, Z; *se* (*si*, t, v) *così nell' uno come nell' altro*, B — 34. *N L O di calare*, Z, o. n — 34-35. *N L O di calare a basso scema il mobile*, t, v —

momento del mobile si diminuisce dal suo totale impeto, quale ha nella perpendicolare DCE, secondo la proporzione della linea KB alla linea BC o BF; essendo, per la similitudine de i triangoli KBF, KFH, la proporzione medesima tra le linee KF, FH che tra le dette KB, BF, concluderemo, il momento integro ed assoluto che ha il mobile nella perpendicolare all'orizonte, a quello che ha sopra il piano inclinato HF, avere la medesima proporzione che la linea HF alla linea FK, cioè che la lunghezza del piano inclinato alla perpendicolare che da esso cascherà sopra l'orizonte. Sì che, passando a più distinta figura, quale è la presente, il momento di venire al basso che ha il mobile sopra il piano inclinato FH, al suo totale momento, con lo qual gravita nella perpendicolare all'orizonte FK, ha la medesima proporzione che essa linea KF alla FH. E se così è, resta manifesto che, sì come la forza che sostiene il peso nella perpendicolare FK deve essere ad esso eguale, così per sostenerlo nel piano inclinato FH basterà che sia tanto minore, quanto essa perpendicolare FK manca dalla linea FH. E perchè, come altre volte s'è avvertito, la forza per muover il peso basta che insensibilmente superi quella che lo sostiene, però concluderemo questa universale proposizione: sopra il piano elevato la forza al peso avere la medesima proporzione, che la perpendicolare dal termine del piano tirata all'orizonte, alla lunghezza d'esso piano.

Ritornando ora al nostro primo instituto, che era d'investigare la natura della vite, considereremo il triangolo ACB, del quale la linea AB sia orizontale, la BC perpendicolare ad esso orizonte, ed AC piano elevato; sopra il quale il mobile D verrà tirato da forza tanto di quello minore, quanto essa linea BC è della CA più brieve. Ma per elevare il medesimo peso sopra l'istesso piano AC, tanto è

3. *B C e B F*, Z, B, n — 5. *concluderemo la proporzione del momento*, Z, B, n — 7-8. *H F essere la medesima* (*la medesima proporzione*, t, v) *del piano*, B — 12. *con la qual* (*quale*, r, n) *gravità* (*gravita*, p, r), Z, n; *con lo quale*, t, v; *col quale*, o — 16. *la forza* (*che*, aggiunto d'altra mano in p) *sostiene*, Z, n; *la forza sostenente*, B — 17. *perpendicolazione*, V, o — 31, *verria*, Z —

che, stando fermo il triangolo CAB, il peso D sia mosso verso C, quanto saria se, non si rimovendo il medesimo peso della perpendicolare AE, il triangolo si spingesse avanti verso H; perchè, quando fosse nel sito FHG, il mobile si troveria aver montato l'altezza AI. Ora finalmente la forma ed essenza primaria della vite non è altro che un simil triangolo ACB, il quale spinto inanzi, sottentra al grave da alzarsi, e se lo leva (come si dice) in capo. E tale fu la sua prima origine: che considerando, qual si fosse il suo primo inventore, come il triangolo ABC, venendo inanzi, solleva il peso D, si poteva fabricare uno instrumento simile al detto 10 triangolo, di qualche materia ben salda, il quale, spinto inanzi, elevasse il proposto peso: ma considerando poi meglio come una tal machina si poteva ridurre in forma assai più picciola e comoda, preso il medesimo triangolo, lo circondò ed avvolse intorno al cilindro ABCD; in maniera che l'altezza del detto triangolo, cioè la linea CB, faceva l'altezza del cilindro, ed il piano ascendente generava sopra il detto cilindro la linea elica disegnata per la 20 linea AEFGH, che volgarmente addomandiamo il *verme* della vite: ed in questa varietà si genera l'instrumento da' Greci detto *coclea*, e da noi *vite*, il quale volgendosi a torno viene co 'l suo verme subintrando al peso, e con facilità lo solleva. Ed avendo noi già dimostrato, come, sopra il piano elevato, la forza al peso ha la medesima proporzione, che l'altezza perpendicolare del detto piano alla sua lunghezza, così intenderemo la forza nella vite ABCD multiplicarsi secondo la proporzione che la lunghezza di tutto il verme AEFGH eccede l'altezza CB; dal che venghiamo in cognizione, come formandosi la 30 vite con le sue elici più spesse, riesce tanto più gagliarda, come quella che viene generata da un piano manco elevato, e la cui lunghezza risguarda con maggior proporzione la propria altezza perpendicolare. Ma non resteremo di avvertire, come volendo ritrovare la forza di una vite proposta, non farà di mestiero che misuriamo la lunghezza di tutto il suo verme, e l'altezza di tutto il suo cilindro; ma basterà che

1-2. *quanto che saria*, n; *che saria*, V — 22. *in questa maniera*, n —

andiamo essaminando, quante volte la distanza tra due soli e contigui termini entra in una sola rivolta del medesimo verme: come saria, per essempio, quante volte la distanza AF vien contenuta nella lunghezza della rivolta AEF, perciò che questa è la medesima proporzione che ha tutta l'altezza CB a tutto il verme.

Quando si sia compreso tutto quello che fin qui abbiamo dichiarato circa la natura di questo instrumento, non dubito punto che tutte l'altre circonstanze potranno senza fatica esser intese: come saria, per esempio, che in luogo di far montare il peso sopra la vite, se li accomoda la sua madrevite con la elice incavata; nella quale entrando il maschio, cioè il verme della vite, voltata poi intorno, solleva ed inalza la madre insieme co 'l peso che ad essa fosse appiccato. Finalmente non è da passare sotto silenzio quella considerazione, la quale da principio si disse esser necessaria d'avere in tutti gl'instrumenti mecanici: cioè, che quanto si guadagna di forza per mezo loro, altrettanto si scapita nel tempo e nella velocità. Il che per avventura non potria parere ad alcuno così vero e manifesto nella presente speculazione; anzi pare che qui si multiplichi la forza senza che il motore si muova per più lungo viaggio che il mobile. Essendo che se intenderemo, nel triangolo ABC la linea AB essere il piano dell'orizonte, AC piano elevato, la cui altezza sia misurata dalla perpendicolare CB, un mobile posto sopra il piano AC, e ad esso legata la corda EDF, e posta in F una forza o un peso, il quale alla gravità del peso E abbia la medesima proporzione che la linea BC alla CA; per quello che s'è dimostrato, il peso F calerà al basso tirando sopra il piano elevato il mobile E, nè maggior spazio misurerà detto grave F nel calare al basso, di quello che si misuri il mobile E sopra la linea AC. Ma qui però si deve avvertire che, se bene il mobile E averà passata tutta la linea AC nel tempo medesimo che l'altro grave F si sarà per eguale intervallo abbassato, niente di meno il grave E non si sarà discostato dal centro comune delle cose gravi più di quello che sia la perpendicolare CB; ma però il grave F, discen-

4. *della volta*, B; *della voluta*, r, n — 31. *si misura*, b, m —

dendo a perpendicolo, si sarà abbassato per spazio eguale a tutta la linea AC. E perchè i corpi gravi non fanno resistenza a i moti transversali, se non in quanto in essi vengono a discostarsi dal centro della terra, però, non s'essendo il mobile E in tutto il moto AC alzato più che sia la linea CB, ma l'altro F abbassato a perpendicolo quanto è tutta la lunghezza AC, però potremo meritamente dire, il viaggio della forza F al viaggio della forza E mantenere quella istessa proporzione, che ha la linea AC alla CB, cioè il peso E al peso F. Molto adunque importa il considerare per quali linee si facciano i moti, e massime ne i gravi inanimati: dei quali i momenti hanno il loro total vigore e la intiera resistenza nella linea perpendicolare all'orizonte; e nell'altre, transversalmente elevate o inchinate, servono solamente quel più o meno vigore, impeto, o resistenza, secondo che più o meno le dette inchinazioni s'avvicinano alla perpendicolar elevazione.

DELLA COCLEA D'ARCHIMEDE PER LEVAR L'ACQUA.

Non mi pare che in questo luogo sia da passar con silenzio l'invenzione di Archimede d'alzar l'acqua con la vite: la quale non solo è maravigliosa, ma è miracolosa; poichè troveremo, che l'acqua ascende nella vite discendendo continuatamente. Ma prima che ad altro venghiamo, dichiareremo l'uso della vite nel far salir l'acqua.

E considerisi nella seguente figura intorno alla colonna MIKH esser avvolta la linea ILOPQRSH, la quale sia un canale, per lo quale possa scorrer l'acqua: se metteremo l'estremità I nell'acqua, facendo stare la vite pendente, come dimostra il disegno, e la volgeremo in giro intorno alli due perni T, V, l'acqua per lo canale anderà scorrendo, fin che finalmente verserà fuori della bocca H. Ora dico che l'acqua, nel condursi dal punto I al punto H, è venuta sempre discendendo, ancorchè il punto H sia più alto del punto I. Il che esser così, dichiareremo in tal modo. Descriveremo il triangolo ACB, il quale sia quello onde si generi la vite IH, di maniera che il canale della vite venga figurato dalla linea AC, la cui salita ed eleva-

3. *in quanto essi*, V, n — 12. *serbono*, m; *serrano*, t, v —

zione viene determinata per l'angolo CAB; cioè, che se il detto angolo sarà la terza parte o la quarta di un angolo retto, la elevazione del canale AC sarà secondo la terza o quarta parte d'un angolo retto. Ed è manifesto, che la salita d'esso canale AC verrà tolta via abbassando il punto C insino al B, perchè allora il canale AC non averà elevazione alcuna; ed abbassando il punto C un poco sotto il B, l'acqua naturalmente scorrerà per lo canale AC al basso, dal punto A verso il C. Concludiamo dunque, che, essendo l'angolo A un terzo di un retto, la salita del canale AC verrà tolta via abbassandolo dalla parte C per la terza parte di un angolo retto.

Intese queste cose, volgiamo il triangolo intorno alla colonna, e facciamo la vite BAEFGHID; la quale, se si constituirà dritta, ad angoli retti, con l'estremità B in acqua, volgendosi attorno, non per questo tirerà in su l'acqua, essendo il canale, attorno alla colonna, elevato, come si vede per la parte BA. Ma se bene la colonna sta dritta ad angoli retti, non è per questo che la salita per la vite attorta intorno alla colonna sia di maggiore elevazione che d'un terzo d'angolo retto; essendo generata dalla elevazione del canale AC. Adunque, se inclineremo la colonna per un terzo di detto angolo retto, ed un poco più, come si vede IKHM, il transito e moto per lo canale non sarà più elevato, ma inclinato, come si vede per lo canale IL; adunque l'acqua dal punto I al punto L si moverà discendendo: e girandosi la vite intorno, l'altre parti d'essa successivamente si disporranno e si rappresenteranno all'acqua nella medesima disposizione che la parte IL; onde l'acqua successivamente anderà discendendo; e pur finalmente si troverà esser montata dal punto I al punto H: il che di quanta meraviglia si sia, lascio giudicare a chi perfettamente l'averà inteso. E da quanto s'è detto, si viene in cognizione come la vite per alzar l'acqua deve esser inclinata un poco più della quantità dell'angolo del triangolo, col quale si descrisse essa vite.

12. *la quale si constituirà*, V; *si e costituirà*, r; *se construirà diretta*, o; *se constiruirà diretta*, t, v — 35. *con il quale*, n; *del quale*, Z —

DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

L'investigare qual sia la causa della forza della percossa è per più cagioni grandemente necessario. E prima, perchè in essa apparisce assai più del maraviglioso di quello, che in qualunque altro stromento meccanico si scorga, atteso che, percotendosi sopra un chiodo da ficcarsi in un durissimo legno, o vero sopra un palo che debbia penetrare dentro in terreno ben fisso, si vede, per la sola virtù della percossa, spingersi e l'uno e l'altro avanti: onde senza quella, mettendosi sopra il martello, non pure non si muoverà, ma quando anco bene vi fosse appoggiato un peso molte e molte volte dell'istesso 10 martello più grave: effetto veramente maraviglioso, e tanto più degno di speculazione, quanto, per mio avviso, niuno di quelli, che sin qui ci hanno intorno filosofato, ha detto cosa che arrivi allo scopo; il che possiamo pigliare per certissimo segno ed argumento della oscurità e difficoltà di tale speculazione. Perchè ad Aristotile o ad altri che volessero la cagione di questo mirabile effetto ridurre alla lunghezza del manubrio o manico del martello, parmi che, senza altro lungo discorso, si possa scoprire l'infermità delli loro pensieri dall'effetto di quei stromenti, che, non avendo manico, percotono o col cadere da alto a basso, o coll'esser spinti con velocità per traverso. 20 Dunque ad altro principio bisogna che ricorriamo, volendo ritrovare la verità di questo fatto. Del quale benchè la cagione sia alquanto di sua natura obstrusa e difficile a esplicazione, tuttavia anderemo tentando, con quella maggior lucidezza che potremo, di render chiara e sensibile; mostrando finalmente, il principio ed origine di questo effetto non derivar da altro fonte, che da quello stesso onde scaturiscono le ragioni d'altri effetti meccanici.

E questo sarà co 'l riducrci inanzi gli occhi quello, che in ogni al-

7. *dentro un terreno,* B, u, — 23. *natura oscura,* B — *difficile esplicazione,* p, b, r —

tra operazione meccanica s'è veduto accadere: cioè che la forza, la resistenza ed il spazio, per lo quale si fa il moto, si vanno alternamente con tal proporzione seguendo, e con legge tale rispondendo, che resistenza eguale alla forza sarà da essa forza mossa per egual spazio e con egual velocità di quella che essa si muova. Parimente, forza che sia la metà meno di una resistenza potrà muoverla, purchè si muova essa con doppia velocità, o, vogliam dire, per distanza il doppio maggiore di quella che passerà la resistenza mossa. Ed in somma s'è veduto in tutti gli altri stromenti, potersi muovere
10 qualunque gran resistenza da ogni data picciola forza, purchè lo spazio, per il quale essa forza si muove, abbia quella proporzione medesima allo spazio, per il quale si moverà la resistenza, che tra essa gran resistenza e la picciola forza si ritrova, e ciò esser secondo la necessaria constituzione della natura. Onde, rivolgendo il discorso ed argumentando per lo converso, qual meraviglia sarà, se quella potenza, che moveria per grande intervallo una picciola resistenza, ne spingerà una cento volte maggiore per la centesima parte di detto intervallo? Niuna per certo: anzi quando altrimente fosse, non pure saria assurdo, ma impossibile.

20 Consideriamo dunque quale sia la resistenza all'esser mosso nel martello in quel punto dove va a percuotere, e quanto, non percotendo, dalla forza ricevuta saria tirato lontano; ed in oltre, quale sia la resistenza al muoversi di quello che percuote, e quanto per una tal percossa venga mosso: e trovato come questa gran resistenza va avanti per una percossa, tanto meno di quello che anderebbe il martello cacciato dall'empito di chi lo muove, quanto detta gran resistenza è maggiore di quella del martello, cessi in noi la meraviglia dell'effetto, il quale non esce punto da i termini delle naturali constituzioni e di quanto s'è detto. Aggiungasi, per maggior intelligenza, l'essem-
30 pio in termini particolari. È un martello, il quale, avendo quattro di resistenza, viene mosso da forza tale, che, liberandosi da essa in quel termine dove fa la percossa, anderia lontano, non trovando l'intoppo, dieci passi; e viene in detto termine opposto un gran trave, la cui resistenza al moto è come quattromila, cioè mille volte mag-

11-13. *spazio per lo quale si moverà la resistenza abbia quella proporzione medesima che tra essa*, Z, n, π — 16. *muoverà*, m, B — 17. *spinga*, t, v; *spiega*, o — 23. *ch'è percosso*, B — 29. *Ed a quanto si è detto aggiungasi*, n —

giore di quella del martello (ma non però è immobile, sì che senza proporzione superi la resistenza del martello): però, fatto in esso la percossa, sarà ben spinto avanti, ma per la millesima parte delli dieci passi, ne i quali si saria mosso il martello. E così, riflettendo con metodo converso quello che intorno ad altri effetti meccanici s'è speculato, potremo investigare la ragione della forza della percossa.

So che qui nasceranno ad alcuni delle difficoltà ed instanze, le quali però con poca fatica si torranno di mezzo; e noi le rimetteremo volontariamente tra i problemi meccanici, che in fine di questo discorso si aggiungeranno. 10

APPENDICE.

Dalla seconda Lezione Accademica di Evangelista Torricelli "Della Forza della Percossa".

. . . .

Siano fin qui dette l'opposizioni contro l'infinità della forza della percossa. L'esperienze che la favoriscano, e l'invenzioni di quel famosissimo Vecchio [1], eran queste. Egli, mentre viveva in Padova, fece fare di molti archi, tutti però di diversa gagliardezza. Prendeva poi il più debole di tutti, ed al mezzo della corda di esso sospendeva una palla di piombo di due once in circa, attaccata con un filo, lungo, per esempio, un braccio; fermato l'arco in una morsa, alzava quella 20 palla, e lasciandola ricadere, osservava, per via di un vaso sonoro sottoposto, per quanto spazio l'impeto della palla incurvasse e si tirasse dietro la corda dell'arco: noi supporremo che fusse intorno a quattro dita. Attaccava poi alla corda del medesimo arco un peso quiescente, tanto grande che incurvasse e tirasse giù la corda dell'arco per lo medesimo spazio di 4 dita; ed osservava che il peso voleva essere circa X libre. Fatto questo, prendeva un altr'arco più gagliardo del primo; alla corda di esso sospendeva la medesima palla di piombo, col medesimo filo; e facendola cadere dalla medesima altezza, 30 notava per quanto spazio ella attraesse la corda. Attaccava poi del piombo quiescente, tanto che facesse il medesimo effetto; e trovava che non bastavano più quelle X libre che bastavano

[1] Intendi GALILEO.

prima, ma volevano essere più di 20. Pigliando poi di mano in mano archi sempre più robusti, trovava che, per agguagliar la forza di quella medesima palla di piombo e di quella medesima caduta, sempre vi voleva maggior e maggior peso, conforme che l'esperienza si fusse fatta con archi più e più gagliardi. Adunque, diceva egli, se io pigliarò un arco gagliardissimo, quella palla di piombo, che non passa due once, farà effetto equivalente a mille libre di piombo; pigliandosi poi un arco mille volte più gagliardo di quel gagliardissimo, quella medesima pallina farà effetto equivalente ad un milione di libre di piombo: segno evidentissimo, che la forza di quel poco peso e di quel braccio di caduta è infinita.
10 Abbelliva egli le specolazioni della filosofia con ornamenti d'erudizione. Assomigliava la forza della percossa a quei cani generosi, i quali non degnavano di mostrar il loro valore nello steccato contro bestie poco feroci, ma si facevano ben conoscere nello strangolar leoni e sbranare elefanti.

Diversa dall'esperienza de gli archi, ma però simile di conseguenza, è quest'altra operazione, con la quale egl'inferiva che la forza d'ogni percossa sia infinita. Prendansi due palle di piombo eguali; pongasi l'una e l'altra sopra l'incudine, e si faccia cadere sopra una di esse un martello dall'altezza di un braccio: è certo che quel piombo si ammaccherà. Pongasi sopra quell'altra palla un peso quiescente tanto grande, che faccia la medesima ammaccatura che nel-
20 l'altra averà fatta il martello; ed osservisi il peso sovraposto, che sarà, per esempio, X libre. Ora alcuno crederebbe che la forza di quella percossa fusse equivalente al momento di quelle X libre di peso quiescente. Ma pensatelo voi. Prendansi i due medesimi pezzi di piombo, egualmente ammaccati, come stanno: se sopra uno di essi io poserò X libre di peso quiescente, certa cosa è che non si spianerà più di quello che sia, avendo egli già un'altra volta sostenuto il medesimo peso di X libre: ma se vi farò cadere il martello dalla medesima altezza come prima, farà ben nuova ammaccatura; e per agguagliar questa, bisognerà posare sopra l'altro pezzo di piombo molto maggior peso che quel di prima: e questo succederà sempre con progresso, sino in infinito. Dunque si potrà dar caso che la forza
30 di quella medesima percossa farà maggior effetto, che mille, anzi che un milione, e mille milioni, di libre di peso quiescente: segno manifesto che la forza della percossa sia infinita.

5. *egli, pigliandosi un* — 10. *con gl' ornamenti dell' erudizione* — 21. *la forza della percossa* —

LETTERA

A

IACOPO MAZZONI.

[30 MAGGIO 1597.]

AVVERTIMENTO.

La presente scrittura di Galileo, quantunque stesa sotto forma di lettera al suo amico e maestro Iacopo Mazzoni [1], ha del documento epistolare soltanto la forma, e perciò le abbiamo assegnato il posto che essa viene ad occupare tra le cose di Galileo secondo l'esatto ordine cronologico.

Questa lettera, fatta correre dal Nostro manoscritta per le mani dei più intimi amici suoi, ricevette assai scarsa diffusione; ed è contraria al vero una indiretta indicazione di Paolo Gualdo [2], per la quale potrebbe credersi che fin d'allora fosse data alle stampe. Neppur di essa è giunto sino a noi l'autografo, ed i due soli esemplari sincroni a noi noti sono i seguenti:

a = Bibl. Ambrosiana di Milano, cod. S. 81 Sup., car. 97-100, numerate originalmente 1-4.

v = Bibl. Palatina di Vienna, cod. 6249, car. 107-109.

Due copie di *a* sono, quella contenuta nel T. I. della Par. IV dei Mss. Galileiani, e quella di mano del cardinale Angelo Mai, nel cod. Vaticano 9556. E su questo medesimo codice *a* fu condotta pure la prima edizione, dovuta a G. B. Venturi [3].

L'esemplare ambrosiano, proveniente dalla biblioteca del Pinelli [4], e perciò indubbiamente anteriore al 1601, anno della morte di lui, porta alcune cor-

(1) Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 11, 26, 34.

(2) Questi, tenendo parola della Biblioteca PINELLI, come esempio del modo nel quale gli stampati erano indicati nel catalogo, menziona: « Commentarius Galilaei Galilaei, Florentini Mathematices Patavini Prof. pro Copernico adversus Jacobum Marronium (sic). » (*Vita Joannis Vincentii Pinelli*, patricii genuensis. In qua studiosis bonarum artium proponitur typus viri probi et eruditi. Auctore PAULO GUALDO, ecc. Augustae Vindelicorum, anno MDCVI, pag. 29). Noi teniamo tuttavia per indubitato che questa lettera non fosse allora data alle stampe, e che l'esemplare al quale accenna il GUALDO fosse manoscritto. Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I, pag. 157, n. 1.

(3) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte prima, ecc. Modena, M.DCCC.XVIII, pag. 14-18.

(4) Probabilmente lo stesso, al quale vedemmo testè alludere il GUALDO.

rezioni di gravi errori dell'amanuense, nelle quali, con grande probabilità, è da riconoscere la mano di Galileo. Il codice *r* è mutilo degli ultimi periodi, dalle parole « in parti eguali al senso » della pag. 202, lin. 13-14, in giù: presenta poi parecchie diversità di lezione in confronto del testo ambrosiano, delle quali alcune sembrerebbero accusare un copista trascurato e poco fedele; laddove altre potrebbero anche lasciare il dubbio che rappresentino mutazioni e aggiunte introdotte dall'Autore. Ci parve, ad ogni modo, miglior partito, riprodurre nel testo la lezione, più corretta, di *a*, indicando nelle varianti le più notabili differenze di *r*.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Signor mio.

È comparso qua in Padova il libro di V. S. Eccellentissima *De comparatione Aristotelis et Platonis*, il quale, per esser novissimo, non ha ancora sparso di sè quel grido ed applauso universale, che son sicuro che spargerà, come prima sia stato letto, inteso e considerato dalli studiosi di questa città. Ma a me, come quello che per gl' infiniti oblighi che ho a V. S. Eccellentissima, e per l' immensa sua bontà, e per la particolare affezione che so che mi porta, la reverisco ed osservo, si è già fatto palese; e mi ha fatto partecipe, se non di tutte le sue bellezze, 10 almeno di quelle che il mio basso ingegno ha potuto sin qui çapire, lasciandomi ancora in speranza di poter, di giorno in giorno, scoprirne dell'altre. Ed oltre alla universale dottrina, della quale esso è ripieno, e per la quale è per esser apprezzato ed ammirato da ogn' uno, ha egli a me in particolare arrecata grandissima sodisfazione e consolazione, nel vedere V. S. Eccellentissima, in alcune di quelle questioni che ne i primi anni della nostra amicizia disputavamo con tanta giocondità insieme, inclinare in quella parte, che da me era stimata vera ed il contrario da lei; forse per dar campo a i discorsi, o pur per mostrare il suo felice ingegno, potente anco a sostenere, quando li piacesse, 20 il falso, o sì per salvare incorrotta, anzi intatta in ogni minima particella, la sincerità della dottrina di quel gran Maestro, sotto la cui disciplina pare che militino, e che così far debbano, quelli che si danno

Il cod. *a* porta, a mo' di rubrica, sul margine superiore della carta, e di mano diversa da quella che esemplò il testo, il titolo: *Del Galilei d'intorno al libro del Mazzone De comparatione Aristotelis et Platonis*. Il cod. *v* intitola: *Lettera del S. Galileo Galilei all' Eccellentissimo Mazzoni*.

ad investigare il vero. Nè di minor contento mi è stato il vedere (per quanto dalla sua dedicatoria ho potuto comprendere), che si sia alleggerita da quei suoi tanti e sì gravi travagli, che non pur lei, ma tutti li suoi amici e servitori, hanno lungo tempo tenuti oppressi. Sotto la qual credenza, ho voluto pigliare la penna, e venire dell' una cosa e dell' altra unitamente a rallegrarmi seco, ed a ripormeli nella memoria, di dove forse da altre cure più gravi ero stato rimosso. Io vivo adunque, ed al solito la reverisco, l'ammiro, e li sono servitore, e ricordevole dei tanti e tanti beneficii che da lei ho ricevuti; dei quali vorrei pure, ma non so in che modo, mostrarmeli grato, non mi si porgendo altra occasione di poterla servire, fuori che con la prontezza dell' animo.

Ma tornando (per non finir così presto il contento, che ho, di ragionar con lei) alla conformazione delle sue opinioni con quelle ch' io stimo esser vere, ancorchè diverse dal commune parere, io confesso di tenermene buono, e di stimar più il mio giudizio che prima non facevo, quando non credevo aver sì forte compagno. Ma, per dir la verità, quanto nelle altre conclusioni restai baldanzoso, tanto rimasi, nel primo affronto, confuso e timido, vedendo V. S. Eccellentissima tanto resoluta e francamente impugnare la opinione de i Pitagorici e del Copernico circa il moto e sito della terra; la quale sendo da me stata tenuta per assai più probabile dell' altra di Aristotile e di Tolomeo, mi fece molto aprire l' orecchie alla ragione di V. S., come quello che circa questo capo, ed altri che da questo dependono, ho qualche umore. Però, credendo per la sua infinita amorevolezza di poterli, senza gravarla, dire quello che per difesa del mio pensiero mi è venuto in mente, lo accennerò a V. S., acciò che, o, conosciuto il mio errore, possa emendarmi e mutar pensiero, o, satisfacendo alla ragion di V. S. Eccellentissima, non resti ancora desolata la opinion di quei grand' uomini e mia credenza.

Parmi dunque che la dimostrazione di V. S. proceda così: che se fusse vero, che il ☉ fusse nel centro della sfera stellata, e non la terra, ma da esso lontana quanto è dal ☉, doveremmo nella mezza notte vedere assai meno della metà di detta sfera, sendo segata dal nostro orizonte non per il centro, e, per conseguenza, in parti diseguali, delle

8. *dunque ed assai della mia sorte contento ed al solito*, v — 13-14. *Ma per tornare al mio particolare cioè alla conformazione*, v — 18. *tanto restai*, v — 19. *confuso vedendo*, v — 29-30. *dessolata la credenza di quei grand' uomini e mia. Parmi*, v —

quali la minore in quel tempo sarebbe da noi veduta, rimanendo la maggiore, nella quale è il centro, sotto l'orizonte; ed il contrario avverria nel mezzo giorno: ma sendo la verità, che noi sempre veggiamo la metà di detta sfera, resta cosa impossibile esser la terra così dal centro lontana. Soggiunge poi, non esser di alcuno momento il dire col Copernico in sua difesa, tanta esser la vastità del firmamento, che in sua proporzione l'intervallo tra il ☉ e la terra sia incomprensibile, ed insufficiente a cagionare disegualità notabile nella divisione degli emisferii: il che conseguentemente dimostra V. S. Eccellentissima con
10 l'esempio della illuminazione del monte Caucaso; poichè, per quanto ci accerta il testimonio di Aristotile, sendo la sua sommità per grande spazio di tempo prima percossa da i raggi del ☉ che la radice, necessario argumento prendiamo, da detta sommità scoprirsi molti gradi oltre all'orizonte terminatore della metà della sfera; di maniera che, se la sola altezza del monte Caucaso può esser causa che l'orizonte divida la sfera in parti sensibilissimamente diseguali, molto più lo doveria fare, se per tanto intervallo, quanto è tra la terra ed il ☉, dal centro ci allontanassimo.

Questa, se bene l'ho compresa, è la dimostrazione di V. S. Eccel-
20 lentissima: la quale non negherò che, quando prima fu da me vista, non mi movesse assaissimo, sì per esser sottilissima e bellissima, sì ancora per esser di V. S. E perchè, come di sopra le ho detto, mi toccava (come diciamo) nel vivo, mi voltai a considerarla con grandissima attenzione: e, dopo un lungo discorso, cominciò a venirmi in pensiero, come potesse essere che, non essendo tutta la lontananza dal centro alla superficie della terra (posta l'opinione di Tolomeo) bastante a far che l'orizonte dividesse la sfera in parti sensibilmente diseguali, potesse poi la sola altezza del monte Caucaso, aggiunta al semidiametro della terra, fare che l'orizonte la sfera segasse in parti così notabil-
30 mente disguali. Il che m'indusse a pensare che, non la lontananza del vertice del monte dal centro della terra, ma più presto l'altezza di detto vertice sopra la superficie della terra, potesse esser della detta disgualità cagione: e questo perchè, quando abbiamo l'occhio nella superficie della terra, viene l'orizonte ad esser difinito per quella su-

4. *resta impossibile,* v — 6. *Copernico tanta esser la vastità dell'orbe stellato che,* v — 7. *sia insensibile,* v — 18. *ci scostassimo,* v — 21. *sottilissima e molto potente sì,* v — 24. *discorso cominciai a considerare,* v — 26. *terra bastante,* v — 33. *cagione perciochè quando,* v —

perficie piana che tocca il globo terrestre nel punto dove è l'occhio; ma se l'occhio sarà dalla superficie della terra elevato, come se sia nella sommità del monte Caucaso, allora l'orizonte non resta più una superficie piana, ma più tosto una superficie conica, il cui angolo o vertice è nell'occhio. Come più apertamente si scorge dalla seguente figura, dove per il globo terrestre intendiamo il cerchio AI: quando l'occhio sarà nel punto A, sarà l'orizonte piano, secondo la linea BAC; ma quando metteremo l'occhio nel punto D, elevato dalla superficie della terra, sarà determinato l'orizonte secondo le due linee contingenti DEG, DFH, e sarà la superficie conica. Dalla qual figura possiamo comprender, come l'altezza del monte AD, per esser elevata sopra la superficie della terra, fa assai maggior diversità circa il dividere il cielo disegualmente, che non fa tutto il semidiametro AM; importando questo l'arco BK, e quella il BG.

Il che avendo io considerato, cominciai ad avvertire che gran differenza era tra il far discostare l'occhio, posto nella superficie della terra, con tutta la terra, del centro del cielo, e tra il fare alzare l'occhio sopra la superficie della terra; e che, per conseguenza, forse minor diversità, circa la disegualità delle più volte dette divisioni orizontali, potria cagionare la grandissima lontananza che è tra il ☉ e la terra, che la piccola altezza del monte Caucaso. Il che avendo poi più particolarmente ricercato, parmi (s'io non m'inganno) aver dimostrato, che il discostar l'occhio, con tutta la terra, dal centro del mondo, quanto è la distanza tra la terra ed il ☉, non faccia maggior diversità che il costituire l'occhio (lasciando la terra nel centro) sopra un monte alto non più di un miglio ed $^1/_7$.

Il che acciò sia manifesto, piglieremo la seguente figura: nella quale il cerchio BFE ci rappresenti la sfera stellata, il cui centro C, ed intorno ad esso il globo terrestre IG; ed il punto L sia tanto lontano

2. *sarà sopra la superficie*, v — *come se l'occhio sia*, v — 8. *piano e secondo*, v (*e* cancellato nel cod. *a*) - 13. *DFH formanti l'angolo GTH e*, v — 29. *è il semidiametro tra la terra ed il ☉ faccia minor diversità*, v — 30. *l'occhio sopra*, v — 32. *pigliamo*, v —

dal centro C, quanta è la distanza tra il ☉ e la terra; e congiungasi la linea ICL, a cui sia perpendiculare BLE, e ad essa parallela DIH, contingente la terra in I; e dal punto B sia tirata la linea BOA, che tocchi il cerchio IG in O, ed in A concorra con LI. È manifesto, della terra costituita nel centro C l'orizonte esser secondo la linea DIH: ma sendo nel punto L, sarà il suo orizonte (quando l'occhio sia nella superficie) BLE; il qual taglierà più dell'emisfero, quanto importano li archi DB, HE: ma se l'occhio sarà alzato dalla superficie della terra OI sino al punto A, scoprirà tutto l'arco BFE, non altrimente che se fusse nel punto L. Ecco, dunque, che tanto importa e s'acquista con l'alzare l'occhio dalla superficie della terra solamente per l'altezza AI, quanto importa il discostare la terra dal centro per tutta la linea CL. Veggiamo adesso quanta sia l'altezza AI, in comparazione del semidiametro della terra. E perchè, secondo la comune opinione, il semidiametro dell'orbe del ☉ contiene semidiametri della terra mille ducento sedici; e quello della sfera stellata ne contiene, pur secondo la commune, 45225; di quali parti la linea LC è 1216, di tali la CB sarà 45225, e BL (per esser l'angolo L retto) 45208. E perchè di tali la CO è 1, sarà la linea BO, dalla superficie della terra al firmamento, insensibilmente minore della BC, dal centro al firmamento. E perchè l'angolo BOC è retto, e sono del triangolo OBC i lati BO, BC insensibilmente disguali, sarà l'angolo OCB incomprensibilmente minor di un retto; e però l'angolo OBC è del tutto insensibile. E perchè l'angolo LCB è eguale alli due CBA, BAC, sendo l'angolo ABC come nullo, diremo l'angolo BAL esser eguale all'angolo BCL: ma il retto COA è eguale al retto L: adunque li due triangoli BCL, COA saranno simili: e come BL a BC, così sarà OC a CA, ciò è a CI; e, dividendo e convertendo, come BL a la differenza tra BC e BL, così sarà CI ad IA: ma LB è 45208, e detta differenza è 17, e, secondo la comune opinione, CI, semidiametro della terra, è 3035 miglia: adunque IA sarà miglia $1\,^1/_7$ in circa, cioè miglia 1 e passi 141.

16. *importava,* v — 20. *ma quello,* v — 23-24. *terra alla sfera stellata,* v — 24. *dal centro della terra alla sfera stellata,* v —

Parmi, dunque, che da questo si concluda, che il porre la terra lontana dal centro del firmamento quanto è la distanza tra essa e il $\odot$, non possa far maggior differenza, circa il segar l'orizonte la sfera stellata disegualmente, di quello che farebbe l'inalzarsi (costituita la terra nel centro) dalla sua superficie un miglio ed $^1/_7$. E se vorremo vedere quanto faccia scoprir più dell'emisferio l'alzarsi dalla superficie della terra miglia $1\,^1/_7$, troveremo con facile dimostrazione, ciò non passare g. 1.32′ dall'una e dall'altra parte. E questa sarà la diversità, che in questo caso nasceria dal por la terra nel centro del firmamento, o il $\odot$; che nasceria, dico, quando l'ampiezza del firmamento fusse quanta si è supposto: ma essendo, come suppone il Copernico, grandemente maggiore, che maraviglia sarà se il nostro orizonte, tanto lontano dal centro quanto dal $\odot$, segherà il firmamento in parti eguali al senso? Ed aggiungesi a questo, che la diversità, che si è dimostrata nascere dall'alzarsi dalla superficie della terra miglia $1\,^1/_7$, e che è eguale a quella che fa il discostare la terra dal centro quanto dal $\odot$, e che si è dimostrata posto che la terra fusse nel centro, se la terra si metterà nel luogo del $\odot$, ci verrà data dall'un monte alto solamente un miglio: onde ne seguirà poi, la differenza de gli emisferii esser assai minore della già dimostrata di g. 1.32′.

Ma, per non infastidire più lungamente V. S. Eccellentissima, non voglio darli più lunga briga, ma solamente pregarla a dirmi liberamente, se li pare che in questa maniera si possa salvare il Copernico. Io sono stracco dallo scrivere, e lei dal leggere: però, tagliando tutte le lunghezze di cerimonie, farò fine col baciarli le mani e pregarla ad amarmi, come ha fatto sempre, ed a comandarmi. N. S. gli conceda felicità.

Di Padova, li 30 maggio 1597.

Di V. S. M.^{to} Ill.^{re} ed Ecc.^{ma}
Ser.^{or} obligatiss.^{o}
GALILEO GALILEI.

3. *non può far*, v — 4. *farebbe l'alzarsi*, v — 9. *caso nasce*, v — 10-12. *quando e la distanza tra il sole e la terra fusse quanta si è detto, e, similmente, tale quale abbiamo supposta, la lontananza del firmamento: ma essendo, come dimostra il Copernico, molto minore quella e senza proporzione maggiore*, v — 14. *ad sensum*, v —

TRATTATO DELLA SFERA

OVVERO

COSMOGRAFIA.

AVVERTIMENTO.

Narra il Viviani, che tra i vari trattati stesi da Galileo « per utile e diletto de' suoi discepoli » fu un « Compendio di Sfera »[1], il quale, al pari degli altri, andò attorno manoscritto; e di tale argomento noi sappiamo essersi il Nostro ripetutamente occupato, tanto nel pubblico quanto nel privato insegnamento, durante il suo soggiorno in Padova[2]. Non possiamo però indicare con esattezza l'anno in cui la presente scrittura venne da lui stesa.

Dopo la morte di Galileo, e sotto il suo nome, fu dato alle stampe in Roma nell'anno 1656 un « Trattato della Sfera »[3] da frate Urbano Daviso, che si celò sotto l'anagramma di Buonardo Savi; ma il trovare in esso sostenuta la immobilità della terra fu portato come argomento per tenerlo apocrifo. Il Nelli[4], ricordando la parte avuta dal Viviani nella prima edizione delle opere di Galileo, curata dal Manolessi in Bologna, e non trovando in essa questo trattato della Sfera, giudicò non averlo il Viviani stimato opera del suo Maestro. Il Libri[5], più recisamente ancora del Nelli, sentenziò apocrifo questo trattato, insinuando anzi che potesse essere opera dello stesso Daviso, frate peripatetico, il quale si sarebbe indotto alla pia frode, per far credere che Galileo avesse modificate le sue opinioni intorno al sistema del mondo. Ma è agevole provare che queste argomentazioni sono prive di fondamento.

---

(1) *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. In Firenze, M.DCC.XVII, nella stamperia di S. A. R. per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, pag. 404.

(2) *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. II. Firenze, 1883, pag. 149-151.

(3) *Trattato della Sfera di Galileo Galilei, Con alcune Prattiche intorno a quella, E modo di fare la Figura Celeste, e suoi* (sic) *Direttioni, secondo la Via Rationale.* Di Buonardo Savi. Dedicato all'Eminentiss. e Reverendiss. Prencipe Gio. Carlo Card. De' Medici. In Roma, Per Niccolò Angelo Tinazzi. 1656. Con licenza de' Superiori. A spese di Domenico Grialdi Libraro.

(4) *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei*, ecc. scritta da Gio. Battista Clemente De' Nelli, ecc. Volume I. Losanna, 1793, pag. 58-60.

(5) *Histoire des Sciences Mathématiques en Italie*, ecc. par Guillaume Libri. Tome quatrième. A Paris, chez Jules Renouard et C.ie, 1841, pag. 184-185.

Anzitutto, il trovare che nel testo edito dal Daviso sono esposte dottrine contrarie al sistema copernicano, che Galileo professava, per lo meno, fin dal 1597, non vale ad impugnarne l'autenticità; anzi questo fatto è conforme a quanto fu ad esuberanza dimostrato[1], vale a dire che egli nel suo insegnamento si attenne del tutto al sistema tolemaico. E a torto fu invocata contro l'autenticità stessa la indiretta testimonianza del Viviani, il quale anzi ebbe esplicitamente ad affermarla[2]. Che tale trattato non sia fattura del Daviso, dimostrano ancora i manoscritti sincroni che ne abbiamo rinvenuti; e che, infine, sia veramente opera di Galileo, lo dimostra luminosamente il fatto, che in uno dei capitoli della «Sfera», quale fu pur edita dal Daviso, là dove si tratta «Delle longitudini e latitudini», i termini delle definizioni, la trattazione dell'argomento e perfino gli esempi (fatta soltanto astrazione dal luogo al quale si riferiscono) sono quei medesimi usati da Galileo per la determinazione delle longitudini in mare, la quale egli fece inviare, per via diplomatica, nel 1612 al Governo Spagnuolo, e che fino al 1818[3] rimase inedita negli Archivi Toscani di Stato.

Il sapere tuttavia, per l'una parte, che Galileo aveva steso un trattato della Sfera, ed il vedere, per l'altra, come da grandi autorità veniva impugnata l'autenticità di quello edito dal Daviso, doveva condurre ad attribuire al Nostro alcuni dei trattati anonimi di Sfera, dei quali v'ha dovizia nelle biblioteche: e così avvenne che fossero creduti scritture di Galileo quelli contenuti nel codice della Biblioteca Nazionale di Firenze segnato II. IV. 683, nell'Ashburnhamiano 623 (già 692) della Medicea Laurenziana, e nell'Add.l 22786 del British Museum. Nessuno però di tali scritti, diversi l'uno dall'altro[4], ha alcun che di comune con l'opera di Galileo, che qui pubblichiamo.

Di questo *Trattato della Sfera* ovvero *Cosmografia*, come all'Autore piacque di chiamarlo, ci son noti i seguenti manoscritti:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 28-69.
m = Bibl. Naz. Marciana di Venezia, Cl. IV. ital., n. CXXIX; pag. 1-96.
r = Bibl. Casanatense di Roma, cod. E. III. 15. 675.
c = Bibl. dell'Università Jagellonica di Cracovia, cod. 571; car. 2-45.

Di questi esemplari, il codice *a*, che sulle due guardie (car. 28 *r*. e 69 *v*.), in mezzo a diverse parole scritte, o incominciate a scrivere, senz'ordine alcuno, quasi per trastullo, porta ripetuto più volte il nome di Niccolò Giugni, ed una volta quello

---

(1) Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 156-159.

(2) *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da Antonio Favaro: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*; Tomo XVIII, 1885, pag. 191.

(3) *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. Giambatista Venturi, ecc. Parte Prima. Modena, per G. Vincenzi e Comp., M.DCCC.XVIII, pag. 177-180.

(4) Cfr. *Sulla autenticità della Sfera Galileiana edita dal P. Daviso e intorno a tre trattati di Sfera erroneamente attribuiti a Galileo*: a pag. 55-70 dei *Nuovi Studi Galileiani* per Antonio Favaro, inseriti nel Vol. XXIV delle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*.

di Vincenzio Giugni padre di lui, si può ritenere sia appartenuto a Niccolò, che fu discepolo di Galileo in Padova negli anni 1604-1605 [1]; così che, ammesso che Niccolò lo portasse da Padova a Firenze, si potrebbe crederlo esemplato non dopo il 1605; alla qual data conviene perfettamente la forma della scrittura. Il codice *m*, che appartenne già alla Libreria dei Chierici Regolari Somaschi di Venezia, porta, a piè della pag. 1, e sotto il titolo « Sfera dell' Ecc.^{mo} S.^{r} Galileo Galilei, Matematico di Padova », la data « 1606 », della mano medesima che esemplò il Trattato. Alquanto più tarda è la mano dell' esemplare che segniamo *r*: esso è compreso in una miscellanea di scritture del geografo siciliano Giovanni Battista Nicolosi, che si vede essere appartenuta al Nicolosi medesimo, del quale contiene lettere con le date 1648 e 1653. Finalmente, il codice *c* appartenne già a Giovanni Broscio (Jan Brózek), scienziato polacco che fu a Padova dal 1620 al 1624 [2]; e di sua mano offre il titolo « Principia Astronomiae Galilaei de Galilaeis », scritto sul *verso* del cartone. Se, com' è probabile, fu portato in Polonia dal Broscio stesso, si dovrebbe dire anteriore al 1624; e certamente, come conferma l' esame della scrittura, non è posteriore alla prima metà del secolo XVII, tranne forse i titoli dei capitoli, che sembrano di mano alquanto meno antica.

Collazionando diligentemente detti esemplari, ci siamo persuasi ch' essi formano, quanto al testo, una sola famiglia, pur avendo ciascuno suoi particolari caratteri. Più speciali affinità offrono tra di loro *a* ed *m* da una parte, ed *r* e *c* dall' altra. I due primi sono deturpati da molti e gravissimi errori di senso. Il cod. *a* fu, con molta probabilità, esemplato da copista toscano: mentre però, sotto questo rispetto, si raccomanda alla nostra attenzione, essendo probabile che meglio abbia conservato le forme genuine dell' Autore, presenta, e in larghissima copia, altri fatti che lo rendono meno commendevole: come sarebbero l' inserzione viziosa dell' *i* dopo *gn* davanti *a*, *e*, *o*, p. e. in *ingegniandoci*, *campagnia*, *segnio*, ecc.; lo scempiamento del *v* in *avenire*, *avicinarsi*, ecc.; le desinenze — *aremo* — *aranno*, ecc. nei futuri e condizionali della prima coniugazione; per non dire di certe deformità, come *andasserono*, *abitasserono*, *procedesserono*, ecc. D' altra parte, il colorito veramente toscano che presenta questo codice, ci parve in alcuni particolari alquanto esagerato, tanto da farci nascere il sospetto che l' amanuense avesse caricato la tinta trovata nell' originale. Il codice *m*, sebbene per antichità molto rispettabile, trascorre spesse volte ad alterare la parola genuina [3], qualche volta ad ammodernare [4], spessissimo a riordinare i costrutti, togliendo specialmente certi iperbati piaciuti all' Autore, per ridurli ad una sintassi piana e regolarissima [5]: e per

(1) Cfr. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 162, 200; Vol. II, pag. 185-186.

(2) Cfr. Favaro, *Sulla autenticità* ecc., pag. 64-65.

(3) P. e., il solo cod. *m* legge a pag. 215, lin. 15-16, « addurremo la sua sostanza », e a lin. 12 « ci dimostra eguale »; a pag. 216, lin. 18 « grandissime appaririano le lunghezze » e, a lin. 32 « si rivolga il che »: ecc.

(4) P. e., sostituisce spesso *il* a *lo* davanti a consonante (*lo qual*, ecc.)

(5) P. e., a pag. 212, lin. 26-27 « doveremo assignare grandissima distinzione »; a pag. 213, lin. 1

tali motivi non merita alcuna fede. Il codice *r* dà spesso buona lezione dove *a* ed *m* sono guasti, ma in altri luoghi si perde in istrani guazzabugli. Alcune forme dialettali, che vi si notano, inducono ad attribuirlo a copista romano; e sappiamo invero che il Nicolosi, a cui abbiamo visto che appartenne, dimorò a lungo in Roma. Assai più corretto degli altri è il codice *c*, anche se in qualche luogo abbia esso pure bisogno dell'opera critica: e mentre non presenta le arbitrarie mutazioni di *m*, ed è di età più antica che *r*, la tinta dialettale veneta, data qui al Trattato per opera del copista, è così leggera e superficiale che facilmente si può detergere. Poichè, dunque, quello che ci ispirava maggior fiducia era il codice *c*, lo abbiamo preso a fondamento del nostro testo; e soprattutto con la sua scorta abbiamo potuto correggere molti e gravissimi errori che correvano nelle stampe precedenti[1], come potrà facilmente avvertire chi con queste vorrà confrontare la nostra: il medesimo codice *c* abbiamo seguito poi, e ben s'intende con le solite cautele ed eccezioni[2], anche per quel che risguarda le forme linguistiche e l'ortografia[3], preferendolo dopo qualche esitazione ad *a*, la cui toscanità, come sopra dicemmo, ci sembrò alquanto sospetta.

Registrammo poi, conforme al nostro costume, le più notabili varietà degli altri codici; non avvertendo però mai, sebbene fossero in istampe precedenti, le gravi differenze del codice *m*, persuasi e, possiamo dire, sicuri, come eravamo, che non sia da attribuir loro altra origine all'infuori dell'arbitrio del copista. E delle varietà offerte dalle stampe neppure ci occorse di tenere alcun conto: chè l'edizione principe, romana del 1656, la quale fa menzione di un manoscritto ch'era appresso « il Sig. Scipione Santronchet »[4], mostra d'essere stata condotta sopra un codice assai affine ad *r*, il quale *r* sospettammo essere scritto a Roma ed in quelli anni medesimi; e nella raccolta Padovana delle Opere[5], che fu la prima ad accoglier la *Sfera*, questa fu ristampata sul codice *m*, venendo però alterate alcune forme, o per arbitrio dell'editore, o per errori di lettura a cui il carattere, punto facile, del codice potè dar origine; e l'ultima

« queste due parti principali de l'universo »; a pag. 216, lin. 22, « evidenza del moto possiamo » (dove dopo « evidenza » si legge, cancellato, « possiamo »); ecc.

(1) Qualche volta, come negli altri Trattati, ci fu d'uopo anche in questo emendare la lezione errata di tutt'e quattro i manoscritti. Citeremo a questo proposito il passo di pag. 217, lin. 19, dove non dubitammo di correggere « medesima osservazione » di tutti i codici, in « medesima oscurazione »; correzione richiesta dal senso, e confortata dallo scambio che anche in altri passi (p. e. a pag. 221, lin. 20) i codici fanno delle voci *oscurazione* ed *osservazione*.

(2) Non abbiamo, p. e., seguito il cod. *c* in certi casi in cui sostituisce (e talora, insieme con lui, anco i suoi fratelli) il futuro, specialmente nella prima persona del plurale (*potremo*, *potremmo*), al condizionale presente, o viceversa. Sebbene in qualche passo tale sostituzione sembrasse non assurda, tuttavia, studiando i vari luoghi comparativamente, ci siamo persuasi che dipendeva da solo vizio di grafia, e però non ne abbiamo tenuto mai conto.

(3) Rispettammo, conforme al nostro istituto, l'alternarsi di *ecclissi* e *ecclisse*, e la varietà del genere in questa voce. Mentre poi il cod. *c* dà costantemente *ecclissi* ed *ecclittica*, negli altri codici si incontrano anche *eclissi* ed *eclittica*. Noteremo ancora, per la storia di tali voci della scienza, che in luogo di *zenit*, costante (meno la prima volta, che è *zenith*) in *c*, altri codici leggono spesso *zenitte*.

(4) Avvertimento di *Buonardo Savi al Lettore*, premesso alla edizione.

(5) Tomo II, pag. 514-541.

edizione Fiorentina riprodusse la Padovana, variandola in questo o quel luogo col riscontro del codice *a*.

Stabilendo il nostro testo sul codice *c*, abbiamo su di esso riprodotto anche la Tavola de' climi, con voci latine. Questa, sebbene da quanto è esposto nel capitolo che la precede, sia assolutamente richiesta, manca negli altri tre codici, alcuno de' quali lascia in sua vece uno spazio bianco; è poi con voci italiane nell'edizione principe: ma ci attenemmo anco in questo particolare, con maggior fiducia al codice. Non abbiamo tuttavia dato luogo, per seguire il codice, ad una seconda Tavola, che pure vi si trova, dei sette climi di Tolomeo; sembrandoci questa un'aggiunta erudita, ma non necessaria, nè in armonia col capitolo dell'opera in cui si parla de' climi, e nel quale soltanto l'altra tavola, e questa in termini molto particolareggiati, viene annunziata.

Nel Trattato della Sfera, che più propriamente chiameremo Cosmografia, prima, sì come in tutte l'altre scienze, si deve avvertire il suo suggetto, ed in oltre toccare qualche cosa dell'ordine e metodo da osservarsi in esso.

Diciamo dunque, il suggetto della cosmografia essere il mondo, o vogliamo dire l'universo, come dalla voce stessa, che altro non importa che *descrizione del mondo*, ci viene disegnato. Avvertendo però, che delle cose, che intorno ad esso mondo possono esser considerate, una parte solamente appartiene al cosmografo; e questa è la specu-
10 lazione intorno al numero e distribuzione delle parti d'esso mondo, intorno alla figura, grandezza e distanza d'esse, e, più che nel resto, intorno a i moti loro; lasciando la considerazione della sostanza e delle qualità delle medesime parti al filosofo naturale.

Quanto al metodo, costuma il cosmografo procedere nelle sue speculazioni con quattro mezzi: il primo de' quali contiene l'apparenze, dette altrimenti fenomeni: e queste altro non sono che l'osservazioni sensate, le quali tutto 'l giorno vediamo, come, per essempio, nascere

Il cod. *m* reca, sopra uno dei fogli bianchi che precedono il Trattato, e della mano stessa che ha esemplato l'opera, il titolo: *Sfera dell'Ecc.^{mo} S.^{r} Galileo Galilei, Matematico di Padova*; e, in capo alla scrittura: *Trattato della Sfera, o Cosmografia, di Galileo Galilei, Matematico del Studio di Padova.* — Il cod. *r* ha, sopra un foglio bianco, d'altra mano da quella del testo: *Sfera di Galileo Galilei.* — Il cod. *a* porta, sul *tergo* del foglio di guardia, le parole (di mano diversa da quella che esemplò il testo): *Scritti sopra la Sfera del Sig.^{r} Galileo Galilei, Matematico in Padova.* — Il cod. *c* porta, sopra un cartellino incollato sul cartone, di scrittura del secolo XVII: *Principia Astronomiae Galilaei de Galilaeis*; e questo titolo è ripetuto sul *verso* del cartone, di mano di Giovanni Broscio: sulla prima carta poi si legge: *Traditiones super principia Astronomiae Domini Galilei de Galileis, Nobilis Florentini, Eccellentissimi Mathemaci* (sic) *et Professoris Accademiae Pataviensis.*

9. *questo è*, c —

e tramontar le stelle, oscurarsi ora il sole or la luna, e questa medesima dimostrarcisi ora con corna, ora mezza, or tonda, ed or del tutto stare ascosa, moversi i pianeti di moti tra loro diversi, e molte altre tali apparenze. Sono nel secondo loco l'ippotesi: e queste altro non sono che alcune supposizioni appartenenti alla struttura de gli orbi celesti, e tali che rispondino all'apparenze; come sarà quando, scorti da quello che ci apparisce, supporremo il cielo essere sferico, muoversi circolarmente, participare di moti diversi, la terra essere stabile, situata nel centro. Seguono poi, nel terzo luogo, le dimostrazioni geometriche; con le quali, per le proprietà de' cerchi e delle linee rette, si dimostrano i particolari accidenti, che all'ippotesi conseguiscono. E finalmente, quello che per le linee s'è dimostrato, con operazioni aritmetiche calculando, si riduce e distribuisce in tavole, dalle quali senza fatica possiamo poi ad ogni nostro beneplacito ritrovare la disposizione de' corpi celesti ad ogni momento di tempo. E perchè siamo nei primi principii di questa scienza, lasciando da parte ora i calcoli e le dimostrazioni più difficili, ci occuperemo solamente circa l'ippotesi, ingegnandoci di confermarle e stabilirle con l'apparenze.

Pigliando dunque il nostro totale soggetto, ciò è il mondo, cominciamo primamente a distinguerlo nelle sue parti: le quali principalmente troviamo esser due, tra di loro molto diverse e quasi contrarie. Perciò che s'è vero che l'intelletto nostro sia guidato alla cognizione delle sostanze per mezzo de gli accidenti, noi troveremo nelle parti dell'universo notabil differenza, presa dalla diversità de gli accidenti principalissimi: poi che se noi considereremo la diversità tra 'l moto retto e 'l circolare, de i quali questo è infinito, grandissima distinzione doveremo assegnare tra quelle parti dell'universo che eternamente vanno a torno, e queste che non possono, se non per breve tempo, muoversi per dritta linea: e perciò diremo, la parte elementare essere totalmente diversa dalla celeste, essendo di quella il moto retto, e di questa circolare; e tanto più, venendo tal diversità confermata dal veder noi esser gli elementi supposti a continue mutazioni, alterazioni, generazioni e corruzioni, restando la parte celeste ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, ed insomma impassibile d'ogni altra mutazione, eccetto che del moto locale circolare.

19-20. *cominciaremo,* a, m, r — 28. *a torno a queste,* c, a, m, r — 31. *questa il circolare* (*il* è aggiunta interlineare), m —

Per lo che assegneremo dell' universo queste due parti principali, cio è la regione celeste, e l' altra elementare; e questa, suddividendola, verrà distinta in quattro parti, delle quali due averanno il moto retto verso 'l centro, e l' altre verso la circonferenza. Il numero delle quali ci viene non meno dal senso scoperto, che dalla ragione confirmato; vedendo la terra gravissima giacer sotto l' acqua, ed ambedue esser circondate dall' aria, sopra la quale doviamo credere essere l' elemento del fuoco, sì perchè vediamo molte essalazioni tenui e sottili salire in alto per l' aria, sì perchè sopra essa appariscono molte 10 impressioni ignee, come di stelle cadenti, crinite e barbate: come ancora per le combinazioni delle quattro prime qualità, perchè se dal freddo e secco vien constituita la terra, dal freddo ed umido l' acqua, e l' aria dal caldo ed umido, doviamo credere esser un altro corpo tale, costituito dal caldo e secco; e questo non sarà altro ch' il fuoco.

E circa la distribuzione di questi quattro elementi, veggiamo i più gravi esser circondati da i men gravi, ma non però la terra esser del tutto immersa nell' acqua; di che diremo essere causa l' asprezza e disugualità della superficie terrestre, nella quale essendo molte preminenze di monti ed altre parti rilevate, e molte concavità di valli 20 e luoghi bassi, ed essendo piccolissima in proporzione della terra la mole dell' acqua, sono solamente inondate le parti basse, restando discoperte le più alte; e ciò farsi per salvezza de gli animali terrestri.

Poi che s' è distinta la regione elementare nelle sue parti, resta che distinguiamo ancora la celeste, investigando il numero e l' ordine degli orbi. Per il che fare, prima doviamo supporre, insieme con tutti i filosofi ed astronomi, non potere uno stesso corpo semplice aver più di un sol moto, proprio e naturale. Secondariamente supponiamo, le stelle esser fisse ne' proprii orbi, al moto de' quali esse vengono portate, di maniera che non possino per loro stesse andar nel proprio 30 orbe vagando, a guisa d' uccelli per aria. Fatte queste due supposizioni, tanti per necessità diremo esser gli orbi celesti, quanti sono i movimenti diversi che nelle stelle appariscono: di maniera che, se in tutta la moltitudine delle stelle non apparisse altro movimento che questo diurno da oriente a occidente, un solo orbe saria stato bastante, il quale tutte insieme le portasse; ma perchè, osservando esqui-

3. *parti ineguali delle*, a, m, r — 13-14. *non doviamo .... secco? e*, a, m, r — 15. *distribuzione e disposizione*, m, r — 18-19. *prominentie*, r; *priminenze*, a — 32. *movimenti sì diversi*, c —

sitamente tutta la moltitudine delle stelle, se ne veggono cinque, ed oltr' ad esse il sole e la luna, che non servano e mantengono il medesimo sito rispetto all' altre, ma vanno in diverse parti vagando, quindi è, che non in uno solo orbe si devono constituire, ma assegnare tanti, quanti sono i moti che appariscono. Ed acciò che meglio s'intenda quanto si dice, daremo un essempio d'una delle più facili osservazioni: e sarà, che se noi questa sera osserveremo il sito, verbi gratia, della luna, la quale, poniamo caso, ci apparisce vicina al Cuor di Leone, tornando diman da sera a riguardarla, la vederemo essersi dalla detta stella slontanata verso le parti orientali; adunque non può 10 la luna esser fissa nel medesimo orbe che la già detta stella. E parimente, osservando il sito presente, verbi gratia, di Giove, e tornando a rimirarlo fra un mese o due, lo troveremo, non più appresso alle medesime stelle fisse, ma in altro luogo esser situato; dal che si conchiude, ancor esso esser portato da un orbe particolare. Ed ancor che non si possa il sole in tal guisa osservare, non apparendo egli in compagnia dell'altre stelle, nulladimeno s'è osservato muoversi ancor esso di moto proprio. Perciò che se, verbi gratia, questa sera noi, poco doppo il tramontar del sole, osserveremo qualche stella fissa, che nasca in oriente, troveremo, tra 15 o 20 dì, la medesima nel tramontare del 20 sole non pure esser nata, ma assai alta; il che di necessità argomenta, essersi l' intervallo fra essa ed il sole diminuito, e, per conseguenza, il sole aver moto proprio ed orbe particolare.

E perchè con le medesime osservazioni si comprende, ciascuna di queste stelle vaganti non solamente aver moto diverso da quello dell' altra moltitudine, ma ancora tra di loro esser differenti; quindi è che per necessità si sono posti otto orbi: uno, ciò è, per tutte le stelle che non mutano sito tra di loro, e perciò sono dette *fisse*; ed altri sette per quelle che vanno di moti proprii vagando, e perciò vengono dette *pianeti*. 30

Ma osservando ancora più esquisitamente gli astronomi li moti celesti, dalle apparenze, che più a basso dichiareremo, sono venuti in opinione doversi sopra l' ottavo orbe aggiungere ancora il nono, ed altri anco il decimo.

Questo è quanto al numero de gli orbi celesti: resta che dichiariamo l'ordine. Il quale è stato investigato, oltre all' altre cause, dalla

10. *lontanata*, a, r — 35-36. *dichiariamo dell' ordine*, a, m, r —

maggiore o minore velocità de i moti proprii de' pianeti; in guisa che siano più a noi propinqui quelli, de' quali li moti sono più veloci, già che così vengono a descrivere minori cerchi, e meno ad esser impediti dall' universal moto diurno. E per queste ragioni, la Luna è vicinissima a noi; sopra essa stimasi esser Mercurio, poi Venere, quindi il Sole, poi Marte, Giove e Saturno. Ed oltre a ciò, evidenti argumenti della propinquità della luna sono l' arrivare ad essa l' ombra della terra, e non ad altra stella, ed il veder lei occultare il sole ed altre stelle, nel passargli sotto.

10 CHE IL CIELO SIA SFERICO E SI MUOVA CIRCOLARMENTE.

Avendo distribuita la regione celeste nelle sue parti, è ragionevol cosa che speculiamo la sua figura ed il suo movimento, adducendo le ragioni, dalle quali indotti gli astrologi e filosofi hanno affirmato, la figura del cielo essere sferica, ed il suo movimento circolare.

E per la prima ragione della sfericità del cielo addurremo, esser la sua sostanza omogenea e similiare; per il che dovemo credere, la sua figura esser tale, che a similiari corpi convenga: ma fra tutte le figure solide, la sola sfera ha le sue parti tutte nel medesimo modo disposte, e contenute da superficie in ogni sua parte egualmente in-
20 clinata: adunque doviamo dire, tal figura molto ben convenirsi alli corpi omogenei. Imperò che a chi volesse dire, la figura celeste essere altra che sferica, come, verbi gratia, cuba, o vero ovale, potremo addomandare la causa, perchè alcune parti del cielo si figurino ad angoli, altre in superficie piane, o vero perchè queste parti s' incurvino molto, e quelle poco; nè potendo simili diversi accidenti procedere se non da diversità fra le parti celesti, ciò saria contro alla supposizione conceduta da ciascheduno, che le parti del cielo sono tutte dell' istessa essenza e natura.

La seconda ragione vien presa dalla capacità della figura sferica:
30 essendo che, come ben dimostrano i geometri, di tutti i corpi solidi compresi sotto eguali superficie (che perciò si dicono isoperimetri), lo sferico è il maggiore, e più capace di tutti; adunque simile figura è molto accommodata a quei corpi, che devono in sè contenere altri, qual è il corpo celeste.

16. *similare*, m, r — *doveremo*, m; *doviamo*, r — 17. *similari*, a, m, r — 24. *altre superficie*, r —

Si confermerà questo medesimo dalla qualità del moto, dopo che l'averemo provato esser circolare. In confirmazione della quale conclusione, per prima ragione assegneremo quel che ci apparisce circa 'l nascere e tramontare delle stelle, vedendo noi come, ed in oriente, ed in occidente, e nel mezo cielo, ci appariscono della medesima grandezza: segno evidente, ritrovarsi sempre in egual distanza da noi; il che non potria essere, quando la progression loro da oriente in occidente fusse per altre linee che circolari. Secondariamente comprendiamo l'istesso dalla uniformità del moto apparente: il qual moto se fusse, verbi gratia, per linea retta, in quelle parti che fussero propinque 10 alla perpendicolare tiratavi sopra dall'occhio, il moto apparirà veloce: ma noi veggiamo ch' il moto apparente delle stelle ci mostra eguale velocità in ogni sua parte: adunque doviamo concludere esser lui circolare. Nè meno arguisce questo medesimo, il dimostrarcisi le celesti constellazioni con la medesima configurazione e disposizione delle sue stelle in oriente, in occidente, e nel mezzo del cielo: chè quando dette stelle procedessero dall'orto all'occaso rettamente, essendo sopr' il nostro capo, grandissime pareriano le lunghezze da oriente a occidente tra l'una e l'altra stella; e quanto più andassero verso l'occidente o fussero verso il termine orientale, appareriano le medesime distanze 20 picciole: il che non seguendo, argumenta indubitatamente il moto loro esser circolare. E più sensata evidenza possiamo del moto pigliare da queste stelle constituite verso la tramontana, delle quali, perchè mai non tramontano, possiamo osservare l'intere revoluzioni; quali non troveremo essere altrimenti che circolari, potendo noi molto facilmente constituire un traguardo mobile, col quale potiamo andare accompagnando e seguitando il movimento loro. Se dunque i moti celesti sono circolari, ragionevol è, che la sua figura sia sferica, come quella che a tal specie di moto è molto accomodata. E tanto più si deve ciò credere, quanto che molti sono i moti celesti, e verso diverse parti; 30 dal che siamo astretti a porre diversi orbi, dei quali l'uno dentro l'altro verso diverse parti si volga: il che saria impossibile che fusse, quando le figure de i cieli non fussero sferiche.

5. *apparischino*, a — 9. *dalla conformità*, r — 11. *più veloce*, r — 15. *constellazioni della medesima*, a, m, r — 23-24. *mai tramontano*, a, m, r — 31. *dal* (*da*, a) *che indotti siamo*, a, m, r —

CHE LA TERRA INSIEME CON L'ACQUA CONSTITUISCONO UN GLOBO PERFETTO.

Notisi, che quando diciamo, la terra insieme con l'acqua constituisce una perfetta sfera, non si deve intendere di quella esquisita perfezione matematica, perchè questo è falso, essendo che nella superficie della terra sono molto preminenze e concavità, le quali però, paragonate con l'universal grandezza di tutto 'l globo, sono quasi che insensibili; e perciò dichiamo, la terra esser sferica in quanto al senso, ma non in quanto al securo giudizio matematico. Ed in confirmazione di questa conclusione, prima è da notare, che niun al-
10 tro corpo, eccetto lo sferico, è circolarmente rotondo per tutti i versi; sì che quando averemo dimostrato, la superficie della terra, e da oriente all'occidente, e da mezogiorno a tramontana, circolarmente piegarsi, potremo senza dubbio affermare lei esser di figura sferica.
E che l'estensione della superficie terrestre da oriente in occidente sia circolare, lo dimostra apertamente quello che nella diversità de i tempi delle osservazioni delli ecclissi lunari accade. Perciò che, se noi ricorreremo alle memorie lasciate da diversi osservatori delli medesimi ecclissi, troveremo, da quelli che erano più verso oriente esser la medesima oscurazione stata osservata a ora più tarda: segno evidente,
20 come ad esso, prima che all'altro più occidentale, era tramontato il sole. E perchè il tramontare ed ascondersi il sole, altro non è che l'occultarsi sotto l'estrema superficie della terra da noi veduta, bisogna che per necessità confessiamo non esser piana: perchè nell'istesso momento di tempo s'occulterebbe il sole a quelli che abitassero l'estremo oriente, ed a quelli dell'ultimo occidente; e così il nostro ecclisse, osservato da quelli e da questi, saria stato notato alla medesima ora di notte: il che essendo falso, ci necessita a dire, la superficie della terra incurvarsi dall'oriente all'occidente. E che tal curvità sia circulare, e non d'altra sorte, ci viene confirmato dal
30 rispondere le diversità de i tempi circa l'osservazioni alle distanze de i luoghi, più e meno orientali, nelle quali tali osservazioni sono fatte: perciò che se la terra non s'andasse inarcando in tutte le sue parti egualmente, in quelli luoghi dove fusse più curva, pari distanza tra due siti cagionerebbe maggior anticipazione di tempo, ch'altra

5. *prominentie*, r — 19. *medesima osservazione*, c, a, m, r — 32. *s' andasse incurvando*, m —

eguale distanza in quelle parti dove la terra s'incurvasse meno; ma essendo ciò falso, si deve dire, tale curvità esser per tutto eguale, e per ciò circolare.

E che tale sia ancora da mezo giorno verso tramontana, lo conferma lo scoprimento ed occultamento delle parti del cielo, che si fa nel procedere da mezo giorno verso settentrione. Essendo che, se camineremo verso austro, comincieremo a scoprire delle stelle meridionali, dalli abitatori più verso tramontana non vedute, e, per l'opposito, si comincieranno ad ascondere e tramontare alcune delle stelle verso tramontana, che alli più settentrionali appariscono perpetuamente: 10 il quale effetto non avverria, se la terra per questo verso fusse piana; ma procedendo noi verso l'una o l'altra parte sopra a tale planizie, continuamente vedremo le medesime stelle. E perchè questo scoprimento ed ascondimento, maggiore e minore, si fa proporzionato a gl'intervalli de i luoghi, l'uno più dell'altro meridionale, si conchiude, come anco di sopra si disse, tal curvità esser circolare. Dal che si raccoglie, la terra aver figura sferica.

Questa ragione fin qui addotta è commune alla terra ed all'acqua: e questa che addurremo, sarà più propria dell'acqua. La cui superficie essere sferica, ci viene dimostrato da questo: che navigando verso 20 il lito, dove siano edifizii alti e bassi, prima si cominciano da lontano a discernere le sommità delle torri più alte, quindi a poco a poco, avvicinandosi, si scuoprono le parti più basse, parendo in certo modo che tali fabriche nascendo sorghino fuor dell'acqua; il qual accidente non avverrebbe, quando la superficie dell'acqua si distendesse in piano, ma da tutti i luoghi onde si discernessero le torri più sottili ed alte, meglio si scopririano li edificii più larghi e bassi. E di questo medesimo vera e bella confirmazione abbiamo, quando, essendo lontani dal lito, sì che non veggiamo terra, ci scopriamo a torno a torno quasi una campagna d'acqua in forma circolare, nel 30 cui centro a noi pare esser constituiti; nè perchè navighiamo verso la circonferenza di tale spazio, ci accade però mai di pervenirvi, anzi quante volte mutiamo luogo, tanto ci troviamo constituiti nel centro d'un simil cerchio: il che è impossibil cosa che potesse accadere, quando la superficie dell'acqua fusse d'altra figura che sferica.

Per la terza ragione metteremo quello, che nelle ecclissi lunari ap-

14. *o minore*, a, r — 33. *troviamo sempre constituiti*, a, m, r —

pare. Perchè, come diffusamente a suo luogo dichiareremo, non essendo altro l'ecclissi ch' una immersione del corpo lunare nell'ombra della terra, se osserveremo l'entrare e l'uscire della luna in tal ombra, vederemo lei esser dalla detta ombra tagliata in arco, e ciò avvenire in tutti gli ecclissi fatti tanto in oriente quanto nelle parti occidentali o del mezo cielo, ed oscurando la luna o tutta, o una parte verso mezo giorno, o verso tramontana: le quali cose argomentano necessariamente, l'ombra della terra stampare, per così dire, un cerchio oscuro nel cielo della luna: e perchè niun'altra figura corporea, essendo illuminata ora da questa parte ora da quella ed ora da quell' altra, può in una superficie opposta imprimere sempre l'ombra circolare, altro che la figura sferica, però senza dubbio alcuno doviamo affermare, la mole composta dell' acqua e della terra essere sferica.

E quando volessimo anco con dimostrazione geometrica provare, la superficie dell'acqua essere sferica, lo potremo commodamente fare, pigliando per axioma e principio verissimo, l'acqua, come corpo grave e fluido, scorrere, non essendo impedita o ritenuta, nelle parti più basse; definendo ancora, tali parti più basse esser quelle, che più s'avvicinano al centro. Quando adunque alcuno ci negasse la superficie dell'acqua essere sferica, abbia, se esser può, altra figura, qualunque esser si voglia; e sia, per essempio, la figura ABCD, intorno al centro G, circa al quale imaginiamoci esser descritta la figura sferica EFIH, di mole eguale all'altra. Adunque è manifesto, della prima figura parte essere fuora della sfera, e parte dentro; sia dunque verso le parti esteriori prodotta la linea GEA, e verso l'interiori GBF: e perchè le linee GE e GF, andando dal centro alla circumferenza, sono eguali, sarà la linea GA molto maggiore della GB, e perciò le parti verso EA saranno più lontane dal centro, e, per conseguenza, più alte, che se fussero verso BF. Ma avendo noi supposto, come, non essendo l'acqua impedita, scorre alle parti più basse, adunque le parti poste verso EA

6. *e del mezzo*, a — 11. *esprimere*, c; *comprimere*, r — 18. *fluvido*, a; *fluvido* corretto in *fluido*, m — 26-27. *esserne*, a, m, r — 34-35. *non essendo l'acqua impedita scorre a' luoghi più bassi, le parti dell'acqua verso EA*, r; *non essendo dell'acqua verso EA*, a, m —

non resteranno, ma caleranno nel luogo FB, come più basso e vicino al centro al quale tendono le cose gravi.

CHE LA TERRA SIA CONSTITUITA NEL CENTRO DELLA SFERA CELESTE.

Molte ed efficaci ragioni si potriano addurre per confirmazione di questa conclusione: delle quali n'addurremo quelle, che più facilmente si potranno in questi principii comprendere.

E prima diremo, che se la terra non fusse constituita nel centro, adunque, o vero saria più vicina al nostro oriente che all'occidente, o per l'opposito; o vero s'inalzeria avvicinandosi verso la parte del cielo che ci è sopr' il capo, o, per lo contrario, si sbasserebbe verso 10 la parte opposta; o vero saria posta più verso settentrione, o vero al mezo dì: ma niuna di queste costituzioni si può imaginare senza qualche repugnanza: adunque il centro solamente può esser suo sito accommodato.

Quanto alla prima posizione, che si accosti più verso l'oriente o verso l'occidente, contraria l'apparirci il sole, la luna e l'altre stelle della medesima grandezza nel nascere e nel tramontare; il che non avverria, se l'orto più che l'occaso, o questo più di quello, a noi fusse vicino. In oltre, se la terra non fussi in pari distanza fra l'oriente e l'occidente, l'intervalli del nascere d'una stella all'arrivare al 20 mezo dì, e di qui all'occidente, non sariano eguali; ma in tempo più breve passeria l'arco tra 'l meridiano e l'altro termine più vicino interposto.

La seconda posizione viene distrutta, perchè, se la terra s'inalzasse più verso la parte del cielo a noi sopraposta, non potremmo vedere se non meno che la metà del cielo, e maggior parte ne vedremmo, quando, per l'opposito, la terra si sbassasse; il che repugna totalmente all'esperienza, essendo che la metà del cielo è da noi continuamente veduta. Di che ci possiamo certificare osservando due stelle diametralmente opposte, delle quali una nasca nell'istesso momento che 30 l'altra tramonta. Per ciò che, se l'arco del cielo apparente, traposto tra l'orientale stella e l'occidentale, fusse minore o maggiore di mezo cerchio, quando essa orientale fusse nell'occaso, l'altra, o non saria ancora ritornata nell'oriente, o vero ci saria pervenuta inanzi; il che

1. *non staranno ma*, r; *non saranno ma*, a, m — 10. *si abbasserebbe*, m, r — 34. *o vero si saria*, a; *o vero saria*, c m —

repugna all'osservazioni, le quali ci dimostrano, come di tali stelle diametralmente opposte, gli orti e gli occasi si fanno alternamente nell'istesso momento di tempo: certo argomento, l'arco sopra terra tra le dette stelle intermedio, essere uguale all'arco sotto terra.

Alla terza posizione repugna un'apparenza presa dalle ombre di tutti i corpi perpendicolarmente eretti sopra 'l piano della terra. Perciò che, quando la terra fusse più verso l'uno che l'altro polo, nel tempo dell'equinozio, quando il sole si trova egualmente distante da i poli, l'ombre de i detti corpi matutine, prodotte nello spuntar del 10 sole, non anderiano per linea dritta verso quel punto, dove la sera il sole tramonta: di modo che nè l'ombra vespertina risguarderia il nascere matutino, nè esse due ombre constituirebbono una linea dritta, ma formeriano angolo nella base dello stile o altra cosa piantata in terra.

Adunque, poi che tutte quest'altre posizioni ricevono manifeste contrarietà, doviamo conchiudere la terra esser nel centro situata.

Si confermerà il medesimo con un'altra molto bella osservazione presa dalle ecclissi lunari. Perciò che se si osserverà il tempo dell'ecclisse lunare, ed il sito di essa luna in tal tempo, si troverà lei esser 20 sempre per diametro opposta al sole; ed essendo di tale oscurazione cagione l'interposizione della terra, adunque in tutti gli ecclissi lunari, fatti in qualsivoglia parte del cielo, la terra si troverà linealmente interposta tra 'l sole e la luna; ed occorrendo, come si è detto, tali ecclissi in diversi parti del cielo, bisogna per necessità che confessiamo, la terra ritrovarsi in diversi diametri, ma diversi diametri non hanno di commune altro ch'il centro, nè altro punto che il centro è in diversi diametri; adunque la terra in esso centro è situata.

CHE LA TERRA SIA D'INSENSIBIL GRANDEZZA IN COMPARAZIONE DEL CIELO.

Esser di mole insensibile il globo terrestre paragonato col cielo, 30 lo dimostrano due delle ragioni, con le quali di sopra s'è provato, la terra esser constituita nel centro.

La prima è, che se la terra fusse di notabil grandezza rispetto alla sfera stellata, noi non potremmo vedere la metà del cielo, ma parte

16. *doveriano conchiudere,* c, a; *si deve concludere,* m. — 22. *linearmente,* r — 26. *commune a loro ch'il,* c, a; *a loro* corretto in *altro,* m —

sensibilmente minore; perchè la superficie, che divide il cielo in due parti uguali, bisogna che passi precisamente per lo centro: ma la nostra superficie, che distingue la parte del cielo apparente dall'occulta, passa per la superficie della terra: adunque, non passando per lo centro, bisogna per necessità che la parte del cielo da noi veduta sia meno che la metà quel tanto, che importa il semidiametro della terra: ma già ch'il senso, nè per sè stesso, nè per l'osservazione più esatta di qualche instrumento, può accorgersi di veder meno che la metà del cielo, adunque bisogna che tal distanza tra l'occhio nostro e 'l centro della terra sia di niuna considerazione, rispetto al cielo, e, per conseguenza, che, alla medesima proporzione, la terra sia come insensibile. 10

La seconda ragione è che, se la terra avesse notabil grandezza, le stelle non ci apparirebbono da tutte le parti della terra ugualmente grandi: ma, per essempio, partendosi di qua, e caminando verso mezogiorno, le stelle verso la tramontana apparirebbono sempre minori; ed, oltre a ciò, stando noi nell'istesso luogo, le stelle medesime nell'oriente e nell'occidente ci apparirebbono più piccole, per essere più lontane, che nel mezzo del cielo: il che si vede esser falso.

Terzo, confermasi la medesima verità dal veder noi, che tutti gli instrumenti astronomici, come sariano le armille, le sfere, li astrolabi, i quadranti, e parimente li orologi solari, sono fabricati con l'istessa teorica, che se avessero ad essere adoperati nel centro del cielo, e la punta dello gnomone esser constituita nel vero centro del mondo. Adunque, se fussero posti in uso in sito notabilmente da detto centro lontano, senza dubbio alcuno l'apparenze con essi osservate risponderebbono tutte falsamente: ma già che tal falsità non apparisce, e pure non nel centro esquisito, ma nella superficie della terra si applicano all'esperienza, adunque la distanza della superficie della terra al centro, e, per conseguenza, tutta la mole di essa terra, non è degna di considerazione in proporzione del cielo. 20 30

Quarto, finalmente, essendo con dimostrazioni certissime provato, il sole essere circa cento e settanta volte maggiore della terra, e vedendo poi alcune stelle fisse, che agguagliano la centesima parte del sole, per quanto appare all'occhio, ma, per esser lontanissime, si deve

7. *nè con l'osservazione*, m, r — 23-24. *e che la punta dello gnomone dovesse esser*, r — 24. *gnomoste*, c, m; *gniomaste*, a —

credere che siano molto maggiori di questo che si è detto; di maniera che non si può dubitare, molte e forse tutte le stelle fisse esser, ciascuna da per sè, maggiore di tutta la terra, e nulla di meno ogn'una di dette stelle in comparazione di tutt' il cielo è quasi ch'un punto; adunque non sarà irragionevole il porre, la terra ancora aver insensibil mole rispetto alla grandezza celeste.

CHE LA TERRA STIA IMMOBILE.

La presente questione è degna di considerazione, essendo che non sono mancati grandissimi filosofi e matematici, i quali, stimando la
10 terra essere una stella, l'hanno fatta mobile. Nulladimeno, seguitando noi il parere d'Aristotele e di Tolomeo, addurremo quelle ragioni, per le quali si possa credere, lei essere totalmente stabile.

E prima, essendo che d'un corpo semplice non può esser naturale altro che un moto semplice, essendo tale la terra, bisognerà che per necessità (se deve muoversi) si muova di moto semplice: ed essendo ch' i moti semplici sono solamente il retto ed il circolare, adunque, se la terra si moverà, o vero anderà intorno, o vero per linea retta. Ma rettamente non si può movere: perciò che, non essendo i moti retti semplici altri che due, ciò è uno verso il centro
20 e l'altro verso la circonferenza, ed avendo noi di sopra provato la terra esser di già constituita nel centro, adunque verso esso non si può muovere; e maggior assurdo saria di chi dicesse, lei muoversi verso la circonferenza, vedendo noi per esperienza, il moto in alto esser delle cose leggieri, e non delle gravissime, quale è la terra. Adunque, da quanto s'è detto vien esclusa la terra da i moti retti; e ciò si deve ammettere tanto più facilmente, quanto che niuno ha mai detto in contrario.

Ma che lei possa muoversi circolarmente, ha più del verisimile, e perciò da alcuni è stato creduto; mossi principalmente dal parer loro
30 cosa quasi impossibile, che tutto l'universo, eccetto la terra, dia una rivoluzione da oriente in occidente, tornando in oriente, dentro allo spazio di 24 ore: e però hanno creduto, che più presto la terra, dentro a tal tempo, dia una volta da ponente verso levante. Considerando Tolomeo questa oppinione, per distruggerla argomenta in questa guisa.

5. *non saria*, c, a — 7. *sia*, r — 19. *altro che due*, m — 24. *leggiere*, c — 29-32. *creduto (mossi.... 24 ore), che più presto*, c — 31-32. *oriente in spazio*, c —

Se noi, insieme con la terra, ci movessimo verso oriente con tanta velocità, ne seguiteria, che tutte l'altre cose, dalla terra disgiunte e separate, apparissero muoversi con altrettanta velocità verso occidente; e così gli uccelli e le nubi pendenti in aria, non potendo seguitare il moto della terra, resteriano verso la parte occidentale. Le cose parimente, le quali da luoghi eminenti si lasciassero cascar al basso, come, verbi gratia, una pietra dalla sommità d'una torre, non cascheria mai alla radice d'essa torre; perchè nel tempo ch'il sasso, venendo al basso perpendicolarmente, fosse in aria, la terra, sottraendosegli e movendosi verso l'oriente, lo riceverebbe in parte dal piede della torre molto lontano: in quella guisa che, caminando velocemente la nave, il sasso cadente dalla sommità dell'albero, non casca al piede, ma più verso la poppe. E ciò anco più manifestamente si vederebbe nelle cose gettate all'insù perpendicolarmente, le quali, nel tornare al basso, cascheriano molto lontane da quello che le gettò: e così la freccia tirata con l'arco drittamente verso il cielo, non ricascheria presso all'arciero, il quale tra tanto, sportato dal moto della terra, si saria per grande spazio discostato verso l'oriente. E finalmente, essendo il moto circolare e veloce accommodato non all'unione, ma più tosto alla divisione e dissipazione, quando la terra così precipitosamente andasse a torno, le pietre, gli animali e l'altre cose, che nella superficie si ritrovano, verriano da tal vertigine dissipati, sparsi e verso il cielo tirati: così le città e gli altri edificii sariano messi in ruina.

CHE I MOTI CELESTI UNIVERSALMENTE CONSIDERATI SONO DUE, E TRA DI LORO QUASI CONTRARII.

Poi che più di sopra s'è provato, i corpi celesti muoversi circolarmente, séguita che veggiamo se un solo sia il moto universale di tutti i cieli, o pure sia necessario constituirli più d'uno.

E prima, niuno può dubitare del moto velocissimo diurno, al quale noi veggiamo il sole, la luna e tutte l'altre stelle erranti e fisse, dentro allo spazio di 24 ore, muoversi dall'oriente, e, passando per l'occidente, ritornare al primo termine. Ma se considereremo poi alcun

11. *torre lontano*, c — 13. *poppa*, r — 28. *moto circolare di*, m — 29. *constituirlo*, a; *constituirle*, m; *costituirne*, r — 30. *moto veloce*, c —

de i pianeti, vedremo, come a questo moto si vanno a poco a poco ritirando verso l'oriente, lasciando le stelle fisse sue vicine verso le parti occidentali: la qual apparenza è stata una delle cause, ch'hanno mosso a credere gli astronomi che, oltr'al moto commune da oriente in occidente, ciascuno de i pianeti abbia un moto più tardo, retrogrado da occidente verso oriente.

Ma qui potria alcuno dire, non esser necessario porre tal moto secondo, per questo che i pianeti si ritirino verso l'oriente; ma che può bastare il solo moto primo, con dire, ne i pianeti esser meno
10 veloce che nelle stelle fisse: e così apparisce, verbi gratia, che la luna si ritiri verso l'oriente di giorno in giorno, non perchè in lei sia tal moto, ma perchè più tardamente delle stelle fisse va da oriente in occidente; la qual maggior tardità causa che lei rimanga indietro. Questa opinione potria salvare tal apparenza, quando nel moto de i pianeti non si scorgesse altra diversità che il restare in dietro: ma hanno di più i pianeti questo, che, nascendo sempre le stelle fisse ne i medesimi luoghi, e tramontando in tutti li tempi appresso i medesimi punti, ed inalzandosi sempre sopra terra secondo l'istesse altezze, i pianeti nondimeno vanno continuamente mutando i luoghi
20 de i loro orti e de gli occasi, e così variando di giorno in giorno le loro maggiori altezze sopra la terra; le quali cose a niun modo potriano accadere, quando gli orbi loro avessero un solo moto da oriente in occidente. Perchè dunque, se non per altro, almeno per questa seconda apparenza, siamo constretti a porre, oltre il primo, anco il secondo moto negli orbi de i pianeti; e potendo noi con tale nuovo moto assegnare sufficientemente le cause di queste apparenze e di quelle; però con gran ragione affermeremo, muoversi detti cieli di doppio moto, ciò è del moto universale e commune da oriente in occidente in 24 ore, e del proprio e particolare da occidente in oriente:
30 mediante il qual moto vengono i pianeti a ritirarsi verso oriente, e variare i punti de i loro nascimenti ed occasi, ed accrescere e diminuire le loro elevazioni sopra terra.

Ma quale e quanto sia questo moto, e sopra che polo si faccia, e come non solo competa a gli orbi de i pianeti, ma ancora alla sfera stellata, si dichiara distintamente più abbasso, doppo che si saranno

1-2. *poco ritornando verso*, c, a, m — 8. *si trovino verso*, a, m — 15-16. *ma l' hanno*, r; *ma danno*, a, m — 18. *sopra a terra*, a; *sopra la terra*, r — 21. *sopra terra*, r — 33. *poli*, r —

manifestate alcune altre cose, l'intelligenza delle quali è necessario che preceda quello che in questa speculazione a dire ci resta.

DIFFINIZIONI E PROPRIETÀ APPARTENENTI ALLA SFERA ED ALLI SUOI CERCHI.

Doviamo, avanti che passiamo al trattato de i cerchi particolari che si considerano nella sfera celeste, considerare e proporre alcune diffinizioni ed accidenti, che appartengono ad essa sfera e suoi cerchi; la qual cognizione ci gioverà grandemente per intender tutte l'altre cose che seguono.

Diciamo dunque che, volgendosi la sfera in sè stessa, è necessario che due de i suoi punti diametralmente opposti restino immobili; e questi vengono chiamati *poli*, e la linea retta, che dall'uno all'altro si tira, si chiama *asse* della sfera. E questi poli nella sfera celeste sono manifesti; de' quali, uno a noi appare sempre, ch'è verso tramontana, e domandasi polo *settentrionale* o vero *artico*, perchè *arton*, voce greca, significa *orsa*, ed intorno a tal polo sono due constellazioni, dette *Orse*: l'altro polo è a noi ascosto nelle parti meridionali, opposto al polo artico, ed adimandasi polo *antartico*. E descrivendosi nella superficie della sfera cerchi di diverse grandezze, quelli che dividono essa sfera in due parti eguali, passando per lo suo centro, si dicono cerchi *massimi*; e quelli che, non passando per il suo centro, segano la sfera in parti disuguali, s'adimandano cerchi *minori*.

E circa i massimi cerchi è da sapere, come un cerchio massimo sempre sega un altro massimo in parti uguali: e passando un cerchio massimo per i poli d'un altro massimo, lo sega ad angoli retti, ed, e contra, segandolo, ad angoli retti, passa per necessità per i suoi poli. Ma quando un cerchio massimo sega un cerchio minore, passando per i poli di quello, lo divide in parti uguali e ad angoli retti; e dividendolo ad angoli retti, lo segherà per lo mezzo e passerà per i poli; e parimente, segandolo per lo mezzo, farà gli angoli retti e passerà per i poli di lui. Ma non passando il cerchio massimo per i poli del minore, se lo dividerà, non lo taglierà per lo mezzo, nè ad angoli retti; e similmente, non lo tagliando ad angoli retti, nè lo dividerà in parti uguali, nè passerà per i poli; e così ancora, non lo

3. *e suoi* (*sua*, a) *cerchi* (*circoli*, m), a, m, r — 24-25. *retti e contrasegandolo*, a; *retti e contrasegnandolo*, m —

dividendo per lo mezo, nè può passare per i poli, nè constituire gli angoli retti.

DELL' ORIZONTE.

Parendomi che l'ordine più facile ricerchi che dichiari prima l'orizonte che altro cerchio, però, da questo facendo principio, dico, che essendo la terra, come di sopra s'è detto, constituita nel centro della sfera celeste, a noi, che nella superficie d'essa terra stiamo, solo la metà del cielo apparisce, e l'altra è occulta: se dunque ci imagineremo, per l'occhio nostro esser prodotta una superficie sino
10 all'estremo termine della parte del cielo apparente, questa dividerà la sfera celeste in due parti uguali, passando per lo centro, e sarà, per conseguenza, cerchio massimo; il quale, da questa proprietà di dividere e distinguere la parte del cielo apparente dall'occulta, si domanda *orizonte*, ciò è divisore. Dicesi ancora *finitore*, terminando e finendo la nostra vista.

Sono gli orizonti infiniti: perciò che, qualunque volta mutiamo sito nella superficie della terra, veniamo, per la sua rotondità, a scoprire e perder di vista qualche parte del cielo, e, per conseguenza, a variar l'orizonte; nè possono altri che due soli punti della terra
20 aver l'istesso orizonte, e questi sono i punti opposti diametralmente; e così i nostri antipodi hanno l'istesso orizonte che noi, essendo a loro apparente quella metà del cielo che a noi si nasconde. Ed è manifesto, che quel punto del cielo che perpendicolarmente ci sta sopra la testa, e l'altro ch'è a lui contraposto, vengono ad esser come poli del nostro orizonte: e chiamansi l'un punto, *verticale* o vero *zenith*; e l'altro opposto, *nadhir*. E notisi, che volgendosi la sfera intorno a i suoi poli nello spazio di 24 ore, qualsivoglia stella, e qualunque altro punto nato nella superficie d'essa sfera, vien, per tale rivoluzione, a descrivere la circonferenza di un cerchio, maggiore o
30 minore secondo che tale stella è fissa più vicina o più lontana dal polo; e tutti questi cerchi, sendo designati mediante la medesima rivoluzione, vengono ad esser tra di loro equidistanti; e quelli orizonti che passano per i poli segheranno tutti i detti cerchi per lo mezo e ad anguli retti: dal che vengono tali orizonti nominati *retti*

7. *d' essa stiamo*, c — 28. *punto notato*, r — 31. *dessignati*, m, r; *disegniati*, a —

e tale constituzione di sfera si domanda sfera *retta*. Ma, per l'opposito, sfera *obliqua*, o vero orizonte *obliquo*, si dice quello, che, non passando per i poli della diurna rivoluzione, non divide i detti cerchi ad angoli retti, ma obliqui e disuguali.

DEL CIRCOLO MERIDIANO.

Il cerchio *meridiano* è il secondo cerchio massimo da noi imaginato nella sfera, ed è quello che si descrive per i poli del mondo e per lo nostro zenit. E perchè il zenit è polo dell'orizonte, come di sopra s'è detto, adunque il meridiano viene a segare l'orizonte ad angoli retti, e, per conseguenza, fa due parti uguali dell'emisfero a noi 10 apparente; dal che ne séguita, che l'intervallo dall'oriente insino ad esso meridiano sia uguale al spazio dal medesimo all'occidente; il che è causa ch'il tempo dal nascer del sole, o di qualunque altra stella, sino all'arrivare al meridiano, sia uguale al tempo dal meridiano all'occidente: per lo che tal cerchio acquista il nome di meridiano, essendo il mezodì quando il sole si trova in esso. Ma sì come non un solo ma infiniti sono gli orizonti, così infiniti sono i meridiani: ma vi è però questa differenza, che ad ogni mutazion di sito che facciamo in terra verso qualsivoglia parte, si varia l'orizonte, ma il meridiano non si muta, se non movendoci noi verso occidente o verso oriente; 20 perchè, essendo il meridiano un cerchio che si distende dal polo del mondo per lo nostro zenit verso mezo giorno, possiamo moverci verso lo stesso cerchio, ciò è da tramontana verso austro, senza che il nostro zenit si parta di sotto il medesimo cerchio meridiano.

DEL CIRCOLO EQUINOZIALE.

Se vogliamo con brevità diffinir qual sia questo cerchio, diremo esser il cerchio massimo descritto dalla rivoluzione diurna. Perchè, volgendosi la sfera celeste intorno a i suoi poli da oriente all'occidente, ciaschedun punto, che nella superficie della sfera verrà notato, descriverà un cerchio più o meno grande, secondo che tal punto sarà 30 più o meno lontano da i poli; e quel punto, che egualmente dall'uno e l'altro polo si discosterà, descriverà il cerchio massimo: e questo

11. *l'intervallo dell'orizonte insino*, c, a, m, r — 12. *del medesimo*, c, a, m — 13. *del nascer*, c, a, m, r — 14. *del meridiano*, c, a, m —

è quello che vien detto *equinoziale*, perchè quando il sole si trova in esso, fa il giorno eguale alla notte per tutt'il mondo.

La qual cosa acciò meglio sia intesa, doviamo redurci a memoria, come il sole, non altrimenti che qualunque altro pianeta, ha il suo moto proprio, diverso da questa rivoluzione diurna; il qual moto proprio, facendosi sopra altri poli che quelli del mondo, causa ch'esso sole, ora s'avvicini verso l'un polo del mondo ed ora verso l'altro, e tal ora si ritrovi e dall'uno e dall'altro egualmente lontano: e quando ciò accade, in quel tal giorno viene il sole a girare sotto 10 l'equinoziale, descrivendo cerchio massimo. E perchè tutti gli orizonti sono cerchi massimi, nè può un cerchio massimo segar un altro massimo se non in parte uguale, quindi è che sempre ed appresso a tutti gli orizonti la metà dell'equinoziale sia sopra, e l'altra sotto; e perchè la quantità del giorno vien determinata dallo spazio ch' il sole fa sopra l'orizonte, e la notte dal tempo ch' il sole sta sotto, adunque, quando il sole è nell'equinoziale, il giorno e la notte sono eguali appresso tutte le parti della terra.

DEL ZODIACO.

L'intelligenza delle cose che appartengono a questo cerchio è 20 tanto necessaria per poter ben comprendere tutte l'altre cose attenenti alla sfera, che meritamente potiamo affermare, in essa consister la somma di tutto questo negozio.

Per esplicar dunque, quanto più distintamente si potrà, la sua istoria, comincieremo a ridurci in memoria quello che più volte s'è detto, ciò è che, oltre a 'l muoversi tutti gli orbi celesti uniformemente da oriente verso occidente in 24 ore, hanno poi ciascuno in particolare un moto proprio da occidente verso oriente, ma sopra altri poli: del qual moto secondo al presente doviamo noi parlare, ed investigare i poli ed il cerchio da esso descritto. Ma perchè di questo 30 secondo moto, proprio di ciascun pianeta, non è per l'appunto una medesima strada, benchè poco l'una dall'altra sia differente, però, per fuggire la confusione, parleremo prima del moto del sole e del cerchio descritto da esso.

Se il sole non avesse altro moto ch' il diurno, fatto intorno a i

1. *però che quando,* a, m, r — 6. *quelli del proprio moto causa,* c, a, m; *quelli del mondo o moto diurno causa,* r —

poli del mondo, nel passare per lo nostro meridiano non s'alzerebbe più una volta che l'altra, ma lo segheria sempre nel medesimo punto, è così nel nascere e tramontare non muterebbe mai luogo; ma perchè noi vegghiamo, come in alcuni tempi dell'anno esso si alza poco nel meridiano, ed in alcuni molto, e così ora nasce in un luogo, ora in un altro, per questo, oltre alla quotidiana revoluzione, è forza che noi gli assegniamo un altro movimento, il quale salvi queste apparenze. Per il che fare, hanno gli astronomi con diligenza grande prima osservato, quanto alto sopra l'orizonte il cerchio equinoziale taglia il meridiano; dipoi, osservando in diversi tempi dell'anno l'altezze meridiane del sole, hanno compreso, come alcune volte il sole taglia il meridiano più basso che l'equinoziale, ed alle volte più alto. Misurando poi la maggior declinazione in esso meridiano che faccia il sole sbassandosi sotto l'equinoziale, videro ch'era, in esso meridiano, circa 23 gradi e mezo; e similmente, osservando il termine altissimo, al quale, nel medesimo meridiano, arriva il sole inalzandosi sopra l'equinoziale, trovorono essere all'altra declinazione, uguale, cioè gradi 23 e mezo: dal che per necessità si conchiude, come quel cerchio, per lo quale, movendosi per lo moto proprio, il sole s'alza sopra o s'abbassa sotto l'equinoziale, doveva esser cerchio massimo, il quale, segando esso equinoziale, declinasse da esso, verso mezogiorno d'una parte, e verso tramontana dall'altra, 23 gradi e mezo; e tale conchiusero essere il cerchio, sotto il quale di moto proprio il sole si raggira, facendo un'intera rivoluzione in un anno. Dal quale moto obliquo non solamente, come s'è detto, s'assegnano le cause dell'alzarsi ed abbassarsi il sole nel meridiano, ma ancora del nascere e tramontar suo, ora in questa parte, ed ora in quell'altra, dell'orizonte; essendo che, se noi noteremo i segamenti che fa l'equinoziale con l'orizonte, vedremo come il sole, quando sarà nella parte del suo cerchio obliquo verso mezo giorno, nel nascere e nel tramontare taglierà l'orizonte in punti più verso mezo giorno delle sezioni dell'equinoziale, facendo per l'opposito quando si troverà in quelle parti del suo cerchio obliquo, che declinino dall'equinoziale verso il settentrione.

Chiamasi questo tal cerchio, descritto dal sole, *eclittica*, perchè, come più abbasso si dichiarerà, sotto d'essa si fanno gli ecclissi so-

8. *noi ci assegniamo*, a; *ci* corretto in *gli*, m — 31. *giorno dalle*, c, a, m; *che le*, r —

lari e lunari. Ma nel formare e descrivere la sfera, a questa linea si aggiunge di qua e di là sei gradi di larghezza, formandosi un cerchio largo in guisa di una fascia, il quale tutto insieme viene addimandato *zodiaco*. E la causa, per la quale si figuri di tal larghezza, altra non è, se non acciò che sotto di esso siano comprese tutte le vie descritte dalli altri proprii moti di tutti i pianeti: i quali moti, osservati nell'istesso modo che quello del sole, si trovano farsi, non sotto la medesima via del sole precisamente, ma non molto da essa lontano; e perchè non s'osserva alcuno de i pianeti deviare
10 dalla strada del sole, o verso mezzo giorno o verso tramontana, più di sei gradi, quindi è che, per comprendere tutti questi cerchi sotto un solo, s'è aggiunto alla ecclittica una larghezza di sei gradi per parte, formandone una fascia, la quale s'è dimandata *zodiaco*, così detto da *zodion, id est* animale, perchè passa per alcune constellazioni denominate dalli undici animali: delle quali la prima vien detta Ariete, e le seguenti Tauro, Gemini, Cancro, Leone, Vergine, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario e Pesci. Ma perchè tutta la lunghezza del zodiaco si divide in 12 parti, d'uno di questi animali se ne sono fatti due segni; e questo è lo Scorpione, la cui parte anteriore forma
20 una costellazione chiamata Libra: ed in tal modo ciaschedun segno del zodiaco ha una propria costellazione. Ed essendo che il zodiaco sega l'equinoziale in due punti diametralmente opposti, sei segni del zodiaco rimangono dall'equinoziale verso 'l settentrione, e perciò sono detti *settentrionali*, ed altri sei sono *australi*, essendo dall'equinoziale verso austro. Sono li settentrionali Ariete, Tauro, Gemini, Cancro, Leone e Vergine: meridionali Libra, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario e Pesci. E questi due punti, dove il zodiaco ed equinoziale s'intersegano, si dicono li due *equinozii*, essendo che, quando il sole in essi si ritrova, causa a tutta la terra il
30 giorno uguale alla notte. Di questi due equinozii, l'uno è detto *della primavera*, ed è nel principio dell'Ariete, ciò è in quel segamento, per lo quale passa il sole quando da i segni australi passa alli settentrionali: l'altro segamento, per lo quale passa il sole quando di settentrionale diviene australe, si dimanda l'equinozio *dell'autunno*, ed è nel principio della Libra.

Sono due altri punti principali nel zodiaco: l'uno de' quali è 'l

17, 27. *Aquario*, a, m, r — 26. *meridionali sono Libra*, a — 30-31. *detto primavera*, c, a, m —

principio di Cancro, lontano da gli equinozii la quarta parte del zodiaco; ed è la massima declinazione, che faccia il sole dall'equinoziale verso 'l settentrione: l'altro punto è nel principio di Capricorno, dove è la massima declinazione delle parti del zodiaco verso l'austro. Chiamansi anco questi due punti medesimi delle massime declinazioni i *solstizii*, però che quando il sole si trova nelle parti a questi punti circonvicine, pare quasi che stia fermo: non che non si comprenda il suo moto secondo la lunghezza del zodiaco, ma perchè in quei giorni il sole insensibilmente s'alza o s'abbassa nel circolo meridiano, essendo che in quelle parti il zodiaco si distende quasi che paralello 10 all'equinoziale.

DELLI DUE COLURI.

Sono immaginati nella sfera due altri cerchi massimi, i quali si segano sopra i poli dell'equinoziale ad angoli retti: e l'uno d'essi passa per li punti delli *equinozii*, l'altro per li solstizii; dal che viene questo nominato *coluro de i solstizii*, e l'altro *coluro de gli equinozii*. Ma la posizione di tali cerchi nella sfera celeste non ha utilità alcuna particolare, non essendo eglino in somma altro che due meridiani: ma dalli artefici sono posti nelle sfere materiali per armatura e sostegno de gli altri cerchi, i quali, essendo tra di loro separati, si fer- 20 mano sopra i detti coluri.

DELLI TROPICI.

Già che si è, quanto basta, esplicato, come il sole, oltre al moto diurno, di moto proprio va scorrendo sotto l'obliquità dell'ecclittica, non sarà difficile intendere, come egli si ritrovi, ora più vicino ad un polo, ed ora all'altro; e che vicinissimo al polo artico è nel solstizio di Cancro, e lontanissimo dal medesimo nell'altro solstizio di Capricorno. E perchè per la revoluzione diurna ogni giorno il sole descrive un cerchio parallelo all'equinoziale, è manifesto, che trovandosi il sole ne i due solstizii, viene a descrivere in quei due giorni gli estremi 30 cerchi, e di tutti gli altri minori: e questi sono quelli, che dimandiamo *tropici*, così detti dalla voce greca τρόπος che significa *conversione* o

1. *del Cancro*, c: *del* corretto in *di*, m — 27. *lontanissimo nell'*, c —

rivolgimento; perchè, arrivando il sole a questi punti de i solstizii, dove avanti veniva discostandosi a poco a poco dall'equinoziale, quivi, finito il discostamento, comincia a rivolgersi ed avvicinarsi verso d'esso equinoziale. E perchè di questi due punti l'uno è nel principio di Cancro, e l'altro nel principio di Capricorno, quindi è che l'uno si chiama tropico *di Cancro*, e l'altro tropico *di Capricorno*.

DE' CERCHI POLARI.

Li due *cerchi polari*, vengono descritti da i poli del zodiaco, mentre che, per la rivoluzione diurna, si volgono intorno a i poli dell'equinoziale; essendo manifesta cosa, che tutti i punti della superficie della sfera, mentre che essa sopra i suoi poli si raggira, descrivono circumferenze di cerchi. E perchè, come abbiamo detto, il zodiaco è obliquo all'equinoziale, declinando dall'una e l'altra parte circa 23 gradi e mezo nelle massime declinazioni, tanto saranno i poli d'esso zodiaco lontani da i poli dell'equinoziale. L'uno di questi cerchi, ciò è quello ch'è descritto intorno al polo artico, si chiama circolo *artico*; e l'altro, intorno all'altro polo, circolo *antartico*.

E tanto basti aver con brevità detto intorno a i cerchi della sfera.

DELLE ASCENSIONI.

Ascensione, appresso gli astronomi, è un termine relativo, per lo quale le parti del zodiaco, sorgendo sopra l'orizonte per la rivoluzione diurna, hanno relazione alle parti dell'equinoziale; in maniera che *ascensione* altro in somma non è, che quell'arco d'equinoziale, il quale sorge sopra l'orizonte insieme con un arco di zodiaco. Ed è d'avvertire, che essendo, di commun consenso di tutti gli astronomi e filosofi, i moti celesti regolati ed uniformi, ed essendo il moto diurno fatto sopra i poli dell'equinoziale, verrà a muoversi in maniera regolatamente, che d'esso, sempre ed appresso tutti gli orizonti, in tempi uguali nasceranno uguali archi: il che non avverrà del zodiaco, ben che ancora esso al medesimo moto diurno nasca e tramonti; ma, per essere egli obliquo all'equinoziale, non in tempi uguali nasceranno o tramonteranno suoi archi uguali, e però con

4-5. *del Cancro*, c — 26. *celesti esser regolati*, r —

alcune parti di zodiaco nascerà più d'equinoziale, e con alcune meno. Ma, comunque ciò avvenga, basta che, di qualsivoglia arco di zodiaco, sua *ascensione* viene adimandata quella parte d'equinoziale, che insieme con lui monta sopra l'orizonte. Di queste ascensioni, altre si dicono *rette*, ed altre *oblique*. Ascensione *retta* è quella che si fa nella sfera retta, dove l'orizonte, passando per i poli del mondo, sega l'equinoziale e tutti li suoi paralleli ad angoli retti: ascensione *obliqua* è quella che si fa sopra l'orizonte obliquo, dove, per l'esser l'uno de i poli elevato sopra e l'altro depresso, l'equinoziale vien tagliato da esso orizonte ad angoli disuguali. 10

Quanto appartiene all'ascensioni rette, è, primieramente, da sapere come, considerando ciascuna quarta di zodiaco terminata dalli quattro punti cardinali, che sono i due equinozii ed i due solstizii, ciascuna di queste parti intiere nasce con una quarta di equinoziale. Ma se noi considereremo una delle due quarte che cominciano a nascere dalli equinozii, e d'essa prenderemo archi sussequenti, ma minori di tutta la quarta, troveremo con essi archi nascere manco d'equinoziale che di zodiaco; e ciò avviene fin che si trovi esser nata tutta la quarta di zodiaco, perchè allora finalmente con detta quarta si troverà nata una quarta d'equinoziale. Il contrario avviene 20 dell'altre due quarte principiate dalli solstizii; delle quali si troverà sempre esser nata minor parte che dell'equinoziale, sin che finalmente, quando sia nata l'intera quarta, si trova esser nato altrettanto di equinoziale: e queste tali diversità avvengono, perchè, delle predette quarte, quello che nel nascere guadagnano o perdono le parti prime, ricompensano, con altrettanta perdita o guadagno, l'estreme. Oltre ciò accade, in queste ascensioni rette, da osservarsi, come, se noi pigliamo due archi uguali ed ugualmente distanti da uno qual egli si sia de i quattro punti cardinali, le loro ascensioni saranno uguali; dal che ne séguita che i segni del zodiaco diametralmente contrapo- 30 sti hanno le loro ascensioni uguali; perchè, se noi considereremo, per essempio, l'Ariete e la Libra, segni contraposti, troveremo di ciascheduno d'essi l'ascensione esser uguale all'ascensione della Vergine, essendo che l'Ariete e la Vergine sono ugualmente lontani dal solstizio, e la Vergine e la Libra dall'equinozio. Adunque, se i segni ugualmente lontani o da i solstizii o da gli equinozii hanno le loro ascensioni

23. *si troverà*, r -

uguali, di necessità ancora i segni contraposti le averanno parimente uguali.

Queste disugualità d'ascensioni, che occorrono, come s'è dichiarato, nella sfera retta, si fanno maggiori nella sfera obliqua, e tanto più, quanto l'obliquità va crescendo; ed oltre a ciò, quella disugualità che nella sfera retta si ristorava e riduceva all'egualità di quarta in quarta, nella sfera obliqua non si ragguaglia salvo che di mezo cerchio in mezo cerchio, nascendo con li sei segni, dall'uno equinozio all'altro, la metà dell'equinoziale: ma se piglieremo parti mi-
10 nori di mezo cerchio cominciando dall'equinozio della primavera, appresso tutti gli orizonti obliqui sopra i quali s'inalza il polo artico, troveremo nascere più di zodiaco e meno d'equinoziale; ed il contrario farsi nelle parti del zodiaco susseguenti all'altro equinozio. Conformasi l'ascensione della sfera obliqua con quella della retta in questa parte, che archi eguali del zodiaco, ed ugualmente lontani dall'istesso equinozio, hanno uguali ascensioni: ma ciò non avviene de gli archi ugualmente distanti dal punto solstiziale, il che era vero nella sfera retta. Oltre a questo, essendo nella sfera retta de i segni opposti l'ascensioni uguali, nella obliqua sono disuguali: ma però sono
20 disuguali in maniera, che, quanto l'una eccede la retta, tanto l'opposta è ecceduta; di modo che l'ascensioni oblique di due segni opposti, congiunte insieme, sono sempre uguali all'ascensioni rette de i medesimi segni, pur insieme unite. E quanto s'è detto delle ascensioni, il medesimo s'intenda delle descensioni, ma però con ordine opposto; in maniera, che quelle parti di zodiaco, che saranno di lunga ascensione, sono di breve descensione e, per l'opposito, i segni, che brevemente ascendono, con lunghezza tramontano.

DELLE DISUGUALITÀ DE I GIORNI NATURALI.

Dimandano gli astrologi giorno *naturale* quello spazio di tempo,
30 ch'è dal partirsi il sole da un punto al ritornare al medesimo, come saria dal nascere sopra l'orizonte all'altro nascere: il qual tempo non è sempre uguale, ma alcune volte più lungo, ed alcune più breve. La causa della quale diversità acciò sia bene intesa, doviamo avvertire, come, rivolgendosi la sfera intorno a i poli dell'equinoziale con

11. *inalzi*, a m, r —

moto uniforme e regolare, fa ch'appresso tutti gli orizonti in tempi uguali nascono d'esso equinoziale parti uguali. Quando dunque il sole non avesse moto proprio, ma stesse sempre saldo e fisso nel medesimo punto dell'ecclittica, essendo mosso al moto del primo mobile, il suo ritorno da un punto dell'oriente all'istesso comprenderia precisamente un'intera rivoluzione dell'equinoziale, essendo che il medesimo grado di zodiaco, appresso l'istesso orizonte, nasce sempre col medesimo grado d'equinoziale: ma perchè, oltre a questo moto diurno, il sole ha il regresso proprio nell'ecclittica, nè si troverà nel spuntar dell'orizonte domattina nel medesimo grado che questa 10 mane, perciò, acciò che il sole apparisca all'orizonte, bisognerà che, oltre a una intiera revoluzione di equinoziale, la sfera si volga un poco più, facendo nascere tanto di più d'equinoziale, quanto importa l'ascensione di quella particella d'ecclittica passata dal sole nel giorno antecedente; ed avendo noi veduto, come l'ascensioni sono disuguali, e tal ora con molto zodiaco nasce poco equinoziale, e tal ora con poco molto, quindi è che, per la disugualità di queste tali aggiunte, i giorni naturali si rendono disuguali. E perchè di sopra s'è veduto, come queste disugualità ascensionali si fanno maggiori secondo che la sfera più e più sarà obliqua, restando piccolissime nella sfera 20 retta, quindi è che gli astrologi, con molta accortezza, cominciorono a numerare i giorni naturali, non dall'apparir il sole in oriente, ma dal passare il meridiano, perchè, essendo il meridiano un cerchio descritto sempre per i poli del mondo, vien a fare l'officio d'orizonte retto: e così, appresso tutte le posizioni ed inclinazioni di sfera, i giorni naturali terminati dal meridiano patiscono poca disugualità, e la medesima che nella sfera retta.

DELLA DISUGUALITÀ DE I GIORNI ARTIFICIALI O CIVILI.

Giorno *artificiale* dimandiamo quello spazio di tempo, nel qual communemente sogliono gli artefici operare, ch'è dal nascere al tramon- 30 tare del sole: il qual spazio di tempo in alcune regioni è sempre uguale alla notte, ed in altre molto disuguale. Del che deviamo al presente apportar le cagioni.

Movendosi, come più volte avemo detto, il sole di proprio moto sotto la linea ecclittica nello spazio d'un anno, nel qual tempo, por-

tato dal moto diurno, compisce 365 rivoluzioni incirca; ed essendo essa linea ecclittica obliqua all'equinoziale; è manifesta cosa che, se prenderemo li due punti estremi della medesima obliquità, ciò è li due solstizii, con la metà del zodiaco tra essi contenuta, la quale metà il sole passa in sei mesi, cioè in giorni 182, verremo a comprendere, come in tal tempo sono descritti 182 cerchi, de i quali gli estremi sono i due tropici, e quello di mezzo è l'equinoziale, tra i quali doviamo intendere esser descritti gli altri paralelli: e di tutti questi cerchi un solo è massimo, e gli altri sono tutti minori; mas-
10 simo è l' equinoziale, e degli altri, quelli che più dall'equinoziale si discostano, sono minori de i più vicini. E perchè già sappiamo, che il cerchio massimo, quando passa per i poli de i cerchi minori, gli sega ad angoli retti ed in parti uguali; quindi è, che quelli che abitano sotto l'equinoziale avendo l'orizonte retto, passando egli per i poli di tutti questi 182 paralelli, che hanno la metà sopra l'orizonte e l'altra metà sotto; ed essendo che il sole descriva ogni giorno uno di quei paralleli, ed essendo lo spazio diurno misurato da quella porzione di cerchio che il sole descrive stando sopra l'orizonte, e lo spazio notturno il restante; quindi è, che a quelli che
20 hanno la sfera retta, sono sempre i giorni uguali alla notte. Ma se cominceremo ad inclinare la sfera, alzando il polo artico sopra l'orizonte già de i 182 paralelli detti, il solo equinoziale, per esser cerchio massimo, sarà diviso egualmente dall'orizonte: ma tutti gli altri paralleli, per esser cerchi minori, saranno in parti disuguali tagliati dall'orizonte; non potendo un cerchio massimo dividere egualmente cerchi minori, per i poli de i quali non passi. Quindi è, che in tutti gli orizonti obliqui il giorno non sarà uguale alla notte, se non quando il sole si troverà nell'equinoziale: ma, discostandosi da esso e venendo verso il polo elevato, li spazii diurni
30 saranno più lunghi de i notturni, e tanto più, quanto il sole si discosterà dall'equinoziale; essendo che, de i paralleli tra l'equinoziale ed il polo apparente, archi maggiori ne rimangono sopra e minori sotto l'orizonte, come sensatamente nella sfera materiale si conosce. E per l'opposito, declinando il sole oltre l'equinoziale verso il polo occulto, viene a descrivere gli altri paralelli, de i quali gli archi apparenti sopra l'orizonte sono manco che la metà

3. *punti delle medesime obliquità*, c, a, m — 16. *descrive*, m, r —

de i lor cerchi: e quindi avviene che i tempi diurni sono più brevi che i notturni.

Possiamo ancora altrimenti discorrendo venir in cognizion della causa della disugualità di questi giorni artificiali, considerando le disugualità delle ascensioni, e come in ogni giorno, o breve o lungo che sia, deve nascere e tramontar la metà del zodiaco. Perchè, se constituiremo qualsivoglia punto di zodiaco nell'orizonte orientale, è manifesto che l'altro punto diametralmente oppostoli sarà nell'occidente, segandosi, come cerchi massimi, orizonte e zodiaco in parti uguali; adunque, se il sole si troverà nel sopradetto punto orientale, 10 dovendo egli passare in occidente, è ben necessario che prima tramonti quella metà di zodiaco che era sopra a terra, e che l'altra nasca. Ora, perchè le parti di zodiaco sono d'ascensioni molto disuguali, e massime appresso gli orizonti obliqui; di maniera che le due quarte dal primo punto di Capricorno sino al primo d'Ariete, e di qui sino al principio di Cancro, sono di brevissima ascensione, e di lunghissima l'altre due rimanenti; quando il sole si troverà nel principio di Capricorno, farà brevissima dimora sopra l'orizonte la cui ascensione contiene pochi gradi d'equinoziale; ed il contrario avverrà trovandosi il sole nel primo punto di Cancro, perchè, dovendo con 20 la metà del zodiaco seguente nascere assai più della metà dell'equinoziale, si farà il giorno lunghissimo: trovandosi poi il sole in altre parti del zodiaco, la disugualità tra 'l giorno e la notte si farà minore, dovendo nascere parte de i segni di lunga ascensione, e parte di breve; in guisa che quando il sole si troverà in uno delli equinozii, averemo il giorno precisamente eguale alla notte, dovendo nascere tre segni di lunga, e tre di breve ascensione.

CONSIDERAZIONI INTORNO ALLE PROPRIETÀ DE GLI ABITATORI IN DIVERSE PARTI DELLA TERRA.

Le proprietà di quelli che abitano sotto l'equinoziale sono, prima, 30 che hanno il giorno eguale alla notte, sempre passando il loro orizonte per i poli, e perciò segando tutti i paralleli ad anguli retti ed in parti uguali. Secondariamente, ad essi nascono e tramontano

6. *rinascere*, r; *renascere*, a, m — 9. *orizonte ed il zodiaco*, c, a, r — 12. *sopra terra*, m, r — 13. *del zodiaco*, c — 16. *del Cancro*, c —

tutte le stelle, già che vedono l'uno e l'altro polo. Terzo, hanno due estati e due inverni; perchè il sole, trovandosi ne i punti de gli equinozii, passa per il lor zenit, onde, ferendoli ad angoli retti, cagiona il maggior caldo; e discostandosi dall'equinoziale, una volta verso l'un tropico, ed un'altra verso l'altro, produce due stagioni più fredde mediante il suo discostamento dal punto verticale. Finalmente, hanno tutte le diversità d'ombre; ciò è trovandosi il sole nell'equinoziale, nel suo nascere produce l'ombra occidentale, e nel tramontare orientale, e nel mezo dì fa l'ombra perpendicolare; ma quando il sole si
10 trova ne i segni settentrionali, passando nel mezo giorno il sole tra il loro zenit e 'l polo artico, si fa l'ombra australe; ma trovandosi ne i segni meridionali, l'ombra meridiana si distende verso settentrione.

Quelli, il zenit de' quali è fra 'l circolo equinoziale ed il tropico di Cancro, convengono con li sopradetti nell'aver tutte l'ombre, ed in aver due estati, le quali però sono distinte da due inverni, disuguali in lunghezza ed in freddo: però che, quando il sole arriva al lor zenit e quindi passa verso 'l settentrione, non si scostando molto, fa l'inverno breve e non molto freddo; ma doppo l'esser, partendosi dal tropico di Cancro, ritornato al lor zenit, e quindi passando verso il tro-
20 pico di Capricorno, farà l'inverno maggiore, perchè s'allontana molto più dal lor vertice. Sono differenti da gli altri sopradetti nell'aver i giorni non più eguali alle notti, e nell'aver alcune stelle che mai non tramontano, ed altre che mai non nascono; che sono quelle, la cui distanza da i poli è minore dell'elevazione del polo sopra l'orizonte.

Seguono quelli, il zenit de i quali è nel tropico di Cancro. Questi mancano d'un'ombra, ciò è della meridiana, non passando il sole mai, oltre al loro zenit, verso le parti settentrionali; hanno i giorni e le notti maggiormente disuguali; hanno una sola estate ed un verno, essendo una l'approssimazione del sole al lor zenit, ed anco
30 il discostamento; numero maggiore di stelle appariscono sempre, ed altre restanò occulte.

Séguita il sito di quelli, il zenit de' quali è fra 'l tropico e 'l circolo artico. A questi manca, oltre all'ombra meridionale, la perpendicolare ancora: nel resto convengono con li sopradetti, ma però con maggior diversità tra 'l verno e l'estate, tra l'inegualità de' giorni, e l'apparire proporzionatamente maggior numero di stelle.

22-23. *mai tramontano*, a, m, r — 23. *mai nascono*, a, m, r —

Quelli, il cui zenit è nel circolo artico, hanno l'orizonte che tocca li due tropici, lasciando quello di Cancro tutto sopra, e l'altro sotto: dal che ne séguita che trovandosi il sole nel solstizio estivo, abbiano quel giorno di 24 ore continue, senza punto di notte, come, per lo contrario, hanno nell'altro solstizio una notte continua di 24 ore; diminuendo poi e quello e questa, secondo ch' il sole passa ne i paralleli più vicini all' equinoziale. Ed è manifesto, come a questi appariscono sempre tutte le stelle che sono fra il tropico di Cancro ed il polo artico, occultandosi tutte l'altre dentro all'altro tropico. In oltre, perchè il lor zenit è nel circolo artico, descritto da un polo del zodiaco, è chiara cosa, che una volta il giorno, mediante la diurna revoluzione, esso polo del zodiaco si congiungerà col zenit, e, per conseguenza, il zodiaco si unirà con l'orizonte: ma passato quel momento della congiunzione di detti punti, la metà del zodiaco ascenderà sopra l'orizonte, e l'altra s'asconderà: tal che i sei segni del zodiaco, che sono dal principio di Capricorno per l'Ariete fino al primo punto di Cancro, nascono in un momento, e gli altri sei seguenti ascendono con tutto l'equinoziale; e però, trovandosi il sole nel primo punto di Cancro, fa il giorno di 24 ore continue, dovendo con la metà seguente del zodiaco nascere tutto l'equinoziale.

Quelli, il cui zenit è fra 'l circulo artico ed il polo, averanno non solamente tutto il tropico di Cancro sopra l'orizonte, ma ancora alcuno de i paralelli a esso tropico vicini, e più e meno secondo che il loro zenit si slontanerà molto o poco dalla circonferenza d'esso circolo artico; dal che ne séguita, che tutt' il tempo nel quale il sole si tratterrà in essi paràlelli, non tramonterà già mai, e farà giorno continuo per uno, due o tre mesi, etc., secondo la moltitudine di essi paralelli. Ed è manifesto ancora come una parte del zodiaco precedente al solstizio estivo, ed altrettanta consequente, apparisce sempre sopra l'orizonte; ma, per l'opposito, circa l'altro solstizio altrettanto arco dimora sempre sotto l'orizonte, e per altrettanto tempo fa notte continua. È, oltre a ciò, cosa molto notabile, che, sendo in tale posizione di sfera alcuni segni di zodiaco che mai non nascono, ed altri che mai non tramontano, di quei che nascono e tramontano, quei che sono attorno l'equinozio della primavera, come sono l'Acquario, Pesci, l'Ariete ed il Toro, nascendo vengono fuora

8, 22. *del Cancro*, c — 34. *mai tramontano*, a, m — 36. *Aquario*, a, m, r —

con ordine prepostero, ciò è che prima nasce il Toro, poi l'Ariete, poi i Pesci, e doppo l'Acquario; nulla di meno, nel tramontare seguono l'ordine diretto, tramontando prima l'Acquario, di poi i Pesci, e l'Ariete, ed il Toro. Il contrario avviene de i segni intorno all'altro equinozio, i quali, nascendo ordinatamente, ciò è prima il Leone, poi la Vergine, la Libra, e 'l Scorpione, nel tramontare si ascondono con ordine converso, tramontando prima il Scorpione, poi la Libra, doppo la Vergine, ed ultimamente il Leone.

Quelli, finalmente, il zenit de' quali è il medesimo ch' il polo del 10 mondo, hanno l'equinoziale per orizonte: dal che ne séguita, che li sei segni del zodiaco settentrionali siano sempre sopra l'orizonte, e gli altri sei già mai non appariscono; e che, per conseguenza, abbino sei mesi continui di giorno, ed altri sei di notte. A questi niuna stella già mai nasce o tramonta; ma quelle che sono tra l'equinoziale ed il polo artico, perpetuamente gli appariscono, e se li vanno intorno intorno aggirando, e l'altre se gli occultano sempre: la lor ombra parimente se li va volgendo intorno in giro; dal che sono adimandati *amphiscii*, cioè circumumbratili.

DELLE LATITUDINI E LONGITUDINI.

20 Prima dichiareremo quello ch' importino le latitudini e le longitudini, e di poi mostreremo il modo di prender l'una e l'altra.

Devesi dunque sapere, che *latitudine* d'un luogo si domanda quell'arco del meridiano, ch'è contenuto tra il zenit del detto luogo e l'equinoziale; di maniera ch'esso equinoziale è come termine e principio delle latitudini, le quali si misurano verso il polo. Dimandasi poi *longitudine* d'un luogo a un altro l'arco dell'equinoziale intercetto tra li due meridiani de i luoghi. E qui è da notare, come delle longitudini non abbiamo termine necessario e naturale, come si ha delle latitudini, delle quali, come si è detto, il principio è l'equi- 30 noziale; e però è stato di mestiero, nelle longitudini, arbitrariamente constituire un principio e termine, al quale esse si referiscono; il qual termine, di commune consenso de i principali geografi, è stato ricevuto che sia il meridiano che passa sopra l'Isole Canarie, dette altrimenti Fortunate, per esser questo sopra l'estreme parti occiden-

2, 3. *Aquario*, a, m, r — 5. *ordinariamente*, c, a, m — 28. *dalla longitudine*, c, a, m —

tali dalli antichi conosciute. E così, assolutamente parlando, la longitudine d'un luogo altro non importa, che la distanza del meridiano di detto luogo dal meridiano dell'Isole Fortunate, misurata da occidente verso oriente nel circolo equinoziale.

La cognizione di queste dimensioni serve principalmente all'intelligenza e descrizione della geografia: perciò che, sapendosi la longitudine e latitudine d'un luogo, si ritroverà il suo sito sopra la carta o globo geografico, non potendo ad altro che ad un sol punto convenire la medesima latitudine con l'istessa longitudine congiunta. Ma, separatamente, tutte le città o altri luoghi che saranno sotto 'l medesimo meridiano, averanno la medesima longitudine; e così parimente i siti collocati sotto l'istesso parallelo hanno la latitudine istessa; ma sotto un tal meridiano e tale parallelo non è costituito altro che un sol punto; è però, conosciuta la longitudine e latitudine d'un luogo, sarà ritrovato il sito suo.

Il modo di prendere e trovare le latitudini è facilissimo, perchè tanta è la latitudine, quanta la elevazione del polo. Del luogo dunque del quale vogliamo trovare la latitudine, prendasi col quadrante l'elevazione del polo; che tanta sarà la distanza dal zenit all'equinoziale.

Ma per pigliare le longitudini, è necessario aver qualche osservazione d'alcuna ecclisse, e massimamente lunare, fatta nel luogo del qual cerchiamo la longitudine, e nell'Isole Canarie; perchè da tale osservazione verremo in cognizione della distanza del meridiano del luogo dal primo meridiano. Il che acciò meglio s'intenda, con essempio faremo manifesto. Si cerca la longitudine di Venezia: occorre questa sera l'ecclisse della luna, la quale oscurazione in Venezia comincia dieci ore doppo mezo giorno: si osserva la medesima oscurazione nell'Isole Fortunate, ed aviamo dalle relazioni fatteci, che il suo principio fu otto ore doppo mezo giorno: adunque il sole arriva al nostro meridiano due ore avanti che al meridiano dell'Isole Fortunate; dal che è manifesto, tali due meridiani esser fra di loro distanti, quanto importa il moto di due ore. Ma perchè in 24 ore passa tutto l'equinoziale, dunque in due ore ne passeranno trenta gradi; e però, nel tempo che il sole andò da questo all'altro meridiano, passorno 30 gradi d'equinoziale: tanta adunque è la longitudine di Venezia.

21. *per esplicare le*, c, a, m — 27. *la quale oscurata in*, a, m; *la quale osservata in*, r —

DELLA DIVISIONE DE' CLIMI.

Clima dimandano i geografi lo spazio della terra compreso tra due cerchi paralleli all' equinoziale, e tra di loro lontani quanto importa il crescimento del giorno massimo per mez' ora. Di tali climi Tolomeo ne pose solamente sette, chè tanti bastavano per comprendere le parti della terra allora più conosciuta, non essendo, in quei tempi, penetrato molto verso il polo: ma a i tempi nostri, ne i quali le navigazioni moderne si sono per grande spazio slargate verso 'l settentrione, i moderni geografi hanno moltiplicato il numero de' climi
10 sino a 22; e sono quelli che nella sottoposta tavola si posson comprendere. De i quali, nella prima parte è notato l' ordine; nella seconda, la quantità del giorno massimo, sì nel principio come nel mezo e nel fine di ciascuno clima; nella terza si vede l' elevazion del polo, rispondente al principio e mezo e fine; nel quarto luogo sono notate le larghezze di ciascun clima; e finalmente, nell' ultima parte d' essa tavola sono i luoghi, da i quali i medesimi climi vengono denominati.

2. *dimandarno*, c — 5. *bastano*, r; *bastava*, m — 6. *non s' essendo*, r — 7-8. *nostri quando le*, a, m, r —

Tabula Climatum secundum Recentiores.

Paralleli	Climata	Maxima dies	Altitudo poli	Amplitudo climatum	Denominationes climatum
		H. M.	G. M.	G. M.	
1		12. 0	0. 0		
2		12. 15	4. 14	8. 34	
3		12. 30	8. 38		
4	Principium	12. 45	12. 43		
5	I. Medium	13. 0	16. 43	7. 50	Per Meroen.
6	Finis	13. 15	20. 33		
6	Principium	13. 15	20. 33		
7	II. Medium	13. 30	23. 11	7. 3	Per Syenen sub Tropicos Cancri.
8	Finis	13. 45	27. 36		
8	Principium	13. 45	27. 36		
9	III. Medium	14. 0	30. 47	6. 9	Per Alexandriam Aegypti.
10	Finis	14. 15	33. 45		
10	Principium	14. 15	33. 45		
11	IIII. Medium	14. 30	36. 30	5. 17	Per Rhodum et Babylonem.
12	Finis	14. 45	39. 2		
12	Principium	14. 45	39. 2		
13	V. Medium	15. 0	41. 22	4. 30	Per Romam, Corsicam et Hellespontum.
14	Finis	15. 15	43. 32		
14	Principium	15. 15	43. 32		
15	VI. Medium	15. 30	44. 29	3. 48	Per Venetias et Mediolanum.
16	Finis	15. 45	47. 20		
16	Principium	15. 45	47. 20		
17	VII. Medium	16. 0	49. 1	3. 13	Per Podoliam et Tartariam minorem.
18	Finis	16. 15	50. 33		
18	Principium	16. 15	50. 33		
19	VIII. Medium	16. 30	51. 58	2. 44	Per Vitembergam.
20	Finis	16. 45	53. 17		
20	Principium	16. 45	53. 17		
21	IX. Medium	17. 0	54. 29	2. 17	Per Rostochium.
22	Finis	17. 15	55. 34		
22	Principium	17. 15	55. 34		
23	X. Medium	17. 30	56. 37	2. 0	Per Hiberniam et Moscoviam.
24	Finis	17. 45	57. 34		
24	Principium	17. 45	57. 34		
25	XI. Medium	18. 0	58. 26	1. 40	Per Bohus castrum Norvegiae.
26	Finis	18. 15	59. 14		

Tabula Climatum secundum Recentiores.

Paralleli	Climata		Maxima dies	Altitudo poli	Amplitudo climatum	Denominationes climatum
			H. M.	G. M.	G. M.	
26		Principium	18. 15	59. 14		
27	XII.	Medium	18. 30	59. 59	1. 26	Per Gothiam.
28		Finis	18. 45	60. 40		
28		Principium	18. 45	60. 40		
29	XIII.	Medium	19. 0	61. 18	1. 13	Per Bergis Norvegiae.
30		Finis	19. 15	61. 53		
30		Principium	19. 15	61. 53		
31	XIIII.	Medium	19. 30	62. 52	1. 1	Per Viburgum Finlandiae.
32		Finis	19. 45	62. 54		
32		Principium	19. 45	62. 54		
33	XV.	Medium	20. 0	63. 22	0. 52	Per Arotiam Suetiae.
34		Finis	20. 15	63. 46		
34		Principium	20. 15	63. 46		
35	XVI.	Medium	20. 30	64. 6	0. 44	Per Dalenkaulii fluvij ostia.
36		Finis	20. 45	64. 30		
36		Principium	20. 45	64. 30		
37	XVII.	Medium	21. 0	64. 49	0. 36	Per reli-
38		Finis	21. 15	65. 6		
38		Principium	21. 15	65. 6		
39	XVIII.	Medium	21. 30	65. 21	0. 29	qua loca.
40		Finis	21. 45	65. 35		
40		Principium	21. 45	65. 35		
41	XIX.	Medium	22. 0	65. 47	0. 22	Norvegiae.
42		Finis	22. 15	65. 57		
42		Principium	22. 15	65. 57		
43	XX.	Medium	22. 30	66. 6	0. 17	Suetiae.
44		Finis	22. 45	66. 14		
44		Principium	22. 45	66. 14		
45	XXI.	Medium	23. 0	66. 20	0. 11	Albae Russiae
46		Finis	23. 15	66. 25		
46		Principium	23. 15	66. 25		
47	XXII.	Medium	23. 30	66. 28	0. 5	et vicinarum
48		Finis	23. 45	66. 30		
49	XXIII.		24. 45	66. 31	0. 0	insularum.

DE GLI ECLISSI DELLA LUNA E DEL SOLE.

Molte cose si devono avvertire avanti che venghiamo ad assegnar le cause de i diversi accidenti, che nelli ecclissi occorrono; dalle quali cose si rende più facile questo negozio.

E prima, ci ridurremo a memoria, come il sole di moto proprio ricerca nello spazio d'un anno tutta l'eclittica: secondariamente, come la luna ancora essa si muove sotto 'l zodiaco, ricercandolo in un mese; ma il suo moto non è sotto la medesima linea per la quale camina il sole, ma è in un cerchio il quale in due punti sega l'eclittica, declinando da essa mezo verso austro e mezo verso settentrione, 10 e nelle maggiori sue declinazioni s'allontana cinque gradi. E questo tal cerchio s'adimanda il *dragone* della luna, perchè, insieme con la eclittica, forma due figure simili a due serpenti, più larghe verso il ventre ed anguste verso l'estremità: e da questa medesima similitudine, delli due punti dove detto dragone e l'eclittica si segano, l'uno s'adimanda il *capo*, e l'altro la *coda* del dragone; chiamasi il *capo* quella sezione, per la quale passa la luna, allora che, lasciando le parti australi del suo dragone, passa nelle settentrionali, e tal segamento si dimanda ancor *nodo ascendente*; ed il punto opposto, per lo quale passa la luna, quando di settentrione si fa australe, si dice 20 *nodo discendente*, o vero *coda* del dragone.

Oltre a ciò, bisogna sapere, come il sole, movendosi sotto 'l zodiaco, si muove con velocità disuguale, ciò è ora più tardo, ora più veloce: e questo procede per essere il suo moto fatto in un cerchio, il cui centro non è l'istesso che quello del zodiaco; ed ancora che il moto del sole nel suo proprio orbe sia regolare ed uniforme, nientedimeno, riferito ad altro cerchio e ad altro centro, sarà in essi difforme ed irregolare; e perchè, come a suo luogo fu provato, la terra è situata nel centro del zodiaco, tale moto del sole intorno alla terra sarà ora più tardo ed ora più veloce. Séguita dall'istesso principio, 30 che il sole, movendosi nel suo cerchio, servi ben sempre ugual distanza dal proprio centro, ma che al centro del zodiaco, ciò è alla terra, sia ora più vicino ed ora più lontano. E quello che si dice della disuguale distanza e moto del sole, intendasi ancora della luna:

9. *due parti sega*, c, a, m — 23. *tardo ed ora*, a, m, r — 31. *osservi*, r —

la quale, nel proprio cerchio movendosi, camina con eguale velocità, ma, referita al zodiaco, in esso camina disugualmente, per essere il suo cerchio eccentrico; il che è causa che essa ancora tal ora più vicina, e tal ora più lontana dalla terra, si ritrovi. Le quali cose basterà in questo luogo aver superficialmente accennate, trattandosi più distintamente nelle Teoriche de' pianeti.

Devesi, oltre di questo, sapere, che la luna di sua natura è corpo denso, opaco e tenebroso, non altrimenti che si sia la terra, e solamente tanto risplende, quanto da i raggi del sole vien percossa 10 ed illustrata. Nè doviam ignorare, come la sua grandezza è piccolissima, in comparazione della terra; ma molto più piccola è la terra in proporzione del sole; essendo la luna delle 39 parti una incirca della terra, e la terra delle 166 una del sole. Ed in oltre bisogna sapere, come la luna è vicinissima alla terra più d'ogn'altra stella, ed il sole assai più lontano della luna. Finalmente doviamo avvertire, come la terra, essendo sferica e di materia tenebrosa e non trasparente, viene ad esser continuamente per la sua metà illuminata dal sole, che è quella parte dove fa giorno, restando l'altra metà tenebrosa, dove è notte: dal che ne séguita, che diametralmente contra 20 il sole, dalla parte oscura della terra, si distenda l'ombra, la quale si va continuamente distendendo in assottigliandosi, per essere il corpo luminoso del sole maggiore del tenebroso, ciò è della terra: e perchè il sole camina sempre sotto l'eclittica, nel cui centro è la terra, e l'ombra diametralmente s'oppone al corpo luminoso, quindi è che la cuspide del cono dell'ombra della terra vadi, con velocità pari a quella del sole, movendosi sotto l'eclittica, e che sempre si ritrovi nel grado contraposto a quello nel quale è il centro del sole.

Passando ora alle cause delli eclissi, e delli accidenti che intorno ad essi accadono, parlando prima della luna, diciamo, che essendo il 30 moto suo sotto il zodiaco tanto più veloce che quello del sole, che nel tempo, nel quale il sole una sol volta ricerca tutto il zodiaco, la luna lo raggira dodici volte e più, ne séguita, che per necessità tante volte si trovi congiunta col sole, ed altrettante diametralmente oppostali. E perchè il corpo lunare, di sua natura denso e tenebroso, tanto risplende, quanto da i raggi del sole è illustrato; quindi avviene, che se tal ora tra essa ed il sole s'interponesse corpo così

8. *che sia*, m, r — 9. *risplendente*, a — 21. *in assottigliando*, a, m —

grande e denso, che togliesse alla luna la vista del sole, ella, rimanendo in tenebre, perderebbe ogni splendore. Tal accidente patisce la luna, quando così diametralmente s'oppone al sole, che, restando la terra in mezo, toglie ad essa luna la vista del sole: e tale è la causa dell'eclisse lunare, ciò è un ingresso ed immersione che fa la luna nell'ombra della terra. Ma perchè, come di sopra s'è avvertito, il cono dell'ombra terrestre va sempre movendosi sotto l'eclittica, ma il corpo lunare si volge nel suo dragone, di qui nasce che non in ogni opposizione la luna passa per l'ombra della terra, ritrovandosi il più delle volte in parte del suo dragone così lontana 10 dall'eclittica, che l'ombra della terra non si slarga tanto; onde la luna, lasciando (come si dice) per fianco l'ombra della terra, scorre avanti nel suo cerchio. Bisogna dunque, acciò la luna si oscuri, che non solamente sia opposta al sole, ma che sia o nell'eclittica, o non molto da essa declini; il che non accade, salvo che quando si trova in uno de i nodi, o non molto da esso distante. Occorre altresì, che la luna, nell'opposizione col sole, si trova alquanto lontana da i nodi, ma non però tanto, che possa del tutto schifare l'ombra della terra: ed in tal caso verrà una parte del corpo lunare ricoperta dall'ombra; la qual parte, talvolta sarà quella che risguarda verso 20 settentrione, ed altra volta la meridionale, secondo che la luna si troverà nella parte del suo cerchio declinante dall'eclittica verso mezo giorno, o nell'altra che declina verso tramontana. E perchè l'ombra della terra, prolungandosi molto più in su del corpo lunare, nell'orbe d'essa luna si allarga, e forma un cerchio molto più ampio della luna; quindi è, che, se bene nella opposizione la luna non si troverà precisamente in uno de i nodi, ma però non molto lontana, potrà totalmente esser coperta ed offuscata dal cerchio dell'ombra. Ma in tal caso, ancor che l'oscurazione sia totale, non durerà però sì lungo tempo, come faria se l'eclisse accadesse nell'istesso nodo, 30 per dover la luna traversar l'ombra non nel suo maggior diametro, ma in una linea minore. Nè questa sola è la causa della maggiore o minor dimora che fa la luna nelle tenebre, ma ve ne sono due altre. La prima delle quali è la disugualità del moto del sole: perciò che, quando tal moto sarà veloce, per conseguenza ancora quello dell'ombra terrestre sarà concitato; onde, dovendo la luna passare per l'ombra, e con la sua velocità maggiore prevenire al moto di detta

ombra, quando tal moto sia veloce, accompagnerà per più lungo spazio la luna, e l'ecclisse sarà più durante. La seconda causa depende dalla maggiore o minore lontananza del sole dalla terra, la quale cagiona che il cono dell'ombra più s'assottigli e scorti, o più si prolunghi ed ingrossi: però che, per essere il sole maggiore della terra, quanto più ad essa si troverà vicino, tanto il cono dell'ombra si farà più breve e più sottile; nel qual caso, occorrendo alla luna traversarlo, ed essendo il cerchio dell'ombra più piccolo, l'eclisse durerà manco tempo.

10 Intese queste cose, passeremo all'eclisse del sole; di cui la causa è l'interposizione del corpo lunare tra esso e gli occhi nostri, dal quale o tutto o parte del sole ci viene occultato: di maniera che impropriamente si addimanda mancamento di lume nel sole quello, che più propriamente si doveria chiamare eclisse della terra; perchè il lume nel sole non vien diminuito, ma sì bene in terra, per l'interposizione del corpo denso e tenebroso della luna: non altrimente che lunare eclisse si adimanda l'interposizione della terra tra 'l sole e la luna, dalle cui tenebre viene essa luna oscurata.

Ma perchè il corpo lunare è così piccolo, che, se bene vicinissimo 20 alla terra, pochissimo più grande del corpo solare apparisce, di qui nasce, che se esquisitamente nel tempo della congiunzione non si troverà nel nodo, in guisa che la linea retta prodotta dal nostr'occhio per lo centro della luna vadi ad incontrar il centro del sole, non potrà esserci nascosta tutta la faccia solare, ma solamente una parte; e ciò avverrà, quando non molto lontani si trovino i luminari dal nodo: e questa è la causa, che molto più rare sono le oscurazioni del sole che quelle della luna, potendo questa in molto maggior distanza dal nodo esser dal cerchio dell'ombra ricoperta. Anzi, per esser la luna così piccola e vicina alla terra, il cono della 30 sua ombra non tutta la terra potrà ricoprire, ma solo una piccola parte; dal che procede, l'oscurazion del sole non esser universale a tutto un emisfero, ma particolare di questa e di quella provincia. Che del sole ora ne oscuri una parte verso tramontana, ed ora verso mezo giorno, ne è causa la declinazione della luna dall'eclittica, o in quella parte o in questa, come nell'eclisse lunare si disse; e così ancora la maggiore o minore velocità di moto nel sole, ed il ritro-

2. *più diuturna*, a, m; *diurna*, r —

varsi egli ora più alto ed ora più basso, cagiona maggiore o minore durazione delle tenebre. Anzi può occorrere, che trovandosi il sole nel tempo de gli ecclissi molto basso, e congiungendosi centralmente con la luna, rimanga di esso un luminoso cerchio, in guisa di ghirlanda intorno intorno alla luna, apparente; che in altra simile congiunzione, trovandosi egli molto alto, potria dal corpo lunare totalmente esser ricoperto.

DELLA ILLUMINAZIONE DELLA LUNA.

Di non poca maraviglia è a gli uomini di mostrarsi la luna con tante diverse figure, apparendoci ora in guisa di dua sottilissime corna, poi, a poco a poco ingrossandosi nel mezo, ridursi alla forma di mezo cerchio, quindi, gonfiandosi successivamente, arriva a un cerchio perfetto, e poi, incominciando a diminuirsi, si riduce al mezo cerchio, poi alle corna, e finalmente del tutto sparisce. De i quali effetti volendo noi assegnare la causa, dichiamo il corpo lunare esser di figura sferica, di sua natura oscuro e tenebroso, ed andare intorno assai più vicino alla terra di quello che faccia il sole, dal quale viene essa luna sempre per la metà illuminata; però che, se si esporrà alla vista del .sole un corpo sferico, la sua metà o poco più, sendo minor del sole, verrà illuminata. Similmente, del medesimo corpo sferico, la nostra vista la sola metà e qualche cosa meno ne vede, come da i prospettivi vien dimostrato; adunque della luna noi non vediamo altro che la metà. Nè il sole più o meno della metà ne illumina; e perchè la vista nostra non vede gli oggetti se non quanto sono illuminati, quando della luna fosse illuminata quella metà che è esposta a gli occhi nostri, noi la scorgeremmo e vedremmo in guisa d'un cerchio luminoso: come avviene nelle opposizioni; che ritrovandosi la vista nostra nel mezo tra 'l sole e la luna, quella sua metà che è esposta alla nostra vista, è ancora veduta ed illustrata dal sole. Ma, per lo contrario, quando, nelle congiunzioni, la luna è interposta tra l'occhio nostro ed il sole, la sua metà superiore viene illuminata, e la inferiore, ch'è volta verso gli occhi nostri, rimane tenebrosa, e perciò invisibile. Ma cominciando a poco a poco la luna a discostarsi dal sole, comincia a ricever lume nella sua estrema cir-

10. *tante e diverse*, a — 22-23. *non ne vediamo*, a, m, r —

conferenza della metà che è volta verso noi, ed in quella parte che risguarda verso il sole: onde ci si dimostra in figura di due sottilissime corna. Ma seguitando di scostarsi dal sole, della metà della luna che risguarda la terra, maggior parte viene illuminata, fin che, allontanata dal sole per la quarta parte del cerchio, ci apparisce in figura di mezo tondo; e finalmente, procedendo oltre verso l'opposizione, viene crescendo in suo lume, sin che di nuovo nella opposizione ci si dimostra di tutto tondo: dalla qual opposizione partendosi, e cominciandosi a riavvicinarsi al sole, viene a poco a poco
10 perdendo il lume, passando lui verso la parte superiore della luna; tanto che di nuovo, nella congiunzione, venendo illuminata la parte superiore, e restando priva di lume l'inferiore, totalmente s'asconde dalla vista nostra.

DELL'APPARIZIONI DELLA LUNA.

Cosa di gran maraviglia e degna di grandissima considerazione è la diversità che si vede nelle apparizioni della luna, atteso che alcune volte un sol giorno dopo la congiunzione comincia a dimostrare le sue corna luminose, ed altra volta nè anco il terzo, o appena il quarto, si lascia vedere. Del qual effetto volendo noi assegnare la
20 causa, bisogna che supponghiamo alcune cose, ed altre ce le reduchiamo a memoria.

Supporre si deve, che nel discostarsi la luna dal sole doppo la congiunzione, e cominciando a poco a poco a discoprire la sua parte illuminata, le sue sottilissime corna sono così scarse di lume, che, se bene doppo il tramontar del sole si troverà sopra l'orizonte, nulla di meno, perchè in quel tempo, per la vicinanza de' raggi solari, l'aria intorno al punto occidentale rimane talmente illuminata che offusca ed asconde nel suo splendore la poco lucente luna, nè, fin che sia passato il crepuscolo vespertino ed oscurata l'aria, potrà
30 quel debil lume della luna discernersi; e perciò si suppone, la luna in tale stato non si poter distinguere, se non si trova sopra l'orizonte passato il crepuscolo: il qual crepuscolo determinano gli astrologi che duri sin ch'il sole si trovi 18 gradi sotto l'orizonte. Oltre a ciò, doviamo ridurci a memoria, come la luna, movendosi nel suo

5. *allontanatasi*, a, m, r — 7. *il suo*, m, r — 27. *rimane totalmente*, r —

dragone, si trova tal volta declinare dall'eclittica verso la parte meridionale, e tal ora verso la settentrionale. Aggiungesi a questo la diversità de gli angoli che fa il zodiaco nel segare l'orizonte, essendo che alcune delle sue parti lo segano ad angoli molto disuguali, facendone due acutissimi e due altri grandemente ottusi, ed altre parti lo segano ad angoli non così disuguali, ma quasi retti; la qual diversità si fa maggiore e minore secondo le diverse elevazioni del polo.

Ora, venendo al nostro proposito, dico, che per questo ultimo accidente, del tramontare le parti del zodiaco più o meno obliquamente, ne séguita, che tal volta, avanti che 'l sole si sia abbassato 18 gradi sotto l'orizonte, bisognerà che tramonti un grand'arco d'eclittica, e più di 40 o 45 gradi incirca; e questo accade nelle parti del zodiaco circumvicine all'equinozio autunnale; e perciò, anche quando la luna si trovasse nella eclittica, bisogneria che per detto spazio di 45 gradi fusse allontanata dal sole, acciò restasse sopra l'orizonte doppo il crepuscolo vespertino: ma scostarsi la luna dal sole 45 gradi non può, se non in più di 3 giorni: adunque, in tal caso, non prima che il terzo giorno doppo la congiunzione potrà la luna vedersi. Ma, per l'opposito, tramontando le parti del zodiaco propinque all'altro equinozio assai direttamente, sì che quando il sole si va abbassando sotto l'orizonte 18 gradi, non ne saranno tramontati del zodiaco più di 20; in tal caso, la luna un giorno e mezo doppo la congiunzione potrà esser veduta. Ma se a tale diversità di discensione delle parti del zodiaco s'aggiugnerà la latitudine della luna, o settentrionale o australe, verrà di molto accresciuta detta disugualità d'apparizioni: essendo che, quando il sole sarà nell'equinozio autunnale, e la luna nel ventre australe del suo dragone, non prima potrà restare doppo l'occaso del sole sopra l'orizonte, ch'ella si trovi da esso lontana circa 60 gradi; il quale allontanamento non si farà in molto meno di cinque giorni; e perciò doppo la congiunzione resterà occulta circa 'l detto tempo. Ma, per l'opposito, trovandosi il sole intorno all'altro equinozio, e la luna in latitudine settentrionale, potrà esser che rimanga sopra l'orizonte, quando non si trovi più lontana dal sole di 16 o 17 gradi; la quale allontanazione fa ella in poco più

11. *dell' eclittica*, c — 12. *e di più*, a, m, r — 13. *nell' equinozio autunnale*, c, a r; *all'*, mutato in *nell'*, m — *e posto anche quando*, c; *e poi anche quando*, a; *e perciò anco quando*, m; *e perciò quando anco*, r — 20. *si sia abbassato*, r —

d'un giorno. Conchiudasi adunque, che la obliqua descensione del zodiaco, congiunta con la latitudine australe della luna, accrescano sommamente la tardanza dell'apparizione della luna; e, per l'opposito, la retta descensione d'esso zodiaco, accompagnata dalla latitudine settentrionale della luna, diminuiscono il tempo dell'occultazione lunare: e queste cause si vanno poi mescolando e contemperando l'una all'altra, dal che ne procedono le molte diversità circa le medesime apparizioni; aggiungendo, oltre a questo, la maggiore o minore obliquità della sfera, perchè i medesimi accidenti si faranno
10 maggiori nell'obliquità dell'orizonte, come manifestamente con l'instrumento materiale della sfera può ciascheduno comprendere.

DE I MOTI DELL'OTTAVA SFERA.

Ne i discorsi passati s'è trattato de i moti de gli orbi celesti, ed in particolare del moto diurno e suoi accidenti, quasi che questo fusse proprio e naturale della ottava sfera e che essa non participasse d'altri moti; e questo fu veramente creduto da i primi osservatori de i moti celesti, che furono inanzi a Iparco, i quali, non avendo osservazioni molto antiche, non poterono avvertire, l'orbe stellato, oltre al moto diurno, averne un altro, ma così lento, che per la sua ina-
20 spettabil tardità, non poteva nell'età d'un uomo nè di due manifestarsi al senso. Ma finalmente, paragonando Iparco le sue osservazioni con quelle di Timocare, e Tolomeo le sue con quelle di Iparco, si venne finalmente in cognizione, come le stelle fisse, oltre al moto diurno dall'oriente all'occidente, hanno ancora un altro moto tardissimo da occidente verso oriente, sopra i poli del zodiaco, a guisa de i pianeti.

Ed acciò che s'intenda almeno sommariamente, da quali osservazioni è stato compreso questo moto, diremo come i primi astronomi, avendo costituito e diviso il zodiaco ne i dodici segni, osservarono come nella sezione dell'equinozio della primavera si trovava una stella
30 fissa assai conspicua, situata nella testa d'Ariete; onde, stimando loro che il zodiaco non si movesse, posero come per certo, l'equinozio della primavera farsi nell'arrivare il sole a detta stella. Ma doppo, col progresso del tempo, si è venuto in cognizione, la detta stella non esser più nel detto equinozio, ma essersi, discostandosi da esso, ritirata

3. *di essa luna*, a — 10. *nelle maggiori obliquità*, r — 30. *dell'Ariete*, a, m, r —

verso oriente: nè questo moto, per l'antichità che noi moderni abbiamo, si può più ascondere come insensibile, essendosi la detta stella mossa verso oriente, ed allontanatasi ormai dall'antico sito, circa 29 gradi, ch'è poco manco d'un segno. Similmente, avendosi memoria de i siti d'altre stelle famose, come del Cuore di Leone, della Spiga della Vergine, etc., si trova al presente in esse la medesima mutazione, e così, venirsi a fare gli equinozii ed i solstizii molto anticipati da quello che anticamente si facevano: argomento indubitato, le stelle fisse aver questo moto progressivo da occidente verso oriente. E che tal moto si faccia sopra i poli del zodiaco, e non sopra quelli dell'equinoziale, ce lo dimostra indubitatamente il non mutarsi punto le latitudini delle stelle fisse dall'eclittica, ma sì bene le loro declinazioni dall'equinoziale: che se tal moto si facesse intorno a' poli dell'equinoziale, se bene esse stelle si andassero ritirando verso oriente, non per questo le lor declinazioni dall'equinoziale si muterebbono; ma già che si mutano, e, per l'opposito, le distanze delle medesime stelle dall'eclittica, che latitudini si domandano, nè anco per un minimo punto si trovano esser variate, perciò necessariamente si conchiude, tal moto farsi sopra i poli del zodiaco. Ed essendo che convengono communemente tutti gli astrologi e filosofi insieme, che del medesimo cielo un sol moto, e non più, possa esser proprio e naturale, perciò di questi due moti, ciò è del diurno da oriente in occidente, e dell'altro tardissimo da occidente verso oriente, questo tardissimo constituì Iparco e Tolomeo come proprio della sfera stellata, e per l'altro diurno posono sopra le stelle un'altra sfera, della quale ei fusse proprio, domandandola il *primo mobile.*

Ma doppo un lungo progresso d'anni, altri astrologi, de i quali fu il capo il re Alfonso, da nuove osservazioni furno persuasi ad aggiunger anco il terzo moto alla sfera stellata, il quale a Tolomeo fu ignoto. Perchè, osservando questi esattamente la quantità dell'anno, conobbero i periodi annui del sole essere ineguali: il che a Iparco ed a Tolomeo fu ignoto, ancor che con esquisita diligenza tentassero d'investigare tale disugualità; ma le osservazioni di non molti anni non furono bastanti a scoprire questa piccola inegualità. Avendo dun-

1. *per antichità delle osservazioni che*, r — 5. *del Leone*, c — 7-8. *anticipata di*, a; *anticipatamente di*, m, r — 8-10. *indubitato che le stelle fisse hanno questo.... oriente e tal moto*, m — 9-10. *E tal moto*, c, a — 11. *equinoziale. E lo dimostra*, r — 22. *moti diurni*, c, a, m, r —

que gli Alfonsini osservato, la quantità de gli anni essere disuguale, ed alcuni andar crescendo ed altri diminuendo, conchiusero esser necessario che i punti de gli equinozii, quali si prendono come termini dello spazio annuo, non fussero fermi e stabili, ma si movessero, ritirandosi ora verso oriente, e così slongando il ritorno del sole al medesimo equinozio, e, conseguentemente, la quantità dell' anno; ed ora ritornando verso occidente, e quasi incontrando il moto del sole, venissero a diminuire lo spazio annuo. Per ciò si andorono imaginando questo accostamento e discostamento de i punti delli equi-10 nozii dell' ottava sfera dalli equinozii della nona; e perciò s' immaginorono due piccoli cerchietti descritti intorno a gli equinozii della nona sfera, con l' intervallo di nove gradi per semidiametro, nella circonferenza de i quali cerchietti posero gli equinozii dell' ottava sfera, intorno a i quali girassero, e così venissero ad esser ora precedenti, ora conseguenti, alli equinozii della nona sfera. E perchè a tal moto ne conséguita, che soli li detti due equinozii descrivon cerchietti, e tutti gli altri punti del firmamento vadino solamente titubando e movendosi un poco, ora inanzi ed ora indietro, chiamorono tal moto *trepidazione*: e per questo, aggiungendo sopra la nona sfera ancora 20 la decima, statuirono d' essa decima esser proprio il moto diurno, della nona l' altro da principio dichiarato; e questo della trepidazione attribuirono alla sfera stellata, ed in tal maniera, che li altri due moti sopradetti fussero dalle sfere superiori communicati alla sfera stellata, e da questi tre orbi conferiti e participati a tutte le sfere inferiori de i pianeti.

9. *de i primi punti*, m — 16. *descrivon li detti cerchietti*, r —

DE MOTU ACCELERATO.

AVVERTIMENTO.

Come a suo luogo[1] abbiamo accennato, dagli studi « De motu » si è stimato opportuno distaccare il presente capitolo, la cui data è tanto nota, che non potevamo, senza venir meno al prefisso ordine cronologico, lasciarlo insieme con gli altri concernenti queste medesime materie. Sopra di esse tornò Galileo a più riprese in vari tempi della sua vita, di che fa fede, se non altro, la corrispondenza di lui; e finalmente nella occasione di enunciare nelle « Nuove Scienze », insieme raccolti, buona parte dei risultati ai quali era per lo innanzi pervenuto. Alcuni di tali studi, come per esempio, quelli concernenti la « proposizione dei moti fatti in tempi uguali nella medesima quarta del cerchio », alla quale sappiamo ch'egli pervenne sin dal 1602, non possiamo separarli dalle opere pubblicate dipoi, perchè con esse troppo intimamente connessi. Non abbiamo voluto tuttavia trascurare d'inserire qui, secondo la ragion de' tempi, questo capitolo, poichè siamo certi che del moto accelerato si occupò Galileo nella seconda metà dell'anno 1604, affermandolo egli stesso in una lettera a Fra Paolo Sarpi, del 16 ottobre di detto anno[2]. E ciò facciamo tanto più volentieri, perchè l'autografo del quale ci serviamo (Mss. Gal., Par. V., T. I, car. 39-42) è da credere ci offra, con le sue cancellature e correzioni, un primo testo, modificato poi per la parziale pubblicazione fattane nelle « Nuove Scienze ».

Al presente capitolo abbiamo conservato il titolo, che esso porta, di « Liber secundus », imperocchè per esso è giustificato un richiamo che si legge nelle prime linee, ed ancora perchè è posto in maggior evidenza il luogo assegnatogli, secondo un ordinamento posteriore, da Galileo, rispetto ad altri suoi studi; scrivendo egli, nella introduzione alla Giornata terza « De motu locali », che il trattato di tal materia viene diviso in tre parti, ed aggiungendo: « In prima parte consideramus ea quae spectant ad Motum aequabilem, seu uniformem. In secunda

[1] Vol. I, pag. 249.

[2] Mss. Galileiani, Par. VI, T. VI, car. 13-14.

de Motu naturaliter accelerato scribimus. In tertia de Motu violento, seu de proiectis » [1].

Nel riprodurre l'autografo sopra citato, ci siamo tenuti alle norme seguite nella stampa del « De Motu », indicando, come là e col medesimo artifizio tipografico, a pie' di pagina, oltre gli errori materiali, anche alcune frasi cancellate, o corrette poi dall'Autore. Nelle prime pagine, dove l'autografo è giunto fino a noi in condizioni pur troppo assai infelici, a togliere alcuni dubbi di lettura, abbiamo fatto più volte ricorso alla stampa delle « Nuove Scienze ».

---

(1) *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Mecanica et i Movimenti Locali*, del signor GALILEO GALILEI, ecc. In Leida, appresso gli Elsevirii. M.D.C.XXXVIII, pag. 150.

LIBER SECUNDUS

IN QUO AGITUR DE MOTU ACCELERATO.

Quae in motu aequabili contingunt accidentia, in praecedenti libro considerata sunt: modo de motu accelerato pertractandum.

Et primo, definitionem ei, quo utitur natura, apprime congruentem investigare atque explicare convenit. Quamvis enim aliquam lationis speciem ex arbitrio confingere, et consequentes eius passiones contemplari, non sit inconveniens (ita, enim, qui helicas aut conchoidas lineas ex motibus quibusdam exortas, licet talibus non utatur natura, 10 sibi finxerunt, earum symptomata ex suppositione demonstrarunt cum laude), tamen quandoquidem quadam accelerationis specie in suis quibusdam motibus, gravium scilicet descendentium, utitur natura. Eorundem speculari passiones decrevimus, si eam, quam allaturi sumus de nostro motu accelerato definitionem, cum motus naturaliter accelerati essentia congruere contigerit. Quod tandem, post diuturnas mentis agitationes, reperiisse confidimus; ea potissimum ducti ratione, quia symptomatis, deinceps a nobis demonstratis, apprime respondere atque congruere videntur ea, quae naturalia experimenta sensui repraesentant. Postremo, ad investigationem definitionis motus naturaliter accele- 20 rati nos quasi manu duxit animadversio moris atque instituti ipsiusmet naturae in ceteris suis operibus omnibus, in quibus exercendis, mediis uti primis, simplicissimis, facillimis, consuevit. Neminem enim esse arbi-

6. *convenit.* Licet *Quamvis enim* ex arbitrio *aliquam* — 8. *elicas* — *aut* concoides *concoidas* — 10. *simpthomata* — *suppositione* demonstrare non est inconveniens *demonstrarunt* — 12-13. *natura* de iisdem *eorundem* — 17. *simpthomatis* — 18. *quae* sensui experimenta *naturalia.* — 21. *omnibus* est enim de more ipsius in suis operibus *in quibus* —

tror, qui credat, natatum aut volatum simpliciori aut faciliori modo exerceri posse, quam eo ipso, quo pisces et aves naturali instinctu utuntur.

Dum igitur lapidem, ex sublimi a quiete descendentem, nova deinceps velocitatis acquirere incrementa animadverto, cur talia additamenta, simplicissima atque omnium magis obvia ratione, fieri non credam? Idem est mobile, idem principium movens: cur non eadem quoque reliqua? Dices: eadem quoque velocitas. Minime: iam enim re ipsa constat, velocitatem eandem non esse, nec motum esse aequabilem: oportet igitur, identitatem, seu dicas uniformitatem, ac simplicitatem, non in velocitate, sed in velocitatis additamentis, hoc est in acceleratione, reperire atque reponere. Quod si attente inspiciamus, nullum additamentum, nullum incrementum simplicius inveniemus quam illud, quod semper eodem modo superaddit. Quod, ut me clarius explicem, facile intelligemus, maximam temporis atque motus affinitatem inspicientes: sicut enim motus aequabilitas et uniformitas per temporum spatiorumque aequalitates definitur ac concipitur (lationem, enim, tunc aequabilem appellamus, cum temporibus aequalibus aequalia conficiuntur spatia)[1], ita per easdem temporis partium aequalitates, celeritatis incrementa simpliciter facta percipere possumus; intelligentes ac mente concipientes, motum illum uniformiter atque eodem modo continuo acceleratum esse, dum temporibus quibuscunque aequalibus aequalia ei superaddantur[2] celeritatis additamenta. Adeo ut, sumptis quotcumque temporis particulis aequalibus a primo instanti in quo mobile recedit a quiete et descensum aggreditur, celeritatis gradus in prima cum secunda temporis particula acquisitus, duplus sit gradus quem acquisivit mobile in prima particula; gradus itidem quem obtinet in tribus temporis particulis, triplus; quem in 4, quadruplus eiusdem gradus primi temporis: adeo ut, si mobile lationem suam continuaret iuxta velocitatis gradum seu momentum in prima temporis particula acquisitum, motumque suum deinceps[3] aequabiliter cum tali velocitate extenderet, talis latio duplo esset tardior ea, quam iuxta gradum velocitatis in secundo tempore acquisitae obtineret.

17. *aequabilem* appellavi *appellamus* — 23. *quotcumque* particulis *temporis* — 24-25. *in secundo tempore prima* — 26. *quem* habuit *acquirisit* — *in* primo tempore *prima* — 26-27. *quem* habet *obtinet in* tertio tempore *tribus* — 27. *in* quarto *4 quadruplus* —

[1] Da *lationem* a *spatia* è aggiunto in margine.

[2] *superaddantur* è sostituito ad altra parola, che presentemente è illeggibile.

[3] *deinceps* è aggiunta interlineare, autografa essa pure, ma d'altro inchiostro.

Apparet, proinde, a recta ratione absonum nequaquam esse, si accipiamus intensionem velocitatis fieri iuxta temporis extensionem: nisi quod unum non leviter tale assumptum perturbare atque infirmare videtur. Hoc autem tale quid est: si a primo termino lationis ex quiete fit deinceps perpetua novae celeritatis additio iuxta rationem legemque eandem, secundum quam temporis discursus a primo instanti nova perpetuo suscipit additamenta, considerandum occurrit quod, sicuti post primum instans non est assignare tempus aliquod tam breve, quin aliud atque aliud brevius atque brevius[1] inter hoc et primum instans 10 non mediet, ita post relictam quietem in latione non poterit assignari gradus adeo exiguus velocitatis, seu tam magnus tarditatis, quin in altero adhuc illo tardiori mobile descendens constitutum antea non fuerit; cumque tarditas in infinitum augeri, aut velocitas imminui, possit, fateri oportebit, mobile aliquando tam immensum obtinuisse tarditatis momentum, ut, cum eo latum, vel integri anni curriculo ne spatium transversi digiti pertransisset. Quod profecto mirum, seu potius absurdum videtur: verumtamen, licet primo intuitu mirum, falsum tamen non esse neque absurdum, experientia, qualibet demonstratione haud infirmior, quemlibet admonere potest. Videmus enim, ingens 20 pondus ferreum seu plumbeum super acuminatum trabem impositum, quem humi infigere intendimus, ipsum, propria tantum gravitate premendo, ad certam mensuram, nec ultra, impellere: quod si idem pondus ex sublimi decidens super trabem percutiat, comprimet magis, atque inferius impellet, et eo magis quo ex sublimiori loco fiet ictus. Haec autem nova compressio atque impulsio non nisi novae causae effectus est, velocitatis, scilicet, percutientis ponderis; et quia videmus ictus eo valentiores evadere, quo ex sublimiori fiunt loco, idest quo velociori fiant obcursu, ex loci sublimitate, nempe ex percutientis celeritate, quantitatem penetrationis trabis arguere poterimus, et, con- 30 versim, quantitas penetrationis motus celeritatem arguet: adeo ut, ubi ictus percutientis machinae minimum quid egerit, trabem impellendo, super eo quod prius suo simplici pondere fecerat, minimum atque lentissimum fuisse motum eiusdem, iure coniicere poterimus. At quis non videt, quod si machina feriens super trabis verticem latum solummodo

1. Videtur *Apparet* — 12. *adhuc* tardius *illo* — 19. *aud* — 21-22. *gravitate* prementem *premendo* — 25. *impulsio* effectus est *non* —

---

[1] *Brevius atque brevius* è scritto interlinearmente sopra *minus atque minus.*

digitum elevetur, vix, at ne vix quidem, ictibus mille quid sensibile trabem impellet? Quod si elevatio sit solummodo ad papyri crassitiem, quot ictuum millia vix latum unguem lignum promovebunt? Intelligamus igitur, mobile, licet gravissimum, ex quiete naturaliter descendens, per omnes tarditatis gradus facere transitum, in nullo tamen commorari, sed, ad instantium temporis successionem, novos maioresque semper acquirere celeritatis gradus. Plures alias experientias istud idem confirmantes in medium afferre possem, quas in meis Mechanicis Quaestionibus, tanquam loco convenientiori, repono.

His animadversis, attendendum est, quod iidem velocitatis gradus aliis atque aliis maioribus ac minoribus temporibus acquiri possunt, idque pluribus ob causis; quarum una, et quae apprime nostrae est considerationis, est spatii super quo fit motus. Grave enim non modo in linea perpendiculari versus centrum, quo gravia omnia tendunt, descendit, verum etiam super planis versus horizontem inclinatis, et tardius in iis quorum maior sit inclinatio, tardissime in planis quorum elevatio supra horizontem minima sit, infinita demum tarditas, hoc est quies, in ipsomet plano horizontali: tam late vero estenditur talis differentia graduum celeritatis acquirendorum, ut quem gradum grave cadens in perpendiculari horae minuto assequitur, super plano inclinato, nec integra hora, nec tota die, nec integro mense, vel anno, assequi, potis esset, licet continua cum acceleratione labens. Cuius accidentis, non repugnantiam, imo probabilitatem magnam, congruentissimo exemplo possumus explicare.

Finge tibi lineam horizonti parallelam *ab*, a cuius puncto medio *c* descendant 2 lineae *cd*, *ce*, acutum angulum continentes *dce*, aliae autem 2, obtusum in eodem puncto *c* constituentes *fcg*. Intelligas modo lineam *hl*, prius quidem cum horizontali *ab* coniunctam, deinceps vero ab eadem separatam, atque deorsum descendentem motu aequabili, atque ea lege, ut semper eidem *ab* parallela servetur. Iam, cum eius descensus uniformis intelligatur, poterit elongatio eius ab horizontali *ab*

2. *papiri* — 2-3. *crassitiem* quod *quot ictuum* milliaria *millia* — 4. *igitur* mobilis *mobile licet* gravissimi *gravissimum* — 4-5. *naturaliter* descendentis *descendens* — 7. *experientias* in medium afferre possem *istud* — 8-9. *mecanicis questionibus* —

temporis effluxum repraesentare, quem non nisi uniformem et aequabilem, mens nostra concipere valet. Animadvertas, inde, partes ipsius lineae *hl* inter *dce* et inter *fcg*, sub angulo *c*, interceptas, nempe ipsas *oi*, *mn*, continuo excrescere ad elongationem *hl* ab horizontali *ab*; adeo ut nulla sit linea ex infinitis *mn* minoribus, cui aequalis aliquando intercepta non fuerit ab ipsis *fcg*, in recessu lineae *hl* ab *ab*, nullaque sit ex infinitis *oi* minoribus, cui similiter aequalis non fuerit pars eiusdem *hl*, inter *dce* intercepta. Amplius, nulla est tam exigua lineola sub acutissimo angulo *dce* depraehensa, cui altera aequalis aliquando sub 10 obtusissimo *fcg*, in descensu ex *ab* in *hl*, depraehensa non fuerit. Id autem manifeste colligitur ductis a punctis *o*, *i* perpendicularibus super *ab*; quae dum *fc*, *gc* secabunt, lineam ipsi *oi* aequalem inter sectiones depraehendent. Hinc apparet, lineas omnes, quotquot in triangulo *oci*, ipsi *oi* parallelas, intelligere quis potest (quae infinitae sunt), fuisse quoque compraehensas a triangulo *mcn*, in descensu lineae *hl*, sed tempore breviori. Pariter quoque, nulla est in triangulo *mcn* parallela ipsi *mn* tam longa, quin ei par aliquando inter *dce*, si procedat descensus et elongatio lineae *hl* a *ba*, assignare non contingat, saltem longum post tempus.

20 Si itaque animo concipiamus, temporis decursum elongationi aequabili lineae *hl* a *ba* respondere, adeo ut primum temporis instans separationis fuerit ultimum coniunctionis earundem linearum; item intelligamus, gradibus celeritatis a mobilibus ex quiete in *c* descendentibus [1] acquirendae respondere lineas intra triangula *mcn*, *oci* compraehensas; cognoscere non erit obscurum, qua ratione fieri possit ut iidem gradus modo a mobili tempore brevissimo obtineantur, modo longissimo: adeo ut, ampliato magis magisque angulo obtuso *fcg*, cum lineae *cf*, *cg* quam proximae erunt ipsis *ca*, *cb*, quam primum *hl* a linea *ab* seiungetur; quod idem est ac si dicamus, tempore brevissimo, seu 30 summa cum celeritate, linèas omnes, nempe infinitas, et magnitudinum omnium quotquot sunt inter punctum *c* et maximam partem eiusdem *hl* interceptam sub obtusissimo angulo, designabit suo motu eadem linea *hl*; designabit, inquam, adeo ut nulla sit earum, cui aequalis ali-

3. *inter* mcn *fcg* — 5. *ut* nullae sint lineae *nulla* — 11. *punctis* o, i parallelis *perpendicularibus* — 15. *compraehensas* sub *a* — 16-17. *paralla* — 21. *linae* — 29. *brevissimo* lineae infinitae inter punctum *c* et *hl seu* —

---

[1] « a mobilibus ex quiete in *c* descendentibus » è aggiunto in margine.

quando non fuerit una interceptarum a lineis obtusum angulum continentibus. Ex quo accidit, motum punctorum *m*, *n* super lineas *cf*, *cg* velocissimum evadere, licet elongatio lineae *hl* a *ba* sit minima atque tardissima: fieri enim potest, angulum *c* adeo esse obtusum, et lineas *cf*, *cg* ipsi *ab* adeo propinquas, ut lineae *cm*, *cn*, seu etiam ipsa *mn*, infinito pene excessu superent distantiam inter *ab*, *hl*. Ac tandem in altissima et ultima anguli *c* dilatatione, hoc est in coniunctione linearum *cf*, *cg* cum lineis *ca*, *cb* [1], motus consimilis motibus iam declaratis evadit instantaneus, simulque infinitus ex termino *c*. Numquid eiusmodi sit luminis expansio, quod certe loco uno ac terminato generatur, et 10 tempore eodem locis omnibus late circumquaque patentibus reperitur? Sed ad rem nostram: non difficile esse arbitror ex allato exemplo intelligere, simulque concedere, mobilium ex quiete naturaliter descendentium alia suos celeritatis gradus brevi tempore, alia longiori, alia acquirere longissimo: quae enim in perpendiculari cadunt, cito velocia apparent; quae vero per declivia plana descendunt, velocitantur quidem, sed tempore longiori ad ea celeritatis momenta perveniunt, quo citius pervenit cadens ad perpendiculum.

Ex his quae explicata sunt, omnis, ni fallor, ablata videtur repugnantia, quominus motus uniformiter, seu aequabiliter, accelerati de- 20 finitionem in medium afferre possimus. Talis igitur esto definitio:

DEFINITIO.

Motum uniformiter, seu aequabiliter, acceleratum dico illum, cuius momenta, seu gradus, celeritatis a discessu ex quiete augentur iuxta ipsiusmet temporis incrementum a primo instanti lationis.

12. *arbitror* intelligere simulque concedere *ex* — 13-14. *naturaliter* recedentium *descendentium* — 14-15. *alia* longissimo *acquirere* —

[1] Da «hoc est» a «cum lineis *ca*, *cb*» è aggiunto in margine.

LA
NUOVA STELLA
DELL' OTTOBRE 1604.

AVVERTIMENTO.

Addì 10 ottobre 1604 veniva in Padova osservata per la prima volta una nuova Stella, la quale vivamente eccitò la curiosità del volgo e l'attenzione degli studiosi. Era quindi naturale che, avendo Galileo scelto per argomento della sua lettura nell'anno 1604-1605 le teoriche dei pianeti [1], gli uditori gli rivolgessero in proposito della singolare apparizione numerosi quesiti, ai quali egli rispose con tre lezioni, tenute nella prima metà del 1604 [2].

Disgraziatamente, il testo di queste tre lezioni, che per qualche tempo Galileo ebbe l'idea di dare alle stampe, non pervenne sino a noi completo, e, senza dubbio, egli non condusse a termine quello speciale lavoro che era stata sua intenzione di stendere su questo argomento; al quale effetto sappiamo aver egli mantenuta corrispondenza con vari cultori degli studi astronomici, affine di procurarsi notizie intorno alle osservazioni che sulla nuova Stella erano state fatte in altre città [3]. Anzi, delle lezioni stesse noi non possediamo che l'esordio [4] ed un brano della fine, e degli studi fatti intorno a questa nuova Stella soltanto alcuni appunti; dei quali però noi pubblichiamo qui solo quelli che presumibilmente furono stesi nei giorni in cui la Stella potè essere osservata dal Nostro, e poco appresso, quando egli ebbe ad occuparsene in occazione di una celebre polemica, della quale si dirà a suo luogo. Gli altri, possiamo con tutta sicurezza affermare, aver egli dettati molti anni più tardi, quando cioè trattò di questa Stella nella giornata prima del *Dialogo intorno ai massimi sistemi del mondo*, e nelle postille alle *Esercitazioni* di Antonio Rocco; e perciò avranno, nella presente edizione, il posto che loro spetta secondo l'ordine cronologico.

---

[1] *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. II. Firenze, 1883, pag. 151.

[2] A. Favaro, *Galileo Galilei*, ecc. Vol. I, pag. 279.

[3] Ibidem, vol. II, pag. 228 e seg.

[4] Edito per la prima volta dal Venturi. Cfr. *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte Seconda, Modena, ecc. M.DCCC.XXI, pag. 331.

Tutti i frammenti ed appunti, che diamo qui appresso, sono desunti dagli autografi che, su carte originalmente le une dalle altre staccate, se ne conservano tra i Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze: T. II della Parte III, T. VI della Par. IV, e VI della Par. I. Nell'ordinarli poi, discostandoci dalla disposizione che fu loro assegnata in detti tomi, ci siamo tenuti a questi criteri: 1°, che non si dovessero separare cose scritte sopra la medesima faccia di una stessa carta; 2°, che si dovessero tener uniti appunti concernenti lo stesso argomento o argomenti analoghi. È stato possibile sodisfare compiutamente all'una e all'altra condizione, pur osservando anche nel tutto un certo ordine logico. Il frammento dell'esordio rimane, come di ragione, al principio; seguono le osservazioni di posizione della Stella; poi, gli argomenti su ciò che la Stella non può essere; dai quali, con transizione opportuna, il frammento che comincia «Et haec fere sunt, quae, meo iudicio, non sunt *etc.*» [1] conduce agli argomenti su quello che la Stella forse è; viene per ultimo l'elenco degli scrittori che trattarono dell'altra Stella apparsa nel 1572, desunto dalla prima parte dei *Proginnasmi* [2] di Ticone. L'autografo abbiamo poi seguito con ogni fedeltà, e secondo le norme adottate per le scritture che possediamo autografe.

Poche settimane dopo che Galileo aveva tenute nell'Università le lezioni anzidette, usciva alla luce in Padova la *Consideratione Astronomica circa la nova, & portentosa Stella che nell'anno 1604 a dì 10 Ottobre apparse, con un breve giudicio delli suoi significati* di Baldassare Capra [3]. Questo opuscolo noi abbiamo stimato opportuno di riprodurre nella presente edizione, e perchè qualche anno appresso diede occasione alle repliche contenute nella prima parte della memoranda *Difesa*, e perchè senza il testo, al quale si riferiscono, sarebbero riuscite poco chiare alcune postille ad essa *Considerazione*, che qui pure pubblichiamo, avendo ogni motivo per stimarle galileiane. Un esemplare della scrittura del Capra, attualmente posseduto, con la segnatura «B. r. A. 7. p. 2. n. 6», dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, contiene delle postille, che dal Venturi, a cui già appartenne, furono giudicate della mano stessa di Galileo [4]: conviene dire però che per tali non fossero riconosciute dagli ordinatori della Collezione Galileiana, poichè, avendo il Venturi ceduto detto esemplare al Granduca di Toscana [5], non fu in quella compreso. Queste postille infatti sono senza dubbio di pugno del Venturi; ma chi abbia anche poca conoscenza della polemica di Galileo col Capra, e abbia letto qualcuna delle postille

(1) Pag. 281.

(2) TYCHONIS BRAHE *Astronomiae instauratae progymnasmata, quorum haec prima pars. De restitutione motuum Solis et Lunae Stellarumque inerrantium tractat. Et praeterea de admiranda Nova Stella Anno 1572 exorta luculenter agit.* Typis inchoata Uraniburgi Daniae. Absoluta Pragae Bohemiae, M.DC.II.

(3) In Padova, M.DC.V. Nella Stamparia di Lorenzo Pasquati. Con Lic. de Sup.

(4) *Memorie e Lettere inedite*, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, M.DCCC.XVIII, pag. 76.

(5) *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze*, pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*: Tomo XVIII. Roma, 1885, pag. 225.

che il Nostro appose ad altri libri de' suoi avversari, non può non riconoscere in queste lo stesso spirito e lo stesso sapore, nè restare punto in dubbio sull'autor loro. Per la qual cosa noi crediamo che dalla copia su cui le aveva segnate Galileo, e che andò perduta, le abbia il suo discepolo trasportate su questa, giunta fino a noi: a quel modo che, come già abbiamo avuto occasione di vedere[1], il Viviani trascrisse sopra una copia dei libri *De sphaera et cylindro* di Archimede le postille galileiane, che gli erano state mandate da Vincenzio Santini.

Abbiamo riprodotto la scrittura del Capra esattamente in modo conforme alla edizione originale, soltanto correggendo alcuni errori di stampa, che avrebbero reso oscuro il senso, aggiungendo qualche accento, e rare volte ritoccando, in servigio della chiarezza, la punteggiatura: chè sarebbe stata male spesa ogni altra fatica in emendare l'opera di costui. Conforme poi alle norme che ci proponemmo di osservare in tutta l'edizione[2], abbiamo pubblicato le postille a piè dei luoghi della *Considerazione* a cui si riferiscono, usando del corpo di carattere che è riservato alle cose di Galileo: e indicammo, come faremo sempre in casi simili, col carattere spazieggiato i luoghi dell'opera del Capra, a cui le postille si riferiscono, e che nel citato esemplare il Viviani sottosegnò, conformandosi certamente all'esemplare che aveva dinanzi, postillato da Galileo.

Fra le diverse pubblicazioni, alle quali porse motivo ed argomento nel 1605 la singolare apparizione della Stella, dobbiamo poi notare il *Discorso intorno alla nuova stella* di Antonio Lorenzini da Montepulciano[3], imperocchè esso diede occasione ad una scrittura stesa in lingua pavana e sotto forma di dialogo, la quale in questa nostra edizione comparisce per la prima volta insieme con le Opere di Galileo. Senza entrare qui in una minuta analisi del *Dialogo* che, come scrittura d'un Cecco de' Ronchitti da Brugine, fu stampato a Padova circa sei settimane dopo la pubblicazione del *Discorso*, e riprodotto poscia a Verona[4], noteremo che in bocca ad uno dei due interlocutori sono posti concetti tutti galileiani; anzi può dirsi che quelle idee, le quali sappiamo d'altra parte essersi Galileo formate intorno alla nuova Stella ed alle questioni alle quali diede origine, vi sono esposte tutte, almeno per quanto ne porgevano occasione le opposizioni al *Discorso* del Lorenzini.

Quando il *Dialogo* fu pubblicato, corse voce ch'esso fosse di Galileo; e di questa

---

[1] Vol. I, pag. 231.

[2] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei*, ecc. Esposizione e Disegno di Antonio Favaro. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 36.

[3] *Discorso* dell'Ecc. Sig. Antonio Lorenzini da Montepulciano *intorno alla Nuova Stella*. Stampato in Padova, per il Pasquati, 1605. Con licenza della SS. Inquisizione. — E col medesimo titolo, *In Padova, M.DC.V. Appresso Pietro Paolo Tozzi.*

[4] *Dialogo* de Cecco di Ronchitti da Bruzene. *In perpuosito de la Stella Nuova.* Al Lostrio e Rebelendo Segnor Antuogno Squerengo degnotissemo Calonego de Pava, sò Paròn. Con alcune ottave d'Incerto, per la medesima Stella, contra Aristotele. In Padova, appresso Pietro Paulo Tozzi. M.DC.V. — L'edizione di Verona porta l'identico titolo, e quindi: «In Padova, per Pietro Paolo Tozzi. — E poi in Verona, per Bortolamio Merlo. Con Licenza de' Superiori». Sebbene l'edizione di Verona manchi di data, non esitiamo a giudicarla di poco posteriore a quella di Padova.

voce noi troviamo un eco nel suo carteggio[1]: ma diligenti indagini, istituite a tale proposito[2], hanno mostrato come sotto lo pseudonimo di Cecco de' Ronchitti si nasconda un monaco benedettino, per nome D. Giacomo Spinelli[3], se non discepolo, nello stretto senso della parola, certamente familiare del Nostro, e che anco nella polemica col Capra si levò in difesa di lui. Secondo il nostro avviso, che è pur quello di valentissimi cultori degli studi galileiani, Cecco de' Ronchitti è una maschera che in realtà nasconde non uno, ma due scrittori, cioè uno scienziato ed un letterato. Lo scienziato, Galileo, fornì gli argomenti e forse anche molti squarci del *Dialogo*; lo Spinelli, padovano, l'avrà steso nella lingua pavana: ma non si esclude però che nella stesura, o nella traduzione, una certa parte possa averla avuta Galileo stesso, il quale del dialetto rustico padovano era conoscitore e appassionato cultore[4].

Nella riproduzione del *Dialogo*, avuto riguardo all'importanza che può avere tale monumento per gli studi linguistici, ci siamo imposti una fedeltà anche del solito più grande alla fonte da noi usata, che fu l'edizione di Padova. Abbiamo perciò soltanto introdotto quelle leggiere modificazioni, più che altro materiali, che, senza portare alcuna alterazione sostanziale, potevano rendere agevole la lettura: come la distinzione dell'*u* dal *v*; l'aggiunta di qualche accento; la mutazione di *che' l*, *se' l*, *su' l*, ecc. in *che 'l*, *se 'l*, *su 'l*, ecc.; di *chu*, unito alle forme verbali di prima persona, e, poche volte, di *el*, in *ch' a*, *e 'l*; e qualche lieve e necessario ritocco della punteggiatura. Del resto, e rispettammo incostanze di grafie, e l'abuso di accenti che non avrebbero alcuna ragione di essere, e la punteggiatura non sempre razionale, e la lettera minuscola dopo il punto; chè l'introdurre modificazioni più forti, mentre non avrebbe giovato a chi non abbia cognizione del pavano, sarebbe stato partito di cui forse neppure i cultori delle scienze linguistiche ci sarebbero stati grati. A pie' di pagina registrammo le varianti che risultavano dal confronto con l'edizione di Verona, la quale differisce da quella di Padova non solo per leggiere mutazioni di carattere fonetico e grafico e per alcuni errori di stampa, ma anche, in alcuni luoghi, per notevoli aggiunte o modificazioni che risguardano il senso[5].

---

(1) Mss. Galil., Par. I, T. VI, car. 129.

(2) Cfr. *Galileo Galilei e il «Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene in perpuosito de la Stella Nuova»*. Studi e ricerche di Antonio Favaro: negli *Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*: ser. V, tomo VII. Venezia, 1880-81, pag. 195-276. — A. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 286-301.

(3) La Biblioteca Nazionale di Firenze possiede un esemplare del *Dialogo*, segnato «CIV. 12», che già appartenne al Viviani, e sul *verso* del cartone porta scritto con matita, di pugno dello stesso Viviani: «P. D. Girolamo Spinelli Priore in S. Giustina di Padova nel 1619». La qual notizia trasse senza alcun dubbio il Viviani da una lettera di Lorenzo Pignoria a Galileo sotto il dì 27 dicembre 1619. Cfr. Mss. Galil., Par. I, T. VIII, car. 99.

(4) A. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 290-292.

(5) È anche osservabile, nella riproduzione veronese, la mancanza delle rubriche marginali che rimandano ai luoghi confutati del *Discorso* del Lorenzini: quanto alle quali rubriche è però da notare che in tutti gli esemplari dell'edizione padovana a noi noti fu cancellato a penna il nome di esso Lorenzini. Sono pure notevolmente modificate nella stampa veronese le ottave *d'Incerto* che nella padovana tengono dietro al Dialogo. Tali ottave, noi abbiamo stimato superfluo riprodurle, non avendo motivo per tenere che Galileo abbia avuto in esse parte alcuna.

Come poi il pavano è divenuto oggi quasi completamente sconosciuto nello stesso contado padovano, abbiamo stimato opportuno di rendere il *Dialogo* intelligibile a tutti con porre di fronte al testo una traduzione italiana, la quale ci siamo sforzati di rendere, per quanto fu possibile, rispondente all'originale. Infine, abbiamo riprodotto nelle note quei luoghi del *Discorso* del Lorenzini[1] che sono maggiormente necessari per la piena intelligenza delle opposizioni contenute nel *Dialogo*; chè ripubblicare lo sconclusionato *Discorso* per intero, sarebbe stato soverchio.

---

(1) Citiamo dall'edizione di *Padova, per il Pasquati, 1605.*

FRAMMENTI DI LEZIONI E DI STUDI

SULLA NUOVA STELLA DELL' OTTOBRE 1604.

Lux quaedam peregrina, die decima mensis octobris anni huius millesimi sexcentesimiquarti, primum in sublimi conspecta est; a principio quidem mole exigua, mox, paucis interiectis diebus, magnopere eo exaucta, ut stellas omnes, tum fixas tum vagas, sola excepta Venere, vinceret; fulgentissima et admodum rutilans atque scintillans, ut in vibratione luminis pene extingui et statim accendi videatur; fixas omnes et Canem ipsum rutilantia superans; colore luminis aureum Iovis nitorem, et fulvum Martis imitans ignem. Nam, dum tremendos radios contrahit atque extinctionem insimulat, quasi can-
10 dentem martiali rubedine, dum vero ampliores radios, veluti reviviscens, effundit, iovio fulgore nitentem, semetipsam exhibet: ex quo non immerito crederet quispiam, eam ex Iovis ac Martis congressu [1] fuisse prognatam; idque tum praeterea maxime, quia et loco eodem fere, eodemque coniunctionis praedictorum planetarum tempore, genitam esse apparet. Nam die nona mensis octobris, hora 5 a meridie [2], congressus Iovis ac Martis, coram Saturno, gradibus procul ab eis tantum 8, occidentem versus [3], constituto, celebratus fuit; quo tempore talem coniunctionem observantes, nullam aliam stellam, praeter iam dictas tres, eo loco conspeximus: vespere autem sequenti, die scilicet
20 decima, sub solis occasum, primo novum hoc lumen conspectum fuit; cumque a principio exile appareret atque exiguum, mox autem, paucis

9. *tremendo* — 14-15. *tempore* eam fuisse *genitam* — 17. *caelebratus* — 19. *loci* —

---

[1] Sopra « congressu » è scritto « coitu ».

[2] « Hora 5 a meridie » è aggiunto in margine, e « 5 » apparisce scritto posteriormente e sopra ad alcuni puntolini, che occupano uno spazio lasciato tra « Hora » ed « a ».

[3] Nell'autografo, attraverso una cancellatura, leggesi qui: « ex trigoni equicruris figura ».

interiectis diebus, ad molem ingentem excreverit, momento dicti congressus genitum fuisse, et propter tenuitatem latuisse, opinari non erit incongruum. Cumque insuper in gradu 19 ♐ coiverint planetae, in 18° eiusdem signi gradu novus hic fulgor apparuit; interstitia insuper secundum latitudimem ab ecliptica fuerunt tunc, ♂^{is} quidem, austrum versus, G. 0. 53′, Iovis, ad boream, G. 0. 37′ [1], novae autem lucis Gr. 1. 40′ proxime, in aquilonem, Saturni vero G. 1. 48′, pariter ad Ursam, ut ex istis quatuor luminibus talis figura constitueretur. Hic fulgor, tanquam novum e caelo miraculum, tardos atque ad terram demissos populares oculos ad divina erexit [2]; quod fulgentissimorum innumerabiliumque astrorum coetus, quibus aetherei campi distinguntur, efficere non valet: ea enim est compositionis humanae conditio, ut quotidiana, licet admiratione digna, nos praetereant; contra, si quid insolitum atque ex more mutatum prodierit, populum omnem convocat. Testes vos estis, numerosa iuventus, qui huc convolastis, ut me de hac admiranda apparitione disserentem audiatis; alii, perterriti atque vana superstitione perciti, ut intelligant, numquid portentosum prodigium malique ominis sit nuncium; alii mirantes, num verum sidus in caelis existat, an vapor ardens prope terram quaerentes; et omnes, de substantia, motu, loco et ratione apparitionis illius, unanimi studio anxie sciscitantes. Magnifica, mehercle, ingeniorumque vestrorum digna cupido! At ho, utinam, rei magnitudini ac vestrae expectationi ingenii [3] mei tenuitas possit respondere! Nec spero nec diffido: id unum saltem me praestiturum credo, ut, quod mei muneris praecipuum est, de motu et loco demonstrative constet: quid autem ad substantiae indagationem horum accidentium conferat praecognitio, nostis omnes. . . . [4]

Niente digrada [5] all' ufizio di matematico il non aver veduta la prima apparizione della Stella; quasi che lui sia in obligo lo stare tutta

1. *excreverit* ex iam dicto *momento* — 2. *fuisse* nec *et propter tenuitatem* apparuisse *latuisse* — 5. *eclyptica* — *tunc* Iovis ♂^{is} — 7. *vero G. 1.48′* duorum prope graduum *pariter* — 8-9. *constitueretur*. Haec *Hic* novus *fulgor* — 11. *caetus* — *aeterei* — 12. *compositionis* nostrae *humanae* — 17. *vana* religione *superstitione* — 17-18. *prodigium* ne sit *malique* — 19. *terram* quaerunt *querentes* — 24. *praestiturum* spero *credo* — 25. *demonstrative* constabit *constet* —

(1) Sostituito a « 46 ».

(2) Qui seguiva, poi cancellato, « ea enim est compositionis nostrae conditio ».

(3) In margine GALILEO sostituì « mentis » a « ingenii », ma poi non corresse « mei ».

(4) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 4.

(5) *digrado*, con evidente trascorso di penna, l' autografo.

la notte ad osservare per tutta la sua vita, se compare qualche nuova stella [1].

Quando il manichetto del coltellino avanza tutto oltre alla punta del tetto, la pallina occulta la Stella [2].

Idem num Stella nova culminet cum capite Ophiuci, et cum 7° spondylo ♏ [3].

Stella nova, die 5 Martii, collata cum ♃ et cum ♄, habebat g. 2. 22′ latitudinis [4].

Stella nova observata fuit a me die 28 Octobris 1604 in eadem
10 linea recta cum prima Caudae Helicis et Lucida Coronae, quae linea incidit in 19 ♐. Cum autem Stella haberet latitudinem borealem g. 2 fere, fuit ergo circa gr. 18 ♐ [5].

Eius declinatio 21. 4′ fere, et eadem proxime est mediae frontis ♏, nempe 21. 7′, ex quo in eodem proxime feruntur circulo [6].

Stella nova depraehensa est a me, die 3 februarii 1605, in eadem recta cum Arcturo et cum sinistro genu Ophiuci. Insuper, recta per Spicam et novam Stellam relinquit, boream versus, trium lucentium frontis ♏ borealiorem per g. 0. 15′ fere [7].

Die 4 februarii, mane, h. 1 ante ☉ ortum, linea recta per ♄
20 et ♃ relinquit ♀.... [8] versus boream, et Stellam novam per dimidium illius intervalli, pariter versus boream [9].

5-6. *spondilo* — 13, 14. *prossime* — 13. *medie* — 16. *Arturo* — 17. *et* borealiore *novam* —

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 6 *r*.
[2] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 b *r*.
[3] Ibidem.
[4] Ibidem.
[5] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 c *r*.
[6] Ibidem.
[7] Ibidem. — Dopo « fere » si legge sotto le cancellature: « Et in recta cum Lucida Corone Bor. et ea quae in suffragine ».
[8] Tra « ♀ » e « versus » è uno spazio bianco.
[9] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 12 *r*.

✳ e ♃ lasciano ♀ boreale di 15′ in circa, e ♄ australe di minuti 3 in circa [1].

La ✳ nuova è in retta con Arturo e con la stella della gamba sinistra del Serpentario: la retta per la Spiga e per la nuova Stella lascia verso borea per 10 minuti in circa la più boreale delle 3 del corpo di ♏ [2].

Sit vere situs ✳ in 18 ♐: ergo, ratione commutationis, cum esset occidentalis, apparuit in g. 17; at cum fuit orientalis, apparuit in g. 19, cum tamen vere esset in 18 [3].

Kepplerus, De stella nova, car. 95, de scintillatione ait, fieri posse ex rotatione fixarum; et licet ad ipsas ☉ insensibilis omnino sit, ita ut a nobis, eo constitutis, nulla ratione videri possit, tamen non evanescit ipsi naturae, etc. Consideretur, quod multo citius evanescit illuminatio corporis lucidi, quam conspectus eiusdem: et die a longissima distantia videmus facem ardentem, quae tamen corpora nobis adiacentia non illustrat [4].

Stellam novam non fuisse incendium, patet ex eo quod quae citissime incenduntur, brevi quoque extinguuntur: materia, enim, quae statim incenditur, est admodum combustibilis; quod vero maxime est combustibile, statim comburitur. Exempla de hac re habentur innumera [5].

Quod non recta elongetur Stella, vide Tychonem, pagina 691 [6].

Quod Stella nova non sit pars lactei circuli, patet: quia non dissolveretur, sicut ipse circulus non dissolvitur. Adversus Tychonem [7].

10. *scintillazione* — 15. *que* — 22, 24. *Ticonem* —

(1) Mss. Galil., Par. I, T. VI, car. 143 *v*.
(2) Ibidem.
(3) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 a *r*.
(4) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 11 *r*.
(5) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 11 *r*.
(6) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r*.
(7) Ibidem.

Elias Camerarius, apud Tychonem, pagina 693, credit, Stellam novam anni 1572 recta sursum elatam fuisse. Idem sensit Ioannes Dee, Anglus: vide Tychonem, pagina 691 [1].

Et haec fere sunt, quae, meo iudicio, non sunt. Restat modo ut, quid tandem de hac admiranda apparitione sentiam, in medium afferam; haud ignarus, et me quoque eandem subiturum esse censuram, nec defuturos qui me arguant et improbent. Quibus tamen id unum dictum esse velim: me illius audaciae non esse, ut credam, impossibile esse, rem aliter se habere atque dixero; id enim tantum a vero 10 abest, ut, e contra, eo sim timore et exitantia occupatus, ut non modo quid haec noviter conspecta, verum et quid vere sit quaeque antiquissimarum et millies conspectarum stellarum, ignorare me, ore rotundo fateri non erubescam.

Quod circa terram eleventur vapores, qui, ascendentes, solis lumen reflectant, saepissime apparet; cum in media interdum nocte caelum adeo illustretur, ut lumen in terram crepusculino maius effundat. Id autem a me saepius observatum est; et semper talis lux boream versus apparet. Et ratio est manifesta: quia ex meridie, vel ab ortu, vel ab occasu, intra conum umbrae, tales complectuntur vapores, qui boream 20 versus, ob nostrum in eam partem situm, conspici possunt; ut diligentius consideranti patet. Vidi Venetiis, circa horam noctis 2^{am}, aërem ad boream adeo clarum, ut adversos parietes, ultra Lunae rotundae lumen, illustraret, aversi autem tenebrosissimi erant: novam autem admirationem afferebat, quod viae, quae proxime ad septemtrionem dirigebant, utrinque a splendore illuminabantur, nec tecta umbram in terram demittebant, ut ex illuminatione Solis et ☽ contingit; quia in his tanquam ab uno puncto provenit illuminatio, tunc vero ex quarta fere caeli parte magna lux emanabat. Saepissime autem huiuscemodi vapores, sanguinei et crocei, apparent, etc. [2]

30 Advertas, quod Tycho iure damnat Camerarium, folio 696, vers. 11. Attamen observatio Camerarii potuit esse vera; causa tamen cur

1, 3. *Ticonem* — 2. Iannes — 12. *et* a me *millies* — *me* pleno *ore* — 15, 28. *sepissime* — 15. *celum* — 17. *sepius* — 21. *oram noctis* tertiam 2^{am} — 23. *lumen* illustrabat *illustraret* — 24. *que* — 25. *illuminabant* — 30. *Tico* —

---

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r*.

[2] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r*.

Stellae aucta fuerit elongatio a vertice, potuit esse ex annuo motu terrae, quae tunc ad austrum tendebat, etc. [1]

Alcuni fuochi, che da lontano appariscono splendentissimi, da vicino non si veggono niente, per la loro tenuità: così la Stella nuova può essere una esalazione illuminata: e chi vi fosse vicino non la vedrebbe, ed apparirebbe solo come i vapori elevati ed illuminati la notte, etc. [2]

Ostendere, quod ad lumen ☉ reflectendum sufficiat levissima condensatio supra tenuitatem aetheris, idque exemplo nubium sterilium, quae, veluti vastissimi montes in aëre pendentes, a ☉ supra ☽ et stellas omnes illuminantur, etc., ita ut condensatio longe minor posset supra stellas illuminari [3].

Maximus error est imprimis, quaecunque effulserint in sublimi, ea omnia veluti eiusdem naturae et essentiae considerare; cum alioquin toto differre caelo possint, et tamen ☉ lumen recipere et reflectere: nam et lignum et lapis et nubes.... Non aliter quam si quis dixerit, aurum, plumbum, lignum, lapidem, glaciem, pomum, carnem, ossa, ceram, unum et idem esse, quia omnibus idem motus deorsum, eadem a ☉ illuminatio [4].

Ostendatur experimento, ☽am esse splendidiorem caeteris stellis, tum quia stellae omnes non illuminant ut sola ☽, tum quia exigua pars cornu eius tantum inspecta vincit fulgore fixas omnes [5].

Non esse absurdum, talem condensationem ponere in caelo, cum et circa ☽am, veluti circa terram, consimilem videamus [6].

Ut luceat haec nova Stella ut reliquae, non infert ut debeat esse solidissima substantia, veluti creduntur illae: eadem, enim, fit reflexio et a solidissimo corpore atque a tenuissimo, ut a nubibus, etc. [7]

1. *Stelle* — 9. *aeteris* — 13. *imprimis* quodcunque *quaecunque* —

[1] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r.*

[2] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 11 b *r.*

[3] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r.*

[4] Ibidem. — Questo squarcio fu inserito posteriormente tra quello che finisce con « illuminari » (lin. 12), e l'altro che incomincia con « Ostendatur » (lin. 20). Le parole poi da « Non aliter » a « illuminatio » furono scritte, con segno di richiamo, sul margine superiore della carta, e fu lasciato incompiuto il senso dopo « nubes ».

[5] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r.*

[6] Ibidem.

[7] Ibidem.

Consideretur, duplicem esse reflexionem: unam a tota superficie rudi, alteram a parte superficiei perpolitae sphaericae. A ☽ fit non tanquam a speculo; quia ab exigua eius parte fieret, cum sit convexa et esset longe validior [1].

Qua ratione possit a terra maxima fieri evaporatio, ut moles adeo immensa, qualis erit Stella nova, conficiatur, nullam habet impossibilitatem: videmus enim aërem, serenissimum, dicto citius, expleri nubibus, etc. Ex viridi ligno exposito ad ignem, nulla sensibili eius facta diminutione, ingens fit in fumum evaporatio [2].

10 Seneca, lib. 7 Naturalium Quaestionum, cap.^e 2°: Illo quoque pertinebit hoc excussisse, ut sciamus, utrum mundus, terra stante, circumeat, an, mundo stante, terra vertatur. Fuerunt enim qui dicerent, nos esse, quos rerum natura nescientes ferat, nec caeli moto fieri ortus et occasus, sed ipsos oriri et occidere. Digna res est contemplatione, ut sciamus in quo rerum statu simus, pigerrimam sortiti an velocissimam sedem, circa nos Dèus omnia, an nos, agat [3].

De Stella nova anni 1572 extant scripta apud Tychonem. Scripserunt autem:

C. 490. Landtgravius Hassiae, quam primo observavit die 3 Decem-
20 bris. C. 490.

C. 505. Thaddaeus Hagecius, Bohemus, primo se observasse ait circa Natalem Christi. C. 506, circa medium.

529. Paulus Fabricius, Mathematicus et Medicus Caesareus, ait, in fine Octobris anni 1572 Stellam novam coepisse.

530. Bartholomaeus Reisacherus, tunc professor mathematicarum Viennae.

535. Casparus Peucerus, in literis conscriptis 7 Decembris 1572, de Stella nova ait: Has literas ut submitterem, fecit novum Sidus, quod in septimanam quartam sub asterismo Cassiopeae conspicamur haerere.

30 536. Paulus Hainzelius die 7 Novembris primum conspexisse ait.

17. *Ticonem* — 19. *Assiae* — 21. *Taddeus* — *Boemus* — *osservasse* — 23. *Cesareus* — 25. *Bartolomeus* — 26. *Vienne* — 29. *herere* —

---

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15*r*. [2] Ibidem. [3] Ibidem.

543. Michael Maestlinus prima hebdomada novembris se vidisse ait.

553. Cornelius Gemma 9 Novembris incepisse ait, nec prius apparuisse; sed postea sibi ipsi contrariatur, etc.

565. Hieronimus Munosius, Hispanus, Valentiae, ait se certo cognoscere quod die 2 Novembris nondum apparuerat.

572. Franciscus Vallesius.

582. Tycho ipse Brahe.

605. Casparus Peucerus eam primum vidit 16 Novembris. Dat illi Parall. 19′.

613. Aliae literae Landtgravii.

618. Quaestio Peuceri.

621. Responsio Wolfgangi Schuleri.

639. Ioannes Praetorius Ioachimicus innuit opinionem Iohannis Penae, unam esse aëris continuationem usque ad fixas, et Pythagorae et Stoicorum, qui in caelo talia creari posse existimarunt.

643. Philippus Appianus.

653. Thomas Diggeseus, anglus.

690. Iohannes Dee, anglus, ubi a Tychone contra motum rectum Stellae.

692. Elias Camerarius sic incipit: In principio Octobris anni 1572, vesperi, circa horam 10, prope meridianum, novum sidus apparuit.

699. Erasmus Reinholdus iunior [1].

1. *Mesthlinus* — 6. *Valesius* — 7. *Tico ipsae Brae* — 8. *vidi* — 11. *Questio* — 12. *Wolfangi* — 13. *Pretorius* — 14. *Pitagor.* — 15. *celo* — 18. *Ticone* —

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 6*r.* e 6*r.*

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

CIRCA LA STELLA NOVA DELL'ANNO 1604

DI

BALDESAR CAPRA

CON POSTILLE DI GALILEO.

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

Circa la noua, & portentosa Stella che nell'anno 1604. adi 10. Ottobre apparse.

CON VN BREVE GIVDICIO delli suoi significati.

Di Baldesar Capra Gentil'homo Milanese studioso d'Astronomia, & Medicina.

IN PADOVA, M.DC.V.

Nella Stamparia di Lorenzo Pasquati.

Con Lic. de Sup.

Al Molto Illustre Signor Zio & Patrone Osservandissimo

IL SIGNOR

GIO: ANTONIO DALLA CROCE.

Non altrimente che Elia, quale nel deserto ellevando l'occhij al Cielo, soleasi dolere d'essere rimaso solo cultore dil vero Iddio, et conservatore della vera religione; io nel deserto di questo mio voluntario essilio dalla patria più volte mi son condoluto, credendomi per la cecità de' nostri tempi essere s o l o *amatore & defensore delle*[1] *scientie matematiche contro dell'ignoranti calumniatori. Ma finalmente si come dalla Divina bontà fu ad Elia risposto, che si dovesse consolare poscia che non era solo vero fedele, havendosi Iddio reservati sette milla homini, che non si erano contaminati nella idolatria dell'Idolo di Baal, così io mi persuasi non essere solo protettore delle mathematiche, fra tutte le scientie certissime, & massime* r i c o r d a n d o m i i o, q u a s i c o m e p e r n u b e h a v e r V. S p e r Z i o[2]*, nel quale rispondono a colmo tutte le virtù, & il desiderio insieme, che li virtuosi sijno essaltati. Consolato adonque per questo fui più ardito in prendere l'impresa di parlare di sì* m o n s t r u o s o p o r t e n t o[3]*, et in parte ancora di rifiutare quello era stato proposto contro li mathematici: acciò poi consacrando questo, a benchè picciol frutto, de' miei studij a V. S. potessi darmeli a conoscere per* N i p o t e[4] *& fedele servitore. Vengo dunque a*

---

[1] solo coglione nelle (1)

[2] oh grand'uomo doveva esser costui, che non si ricordava di aver un Zio.

[3] E qual portento, se non hai mai detto di quel che tu voglia ciarlare?

[4] bel parentado che il Zio non sa d'avere il Nipote, nè il Nipote il Zio. Parentado da bestie.

(1) Così è sostituito in margine alle parole «amatore & defensore delle», che nel testo sono cancellate.

pregarlo voglij benignamente ricevevlo come dalle mani di chi cordialmente l'ama, il che facendo mi darà animo di apparechiare alla giornata maggior cosa di questa. Non tralascierò già di dire, che se si considera la persona, a chi quest' operetta è dedicata, overo se si considera la materia di che tratta dovea per ogni ragione esser descritta in lingua latina come più eccellente et degna; ma perchè chi oppose alle mathematiche scrisse in nostra materna lingua forsi a fine di mettere apresso li ignoranti questa scientia in sospetto, già che nelle persone scientiate non potea cadere tal dubio; però V. S. mi haverà per iscuso[5]*, se volendo che ogniuno conoschi le oppositioni fatte esser di niun riliero ho io ancora scritto in lingua volgare. Et per che io riconosco in lei quella humanità et sincerità, che in tutti li suoi antecessori risplendea non sarò più lungo in offerirle queste mie fatiche, o in escusarmi di qualche mia imperfettione; ma humilmente basciandoli le honorate mani, li pregarò da Nostro Signore il colmo dil vero bene.*

Di Padova alli 16. Febraio. 1605.

Di V. S. molto Illustre

Nipote & Servitore Affettionatissimo
Baldesar Capra

---

[5] Io t'ho per iscuso pur troppo. Di grazia, non ti affaticare, perchè veggo che non sai parlar nè meno in vulgare, non che latino.

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

CIRCA LA STELLA NOVA DELL' ANNO 1604.

Mentre io dubioso andavo pensando se a me convenisse scrivere qualche cosa di questa portentosa & non più osservata ascititia Stella, che nel mese d'Ottobre dell'anno 1604 apparse; mi s'appresentavano molte ragioni, chi mi persuadevano a farlo, per che havendo sostenuto tante fatiche, vigilie & in commodi si del corpo come della mente per diligentemente osservarla, & conoscere il suo vero loco, & natura, havendo ancora fatte non poche spese in fabricare instromenti per tale operatione, mi parea cosa conveniente ancora mostrare alli amici & altri che consapevoli erano delle mie fatiche, che non erano state getate al vento, ma mi haveano arrecata & contentezza & utilità, havendomi confirmato in quella opinione, che molte volte in altri legendo solevo amirare. Ma dall'altra parte mi atteriva il vedere sì acerba contraditione tra li Philosophi naturali, & mathematici: volendo questi, che la maggior parte delle comete, et tutte le simili Stelle si generino nel Cielo si stellato, come delli altri pianetti, & quelli negando al Cielo ogni alteratione persistono nella loro opinione, che si generino nella parte ellementare; credendo fare grave scorno ad Aristotele se contra la sua opinione alcuna cosa admettessero, come più non convenisse ad un Philosopho naturale l'investigare le cause delle cose, che il diffendere l'opinione del suo maestro, & massime in cosa già confirmata due volte & diligentemente osservata. Mentre dico ero di questo fra me dubioso, havendo veduto che l'Eccellentissimo Sig. Galileo, nelle sue dotte lettioni, che di questa Stella alli giorni passati publicamente fece, non havea voluto apertamente dechiararsi circa il tempo dell'apparitione di questa Stella, nè circa il loco qual sotto il Zodiaco possiede, ma così confusamente disse che si ritrovava in circa 18 gradi di sagittario con quasi doi gradi di latitudine boreale; mi diede alquanto d'animo sperando io di potere più scrupolosamente, doppo la consumatione di questa ascititia Stella dechiarare quello, che in generale (non so per che causa) era stato proposto. Quel poco d'animo poi si fece

ardentissimo desiderio, che mi forzò a più presto essequire quello havevo deliberato, havendo veduto un Discorso publicato sopra di questa nova Stella, nel quale oltre che nel principio non in tutto dice il vero circa l'apparitione di questa Stella, nel progresso c'induce a meraviglia, mentre con novi theoremi s'ingegna rifutare le paralassi dalli mathematici con tanta diligentia osservate, & demostrate. Fatta adonque deliberatione di voler scrivere, mi proposi ad essaminare in parte questo discorso, persuadendomi quindi haver bona occasione di dimostrare quanto havevo nell'animo conceputo di proponere di questa stella: il che deliberai fare non già con animo di contradire, cosa che da me fu sempre aliena; ma per puro zelo di conoscere la verità, quale solo dubitando si suol scoprire, & imperò non dovrà l'autore arrecarsi ad ingiuria, che io li vadi essaminando li suoi novi theoremi; anzi dovrà lui all'incontro essaminare questi miei scritti, & se vi trovasse cosa degna di correttione benignamente avisarmene, che io sempre sarò pronto mutar parere.

Sarà adonque l'intention mia prima considerar il tempo dell'apparitione proposto dall'autore con le altre circostanze, poi determinare quale sij stato il vero tempo della prima apparitione; indi mi convertirò a considerare quello, che contro le paralassi, ha introdotto, a benchè for di proposito; il che sij detto con pace dell'auttore, con questo toccherò anchora alcuni lochi nelli quali mi pare degno di annotatione. Et finalmente non lascierò suspeso il lettore, ma con quella maggior diligentia, che sin hora ho potuto osservare, si quando questa stella era occidentale, come hora orientale, proponerò chiaramente il suo loco si in rispetto dell'ecliptica, come all'universo; & per conclusione sogiungerò qualche cosa circa li effetti che può portendere.

Propone adunque questo autore, che questa stella fu osservata nel mese di ottobre del anno 1604 alli 8 dì incirca nel 18 grado del sagittario. Intenderia volontieri dove si riferisca quella particola in circa[6], poichè si può attribuire alli 8 giorni, come alli 18 gradi, & attribuendola alli 8 giorni saria proposta troppo indeterminata, conciosia che tanto potea dire, che apparse un giorno di ottobre, se ancora s'attribuisce alli 18 gradi a me pare pure gran generalità: ma forse mi risponderà, che non essendo astrologo, non ha osservato, & per questo non può sapere il vero giorno della prima apparitione, nè più preciso loco di quello è stato publicato da chi ha osservato; il che volentieri li è concesso, già che come

---

[6] Mio bue, te lo dirò io. Quello *in circa* si referisce a' giorni; ma per questo che vuoi tu dire? non vedi che ciò è detto con modestia? perchè, chi vorrà asserire che la Stella nuova fu osservata in tal momento di tempo, nel tal giorno, potendo essere stata vista anco un pezzo avanti da altri non cogniti all'Autore? Etc.

per li suoi scritti si vede non troppo cura le cose mathematiche. Non si lieve sarà già certo questo mancamento nell' Eccellentiss: Sig. Galileo, quale nelle sue lettioni sì bellamente confuse l'ottavo giorno con il nono, & decimo, che non fu possibile sapere se questa Stella apparse alli 8, alli 9, overo alli 10, cosa che si dovea pure diligentemente descrivere; sicome propose ancora il loco rispetto all' ecliptica senza alcuna precisione. Ma venendo hormai alla determinatione del giorno nel quale primieramente apparse; dico che secondo il costume mio (che era di osservare ogni giorno[7] si le Stelle erranti come le fisse) volendo ridurmi con il Sig. Simon Mario Alemano mio carissimo Maestro in questa professione, & il Sig. Camillo Sasso gentil'huomo Calabrese, il giorno dieci di Ottobre, ad osservare Marte, Giove & Saturno, mentre io preparavo un mio quadrante per pigliare certe altezze d'alcune stelle fisse, per havere l'elevatione del Polo di Padova, li Signori sopradetti si conferirono a vedere li sopradetti Pianetti, & mentre il Sig. Simone fra di se sospeso stava mirando la nova Stella, che fori del solito con Marte & Giove facea quasi una linea perpendicolare, ecco che il Sig. Sasso levò la voce (se ben homo inesperto delle cose astrologiche) dicendo che stella è quella non più da me veduta; all'hora il Sig. Simone venne verso di me gridando, habbiamo una nova stella; mi conferij al loco, & apertamente vidi una Stella nel colore, & grandezza in tutto simile a Marte, che prima ivi non era, il che a me constava apertamente, havendo il giorno ottavo, & li antecedenti sempre a talhora osservato li sopradetti Pianetti, & particolarmente havendo alli tre di Ottobre osservata una Stella della quarta grandezza, che da Marte distava solo per 49 minuti; si che subito feci congiettura questa Stella esser generata dal giorno nono sino alli diece: ma poscia che nel giorno nove fu il tempo nubiloso, si che non si poteano vedere le stelle, seguita una consequenza, che chiunque dice, essersi scoperta questa nova Stella qui in Padova avanti il giorno decimo apertamente s'inganna. Doppo adunque veduta questa Stella, & l'istessa sera anco osservata pigliando certe distanze fra alcune stelle fisse, come a suo loco diffusamente dirò, per cinque giorni continui per le intermittenti, & continue pioggie fu impossibile il vederla, alli 15 di Ottobre finalmente si fecce serenità; si che si puote vedere la sopradetta Stella, quale apparve di più grandezza, cioè come Giove, & alquanto più, il cui colore, se ben ritenea del Martiale, havea pure molto del Gioviale, & sopra ogni stella fissa scintillava. Da questo si cava non essere totalmente vero quello è proposto, che questa stella si sij di giorno in giorno augumentata; perchè se bene il 15 giorno apparve di grandezza maggiore, non mutò però più la sua grandezza, conciosia che se bene approsimandosi al Sole apparve poco più picciola,

---

[7] Tu, che fai il pedante alla parola *in circa*, dovevi dire *ogni notte*, perchè di notte s'osservan le stelle.

non fu che molto sminuisce della sua grandezza, ma perchè il lume del Sole alquanto l'offuscava, come aviene in tutte le altre stelle: di più si scopre falso, che questa stella fosse simile in grandezza a Venere, non superando lei se non di poco Giove[8]. Doppo dunque che alli 15 fu di novo osservato il predetto portento, andando un giorno a visitare l'Illustriss: Sig. Iacomo Aloysio Cornaro, lo avisai di questa nova & peregrina luce; quale mostrò havere gran desiderio di vederla, il giorno credo seguente ritrovandomi ancora in casa sua mi adimandò il loco di questa Stella, con la positione, che havea con Marte & Giove, allegando che volea che l'Eccellentiss: Galileo la vedesse; io che sino a quell'hora non havevo total precisione del loco di questa Stella, li scrissi la sua longhezza in circa 18 gradi di Sagittario, & la larghezza in circa doi gradi verso la parte Boreale, & anco li depinsi il sito di Giove & Marte, che in rispetto della Stella nova haveano. Fraposto poco tempo mi riferì il sodetto Sig., che l'Eccellentiss: Galileo havea poi veduto la peregrina Stella. Da questo cavasi una conclusione necessaria, cioè che l'Eccellentiss: Galileo habbi havuto il tempo, & il loco di questo novo portento dall'Illustriss: Cornaro, del che non dimeno non ne ha lui fatta alcuna mentione nelle sue lettioni. Credo che dalla sopra narrata historia apertamente consti questa Stella non esser stata prima del giorno dieci da alcuno osservata, già che nel nono non fu possibile, che alcuno la vedesse, quando bene si volesse credere, che all'hora già fosse generata.

Hormai venendo a quella parte dove delle paralassi l'autor nostro parla; notisi, che nel Cap. 3. volendo narrare l'opinione de mathematici generalmente propone le paralassi; non come li mathematici, che sottilmente considerano le paralassi secondo la longhezza, & larghezza in rispetto dell'ecliptica, il che nulla dimeno li sij concesso, giachè come Philosopho di cotal cose poche intende. Tralasciando poi le paralassi nel cap. 4. diffusamente s'ingegna indure li Mathematici in contraditione, perchè non potendo loro rispondere in che modo in Cielo si facci generatione, in qual modo questa Stella si sij generata, non ci essendo ivi contrarietà, perchè in tanto spatio di tempo mai si sii corrotta alcuna parte del Cielo, & non potendo ad altri simili quesiti rispondere, pare che apertamente siano convinti. A questo se ben si potria lungamente rispondere, come forsi con altra occasione si farà; basti per hora, che li mathematici con evidentissime demonstrationi provino che questa stella sii nel Ciel Stellato, come già fu superabundantemente di quella dell'Anno 1572, dimostrato dal nobilissimo, dottissimo, & ingeniosissimo Thychone Brahe. A voi Filosofi naturali tocha poi il solvere li proposti quesiti, & ritrovar il modo di queste generazioni Celesti, come senza

---

[8] E perchè ho da credere più a te, che la fai poco maggiore di Giove, che a quelli che la paragonano di grandezza a Venere?

dubio farebbe, se hora vivesse, quel prestantissimo et ingeniosissimo Philosopho Aristotile, quale si diligentemente considerò tutto quello, che al suo tempo era stato osservato dalli mathematici.

Cominciando nel primo Cap. 6 a parlare diffusamente contra le paralassi chiaramente dimostra non haver cognitione, in che modo li mathematici considerino le paralassi circa le apparentie Celeste; & mi maraviglio di tal sorte di argumento, quando dice il raggio visuale non passa per il centro dil pianetta, adonque non si possono osservare le paralassi. Se questo autore fosse essercitato nella Schola mathematica havria veduto apertamente, che le paralassi fanno, che il corpo Celeste appare in altro loco, che non è non solo secondo il suo centro, ma etiamdio con tutte le parti del suo corpo; havria ancora imparato, non esser tanto difficile l'havere il centro di qual si voglia stella abenche picciola, se ben questo a dir il vero è fori di proposito. Quanto all'essempio della Luna, quando dice che non saria meraviglia se le intersettioni fori del centro della luna in varie parti di essa facessero varii angoli; quasi volesse dire, che le paralassi osservate dalli mathematici non siano altro, che quella differentia, che nella presente figura si vede G D, che è la differentia tra E F, & C D, cioè la vera differentia delle paralassi osservata dalli mathematici; la quale abenche nella presente figura sii di qualche consideratione; nulladimeno nelle osservationi è di tanta piciolezza, che non cade sotto li sensi: hora li mathematici osservano differentia d'aspetti nella Luna per un grado intiero, & più, & la Luna in Cielo non occupa più che mezzo grado, donde ne everebbe, che questa variatione d'angoli circa il corpo della Luna faria maggior differentia dil doppio, che non tutta la Luna; il che senza altra demostratione appare inconveniente. Ma già che bisogna in simili cose vulgate persistere, notisi nella presente figura il centro A esser centro della terra, il

punto B l'ochio, che osserva la Luna, E F la paralasse osservata nella suprema parte del corpo lunare, C D la paralasse osservata nella parte inferiore di essa

Luna. Tal che se si osserva tanta paralasse nella parte superiore, et nella inferiore della luna, non vedo perchè il centro non debbi havere la sua paralasse, il che non è degno che con più longa oratione si ritiuti. Quindi cavasi, che se la differentia delli aspetti nella luna non si può salvare con la variatione delli propositi angoli; molto meno si potrà salvare nelli altri corpi Celesti; che a noi si mostrano non di tanta grandezza [1].

Quello sogiunge dil centro dil Sole, credendo che sii impossibile ritrovarlo per la sua lucidezza, chiaramente dimostra non haver molto praticato in questa scientia, che certo se ne havesse cognitione non crederebbe li mathematici si sciochi, che volendo haver il centro dil Sole, tentino affisare l'occhii per mezzo delli suoi raggi, ma non essendo questo degno di annotatione tralasciasi, certo che volendo dalli mathematici imparare, ritroverà facilissimo modo nell'investigare il vero centro dil sole. Seguita poi, & dice non potersi sapere; se Venere occulta Mercurio, o Mercurio Venere, & così d'ogn'altra stella, per ciò sapere saria di mistieri alle volte lasciando le ociose piume, sotto l'aria serena, contemplar quel mirabile artificio, che non senza causa fu dalla somma bontà d'Iddio avanti li nostri occhii collocato, & così si saria reso certo se sii possibile o no, si come fecce quel diligentissimo mathematico & osservatore Simone Mario, quale havendo osservato, che la luna eclipsava per un'hora continua Marte, non puote se non molto meravigliarsi, mentre io li esponeva questo loco in lingua latina, non essendo lui ben capace della nostra materna, che si rivocassero in dubio simili cose.

Lungo saria il volere puntualmente essaminare quella sua demostratione, che nel 2. Cap. 6 conchiude, ma sapend'io che la verità è contenta di poche parole, mi sforzerò, con la maggior brevità possibile, pigliar tutta la forza di quella sua demostratione, & vedere, se è di tanto valore, che meriti per quella doversi sacrificare cento vitelli, o se pure, come io credo, è fondata sopra deboli, per non dir falsi principii. Ben volentieri sapria perchè non ha proposta la figura di questa sua demostratione, che non havendolo fatto credendo fosse cosa facile l'intenderla, è degno di scusa; ma se lo havesse fatto acciò non si potesse totalmente intendere il suo proposito non mi parebbe cosa bona. Propone adonque per fondamento di questa sua ragione, che due linee da un occhio uscite non ponno toccare un corpo Spherico se non mentre è posto nel zenith, & questo perchè solo ivi quelle linee possano fare angoli retti con le linee tirate dal centro di quel corpo rottondo. Che questo sii falso, cioè che un corpo spherico posto in altro luogo, che nel Zenith, non possi esser toccato da due linee da un'occhio uscite, perchè quelle non possino fare angoli retti con le linee tirate dal centro di esso corpo spherico; se ben credo non habbi bisogno di molta demostratione essendo contro

[1] Nell'edizione originale si legge a questo punto: Qui si accomodi la Figura segnata. *** con le quali parole è indicata la figura, che occupa una tavola in fine dell'opera, ma che noi abbiamo preferito inserire al posto nel quale è richiamata.

alli principii di geometria, & contro se medesimo, havendo prima statuito con Euclide, che all'hora una linea tocca il cerchio, quando toccando un punto di quello passa più oltre senza intersecare il cerchio, & le linee tirate dal centro al punto del contatto fanno doi angoli retti, il che se è vero in una parte del cerchio dovrà esser vero in ogn'altra sua parte. Se ben dico questo è manifesto, pure hora giova nella sopra notata figura apertamente dimostrare, che non solo stando il corpo spherico nel zenith, ma etiandio in ogn'altro loco può esser toccato da due linee uscite da un medesimo occhio, potendo quelle fare doi angoli retti con le linee tirate dal centro di esso cerchio, come propositione dimostrata da Euclide. Si ponghi adunque il corpo spherico H & l'occhio nel punto B dal quale si tirino due linee B C, & B E, dico che queste due linee facendo doi angoli retti con le linee dal centro tirate I & L, come appare, di necessità tocheranno questo corpo spherico H, se ben posto molto lontano dal zenith: il che è vero non solo quando si vede l'intera metà del corpo, ma etiandio quando se ne vede una sola portione benchè minima, come appare nella figura segnata M. Dal che ne seguita esser falso il fondamento della sua demonstratione. Di più si arguisce esser manifesta falsità, che l'occhio posto nel punto N non possi mandar due linee, che tocchino essa Luna se non è nell'istessa altezza, che è l'occhio posto nel punto B, essendo che in qual parte si voglii che sii posto sempre può toccare, & per consequenza far doi retti angoli come di sopra fu detto.

lib. 3, propo. 18 & 19.

Distrutto adunque questo fondamento di necessità cade quel primo corollario, cioè che non si possi fare l'eclisse solare perfetta se non alli habitanti sotto al-l'Ecliptica, per che io dico che mediante le paralassi si fa l'Eclisse solare perfetta ancora a quelli, che non sono sotto all'Ecliptica. Ma io per me non so che mi dire vedendo che si faccino tante parole per distruere le paralassi, & poi tutto in un tempo si admettino & si concedino imperò che che altro è l'occhio nel punto B vedere la totale eclisse, & il medesimo posto nel punto N non vedere alcuna eclisse, o non totale se non variar li aspetti? la qual variatione non proviene d'alcuna parte della Luna, ma si ben da tutto il suo corpo. Di più mi par meraviglia come dica, che vedendosi la Luna si dal punto B come dal punto N sotto al sole per questo non sia alcuna paralasse; di qui appare che l'autore non bene intende, che cosa sia paralasse, nè in che modo li mathematici considerino il loco delli pianetti, o altri corpi celesti: Ben'è vero, che ogniuno di quelli che sono in B come quelli che sono in N vedono la Luna sotto il sole, ma questo non è il loco considerato da mathematici, quando parlano delle paralassi, perchè quelli che sono in B considerano il loco della Luna nel medesimo punto della estrema sphera con il Sole, in O, ma quelli, che sono in N, considerano il loco della Luna nell'ottava sphera alquanto più distante cioè in P, & questa è la ragione perchè in varii lochi si varia una medesima ecclisse quanto alla sua grandezza. Ma perchè queste cose sono si vulgate, che più presto moveranno a riso

li mathematici, che le legeranno, che siino degne di più longa inquisitione, non sarà fori di proposito passare ad altro, se prima haverò notata cosa pur frivola. Dice l'autor nostro in confirmatione delle sue ragioni, che le corone, che intorno ad alcune stelle, alle volte risplendono senz'alcun dubio sono poste nell'aria, il che è vero, pure si vedono in ogni parte similmente. Se havesse ben considerato quello che Aristotele adduce come causa di queste corone, certo non havrebbe addotta si debole ragione: poscia che queste corone non altro sono che una refrattione di lume di quella tale stella nell'humidità dell'aria supposta, & perciò aviene che queste corone in ogni regione si vedano, pure che in ogni loco sii l'aria disposta a ricevere questa refrattione, che se aviene come al spesso si vede, che in una parte sia disposta a ricevere cotal refrattione, & in un'altra non sii disposta all'hora tal corona in un loco si vede nell'altro non si vede; & pure quando si vede in ogni loco, non è la medesima corona, ma varia portione dell'aria, sì come riguarda colui che considera tal corona.

Al contrario questa stella si scopre in ogni regione ben che molto lontana, dil che io ne son reso certo per lettere da Eccellente persona venute, & da me con diligentia lette, che in Alemagna si sii scoperta questa stella della medesima grandezza, con li medesimi colori, & nel medesimo loco secondo la longhezza & la larghezza sino quasi nelli minuti: di donde può fare una consequenza, che le osservationi delli mathematici non sono così dubie, poscia che quelli osservano in Germania si precisamente convengono con quelli osservano qui in Padova.

Dalli predetti principii nel fine del Cap. ne cava una consequenza non conveniente, cioè che questa stella non può essere osservata da altri, che da quelli a' quali è verticale, & pure vole che cadauno la veda nel medesimo loco; se queste consequenze meritino reprobatione dichilo chi alcuna cosa intende, che io per me non so se in tal proposito dichi da vero.

Stabilita la sua conclusione cioè che questa Stella si ritrovi nella regione ellementare, vedendo esser gran difficoltà il persuadere come questa essalatione calda & secca possi durare sotto il concavo della luna, dove secondo il parere de Peripatetici è la sphera dil foco, s'affatica nel Cap. 7 in dimostrare, che li ellementi sono permisti, & per ciò statuisce ivi essere non simplice foco, ma foco permisto con aria; il che se ben fosse vero non dovrà negare, che si come l'aria, a noi vicina più ritiene della sua natura, che della natura delli altri ellementi allei permisti, così il foco deve ivi ritenere più della sua natura, che non della natura aerea; nè vale che se ivi fosse foco attraherebbe a se tutto il caldo delle altre cose, perchè essendo ivi in materia molto rara, & disgregata, non ha tanta attione alla quale, li altri ellementi reagendo, non possino resistere: se adonque ivi è foco se ben permisto, non so come una essalatione calda & secca, & per consequenza di parte tenui & sottili possi si lungamente durare. Parmi di più cosa ardua, quando dice, che l'essalatione calda & secca, che secondo Aristotele

fa la galassia non và sotto il Zodiaco: per che ivi è dissipata; nè sotto li poli, dove l'aria è di contraria natura, ma sì bene si constituisce nel mezzo, dove sono ancora alcune stelle, che l'attrahono; non credo già voglii, che questa essalatione habbi discorso, che se non è, non vedo, per che causa più presto non sii attratta dalle stelle del zodiaco come maggiori, & più copiose: in oltre se la caldezza del zodiaco dissipa l'essalatione, non so perchè sin a quest'hora non habbi dissipata questa nova stella, quale non solo è nel zodiaco, ma di più è si vicina all'ecliptica. Quanto a quello adduce della mutatione della galassia: parmi non si dovrebbe si facilmente concludere contro di tanti eccellenti Mathematici, quali hanno osservato & con suoi scritti lasciata memoria, che la detta galassia sempre occupasse le medesime stelle fisse; massime cavando questo dalli scritti di chi forse pocho osservò tali cose. Anzi parebbe a me che movendosi con le stelle fisse dovrebbe far certo indicio d'altro che di essalatione; il che medesimamente conferma quando la luna o altro pianeta per quella passa, che niente perdano della sua lucidezza, cosa impossibile da credere se quel circolo fosse realmente una essalatione; ma già che questo è fori di proposito non voglio cosa alcuna determinare.

Passando l'auttor nostro al modo della generatione di questa stella, statuisce, che sii stata attratta & condensata per la unione delli lumi di alcune stelle, il che se intende delle stelle fisse; non vedo perchè al spesso non se faccino de cotali stelle poscia che queste sempre hanno tra di sè il medesimo rispetto, & per consequenza devono havere la medesima unione de lumi; ma se pure intende della unione de' lumi di alcuni pianetti questo è anco più espressamente falso, non essendo possibile, che così immobile si stasse havendo la sua causa efficiente mobile, & di più essendo vicina al giramento de Cieli, & massime dil Cielo della luna, la quale se fosse reale, come è constituito da Aristotele, senz'alcun dubio seco la rapiria: di più non vedo, per che facendosi ogni anno simile congiontioni de lumi, non debbino ancora ogni anno produrre simili stelle.

Notesi ancora che adducendo la ragione perchè questa stella scintilli, fra le altre adduce il rapido moto de Cieli, quale ventilla quel foco, sicome il nostro suol esser smosso, e destato per così dire dalli mantici: se questo è vero, non so, perchè li altri pianetti, che più sono lontani, & ugualmente, anzi che più sono rapiti, non faccino quel tremolamento di lume: a questo agiungasi, che essendosi hora questa stella manifestamente scemata della sua grandezza, dovria di necessità haver in parte perduta la scintillatione, il che non essendo, anzi scintillando in tutto come prima, è segno, che non sii essalatione accesa. Rendendo poi ragione di quelle machie, che nella luna apparono, dice che non sono altro, che vapori, quali in parte dalla luce della Luna sono dissipati, & in parte resistendo, causano quelle machie: voria sapere se mai ha vedute queste machie nel corpo della luna non illuminato; & pure non è verisimile, che all'hora il corpo

della luna quasi dil tutto opaco possi rompere & distare quelli vapori, che disgregati nel corpo lucido della luna, secondo la sua opinione, faceano le sopradette machie.

Ma per finalmente una volta accostarmi al loco dove debbi apportare quello in simil caso ho osservato, & con la maggior diligentia possibile annotato; faccio una consideratione a quella parte del cap. XI dove parla della duratione di questa stella, & dico come è possibile, che questa Stella essendo una essalatione, sii stata quasi per un mese sotto alli raggi solari, & non sii stata dissipata da quel lume, se, come dice, la causa perchè la galassia non è sotto al zodiaco, è perchè la essalatione ivi non va per essere dissipata dal lume di quelle stelle: dico adunque se il lume di quelle stelle può dissipare quella essalatione, per qual causa il lume dil Sole non ha potuto dissipare questo vapore, che facca, & ancora secondo questi fa questa Stella, & massime essendo senza paragone molto maggiore, io per me non so, se questo sii modo di philosophare overo di burlare.

Et questo sii quanto mi è occorso considerare circa questo discorso, non con animo di oppugnare, ma solo per l'amore di si nobil scientia, con quel poco ingegno che dalla natura mi è stato concesso. A voi Eccellentissimi Signori professori & perfetti mathematici toccherà il fondamentalmente diffendere sì nobil dottrina dalle mani di chi desia lacerarla; mi rendo sicuro che non mancheranno, pure tanto è il desio che ho di sì nobil scientia, che mi forza a caramente pregarli non voglino mancare, acciò questi tali non habbino causa di persistere più lungamente in questa sua opinione.

Ripigliando adunque il mio ragionamento, come di sopra dissi apparve questa Stella alli dieci di Ottobre in tutto simile a Marte, si nel colore, come nella grandezza, & mirabilmente scintiliante; dil che io quasi stupito, non potevo acquietarmi (se bene ero certo per le sopra narrate osservationi, & se bene ero certificato dal Signor Simone, che in quel loco mai era stata osservata simile Stella) di essaminare diligentemente tutti li cathaloghi delle Stelle fisse; & tutti li globi, che alle mie mani potevano pervenire; & pure con questo a dire il vero, restai dubioso sino alli 15, nel qual giorno desioso di certificarmi non puoti espettare l'occasso dil Sole, ma m'ingegnavo d'esprimentare se potevo vederla; finalmente fu vista & osservata della grandezza di Giove, o poco più, che havea alquanto lasciato di quella rosezza, & risplendea con un colore misto di martiale & gioviale. All'hora scaciato ogni dubio, che io havea, che questa Stella fosse delle conosciute, applicai l'animo ad osservarla.

Et notisi che havendo fatta una memoria locale dil sito di questa stella, molte volte per mezz'hora avanti l'occasso dil Sole si è veduta, & questo alla presenza de molti amici. Et precisamente alli tre di Novembre alla presenza del Sig. Paolo Boim dignissimo Syndico della Università de Medici in Padova, quale non solo

all'hora, ma infinite volte ancora era intervenuto alle osservationi, come quello che sopramodo di tal scientia è innamorato: fu veduta questa Stella sopra modo scintillante, mentre li raggi solari gagliardamente feriano li nostri occhii. Finalmente approssimandosi il Sole a questa Stella apparve alquanto più picciola, il che non credo fosse in tutto per che havesse scemata la sua grandezza, ma perchè il maggior lume dil Sole incominciava ad oscurare il minore, si come circa il fine di Novembre parte per la presentia dil Sole, parte per le nubi che circa l'horizonte in quel tempo stavano, fu totalmente offuscato. Si come poi era stato conietturalmente da me, non una volta, predetto, che questa stella circa la festa del nascimento del Nostro Salvatore Giesù Christo, dovea di novo in oriente far mostra di se; così apunto fu osservato nella vigilia di questa festa, la sua prima apparitione dall'Eccellentissimo Sig. Galileo; si come quando più fu ellevata, & rimossa dal Sole in tale altezza, che puote essere osservata, fu con diligentia, & con instromenti privi d'ogni errore, sino al giorno d'oggi da me osservata, come sarà ancora permettendo Iddio sino alla sua consumatione. Apparve adunque non già con la sua solita grandezza, come si può vedere apertamente, ma si ben fissa nel suo medesimo loco, & punto nel qual fu osservata mentre era occidentale, come poco più abasso dirò, & non manco scintillante. Ma per mostrare al lettore che non con parole ma con fatti, come ho promesso, fedelmente & precisamente voglio mostrar il loco di questa Stella, incomincierò a dechiarare in che modo, & con quali stelle fisse ho ritrovato si la immobilità di questa Stella come il suo loco secondo la lunghezza et larghezza in rispetto dell'ecliptica. Quando adunque apparve questa nova stella mi ritrovai solo un instromento con quale si potessero pigliare le distanze fra le Stelle, & questo non molto grande, quale però se fedelmente habbi servito lo giudicherà il lettore da quello sono per dire, mosso all'hora da si eccellente novo spetacolo giudicandolo degno d'un instromento maggiore, con ogni diligentia possibile mi feci fabricare un sestante alla similitudine delli instromenti del Nobilissimo, & Eccellentissimo Mathematico Tychone Brahe; fra tanto però mi servii del sopradetto instromento sino alli 6 di Novembre, nel qual tempo fu compito il sestante. Osservai adunque la distantia fra questa Stella, & altre due fisse, che erano accomodate una alla lunghezza, & l'altra alla larghezza; cioè la più lucida del destro piedi del serpentario, & l'altra più lucida del sinistro piedi dil medesimo, & molte volte havendo reiterate le sopradette distantie con ogni diligentia possibile, & principalmente mentre non solo la stella nova, ma etiamdio le due fisse sopradette erano molto ellevate, & per ciò non pativano niuna o poca refrattione, finalmente fatta la suputattione per l'aurea dottrina de triangoli sferici, ritrovai il loco di questa Stella secundo la sua lunghezza in 17 gradi & 39 minuti di Sagittario, con larghezza verso la parte boreale di un grado & 51 minuto. Havendo adonque fino alli 6 di Novembre con il soprascritto instromento osservato, volendomi sincerare dil loco di questa

Stella, & della sua immobilità, cominciai il 6 giorno ad osservare con il sestante, & ritrovai il medesimo loco pigliando la distantia fra altre Stelle più distanti, già che le sopradette per la vicinità dil sole incominciavano rendersi inosservabili. Doppo che si è fatta orientale non ho tralasciato d'investigare il suo loco desioso di sapere se in tanto lungo spatio di tempo havea in qualche modo quello mutato; havendo adunque a questo fine prese le distanze fra la stella nova, la spica della Vergine, & la lance boreale, fatta la supputatione come di sopra ho detto, ritrovai il loco della Stella nova secondo la sua lunghezza, in 17 gradi con 38 minuti di sagittario, & la larghezza verso la parte boreale di un grado & 49 minuti. Dal che si può vedere se questa stella è immobile, & se io fedelmente ho apportato quanto sin qui ho potuto osservare. Nè credo che alcuno possi prendere dubio, che le osservationi non siano giuste per quella picciola differentia, che nella larghezza si scorge di doi minuti, & nella lunghezza di un minuto: poscia che questo può provenire o da qualche puocho di refrattione che havesse la Stella nova: o pure perchè credendo io non esser dibisogno di tanta precisione habbi negletti alcuni minuti secondi, che bene si ponno scorgere nel mio sestante, per la quale sii intervenuta quella differentia, che con il scrupulosamente pigliare li secondi minuti si renderebbe nulla: & per questo tanto basti in mostrar il loco di questa stella rispetto all'Ecliptica; di donde si scorge questa Stella mai haver mutato loco ma puntualmente fissa esser stata. Nel cui particolare giova annotare che l'Eccellentissimo Galileo nelle Lettioni volendo provare che questa Stella fosse immobile addusse haver osservato con un suo instromento, che questa Stella sempre fecce una linea retta con la stella lucida della corona boreale, & con la lucida nella coda del cigno, il che non era possibile quando questa stella havesse havuto qualche particolar moto. Io molto sopra di ciò ho considerato come habbi potuto addure questo, cioè che queste tre Stelle facessero una linea retta, essendo che più presto formano un triangolo: finalmente conclusi esser più verisimile, che lui habbi parlato di qualche altra stella, quale realmente fosse in retta linea, o che io male intesi le sue parole. Ma supponendo che parlasse di due stelle, quali fossero veramente in una linea retta con la nova, non è in tutto sicuro l'affermare da questo, che questa Stella fosse immobile, per che se bene quando era alquanto ellevata facea una retta linea con le due fisse supposte, vicina poi all'horizzonte per la refrattione, che osservata era di qualche consideratione, come dirò parlando dil loco di questa Stella in rispetto all'universo, non potea più fare detta retta linea; dal che si può scoprire l'incertezza de questi instromenti con quali si vogliono misurare queste rette linee. Nulla dimeno io lodo il suo proposito già che con quella maggior diligentia che il suo instromento comportava si sforzò ad utile publico di manifestare li accidenti di questa Stella.

Venendo hormai alla dispositione di questa Stella nell'universo, io statuisco,

che in niun modo può essere sotto alla luna nella parte ellementare, come benissimo fu dimostrato dall' Eccellentissimo Galileo nelle sue dottissime lettioni, quale disse che questa Stella non havendo alcuna paralassi si dovea collocare nell' ottava sphera, il che si è ritrovato vero. Ma io sottilmente & scrupulosamente in quanto è possibile intendo provocare, che questa Stella, per la sua immobilità, scintillatione, & forma, con altri simili accidenti, non può essere se non nell' ottava sphera. Havendo adunque di sopra dimostrato, che questa stella veramente è immobile, ne segue una consequenza che di necessità si debba reponere nell' ottava sphera fra le altre stelle fisse; perchè se fosse nell' aria, che per sua natura è vago & fluctuante, & per il continuo ascenso delle essalationi saria impossibile, che si precisamente havesse riservato il suo loco senza punto mutarlo. Se fosse ancora in alcuna delle sopra poste sphere, come saria nelle sphere della Luna, o di Venere, di necessità si saria mossa al moto di quel pianetta; massime non ponendo, che le stelle si movino per proprio, & indito moto; ma che siino circondotte dalla propria reale sphera, come vole Aristotele: & il simile si dica quando fosse riposta in alcuna delle altre sphere: di più vedendosi quella scintillatione in tutto simile alle stelle fisse, & non al lume delle altre apparentie Celeste, delle quali alcune sebene men paralassi hanno della luna niente scintillano: havendo ancora la forma in tutto simile alle stelle fisse, & non di fiama acesa, cosa impossibile a credere che potesse avenire ad una essalatione; si cava che non possi essere in altro loco, se non fra le stelle. Ma sopra tutte le ragioni il non havere questa stella alcuna paralasse, è evidentissima demostratione, che non possi essere se non fra le Stelle fisse, nel qual loco la p a r a l a s s e p e r l a s u a p i c c i o l e z z a n o n è s e n s i b i l e [9]. Di questo ne è inditio l' haver osservate sempre le medesime distantie, si quando era vicina all' horizonte, come quando era assai ellevata, nelle quali mai ho ritrovata maggiore differentia, che de cinque minuti, quale proveniva per la refrattione, dil che era inditio, che questi cinque minuti faceano la osservatione vicina all' horrizonte più breve di quello era quando alquanto distava, cosa che è contraria in tutto alla paralasse, quale ne dimostra le distanze vicine all' horizonte maggiori. Adonque seguita dall' immobilità, dalla scintillatione, & forma, dall' esser stata un' mese sotto alli raggi solari, dalla privatione d' ogni paralasse, che irrefragabilmente in niun' altro loco nè sotto, nè sopra la Luna si possi collocare eccetto nell' ottava Sphera. Et questo è quanto per hora mi occoreva dire circa la situatione di questa Stella nell' universo: dove sogiungerò che voluntariamente ho tralasciato di apportare la figura & geometricamente demostrare che questa Stella non habbi alcuna paralasse; perchè non essendo ancora pervenuta al meridiano, restano a farsi molte osservationi, delle quali senz' alcun dubio credo al fine di questo portento ne sarà diffusamente trattato dal Signor Simon Mario

---

[9] Ivi non è paralasse.

Franco Alemano, & all'hora vedrano quelli maledici, che lo diffamavano per astrologastro imperito delle cose geometriche, se dissero il vero, o se pure (come è il solito de maledici) havendo poca o nulla cognitione procuravano al torto lacerare la fama altrui.

Havendo dunque sin hora demostrato, che di necessità bisogna che questa Stella sii generata in Cielo, è di mistieri, che ogniuno s'affatichi, & massime li Philosophi naturali, in ritrovar il modo di queste generationi Celesti, & non così ostinatamente persistere in credere, che ivi non sia alcuna alteratione. Io per me non so explicare questa sorte di generatione, ben credo che il modo proposto da Aristotele che conviene solo alli ellementi, & corpi ellementati, in niun modo possi convenire a questi corpi Celesti; ma che sii necessario il ritrovare altro modo, con quale si possino salvare questi accidenti: & chi ritrovasse tal modo, il che non credo sii totalmente impossibile, voglii ingenuamente comunicarlo, perchè da questo li ne sortirà eterna gloria, non solo appresso di Philosophi, ma etiamdio appresso li Mathematici.

Con questo adonque parmi haver sodisfatto alla mia propositione, havendo dimostrato il vero tempo della prima apparitione di questa Stella, che le oppositioni del discorso, non hanno forza di destruere le paralassi; havendo di più collocata questa stella nel suo loco si rispondente all'Ecliptica come all'universo. Ma per che quelli admiranno simili portenti sogliono anco molto desiderare di sapere, che cosa pronuntiino, però non mi sarà grave brevemente qui più presto indure l'anime in qualche pia consideratione, che conforme al costume delli Astrologi volere componere un giuditio determinativo.

Per poter adonque più facilmente circa li significati di questa Stella congetturalmente, & senza alcuna superstitione determinare, mi pare conveniente a questa consideratione agiungere ancora quella Stella, che l'anno 1572 apparse nel segno di Cassiopeia, perchè fu in tutto simile a questa sì nella grandezza, come nella situatione nell'ottava Sphera, & perchè mi pare contenghino in se queste due un certo mistero, poscia che il tempo intermedio tra le apparationi di quelle quasi puntualmente adegua l'età del nostro Salvatore Giesù Christo. Considero adunque, che queste due Stelle locate nella più alta parte dell'universo; cioè nell'ottava Sphera possono essere prenuncie di qualche grande, & mirabil evento, & questo non in particolare, ma si bene in universale: il che si può confermare se voremo considerare la sua ismisurata grandezza che ragionevolmente debbono havere; apparendoci più grande assai d'ogni altra Stella fissa, con tutta la sua grande remotione. Di più considero, che sì come nello nascimento dell'unica Salute Christo apparse quella Stella dalli Magi osservata, quale fu prenuntia di tante ruine alla Giudea, & dalla Conversione de Gentili alla vera fede; così forsi si può dire, che queste due stelle siino prenuntie di qualche gran mutatione nell'universo (se bene le stelle non hanno influentia alcuna nelli misterii della religione ma sola

significatione) il che si conferma essendo apparsa quella della Cassiopeia, nella parte settentrionale acciò li habitanti sotto quel loco potessero vedere quel prenuntio di tanta mutatione: ma perchè erano certe regioni nella parte australe verso il polo antartico, che non poteano vedere quell'inditio da Dio mandato, perciò ne appare un'altra hora nella parte meridionale, quale prima occidentale, adesso orientale può a tutti satisfare: così che non sii loco alcuno, nè verso il settentrione; nè verso il mezzo giorno; nè verso l'oriente, nè l'occidente, che non sii amonito al vedere, che cosa possi evenire. Di più considero, che quella Stella del 1572 fu vicina all'equinottio vernale, qual loco secondo li più savii Astrologi sole significare il stato della religione, & questa appare vicina al solstitio hyberno, qual loco secondo li predetti Astrologi significa il stato degli Imperi, & de Regni. Si che applicando io queste cose al nostro proposito voglio credere possino essere prenuntie di qualche gran mutatione, si nelle cose della fede, come de Regni, & Imperi, & perchè la prima fu alquanto più gioviale, per questo credo debbi essere prenuntia di qualche felice stato nella fede Christiana e chatolica, di più sicome quella del Salvatore Giesù Christo fu di spavento a Herode Tiranno, & a tutta la Giudea, nulla dimeno insieme insieme predicea la conversione de Gentili; così ancora queste pare verissimile debbino perturbare tutti li Tiranni & persecutori della fede Christiana e catholica, ma insieme ancora predire la conversione de quelli che hora si ritrovano fora dil gremio di Santa Chiesa Romana: talchè forsi possi piamente credere, che siino prenuntie di quel felicissimo stato delle cose mundane, del quale parlando Christo nell'Evangelio dice che sarà un sol Pastore, & un sol ovile. Pure perchè ambidue hanno del martiale, se ben questa molto più, si fa verisimile che questo non debbi essere se non con qualche grande perturbatione. A questo agiungasi che questa nostra Stella appare con la congiontione di Giove, & Marte, nel segno gioviale, nel quale fu fatta la magna congiontione, quale sola secondo l'opinione de tutti li Astrologi, suole essere prenuntia di grandi mutationi nell'universo. Et questo è quanto havea determinato di proponere di questa ascititia Stella; il che creddo debbi essere da ogniuno ricevuto in buona parte, riconoscendo la fedeltà mia, con quale ho voluto communicare quanto mi è stato possibile sin hora osservare circa questo meraviglioso portento.

DIALOGO

DE

CECCO DI RONCHITTI DA BRUZENE

IN PERPUOSITO

DE LA STELLA NUOVA.

DIALOGO
DE CECCO DI RONCHITTI
DA BRVZENE.
IN PERPVOSITO
DE LA STELLA NVOVA.

Al Lostrio e Rebelendo Segnor Antuogno Squerengo degnetissemo Calonego de Paua, sò Paròn.

Con alcune ottaue d'Incerto, per la medesima Stella, contra Aristotele.

IN PADOVA,
Appresso Pietro Paulo Tozzi. M.DC.V.

AL LOSTRIO, E REBELENDO PARON,

EL SEGNOR

ANTUOGNO SQUERENGO

DEGNETISSIMO CALONEGO DE PAVA.

Que disseo, Rebelendo Segnor Paròn, s' a vessè on vostro puovero serviore, que no fè mè altro, che la boaria, e 'l mestiero de pertegar le campagne, adesso, que el la tolesse co' un Dottore de quiggi 10 *da Pava, per via de desbuta? no ve pareraela na botta da vire? mo cancarè; e si l' è vera. Tamentre fè conto c' hò fatto con fè quellù, che se messe la vesta, que n' iera soa, per parer ello dottore. L' è vera, que inchinda da tosatto, el me tirava el me snaturale a guardare in elto, e si a g' haea gran piasere desfeguranto la boara, le falce, i biron, la chiocca, e 'l carro, con tutto; mo gnan per que-* 20 *sto a no ghe n' harae sapio faellare, s' a no v' haesse sentù vù mille, e millianta botte a dire mo na consa, mò n' altra a sto perpuosito. E si de sta Stella nuova, que dà tanta smeravegia a tutto el voesso mondo; per conto de dire on la sea, a ghe n' hì, per muò de*

ALL'ILLUSTRE E REVERENDO PADRONE.

IL SIGNOR

ANTONIO QUERENGO

DEGNISSIMO CANONICO DI PADOVA.

Che direste, Reverendo Signor Padrone, se vedeste un vostro povero servitore, il quale non s'è mai occupato d'altro che del proquoio, nè altro mestiero ha fatto che di misurare le campagne, pigliarsela adesso con un Dottore di quelli da Padova e mettercisi a disputare? La non vi parrebbe una celia? eppure, canchero! è proprio vero. Così fate conto ch'io ho fatto come fece colui che si messe il vestito che non era suo, per parer lui il dottore. È vero che fin da ragazzetto, il mio naturale mi tirava a guardare in alto, e avevo un gran piacere scorgendo Venere, la Cintura d'Orione, l'Occhio del Toro, le Pleiadi, il Carro; con tutto ciò, neanche per questo non n'avrei mica saputo parlare, se non avessi sentito voi mille e millanta volte dire ora una cosa, ora un'altra, a questo proposito. E così di questa Stella nuova, che dà tanta meraviglia a tutto l'uni-

4. *degnetissemo* — 6. *un* — 23. *in sto* — 25-26. *de on la sea*

dire, fatto notomia; favellanto, e desbutanto cò quanti disea, che la n'iera in Cielo; que se ben a no ve n'adavi, mendeçao a me ve cazzava in le coste mi, e si a ve sentia, e si (se miga a n'hò un celibrio speluchativo, com'hà de gi altri) a tegnia mente a zò che disivi. Tonca mò, per que adesso a gi hò smessiè tutte a uno in sti scartabieggi, fè conto, ch'a m'hò mettù el vostro gabban, se'l parerà bon, a ghe n'harì vù l'hanore. ma se, pre mala desgratia, el ghe foesse qualche scagarello (ch'a no'l crezo) que volesse sbregarmelo, el ve toccherae mo anche a darme alturio, sipianto che l'è vostro. Caro Paron habbieme per recomandò, ch'a pregherè pò sempre an mi, Domenedio, que ve daghe vita longa, e sanitè.

verso mondo, in quanto a dire dove la sia, n'avete, per mo' di dire, fatta notomia, parlando e disputando con quanti dicevano che la non era in Cielo; e sebbene non ve n'addavi, nientedimeno mi vi cacciavo alle costole io, e vi stavo a sentire, e così (sebbene non abbia un cervello speculativo, come hanno degli altri) ponevo mente a ciò che dicevi. Ora dunque, perchè adesso io le ho messe tutte insieme in questi scartabelli, fate conto, ch'io mi sia infilato il vostro gabbano: se farà figura, l'onore sarà vostro: ma se per mala sorte ci fosse qualche cacherello (che non lo credo) che volesse stracciarmelo, e' vi toccherà allora anche a darmi aiuto, una volta che gli è vostro. Caro Padrone, abbiatemi per raccomandato, chè anch'io pregherò poi sempre Domineddio che vi dia vita lunga e sanità.

Da Pava a l'ultimo de Feveraro, del mille, e sie cento, e cinque.

Serviore della vostra Segnoria
CECCO DI RONCHITTI.

Da Padova, l'ultimo di Febbraio del mille e seicento e cinque.

Servitore della Signoria Vostra
CECCO DE' RONCHITTI.

8-9. *smeffiè* — 12. *per* — 15. *altutio*

DIALOGO

QUIGGI, CHE RAZONA. MATTHIO. NALE.

Pootta de chi me fè; mo que seccura, que brusamento è questo? a sè, che no vuol piovere mi, bon dì aqua. Mo no disegi, que a le Vegniesie l'è a man a man sute le lagune? Penseve, el se ven a pè inchinda a Slanzafosina. A posson aspiettar de belo, que i frominti nascirà. i nascirà con disse Maschio.

NA. *A dio, a dio, Matthio. que faellamento è 'l tò? te stiesi sì sora de tì an?*

MA. *Ben vegnù Nale; mo caro frello, a no sè mi. a m'andasea lambicanto el celibrio, per que no piove mi, que t'in parsestre de sti timpi? gh'è pligolo, che gi arzere del Gorzon se rompa per le pine?*

NA. *Per conto de quello, l'è on gran dire, que tante botte el s'ha rezù nuvole piovoleze d'agno banda, e si gi è tornè indrio senza bagnare el sabbion gnan tanto cò harae fatto on pissar de rana. A cherzo, que se 'l và drio così a seròn al finimondo mi. I prè è tutti brusè, le campagne secche a muò n'osso; tanto que a longo andare, nù e 'l bestiame a no possòn se lomè farla malamentre.*

MA. *Tirate on può sotto sta nogara; in t'agno muò el gh'è pì d'un'hora a*

DIALOGO

INTERLOCUTORI: MATTEO, NATALE.

Mamma mia! ma che asciutto, che arsura è questa? So che non vuol piovere, io! addio acqua. O non dicono che a Venezia, a un po' per volta, son secche le lagune? Figuratevi, si vien a piedi insino a Lizzafusina. S'ha un bel l'aspettare che nascano i frumenti; e' nasceranno, come disse Maschio.

NA. Oh, ben trovato, Matteo! Di che tu discorri? Che hai, che te ne stai così soprappensiero?

MA. Benvenuto, Natale! Ma, caro fratello, non lo so nemmen io. I' m'andavo lambiccando il cervello perchè non piove. O a te, che te ne pare di questi tempi? c'è il pericolo che gli argini del Gorzone si rompano per le piene?

NA. In quanto a quello, gli è un gran dire che tante volte si son viste da ogni parte nuvole da pioggia, e pure son tornate indietro senza bagnare la sabbia neppur tanto quanto avrebbe fatto una pisciata di ranocchio. Io credo che se séguita così, davvero ci s'avvicina al finimondo. I prati son tutti bruciati, le campagne secche com'un osso, tanto che a lungo andare, noi e il bestiame non possiamo cavarcela che malamente.

MA. Mettiti un po' sotto questo noce; a ogni modo c'è più d'un'ora a sera.

2. *rasona* — 17. *del fime* (fiume) *se* — 19, 23. *un* — 25. *tutti crepaure* (crepature) — 26. *induris* (indurite) —

sera. da que crito mo, che 'l sprocieda sto seccume an?

NA. *Mo n' heto vezù quella Stella, che sberlusea la sera zà tri misi, que la parea n' ogio de zoetta? e si adesso la se vè la mattina con se và a bruscare, que la fà on spianzore beletissemo? no t' acuorzito, che la xè vegnua da fresco? e que no la s' ha vezua mè pì inanzo d' adesso? mo l' è ella cason de ste smeravegie, e de sti sicchi, segondo, che dise on dottore da Pava* [1].

Loren. cap. ij.

MA. *Ch'in seto tì, que la no s' habbie mè pì vezua?*

NA. *A sentì l' altro diazzo uno, che lezea on certo slibrazzuolo, e si el disea, que la se scomenzè a desfegurare lomè a gi otto del mese d' ottubrio passò. E si quel librazzuolo el l' haea fatto on lettran da Pava, che 'l contaea pò assè conse.*

MA. *Doh cancaro a i scagarieggi da Pava, fuossi, per che questù no l' ha vezua ello, el vuole, che tutti ghe cherza, que mè pì la no ghe suppi stà? Gnan mi a n' hò mè vezù le Toescarie e si le ghe xè.*

NA. *Mo pre conto de quello, el me par pure an a mi, che la sea nuova.*

MA. *A no dighe a l' incontragio mi; l' è, ch' l sò muò de faellare n' è bon; se miga el foesse per gramego.*

NA. *A se confagòn tonca, que l' è nuova.*

MA. *Sì, mo seando tanto lunzi el no pò savere zò que la sippia, per dire, che la xè ella, que no laga piovere.*

NA. *Miedio, lunzi, la n' è gnan sora*

Da che tu credi mo', che proceda quest' asciuttore, eh?

NA. O che non hai visto quella stella che risplendeva la sera, tre mesi fa, che pareva un occhio di civetta? E così adesso la si vede la mattina, quando si va a potare le viti, che la fa uno splendore bellissimo. Non te n' accorgi tu che l' è venuta di fresco? e che non s' era mai più vista prima d' adesso? L' è proprio lei la cagione di queste meraviglie e di questi seccori, secondo che dice un dottore di Padova.

MA. Che ne sai tu che non la si sia mai più vista?

NA. Io ho sentito l' altro giornaccio uno che leggeva un certo libricciuolo, e diceva che la si è cominciata a scorgere solamente agli 8 del mese d' ottobre passato. E quel libricciuolo, e' l' aveva fatto un letterato da Padova, che contava poi cose assai.

MA. Doh che venga il canchero ai cacherelli da Padova! forse costui, perchè non l' ha veduta lui, vuole che tutti gli credano, che la non ci sia stata mai? Nemmeno io non ho mai veduto Tedescheria, eppure la c' è.

NA. Oh quant' a quello, e' mi par proprio anche a me che la sia nuova.

MA. Io non dico all' incontrario, io: gli è che il suo modo di ragionare non sta, se anche e' fosse da grammatico.

NA. Noi conveniamo dunque che essa è nuova.

MA. Sì, ma essendo tanto lontana, e' non può sapere ciò che la sia, per dire che l' è lei che non lascia piovere.

NA. Mio Dio, lontana! la non è nep-

7, 11, 16, 19. un — 7. *belettissemo* — 17. *la scomenzè à desfegurare*

[1] « una di quelle non più veduta, come si manifesta dallo annoverare, oltre al numero di esse già con diligentia raccolto. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª r.) — « Et intorno alle cose fuori di essa Stella, alcuno direbbe forse, ch'essa sia segnale, o vero cagione anchor per qualche tempo di siccità. » (*Discorso*, ecc., car. 29ª r. Cap. XI.)

a la Luna, per quanto disea quel librazzuolo [1]. Loren. cap. 5.

Ma. *Chi elo quellù, c' hà fatto 'l librazzuolo? elo pertegaore?*

Na. *Nò, che l' è Filuorico.*

Ma. *L' è Filuorico? c' hà da fare la sò filuoria col mesurare? No seto, que on zavattin no pò faellar de fibbie? El besogna crere a gi smetamatichi, que gi* 10 *è pertegaore de l' aire, segondo, che an mi a pertego le campagne, e si a posso dire, a rason, quanto le xè longhe, e larghe, e così an iggi.*

Na. *El disea ben aponto quel librazzuolo, che i Smetamatichi crè, que* Loren. cap. 2. *la sippia elta de belo* [2]*; ma che i no l' intende.*

Ma. *Mo per que no l' intendegi? me truognelo, o me falo l' amore?*

20 Na. *El dise, que i s' imaghina, che 'l Cielo sea scorrottibele, e zenderabele in quanto a on puoco a la botta, se miga el no poesse zenderarse, e scorromperse* Loren. cap. 4. *tutto in t' un fiò* [3]. *que segi mi?*

Ma. *On faellegi de ste reson i smetamatichi an? S' i stà lome su 'l mesurare, que ghe fà quello a iggi se 'l suppie zenderabile, ò nò? Se 'l foesse an de Polenta, no poraegi ne pì, ne manco tuorlo* 30 *de smira? mo el me fà ben da rire, con ste suò sbagiaffarì.*

pure sopra alla Luna, per quanto diceva quel libricciuolo.

Ma. Chi è quello che ha fatto il libricciuolo? È egli agrimensore?

Na. No, che gli è fisosofo.

Ma. Filosofo, gli è? che ha che fare la sua filosofia col misurare? Non sai tu che un ciabattino non può ragionare di fibbie? E' bisogna credere ai matematici, che sono misuratori dell' aria: siccome anch' io misuro le campagne, e così posso dire a ragione quanto le son lunghe e larghe: e così anche loro.

Na. E' diceva proprio appunto quel libricciuolo, che i matematici credono che la sia alta dimolto; ma che non ci capiscono.

Ma. Ma perchè non ci capiscono? Mi canzona, o mi fa all' amore?

Na. Dice che e' s' immaginano che il Cielo sia corruttibile e generabile, così a un po' per volta, se pure e' non potesse generarsi e corrompersi tutto in un fiato: che so io?

Ma. Dove i matematici ragionan eglino in questo modo? Se loro si occupano solamente del misurare, che gli fa egli a loro s' e' sia generabile o no? S' e' fosse anche di polenta, non potrebbero essi nè più nè meno prenderlo di mira? Oh, e' mi fa proprio ridere con queste sue ciarle.

8, 22. un — 8. *no diè* (dove)

---

[1] « imperò ch' ella non si debbe intender sì poco lontana dalla Terra, ma prossimana, e quasi contigua all'Orbe lunare. » (*Discorso*, ecc., car. 10ª *r.*)

[2] « i savi sono tutti occupati in questo dubbio, s'ella sia locata ne 'l Cielo stellato, che fermamento si dimanda, o veramente nell'Aria, come una de le cose, che Metheore sono appellate dalla loro altezza sovra la Terra: Quella Parte è sostentata da li Mathematici, e questa da li Philosophi Naturali. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª *r.*)

[3] « Conciosiacosa che questa nuova Stella, come di sopra è detto, comparisca oltre al numero delle altre, si dè per certo credere, ch' ella sia stata di nuovo generata, però che non è da dire, ch' ella si stesse nascosta così chiara, e così grande nel Cielo perfettamente Diaphano, e trasparente, nè ragione si puote addurre, perchè, et in che modo sia così a poco a poco venuta a far di sè mostra; ma fermamente cotal apparitione, et accrescimento di essa è segnale di cosa generata, onde si manifesta ch' ella non può esser ne' Cieli, poiche essi, benchè dallo Autor della natura creati, et da lui, se volesse, annichilabili, sono ingenerabili, et incorrottibili, come prova Aristotele. Ma perchè i Mathematici non gli consentono, e dicono che 'l Cielo secondo le sue parti corrompere si può, tutto che meno di questi inferiori.... » (*Discorso*, ecc., car. 6ª *v.*)

Loren. cap. 4.

NA. *Mo l'è bella, que el dise conse de sta fatta in purassè luoghi de quel*

Loren. cap. 4 et 5.

librazzuolo (1).

MA. *Que vuotù mò ch'a ghe faghe mi, se l'è zoene? laga che'l s'in cave la vuogia.*

NA. *El diseu, que se la foesse zenderà da nuovo in lo Cielo, el bognerae anche, que n'altra Stella, ò qualch'al-* 10 *tra consa se foesse scorrotta in sò scam-*

Loren. cap. 4.

bio lireluondena, ò resin à quella (2)*; e sì no se ghe vè negotta de manco.*

MA. *Te parse che'l faelle con gi smetamatichi? tamentre l'è tanto scapuzzua, ch'a no posso tasere, mettamo fegura, que on puoco de Cielo chive, e n'altro puoco live, s'habbi combinò a uno; el s'acuorzerà ello on el manche? quando se fà le nuvole, e le pioze, on se vè el segnale, que le sea stè tolte* 20 *per mettrele insembre? mo digamo de la stella. on s'è schiario l'agiere, perchè el vuole, che la suppi inzenderà live ello? E pò s'imaghinelo (la serae ben da dire al prere) que tutte le stelle che xè in Cielo se possa vere? el n'è possibole. E perzuontena, chi me tèn, ch'a no possa dire, que trè, o quattro, e an pì stelle de quelle menore, che no se vea, se xe amucchiè, e sì gi hà fatto sta bella grande? No porae* 30 *an essere, que la se foesse zenderà in l'agiere, e pò, che sempre pì la s'haesse alzà? tamentre a no vuò dire ste conse.*

NA. Ma il bello si è, che egli dice cose di questa fatta in parecchi luoghi di quel libricciuolo.

MA. O che vuo' tu ch'io gli faccia, se gli è giovane? lascia ch'e' se ne cavi la voglia.

NA. Egli diceva che se la fosse generata di fresco nel Cielo, e' bisognerebbe anche che un'altra Stella, o qualch'altra cosa, si fosse corrotta in scambio suo lì proprio, o lì vicino: eppure non si vede che ci manchi nulla.

MA. Ti par egli ch'e' ragioni come i matematici? Oh senti, la è tanto senza capo nè coda, che non posso stare zitto. Poniamo che un po' di Cielo qui, e un altro poco lì, si siano combinati in uno: s'accorgerà egli dove ne manchi? quando si fanno le nuvole e le pioggie, dove si vede il segnale che siano state tolte per metterle insieme? Or veniamo alla stella: dove s'è mai diradata l'aria, poichè egli vuole che la sia generata proprio lì? E poi s'immagina egli (sarebbe proprio da dirla al prete), che tutte le stelle che sono in Cielo le si possano vedere? e' non è possibile. E per giunta chi mi tiene ch'io non possa dire che tre o quattro, e anche più, stelle, di quelle minori, che non si vedevano, si siano ammucchiate e così le hanno fatto questa bella grande? Non

8. *besogneraе* — 14. *scappazzua* — 15. *un* — 19. *que la sea* — 22. *suppi*

(1) « Adunque si dee sapere, che alla generatione, è congionta la corrottione, onde la Generatione di uno, dicesi, ch'è corrottione d'un altro, e però, per toccare i punti, che occorrono, ha mestieri monstrare qual cosa in questi tempi si sia nel Cielo corrotta. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª r.) — « Non si quietano impertanto i Mathematici, et adducono, quella divolgata sententia, che è debolezza di giuditio lassar'l senso, e ricercar' la ragione, ma o Animi Gentili, che non per ostinatione, ma per amor della verita venite contradicendo, non vi vantate d'haver 'l sentimento manifesto in questa materia, però che se noi alla predetta Stella fossimo prossimi, difficultà niuna sarebbe: ma posciache 'l sentimento sia di cose tanto lontane incerto, sappiate che non più Voi di noi, dal senso procedete. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª v.)

(2) « Ma, come dice Aristotele, in tutto 'l tempo passato, secondo le continue traditioni de gli Antichi non appare niente mutato nel Cielo, nè secondo 'l tutto, ne secondo le sue parti: adunque meraviglia troppa sarebbe, che una Stella di nuovo si generasse, e si corrompesse, non si generando nè corrompendo, nè pure diminuendosi o accrescendosi alcuna delle altre. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª r.)

per que la n'è mè sprefession, no me n'intendantomi; basta, que guan elo no parla ben.

Na. *E si el ruole pò, che questo sea* Loren. cap. 4. *el nervo de la rason de Stotene* (1).

Ma. *Tonca sipiando così mesero el nervo, tutto el sò zenderamento, e scorrompimento anderà in broetto.*

Na. *S'i nierri e sì debole, la carne* 10 *sarà ben frolla. El dise, que se 'l se poesse zenderare in Cielo de le stelle nuove, el besognerae, que da tanti besecoli in quà s'in foesse scorrotta qualcuna de* Loren. cap. 4. *quelle, che sempre mè xè stà vezue* (2)*: que gi è: a no m'arecuordo quante: basta gi è paregie: e si no ghin manca gneguna, que el lo dise Stotene.*

Ma. *Pù uh, mo questa strenze ben senza penole. chi diambarne g'hà ditto,* 20 *che sta stella nuova sea na stella stella? l'è ben on spianzore, mo no na stella. E si mi a l'hè inchindamò chiamà stella, per que la in pare, se ben la n'è, com'è le altre.*

Na. *Que ela tonca?*

Ma. *Que segi mi? basta, che la n'è na stella purpiamen. e si le altre stelle no se xè mè scorrotte, per que gi è stelle, e si el Cielo ghe n'hà debesogne* 30 *di fatti suò: mo nò de questa, che sipianto vegnua, l'è anche el devere, que la vaghe via. E per conto de dire, que*

potrebbe anco essere che la si fosse generata nell'aria, e poi che sempre più la si fosse alzata? Ma non voglio dire queste cose, perchè la non è mia professione, non intendendomene: basta, che neanche lui ragiona a dovere.

Na. Eppure egli vuole che questo sia il nervo della ragione d'Aristotele.

Ma. Dunque, essendo così misero il nervo, tutto il suo generamento e corrompimento andrà in brodetto.

Na. Se i nervi sono così deboli, la carne sarà frolla bene. Egli dice che s'e' si potesse generare in Cielo delle stelle nuove, e' bisognerebbe che da tanti secoli in qua se ne fosse corrotta qualcuna di quelle che sempre mai sono state viste: che sono... non mi ricordo quante. Basta, le son parecchie, e non ne manca proprio nessuna, chè e' lo dice Aristotele.

Ma. Poffare! questa poi stringe bene senza zeppe. Chi diamine gli ha detto che questa stella nuova sia una stella stella? Ella è bensì uno splendore, ma non una stella. E anch'io l'ho insin a qui chiamata stella, perchè sebbene la non sia, pare una stella come sono le altre.

Na. Che è ella dunque?

Ma. Che so io? Basta che la non è una stella propriamente: e le altre stelle non si sono mai corrotte, perchè sono stelle, e il Cielo n'ha bisogno, de' fatti suoi: ma non di questa che, essendo venuta, l'è anco di dovere che la vada via. E in quanto al dire che non si

1-2. *ch'a no me n'intendo mi* (che non me n'intendo io) — 7-8. *scorompimento* — 10. *serà* — 21. *un* — 28. *no xè* — 29. *debesogno* —

(1) « Perciò io li propongo 'l nerbo de la ragione Aristotelica, che secondo 'l costume di quel Philosopho, non è così in tutto spianata e raccolta. » (*Discorso*, ecc., car. 6ª r.)

(2) « Si come alli passati giorni si è generata quella Stella, 'convenevol' parmi render' la ragione, perchè in tante migliaia d'Anni, non si sia fatta corrottione di alcuna Stella de le 1022, o delle 1600 secondo Plinio, nel Fermamento; Imperò che facendosi la generatione, e parvenza in una parte di una cosa è ragionevole, che in altre parti di quella istessa cosa la corrottione si faccia. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª r.)

no s' hà mè vezù stelle a scorromperse; respundime on può. La terra (che xè menore de le stelle) s' ela mè strumuà tutta in t' ona botta?

Na. *Mo, cope fiorin, se la terra se scambiasse a stò muò; n' andussangi tutti a scazzafasso?*

Ma. *A cherzo ben de sì, tamentre a puoco, a puoco el se fà, e si porae es-* 10 *sere, che 'l se faesse anche de le stelle, que xè stelle. Pure, a domanderae ontiera à quellù dal librazzuolo, a comuò el sà, que gneguna stella no se sea mè scorrotta de fatto, che per dire, que no gh' è mè stò homo, che se n' habbi adò, e que el l' ha ditto Stotene; le me par noelle mi.*

Na. *El dise, que se sta stella foesse* 19 *in Cielo, tutta la filuoria snaturale serae* (Loren. cap. 5.) *na bagia*[1]; *E que Stotene tèn, que arzonzantose na stella in Cielo, no 'l po-* (Loren. cap. 4.) *rae muorerse*[2].

Ma. *Cancaro, l' hà bio torto sta stella, a deroinare così la filuoria de questoro, s' a foesse in iggi a farae cetarla denanzo al Poestò mi, e si a ghe darae na quarela de pussession trubata, e si a torrae na cedola reale, e personale incontra de ella, per que l' è casòn, que* 30 *el Cielo no se muore; tamentre questo l' è manco male; che el ghe n' è paricchi* (Copernico, etc.) *(e an di buoni) que crè, che 'l no se muora.*

Na. *Mo n' altra, con que reson (di-*

sono mai vedute stelle a corrompersi, rispondimi un po'. La terra (che è minore delle stelle) s' è ella mai tramutata tutta in una volta?

Na. Oh, coppe e danari! se la terra si cambiasse a questo modo, non s' andrebbe tutti a catafascio?

Ma. Lo credo, io! Invece, la cosa avviene a poco poco: e così potrebb' essere ch' e' avvenisse anche delle stelle, che sono stelle. Pure i' domanderei volentieri a quello del libricciuolo, o come sa lui che nessuna stella non si sia mai corrotta a un tratto? chè quanto al dire che non c' è mai stato uomo, che se ne sia addato, e che e' l' ha detto Aristotele, le mi paion novelle, a me.

Na. Egli dice che se questa stella fosse in Cielo, tutta la filosofia naturale sarebbe una baia; e che Aristotele tiene, che aggiungendosi una stella in Cielo, questo non potrebbe muoversi.

Ma. Canchero, l' ha avuto torto questa stella a rovinare così la filosofia di costoro. S' io fossi in loro, i' la farei citare davanti al Podestà, la farei, e le darei una bella querela di turbato possesso, e spiccherei una cedola reale e personale contro d' essa, perchè l' è cagione che il Cielo non si muove: e pure questo gli è manco male: chè e' ce n' è parecchi (ed anco de' buoni) i quali credono ch' e' non si muova.

Na. O sentine un' altra. Con che ra-

19, 24. *fluorica* — 25-26. *cetarla al Poestò* — 27. *pussion* — 28. *cetola* — 30-33. *tamentre la porae an rebeccarne, con digando sta bosia che 'l Cielo no se movea gnanche inanzo che ella nascisse, e cetar per testemuni falsi quiggi da i Pitariegi, e da i Coverchi de cane che xè zente de lettra, che i la vuole in st' asio.* (la potrebbe anche rimbeccare con dire questa bugia, che il Cielo non si moveva nemmeno prima che la nascesse, e citar per testimoni falsi quelli dai Pitarielli e dai Coperchi di canne, che son gente di lettera, i quali la vogliono a questo modo.) In margine dell' edizione veronese si legge: « Accenna i Pitagorei, & i Copernicani. »

(1) Ciò, per verità, non trovasi esplicitamente affermato in nessun punto del Cap. V del *Discorso* del Lorenzini.

(2) « meritevolmente volle dire 'l Philosopho, che s'alcuna Stella al cielo s'aggiungesse egli non poria muoversi. » (*Discorso*, ecc., car. 9a r. e v.)

Loren. cap. 4. *selo)*[1] *quel Cielo de sora xelo da manco de gi altri? que el vegnirae a esser da manco, sipiando scorrottibele, e nassandoghe de le stelle nuove, e nò in gi altri, ch' è pì bassi.*

MA. *Cancabaro, da quello a gi altri, el gh' e defenientia, per conto de maore, pì, che n' è dal monte de Rua a on gran de megio; e perzontena ello sipianto sì* 10 *grande, el pò haere de le altre stelle da nuovo; mo nò sti altri, que gi hà assè de una per uno, e pò se 'l ghe nascisse anche in iggi qualche stelletta, s' imaghinelo, que tutti la verae defatto? ò l' è cottora.*

NA. *El dise, que per fare el mondo sprefetto, bogna, che ghe suppi qualconsa inzenderabele, e incorrottibele, e si la no* Loren. cap. 4. *pò essere altro, che 'l Cielo*[2].

20 MA. *El Cielo? per que mò così el Cielo? E mi à dirè, que el Paraiso, che xè desora dal Cielo, xè ello così puro, co 'l dise sto dottore.*

NA. *La ghe par na consa impossibole, que na stella così grandetissema possa defatto borir fuora in t' una pre-* Loren. cap. 4. *vista*[3].

MA. *E a mi nò. Quando na Vacca fà on Veello, all' hora, che l' è lomè* 30 *nassù, l' è maore d' un Agnello que sea cressù inchinda in cao, per que mo? per que la mare del Veello, d' on bel pezzatto, l' è maore, que n' è na Piegora. Fà mo tò conto, che sta Stella despetto à tutto el Cielo, no ven a essere gnente pì, con sarae on Lion, ò un Lefante*

gione (dice lui) quel Cielo di sopra gli è da meno degli altri? chè e' verrebbe a esser da meno, essendo corruttibile e nascendovi delle stelle nuove, e non negli altri che sono più bassi.

MA. Canchero Betta! da quello agli altri e' c'è differenza, quanto a più grande, più che non è dal monte Rua a un grano di miglio; e per giunta, essendo esso così grande, e' può avere dell'altre stelle di nuovo; ma non questi altri, ch' e' n' hanno assai d' una per uno: e poi se ci nascesse anche in quelli qualche stelletta, s' immagina egli che tutti la vedrebbero di botto? Oh l' è cottoia!

NA. E' dice che, per fare il mondo perfetto, bisogna che ci sia qualche cosa ingenerabile e incorruttibile; e questa la non può essere altro che il Cielo.

MA. Il Cielo? o perchè proprio il Cielo? E io dirò che il Paradiso, che è sopra il Cielo, è desso, così puro come dice questo dottore.

NA. La gli pare una cosa impossibile che una stella così stragrandissima possa a un tratto sbucar fuori, così in un battibaleno.

MA. Ed a me no. Quando una vacca fa un vitello, nel momento che gli è appena nato, gli è più grande di un agnello che sia cresciuto fino in cima. E perchè mai? Perchè la madre del vitello è di un bel pezzo più grande che non è una pecora. Fa' pure il tuo conto che questa stella rispetto a tutto il Cielo non viene a esser niente più di quello che

8. 29, 32, 36. *un* — 17. *besogna*

(1) « queste openioni repugnano alla perfettione de Cieli poi ch'essi sono stati creati perfetti. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª *r.*)

(2) « et acciò che niente si taccia, si manifesta, che 'l medesimo Cielo sarebbe contrario a sè stesso, però che dentro al suo Diaphano si genera, e si corrompe alcuna Stella, e tanto basti a provare, i Cieli incorrottibili, et ingenerabili sieno; come che si potesse addurre più alta ragione, per la quale si conchiude, che si debba dare un corpo ingenerabile et incorrottibile, come causa della conservatione, o scambievolezza de gli altri. » (*Discorso*, ecc., car. 8ª *v.* e 9ª *r.*)

(3) « apporta stupore, in che modo si presto si sia potuta generare. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª *r.*)

despetto a la terra. te parse mò, que l' è na gran smeravegia?

NA. *Mo se l' è così, a comuò calela, in pè de crescere, la stella adesso?*

MA. *A cherzo, que la vaghe daynora pì in sù mi; e que 'l para che la cale, per que la ne và lunzi.*

NA. *Pian che el librazzuolo dise, que i primi dì, che la se vete la cresè on bel puoco*[1]*, se l' andesse in sù, la no ghe porae intrare; per que sempre la serae calà.*

Loren. cap. 1.

MA. *All' hora quellù dal librazzuolo disea essere senza occhiale. Perchè mi à sè, que la prima botta che la viti la me parse grandenissema, e que sempre la xè calà, per muò de dire, de grandezza. tamentre ste reson no me perduse a mi, e si a faello, perchè quellù dal librazzuolo và massa fuora del sentiero, e si a orà pure tegnirlo in carezà.*

NA. *Orbentena, sinti an questa. el dise*[2]*, que no se pò zenderar gnente in lo Cielo, perque (diselo) el besognerae, che 'l ghe fosse di contragi, e che i no ghe pò essere, sipiando que l' è na quinta sunanza, ò sostantia; que segi mi?*

Loren. cap. 4.

9. *un* — 24. *besognarae*

sarebbe un leone o un elefante rispetto alla terra; ti pare egli dunque che la sia una gran meraviglia?

NA. Ma se la è così, o come mai cala ella, invece di crescere, la stella, adesso?

MA. Io, per me, credo che la vada sempre più in su, e che e' paia che la cali perchè la s'allontana.

NA. Piano; chè il libricciuolo dice che i primi giorni che la si vedette la crebbe un bel po'. Se andasse in su, e' non potrebbe stare, perchè la sarebbe sempre calata.

MA. Allora quello dal libricciuolo doveva essere senza occhiali. Perchè, per me, io so che la prima volta che la vidi la mi parve grandissima, e che sempre la è calata, per mò di dire, di grandezza. Ma queste ragioni non mi persuadono: e lo dico perchè colui dal libricciuolo va troppo fuori di strada; e sì che vorrei tenerlo in carreggiata.

NA. Or bene, senti anche questa. E' dice che non si può generar niente nel Cielo, perchè (dice lui) e' bisognerebbe ch' e' ci fossero dei contrari, e che e' non ve ne può essere, sendo che l'è una quinta sommanza o sostanza, che so io?

(1) « Primieramente si vidde ella picciola, e poscia di dì in dì crescendo è divenuta in apparenza di grandezza, e di lume, non micha inferiore a Venere, et superiore a Giove, et a qual' si voglia delle stelle fisse, in guisa delle quali scintillante si vede, et nel suo sito fissa, et stabile, imperò che nè ordine, nè distanza dalle altre muta. et anchora apertamente avertesi che ha uno istesso movimento che hanno le altre fisse di hore 24 su li medesimi Poli da Levante in Ponente. » (*Discorso*, ecc., car. 3ª v.)

(2) « È manifesto che la generatione, et corrottione si fa tra li contrari: imperciò che 'l mutamento delle forme è necessario, che si faccia per lo Agente, et forma contraria: Ma 'l Cielo è una quinta sostanza, et non ha contrario, adunque in esso, nè generatione, nè corrottione fassi; I Mathematici si conducono d' uno in altro 'nconveniente, e concedono, che nelli Cieli sia contrarietà, e perciò ne conviene disvelargli ogni dubbio: È cosa adunque manifesta, che i Contrari sono Corpi, che hanno l' uno all' altro qualità contrarie, cioè caldo o freddo, humido, o secco: e quindi Aristotele raccolse il numero de gli quattro Elementi: Per lo che, sendo nel Cielo contrarietà, si conchiude, ch' egli sia, o Terra, o Acqua, o Aria, o Fuoco, et eglino s'accordano in dir con Platone (tutto che non capiscono il parlamento di quel Philosopho intorno al fuoco immateriale) che 'l Cielo sia fuoco. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª v. e 8ª r.)

Ma. *Mò sì ceole. gi è de quelle botte de Stoetene queste, e di suò brighente; ch' i no sà s' i sea vivi, e si i vuol faellare de Cielo. A cherzo, que in Cielo ghe suppi così ben caldo, e ferdo, e mogio, e suto, com' è an chive mì. per que? no se vè, che 'l gh' è del spesso, e del chiaro, e del lusente, e del scuro? che eggi quiggi? i n' è tutti uno a l' incon-*
10 *tragio de l' altro ne nò? mo vuotù pì? sta stella ghe poea essere, e si no gh' iera, e si adesso la ghe xè. n' elo roesso questo? moa, l' arve la bocca, e si laga egnir fuora quel, che 'l vuole. E pò ello el fà conto de desbutare con gi smetamatichi, e si zarlega de ste reson? on sita halo cattò, que on mesuraore vaghe spelucanto sù ste noelle? chi ghe l' hà*
19 *ditto à ello?*

Loren. cap. 4. Na. *Mo cancaro, el gh' arzonze*[1], *que se in Cielo ghe foesse terra, aqua, aire, e fuogo el no se porae stravere con se fà, sianto, che el doenterae spesso, e scuro.*

Ma. *Sì se qui leminti foesse della fatta di nuostri; mo gi è pì sprefetti, segondo, ch' a sentì na botta a dire al mè paròn, que el disea, che Pianton el*
29 *disea.*

Loren. cap. 4. Na. *El dise anche*[2], *que a sto muò, el Cielo no porae anar a cerca via, sianto, che i leminti và tutti in sù, ò in zò, mo nò attorno.*

Ma. *E se mi a diesse a l' incontragio, que i và anche attorno? El gh' amanca*

Ma. Oh! sì, cipolle! Le son di quelle botte da Aristotele e compagnoni suoi, queste, che non sanno s' e' sian vivi, eppure e' vogliono ragionar del Cielo. Io credo che in Cielo ci sia nè più nè meno caldo e freddo, e molle ed asciutto, com'è anche qui da noi. Perchè, o non si vede ch' e' ci è dello spesso e del rado, e del lucente e dell' oscuro? Che è egli ciò? o non sono tutti l' uno all' incontrario dell' altro? sì o no? Ma vuoi di più? Questa stella ci poteva essere, eppure non c' era, e poi adesso la c' è. Non è il rovescio, questo? Ma lui apre la bocca, e lascia venir fuori quel ch' e' vuole. E poi, e' fa conto di disputare con i matematici, sciorinando di queste ragioni? O dove mai ha egli trovato che un misuratore vada speculando su queste novelle? Chi gliel' ha detto a lui?

Na. Oh canchero, ma e' ci aggiunge che se in Cielo vi fosse terra, acqua, aria e fuoco, e' non ci si potrebbe vedere attraverso come si fa, sendochè e' diventerebbe spesso e scuro.

Ma. Sì, se quegli elementi fossero della fatta dei nostri; ma essi sono più perfetti, secondo che ho sentito una volta dire al mio padrone, il quale diceva che lo diceva Platone.

Na. Egli dice anche, che a questo modo il Cielo non potrebbe muoversi in giro, sendo che gli elementi vanno tutti in su o in giù, ma non attorno.

Ma. E se io dicessi all' incontrario che e' vanno anche attorno? E sì che

17. *un* — 20. *cancarò* — 23. *doentarae*

(1) « lascio di ragionare contra chi dicesse, che tra li Cieli si trovino le materie elementari, però che questo contradicendo all'ordine della natura, et al senso, imperciò che sarebbono ivi gli Elementi contra la loro natura, e per lo mischiamento della Terra e dell'Acqua, opacitade cagionerebbono. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª *r.*)

(2) « Ma che egli non sia fuoco, o simigliantemente, ch'egli non sia veruno de gli quattro Elementi, si manifesta; però che essi non hanno 'l movimento circolare, ma diritto o al in sù, o al in giù, quale nelli Cieli non si ritrova. » (*Discorso*, ecc., car. 8ª *r.*)

Alude all'opinione di Copernico.

i sletrani que dise, che la terra se volze a cerca, con fà na muola da molin. pensate mo tì de gi altri. con la vè a faellare, tutti sà faellare.

mancano letterati, i quali dicono che la terra gira torno torno come una macina da molino! Pensa poi tu degli altri: quando si tratta di discorrere, tutti sanno discorrere.

Loren. cap. 7.

Na. *El dise pò, que la stella xè apè la Luna, ma desottoghe*[1]*; e che lire el no ghe pò esser fuogo.*

Na. E' dice poi che la stella è vicino alla Luna, ma di sotto: e che lì e' non vi può esser fuoco.

Ma. *L' hà fatto ben a dire, que no gh' è fuogo, per pì reson.*

Ma. Ha fatto bene a dire che non c' è fuoco, per più ragioni.

10 Na. *E così el tèn, que 'l sipia aire, quello, che lecca el culo (a vuossi dire, el Cielo) de la Luna*[2]*.*

Loren. cap. 7.

Na. E così egli tiene che sia aria quella che lecca il culo (i' volsi dire il Cielo) della Luna.

Ma. *Moa, moa, el porà ben dire an questa sì.*

Ma. Eh, eh, e' poteva ben dire anche questa, sì.

Loren. cap. 4.

Na. *E (diselo) el Cielo no pò essere de fuogo*[3]*, per que seanto così grande el bruserae tutti gli altri leminti.*

Na. E (dic' egli) il Cielo non può essere di fuoco, perchè essendo così grande, e' brucerebbe tutti gli altri elementi.

Ma. *Mo me vegna el morbo, che questù, seanto dottore, se 'l se caesse la vesta, 20 el parerae n' homo. dime on può; na falira sola no basteraela à impigiare on pagiaro, e po anche a brusare quanto legname se catta?*

Ma. Oh che mi venga il morbo, se costui, dottore com' è, cavandosi la vesta, non sembrerebbe un uomo come un altro: dimmi un po': una sola favilla non basterebb' ella ad accendere un pagliaio? e poi anche a bruciare quanto mai legname si trova?

Na. *A cherzo de sì mi.*

Na. Lo credo, io.

Ma. *E si quante fornase xè al mondo, le no porae brusare on cecchin, che foesse d' oro. per que mò? seto per que? mo per que l' oro no se po brusare. e così anche se gi altri leminti poesse bru-30 sarse, basterae on puoco de fuogo, pre far l' effetto; senza tanto co 'l dise elo.*

Ma. Eppure quante fornaci c' è al mondo, le non potrebbero bruciare uno zecchino che fosse d' oro. Perchè dunque? lo sai perchè? Gli è perchè l' oro non si può bruciare. E così pure se gli altri elementi potessero bruciarsi, basterebbe un po' di fuoco per far l' effetto, senza che ne occorra tanto come dice lui.

1. *dise (se ben gì è strambi)* (sebben e' son strambi) *che* — 9-10. *fuogo; perchè vogianto ello anare col sò celibrio de sora a gi altri la strada serae sta massa pirgolosa* (perchè volendo lui andare col suo cervello sopra agli altri, la strada sarebbe stata troppo pericolosa). Na. *E così* 11. *vuossi* 17. *liminti* 20, 22, 26, 30. *un* —

(1) « la predetta Stella non può esser' se non nell'Aria prossima al Cielo della Luna, quello quasi toccando. » (*Discorso*, ecc., car. 19ª r.)

(2) « si scorge la falsità della openione de' Moderni, i quali 'l mettono, che tocchi, et lecchi il Cielo della Luna. » (*Discorso*, ecc., car. 19ª r.)

(3) « e anchora essendo 'l fuoco il più possente de gli altri Elementi, e così separato, e di tanta ampiezza, chi non vede, ch' egli abbrugierebbe il restante del Corpo Elementare. » (*Discorso*, ecc., car. 8ª r.)

NA. *La ghe và la, quanto de quello; mo crito po tì fremamèn, che 'l Cielo sea fuogo?*

MA. *A no dighe così mi. L'è che 'l dottore ciga alturio senza perpuosito; e si el le dise senza metreghe sù volio, gne sale.*

NA. *Mo sinti st' altra, que la n'è miga da manco nò. El dise*[1]*, que i smetamatichi hà de boni ordigni, e de le reson freme; ma i no le sà roverare.*

Loren. cap. 5.

MA. *A comuò se n'elo adò ello? seraelo mè frelo de la tor dal Bò? aldime mi. se on smetamatico egnirà chiveluondena, e si el te dirà: Nale, mi a vuò saerte dire quanto gh'è per aire da sta nogara a l'arzere; e si el lo mesurerà co i suò ordigni senza muoverse; e co 'l l'habbi mesurò, e que 'l te l'habbi ditto, an tì te 'l mesureriesi co' un filo, ò a qualch' altro muò, e si te catteriesi que l'è così; no cherdereto, che 'l rovere ben i suò ordigni?*

NA. *Mo sì mi, que cade?*

MA. *Perchè tonca quando el mesura na stella (per muò de dire) ogiongi dire, que 'l no sà fare? e pò se 'l falla, che 'l falle de milianta, e de milion de megiara? se 'l diesse d'on puoco, con sarae a dire, quattro dea, ò na spana, a taserae. mo de tanto? l'è massa gnoca.*

NA. *Seto po, que reson de i smetamatichi el ven à contare?*

NA. La va co' suoi piedi, quanto a quello; ma credi poi tu fermamente che il Cielo sia fuoco?

MA. Io non dico così, io. Gli è che il dottore grida Accorr'uomo, senza proposito: e le dice, là, senza mettervi su nè olio nè sale.

NA. Sta' a sentire quest'altra, che la non è mica da meno, no. E' dice che i matematici hanno dei buoni strumenti e dei sodi argomenti; ma che non li sanno adoperare.

MA. O in che modo se n'è egli accorto lui? Sarebb'egli mai fratello della torre del Bo[2]? Dammi retta. Se un matematico verrà qui, e ti dirà: Natale, i' vo' saperti dire quanto c'è per aria da questo noce all'argine; e lo misurerà co' suoi arnesi senza muoversi; e quando l'abbia misurato e ch'e' te l'abbia detto, anche te tu lo misurassi con un filo, o in qualche altro modo, e tu trovassi che l'è così, non crederai tu ch'egli adoperi bene gli arnesi suoi?

NA. Ma io sì; e che vuol dire?

MA. Perchè dunque quando e' misura una stella (per modo di dire), vogliamo dire che e' non lo sa fare? E poi se e' sbaglia, ch'e' sbagli di millanta e di milioni di miglia? Se e' dicesse d'un po', come sarebbe a dire quattro dita, o una spanna, starei zitto; ma di tanto? l'è troppo grossa.

NA. Sai tu poi, che ragioni dei matematici e' viene a contare?

14, 29. *nu* — 14. *vegnirà* — 18. *co' i* — 26. *vogiongi* —

[1] «quella scientia, che optica s'appella, tanto dilettevole non solo per la sua certezza, quale ella tira dal suo Padre Geometra, ma etiandio per le meravigliose cose ch'ella promette, però che il conoscere le distanze, e grandezze, e luoghi da lontano con ragione di vista, è purtroppo cosa singolare, e una prerogativa stupenda, e questo diletto per la speranza di maggioranza, con la certezza de li vostri principii, è cagione, che voi nell'applicatione di essi, il che sia con vostra pace detto, v'ingannate, discostandovi troppo dalla Phisica materna origine della Astronomia.» (*Discorso*, ecc., car. 10ª r.)

[2] *Bo*, cioè *Bue*, si chiamava e si chiama tuttora l'edifizio che serve di sede allo Studio di Padova.

Ma. *Dì mo.*

Loren. cap. 2. Na. *Una*[1] *xè de tagiar via (diselo) on pezzo d'on cercene, e que la Stella, così a no la possàn vere, per pì de* Loren. cap. 2. *mez' hora. E n'altra de anarghe sotto a piombin, caminantoghe al verso vinti dù megiari. e si el dise, que le no fà a perpuosito, sianto, che gi è a mostrare* 9 *que la stella sea pì in sù de diese ame-* Loren. cap. 5. *gia*[2], *e si an ello dise, che l'è on bel pezzo pì elta.*

Ma. *Cancaro, l'è aguzzo dal cao grosso; mo se 'l crè, sto Christian, que la stella vaghe pì in sù de diese megiari, e si an quelle reson el dise; l'i segnale que le n'hà da far con ello; perche donca mettrele sul sò slibrazzuolo, e po dire, que le n'è a perpuosito? Ste reson le fò fatte (per quanto i disea à* 20 *Pava zà buoni dì) contra on mazorente di filuorichi de Stotene, que all'hora tegnia duro, e fremo, che la n'iera pì alta de diese amegia; e perzuontena questù dal librazzuolo diea lagarle stare, que le no ghe daea fastibio.*

Na. *Orbentena, ghe n'è pì, disse quelù, che castrava i porcieggi. un, sì, sì. giandussa, mo el gh'è on brutto intrigo de Prealasse, e de vere, e de Luna. que* 30 *segi mi? pensate, che quellù, che lezea la disse, e si la deschiarè pì de trè botte, e si gneguno no l'intendè.*

Ma. *El diè haerla intrigà a posta*

Ma. Di' su.

Na. Una l'è di tagliar via (dice lui) un pezzo d'un cerchio, e che la stella così non la possiamo vedere per più di mezz'ora: e un'altra, di andarle sotto a piombo, camminandole in direzione per ventidue miglia. E così egli dice che non fanno a proposito, sendo che gli è da mostrare che la stella sia più in su di dieci miglia; e sì anche dic'egli che l'è un bel pezzo più alta.

Ma. Canchero, costui è acuto dalla parte grossa! Ma s'egli crede, questo cristiano, che la stella vada più in su di dieci miglia, e ne dice anche quelle ragioni, gli è segno che le non hanno che fare con lui: perchè dunque metterle sul suo libricciuolo, e poi dire che le non sono a proposito? Queste ragioni le furon fatte (per quanto dicevano a Padova già parecchi giorni) contro un maggiorente de' filosofi d'Aristotele, il quale allora teneva duro e fermo che la non era più alta di dieci miglia; e per giunta costui dal libricciuolo doveva lasciarle stare queste ragioni, chè non gli davano fastidio.

Na. Or bene, ce n'è più? disse colui che castrava i porcelli. Altro che ce n'è! Nespole! e' c'è un brutto intrigo di parallasse, e di vedere, e di Luna, che so io? Immaginati che colui che leggeva l'ha detta, e poi l'ha dichiarata più di tre volte, e pure nessuno l'intese.

Ma. E' deve averla imbrogliata ap-

3, 10, 20, 28. *un* — 6. *caminatoghe* — 12. *aguzo* — 26. *quella*

(1) « Imperò che supponendo, che lo Cerchio molto alla Terra di circonferentia prossimo, come dieci miglia sopra di quella alto; da l'Orizonte vegna tagliato per una picciola sua portione: è manifesto, ch'essendo cotale stella così propinqua a noi, poche ore starebbe sopra l'Orizonte, e che a chi questo mutasse per poco spatio, per conto de la rotondezza de la Terra, ella si nasconderebbe, e che chi caminasse in ver' la latitudine di essa, discostandosi dal Polo per poche miglia senz'andar sotto al sagittario, la si troverebbe nel Zenith, o punto Verticale. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª r.)

(2) « di cose lontanissime fuori d'ogni credenza. » (*Discorso*, ecc., car. 10ª r.)

ello, per parere n'homo da zò, e da palo. e si la serà pò a n'altro muò, perche a sè ben mi, que de la Prealasse el no pò haèr rason. che l'è on muò de mesurare per agiere, massa seguro.

NA. *Lagame mò vere s'a me n'arecuordesse on puoco. el dise primamen* [1], *che no se pò guardare de mezo fuora a na stella; e que staganto così da lunzi,* (Loren. cap. 6.)
10 *el n'è possibole cattarghe el mezo, massimamentre, per que l'è na consa tonda; e que.*

MA. *Tasi, tasi on può, che te ghe n'è ditto pareggie in t'on groppo. chi è quellù, che cherza de poer smirare de mezo via à na stella, siando, que l'è tanto grossa? che cancabaro de filatuorie se valo a imaghinare? gh'in salo de pì belle? questa serà la prima. L'altra.*
20 *a comuò catteriesto miegio el mezo d'un crivello; mettantoghe gi vocchi a pè, ò slargantote on bel puoco?*

NA. *Mò, stagantoghe da lunzi, per que s'a ghe foesse a resìn, a no porae gnan desfegurarlo que stesse ben.* (Vittell. lib. 1 et lib. 4 etc. Eucl. opt.)

MA. *Guarda mo tonca se l'è el vera, que no se possa cattar el mezo de le stelle, per che gi è lunzi? A l'altra. in che daristo pi fremamen in lo mezo,*
30 *con na occhià, in quel d'ona balla, o d'on gomiero?*

NA. *Cancabaro; d'ona balla; per que cò a l'esse giustà in t'on verso, la serae giustà in tutti.*

posta lui, per darsi l'aria d'un uomo di gran levatura. E la sarà poi in tutt'altro modo; perchè io so ben io, che, quanto alla parallasse, e' non può aver ragione. perchè gli è un modo di misurare per aria troppo sicuro.

NA. Lasciami mo' vedere s'io me ne ricordassi un po'. Egli dice primieramente che non si può guardare attraverso una stella; e che stando così da lontano, e' non è possibile trovarle il mezzo, massimamente perchè l'è una cosa tonda; e che.....

MA. Taci, taci un po', chè tu n'hai dette parecchie in un fascio. Chi è colui che creda di poter mirare attraverso a una stella, sendo che l'è tanto grossa? Che canchero di filastrocche si va egli a immaginare? ne sa egli di più belle? Questa sarà la prima. L'altra: o come trovereresti tu meglio il mezzo d'un crivello: mettendoci gli occhi da vicino, o allontanandotene un bel poco?

NA. Ma, standogli da lontano; perchè s'io gli fossi vicino, i' non potrei neanco vederlo bene.

MA. Guarda ora dunque se l'è vera che non si possa trovare il mezzo delle stelle, perchè sono lontane? All'altra: in che daresti più sicuramente nel centro, con una occhiata: in quello d'una palla o d'un vomero?

NA. Canchero Betta! d'una palla: perchè quando l'avessi colta giusta in un punto, la sarebbe colta in tutti.

4. 7, 13, 14, 22. 31. 33. *un* — 4-5. *da mesurare* — 10. *posibole* — 30. 32. *una*

[1] « primieramente dico, che avenga, che noi concediamo, che la Paralasse sia vera secondo la ragione Mathematica, che pongono i Mathematici, non dimeno secondo la ragion Physica affermiamo, che non si possa conoscer nel' Pianeta: per lo che, come di sopra accennavamo, la dimostratione de gli Mathematici manca, e di vero, in qual modo vorrann'eglino, che noi con la vista trapassiamo per lo centro d'un Pianeta? conciosiacosa che pigliare il centro, così di lontano, sia cosa impossibile, particolarmente nel corpo spherico, e non si pigliando 'l centro, quella ragione cade, perchè non saria meraviglia se le intersettioni fuori del Centro della Luna in varie parti di essa facessero varii angoli: onde non essendo gli estremi della comparatione di pari conditioni, essa giusta non sarebbe. » (*Discorso*, ecc., car. 11ª *r.*)

Loren. cap. 6. Ma. *E pure ello el dise a l' incontragio.*

Na. *Mo el gh' arzonze que gi è (al nostro parere) massa pecchenine, per* Loren. cap. 6. *cattarghe el mezo* [1].

Ma. *Sì, el dise an questa? e quattro tonca, in t' on boccòn. dime on può tì. à comuò poristo fallar pì. a dar in mezo d' on fondo da tinazzo, o d' on tagiero? a dighe de mostrarlo.*

10 Na. *Potta, a porae fallar d' on bel puoco pì in t' el fondo da tinazzo, che in t' el tagiero.*

Ma. *E si el bon dottore dal librazzuolo dise a l' incontragio. Va mò drio, de sta Prealasse.*

Na. *Mo no se podanto amirare de* Loren. cap. 6. *mezo fuora à le stelle* [2], *no se pò saere ou le sippia (diselo) perche no se rè el luogo de drioghe.*

20 Ma. *Ste mettissi el to gabban su 'n graile de la me scala da man, e che 'l lo scondesse tutto; saeristo cattarme sù quale el foesse?*

Na. *Poò, l' è on gran fare. a scomenzerae à dire, uno, e dù, e trè, inchinda, ch' a foesse live, e quando hesse ditto, con sarae à dire, nuore, e ch' a reesse, che in sù quell' altro ghe fosse el gabbàn, a dirae, que l' è su' l diese mi, no vala così?*

30 Ma. *Mo la no pò essere altramen ella, e così anche se ven à fare in lo Cielo, se ben quel letranello non s' in sà adare. L' è ben pì grosso, che n' è el torazzo de Cremona vè; che i dise, que l' è sì grandenissemo.*

Ma. Eppure lui e' dice all'incontrario.

Na. Egli vi aggiunge che sono (a nostro vedere) troppo piccinine per trovargli il mezzo.

Ma. Sì? egli dice anco questa? e quattro dunque in un boccone. Dimmi un po' tu. Come potresti sbagliar più, a dar nel mezzo d'un fondo di tino, o d'un tagliere? io dico, a indicarlo.

Na. Caspita! i' potrei sbagliare d'un bel poco più nel fondo del tino, che nel tagliere.

Ma. Eppure il buon dottore del libricciuolo dice all'incontrario. O séguita pure di questa parallasse.

Na. Gua', non potendosi vedere attraverso le stelle, non si può sapere dove le siano (dice lui), perchè non gli si vede il di dietro.

Ma. Se tu mettessi il tuo gabbano sopra un gradino della mia scala a mano, e ch'e' lo nascondesse tutto, sapresti tu trovarmi su quale e' fosse?

Na. Poh, ci vuol di molto! i' comincerei a contare uno, due, tre insino a che fossi lì, e quando avessi detto, come sarebbe a dire, nove, e ch' i' vedessi che in su quell' altro ci fosse il gabbano, i' direi che gli è sul decimo, io. La non è così?

Ma. Eh la non può essere altrimenti, lei: e così pure si viene a fare nel Cielo, sebbene quel letteratello non se ne sa capacitare. Ma sai che gli è più grosso che non è il torrazzo di Cremona, che dicono che gli è così grandissimo.

6, 8, 10, 24. *vn*

[1] « e anchora avegna che nella Luna il Centro humanamente trovar si potesse, come quella, che ci appare non di poca grandezza (nulla dico del Sole per trovar il cui Centro, l'huomo ha mestieri d'un occhio d'Aquila, che sola, dicesi, che per entro quello affissa la vista) non di meno ne gli altri Pianetti, per la loro a noi parvente picciolezza, tengo che 'l centro pigliar non si possa. » (*Discorso*, ecc., car. 11ª r. e v.)

[2] « per lo che, come di sopra accennavamo, la dimostratione de gli Mathematici manca: e di vero in qual modo vorrann'eglino, che noi con la vista trapassiamo per lo centro d'un Pianeta? conciosiacosa che pigliare il centro, così di lontano, sia cosa impossibile. » (*Discorso*, ecc., car. 11ª r.)

Loren. cap. 6. NA. *Quando a guardòn in la Luna*(1), *el nostro vere se ghe ficca entro (diselo) e perzuontena no se pò fare la prealasse.*

MA. *Che 'l me ficche ello (squasio ch' a l' hò ditta) a veessàn le stelle de sora, che 'l sarae on piasere, se la foesse così.*

NA. *Pian, ch' a no vorae fallare. el me par pure, che 'l diga, que no se pò vere* Loren. cap. 6. *meza la Luna, nè gnan meze le stelle,* 10 *sianto che le xè grande, e 'l nostro desfeguramento tira massa stretto, se ben el se và pò slarganto.*

MA. *Madè imaginete pure, que chiappela da che cao te vuosi, l' impegola. che me fà mi quello, se miga a no posso vere tutta la Luna, ne gnan tutta na stella? no basta che la vegga on puoco, e ch' a la mesure segondo quello?*

19 NA. *Mo a sto muò, l' è na bagia là* Loren. cap. 6. *questa. doh mal drean; el se fasea po bello, d' haer cattò na spelucation sottile per farghe stare i smetamatichi.*

Vittellione lib. 1, prop. 58, lib. 4, pp. 51, 66, 67, e 70. Euclide prop. 23, 24, 28, opt. MA. *Seto que l' è na consa, che no gh' è mè stò pensò? mo per la mare di can, que inchinda on Veelo l' hà sapia inanzo, segondo ch' hà gh' hò sentù a dire assè botte al mè paròn. E si el no se n' ha tegnù tanto in bon.*

NA. *Vuotù, ch' andagamo inanzo?*

30 MA. *Sì, dì.*

NA. *Frello, te te sarissi scompissò da riso, st' haissi sentio un batibugio, que* Loren. cap. 6 per tutto. *ghe xè, de A, B, N, O, que segi mi? basta, l'olea offerire, che la Prealasse è bona, mo i smetamatichi no la sà voverare, que staghe ben.*

MA. *El no diè intendere gnan ello*

6, 17, 25. *un* —

NA. Ma quando guardiamo nella Luna, la nostra vista vi si ficca dentro (dice lui) e quindi non si può fare la parallasse.

MA. Che mi ficchi lui.... (l' ho quasi detta): noi vedremmo le stelle di sopra, ch' e' sarebbe un piacere, se la fosse così.

NA. Piano, chè non vorrei scambiare. E' mi par pure ch' e' dica che non si può vedere mezza la Luna e neanche mezze le stelle, sendochè le sono grandi, ed il nostro raffiguramento coglie troppo stretto, sebbene e' si va poi slargando.

MA. Mio Dio, fa' conto, che, chiappala da che parte tu vuoi, appiccica. Che m' importa a me se io non posso vedere tutta la Luna e neanche tutta una stella? Non basta ch' i' la vegga un poco, e che secondo quello i' la misuri?

NA. Oh, a questo modo, l' è una baia, là, questa. Il fistolo! e poi si faceva bello d' aver trovato una speculazione sottile da tenere a segno i matematici.

MA. Ma sai che l' è una cosa che non c' è mai stato pensato? Oh, per la madre dei cani, che perfino un Vitello l' ha saputa prima, secondo ch' io ho sentito dire assai volte al mio padrone; eppure non se n' è tanto tenuto.

NA. Vuo' tu che andiamo innanzi?

MA. Sì, di'!

NA. Fratello, tu ti saresti scompisciato dalle risa, se avessi sentito un tafferuglio, che c' è di A, B, N, O, che so io? basta, e' voleva asserire che la parallasse è buona, ma i matematici non la sanno adoperare in modo che vada bene.

MA. E' non deve capire neanche egli

(1) Rinunziamo, qui e appresso, a riprodurre i vari passi del Cap. VI (P. II.), ai quali si allude, perchè occuperebbero parecchie pagine senza alcun frutto. Ciò che n' è detto nelle frequenti citazioni che se ne leggono nel *Dialogo*, crediamo che basti a fornirne una idea.

zò, che 'l dise. Tirate on può in qua mo; vito sto salgaretto, ch' è apè sto fossà?

Na. *Sì mi.*

Ma. *Vito mò quell' albara, che xè lialuondena vesin à l' arzere?*

Na. *Quale? la grande, o la pizzola?*

Ma. *La pecchenina.*

Na. *Sì mi ch' a la veggo.*

Ma. *Orbentena, guarda mò ben derto;*
10 *qual te pare, che sea à bò da man, de sto salgaretto, e de quell' albara?*

Na. *Stagunto così, el me pare mi, que l' albara egnirae à essere à bò da man.*

Ma. *Tirate mo da st' altro lò.*

Na. *A vegno.*

Ma. *Fremate chire. e adesso?*

Na. *Mo cancabaro, a sto muò el salgaretto sarae ello à bò da man, e l' albara à bò da fuora.*

20 Ma. *Que te fà mo à tì, se miga te no vì de mezo fuora el salgaro, ne l' albara? e que danno te dà, perche te no puosi vere anche el lò de drio, de tutti dù?*

Na. *Mo gnente, per que a smiro segondo gi uri de le scorze mi, e nò segondo à quello, ch' a no veggo.*

Ma. *El se fà così anche in agiere vè, e questa xè na sorte de Prealasse. Torna mò chire on a son mi.*

30 Na. *A ghe son vegnù mi.*

Ma. *Guardanto de cima via à sto salgaretto, puotù vere quell' albara, ch'a te disea, se ben la ghe xè per miè?*

Na. *Lagame mò guardare. pù uh; mo nò mi.*

Ma. *Ste foissi mo tanto lunzi, che guardanto de cima fuora al salgaretto, te credissi de smirare derto à meza lama, e te no t' acuorzissi d' alzar gi vogi; qual*
40 *diristo, che foesse pì elto de sti dù?*

1. *un* — 13. *egnirae* 25. *segondo* 40 *fosse*

ciò ch' e' dice. O tirati un po' in qua: vedi tu questo salicetto che è vicino a questo fossato?

Na. Io sì.

Ma. Vedi poi quella pioppa ch' è lì vicino all' argine?

Na. Quale, la grande o la piccola?

Ma. La piccinina.

Na. Sì, ch' i' la veggo.

Ma. Or bene, o guarda ben diritto; quale de' due ti pare che sia a destra, il salicetto o la pioppa?

Na. Stando così, e' mi pare che la pioppa verrebbe ad essere a destra.

Ma. Tirati ora da quest' altra parte.

Na. I' vengo.

Ma. Fermati qui. E adesso?

Na. Oh canchero Betta! a questo modo, il salicetto sarebbe lui a destra, e la pioppa a sinistra.

Ma. O che t' importa a te, se tu non vedi attraverso nè al salice, nè alla pioppa? E che danno te ne viene, perchè tu non puoi vedere anche la parte di dietro di tutt' e due?

Na. Ma niente, perchè io guardo secondo gli orli delle corteccie, io, e non secondo quello quel ch' i' non veggo.

Ma. Così si fa, vedi, anche per aria, e questa è una sorte di parallasse. Torna ora qui dove sono io.

Na. I' ci son venuto.

Ma. Guardando di per la cima a questo salicetto, puoi tu vedere quella pioppa che ti diceva, sebbene la sia pel suo mezzo?

Na. Lasciami mo' guardare. Pu, uh! ma io no.

Ma. E se tu fossi tanto lontano, che guardando sopra alla cima del salicetto, tu credessi mirare diritto a metà, e tu non t' accorgessi di alzare gli occhi, quale diresti che fosse più alto di questi due?

Na. *Aspietta ch' a ghe pense on puoco. A dirae defatto que l' albara foesse pì bassa, e 'l salgaretto pì elto mi; per que el me parerae così, anche no sianto el vera.*

Ma. *Fà on può n' altra consa. và sù sta nogara, ch' a t' agierè mi.*

Na. *Que vuotù fare?*

Ma. *Vaghe, e pò te sentiriesi.*

Na. *A gh' anderè, sda che te vuò così.*

Ma. *Pian, che te no te faghi male.*

Na. *Tù de mi; mo a me songi squaso scapogiò n' ongia, e mondò un zenuogio.*

Ma. *Ghe sito ancora ben fremo?*

Na. *Sì mi, que gh' è mò?*

Ma. *Torna à smirare quell' albara, che te guardavi an chì de sotto.*

Na. *E pò?*

Ma. *Smiranto à quella dertamèn, puòtu vere sto salgaretto, con te fasivi sipianto de sotto?*

Na. *Mo nò mi. e si s' a foesse da lunzi. così a l' elta, a dirae, que el salgaretto foesse pì basso mi.*

Ma. *Viè tonca zo, ch' a te conterè de belo.*

Na. *El gh' è puoca faiga à saltar zoso.*

Ma. *Sintime mò. per que quando te gieri abasso, el salgaretto te parea pì elto dell' albara; e sipianto sù la nogara, el te parea à l' incontrugio; perzuontena an questo xè n' altro muò de Prealasse. que Prealasse ven a' dire, con sarae a dire, defenientia de guardamento. Fà mo tò conto, che se t' andiessi sù quel moraro: che xè live, el salgarello te parerae pì basso de l' albara, e à bò da man; e ste torniessi pò da st' altro lò, el salgaretto te regnirae à parere pì elto de l' albara, e à bò da fuora. e an questo xe n' altro muò de Prealasse; segondo, che me deschiarè na botta el me paròn. l' intindito mo?*

Na. Aspetta ch' i' pensi un poco. I' direi, io, senz' altro, che la pioppa fosse più bassa, e il salicetto più alto; perche e' mi parrebbe così, anche ch' e' non fosse vero.

Ma. Fa' un po' un' altra cosa. Sali su questo noce, ch' io t' aiuterò.

Na. Che vuo' tu fare?

Ma. Va' su, e poi tu sentirai.

Na. I' ci andrò, dacchè tu vuoi così.

Ma. Adagio, che tu non ti faccia male.

Na. Pover' a me! e' mi son quasi portata via un' unghia e sbucciato un ginocchio.

Ma. Ci sei ancora ben saldo?

Na. Io sì. E ora che c' è?

Ma. Torna a mirare quella pioppa, che tu guardavi anche di quaggiù sotto.

Na. E poi?

Ma. Mirando a quella in dirittura, puoi tu vedere questo salicetto come tu facevi essendo di sotto?

Na. Ma io no: eppure se io fossi da lontano così in alto, io per me direi che il salicetto fosse più basso.

Ma. Vieni dunque giù, che te ne conterò di belle.

Na. E' c' è poca fatica a saltar giù.

Ma. O sentimi: perchè, quando tu eri abbasso, il salicetto ti pareva più alto della pioppa, ed essendo sul noce e' ti pareva all' incontrario, per ciò anche questo è un altro modo di parallasse: chè parallasse vien a dire, come sarebb' a dire, differenza di mira. Fa' ora il tuo conto, che se tu andassi su quel gelso che è là, il salcerello ti parrebbe più basso della pioppa e a destra; e se tu tornassi poi da quest' altra parte, il salicetto ti verrebbe a parere più alto della pioppa e a sinistra: e anche questo è un altro modo di parallasse, secondo che mi dichiarò una volta il mio padrone. L' intendi tu ora?

1. *Aspetta* 5. *un*

Na. *Pootta, mo l'è pì chiara, que n'è on graizzo da vacche. a me smeravegio à comuò quelù dal librazzuolo. n' hà sapio faellare lomè d' ona sorte da Prealasse, sipiantoghene trè mi.*

Ma. *El sarae stò an massa, se 'l n' hesse faellò con se diè. Orbentena; fà mo tò conto, que se la stella nuova, e la Luna ne foesse resìn cò è sto salgaretto, à por-*
10 *tion, le stelle de sora ne sarae d' on bel pezzo pì lunzi, che n' è quell' albara, e si sarae possibolo, que no ghe foesse da i Spagnaruoli, e i Toischi, e i Pulitani, defenientia de guardamento? e pure tutti la vè in lo mediemo luogo, apè à quelle stelle, che i ghe dise, quel da la balestra, ò che ghe sita del bolzòn: que segi mi?*

Na. *Mo el tò faellamento n' è bon, per que n' è possibolo saere quanto la*
20 *Luna sea lunzi; che el lo dise an quellù*
Loren. cap. 5. *dal librazzuolo*[1].

Ma. *Nò al sò muò de ello, el no se pò saere, mo i smetamatichi ghe la catta ben gi.*

Na. *A no se què dirte mi, se lomè, che t' hè reson da vendere.*

Ma. *Crito mò, che quellù dal librazzuolo dirae così an elo?*

Na. *Se 'l lo diesse el farae ben; tu-*
30 *mentre el porae essere tanto de pinion, que el tegnisse duro, cinque in vin.*

Ma. *Che 'l tegna pur fremo, e che 'l metta à mè conto.*

Na. *A no sè migu, a comuò sea stò*
Loren. cap. 6. *possibole, che 'l diga st' altra, que te sentirè adesso. mo no diselo, che in gnegùn*

Na. Caspita, ma la è più chiara di un graticcio da vacche. Io mi meraviglio in che modo colui dal libricciuolo non abbia saputo ragionare se non d' una specie di parallasse, essendocene tre.

Ma. Sarebbe stato anche troppo, se egli ne avesse ragionato come si deve. Or bene, fa pure il tuo conto, che se la Stella nuova e la Luna ci fossero vicine com' è questo salicetto, in proporzione le stelle di sopra ci sarebbero d' un bel pezzo più lontane che non è quella pioppa. E sarebb' egli possibile che non ci fosse fra gli Spagnuoli e i Tedeschi e i Napoletani differenza di visuale? Eppure, tutti la vedono nel medesimo luogo, vicino a quelle stelle che le chiamano Quel della balestra, o Quel che ci saetta col bolzone: che so io?

Na. Ma il tuo ragionamento non vale, perchè non è possibile sapere quanto sia lontana la Luna: e lo dice anche colui dal libricciuolo.

Ma. Non si può saper no, al modo suo, ma i matematici sanno ben trovarlo essi.

Na. Io non so che dirti, se non che tu hai ragion da vendere.

Ma. Ma credi tu che colui dal libricciuolo direbbe così anche lui?

Na. S' e' lo dicesse e' farebbe bene, ma e' potrebb' essere tanto capone, da tener duro: diciotto di vino.

Ma. Ch' e' tenga pur saldo, e lo metta a mio conto.

Na. Io non so poi, come sia stato possibile ch' e' dica quest' altra, che tu sentirai adesso. O che non dice egli, che

2, 10. *un* — 3. *quellù* — 4. *una* —

[1] « quasi contigua all'Orbe lunare, la qual' distantia, quanta sia è impossibile a comprendere, conciosiacosa, che questo non si possa sapere altrimenti, che per l'ombra de la Terra nello Eclisse della Luna, essendo gia manifesta la grandezza della Terra, ma il sapere la lunghezza di quella ombra è impossibile per ragione humana, peroche ha mestieri conoscere la grandezza del Sole, e la distantia sua dalla Terra, quali cose non si possono arrivare con lo intelletto. » (*Discorso*, ecc., car. 10ᵃ *r.* e *v.*)

luogo, se lomè, on el ghe xè sora dertamèn, e à piombin, no se pò fare la scondaruola del Sole? a l' hò pur vezua mi, ch' al sò.

Ma. *St'Ottubrio, che ven (se i cuorvi no ghe magna gi uogi) el se porà chiarire, che, per quanto à hè sentù à dire, la se farà. Mo con que rason faellelo à sto muò?*

10 Na. *La Luna se và volzanto (diselo) e si la no se pò vere dertamen, lome quando la xè in Zaneto.*

Ma. *Torna mò a dire.*

Loren. cap. 6. Na. *El dise elo, che no sipianto la Luna in Zaneto, no la pò scondere tutto el Sole.*

Ma. *Doh giandussa, sto puover' homo crè, que la Luna sea na fritaggia ello. Con cancaro, che sianto ella reonda; quig-*
20 *gi, che stà in Zaneto, gh' in pò vere pì de nu? ghe n' è d' altre?*

Na. *Sì. que vuol dire Grassalia?*

Ma. *A comuò, Grassalia?*

Na. *El dise ello, que l' è na nuvola à muò latte, vesìn à la Luna, e que la*
Loren. cap. 7. *n' è altramèn in Cielo*[1].

Ma. *Oò, à t' intendo adesso. l' è la strà de Roma.*

Na. *An sì sì, la strà de Roma.*

30 Ma. *E si el dise, que la n' è in Cielo.*

Na. *Mo, nò, diselo.*

Ma. *Con cancabaro ghe dissangi tonca nù, strà de Roma, che vuol dire, strà del Paraiso, se la no foesse lì suso?*

Loren. cap. 5. Na. *Guarda tì. e sì el fà po delle*

in nessun luogo, salvo dove ci è sopra in dirittura e a piombo, non si può fare il capanniscondere del Sole? I' l'ho pur veduta, io, che lo so.

Ma. Quest' ottobre che viene (se i corvi non gli mangiano gli occhi) e' si potrà chiarire, chè, per quanto i' ho sentito dire, e' si farà. Ma con che ragione parla egli a questo modo?

Na. La Luna si va voltando (dice lui); e così la non si può vedere direttamente, se non quando l' è in Zenith.

Ma. Torna mo' a dire.

Na. E' dice lui che non essendo la Luna in Zenith, la non può nascondere tutto il Sole.

Ma. Ma che diavolo! questo pover' uomo si crede che la Luna sia una frittata. Cancheruzzolo! che essendo ella rotonda, quelli che stanno in Zenith o che ne possono vedere più di noi? Ce n' è altre?

Na. Sì. Che vuol dire Grassalia?

Ma. Come Grassalia?

Na. E' dice lui che l' è una nuvola a mo' di latte, vicino alla Luna, e che la non è altrimenti in Cielo.

Ma. Oh oh, i' t' intendo adesso. L' è la Strada di Roma.

Na. Ah, sì, sì, la Strada di Roma.

Ma. E così, e' dice che la non è in Cielo?

Na. Ma no, dice lui.

Ma. Oh canchero Betta! ma e che gli diremmo dunque noi Strada di Roma, che vuol dire Strada del Paradiso, se la non fosse lassù?

Na. Vedi tu! E così egli fa poi delle

3. *vezzua* — 18-19. *fritaggia. Con* — 22, 23. *Grassalia* — 24. *disse* —

(1) « riducesi ella fra li Poli, e 'l Zodiaco, e per la istessa ragione, essendo molta, acciò lontana da i Poli, e dal Zodiaco si stia, è sforzata, a mettersi in giro, à guisa di fascia, e di Diadema, e tanto più anchora. che in cotal regione vi hà molte e chiare Stelle le quali con una caldezza proportionevole tirano a sè, e conservano la predetta essalatione, et in essa. come molto aerea, e sottile, ricevendosi lo lume di quelle, per la refrattione mediocre, produce bianchezza, come di Latte.... » (*Discorso*, ecc., car. 21ª v.)

sbruosarì contra on Filuorico[1] *(e ben an di vieggi) che no crea, que la foesse in Cielo, per che el lo disea Stotene, che la gh'iera.*

Ma. *Ossù andagamo inverso cà, que l'è sera. in t'agno muò à possòn ben faellare caminanto sì.*

Na. *Và pur là, ch' a vegno mì. pòòh,*
9 *el ghe n'è quelle puoche ancora. el dise,*
Loren. cap. 10. *che la stella nuova la trema*[2]*, per què la se và sventolanto, quando la và à cerca.*

Ma. *Ghe 'l crito tì?*

Na. *A ghe 'l crerae, se 'l no ghin foesse paregie delle stelle, que và à cerca, e si no trema mi. e si el trema lomè quelle, che xè elte, elte, per que à no possòn fremarle de vista, che staghe ben. e an questa tremanto la dè esser live.*

Ma. *Mò và, che te sì on Rolando.*

20 Na. *Tamentre que, no sapianto questù, on la sea sta stella, el no pò guan saere comuò la sipia inzenderà; e sì le ven à essere tutte filatuorie, quelle, che 'l dise a sto perpuosito; n'è vera?*

Ma. *Mo el besogna ben, que la sea così.*

Na. *Orbentena, a vuò, ch' a se togamo*

bravate contro un filosofo (e anche proprio de' vecchi) che non credeva che la fosse in Cielo, perchè e' lo diceva Aristotele che la c' era.

Ma. Orsù, andiamo verso casa, che l' è sera; in ogni modo e' possiamo pur ragionare anco camminando.

Na. Va' pur innanzi, ch' io vengo. Eh, e' ce n' è ancora un po'! E' dice che la stella nuova la trema perchè, quando gira, si va sventolando.

Ma. Che glielo credi tu?

Na. I' glielo crederei, se non ce ne fossero parecchie delle stelle che girano, eppure non tremano mica. Anzi e' tremano soltanto quelle che sono alte alte, perchè e' non possiamo affisarle per bene: e anche questa, tremando, la dev' esser lassù.

Ma. Va' là, che tu sei un Orlando.

Na. Mentre che, non sapendo costui dove la sia questa stella, e' non può neanco sapere come la sia generata, e così le vengono a essere tutte filastrocche quelle ch' e' dice a questo proposito: non è vero?

Ma. Ma, e' bisogna bene che la sia così.

Na. Or bene, io voglio che ci piglia-

1, 19. on

(1) « Per questa ragione havesti ardimento ... Averroe, non potendo, ò per meglio dire non sapendo sodisfar a questa difficoltà, affermare, che 'l Maestro da i Mathematici, non discordasse, e perciò riprendesti la spositione d' Alessandro, intorno alla Galassia, così poi soggiongendo: Sono state vedute le Stelle, che sono in essa in diverse regioni della Terra, e pare, che habbiano il medesimo sito, et io gia considerai, et viddi la Stella dell'Aquila, che è alla estremita della Galasia, essendo io in Cordova, e nel Marocco: le quali Città sono molto tra di loro lontane, e trovai che la predetta Stella era in uno istesso sito con la Galassia: Ma per certo, che 'l Maestro parlò apertamente, et volle, che quel Cerchio di latte fosse nell'Aria, e se nè Averroe, ne alcuno può sodisfar alla ragione predetta, imperò tanto non si dee mandar' in rovina la naturale Philosophia con ammettere la generatione che è propria di questi inferiori, nelli Cieli. » (*Discorso*, ecc., car. 12a v. e 13a r.)

(2) « Appresso e da dire, della sua scintillazione, o tremolamento, lo che nelle stelle fisse aviene per la lontananza di esse. » (*Discorso*, ecc., car. 27a r.)

« Mo io fuori di questo addurrò un'altra ragione nella predetta stella, cioè dalla materia, di che è composta: Imperoche per quel velocissimo movimento, si viene ventillare, et a scuotere a vicenda quel sottile splendor' del' fuoco, come quando, che si desta, con li Mantici la fiamma veggiamo. » (*Discorso*, ecc., car. 27a r.)

on può de spasso con gi sò sprenuostichi mi.

MA. *Sì, que diselo?*

Loren. cap. 11. NA. *El dise*[1], *que la stella durerà assè, assè, se s' imbatte che 'l Sole no la desfaghe, ello.*

MA. *El poea an dire. que la durerà inchinda, que ello và à romprela; in t' agno muò, con la sea andà via, el porà tegnir* 10 *fremo, que l' è stò ello, che l' hà rotta.*

NA. *Mo ghe vegna el mal drean; questa sarae ben de porco. El dise pò*[2], Loren. cap. 11. *che 'l serà abondantia d' agno consa, e que l' è na stella de quelle bone.*

MA. *Inchindamò la và ben, quanto de quello. mo se la tegnisse mò fremo con sti sicchi, à que sessangi? crila pure à tò muò.*

NA. *De gi huomini pò? quelle puo-* 20 *che conse.*

MA. *Con sarae à dire?*

NA. *Con sarà à dire; que i doenterà inzegnosi, e sacente; e que i se tegnirà* Loren. cap. 12. *à la veritè*[3].

MA. *Vete, che 'l s' è schiario el sprenuostico in elo. no vito à comuò l' è aguzzo? el n' è ampossibolo che 'l viva, habbianto tanto celibrio da zoene.*

NA. *Te me sbertezi, nero? dì pì pre-* 30 *sto, que el sprenuostico è stò vero in nù,*

mo un po' di spasso con questi suoi prognostichi, i' voglio.

MA. Sì, che dic' egli?

NA. E' dice che la stella durerà assai assai, se non s' imbatte che il Sole non la disfaccia, dice.

MA. E' poteva anche dire, che la durerà fin a che va a romperla lui: in ogni modo, quando la se ne sia andata, egli potrà sostenere che è stato lui che l' ha rotta.

NA. Oh che gli venga il fistolo! questa sarebbe proprio da porci. E' dice poi ch' e' sarà abbondanza d' ogni cosa, e che l' è una stella di quelle buone.

MA. Infin a qui la va bene, quanto a quello; ma se si durasse con questi asciuttori, a che si sarebbe? Credila pure a modo tuo.

NA. O degli uomini poi? quel po'!

MA. Come sarebb' a dire?

NA. Sarebb' a dire, ch' e' diventeranno ingegnosi e sapienti, e ch' e' si terranno alla verità.

MA. Tu vedi che il prognostico s' è dimostrato in lui. Non vedi tu come gli è fino? È impossibile ch' e' campi, avendo tanto cervello da giovane.

NA. Tu mi dai la berta, non è vero? Di' piuttosto che il prognostico è stato

1. *un* — 6-7. *desfaghe.* MA.

(1) « Resta, che noi intorno alli Pronostichi alquanto parliamo, e prima quanto appartiene à essa Stella mentre noi scrivevamo altri sarebbe forse stato di parere ch'ella poco tempo fosse stata per durare, o che sendo si tosto venuta a tanta grandezza, per dileguarsi fosse stata in brieve, e poi, che i raggi del Sole sopra venuti le fossero, si fosse stata per isparire, e dissolversi per la calidità del Sole accompagnata da quella di Marte o di Giove. » (*Discorso*, ecc., car. 28ª *v.* e 29ª *r.*)

(2) « Ma le buone dall'altra banda di una semplice sostanza, temperata insiemementе, e spiritale et penetrativa, et di efficace vertù dotate, e però bianche splendenti dolcemente, lievi, ben' raccolte, et altissime, in ciasched' un' luogo della Terra vedute, e per tutto influenti un' dolce caldo sottile; tale fu quella della Cassiopea, et è questa nostra: le quali communicando a poco a poco la lor' natura al nostro Aere inferiore con quel benigno fiato, l'humido soverchio consumano; et il secco con il lor dolce innafflano, e confortano; onde feconda, e sana la Terra, e gli animali rendono. » (*Discorso*, ecc., car. 30ª *v.*)

(3) « Adunque direbbe chi che sia, che la predetta Stella fosse principalmente per purificare, e mondificar' i corpi, e i sensi, e lo 'ngegno de gli huomini, acciò con facilitate sieno inchinati à conoscer' la verità, e quella conosciuta a seguitare imprendino. » (*Discorso*, ecc., car. 31ª *v.*)

que a s' haòn tegnù à la verità, se ben ello volea archiaparneghe.

Ma. *Tira, che t' hè vento.*

Na. *El dise po anche, que sta stella* Loren. cap. 12. *cazzerà via le giottonarì, le rabbie*[1]; *que segi mi?*

Ma. *Sì, sì, così no stessele in pezorare, le nuostre carte, mo a no me smeravegio di suò sprenuostichi, que tutto el* 10 *sò librazzuolo me pare on sprenuostico mi; e que sempre el traghe à indivinare.*

Na. *El dise ben, che el ghe n' hà un' al-* Loren. cap. 5 et 6. *tro per lettra da far stampare*[2].

Ma. *Che 'l faghe presto, per que seanto vesìn la Quaresema; el sarà bon da qual consa an ello; segondo, che questo n' hà fatto rire adesso, que l' è da Carlevare.*

Na. *E quellù, che lezea disse, che 'l* 20 *crea purpiamen, que el l' haesse fatto stampare per venderlo, e guagnar qualche marchetto ello.*

Ma. *Che 'l laore tonca à spazzargi, e se ghe n' avanzesse qualchuno, che 'l lo faghe in t' on revoltolo, e che 'l se 'l cazze, on se cazzè Tofano le spietie, che 'l sarà ben messo in vorera.*

Na. *Lagonla lìve, à seòn à cà, vuotù stare à cena con mi? a t' in darè on-* 30 *tiera vè.*

Ma. *A 'l sò; mo à no posso, que la Menegha m' aspietta; tamentre à t' in desgratio.*

Na. *A Dio tonca.*

Ma. *A Dio.*

Il Fine.

vero in noi, che ci siamo tenuti alla verità, sebbene egli voleva acchiapparci.

Ma. Tira innanzi ch' hai buon vento.

Na. E' dice poi anche che questa stella caccerà via le furfanterie, le rabbie: che so io?

Ma. Sì, sì, così non andassero per la peggio i nostri affari; ma io non mi meraviglio de' suoi prognostichi, perchè tutto il suo libricciuolo mi pare un prognostico e che e' tiri sempre a indovinare.

Na. Appunto, e' dice che n' ha un altro in latino da fare stampare.

Ma. Ch' e' faccia presto, perchè, essendo vicina la quaresima, e' sarà buono a qualche cosa anche quello, come ci ha fatto ridere questo adesso, che è di carnevale.

Na. E colui che leggeva disse ch' e' credeva propriamente ch' e' l' avesse fatto stampare per venderlo, e guadagnarsi qualche soldino.

Ma. Ch' e' lavori dunque a spacciarli; e se glien' avanzasse qualcuno, che ne faccia un rinvolto, e ch' e' se lo cacci dove Tofano si cacciò le spezie, ch' e' sarà ben adoperato.

Na. Lasciamola lì. No' siamo a casa. Vuo' tu stare a cena con me? te ne darò volentieri, sai.

Ma. Lo so; ma i' non posso, perchè la Menica m' aspetta: tuttavia i' te ne ringrazio.

Na. Addio, dunque.

Ma. Addio.

Il Fine.

5. *giottanarì* 10, 25. *un* 32. *aspieta*

(1) « Per lo che nella sapientia, e contemplatione sien per far gran profitto e sien per discacciar le cattive openioni, ed ogni sorte d'ignorantia, massime la malitiosa. » (*Discorso*, ecc., car. 31ª r.)

(2) « come si tocca in un nostro Libro delle cose Celesti contra li Mathematici, in latina favella scritto, che non molto starà a venir a luce. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª r.)

IL COMPASSO GEOMETRICO E MILITARE.

AVVERTIMENTO.

Afferma Galileo che già intorno all' anno 1597, avendo egli ridotto a perfezione un suo strumento, da lui chiamato « Compasso Geometrico e Militare », cominciò « a lasciarlo vedere a diversi gentil uomini, mostrandone loro l' uso e dandogli lo strumento e le sue operazioni dichiarate in scrittura ». E qualunque sia il valore che voglia attribuirsi a queste e ad altre dichiarazioni di Galileo concernenti la parte da lui avuta nella invenzione di tale strumento, le quali non sono nè tutte conformi tra loro, nè tutte tali da non potersi in qualche misura revocare in dubbio, è mestieri tener conto della data 1597, confermata da testimonianze autorevolissime. Siccome però la dichiarazione di questo strumento, la quale corse manoscritta per circa dieci anni, fu data alle stampe da Galileo soltanto nel 1606, così ci parve che la data della pubblicazione dovesse aversi come criterio unico per assegnare all' opera il luogo nella presente edizione, disposta secondo lo stretto ordine cronologico.

Ma poichè, d' altra parte, noi ci siamo prefissi di tener conto, per quanto si possa, anco della via battuta da Galileo per giungere a conchiusioni, di cui l' opere a stampa ci conservano soltanto l' ultima espressione[1], così abbiamo stimato doveroso di non trascurare nemmeno le scritture, relative al Compasso, antecedenti alla pubblicazione del 1606, le quali ci mostrano come Galileo andasse successivamente perfezionando il suo strumento. Due di queste scritture ci sono note, l' una e l' altra conservate da codici della biblioteca di Giovanni Vincenzo Pinelli, ed ora nell' Ambrosiana. Della prima abbiamo quattro copie, cioè:

a = cod. S. 81 Sup.; in 12 carte numerate a parte (la quarta delle scritture contenute nel volume);

---

[1] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d' Italia.* Esposizione e Disegno di ANTONIO FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 25.

b = cod. D. 95 Inf.; in 8 carte numerate a parte (la prima delle scritture contenute nel volume;

c = cod. S. 83 Sup.; car. 156-174, numerate originariamente 1-17;

d = cod. S. 99 Sup.; car. 8-20[1].

Della seconda scrittura possediamo invece un solo esemplare, nelle car. 177-190 del medesimo codice S. 83 Sup. or ora citato. L'essere appartenuti detti codici al Pinelli ci assicura che sono anteriori al 1601, anno della morte di lui; e questo fatto, confermato dalla forma della scrittura, mette fuori d'ogni dubbio la loro anteriorità alla stampa del 1606.

La prima di queste scritture è senza dubbio quella che più si discosta da detta stampa; e perciò abbiamo stimato bene pubblicarla per intero, in quella parte almeno che è contenuta in tutt' e quattro i codici mentovati. Questi presentano tutti l'identico testo, spesso perfino gli stessi materiali spropositi di trascrizione; e se qualche rara volta l'uno dall'altro alcun poco differisce, vedesi essere per errore od arbitrio del copista. Tuttavia è possibile stabilire, con qualche probabilità, un certo ordine tra di essi. I codici *a* e *b* passarono certamente sotto gli occhi di Galileo, dalla cui mano sono state aggiunte, come abbiamo indicato a' loro luoghi, alcune parole che il copista aveva omesso nella trascrizione; sebbene però Galileo non correggesse altri errori dell'amanuense, forse perchè non turbavano il senso. Il codice *b* presenta poi, in tre luoghi, dei segni di richiamo, scritti coll'inchiostro medesimo delle aggiunte galileiane; e a' luoghi indicati da questi segni, nel codice *c* sono inseriti tre brani, che mancano in *a* e *b*: inoltre, mentre in *a* e *b* la scrittura rimane in tronco là dove si comincia a trattare dei diversi modi di misurar con la vista per mezzo del quadrante, il codice *c*, invece, dopo avere offerto tutto ciò che è contenuto negli altri due, compie, ma di altra mano, detto argomento. Il codice *d* è copia di *c*, con qualche correzione, o racconciatura, di alcuni errori più gravi; presenta, come *c*, le tre operazioni aggiunte, e della parte con cui *c* venne compiuto, quel tanto che potè esserne trascritto sopra un foglio di guardia. Il complesso di queste circostanze sembra indicare che *a* sia, sebben di poco, la copia più antica; *b* viene probabilmente secondo; da esso potè esser copiato *c*, in cui però furono inserite, a' luoghi dove i segni lo indicavano, le tre operazioni che frattanto Galileo aveva aggiunto. Il codice *a* è poi senza dubbio il più corretto quanto al testo, come il più accurato quanto alle figure; e su di esso abbiamo condotto la nostra edizione, rare volte correggendolo con l'aiuto degli altri[2]. Abbiamo bensì pubblicato anche le aggiunte di *c*, tenendole distinte nelle note: non

[1] Dei cod. *a*, *b*, *d* parla anche il Venturi, *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., M. DCCC. XVIII, pag. 77-78.

[2] Dal cod. *a* e dai suoi fratelli abbiamo rispettato la forma *colibro*, in luogo di *calibro* (pur dubitando della sua toscanità), avendola trovata affatto costante in questi manoscritti. Nella stampa originale del 1606, invece, *colibro* compare una sol volta.

abbiamo, invece, dato luogo all' ultima parte di questo codice, che, sebbene sia compimento dell' opera, è posteriore al resto, e, appunto per ciò, molto più alla stampa del 1606 si avvicina; così che, per leggiere differenze di forma, non poteva mettere conto di riprodurre un tale testo.

Per il medesimo rispetto, cioè della stretta affinità con la stampa, non ci parve avesse sufficiente importanza pubblicare l' altra scrittura contenuta nel codice S. 83 Sup. Questa infatti, concordando con la stampa nella distribuzione dei *capitoli* (chè così sono chiamati quelle che nella stampa sono dette *operazioni*), ne differisce, più che altro, perchè alcune cose dà in forma più abbreviata, ed alcune ne omette. Soltanto tre operazioni vi sono eseguite in modo diverso, e di esse ci parve bene tener conto (pag. 359-361).

A questi saggi delle scritture che precedettero la stampa del 1606, abbiamo fatto seguire la riproduzione esatta della stampa stessa [1]. Attenendoci, secondo il nostro istituto, soltanto alle fonti genuine e sicure, abbiamo escluso alcune dimostrazioni dei diversi modi per misurar con la vista per mezzo del quadrante, che erano state aggiunte, ma senza sufficienti ragioni per attribuirle a Galileo, all' ultimo capitolo del *Compasso* nell' edizione Padovana del 1744 e nelle successive [2]: invece, ci siamo attenuti con la più grande fedeltà all' edizione del 1606, fatta non pure sotto gli occhi, ma in casa dell' Autore; e, oltre la correzione degli errori di stampa, e quelle lievissime mutazioni che altre volte ci siamo permesse anche davanti all' autografo, ci siamo discostati da essa soltanto per ciò che risguarda la punteggiatura, rispetto alla quale credemmo doverci riserbare piena libertà, per curarla con diligenza più grande di quella che i nostri antichi non credevano fosse meritata da tali particolari.

A nessuna delle scritture precedenti alla stampa del 1606, e nemmeno a

---

(1) *Le operazioni del Compasso Geometrico et Militare* di GALILEO GALILEI, Nobil Fiorentino, Lettor delle Matematiche nello studio di Padova. Dedicato al Sereniss. Principe di Toscana, D. Cosimo Medici. In Padova, in Casa dell'Autore, Per Pietro Marinelli. MDCVI. Con licenza de i Superiori. — Su questa stampa e sui particolari offerti da alcuni esemplari di essa, cfr. A. FAVARO, *Rarità bibliografiche galileiane.* IV. *Le Operazioni del Compasso Geometrico e Militare* in *Rivista delle Biblioteche.* Anno II, Vol. II. Firenze, 1889, pag. 169-173.

(2) Tali dimostrazioni sono tratte dal cod. della Biblioteca Nazionale Marciana Cl. IV. ital., n. CXXIX. del quale già abbiamo tenuto parola a proposito della *Sfera.* Questo codice, dopo la *Sfera* e molte carte bianche, contiene, col titolo « Del modo di misurar con la vista », l' ultimo capitolo del *Compasso*, premessavi una breve introduzione, e soggiungendo ad ogni operazione la relativa dimostrazione. S' avverta però che, mentre la *Sfera* porta nel codice stesso il nome di GALILEO, questo trattatello è adespoto; inoltre, che il *Compasso* dopo la stampa del 1606 fu, col consenso dell'Autore, più volte riprodotto ed anche tradotto in latino con note, senza che mai vi siano state aggiunte queste dimostrazioni, sebbene debbano certamente aversi per sincrone con la pubblicazione dell'opera galileiana; e, da ultimo, che le dimostrazioni stesse male convengono con l'indole della scrittura di GALILEO, che è più un'istruzione pratica che un trattato scientifico. Del resto, anche in altri manoscritti si trovano altri svolgimenti e dimostrazioni del capitolo sul misurar con la vista, e questi con caratteri intrinseci che escludono ogni possibilità d'attribuzione a GALILEO: p. e. nel T. VII (car. 48-51) della Par. II dei Mss. Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze, e nelle car. 82-104 di una cartella relativa al *Compasso* nella busta della stessa Biblioteca contenente gli appunti del NELLI per la biografia di GALILEO. Questi ultimi sono di mano del VIVIANI e, per quanto pare, da lui stesi.

quest' ultima, è allegata la figura dello strumento, la quale fu aggiunta per la prima volta alla traduzione latina del Bernegger [1]. Tale omissione dipende da ciò, che la scrittura, a mano od a stampa, era da Galileo venduta, o regalata, insieme con un esemplare dello strumento: ma a noi, che sotto gli occhi degli studiosi poniamo soltanto la scrittura, parve necessario aggiungere una riproduzione dello strumento, esatta e compiuta, quale finora non fu data da alcun altro; ed a ciò ci siamo determinati tanto più volentieri, in quanto lo strumento è esso pure opera del Nostro. Ci giovammo a questo effetto dell' esemplare custodito nella Tribuna di Galileo, in Firenze.

Alla scrittura sul Compasso tengono dietro il plagio che, come è notissimo, ne fece Baldassar Capra, e la *Difesa* di Galileo contro il medesimo. L' *Usus et fabrica circini* [2] del Capra viene da noi dato solamente perchè è necessario per l' intelligenza dei frequentissimi riferimenti fattine nella *Difesa*, e delle postille galileiane delle quali diremo fra poco; senza di che, assai volentieri ci saremmo astenuti dal riprodurre questa scrittura. Nel comprenderla tuttavia nella nostra edizione, abbiamo stimato opportuno di darne una riproduzione esattissima, compresi gli errori di stampa, in quanto che anch' essi col loro strabocchevole numero formano una caratteristica di tale ignobile scrittura. Del libro del Capra è poi, tra i Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze, un esemplare (Par. II, T. XI), arricchito da Galileo di molte postille in margine ed in una carta separata. Queste postille possono distribuirsi in tre diverse categorie: alcune di esse ci conservano le prime impressioni che dalla lettura del libro ricevette Galileo; altre rappresentano domande ch' egli si proponeva di fare al plagiario nel pubblico dibattimento che doveva avere con lui; altre finalmente sono appunti per la *Difesa*. Noi le abbiamo riprodotte tutte e integralmente, anche quelle che ricompariscono, talvolta con le stesse parole, nella *Difesa*; secondo il solito, abbiamo tenuto conto a piè di pagina degli errori materiali di scrittura, e di ciò che può leggersi sotto le cancellature: e abbiamo poi indicato col carattere spazieggiato le parole dell' *Usus* che da Galileo furono sottolineate, cercando pure di render conto, meglio che fosse possibile, degli altri segni con cui Galileo in questo esemplare veramente prezioso intese richiamare l' attenzione propria sull' uno o l' altro passo della scrittura del Capra [3].

---

(1) D. Galilaei De Galilaeis, ecc. *de proportionum instrumento a se invento, quod merito compendium dixeris universae geometriae, tractatus, rogatu Philomathematicorum a* Matthia Berneggero *ex italica in latinam linguam nunc primum translatus; adiectis etiam notis illustratus, quibus et artificiosa instrumenti fabrica et usus ulterius exponitur.* Argentorati, typis Caroli Kufferi, 1612.

(2) *Usus et fabrica circini cuiusdam proportionis per quem fere omnia tum Euclidis tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur.* Opera & studio Balthesaris Caprae, Nobilis Mediolanensis explicata. Patavii, apud Petrum Paulum Tozzium, M. DC. VII.

(3) Sul *tergo* della guardia di questo esemplare è scritta, pur di mano di Galileo, una colonnina di numeri, e di fronte a questi è segnato un asterisco: rimandano ad alcune delle pagine dell' *Usus* dove il Capra chiama il Compasso *hoc nostrum instrumentum*.

Quanto alla *Difesa*[1], non essendo qui il luogo di ripetere o riassumere la storia della vertenza, la quale con ogni desiderabile particolare fu scritta da Galileo stesso, vogliamo soltanto richiamarci a ciò che abbiamo avuto occasione di avvertire in proposito della *Consideratione Astronomica* del Capra; per ricordare che la prima parte della *Difesa* è contro essa *Consideratione*, e che alcuni appunti intorno alla Stella nuova, da noi riprodotti tra i frammenti concernenti questo argomento, sembrano contenere materiali che nella occasione presente furono da Galileo adoperati. E per quel che risguarda la nostra riproduzione, ci basterà soggiungere che fu condotta sull' edizione originale, conforme le norme tenute per le *Operazioni del Compasso*.

---

[1] *Difesa* di GALILEO GALILEI, Nobile Fiorentino, Lettore delle Matematiche nello Studio di Padova, *Contro alle Calunnie & imposture di Baldessar Capra Milanese, usategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuova Stella del MDCIIII, come (& assai più) nel publicare nuovamente come sua invenzione la fabrica & gli usi del Compasso Geometrico & Militare, sotto il titolo di Usus & fabrica Circini cuiusdam proportionis &c.* Cum privilegio. In Venetia, MDCVII. Presso Tomaso Baglioni.

ORO

PIO
AR
RA
PE
ST

PIO
AR
RA
PE
ST

MA
PIE

MA
PIE

DEL COMPASSO
GEOMETRICO E MILITARE.

SAGGIO DELLE SCRITTURE ANTECEDENTI ALLA STAMPA.

Per dichiarare con la maggiore evidenza che si potrà li usi del Compasso Geometrico e Militare, prima considereremo quella faccia nella quale, tra le altre linee, si veggono notate due più in fuori e più brevi delle altre, con questi caratteri: *Or. Pi. Ar. Ra. Fe. St. Ma. Pie.*, che significano *Oro, Piombo, Argento, Rame, Ferro, Stagno, Marmo, Pietra*. Dalle quali si hanno primamente le vere proporzioni e differenze di peso, che si trovano tra i metalli e pietre in esse notati: di maniera che se si costituirà lo strumento in qual si voglia apertura, gl' intervalli che cascheranno tra i punti l'uno all' altro 10 corrispondenti, saranno diametri di palle, o lati di altri corpi tra loro simili, eguali di peso; ciò è, che tanto sarà il peso di una palla d'oro il cui diametro sia eguale alla distanza *Or. Or.*, quanto di una palla di piombo di diametro *Pi. Pi.*, e di una di marmo il cui diametro sia *Ma. Ma.*, etc.

Dal che possiamo in un instante venire in cognizione, quanto grande si doveria fare un corpo di una delle sopranotate materie, acciò fusse in peso eguale ad un altro simile, ma di altra delle materie dette. Come se, per essempio, ci venisse proposta una palla di pietra, e noi dovessimo trovare il diametro di un'altra di ferro, ma alla 20 proposta in peso eguale, allora prenderemmo con un compasso il diametro della palla di pietra propostaci, ed aperto lo Strumento sin tanto che detto diametro si adattasse alla distanza tra i punti *Pie. Pie.*, senza mutare lo Strumento, la distanza tra i punti *Fe. Fe.* ci darà il

Il cod. *a* porta il titolo: *Discorso del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei*; il cod. *b*: *Trattato del Compasso Militare*; il cod. *c*: *Galileo Galilei, del compasso Geometrico et Militare*; il cod. *d*: *Galileo Galilei, del Compasso Geometrico*. Questi titoli sono, in tutti i codici, di mani diverse da quello che trascrissero il Trattato.

diametro della palla di ferro all'altra di pietra in peso eguale. Ed il medesimo s'intenda di altri corpi solidi e delle altre materie.

Ma utilità maggiore trarremo da queste linee, servendocene in compagnia delle altre due che apresso li seguono; come ora si farà manifesto.

Seguono, dunque, appresso due linee, con divisioni sino al numero 120, il primo uso delle quali sarà che ci serviranno per colibro da bombardieri, molto più esatto ed esquisito di quelli che comunemente si usano; sendo che in virtù di dette linee e loro divisioni averemo la esquisita portata di qual si voglia pezzo di artiglieria, in palle o siano di ferro o di piombo o di pietra; e questo, secondo i pesi usitati in qual si voglia parte del mondo. Ed acciò che il tutto possa essere distintamente compreso, anderemo in tal maniera discorrendo.

Manifestissima cosa è, diverso essere il peso di diverse materie, e che molto più è grave il ferro della pietra, ed il piombo del ferro: dal che ne séguita che, costumandosi di tirare tal volta con palle di pietra, e tal volta di ferro ed ancora di piombo, il medesimo pezzo che porterà tanto di palla di piombo, porterà meno di ferro, e molto meno di pietra, e che, per conseguenza, diverse cariche per diverse materie se li doveranno dare: e per ciò quelle sagome o colibri, sopra i quali fussero notati i diametri delle palle di ferro, non potranno servire per la pietra o per il piombo, ma bisognerà che le misure di detti diametri si vadino crescendo o diminuendo, secondo le diverse materie. In oltre è manifesto che non in tutte le parti della terra si usano i medesimi pesi, anzi che non solamente in ogni provincia, ma quasi in ogni città, sono diversi: dal che ne séguita che quel colibro che fusse accomodato al peso di un luogo, non servirà al peso di un altro; ma secondo che le libre e li altri pesi saranno maggiori o minori in uno che in un altro luogo, bisognerà che le divisioni del colibro siano di maggiore o minore intervallo. Dal che possiamo concludere, che un colibro che si adatti ad ogni sorte di materia e ad ogni differenza di peso bisogna per necessità che sia mutabile, ciò è che si possa crescere e diminuire: e tale è quello che nel nostro Strumento viene notato, che, slargandosi più o meno detto Strumento, si crescono o diminuiscono gl' intervalli, che tra le divisioni di quello si ritrovano.

Dichiarate queste cose in universale, passeremo all'applicazione particulare di questo colibro a tutti i pesi, ed a tutte le materie diverse. E perchè non si può venire in cognizione di alcuna cosa ignota senza il mezo di alcuna altra conosciuta, fa di mestiero che ci sia noto un solo diametro di una palla di qual si voglia materia, e di qual si voglia peso rispondente alle libre, che nel paese dove vogliamo usare lo Strumento si costumano: dal qual solo diametro verremo, col mezzo del nostro colibro, in cognizion del peso di qual si voglia altra palla e di qualunque altra materia; intendendo però 10 delle materie sopra lo Strumento notate.

Ed acciò che con l'esempio il tutto meglio si faccia manifesto, supponghiamo di essere oggi in Venezia, e di voler quivi servirci del colibro. Prima procureremo di avere il diametro ed il peso di una palla di qualcuna delle materie sopra lo Strumento segnate; che, per essempio, supporremo di avere il diametro di una palla di piombo di libre 10, al peso di Venezia: il qual diametro noteremo con due punti nella costa di un'asta dello Strumento. Quando dunque vorremo accomodare ed aggiustare il colibro in maniera che, presa la bocca di un pezzo d'artiglieria, e trasportata sopra esso colibro, conosciamo 20 quante libre di palla di piombo essa porti, non doviamo far altro salvo che prendere col compasso quel diametro delle 10 libre di piombo già nella costa dello Stromento notato, ed aprir poi lo Strumento tanto che li numeri del colibro 10. 10 si adattino al detto diametro; perchè allora sarà il colibro aggiustato in guisa che, preso il diametro della bocca di qual si voglia pezzo e transferitolo sopra il colibro, da i numeri de i punti dove si adatterà, conosceremo quante libre di palla di piombo porti detto pezzo. Ma se volessimo aggiustare lo Strumento sì che il colibro rispondesse alle palle di ferro, allora, prima prenderemo il diametro stesso delle 10 libre di piombo, 30 e questo applicheremo a i punti delle prime linee segnati *Pi. Pi.*; e, sensa alterare lo Strumento, prenderemo con un compasso la distanza tra i punti segnati *Fe. Fe.*, che sarà il diametro di una palla di ferro di 10 libre [1] al peso di Venezia; e questo diametro, aprendo lo Strumento, si applicherà nelle linee del colibro a i punti segnati 10. 10;

---

[1] Le parole « di 10 libre » sono aggiunte di mano di GALILEO nel cod. *a*; mancano negli altri esemplari indicati nell'Avvertimento.

ed allora sarà detto colibro esquisitamente aggiustato alle palle di ferro. E simile operazione ci servirà per le palle di pietra, etc.

Ma acciò che noi possiamo sopra la costa dell'Istromento segnare il diametro di una palla di piombo di peso di 10 libre, secondo le libre del paese nel quale noi di giorno in giorno ci troveremo, ancor che non potessimo avere altro che una palla di qualch'altra materia o altro peso, procederemo così. Ponghiamo di non trovar altro che una palla, per essempio, di marmo: prendasi il suo diametro col compasso, e facciasi pesar detta palla, la quale, v. g., pesi libre 4; slarghisi lo Stromento, sin che il detto diametro s'accomodi 10 a i punti delle prime linee segnati *Ma. Ma.*, e tenendo saldo l'Instromento, prendasi col compasso l'intervallo tra i punti *Pi. Pi.*; perchè questo sarà il diametro d'una palla di piombo che pesassi 4 libre. Ma perchè vogliamo quella di dieci, s'aggiusterà l'Instromento in maniera, che questo diametro pur ora trovato s'accomodi a i punti quattro, quattro delle linee del colibro; e, senza punto alterare lo Stromento, si prenderà col compasso l'intervallo tra i punti 10. 10; perchè questo sarà il diametro della palla di 10 libre di piombo, da segnarsi sopra la costa dell'Istromento.

Molti altri usi si possono cavare da queste medesime linee del 20 colibro: uno principale de' quali è che possiamo crescere o diminuire i corpi solidi secondo qual si voglia proporzione. Come, per essempio, se ci fusse proposto un piccolo modello di [1] artiglieria, fatto dell'istesso metallo che si fanno i pezzi grandi, e noi volessimo cavarne le misure per un pezzo grande che pesassi, v. g., 5000 libre di peso, faremo in questa maniera. Prima, peseremo quel piccolo modello, e mettiamo che fusse 10 libre; considereremo da poi, che le 10 libre sono contenute nel 5000 cinquecento volte; adunque il pezzo grande che vogliamo fare, vorrà essere cinquecento volte maggiore del modello. Prendasi, dunque, la grossezza del modello nella gioia 30 col compasso, ed accommodisi il nostro Istromento in maniera che questa misura s'adatti a i punti 1. 1 segnati nel colibro; e senza movere l'Istromento, prendasi col compasso la distanza de i punti segnati 100. 100, la quale sarebbe la grossezza alla gioia d'uno

[1] Le parole « proposto un piccolo modello di » sono state aggiunte di mano di GALILEO nel cod. *b*; e si leggono parimente nei cod. *c* e *d*. Nel cod. *a*, invece, è aggiunto: « presentato un modelletto piccolo d'un pezzo de ».

pezzo che fusse 100 volte maggiore del modello. Ma perchè noi vogliamo che sia cinquecento volte maggiore, questa distanza, ultima presa, slargando lo Stromento si accommoderà a qualche numero piccolo, del quale vi sia segnato il quintuplo, come sarebbe a dire, per essempio, al 4: e tenendo saldo l'Istromento, prenderemo col compasso l'intervallo tra i punti 20. 20, che è il quintuplo del quattro; perchè questo sarà la grossezza alla gioia del pezzo 500 volte maggiore del modello. E col medesimo ordine si caveranno, coll'aiuto dell'Istromento, dal piccolo modello le misure di tutte l'altre parti, 10 per formarne il grande.

Dalle predette divisioni possiam avere un'altra comodità: e questa è che, avendo noi il peso di qual si voglia corpo fatto di una delle materie notate nelle 2 prime linee, possiamo subito sapere quanto saria il peso di un altro, al primo in mole eguale, ma di altra materia formato; come se, per essempio, avessimo il peso di una piramide di marmo, e volessimo sapere quanto la medesima peseria se fosse fatta di oro. Prendasi con un compasso la distanza che si trova tra il centro dello Stromento ed il punto notato *Or.*, e da questa sia aggiustato il colibro in maniera che essa caschi sopra il numero 20 rispondente alle libre quali pesa la piramide di marmo, che per ora ponghiamo essere libre 17; e lasciando lo Strumento in questo stato, piglisi col compasso la distanza dal centro dello Strumento al punto notato *Ma.*, e veggasi a quali punti del colibro questa risponda, e troveremo rispondere a i punti segnati 112. 112: e tante libre peseria la detta piramide se fusse di oro. Ed avvertiscasi che, ancorchè lo Strumento nostro sia piccolo, potremo non di meno valercene nel far le medesime operazioni in corpi grandissimi. Come, per essempio, se la detta piramide pesassi 7000 libre, se bene tali numeri così grandi non si trovano segnati nel nostro Istromento, nientedimeno potremo 30 trovare il tutto, operando come di sopra; ma dove nell'altra operazione i punti del colibro rappresentavano libre, in quest'altra denoteranno migliaia di libre: sì che operando nel modo detto, e pesando questa piramide di marmo 7 migliaia, troveremo una tale di oro pesare circa quarantasei migliaia [1].

---

[1] Nei cod. *c* e *d* è aggiunto quanto segue:

Ma non solamente potremo trovare il peso di altro corpo eguale in mole a un dato, ma differente di materia; ma quando anco si

Altre molte utilità si caveranno da queste linee divise secondo le proporzioni dei solidi; come ciascuno che sia mediocremente nella geometria esperto, per sè stesso potrà comprendere.

Le due linee che seguono appresso al colibro, servono per il crescimento o decrescimento delle figure superficiali, secondo qual si voglia assegnata proporzione. Come se, per essempio, noi avessimo una figura quadrata, e volessimo costituirne un' altra maggiore,

---

crescesse o diminuisse detta mole, potremo l'istesso investigare. Come se, per essempio, ci fusse proposto un cubo (e quello che si dice di un cubo, intendasi di ogn' altro solido) di stagno, il cui lato fusse uguale alla linea *a* —8— *b*, il quale pesasse libre 8; vorremo sapere quanto peserebbe un altro d'oro, il cui lato fusse eguale alla

c —10— *d*

linea *cd*. Prendasi col compasso l'intervallo *ab*; ed aperto lo Strumento sin che a tale intervallo si aggiustino li punti delle prime linee segnati *St. St.*, senza punto mutare lo Strumento prendasi la distanza tra i punti *Or. Or.*, la quale senza dubbio sarà il lato di un cubo d'oro, che pesi libre 8. Però questa tale distanza si trasporterà (movendo lo Strumento) a i punti del colibro segnati 8. 8; e lasciando in questo stato lo Strumento, si piglierà col compasso l'altra linea *cd*, considerando sopra quali punti del colibro si adatti, che saranno i punti 10. 10; e tante libre diremo pesare il cubo di oro, il cui lato sarà *cd*.

E se volessimo il converso di questa operazione, lo potremo parimente conseguire. Come se, per esempio, la linea AB fusse l'altezza di una figura di marmo, la quale pesasse libre 12, e noi volessimo trovare l'altezza di un'altra d'argento che pesasse libre 100; presa

A —12— B

C ———— D

col compasso la distanza AB, si accomodi a i punti delle prime linee dello Strumento segnati *Ma. Ma.*; e subito col compasso si prenda l'intervallo tra i punti dell'argento, il quale saria l'altezza di una figura d'argento di peso di libre 12. Ma perchè vogliamo l'altezza di una di libre 100, a l'intervallo pur ora pigliato si applicheranno i punti del colibro segnati 12. 12, e, senza alterar lo Strumento, prenderemo l'intervallo tra i punti 100. 100; che sarà la linea CD, altezza della figura di argento di peso di libre 100.

v. g., tre volte, piglisi col compasso un lato di questa figura, e slargato lo Stromento sin che le punte del compasso s'adattino a i punti segnati 1. 1, prendasi di poi col compasso la distanza de i punti 3. 3; perchè il quadrato fatto sopra una linea di tale lunghezza sarà senza alcun dubio tre volte maggiore del quadrato propostoci. Così, se volessimo farne un altro che fusse maggiore di questo, per essempio, li due quinti, accommodisi lo Stromento sì che il lato di questo quadrato caschi sopra i punti 5. 5, e poi, senza alterare lo Stromento, piglia la distanza de i punti 7. 7; che sarà il lato del quadrato che crescerà li due quinti [1]. E l'istesso s'intenda del decrescere, operando al modo contrario. Come se, per essempio, avessimo una figura circolare, e volessimo formarne un'altra di quella minore li $^3/_7$, piglinsi due numeri l'uno minore dell'altro li $^3/_7$, che sono 7 e 4; e sia aggiustato lo Strumento in maniera che il semidiametro del cerchio propostoci caschi sopra i punti segnati 7. 7; e fatto poi l'intervallo, che si troverà tra i punti 4. 4, semidiametro di un cerchio, sarà satisfatto al quesito [2].

---

[1] Nel cod. *b* era scritto « *resterà* li due quinti »; e di mano di GALILEO fu corretto in « *eccederà l'altro de li* due quinti », come pure leggono i cod. *c* e *d*.

[2] Aggiunta dei cod. *c* e *d*:

Con l'aiuto delle medesime linee potremo, quando ci fussero presentate due piante simili, ma diseguali, conoscer subito quanto l'una sia dell'altra maggiore. Come, per essempio, se le linee *ab*, *cd* fussero lati omologhi di due piante simili, e noi volessimo trovare qual proporzione abbino tra loro dette figure, prendasi con un compasso la lunghezza *ab*, e questa si accomodi a qualche numero delle linee dello Strumento delle quali ora si parla, come saria, per essempio, a i numeri 20. 20; di poi, senza muovere lo Strumento, prendasi l'altra linea *cd*, e veggasi sopra quali punti delle medesime linee caschi, che troverremo, v. g., cadere sopra li 9. 9; e la proporzione di 20 a 9 diremo essere quello che hanno fra di loro le dette due piante. Avvertendo che, se nell'adattare la linea *ab* a i punti 20. 20, l'altra *cd* non si accomodasse precisamente ad alcun altro intervallo, torneremo ad accomodare la prima linea ad altri punti, sin che l'altra ancora precisamente si conformi a qualche distanza.

a *b*

c *d*

Seguono due altre linee appresso, che ci servono per la divisione della linea retta: l'uso delle quali è facilissimo. Perciò che, pigliando col compasso la lunghezza della linea che vogliamo dividere, l'accommoderemo, aprendo lo 'nstromento, a li punti più bassi, segnati 1. 1; e, lasciato lo 'nstrumento immobile, se vorremo, per essempio, dividere la linea in tre parti, prenderemo col compasso la distanza tra i punti 3. 3, che sarà la terza parte della linea proposta. E così volendo dividerla in 7 parti, piglieremo l'intervallo tra i punti 7. 7; etc.

Voltando l'Instromento dall'altra parte, ci abbiamo tre coppie di linee con loro divisioni: delle quali linee, quelle due che sono più in fuora, servono per la descrizione delle figure di molti lati ed angoli eguali. Come se, per essempio, volessimo sopra una linea propostaci descrivere una figura di 7 lati, piglieremo col compasso la lunghezza di detta linea, ed aperto l'Instromento, l'accommoderemo a i punti segnati 6. 6 (e questo per regola universale si deve osservare nella descrizione di qualunque altra figura esser si voglia, cioè d'accomodare la lunghezza della linea sempre a i punti 6. 6); di poi, perchè vogliamo fare la figura di 7 lati, prenderemo col compasso la distanza tra i punti 7. 7; perchè questa sarà il semidiametro del cerchio, che conterrà la figura di 7 lati che cerchiamo. Però, fermata una asta del compasso ora nell'una ed ora nell'altra estremità della linea proposta, faremo con l'altra un poco d'intersecazione, che sarà il centro del cerchio da descriversi; nel qual la linea proposta s'applicherà precisamente 7 volte; e sarà descritta. Ed il medesimo si farà nell'altre.

Dalle linee che seguono appresso, caveremo molti usi: e prima, potremo con esse quadrare il cerchio, anzi ridurlo in una figura rettilinea di che forma ci piacerà. E l'operazione sarà tale: che pigliamo col compasso il semidiametro del cerchio, ed a tale misura accommodiamo, aprendo lo Strumento, li due punti circondati da gli due piccoli cerchietti, in questo modo: ⊙ ⊙; e non movendo l'Istromento, se vorremo formare un quadrato eguale al cerchio detto, prenderemo la distanza tra i punti 4. 4; che sarà il lato del quadrato eguale al detto cerchio. E similmente, sarebbe l'intervallo tra i punti 5. 5 il

lato del pentagono eguale al medesimo cerchio; e parimente, gli altri intervalli 6. 6, 7. 7, 8. 8 saranno i lati delle figure, tutte al medesimo cerchio eguali.

Di qui è manifesto, come, procedendo per il converso, potremo formare un cerchio eguale a qual si voglia figura regolare proposta; perchè, adattato uno de' suoi lati al numero suo correspondente, cioè, se sarà un quadrato, al numero 4, se un pentagono, a 5, etc., la distanza tra i punti ⊙ ⊙ sarà il semidiametro del cerchio ad essa figura eguale.

Nè taceremo come, coll' istesso ordine, possiamo trasmutare l'altre 10 figure scambievolmente l'una nell' altra. Perchè se vorremo, per essempio, constituire un pentagono eguale ad un quadrato proposto, accommoderemo i punti 4. 4 alla lunghezza del lato del quadrato, e prenderemo la distanza de i punti 5. 5, e sopra essa faremo il pentagono, che sarà eguale al detto quadrato. E l' istesso intendasi dell'altre figure.

E notisi che, se congiungeremo l' uso di queste due linee con l' uso dell' altre, esplicate di sopra, per il crescimento e decrescimento delle piante, potremo, senza alcuna fatica, risolvere un bellissimo quesito: che è di costituire un cerchio, o altra figura regolare, maggiore o minore, secondo qual si voglia data proporzione, di qualunque 20 altra figura proposta. Eccone un essempio. Ci viene proposta una figura di 7 lati, e ci viene domandato che ne facciamo una di 5 lati, maggiore di quella 2 volte e due terzi. Accommoda l' Istromento in maniera, che il lato della figura s' accomodi a i numeri 7. 7, e, non mutando l' Istromento, piglia la distanza tra i punti 5. 5; ed è manifesto che il pentagono di questa distanza sarà eguale all' eptagono proposto. Ma perchè noi vogliamo costituire un pentagono che sia di quello maggiore 2 volte e $^2/_3$, però, ricorrendo alle altre due linee, accommoderemo la distanza di questo lato del pentagono a i punti segnati 3. 3, e, senza alterare lo 'nstromento, piglieremo la distanza 30 tra i punti 8. 8 (essendo che 8 contiene il 3 due volte e due terzi), e sopra tale distanza descriveremo il pentagono; che indubitatamente sarà due volte e due terzi più dell' eptagono propostoci. Ed il medesimo ordine si deve servare nell' altre operazioni [1].

[1] Aggiunta dei cod. *c* e *d*:

E con questi due medesimi usi composti, se ci saranno proposte due figure regolari dissimili e diseguali, potremo subito conoscere

Ma, procedendo più oltre, potremo col mezzo di queste due linee resolvere un altro quesito molto bello; cioè, che se ci fossero proposte molte figure regolari, ma di differente specie fra di loro, come se ci fusse proposto un cerchio, un quadrato, un pentagono ed un exagono, noi potremo in un tratto costituire una figura sola, quale più ne piacerà, eguale a tutte quelle. Ma prima fa di mestiero che dimostriamo, come con breve e facilissimo modo possiamo, quando ci fussero proposte molte figure regolari e della medesima specie, costituirne una simile ed eguale a tutte quelle. E la regola sarà questa.

Lemma per le cose seguenti.

Siaci dunque proposto di formare, per essempio, un cerchio eguale alli tre cerchi A, B, C (e quello che si dice de i cerchi, intendasi di tutte l'altre figure tra di loro simili). Per soluzione del quesito, costituischinsi le due linee DF, DE, che contenghino angolo retto: e

---

quale di esse sia maggiore dell'altra, e quanto. È la linea AB, lato di un quadrato, e CD, lato di un ottangolo: cercasi quale di esse figure sia maggiore, e quanto. Preso col compasso l'intervallo AB, si accomodi a i punti del quadrato, nello Strumento segnati 4.4; di poi prendasi l'intervallo tra i punti 8.8; il quale se sarà eguale alla linea CD, diremo tali figure essere eguali. Ma se non sarà eguale, accomodisi questo intervallo,

tolto col compasso il semidiametro del cerchio A, si trasporti dall'angolo D sino al punto G; e parimente, sopra la medesima linea, sia trasportato il semidiametro del cerchio B in DH, ed il semidiametro del cerchio C in DI. Di poi, presa col compasso la distanza DI, fermata un'asta in D, si trasporti l'altra in DK; ed ivi fermatala, si pigli con l'altra la distanza KG, la quale si traslati in DL; e posta un'asta del compasso in L, si slarghi l'altra sino al punto H: perchè, se faremo tale distanza LH semidiametro, e descriveremo un cerchio, questo indubitatamente sarà eguale alli tre proposti A, B, C.
10 E notisi che, come ne i cerchi ci siamo serviti de i loro semidiametri, nelle altre figure ci serviremo di uno de i lati loro; facendo nel resto la medesima operazione precisamente.

Quando dunque ci fossero proposte più figure, e di diversa specie, come saria, per essempio, un triangolo, un cerchio, ed un pentagono, e noi volessimo costituire un'altra, come saria un quadrato, eguale a tutte quelle; prima, in virtù dello Strumento, troveremo i lati dei tre quadrati eguali alle tre dette figure; e trovati li tre quadrati, col mezzo del lemma sopra posto costituiremo un solo quadrato, eguale a quelli tre: e sarà satisfatto al quesito. Ed è di più manifesto, che
20 se vorremo che questo quadrato fusse, non eguale a quelle figure, ma maggiore o minore in qual si voglia data proporzione, noi potremo, con l'aiuto delle linee del crescimento e decrescimento delle figure, crescerlo o diminuirlo.

Per l'ultima, e più maravigliosa, operazione di queste due linee, metteremo questa: che sarà di ridurre in un quadrato, o in qual si voglia altra figura regulare, ogni figura rettilinea, quanto esser si voglia irregolare, e di lati ed angoli ineguali. Ma prima fa di mestiero che dimostriamo la regola di ridurre in un quadrato qual

---

pur ora preso, ad alcuni numeri delle linee del crescimento e decre-
30 scimento delle piante, come saria, per essempio, a i numeri 4. 4; e non movendo lo Strumento, si pigli la distanza CD, e veggasi a quali numeri si adatti, e troverremo, in questo essempio, adattarsi a i numeri 14. 14; e così verremo in cognizione, il quadrato AB all'ottangolo CD aver la prima proporzione che ha 4 a 14.

si voglia triangolo proposto: la qual regola sarà nova, e molto più breve delle altre. Ed è tale.

Lemma per le cose seguenti.

Siaci dunque proposto di dover costituire un quadrato eguale al triangolo A B C. Costituischinsi da parte due linee a squadra D E, G F: di poi abbiasi un compasso di quattro punte, che da una parte apra il doppio dell' altra; e venendo nell' angolo A, fermata in esso una delle due più lunghe aste, slarghisi l' altra sin tanto che, girata intorno, rada il lato contraposto B C; e senza mutare il compasso, voltando le aste più brevi e fermandone una nell' angolo F, notisi coll' altra la distanza F H, che sarà la metà della perpendicolare cadente dall' angolo A sopra il lato opposto B C. Di poi prendasi, pur con le maggiori aste, la linea B C, la quale si trasporti in F I; e posta una delle maggiori aste nel punto I, slarghisi l' altra sino al punto H; e voltando il compasso, senza stringerlo o slargarlo, segnisi con le punte della metà la distanza I K; e fermata una di queste punte in K, seghisi con l' altra la perpendicolare F G in L: e se sopra la linea F L si formerà un quadrato, questo sarà eguale al triangolo A B C.

Intesa questa operazione, non sarà difficile redurre in quadrato qualunque figura rettilinea proposta. Perchè, essendo che ogni figura rettilinea si risolve in triangoli, in virtù del lemma dichiarato troveremo i lati de i quadrati eguali a ciascheduno dei detti triangoli, e tutti questi lati si noteranno nella linea F G; e di poi, col mezzo dell' altro lemma di sopra esplicato, ridurremo in un solo tutti questi quadrati: il quale, senza alcun dubio, verrà ad esser eguale alla figura proposta. Ed avendo parimente, di sopra, insegnato il modo di trasmutare il quadrato in qual si voglia altra figura, e, di più,

di crescerlo e diminuirlo secondo qualunque proporzione; congiugnendo queste operazioni in una, formeremo qual si voglia figura regolare, non solamente eguale, ma maggiore o minore secondo qual si voglia proporzione, dalla figura irregolare propostaci.

Restano finalmente due altre linee più interiori; mediante le quali possiamo dividere la circonferenza di qualunque cerchio in quante parti ci piacerà. E l'uso è facilissimo. Però che, del cerchio proposto prendasi il semidiametro con un compasso, ed aprasi lo Strumento sin che tale semidiametro si aggiusti a i punti segnati 6. 6: e lasciato 10 lo Strumento in questo stato, se vorremo dividere detta circonferenza in 5 parti, piglieremo la distanza de i punti 5. 5; se in 7, piglieremo l'intervallo 7. 7, etc.: le quali misure divideranno la circonferenza nel modo che desideravamo.

Aggiungendo poi al compasso nostro la quarta del cerchio, averemo gl'infrascritti usi.

E prima, nella minor circonferenza, che si vede divisa in 12 punti, è la Squadra de i bombardieri, per livellare o dare la debita elevazione alle artiglierie. Perchè, mettendo una delle sue aste drento all'anima del pezzo, e tenendo il perpendicolo pendente dal centro 20 dell'Istromento, quando si doverà dare uno o due punti d'elevazione, s'alzerà il pezzo, sin che il perpendicolo seghi al primo o secondo punto; e similmente, sbassando il pezzo, sì che il perpendicolo seghi al principio del Quadrante, questo sarà il tiro del punto bianco.

Ma perchè il presentarsi alla bocca dell'artiglieria non è senza pericolo, potremo con altra invenzione, senza muoverci dal focone, fare il medesimo effetto d'aggiustare il pezzo. Per il che fare s'è aggiunto allo Stromento il piede mobile, per crescere, secondo il bisogno, una delle sue gambe: e ciò s'è fatto per rimediare alla difficoltà che ci apporterebbe il non essere la superficie dell'artiglieria esteriore equi- 30 distante all'anima dentro; per ciò che, come ogni uno sa, ciascheduno pezzo è più ricco di metallo verso il focone, e verso la gioia si va a poco a poco sottigliando ed impoverendo; e per questo, quando bene l'esteriore superficie fusse livellata all'orizonte, l'interiore non saria però tale, ma elevata. E però, volendo noi che il nostro Istromento, applicato

sopra la superficie esterna, responda alle inclinazioni della superficie del vacuo interiore, fa di mestiero che quella gamba dello Stromento, che deve riguardare verso la gioia, sia alquanto più lunga dell'altra; il che si fa con aggiungervi il piede mobile. Ma per sapere quanto si deve detta gamba slungare, bisogna in prima livellare, una volta tanto, il pezzo secondo l'altro modo di sopra dichiarato; di poi, transferendo l'Istromento al focone, ed aggiungendo all'una gamba il piede mobile, il quale, posato sopra il pezzo, risguardi verso la gioia, si slungherà detto piede sin che il perpendicolo tagli il punto di mezzo, segnato 6: chè allora lo Stromento sarà aggiustato per tal pezzo; e formato il piede con la sua vite, si noterà, nella costa della gamba, un segno, con lima o coltello, al quale deve arrivare la cassella del piede mobile, quando vorremo usare lo Stromento intorno a tal pezzo. Nell'uso, poi, segando il filo al principio del punto 6, il tiro sarà di punto bianco; segando il 7, sarà uno d'elevazione; l'8, sarà 2; il 9, 3; etc.

Appresso a questa circonferenza ne séguita un'altra, divisa in gradi 90, che è la divisione del comune Quadrante astronomico: li usi del quale sendo copiosamente da altri posti, saranno, per brevità, in questo luogo taciuti.

Segue appresso un'altra circumferenza, con divisioni e numeri, fatta per misurare la scarpa e pendenza di qual si voglia muraglia. L'uso della quale è, che si suspenda il filo col perpendicolo in quel piccolo foro, che si vede nell'estremo punto posto nella minore circumferenza; ed appoggiata la costa opposta dell'Istromento alla scarpa, osservisi dove il perpendicolo sega la circumferenza: perchè, segandola, per essempio, nel punto 3, diremo la scarpa di tale muraglia essere per ogni 3 di altezza uno di pendenza; e così, segando il punto 5, averà per ogni 5 d'altezza uno di pendenza, etc.

Resta finalmente l'estrema circonferenza, divisa in parti 200. . .

. . . .

. . . .

. . . .

ESTRAZIONE DELLA RADICE QUADRATA CON L'AIUTO DELLE MEDESIME LINEE [1].

Commoda e graziosa operazione, ed in particolar per quelli che non la sapessero fare per numeri, è la presente, per la sua facilità e brevità.

Quando dunque ci venisse proposto di dover trovare la radice quadrata, per essempio, di 1600, considera, prima, 10 esser radice quadrata di 100; in oltre, questo quadrato 100 esser, dal 1600 proposto, contenuto 16 volte: talchè è manifesta cosa, la radice di 1600 deve esser in potenzia sedecupla della radice di 100. E però, sopra la
10 scala notata nell' Istrumento, ciò è sopra le Linee Aritmetiche, piglia col compasso la lunghezza di 10 punti, la quale applicherai ad un numero delle Linee Geometriche, del quale ne sia sopra l' istesse segnato uno 16 volte maggiore, come saria applicarlo alli punti 1. 1; e senz' alterar l' Istrumento, piglierai l' intervallo sopra li punti 16. 16, il quale tornerai a misurare sopra la medesima scala, e lo troverai esser punti 40: il qual numero sarà la radice cercata. E nota, ch' il medesimo si troveria pigliando, in luogo del 100, numero quadrato, e del 10, sua radice, qualunque altro numero quadrato con sua radice. Il che acciò meglio s' intenda, eccone un altro essempio. Vogliamo
20 trovar la radice quadrata di 6392: imaginati la radice 20, ed il suo quadrato 400; e perchè 6392 contiene il 400, 16 volte (non curando quel poco che manca, per non esser atto a far sensibile differenza), prenderai sopra la scala, con un compasso, la distanza di punti 20, la quale applicherai al numero sopra le Linee Geometriche, nelle quali

[1] Intendi, le Linee Geometriche.

ne sia un altro 16 volte tanto; applicalo, verbi gratia, al 2, e, non movendo l'Istrumento, piglia col compasso l'intervallo tra li punti 32. 32, e questo torna a misurarlo sopra la scala, che lo troverai contenere punti 80: quale a punto è la radice prossima di 6392.

ESTRAZIONE DELLA RADICE CUBA COL MEZO DI QUESTE LINEE STEREOMETRICHE.

Con l'aiuto di queste linee potremo estrarre la radice cuba di qualunque proposto numero: ed il modo non sarà differente da quello col quale s'è estratta la radice quadrata, con l'aiuto delle Linee Geometriche, come di sopra fu dichiarato. Quando dunque ci fusse, per essempio, proposto il numero 79896, del quale volessi estrarre la radice cuba, considera prima dentro te stesso, 10 esser radice cuba di 1000 (e tanto sarebbe se t'imaginassi altra radice col suo cubo); ed essendo ch'il proposto numero contiene il 1000 circa 80 volte (non essendo quel poco che manca degno di considerazione), doverai accrescere il 10 con proporzione ottuagecupla; sì che, preso sopra la scala aritmetica l'intervallo di 10 punti, l'applicherai alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, pigliando immediatamente l'intervallo tra li punti 80. 80 delle medesime linee, il quale intervallo, misurato sopra la scala, ti darà punti 43 in circa: quale è la radice prossima di 79896.

E notisi che molte volte ci potria occorrere, che la divisione delle Linee Stereometriche non s'estendesse tanto, che bastasse per multiplicare il 10, radice cuba di 1000, quanto, per satisfare al quesito, faria di bisogno: come se, verbi gratia, volessimo pigliare la radice cuba di 200000, per quanto di sopra s'è dechiarato, bisogneria applicare la distanza di 10 punti, presi dalla scala, alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, e poi, sopra le medesime, prendere l'intervallo tra li punti 200. 200, il che non si potrà fare, non essendo la divisione di tali linee distesa oltre alli punti 148. Ma non per questo resteremo di conseguir l'intento; perchè quello che non si potrà fare in una, si conseguirà in più volte. Ciò è, applicata che si sia la distanza di 10 punti della scala alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, la quale doveria esser accresciuta sino a 200 volte tanto, si prenderà col compasso l'intervallo tra li punti 100. 100; di poi, per dupplicare tal intervallo, s'applicherà a qualche numero minore delle medesime Linee Stereometriche, del quale si possa, sopra le

medesime, prendere il doppio, come saria applicarlo al 20, prendendo poi l'intervallo tra li punti 40. 40; perchè, misurato tal intervallo sopra le Linee Aritmetiche, si troverà esser circa punti 58: quanta è la radice cuba prossima di 200000. Potevasi il medesimo conseguire servendosi di maggior cubo e radice del 1000 e 10, come saria pigliando per radice 20, il cui cubo è 8000; e perchè questo cubo 8000 è contenuto 25 volte dal proposto numero 200000, però, pigliando dalla scala l'intervallo di punti 20, l'applicheremo a qualche numero delle Linee Stereometriche, del quale ve ne sia un altro 25 volte tanto, 10 come saria applicarlo alli punti 4. 4, pigliando poi l'intervallo tra li punti 100. 100; il quale, misurato pur sopra la scala, comprenderà li medesimi punti 58, prossima radice cuba di 200000. E queste medesime cautele applicate all'estrazione della radice quadrata con l'aiuto delle Linee Geometriche, ci renderanno l'Istromento copiosissimo, e sufficiente per l'estrazione delle radice di grandissimi numeri.

DIVISIONE DEL CERCHIO IN QUANTE PARTI NE VERRÀ ORDINATO.

Con queste medesime linee [1] potremo dividere la circonferenza d'un cerchio in quante parti ne piacerà, oprando per il converso della precedente operazione [2]. Cioè, del cerchio proposto ne prende- 20 remo con un compasso il semidiametro, il quale, aprendo l'Istromento, s'aggiusterà al punto segnato col numero delle parti, nelle quali la circonferenza del dato cerchio doverà esser divisa; come, verbi gratia, volendo noi dividere il cerchio in cinque parti, applicheremo il suo semidiametro alli punti segnati 5. 5; il che fatto, senza mutare l'Istrumento, piglieremo sempre, per regola generale, l'intervallo tra li punti 6. 6; il quale replicato 5 volte nella circonferenza del cerchio proposto, lo taglierà in cinque parti eguali.

---

[1] Intendi, le Linee Poligrafiche.

[2] L'operazione precedente è così intitolata: « Delle Linee Poligrafiche e come con esse possiamo descrivere li poligoni regolari, cioè le figure di molti lati ed angoli eguali ».

LE OPERAZIONI

DEL

COMPASSO GEOMETRICO E MILITARE.

LE OPERAZIONI DEL COMPASSO GEOMETRICO, ET MILITARE.

DI

GALILEO GALILEI
NOBIL FIORENTINO
LETTOR DELLE MATEMATICHE
nello Studio di Padoua.

Dedicato

AL SERENISS. PRINCIPE DI TOSCANA
D. COSIMO MEDICI.

IN PADOVA,

In Casa dell'Autore, Per Pietro Marinelli. MDCVI.

Con licenza de i Superiori.

AL SER.^{MO} D. COSIMO MEDICI

PRINCIPE DI TOSCANA, ETC.

Se io volessi, Serenissimo Principe, spiegare in questo luogo il numero delle lodi che alla grandezza de i proprii meriti dell'A. V. e della Sua Serenissima Casa si devono, così lungo discorso far mi converrebbe, che il proemio di lunga mano il resto del ragionamento avanzerebbe; onde io mi asterrò di tentare quell'impresa, al mezo della quale, non che al fine, condurmi diffiderei. Oltre che, non per accrescere splendore alla Serenità Vostra, che già come nascente Sole per
10 tutto l'occidente risplende, ho io abbracciata l'occasione di dedicarli la presente fatica, ma, all'incontro, acciò che il fregio e l'ornamento del nome vostro, che in fronte, com'io nell'anima, porterà sempre scritto, all'oscure sue tenebre grazia e splendore aqquisti. Nè io come oratore per esaltare la gloria di V. A. S. gli vengo avanti, ma come devotissimo servo ed umilissimo vassallo li porgo un debito tributo; il che prima avrei fatto, se la tenerezza della sua età non mi avesse persuaso ad aspettar questi anni a simili studii più accomodati. Che poi questo picciol dono deva esser con lieta fronte ricevuto dall'A. V., non devo io mettere in dubio; sì perchè l'infinita sua umanità nativa
20 me lo persuade, e la proporzione, che ha questa lettura con li altri tanti suoi esercizii regii, me l'afferma; sì ancora, oltre a ciò, perchè l'esperienza stessa me l'accerta, essendosi ella, per gran parte dell'estate passata, degnata di ascoltar con tanto benigna udienza dalla mia viva voce l'esplicazione di molti usi di questo Strumento. Gradirà dunque l'A. V. S. questo mio, dirò quasi, scherzo matematico a i

suoi primi giovenili studii nobilmente conforme; ed avanzandosi con l'età in queste, veramente regie, discipline, aspetti di tempo in tempo dal mio basso ingegno tutti quei più maturi frutti, che dalla Divina grazia m'è stato e sarà conceduto di raccorre. E qui con ogni umiltà inchinandomi, li bacio reverentemente la vesta; e dal S. Dio li prego somma felicità.

Di Padova, li X di Luglio 1606.

Di V. A. Serenissima

Umiliss. ed Obligatiss. Servo
Galileo Galilei.

A I DISCRETI LETTORI.

La occasione di pratticar con tanti e tanti Signori grandi in questo nobilissimo Studio di Padova, per instituirgli nelle scienze matematiche, mi ha con lunga esperienza fatto conoscere, come non fu del tutto indecente la richiesta di quel gran discepolo, che da Archimede, suo maestro nella geometria, ricercò strada più facile ed aperta, che all' aqquisto di quella lo conducesse: imperò che anco in questa età pochissimi sono a i quali gli erti e spinosi sentieri, per i quali passar bisogna prima che all' aqquisto de i preziosi frutti di queste scienze pervenir si possa, non rincreschino, o che
10 *spaventati dalla lunga asprezza, e più dal non vedere, o potersi imaginare, come queste oscure e sconosciute strade al desiderato termine condur gli possino, a men che mezo il cammino non si atterrino, ed abbandonino l'impresa. E ciò ho io tanto più frequentemente veduto accadere, quanto con più gran personaggi mi sono incontrato; come quelli che, essendo in tanti altri maneggi occupati e distratti, non possono in questi esercitar quell' assidua pazienza, che vi saria necessaria. Io dunque, scusandogli insieme col giovine Re di Siracusa, e desiderando che non restino per la difficoltà e lunghezza delle communi strade privi di cognizioni tanto a nobili Signori necessarie, mi rivolsi a tentare di aprir questa via vera-*
20 *mente regia, la quale con l' aiuto di questo mio Compasso in pochissimi giorni insegna tutto quello, che dalla geometria e dall'aritmetica, per l'uso civile e militare, non senza lunghissimi studii per le vie ordinarie si riceve. Quello che io abbia con questa mia opera conseguito, nol dirò io, ma lo lascierò giudicare a quelli che da me sin qui l' hanno appresa o*

per l'avvenire l'apprenderanno, ed in particolare da chi avrà veduti gli Strumenti da gli altri in simili propositi ritrovati: ben che la più gran parte dell'invenzioni, e le maggiori, che nel mio Strumento si contengono, da altri sin qui non sono state nè tentate nè immaginate; tra le quali è molto principale questa, del poter qual si voglia persona risolvere in un istante le più difficili operazioni di aritmetica; delle quali però ne descrivo quelle sole che alle civili e militari occorrenze più frequentemente accaggiono. Duolmi solamente, benigno lettore, che quantunque io mi sia ingegnato di spiegare le seguenti cose con ogni chiarezza e facilità possibile, tuttavia a chi le dovrà dalla scrittura cavare, resteranno in qualche oscurità involte, perdendo appresso molta di quella grazia, che nel vederle attualmente operare, e nell'apprenderle dalla viva voce, le rende meravigliose: ma questa è una di quelle materie, che non patiscono di essere con chiarezza e facilità descritte, nè intese, se prima dalla viva voce non si ascoltano, e nell'atto stesso esercitar non si veggono. E questa saria stata potente cagione, che mi arrebbe fatto astener dall'imprimer quest'opera, se non mi fosse giunto all'orecchie, che altri, alle mani di cui, non so in qual guisa, è pervenuto uno de i miei Strumenti con la sua dichiarazione, si apparecchiava per appropriarselo; il che mi ha messo in necessità di assicurar, col testimonio delle stampe, non meno le fatiche mie, che la riputazione di chi se l'avesse volute attribuire; perchè quanto al far cauto me, non mancano le testimonianze di Principi ed altri gran Signori, i quali da 8 anni in qua hanno questo Strumento veduto, e da me appresone l'uso; de i quali quattro soli mi basterà ora nominare. Uno fu l'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Gio. Friderico Principe di Holsazia, etc. e Conte in Oldemburg, etc., che l'anno 1598 apprese da me l'uso di questo Strumento, ma non ancora a perfezione ridotto. E poco doppo fui dell'istesso favore onorato dal Serenissimo Arciduca D. Ferdinando d'Austria. L'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Filippo Landgravio di Assia e Conte di Nidda, etc. l'anno 1601 intese il medesimo uso qui in Padova. Ed il Serenissimo di Mantova due anni sono volse da me sentirne l'esplicazione.

Aggiugnesi che il tacere io la fabrica dello Strumento, la quale per la lunga e laboriosa sua descrizione e per altri rispetti al presente pretermetto, renderà questo trattato del tutto inutile a chi senza lo Strumento ei pervenisse nelle mani. E per tal causa ne ho io fatte stampare appresso di me 60 copie sole, per presentarne insieme con lo Strumento, con la somma diligenza che si ricerca fabricato e diviso, prima al Serenissimo

Principe di Toscana mio Signore, e poi ad altri Signori, da i quali so questa mia fatica esser desiderata. Finalmente, essendo mia intenzione di esplicare al presente operazioni per lo più attenenti al soldato, ho giudicato esser bene scrivere in favella toscana, acciò che, venendo talora il libro in mano di persone più intendenti della milizia che della lingua latina, possa da loro esser comodamente inteso. *Vivete felici.*

DIVISIONE DELLA LINEA.

Operazione Prima.

Venendo alla dichiarazione particolare delle operazioni di questo nuovo Compasso Geometrico e Militare, primamente faremo principio da quella faccia di esso nella quale sono notate quattro coppie di linee con loro divisioni e numeri; e tra esse parleremo prima delle più interiori, denominate Linee Aritmetiche per esser le loro divisioni fatte in proporzione aritmetica, cioè con eguali eccessi, che procedono sino al numero 250, dalle quali trarremo diversi usi. E primamente:

10 Col mezo di queste linee potremo dividere una linea retta propostaci in quante parti eguali ne piacerà, operando in alcuno delli infrascritti modi.

Quando la proposta linea sia di mediocre grandezza, sì che non ecceda l'apertura dello Strumento, piglieremo con un compasso ordinario l'intera quantità di quella, e questo spazio applicheremo traversalmente, aprendo lo Strumento, a qualunque numero di esse Linee Aritmetiche, pur che sia tale, che sopra le medesime linee ve ne sia un minore, e da quello contenuto tante volte quante sono le parti in che si ha da dividere la linea proposta; ed aggiustato in tal guisa lo Stru-
20 mento, e preso lo spazio traversale tra i punti di questo minor numero, questo senz' alcun dubbio dividerà la proposta linea nelle parti ordinateci. Come, per essempio:

Dovendo noi dividere la linea data in cinque parti eguali, pigliamo due numeri de' quali il maggiore sia quintuplo dell'altro, come sariano 100 e 20, ed aperto lo Strumento aggiustiamolo in maniera, che la distanza già presa col compasso si adatti traversalmente alli punti

segnati 100. 100, e non movendo più lo Strumento, prendasi la distanza pur traversale tra li punti delle medesime linee segnati 20. 20; perchè indubitatamente questa sarà la quinta parte della linea proposta. E con simile ordine troveremo ogn'altra divisione: avvertendo di prendere numeri grandi, pur che non si passi 250, perchè, così facendo, l'operazione riuscirà più facile ed esatta.

L'istesso potremo conseguire operando in un altro modo; e l'ordine sarà tale. Volendo dividere, per essempio, la sottoposta linea AB, v. g., in 11 parti, prenderò un numero multiplice dell'altro undici volte, come saria 110 e 10, e presa col compasso tutta la linea AB, l'accomoderò traversalmente, aprendo lo Strumento, alli punti 110; dipoi, non si potendo sopra le medesime linee prendere la distanza tra li punti 10, li quali vengono occupati dalla grandezza della nocella, in vece di questa si piglierà l'intervallo tra li punti 100. 100, stringendo un poco il compasso; del quale fermata poi un'asta nel punto B, noterò con l'altra il segno C, onde la rimanente linea AC sarà la undecima parte di tutta l'AB; e similmente, fermata l'asta del compasso in A, segnerò verso l'altra estremità il punto E, lasciando la EB eguale alla CA. Dipoi, stringendo ancora un poco il compasso, prenderò l'intervallo traversale tra li punti 90. 90 e questo trasporterò da B in D, e da l'A in F, ed averò due linee CD, FE, undecime parti ancor'esse della intera. E col medesimo ordine trasferendo di qua e di là le distanze prese tra li punti 80. 80, 70. 70, etc., troveremo le altre divisioni; come nella sottoposta linea distintamente si vede.

B E F D C A

Ma quando ci fusse proposta una piccolissima linea da dividersi in molte parti, come sarebbe, per essempio, la seguente linea AB, per dividerla, v. g., in 13 parti, potremo secondo quest'altra regola procedere.

Prolunghisi occultamente essa linea AB sino in C; e misurate in essa altre linee, quante ci piaceranno, eguali alla AB, e siano nel presente essempio altre sei, sì che AC sia settupla di essa AB, è manifesto che di quelle parti, delle quali la AB contiene tredici, tutta la AC ne conterrà 91; onde, presa con un compasso tutta la AC, l'applicheremo traversalmente, aprendo lo Strumento alli punti 91. 91, e, stringendo poi il compasso a un punto meno, cioè a li punti 90. 90,

trasporteremo questa distanza dal punto C verso A; perchè, notando il termine verso A, si lascerà la novantunesima parte di tutta la CA, che è la tredicesima della BA, fuori, pur verso il termine A. E così, se ci piacerà, verremo stringendo di punto in punto il compasso all'89, 88, 87, etc., e trasporteremo questi intervalli dal termine C verso A, e si verranno di grado in grado ritrovando e notando le altre particelle della linea proposta AB.

C B A

Ma se finalmente la linea da dividersi fusse lunghissima, sì che eccedesse di molto la maggiore apertura dello Strumento, potremo in 10 ogni modo prendere di essa la parte assegnataci, la quale sia, per essempio, la settima. Ora per trovarla, avendoci prima immaginati due numeri, l'uno settuplo dell'altro, quali sieno, v. g., 140 e 20, costituiscasi lo Strumento in qual si voglia apertura, e da esso presa con un compasso la distanza traversale tra li punti 140. 140, veggasi quante volte questa è compresa nella gran linea proposta; e quante volte vi è contenuta, tante volte l'intervallo traversale tra li punti 20. 20 si replichi sopra la gran linea, e si averà la sua settima parte, quando però l'intervallo, che si prese tra li punti 140, avesse misurato precisamente la data linea. Ma se non l'avesse misurata a punto, bisogneria 20 prendere dell'avanzo la settima parte, secondo il modo di sopra dichiarato, e questa aggiugnere a quell'intervallo che fu sopra la gran linea più volte replicato; e si averà la settima parte a capello, secondo che si desiderava.

COME DI UNA LINEA PROPOSTA POSSIAMO PRENDERE QUALUNQUE PARTI CI VERRANNO ORDINATE.

Operazione Seconda.

La presente operazione è tanto più utile e necessaria, quanto che senza l'aiuto del nostro Strumento saria difficilissimo trovar tali divisioni; le quali però con lo Strumento in uno instante si conseguiranno. 30 Quando dunque ci bisognasse d'una linea proposta prendere qualunque parti ci venissero ordinate, come, per essempio, delle 197 parti do-

viamo prendere le 113, piglisi senz'altro con un compasso la lunghezza della data linea, ed aperto lo Strumento sin che tale lunghezza si accomodi traversalmente alli punti segnati 197, e più non lo movendo, prendasi con l'istesso compasso la distanza tra li punti 113. 113; chè tanta senz'alcun dubio sarà la porzione della linea proposta, che alli centotredici centonovantasettesimi si agguaglia.

COME LE MEDESIME LINEE CI PRESTANO DUE, ANZI INFINITE, SCALE PER TRASPORTAR UNA PIANTA IN UN'ALTRA MAGGIORE O MINORE, SECONDO IL NOSTRO ARBITRIO.

Operazione 3.

È manifesto che qualunque volta ci bisognasse cavare da un disegno un altro maggiore o minore secondo qual si voglia proporzione, fa di mestiero che ci serviamo di due scale esattamente divise, l'una delle quali ci serva per misurare il disegno già fatto, e l'altra per notare le linee del disegno da farsi, tutte proporzionate alle loro corrispondenti del disegno proposto; e tali due scale avremo sempre dalle linee delle quali ora parliamo: ed una d'esse sarà la linea già sopra lo Strumento dirittamente divisa e ch'ha il suo principio nel centro dello Strumento; e questa, ch'è una scala stabile, ci servirà per misurare i lati della proposta pianta: l'altra, che sarà per disegnare la nuova pianta, deve esser mobile, cioè deve potersi crescere e diminuire ad arbitrio nostro, secondo che la nuova pianta dovrà esser o maggiore o minore; e tale scala mutabile sarà quella che dalle medesime linee avremo traversalmente, stringendo o allargando il nostro Strumento. Ma per più chiara intelligenza del modo d'applicare all'uso tali linee, ne metteremo un essempio. Siaci dunque proposta la pianta ABCDE, alla quale se ne deve disegnare un'altra simile, ma sopra la linea FG, la quale sia omologa, cioè risponda alla linea AB. Qui è manifesto che bisogna servirsi di due scale, l'una per misurar le linee della pianta ABCDE, e l'altra con la quale si misurino le linee della pianta da farsi, e questa deve esser dell'altra maggiore o minore secondo la proporzione della linea FG alla AB. Piglia dunque con un compasso la linea AB, la quale

applica rettamente sopra la scala dello Strumento, ponendo un'asta del compasso nel centro dello Strumento, e l'altra sopra il punto dove cascherà, che sia, per essempio, al 60; dipoi prendi pur col compasso la linea FG, e posta una delle sue aste nel punto 60, apri lo Strumento sin tanto che l' altr' asta caschi giusto traversalmente sopra l'altro corrispondente punto 60: nè più si muterà tale costituzione dello Strumento, ma tutti gli altri lati della pianta proposta si misureranno sopra la scala retta, ed immediatamente si prenderanno le distanze corrispondenti ad essi traversalmente, per li lati della nuova pianta. Come, verbi gratia, vogliamo ritrovare la lunghezza della linea GH rispondente alla BC: prendi col compasso la distanza BC, e questa applica dal centro dello Stromento rettamente sopra la scala; e fermata l'altr' asta nel punto dove casca, quale sia, per essempio, 66, volta l'altr' asta all' altro punto 66, traversalmente rispondente, secondo la cui misura taglierai la linea GH, che risponderà alla BC in quell' istessa proporzione che la linea FG alla AB. Ed avvertiscasi, che quando si volesse trasportare una pianta piccola in un'altra assai maggiore, bisognerà servirsi delle due scale con ordine opposto, cioè usare la scala retta per la pianta da farsi, e la trasversale per misurar le linee della pianta proposta. Come, per essempio, aviamo la pianta ABCDEF, la quale vogliamo trasportare in un'altra assai maggiore, cioè sopra la linea GH che sia rispondente alla linea AB. Per aggiustar le scale prendasi la linea GH, e veggasi quanti punti contiene nella scala retta, e veduto contenerne, v. g., 60, prendasi la sua rispondente AB, ed adattisi traversalmente alli punti 60. 60, nè più si muova lo Strumento: per trovar poi la linea HI, rispondente alla BC, piglia col compasso essa BC, e va investigando a quali punti si accomodi sopra la scala traversale; e trovato accomodarsi, per essempio, alli punti 46, piglia immediatamente l'intervallo de i punti 46 sopra la scala retta; e troverai la lunghezza della linea HI rispondente alla BC. E notisi, tanto per questa quanto per la precedente operazione, che non basta aver trovata la lunghezza HI, se non si trova ancora a qual punto si deve

drizzare, acciò che costituisca l'angolo H eguale all'angolo B. Però, trovata che si averà essa linea HI, fermata un'asta del compasso nel punto H, si noterà con l'altra occultamente una porzione di arco, secondo che mostra la linea puntata OIN; di poi si piglierà l'intervallo tra 'l punto A e 'l punto C, e si cercherà quanti punti sia sopra la scala traversale; e trovato essere, v. g., 89, si prenderà rettamente la distanza 89 col compasso; del quale fermata un'asta in G, si noterà con l'altra l'intersecazione dell'arco RIQ con l'arco primo OIN, fatta nel punto I, al quale si deve drizzar la linea HI: e sarà senza dubio l'angolo H eguale all'angolo B, e la linea HI proporzionale alla BC. 10
E con tale ordine si troveranno li altri punti K, L, M, rispondenti all'angoli D, E, F.

REGOLA DEL TRE RISOLUTA COL MEZO DEL COMPASSO
E DELLE MEDESIME LINEE ARITMETICHE.

Operazione Quarta.

Servonci le presenti linee non tanto per la resoluzione di diversi problemi lineari, quanto per alcune regole di aritmetica: tra le quali porremo questa, che risponde a quella nella quale Euclide c'insegna. Proposti tre numeri, trovare il quarto proporzionale; perchè altro non è la regola aurea, che *del tre* domandano i prattici, che trovare il 20
quarto numero proporzionale alli tre proposti. Dimostrando adunque il tutto con l'essempio, per più chiara intelligenza, diciamo:

Se 80 ci dà 120, che ci darà 100? Hai dunque tre numeri posti con quest'ordine 80 120 100: e per trovare il quarto numero che cerchiamo, prendi sopra lo Strumento rettamente il secondo numero de i proposti, cioè 120, ed applicalo trasversalmente al primo, cioè all'80; dipoi prendi trasversalmente il terzo numero, cioè 100, e misuralo rettamente sopra la scala; e quello che troverai, cioè 150, sarà il quarto numero cercato. E nota che l'istesso avverria, se, in vece di prendere il secondo numero, pigliassi il terzo, 30
e poi, in vece del terzo, pigliassi il secondo; cioè che l'istesso ci darà il secondo numero preso rettamente ed applicato al primo trasversalmente, pigliando dipoi il terzo trasversalmente e misurandolo rettamente, che ci daria il terzo rettamente preso e trasversalmente al

primo applicato, pigliando poi il secondo trasversalmente e rettamente misurandolo: chè nell'uno e nell'altro modo troveremo 150. E ciò è bene aver avvertito, perchè, secondo le diverse occasioni, questo di quello o quello di questo modo di operare ci tornerà più accomodato.

Possono, circa l'operazione di questa regola del tre, occorrere alcuni casi, li quali potriano partorir qualche difficoltà se non si avvertissero, dimostrando appresso come in essi si deva procedere. E prima, potria alcuna volta occorrere che, delli 3 numeri proposti, nè il secondo nè il terzo, preso rettamente, si potesse applicare trasversalmente al
10 primo: come se si dicesse: 25 mi dà 60; che darà 75? dove tanto il 60 quanto il 75 passa il doppio del primo, cioè di 25, sì che nè l'uno nè l'altro di essi si può, rettamente preso, applicare trasversalmente ad esso 25. Onde, per conseguire l'intento nostro, piglieremo o il secondo o il terzo rettamente, e l'applicheremo al doppio del primo trasversalmente, cioè a 50 (e quando non bastasse al doppio, l'applicheremo al triplo, al quadruplo, etc.); dipoi, pigliando l'altro trasversalmente, affermeremo che quello che ci mostrerà misurato rettamente sarà la metà (o vero la terza o quarta parte) di quello che cerchiamo. E così, nel proposto essempio, 60 preso rettamente, applicato al doppio di 25,
20 cioè a 50, trasversalmente, e subito preso il 75, pur trasversalmente, e questo misurato rettamente, troveremo che ci darà 90; il cui doppio, ciò è 180, è il quarto numero che si cercava.

Potria in oltre occorrere che il secondo o il terzo de i numeri proposti non si potesse applicare al primo, per esser esso primo troppo grande, sì che eccedesse il numero segnato sopra le linee, cioè 250: come se dicessimo: 280 mi dà 130; che mi darà 195? In tal caso, preso rettamente il 130, si butterà trasversalmente alla metà di 280, che è 140; dipoi si prenderà trasversalmente la metà del terzo numero, cioè di 195, che è 97 e mezo, e questo spazio, misurato rettamente, ci darà
30 90 e mezo: che è quello che si cercava.

Un'altra cautela sarà bene che ponghiamo, per servircene quando il secondo o terzo delli numeri proposti fusse molto grande, essendo li altri due mediocri: come quando si dicesse: Se 60 mi dà 390, che mi darà 45? Preso dunque 45 rettamente, si applicherà trasversalmente al 60; e non si potendo pigliare il 390 intero, lo piglieremo in pezzi, secondo che più ci piacerà: come, v. g., piglierò 90 trasversalmente, il quale, misurato rettamente, mi darà 67 e mezo, il che

noterò da parte; piglierò poi trasversalmente 100, che, misurato rettamente, mi darà 75; e perchè nel 390 vi è una volta 90 e tre volte 100, prenderò tre volte il 75 trovato, e di più 67 e mezo, che fu trovato in virtù del 90; e tutta questa somma fa 292 e mezo, per il quarto numero che si cerca.

Ultimamente non resteremo di dire come si possa operare la medesima regola in numeri picciolissimi, ben che nello Strumento non si siano potuti notare i punti dal 15 in giù, mediante la nocella che unisce e collega le aste dello Strumento. Ma in questa occasione ci serviremo delle decine de i punti come se fussero unità: sì che di- 10 cendo, per essempio: Se 10 dà 7, che darà 13? non potendo pigliar 7 per buttarlo a 10, piglieremo 70, cioè 7 decine, e lo butteremo a 10 decine, cioè a 100; e subito pigliando 13 decine, torneremo a misurar questa distanza rettamente, e la troveremo contenere punti 91, che sono 9 ed un decimo, facendo, come si è detto, che ogni decina vaglia uno. E da tutti questi avvertimenti, quando si averanno bene in prattica, si potrà facilmente investigare la soluzione di tutte le difficoltà, che ci potessero in ogni caso occorrere.

REGOLA DEL TRE INVERSA, RISOLUTA COL MEZO DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione V. 20

Con non dissimile operazione si risolveranno i quesiti della regola del tre inversa: eccone un essempio. Quella vittovaglia che basteria per mantenere 60 giorni 100 soldati, a quanti basteria giorni 75? Questi numeri, disposti alla regola, stariano in quest'ordine 60 100 75. E l'operazione dello Strumento richiede che pigli rettamente il primo numero, cioè 60, e l'applichi trasversalmente al numero terzo, cioè 75; e non movendo lo Strumento, piglia trasversalmente il 100, che è il secondo, e misuralo rettamente, e troverai 80: qual'è il numero cercato. Dove si deve parimente avvertire, che 'l medesimo ritroveremo applicando il secondo rettamente al terzo trasversalmente, e poi mi- 30 surando rettamente il primo trasversalmente preso. Devesi oltre a ciò notare, che tutti gli avvertimenti posti sopra circa la regola del tre si devono ancora in questa per l'appunto osservare.

REGOLA PER TRASMUTAR LE MONETE.

Operazione VI.

Col mezo di queste medesime Linee Aritmetiche possiamo trasmutar ogni spezie di moneta l'una nell'altra con maniera molto facile e spedita: il che si conseguirà con l'aggiustar prima lo Strumento, pigliando rettamente il prezzo della moneta che vogliamo trasmutare, ed accomodandolo trasversalmente al prezzo di quella in cui si ha da fare la trasmutazione; come, acciò più distintamente il tutto s'intenda, dichiareremo con un essempio. Vogliamo, v. g., trasmutare
10 scudi d'oro in ducati veneziani: e perchè il prezzo o valuta dello scudo d'oro è lire 8, e la valuta del ducato lire 6, soldi 4, è necessario (poi che il ducato non è misurato precisamente dalle lire, entrandovi soldi 4) risolvere l'una e l'altra moneta, e valutarla con li soldi, considerando come il prezzo dello scudo è soldi 160, e quello del ducato 124. Per aggiustar dunque lo Strumento alla trasmutazione di scudi d'oro in ducati, piglia rettamente la valuta dello scudo, cioè 160, ed applicala, aprendo lo Strumento, traversalmente al valore del ducato, cioè a 124, nè più moverai lo Strumento: dipoi qualunque somma di scudi proposta trasmuterai in ducati, pigliando
20 la detta somma trasversalmente e misurandola rettamente. Come, per essempio, vogliamo sapere quanti ducati faccino 186 scudi: piglia 186 per traverso e misuralo rettamente, e troverai 240; e tanti ducati faranno li detti scudi.

REGOLA DE GL'INTERESSI SOPRA INTERESSI, CHE ALTRIMENTI SI DICE DE I MERITI A CAPO D'ANNO.

Operazione VII.

Assai speditamente potremo risolvere le questioni di questa regola con l'aiuto delle medesime Linee Aritmetiche, e ciò con due diverse maniere di operare, come con due seguenti essempi faremo chiaro e
30 manifesto. Cercasi quanto siano per guadagnare 140 scudi in 5 anni a ragione di 6 per 100 l'anno, lasciando gl'interessi sopra il capitale

e sopra li altri interessi, acciò che continuamente guadagnino. Per trovar dunque quanto cerchiamo, piglia rettamente il primo capitale, cioè 140, e questo butta trasversalmente al 100; e senza mover lo Strumento, piglia subito, pur trasversalmente, la distanza tra li punti 106, che è il 100 con l'interesse, e torna di nuovo ad aprir lo Strumento, e questo intervallo, ch' ultimamente pigliasti col compasso, ributtalo al 100; ed aprendo un poco più il compasso, piglia trasversalmente la distanza tra li punti 106, e di nuovo aperto un poco più lo Strumento, butta questa distanza pur ora trovata al 100; ed aprendo il compasso, piglia il 106; ed in somma va replicando questa medesima 10 operazione tante volte, quanto è il numero de gli anni del merito; ed essendo, nel presente essempio, il merito per anni cinque, devi reiterar l'operazione cinque volte. Ed in ultimo, misurando rettamente l'intervallo ch'averai preso, troverai comprender punti 187 e un terzo: e tanti scudi saranno doventati li 140 posti da principio, col guadagno de i sei per cento, nello spazio di anni cinque. E nota, che se ti tornasse più comodo di servirti, in cambio del 100 e 106, del 200 e 212, come spesse volte occorrerà, il medesimo sarà ritrovato.

L'altro modo di operare non richiede altra mutazione nello Stru- 20 mento che un solo primo accomodamento; e procedesi così. Servendoci del medesimo quesito posto sopra, per aggiustar lo Strumento piglia 100 col suo primo interesse, cioè 106, rettamente; ed aperto lo Strumento, applicalo trasversalmente al 100, nè mai più moverai lo Strumento. Piglia poi trasversalmente la somma de i denari proposta, che fu 140, e misurala rettamente; e vederai già il guadagno del primo anno esser 148 e due quinti, comprendendo però anche il capitale. Per trovar il secondo anno, piglia trasversalmente questo 148 e due quinti, e senz'altro misuralo rettamente; e troverai 157 e un terzo per il secondo anno. Piglia poi questo medesimo numero 157 30 e un terzo trasversalmente, e torna a misurarlo rettamente; e troverai 166 e tre quarti per il capitale e guadagno del terzo anno. Torna a pigliar questo 166 e tre quarti trasversalmente, e misuralo rettamente; ed averai per il quarto anno 176 e tre quarti. Finalmente piglia questo trasversalmente, e torna a misurarlo rettamente; ed averai per il quinto anno, tra capitale e guadagno, 186 e un terzo. E così, volendo per più anni, andrai replicando l'operazione. E nota,

che quando il primo capitale proposto fusse somma tale che eccedesse il numero de i punti 250, segnati sopra le Linee Aritmetiche, devi operare a pezzi, pigliando la metà, il terzo, il quarto, il quinto, o altra parte della somma proposta; chè in fine, pigliando due, tre, quattro, o cinque, o più volte, quello che trovi, verrai in cognizione di quello che desideri.

DELLE LINEE GEOMETRICHE, CHE SEGUONO APPRESSO, E LORO USI;

E PRIMA, COME COL MEZO DI ESSE POSSIAMO CRESCERE O DIMINUIRE IN QUALUNQUE DATA PROPORZIONE TUTTE LE FIGURE SUPERFICIALI.

Operazione VIII.

Le linee che seguono appresso le Aritmetiche, di sopra dichiarate, sono dette Linee Geometriche, per esser divise secondo la geometrica proporzione procedente sino al 50; dalle quali trarremo diverse utilità: e prima ci serviranno per trovar il lato di una figura superficiale che ad un' altra proposta abbia una data proporzione; come 10 saria, per essempio, sendoci proposto il triangolo A B C, vogliamo trovar il lato di un altro, che ad esso abbia proporzione sesquialtera. Piglinsi due numeri nella data proporzione, e siano, per essempio, 12 ed 8; e presa con un compasso la linea B C, adattisi, aprendo lo Strumento, alli punti delle Linee Geometriche 8. 8, e senza punto muover l' apertura, prendasi l' intervallo tra li punti 12. 12; perchè, se faremo una linea di tal grandezza lato di un triangolo, rispondente alla linea B C, sarà la sua superficie indubitatamente sesquialtera del triangolo A B C. 20 E questo medesimo intendasi di ogn' altra sorte di figura; e delli cerchi ancora faremo questo medesimo, servendoci delli loro diametri o semidiametri come de i lati delle figure rettilinee. E notisi, per le persone più vulgari, che la presente operazione è quella che c' insegna crescere o diminuire tutte le piante superficiali; come, v. g., avendo una pianta, la quale contiene, per essempio, 10 campi di terreno, ne vorremmo disegnare una che ne contenesse 34. Piglia qualunque linea della pianta di 10 campi, ed applicala trasversalmente alli punti 10 delle presenti Linee Geometriche, e senza più muover lo Strumento, prendi l' intervallo trasversale tra li punti 34 delle me- 30

desime linee, e sopra una tal lunghezza descrivi la tua pianta simile alla prima, secondo la regola che di sopra nella terza operazione fu insegnato; ed averai la pianta cercata, capace precisamente di 34 campi.

COME CON L'ISTESSE LINEE POSSIAMO TROVARE LA PROPORZIONE TRA DUE FIGURE SUPERFICIALI TRA DI LORO SIMILI.

Operazione IX.

Sianci, per essempio, proposti li due quadrati A, B, o vero qualunque due altre figure, delle quali le due medesime linee A, B siano lati omologhi. Volendo trovar qual proporzione abbino tra di loro le dette superficie, prendasi con un compasso la linea B, la quale, aprendo lo Strumento, si applichi a qual si voglia punto di esse Linee Geometriche, e sia, per essempio, al 20; dipoi, non movendo lo Strumento, prendasi col compasso la linea A, e questa applicata alle Linee Geometriche, veggasi a che numero si adatti; e trovato, v. g., che si aggiusti al numero 10, dirai la proporzione delle due figure esser quella che ha 20 a 10, cioè doppia. E quando la grandezza di questa linea non si accomodasse precisamente ad alcuna delle divisioni, dobbiamo rinovare l'operazione, ed, applicando ad altri punti che alli 20, tentare sin tanto che l'altra linea ancora esattamente si accomodi a qualche punto; il che trovato, sapremo consequentemente la proporzione delle due figure assegnateci, per esser lei sempre la medesima che quella de i numeri delli due punti, alli quali le dette linee, nella medesima apertura dello Strumento, si accomodano. E quando dell'una delle due piante proposteci fusse data la capacità, si troverà il contenuto dell'altra nel medesimo modo. Come, per essempio: Essendo la pianta della linea B 30 campi, si cerca quanto saria la pianta A: accomoda la linea B trasversalmente ai punti 30, e vedi poi a qual numero si adatti, pur trasversalmente, la linea A; e tanti campi dirai contenere la pianta di essa linea A.

COME SI POSSA COSTITUIRE UNA FIGURA SUPERFICIALE SIMILE ED EGUALE A MOLTE ALTRE SIMILI PROPOSTECI.

Operazione X.

Sianci, per essempio, proposte tre figure simili, delle quali li lati omologhi siano le linee A, B, C, alle quali se ne debbe trovar una sola eguale, e pure ad esse simile. Prendi col compasso la lunghezza della linea C, e questa, aperto lo Strumento, applicherai a qual numero più ti piace delle Linee Geometriche, e sia, v. g., applicata alli punti 12. 12; dipoi, lasciato lo Strumento in tal sito, prendi la linea B, e vedi a che numero delle medesime linee si accomodi, che sia, per essempio, al 9; e perchè l'altra si era aggiustata al 12, congiugnerai questi due nu-

A

B

C

D

meri 9 e 12 insieme, e terrai a memoria 21; piglia dipoi la terza linea A, e, secondo il medesimo ordine, considera a qual numero delle medesime linee trasversalmente si adatti, e trovato, v. g., adattarsi al 6, aggiugnerai 6 al 21, che salvasti, e averai in tutto 27. Piglia dunque la distanza trasversale tra li punti 27, ed averai la linea D; sopra la quale facendo una figura simile a le altre 3 proposte, sarà ancora di grandezza alle medesime tre insieme eguale. E col medesimo ordine ne potrai ridurre in una sola quante ne venissero proposte, pur che le proposte siano tutte simili tra di loro.

PROPOSTE DUE FIGURE SIMILI E DISEGUALI, TROVAR LA TERZA SIMILE ED EGUALE ALLA DIFFERENZA DELLE DUE PROPOSTE.

Operazione XI.

La presente operazione è il converso della già dichiarata nel precedente capitolo; e la sua operazione sarà in tal guisa. Sianci, per essempio, proposti 2 cerchi diseguali, e del maggiore sia diametro

la linea AA, e del minore la BB: volendo trovar il semidiametro del cerchio eguale alla differenza delli due A, B, prendi con un compasso la lunghezza della linea maggiore A, ed applicala, aprendo lo Strumento, a qual punto più ti piacerà delle Linee Geometriche, e sia, per essempio, applicata al numero 20; e non movendo lo Strumento, considera a qual punto delle medesime linee si aggiusta la linea B, e trovato, per essempio, accomodarsi al numero 8, sottratto questo di 20, 10 resterà 12; e presa la distanza tra li punti 12.12, averai la linea C, il cui cerchio sarà eguale alla differenza delli due A, B. E quello che si è assemplificato ne i cerchi per via de i loro semidiametri, intendasi esser l'istesso nelle altre figure simili, operando con uno de i loro lati omologhi.

A C B B C A

ESTRAZIONE DELLA RADICE QUADRATA CON L'AIUTO DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione XII.

Tre differenti modi di operare nell'estrazion della radice quadrata saranno nel presente capitolo dichiarati, uno per li numeri mediocri, uno per li grandi, ed il terzo per li piccioli: intendendo per i numeri 20 mediocri quelli che sono, tanto nel meno quanto nel più, intorno al 5000; maggiori, quelli che sono intorno al 50000; minimi, quelli che sono intorno al 100. E prima faremo principio da i numeri mediocri.

Per estrar dunque e trovar la radice quadrata di un numero mezano proposto, prima devesi aggiustar lo Strumento, la qual cosa sarà con l'accomodare trasversalmente al 16 delle Linee Geometriche lo spazio di 40 punti preso rettamente dalle Linee Aritmetiche: dipoi del numero proposto leva via le due ultime figure, che dinotano le unità e le decine; e quel numero che resta, prendi trasversalmente dalle Linee Geometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche; e quello che 30 trovi sarà la radice quadrata del numero proposto. Come, per essempio, volendo la radice di questo numero 4630, levate le due ultime figure, cioè il 30, resta 46; però piglierai trasversalmente 46 dalle Linee Geometriche e lo misurerai rettamente sopra le Aritmetiche, e lo troverai contenere punti 68, che è la prossima radice cercata.

Ma sono in questa regola da notarsi due cose. La prima è, che quando le due ultime figure, che si levano, passassero 50, devi al numero che resta aggiungere uno: come se, v. g., volessi pigliare la radice di 4192, perchè il 92 da levarsi passa 50, in luogo del 41, che restava, devi prendere 42, e nel resto seguire la regola di sopra.

L'altra cautela, che si deve osservare, è che quando quello che resta, detratte le due ultime figure, passasse 50, in tal caso, poi che la divisione delle Linee Geometriche non si estende oltre al 50, si deve del numero che resta prendere la metà o vero altra parte, e questa distanza presa, si deve geometricamente raddoppiare o secondo il numero della detta parte multiplicare; e quell'ultimo intervallo così multiplicato, misurato rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ti darà la radice che cerchi. Come, per essempio, vogliamo la radice di 8412: aggiustato, come è detto, lo Strumento, e detratte le due ultime figure, resta 84, il qual numero non è sopra le Linee Geometriche; però piglierai la sua metà, cioè 42: preso dunque lo spazio trasversale tra li punti 42, bisognerà che geometricamente sia raddoppiato, il che farai con aprir più lo Strumento, sin tanto che il detto spazio si adatti a qualche numero del quale sopra le medesime linee ve ne sia uno doppio; come, v. g., saria adattandolo al 20, pigliando poi l'intervallo tra li punti 40, il quale, misurato finalmente sopra le Linee Aritmetiche, ti mostrerà 91 e due terzi in circa, prossima radice del numero 8412 proposto. E se ti fusse bisognato del numero dato pigliare la terza parte, nel triplicarla poi geometricamente, l'applicherai trasversalmente ad un numero delle Linee Geometriche del quale ve ne sia un altro triplo, come saria al 10 per pigliare il 30, o al 12 per pigliar il 36.

Quanto al modo di procedere per i numeri maggiori, non si averà altra differenza dal modo precedente, se non nell'aggiustar lo Strumento e nel levar dal dato numero le tre ultime note. E l'aggiustar lo Strumento si farà pigliando 100 rettamente dalle Linee Aritmetiche, aggiustandolo poi trasversalmente alli punti 10. 10 delle Geometriche: il che fatto, volendo, v. g., la radice quadrata di 32140, tolte le tre ultime figure, resta 32, e questo piglierai trasversalmente dalle Linee Geometriche; che, misurato rettamente sopra le Aritmetiche, ti mostrerà 179, prossima radice di 32140. Avvertendo che l'istesse cautele notate nell'operazione precedente si devono per l'appunto osservare

in questa: cioè, che quando le tre figure, che si detraggono, passano 500, si ha da aggiunger uno a quello che resta; e se quel che resta passa 50, se ne piglierà una parte, cioè la metà o il terzo, etc., dupplicando o triplicando, al modo dichiarato, quello che averai per la detta parte preso.

Per li numeri minori, aggiusterai lo Strumento secondo il primo modo, cioè con buttare 40 a 16, pigliando poi trasversalmente dalle Linee Geometriche il numero proposto, senza levarne figura alcuna; perchè, misurando rettamente il detto spazio sopra le Linee Aritmetiche [1], troverai la radice cercata in numero intero ed in frazione. Ma 10 nota che le decine delle Linee Aritmetiche ti debbono servire per unità, e le unità per decimi di unità: come, per essempio, vogliamo la radice di 30; aggiusta lo Strumento, come è detto, buttando 40, preso dalle Linee Aritmetiche rettamente, al 16 delle Geometriche trasversalmente, dalle quali, preso transversalmente la distanza delli punti 30, misurandola rettamente sopra le Aritmetiche, troverai punti 55, che importano 5 intieri e 5 decimi, cioè 5 e mezo; quanta è la prossima radice di 30. Avvertendo che in questa regola ancora si devono osservare li avvertimenti e cauzioni nelle altre due regole insegnate.

REGOLA PER LE ORDINANZE DE GLI ESSERCITI DI FRONTE E FIANCO DISEGUALI.

20 ### [*Operazione XIII.*]

Per le ordinanze di fronte eguale al fianco ci servirà, come è manifesto, l'estrarre la radice quadrata del numero de i soldati propostoci. Ma quando volessimo formare un'ordinanza con una moltitudine assegnata di soldati, della quale la fronte ed il fianco non fussero eguali, ma si rispondessero in una data proporzione, allora, per risolvere il quesito, ci bisogna in altra maniera procedere, operando nel modo che nel seguente essempio si dichiara.

Sendoci dunque ordinato che ritroviamo la fronte ed il fianco di 4335 soldati, messi in ordinanza in maniera che per ogni cinque, 30 che saranno nella fronte, ne siano tre nel fianco, allora, per conseguir l'intento con l'aiuto del nostro Strumento, prima, considerando i numeri della proporzione assegnataci esser 5 e 3, aggiungendo a ciascuno

[1] La stampa originale, con evidente errore « Geometriche », corretto in « Aritmetiche », di pugno dell'Autore, in parecchi esemplari.

di loro un 0, fingeremo che importino 50 e 30. E per trovar la fronte, prenderemo rettamente con un compasso 50 dalle Linee Aritmetiche, e quest'intervallo accomoderemo trasversalmente alle Linee Geometriche, ed a quel numero che si produce dalla moltiplicazione tra di loro de i numeri della proporzione assegnata, cioè (nel presente essempio) al 15; e lasciato lo Strumento in tale stato, si prenderà trasversalmente, pur nelle medesime Linee Geometriche, la distanza tra li punti segnati dal numero che resta, detratte le decine ed unità dal numero de i soldati propostoci, che nel presente essempio è 43; e misurato tale intervallo rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ci darà la fronte 10 di tale ordinanza, che sarà soldati 85. E col medesimo ordine troveremo il fianco, pigliando rettamente 30 dalle Linee Aritmetiche, e buttandolo trasversalmente al 15 delle Geometriche, e da esse immediatamente pigliando, pur trasversalmente, l'intervallo tra li punti 43.43; il quale, misurato rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ci darà 51 per il fianco. Ed il medesimo ordine si terrà in ogni altra moltitudine di soldati, ed in qualunque altra proporzione assegnataci: avvertendo che, sì come si disse nella radice quadrata, quando le unità e decine che si levano dal numero proposto passassero 50, si deve alle centinaia, che restano, aggiugnere uno di più, etc. Nè voglio tacere come, 20 trovata che si sarà la fronte secondo la regola già dichiarata, si potria con altra regola più spedita, e con le sole Linee Aritmetiche, trovar il fianco, in questa forma operando. Già nell'essempio addotto fu trovato 85 per la fronte, e furno i numeri della proporzione 5 e 3, che è quanto se si dicesse 50 e 30, o vero 100 e 60, etc.: però quello 85, preso rettamente dalle Linee Aritmetiche, accomodisi trasversalmente al 100 delle medesime, e piglisi immediatamente l'intervallo, pur trasversale, tra li punti 60.60 delle medesime linee; il quale, misurato rettamente, ci mostrerà il medesimo numero 51, che nell'altra maniera di operare fu ritrovato. 30

E questa operazione, che sotto l'essempio delle ordinanze aviamo dichiarata, intendasi esser la regola di uno de i capitoli di algebra, cioè de i censi eguali al numero; onde tutti i quesiti che per esso si risolvono, si scioglieranno anco operando col nostro Strumento nella maniera già dichiarata.

INVENZIONE DELLA MEDIA PROPORZIONALE PER VIA DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione XIIII.

Con l'aiuto di queste linee e loro divisioni potremo tra due linee, o vero due numeri dati, trovare con gran facilità la linea o il numero medio proporzionale in questa maniera. Siano li due numeri, o vero le due linee misurate proposteci, l'uno 36 e l'altro 16: e presa col compasso la lunghezza dell'una, v. g., della 36, applicala, aprendo lo Strumento, alli punti 36 delle Linee Geometriche, e non movendo lo Strumento, prendi l'intervallo
10 tra li punti 16. 16 delle medesime linee, il quale, misurato sopra la medesima scala, troverai esser punti 24; quanto appunto è il numero proporzionale tra 36 e 16. E nota che, per misurar le linee proposte, potremo servirci non solo della scala notata sopra lo Strumento, ma di qualunque altra ancora, quando quella dello Strumento fusse troppo piccola per il nostro bisogno.

Notando in oltre, che quando le linee, ed i numeri che le misurano, tra li quali vogliamo trovare il medio proporzionale, fussero assai
20 grandi, sì che passassero il 50, che è il maggiore numero notato sopra le nostre Linee Geometriche, si potrà nondimeno conseguir l'intento, operando con parti de i proposti numeri, o con altri minori di essi, ma che abbino la medesima proporzione che hanno li primi; e la regola sarà in questo modo. Vogliamo, verbi gratia, pigliare il numero medio proporzionale fra 144 ed 81, li quali eccedono ambidue il cinquanta. Piglisi dalle Linee Aritmetiche 144 rettamente per applicarlo trasversalmente alle Linee Geometriche; ma perchè in esse non vi è numero così grande, piglierò imaginariamente una parte di esso numero 144, come saria, v. g., il terzo, cioè 48, e l'intervallo già preso applicherò
30 trasversalmente alli punti 48 delle Linee Geometriche. Dipoi, imaginata la terza parte di 81, che fu l'altro numero dato, la quale è 27, piglierò tal numero pur trasversalmente dalle medesime Linee Geometriche, e questo, misurato rettamente sopra le Aritmetiche, mi darà il medio proporzionale ricercato, cioè 108.

DELLE LINEE STEREOMETRICHE;

E PRIMA COME COL MEZO DI ESSE SI POSSIN CRESCERE O DIMINUIRE TUTTI LI CORPI SOLIDI SIMILI SECONDO LA DATA PROPORZIONE.

Operazione XV.

Sono le presenti Linee Stereometriche così dette per esser la lor divisione secondo la proporzione de i corpi solidi, sino a 148; e da esse trarremo molti usi: il primo de i quali sarà il già proposto, cioè come, dato un lato di qual si voglia corpo solido, si possa trovare il lato d'un altro, che ad esso abbia una data proporzione. Come, per essempio, sia la linea A diametro, v. g., d'una sfera, o palla, per dirlo 10 più vulgarmente, o vero lato d'un cubo o altro solido, e siaci proposto di dover trovar il diametro, o lato d'un altro,

A

B

che a quello abbia la proporzione che ha 20 a 36: piglia col compasso la linea A, ed aprendo lo Strumento, applicala al punto 36 delle Linee Stereometriche; il che fatto, prendi immediatamente l'intervallo tra li punti 20. 20, che sarà la linea B, diametro o lato del solido, all'altro, il cui lato A, nella proporzione data di 20 a 36.

PROPOSTI DUE SOLIDI SIMILI, TROVARE QUAL PROPORZIONE ABBINO FRA DI LORO.

Operazione XVI. 20

Non è la presente operazione molto differente dalle dichiarate di sopra, e puossi con gran facilità risolvere. Quando dunque ci venissero proposte le due linee A, B, e dimandato qual proporzione abbino fra di loro i lor solidi simili, prenderemo una di esse col compasso; e sia, v. g., presa l'A, la quale applicheremo, aprendo lo Strumento, a qualche numero delle presenti linee, e sia applicata, v. g., al 50. 50; e subito presa la lunghezza dell'altra linea B,

A

B

veggasi a qual numero si accomodi; e trovato adattarsi, per essempio, al 21, diremo il solido A al solido B avere la proporzione di 50 a 21.

PROPOSTI SOLIDI SIMILI QUANTI NE PIACERÀ, TROVARNE UN SOLO EGUALE A TUTTI QUELLI.

Operazione XVII.

Siano proposte le tre linee A, B, C, lati di tre solidi simili; vogliamo trovarne uno eguale a tutti quelli. Per il che fare, prendasi con un compasso la linea A, quale s'applichi a qualche punto delle Linee Stereometriche, e sia, per essempio, al punto 30: e non movendo lo Strumento, considera a qual numero s'adatti la linea B, e trovato, per essempio, adattarsi al 12, aggiugni questo numero al numero 30 già detto, fa 42; il qual numero terrai a memoria: presa dipoi con un compasso la linea C, considera a qual numero delle medesime linee s'accomodi, e sia, per essempio, al 6, e congiunto questo numero con l'altro 42, averemo 48: sì che pigliando l'intervallo tra li punti 48. 48, sarà trovata la linea D, il cui solido sarà eguale alli tre proposti A, B, C.

ESTRAZIONE DELLA RADICE CUBA.

Operazione XVIII.

Due modi differenti dichiareremo per l'investigazione della radice cuba di qualunque proposto numero.

Il primo ci servirà per i numeri mediocri, e l'altro per i massimi; intendendo per numeri mediocri quelli, da i quali tratte le unità, decine e centinaia, li numeri che restano non eccedono il 148. Per l'estrazione della radice cuba de i quali, prima s'aggiusterà lo Strumento, con l'applicare trasversalmente alli punti 64 delle Linee Stereometriche il 40 preso rettamente dalle Linee Aritmetiche: e fatto questo, leva le 3 ultime note dal numero proposto, e piglia quel che resta dalle Linee Stereome-

triche trasversalmente, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e quello che trovi sarà la radice cuba del numero proposto. Come, v. g., cerchiamo la radice cuba di 80216: aggiustato, come s'è detto, lo Strumento, e tolte via le tre ultime note, resta 80; piglia dunque trasversalmente 80 dalle Linee Stereometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e troverai 43; quanta è la radice prossima del dato numero. E nota, che quando, detratte le tre ultime note, restasse più di 148, che è il maggior numero delle Stereometriche, allora potrai operare per parti. Come, per essempio, si cerca la radice cuba di 185840: e perchè, detratte le ultime 3 note 840, resta 186 (dico 186, 10 ben che resti 185, perchè le centinaia delle tre note detratte sono più di 5, cioè più di mezo migliaio, onde, pigliandolo per un migliaio intero, fo che quel che resta sia 186, cioè uno di più), che eccede il 148, piglieremo la sua metà, cioè 93, trasversalmente dalle Stereometriche già aggiustate; e questo spazio preso si doverà stereometricamente duplicare, cioè applicarlo a qualche numero delle medesime Stereometriche trasversalmente, del qual ne sia uno doppio; e questo, preso pur trasversalmente, e misuratolo sopra la scala Aritmetica, sarà la radice che si cercava. Stando dunque nell'esempio proposto, applicheremo lo spazio, tra li punti 93 già preso, v. g., al 40 delle 20 Linee Stereometriche, pigliando poi l'80, che, misurato sopra le Linee Aritmetiche, ci mostrerà 57; ch'è la prossima radice del numero proposto.

L'altro modo di operare per li numeri massimi sarà con aggiustare lo Strumento applicando la distanza di 100 punti, presa rettamente dalle Linee Aritmetiche, al 100 delle Stereometriche trasversalmente; e sarà aggiustato. Dipoi dal proposto numero devi levare le quattro ultime note, ed il numero che resta prendere trasversalmente da esse Linee Stereometriche, e misurarlo rettamente sopra le Aritmetiche: come, per essempio, sendoci proposto il numero 1404988, 30 avendo già aggiustato lo Strumento al modo detto, e detratte le quattro ultime note, resta 140; il qual numero, preso trasversalmente dalle Linee Stereometriche, e misurato rettamente sopra l'Aritmetiche, ci darà 112, radice prossima del numero proposto. Non ci scordando, che quando le tre note rimanenti importassero più di 148, numero maggiore delle nostre linee, si deve operare per parti, come nell'altra regola superiore fu avvertito.

INVENZIONE DELLE DUE MEDIE PROPORZIONALI.

Operazione XIX.

Quando ci fussero proposti due numeri, o due linee misurate, tra le quali dovessimo trovare due altre medie proporzionali, potremo ciò esseguire facilmente col mezo delle presenti linee; e ciò con questo essempio si farà chiaro. Dove ci vengono proposte le due linee A, D, delle quali l'una sia, per essempio, 108 e l'altra 32: e presa la maggiore con un compasso, adattisi, aperto lo Strumento, alli numeri 108. 108; e poi prendasi l'intervallo tra li punti 32. 32, il quale sarà 10 la lunghezza della seconda linea B, che, misurata con la medesima scala con la quale furono misurate le proposte linee, si troverà esser 72; e per trovarne la terza linea C, adattisi pure di nuovo, sopra le medesime Linee Stereometriche, la linea B alli punti 108. 108, e tornisi di nuovo a pigliare la distanza tra li punti 32. 32, che tale sarà la grandezza della terza linea C; e misurata sopra la medesima scala, si troverà essere punti 48. E notisi che non è necessario il prender prima la maggior linea più che la minore; ma nell'uno e nell'altro 20 modo operando, sempre si troverà l'istesso.

108 72 48 32
A B C D

COME OGNI SOLIDO PARALLELEPIPEDO SI POSSA COL MEZO DELLE LINEE STEREOMETRICHE RIDURRE IN CUBO.

Operazione XX.

Siaci proposto il solido parallelepipedo, le cui dimensioni siano diseguali, cioè 72, 32 e 84: cercasi il lato del cubo ad esso eguale. Piglia il medio proporzionale fra 72 e 32, nel modo dichiarato di sopra nell'operazione XIV, cioè piglia 72 rettamente dalla scala Aritmetica, e buttalo trasversalmente al 72 delle Linee Geometriche; ma perchè non vanno tant'oltre, buttalo alla metà, cioè al 36: e subito prendi 30 pur trasversalmente l'altro numero dalle medesime linee, cioè 32; anzi pur, per dir meglio, piglia la sua metà, cioè il 16 (avendo but-

tato il primo 72 alla sua metà parimente); e questo che troverai, sarà, come è manifesto, il numero medio proporzionale tra 72 e 32: misuralo dunque sopra le Linee Aritmetiche, e lo troverai esser 48; onde lo butterai trasversalmente a questo medesimo numero 48 delle Linee Stereometriche; e senza muovere poi lo Strumento, prendi pur trasversalmente il terzo numero del solido proposto, cioè l'84, e sarà finita l'operazione, perchè facendo questa tal linea lato di un Cubo, quello sarà veramente eguale al solido proposto; e misurandola sopra la scala Aritmetica, la troverai esser 57 e mezo in circa.

ESPLICAZIONE DELLE LINEE METALLICHE NOTATE APPRESSO LE STEREOMETRICHE.

Operazione XXI.

Sono le presenti linee segnate con alcune divisioni, alle quali sono aggiunti questi caratteri: *Or. Pi. Ar. Ra. Fe. St. Ma. Pie.*, che significano *Oro, Piombo, Argento, Rame, Ferro, Stagno, Marmo, Pietra.* Dalle quali si hanno le proporzioni e differenze di peso, che si trovano fra le materie in esse notate: in guisa che, costituito lo Strumento in qual si voglia apertura, gl'intervalli che cascano fra i punti l'uno al-10 l'altro corrispondenti, vengono ad esser diametri di palle, o lati d'altri corpi tra loro simili ed eguali di peso; cioè, che tanto sarà il peso di una palla d'oro il cui diametro sia eguale alla distanza *Or. Or.*, quanto d'una di piombo il cui diametro sia l'intervallo tra li punti *Pi. Pi.*, o una di marmo il cui diametro sia la distanza tra li punti *Ma. Ma.*

Dal che possiamo in un istante venir in cognizione, quanto grande si doveria far un corpo d'una delle sopranotate materie, acciò fosse in peso eguale ad un altro simile, ma di altra delle materie dette; la qual operazione addimanderemo trasmutazione della materia. Come se, per essempio, la linea A fosse diametro d'una palla di stagno, e noi voles-20 simo trovare il diametro d'un'altra d'oro, a quella in peso eguale, prenderemo con un compasso la linea A, e questa applicata, aprendo lo Strumento, alli punti *St. St.*, piglieremo immediate l'intervallo tra li punti *Or. Or.*; e tale sarà il diametro della palla di oro, cioè la linea B, eguale all'altra di stagno. Ed il medesimo intendasi di tutti gli altri corpi solidi, e delle altre materie notate. Ma se congiugneremo l'uso di queste linee con quello delle precedenti, ne caveremo molte comodità maggiori; come di sotto si dichiarerà. E prima

A

B

CON LE LINEE PREDETTE POTREMO RITROVAR LA PROPORZIONE CHE HANNO IN PESO TRA DI LORO TUTTI LI METALLI ED ALTRE MATERIE NELLE LINEE METALLICHE NOTATE.

Operazione XXII.

Vogliamo, per essempio, trovare qual proporzione abbino fra di loro in peso questi due metalli, argento ed oro. Prendi con un compasso la distanza tra 'l centro dello Strumento ed il punto notato *Ar.*, e questa, aperto lo Strumento, applica a qual più ti piace de i numeri delle Linee Stereometriche, e sia, per essempio, applicata alli punti 100. 100; dipoi, senza punto muover lo Strumento, piglia la distanza 10 tra 'l centro del medesimo Strumento ed il punto *Or.*, e questa vedi a che numero s' accomodi sopra le Linee Stereometriche; e trovato, per essempio, adattarsi alli punti 60. 60, dirai la proporzione del peso dell' oro a quello dell' argento esser in spezie come 100 a 60. E nota che, nell' operare, li diametri presi ed applicati alle Linee Stereometriche ti mostreranno la proporzione in peso de i loro metalli permutatamente, cioè, come nell' addotto essempio s' è veduto, dal diametro dell' argento ti viene denotato il peso dell' oro, e da quello dell' oro il peso dell' argento: e così venghiamo ad intendere come l' oro è più grave dell' argento a ragione di 40 per 100, essendo che 40 è 20 la differenza tra li due pesi ritrovati per l' oro e per l' argento.

Dal che possiamo venir in cognizione della resoluzione d' un quesito molto bello: che è, propostaci qual si voglia figura di una delle materie notate nelle Linee Metalliche, trovare quanta di un' altra delle dette materie ve ne bisognerà per formarne un' altra a quella eguale; come, v. g., abbiamo una statua di marmo; vorremmo sapere quanto argento v' anderia per farne una della medesima grandezza. Per il che trovare, farai pesare quella di marmo, e sia il suo peso, v. g., 25 libre; poi piglia la distanza tra 'l centro dello Strumento ed il punto *Ar.*, che è la materia della statua futura, e questo applicherai, aprendo 30 lo Strumento, alle Linee Stereometriche, ed al punto segnato col numero del peso della statuetta, cioè alli punti 25. 25; e, non movendo lo Strumento, piglierai la distanza tra 'l centro ed il punto *Ma.*, e questa vedrai a che numero, pur trasversalmente, delle Linee Stereometriche si accomodi; e trovato come s' adatta alli punti 96. 96, di-

rai 96 libre d'argento esser necessarie per fare la statua eguale in grandezza all'altra di marmo.

CONGIUGNENDO GLI USI DELLE LINEE METALLICHE E STEREOMETRICHE, DATI DUE LATI DI DUE SOLIDI SIMILI E DI DIVERSE MATERIE, TROVARE QUAL PROPORZIONE ABBINO FRA DI LORO DETTI SOLIDI IN PESO.

Operazione XXIII.

È la linea A diametro d' una palla di rame, e la B diametro di una di ferro; vorremmo sapere qual proporzione hanno fra di loro in peso. Prendi col compasso la linea A, ed aperto lo Strumento applicala alli punti delle Linee Metalliche segnati *Ra. Ra.*; e senza alterare tal apertura prendi immediatamente la distanza tra li punti *Fe. Fe.*, che sarà quanto la linea X: la quale se sarà eguale alla B, diremo li due solidi A, B essere di peso eguali; ma trovata la X diseguale alla B, ed essendo diametro d'una palla di ferro eguale in peso all'A, è manifesta cosa, che la medesima differenza sarà tra le due palle A, B che è tra l'X, B. E perchè X e B sono della medesima materia, troverassi la loro differenza facilmente con le Linee Stereometriche, come di sopra nell'operazione XVI s'è dichiarato: cioè prenderemo la linea X, e l'applicheremo, aprendo lo Strumento, a qualche numero, come, v. g., al 30; il che fatto, si considererà a quale s'aggiusti la linea B; e trovato, per essempio, accomodarsi al 10, diremo la palla di rame A esser tripla della di ferro B.

Il converso della precedente operazione si potrà con pari facilità con le medesime linee ritrovare; cioè, come, dato il peso ed il diametro, o lato, d'una palla, o altro solido, di una delle materie notate sopra lo Strumento, si possa trovare la grandezza d'un altro solido simile, e di qualunque altra delle dette materie, e che pesi qual si voglia peso propostoci. Come, per essempio, essendo la linea X diametro d'una palla di marmo che pesa 7 libre, trovisi il diametro d'una di piombo che ne pesi 20. Qui si vede come doviamo fare due operazioni: l'una, trasmutare il marmo in piombo; e l'altra, crescere il peso di 7 sino al 20. La prima operazione si farà con le Linee Metalliche, accomo-

dando il diametro X alli punti del marmo trasversalmente, pigliando poi, senza muover lo Strumento, l'intervallo tra li punti del piombo, che sarà la grandezza del solido di piombo che peserebbe quanto il proposto di marmo, cioè libre 7. Ma perchè volevamo libre 20, ricorreremo all'aiuto delle Linee Stereometriche: ed applicato questo intervallo trasversalmente alli punti 7. 7, prenderemo subito la distanza, pur trasversale, tra li punti 20, che sarà eguale alla linea D; la quale senza dubio verrà ad esser il lato della figura solida di piombo, che peserà libbre 20.

COME QUESTE LINEE CI SERVONO PER CALIBRO DA BOMBARDIERI ACCOMODATO UNIVERSALMENTE A TUTTE LE PALLE DI QUAL SI VOGLIA MATERIA ED A TUTTI LI PESI. 10

Operazione XXIIII.

Manifestissima cosa è, diverso esser il peso di diverse materie, ed assai più grave esser il ferro della pietra, ed il piombo del ferro; dal che ne séguita, che, dovendosi tirare con l'artigliaria tal ora palle di pietra, altre volte di ferro, o ancora di piombo, il medesimo pezzo che porti tanto di palla di piombo, porterà meno di ferro, e molto meno di pietra, e che, per conseguenza, diverse cariche per le diverse palle se li dovranno dare; laonde quelle sagome, o colibri, sopra i 20 quali fussero notati i diametri delle palle di ferro con li pesi loro, non potranno servirci per le palle di pietra, ma bisognerà che le misure di detti diametri s'accreschino o diminuischino, secondo le diverse materie. In oltre è manifesto che appresso diversi paesi s'usano diversi pesi, anzi che non solamente in ogni provincia, ma quasi in ogni città, sono differenti: dal che ne séguita, che quel calibro, che fusse accomodato al peso d'un luogo, non potrà servirne al peso d'un altro; ma secondo che le libre saranno maggiori o minori in uno ch' in un altro luogo, bisognerà che le divisioni del calibro ottenghino maggiori o minori intervalli. Dal che possiamo concludere, che 30 un calibro che si adatti ad ogni sorte di materia e ad ogni differenza di peso bisogna che per necessità sia mutabile, cioè che si possa crescere e diminuire: e tale a punto è quello che nel nostro Strumento vien segnato, perchè, aprendo più o meno, si crescono o di-

minuiscono gl'intervalli, che tra le divisioni d'esso si ritrovano, senza punto alterar le loro proporzioni.

Ed avendo tali cose in universale dichiarate, passeremo all'applicazione particolare di questo calibro a tutte le differenze di pesi, ed a tutte le materie diverse. E perchè non si può venir in cognizione d'alcuna cosa ignota senza il mezo di qualch'altra conosciuta, fa di mestiero che ci sia noto un solo diametro d'una palla di qual si voglia materia, e di qual si voglia peso rispondente alle libre, che nel paese dove vogliamo usare lo Strumento si costumano: dal qual solo dia-
10 metro verremo, col mezo del nostro calibro, in cognizione del peso di qual si voglia altra palla e di qualunque altra materia; intendendo però delle materie sopra lo Strumento notate.

Ed il modo di conseguir tal cognizione faremo facilmente con un esempio manifesto. Supponghiamo, v. g., esser in Venezia, e di voler quivi servirci del nostro calibro per riconoscer la portata d'alcuni pezzi d'artiglieria; prima procureremo d'aver il diametro ed il peso di una palla di alcuna delle materie sopra detto Strumento segnate; e, per essempio, supporremo d'avere il diametro d'una palla di piombo di libre 10, al peso di Venezia: il qual diametro noteremo con due punti
20 nella costa d'un'asta dello Strumento. Quando dunque vorremo accomodare ed aggiustare il calibro in maniera che, presa la bocca d'un pezzo d'artiglieria, e trasportata sopra esso calibro, conosciamo quante libre di palla di piombo essa porti, non dovremo far altro salvo che prender col compasso quel diametro di 10 libre di piombo, già sopra la costa dello Strumento segnato, ed aprir poi lo Strumento tanto che detto diametro s'aggiusti alli punti delle Linee Stereometriche segnati 10. 10: le quali, così aggiustate, ci serviranno per calibro esattissimo; tal che, preso il diametro della bocca di qualsivoglia artiglieria, e trasferitolo sopra detto calibro, dal numero de i punti, a i quali s'adat-
30 terà, conosceremo quante libre di palla di piombo porti la detta artiglieria. Ma se volessimo aggiustare lo Strumento sì che il calibro rispondesse alle palle di ferro, allora prenderemo pur l'istesso diametro delle 10 libre di piombo sopra la costa notato, e dipoi l'applicheremo a i punti delle Linee Metalliche segnati *Pi. Pi.*; e, senza alterare lo Strumento, piglieremo con un compasso l'intervallo tra i punti segnati *Fe. Fe.*, il quale sarà il diametro d'una palla di ferro di 10 libre; e questo diametro, aprendo lo Strumento, s'applicherà a i punti delle

Linee Stereometriche, segnati 10. 10; ed allora saranno dette linee esquisitamente accomodate per calibro delle palle di ferro. E con simile operazione si aggiusterà per le palle di pietra.

E notisi che, occorrendoci notare sopra la costa dello Strumento diversi diametri di palle rispondenti alle libre di varii paesi, per fuggire la confusione, noteremo sempre diametri di palle di piombo di 10 libre di peso, li quali troveremo esser maggiori o minori secondo la diversità delle libre. Ed il segnare tali diametri, senza obligarci a ritrovare attualmente palle di piombo di 10 libre di peso, non ci sarà difficile, per quello che di sopra nella operazione 23 si è insegnato: 10 dove, dato un diametro d'una palla di qual si voglia peso e di qualunque materia, s'è veduto come si trovi il diametro d'un'altra d'ogni altro peso e di qual si voglia altra materia, intendendo però sempre delle materie sopra le Linee Metalliche notate; tal che, ritrovandoci noi in qual si voglia paese, pur che troviamo una palla di marmo, di pietra, o d'altra materia sopra lo Strumento segnata, potremo in un subito investigare il diametro di una palla di piombo di 10 libre di peso.

COME, PROPOSTO UN CORPO DI QUAL SI VOGLIA MATERIA, POSSIAMO RITROVARE TUTTE LE MISURE PARTICOLARI DI UNO DI ALTRA MATERIA, E CHE PESI UN DATO PESO.

Operazione XXV. 20

Tra gli usi che da queste medesime linee si possono cavare, uno è questo, col quale possiamo crescere o diminuire le figure solide secondo qual si voglia proporzione, non mutando, o vero mutando, la materia: il che dal seguente essempio s'intenderà. Ci viene presentato un piccolo modello d'artiglieria fatto, v. g., di stagno, e noi aviamo bisogno di cavare da tal modello tutte le misure particolari per un pezzo grande fatto di rame, e che pesi, per essempio, 5000 libre. Prima faremo pesare il piccolo modello di stagno, e sia il suo peso libre 17. Dipoi prenderemo una delle sue misure, qual più ci piacerà, e sia, v. g., la sua grossezza alla gioia, la quale applicheremo, aprendo 30 lo Strumento, alli punti *St. St.* delle Linee Metalliche (essendo questa la materia del modello propostoci); e perchè il pezzo grande deve farsi di rame, prenderemo immediatamente la distanza tra li punti *Ra. Ra.*, la quale saria la grossezza della gioia d'una artigliaria di rame, quando

quella dovesse pesare quanto l'altra di stagno. Ma perchè deve pesare libre 5000, e non 17 come l'altra, però ricorreremo alle Linee Stereometriche, sopra le quali applicheremo quell' intervallo pur ora preso tra li punti *Ra. Ra.* alli punti segnati 17. 17; e, non movendo lo Strumento, piglieremo l' intervallo de i punti 100. 100, che saria la grossezza alla gioia d'un pezzo di 100 libre di peso. Ma noi vogliamo che sia di libre 5000; però questa distanza si deve augumentare secondo la proporzione quinquagecupla: onde, aprendo più lo Strumento, la metteremo a qualche numero, del quale ve ne sia un altro 50 volte
10 maggiore; come saria se l'applicassimo alli punti 2. 2, pigliando poi l'intervallo tra li punti 100. 100, il quale senz'alcun dubbio sarà la misura della grossezza, che deve darsi alla gioia. E con tal ordine si ritroveranno tutte le misure particolari di tutti li altri membri, come della gola, de gli orecchioni, della culatta, etc.

Nè meno resteremo di ritrovare la lunghezza dell'artigliaria, ancorchè non possiamo aprire il nostro Strumento sino a tanto spazio. E per trovarla, del piccolo modello non piglieremo l'intera lunghezza, ma solo una sua parte, come saria l'ottava o la decima, etc.; la quale accresciuta con l'ordine pur ora dichiarato, ci rappresenterà in fine
20 l'ottava o decima parte di tutta la lunghezza dell'artiglieria grande.

Ma qui potria per avventura a qualch'uno nascer difficoltà, se dalle nostre Linee Metalliche, nel modo che si sono trovate le dette misure trasmutando l'uno nell'altro metallo semplice, così si potesse far l'istesso in una allegazione di due metalli, come a punto quando nell'essempio sopraposto volessimo formare il pezzo non di rame schietto, ma di metallo misto di rame e di stagno, come anco comunemente si costuma di fare: onde noi, per intera sodisfazione, mostreremo potersi, con l'aiuto delle medesime Linee Metalliche, ritrovare le medesime misure in qual si voglia allegazione, non altrimente che in un semplice metallo. E ciò
30 si farà con l'aggiugner due piccolissimi punti sopra le Linee Metalliche; dico piccolissimi, acciò che ad arbitrio nostro, di poi che ce ne saremo serviti, possiamo cancellarli: e dato, per essempio, che il pezzo dell'artiglieria che vogliamo fare, non di rame puro, come di sopra si suppose, ma di bronzo, dovesse esser gettato, la cui lega fusse per ogni 3 di rame uno di stagno, allora verremo con diligenza dividendo, tanto dall'una quanto dall'altra parte, quella breve linea che è tra li punti segnati *Ra.* e *Sta.* in quattro particelle, delle quali tre se ne

lascieranno verso lo stagno ed una sola verso il rame, e quivi si farà il punto apparente: del qual punto (segnato, come si disse, tanto nell'una quanto nell'altra Linea Metallica) ci serviremo per la trasmutazione del metallo, non altrimenti che ci servimmo di sopra de i punti *Ra. Ra.* E con simil regola si potranno, secondo l'occorrenze, segnare nuovi punti di allegazioni di qual si voglino due metalli, e secondo qual si voglia lega.

Ma non saria fuori di proposito e senza comodo notabile, ed in particolare quando s'abbia da fare la trasmutazione in metallo misto ed allegato di due altri secondo qualunque proporzione, l'avertire, 10 che quando si sia trovata una sola delle misure che si ricercano, con l'operare con somma esquisitezza nel modo dichiarato di sopra, si potranno, in virtù di questa unica misura ritrovata, investigare poi tutte l'altre con l'aiuto delle Linee Aritmetiche, con modo non molto differente da quello che nell'operazione terza fu dichiarato. Come, per essempio, era la linea A il diametro, o, vogliamo dire, la grossezza

A B

alla gioia, del modello d'artiglieria propostoci; e si trovò la linea B per grossezza della gioia dell'artiglieria di libre 5000, da farsi di metallo che tenga tre di rame e due di stagno. Dico adesso, che per trovar 20 tutte l'altre dimensioni che restano, ci potremo prevalere delle Linee Aritmetiche, pigliando la linea B ed applicandola per traverso a che punto ci piace di esse Linee Aritmetiche, e quanto maggior numero piglieremo, meglio sarà; laonde l'applicheremo, v. g., all'ultimo punto, cioè al 250: e non movendo lo Strumento, vederemo a qual punto s'accomodi, pur trasversalmente, la linea A, che sia, v. g., al 44; dal che vegniamo in cognizione, come, essendo la misura A del modello punti 44, quella che gli ha da rispondere del pezzo reale deve essere 250 de i medesimi punti. E questa medesima proporzione ha da esser osservata in ciascheduna altra misura: onde per trovare, per essempio, la 30 grossezza del pezzo reale nella gola, prenderai tal grossezza dal piccolo modello, ed applicala trasversalmente alli punti 44 delle Linee Aritmetiche, prendendo poi, pur trasversalmente, la distanza fra li punti 250; che sarà la grossezza della gola dell'artiglieria grande. E col medesimo ordine si troveranno tutte l'altre misure.

In oltre per trovare facilissimamente e con somma esquisitezza la linea B prima, che risponda al punto della lega delli due metalli asse-

gnati, si potrà proceder così: ritrovando prima separatamente le due misure semplici, che respondino l'una allo stagno e l'altra al rame, come le due linee CD, CE, delle quali CD sia la misura rispondente al rame puro, e la CE al puro stagno, sì che la differenza loro sia la linea DE, la quale si dividerà secondo la proporzione assegnata per la lega: come, volendo 3 di rame e 2 di stagno, si taglierà la linea DE nel punto F, in maniera che la FE verso lo stagno sia 3 parti, e la FD verso il rame parti 2; che si farà col dividere tutta la DE in cinque parti, lasciandone 3 verso E e 2 verso D: e la linea CF sarà la nostra principale, qual fu poco di sopra la linea B; secondo la ragion della quale, col semplice mezo delle Linee Aritmetiche, si troveranno tutte l'altre misure, senza più ricorrere ad altre Linee Metalliche o Stereometriche, nel modo che si è insegnato nella terza operazione.

C D F E

DELLE LINEE POLIGRAFICHE,

E COME CON ESSE POSSIAMO DESCRIVERE I POLIGONI REGOLARI, CIOÈ LE FIGURE DI MOLTI LATI ED ANGOLI EGUALI.

Operazione XXVI.

Volgendo lo Strumento dall'altra parte, ci si rappresentano le linee più interiori, nominate Poligrafiche dal loro uso principale, che è di descrivere sopra una linea proposta figure di quanti lati ed angoli eguali ci verrà ordinato. E questo facilmente conseguiremo pigliando con un compasso la lunghezza della linea data, la quale si adatterà alli punti segnati 6. 6; dipoi, senza muover lo Strumento, piglieremo l'intervallo tra i punti notati col numero che numera i lati della figura che descrivere vogliamo: come, v. g., per descrivere una figura di 7 lati, prenderemo l'intervallo tra li punti 7. 7, il quale sarà il semidiametro del cerchio che comprenderà l'eptagono da descriversi; sì che, posta un'asta del compasso ora sopra l'uno ed ora sopra l'altro termine della linea data, faremo sopra di essa un poco d'intersecazione con l'altra, e quivi fatto centro, descriveremo con l'istessa apertura un cerchio occulto, il quale, passando per i termini della data linea, la riceverà 7 volte a punto nella sua circonferenza; onde l'eptagono ne venga descritto.

DIVISIONE DELLA CIRCONFERENZA DEL CERCHIO IN QUANTE PARTI CI PIACERÀ.

Operazione XXVII.

Con queste linee si dividerà la circonferenza in molte parti, operando per il converso della precedente operazione, pigliando il semidiametro del cerchio dato, ed applicandolo al numero delle parti nelle quali si ha da dividere il cerchio, pigliando poi sempre l'intervallo de i punti 6. 6, il quale dividerà la circonferenza nelle parti che si volevano.

ESPLICAZIONE DELLE LINEE TETRAGONICHE.

E COME COL MEZO D'ESSE SI QUADRI IL CERCHIO ED OGNI ALTRA FIGURA REGOLARE, E PIÙ COME SI TRASMUTINO TUTTE L'UNA NELL'ALTRA.

Operazione XXVIII.

Sono queste Linee Tetragoniche cosi dette dal loro uso principale, che è di quadrare tutte le superficie regolari, ed il cerchio appresso; e ciò si fa con facilissima operazione. Imperò che, volendo costituire un quadrato eguale a un dato cerchio, altro non doviamo fare salvo che prendere con un compasso il suo semidiametro, ed a questo, 10 aprendo lo Strumento, aggiustare li due punti delle Linee Tetragoniche segnati con li due piccoli cerchietti; e non movendo lo Strumento, se si prenderà col compasso l'intervallo tra i punti delle medesime linee segnati 4. 4, si averà il lato del quadrato eguale al dato cerchio. E non altrimenti, quando volessimo il lato del pentagono, o dello esagono, eguali al medesimo cerchio, si prenderà la distanza tra i punti 5. 5, o quella tra i punti 6. 6; che tali sono i lati del pentagono, o dell'esagono, eguali al medesimo cerchio.

In oltre, quando volessimo per il converso, dato un quadrato o altro poligono regolare, trovar un cerchio ad esso eguale, preso un lato dal 20 detto poligono, ed accomodatolo al punto delle Linee Tetragoniche rispondente al numero de i lati della figura proposta, si prenderà, senza movere lo Strumento, la distanza tra le note del cerchio; la quale, fatta semidiametro, descriverà il cerchio eguale al dato poligono. Ed in conclusione, con quest'ordine potrassi ritrovare il lato di qual si voglia figura regolare, eguale a qualunque altra propostaci. Come, v. g., dovendo noi costituire un ottangolo eguale a un dato pentagono, s'aggiusterà lo Strumento sì che il lato del pentagono proposto s'accomodi alli punti 5. 5; e non mutando lo Strumento, l'intervallo fra li punti 8. 8 sarà il lato dell'ottangolo, che si cercava.

COME PROPOSTE DIVERSE FIGURE REGOLARI, BEN CHE TRA DI LORO DISSIMILI, SE NE POSSA COSTITUIRE UNA SOLA EGUALE A TUTTE QUELLE.

Operazione XXIX.

La resoluzione del presente problema depende dalla precedente operazione e dalla X di sopra dichiarata. Per ciò che essendoci, v. g., proposte queste figure, un cerchio, un triangolo, un pentagono, ed un exagono, ed imposto che troviamo un quadrato eguale a tutte le dette figure, prima, per l'operazione precedente, troveremo separatamente 4 quadrati eguali alle 4 dette figure; dipoi, col mezo dell'operazione X, troveremo un solo quadrato eguale a quelli 4, il quale senz'alcun 10 dubio sarà eguale alle 4 figure proposte.

COME SI POSSA COSTITUIRE QUAL SI VOGLIA FIGURA REGOLARE EGUALE AD OGN'ALTRA IRREGOLARE, MA RETTILINEA, FIGURA PROPOSTA.

Operazione XXX.

La presente operazione è non meno utile che curiosa, insegnandoci il modo, non pure di riquadrare tutte le superficie irregolari, ma di ridurle o in cerchio o in qual si voglia altra figura regolare. E perchè ogni rettilineo si risolve in triangoli, quando noi sapremo costituire un quadrato eguale a qual si voglia triangolo, costituendo noi separatamente quadrati particolari eguali a ciaschedun triangolo ne 20 i quali il rettilineo dato si risolve, e poi, con l'operazione X riducendo tutti questi quadrati in un solo, sarà, come è manifesto, ritrovato il quadrato eguale al proposto rettilineo; il qual quadrato col mezo delle Linee Tetragoniche potremo ad arbitrio nostro convertire in un cerchio, in un pentagono, o in altra figura rettilinea regolare. Si è dunque la resoluzione del presente quesito ridotta a dover noi trovare un quadrato eguale a qual si voglia triangolo proposto; il che con modo facilissimo si averà dal lemma seguente.

LEMMA PER LE COSE DETTE DI SOPRA.

Operazione XXXI. 30

Siaci dunque proposto di dover costituire un quadrato eguale al dato triangolo ABC. Ponghansi da parte due linee ad angoli retti DE, FG:

dipoi con un compasso da quattro punte, che da una parte apra il doppio dell'altra, fermata nell'angolo A una delle maggiori aste, slarghisi l'altra sin che, girata intorno, rada la linea opposta BC; dipoi voltando il compasso, notisi con le aste più brevi la distanza FH, che sarà la metà della perpendicolare cadente dall'angolo A sopra il lato opposto BC. Il che fatto, prendasi pure con le maggiori aste la linea BC, la quale si trasporti in FI; e fermata una delle maggiori aste nel punto I, slarghisi l'altra sino al punto H; e volgendo il compasso, senza stringerlo o allargarlo, segnisi con le punte della metà la distanza IK; e fermata una di queste punte in K, taglisi con l'altra la perpendicolare FG nel punto L: ed averemo la linea LF, lato del quadrato eguale al triangolo ABC.

Ma notisi che, se bene aviamo messa questa operazione fatta linealmente senza lo Strumento, non è però che sopra lo Strumento ancora non si possa facilissimamente ritrovare. Imperò che, quando vorremo ridurre qualunque triangolo in quadrato, come, per essempio, il triangolo ABC, allora, presa dall' angolo A la perpendicolare cadente sopra il lato opposto BC, considereremo sopra la scala Aritmetica quanti punti contenga, e trovato contenerne, v. g., 45, applicheremo questa distanza trasversalmente al 45 della Linee Geometriche; pigliando poi la metà della linea BC, considereremo parimente quanti punti della medesima scala Aritmetica essa comprenda, e trovato contenerne, per essempio, 37, piglieremo trasversalmente dalle Linee Geometriche la distanza tra essi punti 37; la quale ci darà la linea LF, il cui quadrato sarà eguale al triangolo ABC.

DELLE LINEE AGGIUNTE PER LA QUADRATURA DELLE PARTI DEL CERCHIO E DELLE FIGURE CONTENUTE DA PARTI DI CIRCUNFERENZE O DA LINEE RETTE E CURVE INSIEME.

Operazione 32.

Restano finalmente le due Linee Aggiunte, così dette perchè aggiungono alle Linee Tetragoniche quello che in esse potria desiderarsi, cioè il modo di riquadrare le porzioni del cerchio e le altre figure che nel titolo si sono dette e più distintamente di sotto si esplicheranno. Sono queste linee segnate con due ordini di numeri, de i quali lo esteriore comincia dal punto segnato con questa nota ℂ, seguitando 10 poi li numeri 1, 2, 3, 4, sino in 18: l'altro ordine interiore comincia da questo segno ▄▌▀▌, seguitando poi 1, 2, 3, 4, etc., pur sino a 18: col mezo delle quali linee potremo primamente riquadrare qual si voglia porzione di cerchio propostaci, la quale però non sia maggior di mezo cerchio. E l'uso, acciò meglio s'intenda, con l'essempio s'esplicherà.

Vogliamo, v. g., trovare il quadrato eguale alla porzione del cerchio ABC. Dividasi la sua corda AC nel mezo, nel punto D, e presa con un compasso la distanza AD, s'accomodi, aprendo lo strumento, alli punti segnati ℂℂ; e lasciato lo strumento in tale 20 stato, prendasi l'altezza della porzione, cioè la linea DB, e veggasi a quale de i punti dell'ordine esteriore tale altezza s'accomodi, che sia, per essempio, alli punti segnati 2. 2: il che fatto, doviamo con un compasso prender subito l'intervallo tra li punti 2. 2 dell'ordine interiore, e sopra una linea di questa grandezza si deve formare il quadrato; che sarà eguale alla porzione ABC. E quando avessimo una superficie contenuta da due porzioni di cerchio simile alla presente figura ABCD, potremo 30 facilmente ridurla in quadrato tirando la corda AC, dalla quale essa

figura in due porzioni di cerchio vien divisa; dipoi, per la regola posta di sopra, si troveranno due quadrati eguali alle due porzioni separate, e questi, con l'intervento dell'operazione 10, si ridurranno in un solo: e sarà fatto il tutto.

E con non dissimile operazione potrassi riquadrare ancora il settore del cerchio: perchè tirata la corda sotto la sua circonferenza, sarà tagliato in una porzione di cerchio ed in un triangolo; le quali due parti, per le cose di sopra insegnate, potranno facilmente ridursi in due quadrati, e quelli poi in un solo.

Resta finalmente che mostriamo come le medesime linee ci possin servire per quadrare la porzione maggiore di mezo cerchio, il trapezio contenuto da due rette e due curve, simile a quello della figura appresso ABCD, e la lunula simile alla X; le quali tutte operazioni hanno la medesima resoluzione. Per ciò che, quanto alla porzione maggiore del cerchio, se noi quadreremo la rimanente porzione minore, al modo di sopra insegnato, e tale quadrato caveremo dal quadrato eguale a tutto 'l cerchio, il quadrato eguale al rimanente sarà ancora, com'è manifesto, egual alla maggior porzione del cerchio. Parimente, di tutta la porzione BAFDC trovatone il quadrato eguale, e da esso trattone il quadrato eguale alla porzione AFD, il quadrato rimanente pareggerà il trapezio. E similmente procedendo nella lunula X, tirata la comune corda delle due porzioni di cerchio, si prenderanno separatamente i quadrati ad esse porzioni eguali; la differenza de i quali sarà il quadrato eguale alla lunula. Come poi delli due quadrati proposti si possa trovare la differenza ridotta in un altro quadrato, si è di sopra, nell'operazione XI, con l'intervento delle Linee Geometriche, dichiarato.

DELLE OPERAZIONI DEL QUADRANTE.

Aggiugnendo allo Strumento il Quadrante, nella sua minore circonferenza abbiamo la Squadra da bombardieri, divisa, secondo il solito, in punti 12. L'uso ordinario della quale è che si metta una sua costa nel vacuo del pezzo, avendo prima sospeso il filo col perpendicolo dal centro dello Strumento; il qual filo ci mostrerà, segando detta circonferenza, quanta elevazione abbia il pezzo, cioè se 1 punto, o 2, o 3. E perche l'usar la Squadra in questa maniera non è senza pericolo, dovendo, con l'uscir fuori de i gabbioni o ripari, scoprirci alla vista dell'inimico, per ciò s'è pensato un altro modo di far l'istesso 10 con sicurtà, cioè con l'applicare la squadra presso al focone del pezzo. Ma perchè l'anima di dentro non è parallela con la superficie di fuori, essendo il metallo più grosso verso la culatta, bisogna supplire a tal difetto con l'allungare quell'asta della Squadra che riguarda verso la gioia, aggiugnendovi la sua zanca mobile: il che si farà aggiustando prima una sol volta il pezzo a livello, e poi, posando verso il focone la squadra, con la zanca allungheremo il piede anteriore, sin che il perpendicolo seghi il punto 6, e fermata la zanca con la sua vite, segneremo una lineetta sopra la costa dello Strumento, dove viene a terminar la cassella della detta zanca, acciò in ogni oc- 20 casione la possiamo mettere a segno. E poi se vorremo dar un punto d'elevazione, bisognerà alzar il pezzo tanto che il filo seghi il numero 7; se vorremo 2 punti, doverà segar l'8, etc.

La divisione che segue appresso è il Quadrante astronomico: l'uso del quale, essendo stato trattato da altri, non sarà qui dichiarato altrimente.

L'altra circonferenza che segue appresso, e che si vede divisa da alcune linee trasversali, è per prender l'inclinazione della scarpa di tutte le muraglie, cominciando da quelle che avranno per ogni

10 d'altezza uno di pendenza, sino quelle che abbino uno di pendenza per ogn' un e mezo d'altezza.

Volendo servirci di tale Strumento, doviamo sospender il filo da quel piccolo foro che si vede al principio della Squadra da bombardieri; dipoi, accostandoci alla muraglia pendente, gli applicheremo sopra la costa opposta dello Strumento, avvertendo dove taglierà il filo: perchè, segando, per essempio, il numero 5, diremo quella tal muraglia aver per ogni 5 braccia d'altezza 1 di pendenza; similmente, tagliando il numero 4, diremo aver 1 di pendenza per ogni 4 d'altezza.

DIVERSI MODI PER MISURAR CON LA VISTA;

E PRIMA, DELLE ALTEZZE PERPENDICOLARI, ALLA RADICE DELLE QUALI SI POSSA ACCOSTARE E DISCOSTARE.

L' ultima circonferenza, divisa in 200 parti, è una scala per misurar altezze, distanze e profondità col mezo della vista. E prima, cominciando dall'altezze, mostreremo diverse maniere di misurarle, facendo principio dall'altezze perpendicolari, alla radice delle quali ci possiamo accostare. Come saria se volessimo misurar l'altezza della torre AB: venendo nel punto B, ci discosteremo verso C, caminando 100 passi o 100 altre misure, e fermatici nel luogo C, traguarderemo con una costa dello Strumento l'altezza A, come si vede secondo la costa CDA, notando i punti tagliati dal filo DI; i quali se saranno nel centinaio opposto all'occhio, come si vede nell'essempio proposto per l'arco I, quanti saranno detti punti, tanti passi (o altre delle misure che aremo misurate in terra) diremo contenere l'altezza AB. Ma se il filo taglierà l'altro centinaio, come si vede nella seguente figura, volendo misurar l'altezza GH, sendo l'occhio in I, dove il filo taglia i punti MO, allora, preso il numero di detti punti, divideremo per esso il numero 10000, e l'avvenimento sarà il numero delle misure che nell'altezza GH si conterranno: come, v. g., se il filo avesse tagliato il punto 50, dividendo 10000 per 50, aremo 200; e tante saranno le misure dell'altezza GH.

E perchè aviamo veduto che alle volte il filo segherà il centinaio opposto alla costa per la quale si traguarda, e tal volta ancora taglierà il centinaio contiguo a detta costa, e questo potrà avvenire in molte delle opera-

zioni seguenti, però per regola universale s'avvertirà sempre, che quando il filo taglierà il primo centinaio contiguo a detta costa, si deve dividere 10000 per il numero tagliato dal filo, seguendo poi nel resto dell'operazione la regola che sarà scritta: per che noi ne gli essempi seguenti supporremo sempre che il filo tagli l'altro centinaio.

Ma acciò che tanto più si scorga la moltitudine de gli usi di questo nostro Strumento, voglio che i computi più laboriosi, che nelle regole per misurar con la vista ci occorreranno, siano senza fatica alcuna e con somma brevità ritrovati col mezo del compasso sopra le Linee Aritmetiche. E facendo principio dalla presente operazione, per quelli che non sapessero partire 10000 per quel numero tagliato dal perpendicolo, dico che si pigli rettamente sempre 100 dalle Linee Aritmetiche, e che trasversalmente s'accomodi al numero de i punti tagliati da esso perpendicolo, pigliando poi, pur trasversalmente, senza muover lo Strumento, la distanza tra i punti 100; la quale, misurata rettamente, ci darà l'altezza cercata. Come, v. g., se il filo avesse tagliato a 77, pigliando dalle Linee Aritmetiche 100 rettamente, applicalo trasversalmente al 77, e subito prendi, pur trasversalmente, l'intervallo tra i punti 100, e torna a misurarlo rettamente, e troverai contenere punti 130; e tante misure dirai contenersi nell'altezza che misurar volevamo.

In altra maniera potremo misurar una simil altezza, senza obligarci a misurar in terra le 100 misure, nel modo che si farà manifesto. Come se, per essempio, volessimo dal punto C misurar l'altezza della torre AB, drizzando la costa dello Strumento CDE alla sommità A, noteremo li punti tagliati dal filo EI, quali siano, per essempio, 80; dipoi, senza muoverci di luogo, abbassando solamente lo Strumento, traguarderemo qualche segno più basso che sia posto nella medesima torre, come saria il punto F, notando il numero de i punti tagliati dal filo, il quale sia, v. g., 5; veggasi poi quante volte questo minor numero 5 sia contenuto nell'altro 80 (che è 16 volte): e 16 volte diremo la distanza FB esser contenuta in tutta l'altezza BA. E perchè il punto F è basso, potremo tale al-

tezza F B con un'asta o altro facilmente misurare, e così venir in cognizione dell'altezza B A. Avvertendo che, nel misurar l'altezze, noi ritroviamo e misuriamo solamente l'altezze sopra l'orizonte del nostr'occhio; tal che quando detto occhio sarà più alto della radice o base della cosa misurata, bisognerà aggiugner all'altezza trovata per via dello Strumento, quel tanto di più che l'occhio sopravanza detta radice.

Il terzo modo di misurar una simile altezza sarà con l'alzarci ed abbassarci. Come, volendo misurar l'altezza A B, costituendo lo Strumento in qualche luogo elevato da terra, come saria nel punto F, traguarderemo secondo la costa E F il punto A, notando i punti G, I tagliati dal filo, quali siano, per essempio, 65; dipoi, scendendo al basso, e venendo perpendicolarmente sotto 'l punto F, come saria nel punto C, traguarderemo la medesim'altezza secondo la costa D C, notando i punti L, O, quali saranno più de gli altri, come, v. g., 70; dipoi prendasi la differenza tra questi due numeri 65 e 70, che è 5; e quante volte essa è contenuta nel maggior de i detti numeri, cioè in 70 (che vi sarà contenuta 14 volte), tante volte diremo l'altezza B A contenere la distanza C F: la quale misureremo, potendolo noi fare comodamente, e così verremo in cognizione di tutta l'altezza A B.

E volendo noi misurar un'altezza la cui radice non si vedesse, come saria l'altezza del monte A B, sendo nel punto C, traguarderemo la sommità A, notando i punti I tagliati dal perpendicolo D I, i quali siano, per essempio, 20; di poi, accostandoci verso il monte 100 passi innanzi, venendo nel punto E, traguarderemo l'istessa sommità, notando i punti F, i quali siano 22: il che fatto devonsi multiplicare tra loro questi due numeri 20 e 22;

fanno 440: e questo si divida per la differenza delli medesimi numeri, cioè per 2; ne viene 220: e tanti passi diremo esser alto il monte.

Il computo si troverà sopra lo Strumento, pigliando il minor numero de i punti tagliati rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ed applicandolo poi trasversalmente alla differenza delli due numeri de i punti, pigliando in oltre trasversalmente l'altro numero de i punti, il quale, misurato rettamente, ci darà l'altezza cercata. Come se, per essempio, i punti tagliati fussero stati 42 e 58, preso 42 rettamente, buttisi trasversalmente alla differenza de i detti numeri, cioè al 16, o, non potendo, al suo doppio, triplo, quadruplo, etc.; sia al quadruplo, che è 64: e preso poi il 58, o il suo quadruplo, cioè 232, e misurato rettamente, ci darà 152 e un quarto, che è il proposito.

Possiamo in oltre col medesimo Strumento misurare un'altezza posta sopra un'altra; come se volessimo misurare l'altezza della torre A B, posta sopra 'l monte B C. Prima, sendo nel punto D, traguarderemo la sommità della torre A, notando i punti tagliati dal filo E I, li quali siano, v. grat., 18; poi, lasciando un'asta piantata nel punto D, venghiamo avanti sin tanto che, traguardando la base della torre, cioè il punto B, il perpendicolo G O tagli il medesimo numero 18, il che sia quando saremo venuti al punto F; dipoi misurinsi i passi tra le due stazioni D, F, quali siano, per essempio, 130: e questo numero si multiplichi per i 18 punti; ne verrà 2340: il qual numero si divida per 100; ne viene 23 e due quinti: e tanti passi sarà alta la torre A B.

Il computo sopra lo Strumento si farà col pigliar rettamente il numero de i passi, o quello de i punti, applicandolo poi trasversalmente al 100, prendendo poi l'altro pur trasversalmente, e misurandolo rettamente. Come se, v. g., i punti fossero stati 64 ed i passi 146, preso 64 rettamente, ad applicatolo trasversalmente al 100, e preso poi trasversalmente 146, e misuratolo rettamente, ci darà 93 e mezo in circa; quanta è l'altezza che si cercava.

Quanto alle profondità, due modi averemo per misurarle. Ed il primo sarà per misurar la profondità contenuta tra le linee parallele, come saria la profondità d'un pozzo, o vero l'altezza d'una torre, quando noi fussimo sopra di essa. Come, per essempio, sia un pozzo ABDC, contenuto tra le linee parallele AC, DB: e voltando l'angolo dello Strumento verso l'occhio E, si traguardi secondo la costa EF, in maniera che il raggio della vista passi per li punti B, C, notando il numero tagliato dal filo, il quale sia, verbi gratia, 5; e poi si consideri quante volte questo numero 5 entra in 100: e tante volte diremo la larghezza BA esser contenuta nella profondità BD.

L'altro modo sarà per misurar una profondità della quale non si vedesse la radice; come se fussimo sopra 'l monte BA, e volessimo misurar la su' altezza sopra 'l piano della campagna. In tal caso alziamoci sopra 'l monte, salendo sopra qualche casa, torre o albero, come si vede nella presente figura, e constituendo l'occhio nel punto F, traguarderemo qualche segno posto nella campagna, come si vede per il punto C, notando i punti tagliati dal filo FG, che siano, v. g., 32; dipoi, scendendo nel punto D, traguardisi il medesimo segno C con la costa DE, notando parimente i punti A, I, che siano 30; e presa la differenza di questi due numeri, cioè 2, veggasi quante volte entra nel minor delli due numeri; e veduto che vi entra 15 volte, diremo l'altezza del monte essere 15 volte più dell'altezza FD: la quale, potendola noi misurare, ci farà venire in notizia di quanto cercavamo.

Passando al misurar le distanze, come saria una larghezza di un fiume, venendo sopra la ripa o altro luogo eminente, sì come nell'essempio si vede; nel qual, volendo noi misurar la larghezza CB, venendo nel punto A, traguarderemo con la costa AF l'estremità B, notando i

punti D, E tagliati dal perpendicolo, quali siano, verbi gratia, 5; e quante volte questo numero entra in 100, tante volte diremo l'altezza A C entrare nella larghezza C B: misurando dunque quanta sia tale altezza A C, e pigliandola 20 volte, averemo la larghezza cercata.

Possiamo in altro modo misurare una simile distanza. Come, per essempio, sendo noi nel punto A, vogliamo trovare la distanza sino al 10 punto B: costituiscasi lo Strumento in piano, ed una delle sue coste sia drizzata verso il punto B, e sècondo la dirittura dell'altra costa traguardisi verso il punto C, misurando verso la dirittura A C 100 passi o altre misure, e lascisi piantata nel punto A un'asta, ed un'altra si ponga nel punto C; dipoi, venendo nel punto C, si dirizzi una costa dello Strumento verso A, e per l'angolo C si traguardi il medesimo segno B, notando sopra il Quadrante qual punto venga segato dal raggio della vista, che 20 sia il punto E; e preso tal numero, dividasi per esso 10000: e quello che ne verrà, sarà il numero de i passi o altre misure, che saranno tra il punto A ed il segno B.

Ma quando non ci fusse permesso di poter moverci le 100 misure sopra una linea che facesse angolo retto col primo traguardo, in tal caso procederemo altrimenti. Come, v. g., essendo noi nel punto A, e volendo pigliare la distanza A B, nè potendo caminare per altra strada che per la A E, la quale con la dirittura A B fa angolo acuto, per conseguire ad 30 ogni modo il nostro intento, aggiusteremo una costa dello Strumento prima alla strada, come si vede per la linea A F, e senza mover lo Strumento, traguarderemo per l'angolo A il punto B, notando i punti tagliati dal raggio A D, quali siano, per essempio, 60; dipoi, lasciando nel punto A un'asta, ne faremo mettere sopra la linea A E un'altra lontana 100 passi, quale sia nel punto F, dove costituiremo l'angolo dello Strumento, aggiustando la costa E F all'asta A, e per l'angolo F traguarderemo il medesimo segno B, notando i punti G, I,

quali siano, v. gra., 48. Volendo dunque da questi numeri 60 e 48 trovare la lontananza AB, multiplica il primo in sè stesso; fa 3600: aggiugnili poi 10000; fa 13600: e di questo numero piglia la radice quadrata; sarà 117 in circa: e questa multiplica per 100; fa 11700: e finalmente dividi questo numero per la differenza delli due primi numeri 60 e 48, cioè per 12; ne verrà 975: e tanti passi senz'alcun dubio sarà la distanza AB.

Troverassi la calculazione di questa operazione sopra lo Strumento come nel sottoposto essempio s'espone. Siano, v. g., i punti tagliati da i due raggi, l'uno 74 e l'altro 36: e per trovare detto computo, aggiusta prima lo Strumento sì che le Linee Aritmetiche siano tra di loro ad angoli retti; il che farai col prendere 100 punti rettamente da esse, e questi applicare col compasso alle medesime trasversalmente, in maniera che, posta una delle aste nel punto 80, l'altra caschi nel 60 (e questa regola d'aggiustare le dette linee a squadra si tenga a memoria per altri bisogni): fatto questo, prendi la distanza trasversale tra 'l punto 100 ed il maggiore de i due numeri tagliati da i raggi, che qui è 74; la qual distanza presa devi aggiustare trasversalmente alla differenza de i due numeri de i punti tagliati da i raggi, che qui è 38: e se non potessi per la piccolezza di questo numero, serviti del suo doppio, triplo o quadruplo; e qui, per essempio, applicala al suo triplo, che è 114: ed immediatamente piglia la distanza pur trasversale tra li punti 100; la quale misurata rettamente, e presa una, due, tre o quattro volte, ti darà la distanza cercata. Misurala dunque nel presente essempio, e troveraila 109: sì che triplicata ti darà 327, quanta prossimamente è la distanza che misurar volevamo.

Séguita che veggiamo il modo di misurar l'intervallo tra due luoghi da noi lontani: e prima diremo del modo quando da qualche sito potessimo vederli ambidue per la medesima linea retta. Come mostra il presente essempio: nel quale volendo noi misurar l'intervallo tra i punti B, A, stando nel punto C, di dove appariscono per la medesima linea CBA, prima, aggiustata un'asta dello Strumento a tale

dirittura, si traguarderà per l'altro verso D, dove pianteremo un'asta lontana dal punto C 100 misure, avendone una simile piantata nel punto C; e venendo al luogo D, aggiusteremo una costa dello Strumento alla dirittura DC, traguardando per l'angolo D li due luoghi B, A, e notando i numeri tagliati da' raggi, che siano, per essempio, 25 e 20; per i quali due numeri si deve dividere 10000: e la differenza delli due avvenimenti sarà la distanza BA.

10 Ma se volendo noi misurar la distanza tra i due luoghi C, D, non potessimo venir in sito tale che l'uno e l'altro ci apparisse per la medesima dirittura, in questo caso procederemo come appresso si dirà. Sia dunque che, stando noi nel luogo A, vogliamo investigare la lontananza tra i due luoghi C, D. Prima, aggiustata una costa dello Strumento al punto C, come si vede per la linea AEC, traguardisi per l'angolo l'altro punto D, notando i punti E, F tagliati dal raggio AFD, che siano, v. g., 20; e senza muover lo Stru-20 mento, si traguardi per l'altra costa verso 'l punto B, lasciando in A un'asta, ed un'altra facendone porre sopra la dirittura AB: di poi, caminando per tale dirittura, verremo in B, discostandoci dall' altr' asta tanto che, ricostituita una costa dello Strumento sopra la linea BA, l'altra costa ferisca il punto D, come apparisce per la linea BD; e dall'angolo B traguarderemo il punto C, notando il numero tagliato dal raggio BG, che sia, v. g., 15: finalmente si misu-30 reranno i passi tra le due stazioni A, B, quali siano, per essempio, 160. E venendo all'operazione aritmetica, prima si multiplicherà il numero de i passi tra le due stazioni, cioè 160 per 100; fa 16000: e questo si deve divider per i 2 numeri de i punti separatamente, cioè per 20 e per 15; e ne verranno i due numeri 800 e 1067: de i quali se ne deve pigliar la differenza, che è 267:

e questa si deve multiplicar in sè stessa; fa 71289: e questo numero si deve aggiugnere al quadrato del numero de i passi, cioè di 160, che è 25600; ed in tutto farà 96889: del qual numero si deve prendere la radice quadrata, che è 311: e tanti passi diremo essere tra li due luoghi C, D.

Come poi si possa ritrovare il computo sopra lo Strumento, faremo col sottoposto essempio manifesto. Siano, v. g., li due numeri tagliati da i raggi 60 e 34, ed il numero de' passi 116. E venendo all'operazione, prendi sempre 100 dalle Linee Aritmetiche rettamente, ed applicalo trasversalmente al maggior numero de i due tagliati da i raggi, che qui è 60; e subito prendi pur trasversalmente il numero de i passi, che qui è 116, e questo intervallo accomoderai trasversalmente all'altro numero de i raggi, che qui è 34; e se non puoi, applicalo al suo doppio, triplo, quadruplo, o quello che più ti tornerà comodo: sia per ora al suo quadruplo, cioè al 136. Il che fatto, prendi trasversalmente il numero che è la differenza tra li due numeri de i raggi, che qui è 26; o pure piglia il suo doppio, triplo o quadruplo, secondo che poco fa si fece l'applicazione; onde in questo caso devi pigliare il suo quadruplo, cioè 104: e questa distanza misurerai rettamente, salvando in memoria il numero che essa conterrà, che nel presente essempio sarà 148. Aggiusta finalmente le Linee Aritmetiche a squadra al modo di sopra dichiarato: il che fatto, piglia trasversalmente l'intervallo tra 'l numero che salvasti in memoria ed il numero de i passi, cioè tra 'l 148 da una parte ed il 116 dall'altra; e questo misura rettamente, e troverai 188: quanta a punto è la distanza cercata DC.

E finalmente, quando noi non potessimo moverci nella maniera che ricerca la passata operazione, potremo pure nondimeno trovare la lontananza tra due luoghi da noi distanti in altra maniera: ed il modo sarà tale. Sendo noi, per essempio, nel punto C, e volendo ritrovar la distanza tra i due luoghi A, B, prima, secondo alcuno de i modi dichiarati di sopra, misuriamo separatamente le distanze tra 'l punto C e l'A, e l'altra tra l'istesso C ed il punto B, e sia, per essempio, la prima passi 850, e l'altra 530; e venendo nel segno C, aggiustando una costa dello Strumento al punto A, come si vede per la linea CDA, tra-

guardisi per l'angolo C l'altro termine B, notando il numero de i punti D, E tagliati dal raggio, che siano, v. g., 15. Multiplica poi questo numero in sè stesso; fa 225: ed a questo aggiugni 10000; fa 10225: del quale prendi la radice quadrata, che è 101: multiplica poi la minor distanza, cioè 530, per 100; fa 53000: il quale si divida per la radice pur ora trovata; ne viene 525: e questo multiplica per la maggior distanza, cioè per 850; fa 446250: il qual numero deve esser finalmente duplicato; fa 892500: dipoi devonsi multiplicar separatamente le due distanze ciascuna in sè stessa; fanno 722500, e 280900:
10 e questi numeri si devono congiugnere insieme; fanno 1003400: del qual numero si caverà quel duplicato di sopra, cioè 892500; resterà 110900: la cui radice, che è 347, sarà la distanza desiderata tra gli due luoghi A, B.

Con notabil diminuzione di fatica potremo fare il computo presente sopra le Linee Aritmetiche; ed il modo si farà con un essempio manifesto. Pongasi che la maggior distanza sia stata passi 230, e la minore 104, ed il numero de i punti tagliati dal raggio 58. Metti le Linee Aritmetiche a squadra, e posta un'asta del compasso nel punto 100, slarga l'altra in traverso sino al numero de i punti tagliati dal rag-
20 gio, che qui è 58, e considera quanto è questo spazio misurato rettamente, e lo troverai esser prossimamente 116, il che salva in mente: piglia poi rettamente il detto numero 58, che fu de i punti tagliati dal raggio, ed apri lo Strumento sin che questa distanza s'aggiusti in traverso tra il punto del 100 e quello del 116, che salvasti in mente; e non movendo più lo Strumento, prendi col compasso la distanza trasversale tra li due numeri de i passi, cioè 230 e 104; e questa misurata rettamente, ti darà infine punti 150, quanta è veramente la distanza AB.

Queste sole regole per misurar con la vista ho giudicato, discreto lettore, bastar per ora aver descritte; non che secondo queste sole si
30 possa col presente Strumento operare, essendocene moltissime altre, ma per non mi diffondere in lunghi discorsi senza necessità, essendo sicuro che qualunque di mediocre ingegno averà comprese le già dichiarate, potrà per sè stesso ritrovarne altre, accomodate ad ogni caso particolare che occorrer gli potesse.

Ma non solamente avrei potuto diffondermi più assai nelle regole del misurar con la vista, ma molto e molto più ampliarmi nel mo-

strare la resoluzione, posso dire, d'infiniti altri problemi di geometria e di aritmetica, i quali con le altre linee del nostro Strumento risolver si possono; poichè, e quanti ne sono tra gli Elementi di Euclide, ed in molti altri autori, vengono da me con brevissime e facilissime maniere risoluti. Ma, come da principio si è detto, la mia presente intenzione è stata di parlar con persone militari solamente, e di pochissime altre cose fuori di quelle che a simili professori appartengono, riservandomi in altra occasione a publicare, insieme con la fabrica dello Strumento, una più ampla descrizione de' suoi usi.

Il Fine.

USUS ET FABRICA
CIRCINI CUIUSDAM PROPORTIONIS

OPERA ET STUDIO

BALTHESARIS CAPRAE

CON POSTILLE DI GALILEO.

VSVS
ET FABRICA
CIRCINI
CVIVSDAM PROPORTIONIS,

Per quem omnia ferè tum Euclidis, tũ Mathematicorum omnium problemata facili negotio resoluuntur.

Opera & studio BALTHESARIS CAPRÆ *Nobilis Mediolanensis explicata.*

TRIANGVLVS. RECTANGVLVS. EST MATHESEOS. MAGISTER

PATAVII, Apud Petrum Paulum Tozzium. M.DC.VII.

Ex Typographia Laurentj Pasquati.

ILLUSTRISSIMO PRINCIPI AC DOMINO DOMINO

JOACHIMO ERNESTO,

Marchioni Brandenburgensi, Borussiae, Stetini, Pomeraniae, Cassubriorum, Wandalorum & Silesiae Duci in Crossn & Iegerndorff, &c.

Burggravio Norimbergensi & Principi Rugiae, &c. Domino suo Clementissimo. S. P.

Philippo macedone Graeciam occupante, Illustrissime Princeps, memoriae proditum est, cum Corinthum clarissimam in faucibus Peloponnessi urbem oppugnaret, Corinthios omnes ad obsidionem eiusmodi repellendam, multiplici bellicarum rerum opere fuisse occupatos: ij nanque arma parabant, alij urbem muris ac vallis muniebant, illi lapides apportabant, alij aliud quid utile subministrabant, Diogenes vero sinopeius cognomento Cinnicus, eo tempore Corinthum inhabitans in tanto rerum tumultu cum quid ageret nil certi haberet (sua nanque opera nullus aliqua in re utebatur) veste sua accintus, inquo morabatur, doliolum circumquaque volutare festinabat. Interroganti vero amico quamobrem illud ageret, respondisse fertur, voluto & ego dolium, ne unus ipse solus inter tot negociosos viros, ociosus hodie deprehendar. Ego quoque in hoc clamoso seculo (Diogenis exemplo) cum omnes Philosophos, Medicos, atque Iurisperitos maxime occupatos videam, ne solus silentij crimine plectendus sim dolium volutare tentabo, & ni me mea fallit opinio longe aliter ac Diogenes fecerit, ille enim per Dolij volutationem quasi per aenigma quoddam Concives suos docere tentavit, ego vero ut quantum in me est omnibus prodesse possim, totius Geometriae compendium quoddam volutandum praemanibus accipio, de cuius quidem praestantia si verba facere vellem Illustrissime Princeps Mathematicae mihi disciplinae laudandae essent, sicque nuncupatoria epistola in immensum excresceret. Verum enimvero neque mea sunt rudi & inornata oratione dehonestanda, quae vel solo nomine per se satis laudantur, neque Illustrissimus Princeps est proliciore sermone detinendus. Quare his relictis ad propositum meum magis

accedens, cum satis diu fabricam & usum huius circini proportionis, quem non in merito totius Geometriae compendium nominavi, voluissem, tandem ut sub[1] *C. T. nomine in publicum prodiret decrevi. Sed quoniam mirabitur proculdubio quilibet, quod ego italus inter tot Italiae Principes exterum cui hunc librum dicarem elegerim, ideo ut eius rei causam reddere possim altius aliquomodo mihi exordiendum erit. Cum primum itaque ex humanarum literarum academia ad logicalem physicamque scientiam, Patris iussu capescendam in Gymnasio Patavino, non solum propter Professorum doctrinam, sed etiam propter exterarum Nationum frequentiam amplissimo, me contulissem, observaremque philosophiae parentes Platonem & Aristotelem abditiora philosophiae arcana per mathematicas demonstrationes nobis proponere, cumque tandem Medicorum dogmata perlustrans incidissem in locum Hippocratis libro de aere, & aqua, & regione dicentis: si ex altissimis consideraveris invenies Astrologiam non esse minimam partem Medicinae, tandem eo redactus sum, ut totis viribus mihi mathematicas disciplinas comparandas esse crediderim, illo eodem tempore praeter omnem expectationem, inter alios Germanos, quos mei amantissimos esse non semel expertus sum, accessit Simon Marius Guntzenhusanus, is illa qua praeditus est humanitate, & rerum mathematicarum cognitione, quae animus meus maxime desiderabat adeo concinne & miro ordine exposuit, ut si rerum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam laetandum propter iam adeptam scientiam*[1]. *Cum itaque hic, licet imperfectus, sit praestantissimi viri colturae fructus, iure ille tibi Illustrissimo Principi debetur, qui qua es erga studiosos omnes benevolentia praeditus munificentissimos sumptus dicto Simoni suppeditans, ut & ipse suam scientiam apud Italos ostenderet & ego quod maxime desiderabam consequerer effecisti. Accedat quod cum dicto Simone narrante singulares C. T. animi dotes percepissem, non potui non maxime me tibi devinctum profiteri. sapientissime enim Philosophorum sapientissimus Plato pronunciavit felicissime actum iri cum Regno, ubi vel Rex ipse philosopharetur, ac doctrina animum suum excoleret, vel sapientes, & eruditos homines constitueret, qui totius Regni administrationem fidelissime & sapientissime gererent, quod utrunque effectum abstemiro applausu & Gentium omnium acclamatione omnes testantur. Quare cui haec magis offerrem quam tibi ex omnibus quos sol hic vidit unquam de literis, & literarum professoribus merito, videre non potui, quod nullum de Musarum coetu excludere, nec tristem ulla ex parte cum Augusto dimittere, sed in auribus & in*

[1] vedasi che son pochi anni, che ha cominciato a studiar Matematica [2].

---

(1) In margine, di fronte alle parole sottolineate, è segnato un asterisco.

(2) La postilla è riferita, con una grappa in margine, alle lin. 7-17.

oculis Traiani illius optimi exemplo libenter ferre soles, & facilem (quod in Pompeio laudat Cicero) te praebere digneris. Igitur C. T. hasce lucubrationes cuiusmodicunque sint ex manu Simonis Marii pacato vultu suscipiat, quod si faciet, non male ille suam operam collocasse apertissime cognoscet.

Valeas. Datum Patavij Nonis Martij. M. DC. VII.

C. T.

deditissimus

Balthasar Capra.

ILLUSTRI, AC OPTIMO IUVENI

D. BALTHASARI CAPRÆ. S. D.

Ego vero illud sane perpulchrum semper esse existimavi, nobilem iuvenem in re literaria anteire aequales: at certe longe pulcherrimum cum maioribus natu, doctioribusque aequari. ad quam metam te amantissime Balthasar pervenisse tua praeclara iam edita testantur opera. nam tum Quaestiones Logicas, tum Tyrocinia Astronomica adeo dilucide, adeo polite, & graviter conscripsisti, ut merito ea cum sapientissimorum Patrum monimentis conferri posse viderentur. quamobrem de tanto bono tibi summopere gratulor, mihique tui studiosissimo vehementer gau-
10 deo, speroque fore, ut quos tuum faecundum ingenium suaviores indies pepererit fructus, eos pro tua humanitate, ac iuvandi mortales studio omnibus degustandos praebeas. Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici, ut recentem foeturam magnis a te laboribus elucubratam [1], nempe egregium illud instrumentum Geometricum Arithmeticumque, quod circinum proportionis apte inscribendum putasti in lucem, conspectumque hominum prodire sinas. non vulgarem enim Geometricae & Arithmeticae scientiae studiosis afferes utilitatem, & lumen non exiguum siquidem huius instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis proplemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime facillimeque resolvent: sed etiam ijsdem ad omnes altitudines, profunditates, nec non
20 locorum intercapedines dimetiendas expeditissima promptissimaque patebit via. ad quod imprimendum, publicandumque, praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio Homo natus esse videtur, & praeter amicorum auctoritatem, nostramque illam dulcem & studiorum, & animorum coniunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicuius momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui huiusce Instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, ac germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, & coram literatis, & candidis Viris post hac se offerre non amplius au-

---

[1] Di fronte alle parole sottolineate è segnato un asterisco.

deant[1]. his de causis itaque haud diffido te charissime Balthasar omnium votis cumulate satisfacturum. ob quod beneficium qui huic certissimae disciplinae operam navant, ingentes tibi gratias & agent, & habebunt: atque tu inde summum decus, immortalemque gloriam reportabis. Hoc tempore nullum mihi cum aegrotis praepotentis Dei clementia, est negotium. & apud me recte omnia. idem de te faxit Deus semper audiam. Osculor tibi manus, tuoque nobilissimo Patri ex animo me commendo, atque omnibus vitam incolumem, ac summam exopto felicitatem. ex flumine Kal. Ianuarii 1607.

Tuæ Illustri Dominationi
Servus deditissimus
Io: Ant: Petrarolus Astunensis Regni
Neapol. Physicus apud flumenses.

10

(1) Le linee che contengono le parole da « illud quoque » a « audeant » sono in margine abbracciate da una grappa, di fronte alla quale è segnato un asterisco.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

Bonum ipsum ex sua natura communicabile esse, hominemque non sibi ipsi natum iam dudum antea, ni fallor, memoriae proditum est, hoc autem adeo certum esse legimus, ut naturali tantum lumine philosophantes coacti sint dicere Deum ubique diffundi, non alia sane ratione, nisi quia bonum latius patet quam vita, quia pluribus convenit, magis quoque necessarium est, sublata enim vita cessaret mundus moveri, sublato autem bono esse desineret. non dubitarunt ijdem homini publicam utilitatem suo commodo praeferenti in hac vita immortalitatis nomen, in futura autem beatitudinis praemium polliceri, Latinae enim linguae parens Cicero noster 10 *lib: vi. Reip:, ut nobis demonstraret quanti sit facienda publica utilitas, aurea illa verba protulit: Quo sis Africane inquit alacrior ad tutandam Remp: sic habeto. Omnibus qui patriam conservaverint, adiuverint, auxerint certum esse in Caelo diffinitum locum, ubi beati aevo sempiterno fruantur. Mirari itaque non parum subit qui fit, ut cum inter omnes homines ob hoc ipsum quod homines sunt intercedere debeat mutua benevolentia, nec enim a natura creati sumus, ut nobis solum nostrisque propinquis, verum etiam alijs, si possibile est, emolumento simus; hac tamen nostra tempestate quam plurimi reperiantur, qui propriae utilitati nimium inservientes, media per quae bonum, quod quidem in hac vita in contemplatione versari nullus est qui ambigat, nobis invidentes, non solum illa ut deberent patefaciunt, verum* 20 *etiam totis viribus occultare conantur; quod quam recte fiat, manifestum erit, si perpenderint illos, qui literarium studium quantum possunt promovere student hoc privilegio gaudere, ut indies eorum scientiae plus splendoris accedat, e contra vero non desint, qui rempublicam literariam amantes, quod ab osoribus fuit occultatum, patefacere aggrediantur. Quod si mihi accideret dum fabricam usumque circini proportionis hactenus satis occultati molior, haberem sane de quo gloriarer, est enim inventum egregium quod quidem occultum servare, est non parum studiosorum omnium publicam utilitatem retardare. Dum itaque alij de ejus inventione disputant, non nisique summo praetio copiam istius faciunt, decrevi ejus structuram & usum*

publicae utilitatis causa quantum in me erit dilucide promulgare. Licet enim satis sciam non defuturum oblatratorem, qui hos meos labores livido suo morsu lacerare conabitur, nihil tamen moror, modo pluribus prosim, quid si uni non placeam? postquam ab omnibus probari impossibile est. Nec obijciat quispiam me haec non excogitasse; nam istos libenter audire velim quid responsuri sint ad quaestionem qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (inquit) haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis[1]*? Sed quoniam res ipsa detractores istos oportune convincere potest, ideo satius erit non nihil de huius instrumenti utilitate in medium proferre. Primum enim quis poterit dubitare maximam commoditatem exercitatis ipsis instrumentum hoc nostrum allaturum*[2]*, si viderit huius beneficia omnia fere tum Euclidis, tum aliorum omnium mathematicorum problemata maxima cum facilitate resolvi? cum satis iam constet compedia non inutiliter nos a varijs operationibus, sublevare, hinc enim docta antiquitas varia instrumenta & indagavit, & iam inventa excoluit. nec iterum obijciat quispiam in mathematicis versatis superfluum futurum, cum illa omnia unius regulae & circini beneficio praestari possint, nam hac ratione etiam in computationibus astronomicis canon hexacontadon rejiciendus esset, qui tamen ab omnibus tamquam summe utilis recipitur; sed insuper plura sunt, quae istius non dispendiosi compendij opera absolvuntur, quae vix alias summo labore praestari possent, ita ut de eius utilitate dubitare, sit ultro in lumine cecutire velle. Sed quid dicendum de usu, quem Militibus praebet, quibus adeo necessaria est mathesis disciplina, tamen ut plurimun superficietenus illam libare conantur? potest hoc instrumentum talem illis operam praebere, ut ausim dicere, quod istius solum beneficio tantum addiscere possunt quantum illis sufficiat ad commode suam artem tractandam. Quod si verum est, prout in progressu quilibet cernere poterit, non immerito totius Geometriae laudes aliquas sibi arrogare; meque non inutiliter hunc laborem suscepisse, quilibet sibi persuadere poterit. Interim te compello & rogo candide Lector, ut has meas lucubrationes boni aequique consulas, quod si facies ut imposterum maiora his audeam non minimam occasionem pariens*[3].

VALE.

---

(1) Da «Licet enim» a «inventis» è segnato in margine con una grappa.

(2) Di fronte alle parole sottolineate è segnato un asterisco.

(3) Di fronte alle parole sottolineate sono segnati due asterischi.

Fabrica Circini Proportionis.

Lineam Linearum in Circino proportionis describere. CAPUT I.

Instrumentum quod componendum suscepimus circini forman possidet, prout in apposita figura A notata cernitur, sed crura recte complanata & levigata duorum digitorum latitudinem habent, in utroque crure ex utraque parte a centro per totam circini longitudinem ducuntur quatuor lineae in extrema instrumenti parte aequidistantes, ut apparet in exemplo BCDE & LMNO figurae Caput V. ita ut totum instrumentum sexdecim lineis constituatur. Sed ut primum de anteriori parte sermonem faciamus, suscipimus magis internam lineam explicandam, quae per literam B signata cernitur, haec quia proportione arithmetica in 100, 200, vel 250 aequas partes, vel plures etiam, pro libitu dividi solet, ab aliquibus linea arithmetica nuncupatur, quam denominationem non improbo, tamen magis mihi arridet nomen desumptum ab operationibus, videbimus enim omnes lineas istius instrumenti operationes habere suo nomini congruentes, prout quando circini usum explicabimus manifestum erit; sic cum huius lineae usus potissimum circa lineas versetur, non immerito quis hanc lineam linearum vocandam esse crediderit. Hujus fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam aliquam propositam in petitas aequas partes dividere. dividatur itaque vulgari modo in aliquotas aequales partes, numeri de quinque in quinque ascendentes apponantur, & sic haec prima linea perficietur. Quae

etiam summa facilitate dividi posset per illa, quae Cap. 3 istius instrumenti usum tradentes, explicabuntur[2].

Lineam superficierum in instrumento describere.

CAPUT II.

His succedunt duae aliae lineae per literam C notatae, quae ab aliquibus geometricae nuncupantur; cum enim Geometria generali vocabulo illa facultas vocetur, quae in planorum contemplatione versatur, has lineas geometricas vocandas esse crediderunt, usus enim illarum potissimum circa superficies versatur, sed nos has lineas superficierum semper vocabimus, non tantum propter earum constructionem, quam propter usum. Verum antequam ad fabricam istius lineae descendamus necessarium est praemittere hanc tabulam radicum quadratarum, quae extenditur usque ad 200. Si quis tamen in instrumento has lineas longiores desideraret facile sibi ipsi poterit tabellam construere radices quadratas extrahendo prout exemplum in ipsa tabula patere poterit. Vel, & faciliori negotio, illam desumere poterit ex quodam libello Ioannis Hartmanni, cui titulus est: Stereometriae inanium. nova & facilis ratio &c. quem librum si ego venalem reperijssem integram non solum radicum quadratarum sed etiam cubicarum tabulam descripsissem. verum ut dixi cum apud nos hic liber desideretur, tabulaeque praenominatae maxime sint necessariae ad futuram instrumenti fabricam, ne quid mihi benefaciendi ansam arriperet, proprio marte duas sequentes tabulas, alteram usque ad 200 supputatam reliquam usque ad 172 exaravi, quae satis commode ad hoc instrumentum componendum sufficere possunt.

[2] Hic contradicit sibimet: in principiis enim Cap. 2 et 3 inquit, difficillimum et fere impossibile esse, lineam in petitas partes secare.

Tabula radicum quadratarum.

	1	1	000	34		831	67		185
	2		414	35		916	68		246
	3		732	36	6	000	69		307
	4	2	000	37		82	70		366
	5		236	38		164	71		426
	6		449	39		244	72		485
	7		645	40		324	73		544
	8		828	41		403	74		602
10	9	3	000	42		480	75		660
	10		162	43		557	76		718
	11		316	44		633	77		775
	12		464	45		708	78		831
	13		605	46		782	79		888
	14		741	47		855	80		944
	15		873	48		928	81	9	000
	16	4	000	49	7	000	82		55
	17		123	50		71	83		110
	18		242	51		141	84		165
20	19		359	52		211	85		219
	20		472	53		280	86		273
	21		582	54		348	87		327
	22		690	55		415	88		380
	23		796	56		482	89		433
	24		898	57		549	90		487
	25	5	000	58		616	91		539
	26		99	59		681	92		592
	27		196	60		746	93		643
	28		291	61		810	94		695
30	29		385	62		874	95		746
	30		477	63		937	96		798
	31		567	64	8	000	97		849
	32		657	65		62	98		899
	33		744	66		124	99		949
							100		000

Residuum Tabulae radicum quadratarum.

101	10	49	34		575	67		922	
2		99	35		618	68		961	
3		148	36		661	69	13	000	
4		198	37		704	70		38	
5		246	38		747	71		76	
6		295	39		789	72		114	
7		344	40		832	73		168	
8		392	41		874	74		190	
9		440	42		916	75		228	10
10		480	43		958	76		266	
11		535	44	12	000	77		304	
12		583	45		41	78		341	
13		630	46		83	79		379	
14		677	47		124	80		416	
15		723	48		165	81		453	
16		771	49		206	82		490	
17		816	50		251	83		527	
18		862	51		288	84		564	
19		908	52		328	85		601	20
20		954	53		369	86		638	
21	11	000	54		409	87		674	
22		45	55		449	88		711	
23		90	56		489	89		747	
24		135	57		529	90		784	
25		180	58		569	91		820	
26		224	59		609	92		856	
27		269	60		649	93		892	
28		313	61		688	94		928	
29		357	62		727	95		964	30
30		401	63		767	96	14	000	
31		445	64		799	97		35	
32		489	65		845	98		71	
33		532	66		883	99		106	
						200		142	

Delineaturus itaque lineam C dictam superficierum, quod enim de uno circini crure dicam, de altero etiam intelligendum suppono, quae contineat E. g. 100 partes, necessum prius erit duas lamellas ex aurichalco parare, & illas clavo mobili ex una parte ita connectere, ac si circinum construere velles, ubi facto centro per lamellarum longitudinem duces duas lineas rectas in fine aequidistantes, & illas in 100 aequas partes (quod nihil aliud est quam peculiarem lineam linearum construere) divides, hoc autem maxima cum diligentia, nam inde fere tota instrumenti fabrica pendet, hoc facto lamellas in loco plano disponas, ita ut quando libuerit possis illas recte firmare: tunc divides tui instrumenti lineam in 10 decem aequas partes, ut factum vides de linea C notata, post quam 100 partes continere debet, & tabula usque ad 100 habet 10 diametros; secundum unam illarum partium aperies lamellas in 100 accipies enim vulgari aliquo circino decimam propositae lineae partem, & illam punctis lamellarum 100. 100 notatis per transversum applicabis, claviculisque lamellas ita firmabis, ut ullo modo moveri possint, quo facto videbis tabulam radicum quadratarum iuxta 2 habere 414 ideo vulgari circino ex linea linearum iam iam claviculis firmata per transversum accipies distantiam inter puncta 45 [1] & 4 decimas, hancque in lineam superficierum describendam signabis, firmato enim uno circini pede in primo puncto post instrumenti centrum, & in exemplo signatur littera F, alio pede notabis distantiam, 20 quae in exemplo sit G, mox accipies distantiam inter puncta 73 & duas decimas, & illam in tuam lineam superficierum transferes, ut iam dictum fuit, & ita unam partem huius lineae divisisti; iterum relinquendo secundam diametrum tabulae accipies distantiam inter puncta 23 & 6 decimas, & illam transferes in tuam lineam, incipiendo a secundo puncto post centrum, quod est initium tertiae partis lineae, sicque successive facies de parte in partem usque ad decimam partem, & videbis lineam superficierum exactissime in 100 partes divisam, modo non oscitanter partes & decimas partium ex linea linearum dicta acceperis. Notatis itaque omnibus divisionibus, appositisque proprijs numeris, properabis ad descriptionem aliarum linearum.

30 *Lineas solidorum in instrumento conficere.*

CAPUT III.

Haec linea, quae immediate lineam superficierum sequitur, & litera D notatur, ab aliquibus linea stereometrica appellatur, eo quia cum stereometria sit illa, quae solidorum cognitionem tradit, haec autem linea circa solida corpora versetur, non immerito lineam stereometricam dicendam crediderunt; hanc tamen

---

[1] « 45 » è sottolineato; ed in margine è un segno, in forma di dito che indichi, per richiamarvi l'attenzione.

ego ab ejus usu, vulgari vocabulo lineam solidorum semper vocabo. Recte itaque intellecta priori descriptione, haec potest nonnisi manifesta esse, si tamen prius sequens haec tabula radicum cubicarum praemittatur.

Tabula radicum cubicarum pro linea solidorum.

1	1	000	18		620	35		271
2		259	19		668	36		302
3		442	20		714	37		332
4		587	21		758	38		361
5		709	22		802	39		391
6		817	23		843	40		419
7		912	24		884	41		448
8	2	000	25		924	42		476
9		80	26		962	43		503
10		154	27	3	000	44		530
11		223	28		36	45		556
12		289	29		72	46		583
13		351	30		107	47		608
14		410	31		114	48		634
15		466	32		174	49		659
16		519	33		207	50		683
17		571	34		239	51		708

Residuum Tabulae radicum cubicarum.

	52		732	85	396	18		904
	53		756	86	413	19		918
	54		779	87	430	20		931
	55		802	88	447	21		946
	56		825	89	464	22		959
	57		848	90	481	23		973
	58		870	91	497	24		986
	59		892	92	514	25	5	000
10	60		914	93	530	26		13
	61		936	94	546	27		26
	62		957	95	562	28		39
	63		979	96	578	29		52
	64	4	000	97	594	30		65
	65		20	98	610	31		78
	66		41	99	626	32		89
	67		61	100	642	33		104
	68		81	101	657	34		117
	69		101	2	672	35		129
20	70		121	3	687	36		142
	71		140	4	702	37		155
	72		160	5	717	38		167
	73		179	6	732	39		179
	74		198	7	747	40		192
	75		217	8	762	41		204
	76		235	9	776	42		216
	77		254	10	791	43		229
	78		272	11	805	44		243
	79		290	12	820	45		253
30	80		308	13	834	46		265
	81		326	14	847	47		278
	82		344	15	862	48		289
	83		362	16	877	49		301
	84		379	17	890	50		312

Residuum tabulae radicum cubicarum.

51	325	58	406	65	484
52	336	59	417	66	490
53	348	60	428	67	510
54	360	61	440	68	524
55	371	62	451	69	541
56	382	63	462	70	555
57	394	64	473	71	573

Pateat ergo quot partes ista linea D notata continere debeat, ut e. g. 125, video tabulam radicum cubicarum usque ad 125 continere quinque diametros, 10 ideo hanc lineam in quinque aequas partes dividendam dico, prout in exemplo facillime videri potest: secundum unam istarum aperiolamellas iam dictas, ut superius factum fuit in 100 illisque recte firmatis accipio distantiam inter puncta 25 & 9 decimas, & illam in lineam solidorum futuri instrumenti transfero, firmato uno pede circini in primo puncto post centrum instrumenti H notato, quod est initium secundae partis lineae, & alio circini pede notata distantia per punctum I, mox accipio distantiam inter puncta 44 & 2 decimas, & illam vicissim transfero in lineam dictam, hocque successive donec petitas partes habeam. illud solum animadvertendum, ut quando ad secundam diametrum ventum est, incipiamus distantias notare a secundo puncto, quando ad tertiam a tertio, & sic de reliquis. 20 Notatis itaque divisionibus apponantur numeri, & linea solidorum erit perfecta.

Lineas metallicas construere.

CAPUT IV.

Haec linea litteris E. E notata, ut de altero tantum crure loquar, eo quia proportiones metallorum continet, & circa corpora metallica versatur linea metallorum nuncupatur. Ut ea exacte describi possit dividitur in octo partes aequales, ut in exemplo videre est, quandoquidem metalla plus faciunt, quam septem diametros. Secundum unam dictarum partium aperies supra dictas lamellas in 100, & illas recte firmabis, postea accipies distantias inter puncta fractionis cuiuscunque metalli, quas proprio diametro applicabis, ut E. g. pro auro accipies distantiam 30 inter puncta 17. 17; & illam applicabis quinto diametro, ibique facto puncto auri characterem describes Pro argento accipies distantiam inter puncta 29. 29, & illam applicabis sexto diametro, ibique facta nota eius characterem caelabis, ut

manifestissime in dato exemplo videri potest, & sic de reliquis, prout subiectae proportiones metallorum demonstrant. Hac itaque linea constructa, iam prima instrumenti facies, quam anteriorem nominavimus, erit absoluta, ideo ad posticam properandum erit.

Aurum	5	$\frac{17}{100}$
Argentum vivum . . .	5	$\frac{57}{100}$
Plumbum	6	$\frac{6}{100}$
Argentum	6	$\frac{29}{100}$
Cuprum	6	$\frac{58}{100}$
Ferrum	6	$\frac{84}{100}$
Stannum	7	$\frac{10}{100}$ [3]

10

K R S R Q Q O N M L L M N O

Lineam quadrantis geometrice dividere.

CAPUT V.

Hanc posticam instrumenti partem K notatam, octo alias lineas, hoc est quatuor in unoquoque crure, continere dixi, harum interiores literis 11 notatae lineae quadrantis dicuntur, quia scilicet ad quadrantis divisionem dividuntur. Quod vero spectat ad earum constructionem, describes in loco aequali totam lineae instrumenti tui quantitatem, hanc in duas aequas partes divides, ut in subiecto schemate A, ex hoc

20 puncto A describatur semicirculus BCD[4]: puncto A inquiratur perpendicularis, quae sit C A, quare punctum C erit centrum, ex quo describatur quadrans B E D, ut mos est quadrans in 90 partes diligentissime dividatur. His peractis statuimus unum alicuius circini pedem ad unam partem, ubi subtensa B D tangit lineam quadrantis, & alium pedem extendemus ad 89 gradum, quam distantiam transferemus in lineam instrumenti dividendam, mox parum contracto circini pede accipiemus 88 gradum, & sic de reliquis. Notandum tamen quod ubi semel primum pedem circini

C B A D E

30 firmavimus, ibi semper centrum erit, ut in exemplo quoniam prima vice circini pedem in B firmavimus, ideo punctum B semper loco centri accipiemus, donec tota linea iuxta divisionem istius quadrantis sit divisa in 90 partes, quibus divisionibus ascribantur proprij numeri, vel de 5 in 5, vel de 10 in 10 ascendentes.

[3] Interrogetur de inventione horum ponderum, et maxime mercurii.
[4] Frustra describitur iste semicirculus.

34. *inventiono* —

Lineam circulorum in instrumento inscribere.

CAPUT VI.

Succedunt duae aliae lineae M, M notatae, quae tum ab usu, tum etiam a constructione lineae circulorum vocantur, dividuntur enim ad circuli divisionem, nec non etiam earum beneficio circulos in partes petitas secare possumus. Si hanc itaque in hoc instrumento describere cogitas, accipias integram instrumenti tui delineandae lineae magnitudinem, eamque in rem planam transferas, statimque dimidiam partem accipies, & habebis centrum, quod notabis in instrumento: firmato enim uno circini pede in centro instrumenti, alio dictam lineam secabis, sectionemque notabis per 6, nam non solum ostendit dimidium diametri, sed etiam latus hexagoni, mox ex illo centro describes circulum, quem primum divides in tres partes, tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3, sed etiam per 7, nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri [5], semper scilicet firmato primo pede circini in centro instrumenti, deinde illum divides in quatuor, quartamque partem transferes in tuam lineam circulorum, quod successive facies de quibuslibet alijs partibus. Vel & fortasse melius totum circulum divides in 360 partes, & tunc circino vulgari accipies tertiam, quartam, quintam partem & sic de reliquis, per quas lineam iam dictam satis praecise dividere poteris.

Lineam quadrativam construere.

CAPUT VII.

Tertia linea literis N N notata quadrativa ab eius usu non immerito appellatur, postquam per hanc commode circulum quadrare possumus. Descripturus itaque hanc lineam, portionem istius assumes, utpote K Q hanc dimidiabis in R, & habebis diametrum in Q & semidiametrum in R, quos pro libitu lineola aliqua notabis. Secundum totam itaque diametrum aperies lamellas iam multoties nominatas in 100 & vulgari circino pro quadrato accipies distantiam per transversum inter puncta 88 & 4 [6] decimas, hancque firmato uno pede circini in centro

[5] non parla mai più di questo punto 7; ed oltre a ciò, più a basso pone per il lato dell'esaedro una linea molto minor di questa. Vedi a carte 14. al segno ⸭ [1]. E questo è il *satis diu volutasse.*

[6] *Cum satis diu fabricam hanc volutasset.* Si è scordato del lato del 3angolo: e pure, nel venire alle operazioni, nella bella prima ci vuol

(1) Il segno richiama le lin. 18-19 della pag. 448, di fronte alle quali trovasi ripetuto.

instrumenti, transferes in lineam quadrativam, ubi facta nota describes pro signo figuram quadratam, deinde pro quarta circumferentiae accipies distantiam inter puncta 78 & 5 decimas, & vicissim firmato pede circini ut iam dixi in centro instrumenti, transferatur in lineam iam describendam, haecque distantia notetur ad libitum, pro pentagono autem accipiatur distantia inter puncta 67 & 5 decimas, & haec in linea instrumenti sic notetur 5, pro hexagono accipiatur distantia inter puncta 54 & 9 decimas, & haec in linea instrumenti notetur per 6, pro heptagono accipiatur distantia inter puncta 46 & 5 decimas, & haec in instrumento notetur per 7. Tandem pro octogono accipiatur distantia inter puncta 40 & 3 decimas, haec autem in instrumento notetur per 8 & sic habebis lineam quadrativam exactissime divisam.

Postremam & ultimam lineam quinque solidorum dictam describere.

CAPUT VIII.

Totius istius lineae fabrica pendet ex prob. 6 prop. 18 13 liber Euclidis, quo docet latera quinque figurarum exponere, & inter se comparare. Hanc autem ut recte in tuo instrumento describere possis, accipies integram lineae longitudinem, hanc in loco plano signabis, quam divides primum in duas partes aequales & habebis centrum in C ex quo describes semicirculum AFGHB, iterum secetur in D, ita ut DB sit pars tertia, postremo secetur in E, sic ut EB sit pars quinta, postmodum ipsi AB ad circumferentiam semicirculi ducantur perpendiculares CF, DG, EH, connectantur rectae AF, BF, AG, BG, AH, BH. Post haec, ex HA abscindatur HI, aequalis lateri decagoni in eo circulo descripti, cuius semidiameter, seu latus hexagoni est BH hoc est aperias circinum pro magnitudine BH firmatoque uno circini pede alio duces circulum cuius invenies decagonum, quod facillimum esset, si haberes iam instrumentum factum per ea quae

far costituire il 3angolo eguale al dato cerchio. Questo solo basterebbe a dimostrare quanto costui abia praticate queste operazioni, o pure ad accertarci come, avendole copiate da altri, nè intendendo cosa alcuna, le lascia come le ha trovate.

Domandisi che trovi il lato del △, da lui tralasciato; il quale dal lato dell'exagono subito si troverà, crescendolo in sescupla proporzione.

Domandisi anco per trovare il lato del □, essendo il diametro del ○ 100.

dicentur Cap. 34 [7]. Accepta itaque decagoni quantitate, & firmato uno circini pede in puncto H alio secabis lineam HA in I ducesque rectam BI. Tandem linea BG secetur extrema ac media ratione, vel per tradita ab Euclide Prob. 10 prop. 30 VI lib., vel per illa, quae a nobis explicabuntur dum de usu lineae linearum verba faciemus Cap. scilicet X. Postremo puncto A inveniatur perpendicularis, ut in exemplo vides, posito enim uno circini pede in medio semicirculi ut puta in I alio extenso usque ad A lineam AB secamus in M, & insuper extra semicirculum arcum N describimus, applicata regula ad punctum M intersectionis lineae, & ad centrum I in medio semicirculi factum notabimus intersectionem arcus N, ut inde habeamus punctum correlativum, ex quo describenda est perpendicularis, hanc secabimus pro longitudine totius lineae in O applicata regula ad punctum C & O signabimus intersectionem semicirculi in P, ex quo puncto ducemus rectam ad A, omniaque erunt disposita ad futuram lineam describendam. Circino itaque aliquo accipias quantitatem lineae BK, quae nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per 12 [8], deinde accipies quantitatem lineae BI, quae ostendit latus Icosaedri, firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit ibi facto puncto inscribes 5. Tertio accipies quantitatem lineae AP, quae ostendit latus hexaedri [9], hunc transferes in tuam lineam & illum signabis per 20. Quarto accipies quantitatem BG, quae latus cubi praebet, & per hanc secabis lineam instrumenti, & ubi nota erit signabis 2. Quinto accipies quantitatem lineae FA pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8. Sexto & ultimo accipies quantitatem GA, quae tetraedri seu piramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, & in intersectione inscribes 4 [10].

[7] mentre che c'insegna a fabricar lo strumento, dice che ci gioverebbe assai averne un fatto, e lo replica ancora.

[8] comincia a domandare perchè per 12, e séguita delli altri.

[9] Essendo del Clavio, in luogo del trovare la AP col mezo del 3angolo OAC, posta la BI, il Capra, non avendo inteso niente, mette qui superfluamente l'uno e l'altro.

[10] lasciamo andare che è troppo manifesto, dal por questi numeri a sproposito, che costui non intende niente quel che siano questi corpi regolari, e parliamo pure del porre lui qui 6; de i quali, 2 sono il cubo e l'exaedro. *Et satis diu volutavit.*

ex 13ª, 14ª, 15ª, 13ⁱ.	Diameter sphaerae lateris Pyramidis potentia sesquialtera, Octaedri 2pla, Cubi 3pla
Corol. 17ªᵉ, 13ⁱ.	tentia sesquialtera, Octaedri 2pla, Cubi 3pla
ex 2ª 14ⁱ.	rursus maior portio lateris Cubi extrema

Haecque est linearum omnium suscepti instrumenti fabrica, quae licet instrumentum satis perfectum nobis exhibeat, tamen non inutiliter quadrantem etiam illi apponere possumus. Ex aurichalco itaque, vel alio quovis metallo paretur quarta circuli pars, ut pro libitu assumpto semidiametro KS in postica instrumenti parte, describatur quadrans T quod connectendum erit brachijs instrumenti per foramina VV, immissis chocleis ad hoc peculiariter confectis, tunc ex centro K circini beneficio in hac quarta circuli parte describantur quinque arcus, ita ut sex circumferentias [1] contineat, prima in parte exteriore continebit quadratum geometricum, tertia quadrantem astronomicum, quinta scalam libratoriorum, re-
10 liquae autem omnes continebunt uniuscuiusque divisionis proprios numeros. Ut autem quadratus geometrici descriptionem in hoc instrumentum transferre valeamus, nec enim circa quadrantem astronomicum, nec circa scalam dictam immorandum credo, postquam haec in 12 aequas partes, ille in 90 vulgariter ab omnibus dividi solet, necessum prius erit quadratum geometricum exactissime divisum habere, hoc autem non multum excedere debet quantitatem quartae portionis circuli T. Centrum itaque quadrantis supponatur centro instrumenti, lateraque subijciantur
20 arcui T accepto, prout ex K, quod quidem centrum instrumenti significat, VXY cernitur, sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K & singulis quadratus divisionibus exteriorem periferiam arcus T diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus, applicata nanque regula ad punctum K, & ad primam divisionem lateris VX secabimus exteriorem periferiam arcus T in puncto Z sicque successive donec in 200 aequas partes illa fuerit divisa [11]. Haecque est tota instrumenti fabrica, quae modo

et media ratione secti est latus Dodecaedri, et idem circulus com-
30 prehendit Dodecaedri pentagonum et icosaedri $\triangle^{um}$. Ergo haec omnia per lineas geometricas et per lineas circulorum consequi possunt: ergo frustra ponuntur in instrumento hae lineae.

[11] Ha tanto in pratica questro strumento, che non si è ancora accorto, se quelle parti siano eguali o no; e sa tanto di Geometria, che non intende che non possono essere eguali. *Et tamen satis diu volutavit.*

35. *posso* —

[1] Di fronte alle parole sottolineate è sul margine un segno in forma di indice.

sedulum artificem inveniat omnino facilis offendetur, si enim aliqua, quod non credo, minus clara prima fronte videbuntur manibus ad opus ad motis, sine dubio omnis difficultas removebitur. His fruere, candide lector, dum ad usum, in cuius gratiam haec omnia compilata sunt, properamus. In cuius explicatione omissa longa verborum serie brevitatem & pro viribus dilucidam perspicuitatem complexus sum; interim tamen ut sedulus lector maiorem utilitatem caperet, quando opportunum mihi visum fuit, Euclidis problemata in medium adduxi, tum ut instrumenti utilitas, tum ut diffusus istius usus ab omnibus conspici posset: si enim quis a nobis haec tradita exempla poterit ex templo resolvere, omnia tum Euclidis, tum aliorum fere omnium problemata nullo negotio etiam conficiet. Sed de his 10 hactenus iam ad usum veniendum.

Usus instrumenti proportionis iam explicati, & primum usus lineae linearum.

Qua ratione beneficio istius lineae possimus lineam aliquam partem & partium fractiones continentem construere. CAPUT I.

Explicata instrumenti fabrica iam venimus ad usum; & primo demonstrabimus qua ratione facillime construenda sit linea, quae contineat partes & partium fractiones, quod tamen alias non nisi summa difficultate fieri posset. Proponatur itaque construenda linea aliqua, quae contineat 4 perticas 7 pedes, & $^6/_7$ pedis, sit data perticae magnitudo ut puta AB, pro cuius longitudine sit construenda
10 petita mensura, ducatur linea occulta ad libitum CD, circino vulgari in ista accipiantur 4 perticae, quod est facillimum, aperies enim circinum secundum magnitudinem AB, & hanc quater mensurabis supra lineam CD, usque ad E, mox multiplicabis 7 in 12, & hoc quia pertica continet 12 pedes, productum erit 84, iterum accipies quantitatem lineae AB, & hanc per transversum applicabis punctis 84. 84, sicque relicto instrumento immoto multiplicabis 7 per 7 producto addes 6 habebis 55, vulgari itaque circino accipies distantiam inter puncta 55. 55, quae additur constructae lineae, ut in exemplo E, F sit enim haec universalis regula, quod numerus pedum unius perticae debet mul-
20 tiplicari per denominatorem fracturae pedum ultra integram perticam. Et sic habemus lineam CF, quae continet 4 perticas 7 pedes & $^6/_7$ pedis, quod fuit propositum.

D H G F E B A C

Lubet autem ulteriori exemplo rem hanc melius exponere. Sit itaque construenda linea secundum datam AB quinque perticarum 11 pedum, & $^1/_4$ pedis, sit autem pertica 16 pedum. Multiplicetur 4 in 16 productum erit 64 magnitudo lineae AB quinquies mesuretur supra dictam lineam CD usque in G tum haec eadem perticae quantitas applicetur punctis 64. 64, relicto immoto instrumento multiplicetur fractio 55 $^1/_4$ in se productum erit 45 [12], accipiatur distantia

[12] ☽ nel copiar da scritti a mano si può essere ingannato, pi-
30 gliando 55 $^1/_4$ quello che deve dire 11 $^1/_4$; e non intendendo niente, non si è accorto dell'errore; di più, non sapendo ciò che sia moltiplicare un numero in sè stesso, dice che 55 $^1/_4$ (o pure 11 $^1/_4$, ammettendo l'error di stampa) fa 45; che è falso.

inter puncta 45. 45 quae addatur lineae CG & erit GH, sicque erit constructa linea CH continens quinque perticas 11 pedes & 1/4 pedis, quod faciendum propositum fuit [13].

Alicuius datae lineae omnes petitas partes invenire.

CAPUT II.

Haec operatio est solutio probl. 1 prop. 9 VI lib. Euclidis [14], cuius facilitatem mirabitur quicunque absque hoc instrumento aliquando tentavit hoc problema resolvere, difficillimum enim esset, ne dicam omnino impossibile huiusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum [1]. Si enim propositae alicuius lineae requirerentur 10/13 27/59 87/100 semper aliquo circino accepta magnitudine lineae illa applicetur punctis denominatoris, & immoto instrumento excipiatur intervallum numeratoris, videlicet 10 27 vel 87, ut in exemplo cernitur lineam AB est 87/100 ipsius AC.

A D B C

Insuper [15] si esset data linea 100 partium, & peterentur 3/100 vel 4, vel 5, quae prope centrum instrumenti accipi non possunt, illa accipiantur ex altera

[13] ma notisi che questa è la operazione seguente, solamente immascherata: perchè prima, il pigliar la linea AB 4 o 5 volte nella CD non è niente; ed il prenderne poi 7 piedi e 6/7, de' quali tutta la AB ne contenga 12, o vero pigliarne 11 e 1/4, quando si finga contenerne 16, non è altro che pigliare o li 55/84 o li 45/64 della medesima linea AB; la qual cosa è quella che nella seguente operazione insegna, la quale è copiata dalla seconda del mio libro, posta a carte 2 *b*, sotto questa nota ♃ [2].

[14] Copiata da la 2 del mio, ♃.

[15] Ha voluto aggiugnere questo caso che segue, oltre a quello che ha tolto da me; ma per intender quello che ha voluto dire, bisogna indovinare; poi che, per esplicar questa operazione, doveva dire « accipiatur residuum illarum partium, nempe 97, vel 96, vel 95, prope 100 », e non « *illae* accipiantur ex altera parte instrumenti », il che non si può fare.

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato, nel margine, un asterisco.

(2) Questo e i richiami simili che si troveranno in appresso, si devono intendere riferiti, con tutta probabilità, a luoghi così segnati in un esemplare dell'opera di GALILEO sul *Compasso*, del quale l'Autore si proponeva di servirsi per le opposizioni, nel pubblico dibattimento, al CAPRA.

parte instrumenti [16] videlicet prope 100 ascendendo, haec autem distantia firmato uno pede circini in puncto C, & alio extenso usque ad punctum D nobis abscindet DA $^5/_{100}$ videlicet ipsius lineae.

Lineam propositam in aliquot petitas partes secare.

CAPUT III.

Nulli dubium est quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus toties circinum constringere & dilatare, donec voti compotes facti sumus itaque non abre erit faciliorem viam per hoc instrumentum demonstrare. Si lineae ergo magnitudo non excedit instrumenti aperturam hanc facillime sic dividemus, inveniemus numeros vicissim multiplices pro lineae dividendae partium numero. ut si linea AB E. g. dividenda esset in quinque aequas partes, quoniam 20 quinquies in 100 continetur, ideo circino aliquo accipimus integram lineae quantitatem, hanc punctis 100. 100 notatis accomodamus immotoque instrumento accipimus distantiam inter puncta 20. 20, quae erit quinta dictae lineae portio AC [17].

Sed si data esset minima aliqua linea dividenda in 16 partes, ut puta DE Ducatur occulta linea pro libitu DF, in qua ad placitum aliquoties mensuretur ipsa DE, ut exempli gratia quater. ita ut tota linea DF sit divisa in quinque aequas partes, multiplicetur numerus partium lineae dividendae DE per numerum partium lineae divisae DF productum erit 80, ideo accipiatur tota lineae DF longitudo illa applicetur punctis 80. 80, & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 79. 79, quae trasferatur in lineam DF, firmato enim uno pede circini in puncto F alio secetur linea DE in puncto G, mox accipiatur distantia inter puncta 78. 78, & illa in hanc lineam trasferatur, quod toties repetendum erit donec linea DE in 16 aequas partes divisa sit [18].

Si autem aliqua linea data esset longior, ita ut secundum ipsam in dato numero aperiri non posset. Ut si E. g. esset data linea HK

K 7 B D G L 6 I E 5 4 3 C 2 F A 1 H

[16] Ma questa cauzione è pur cavata dalla prima mia operazione, e da quella parte che è contenuta sotto questa nota)(, carte 2, o vero da quella che è sotto questa ♂, carte 1 *b*.

[17] Copiato *ad verbum* da la parte della mia prima operazione contenuta sotto questa nota ≈≈ [1].

[18] copiato dalla prima del mio, e dalla parte contenuta tra le note ☽)([2].

[1] La postilla è riferita alle lin. 6-15.

[2] La postilla è riferita alle lin. 16-27.

dividenda in 7 aequales partes, supponamus autem secundum istam lineam instrumentum aperiri non posse, ideo aperiatur circinus aliquis ut cunque, & eius apertura sumatur septies in data linea HK per occultas notas, ut postea notae illae deleri possint, relinquatur autem portio IK. Vulgari circino accipiatur magnitudo lineae dictae IK haec applicetur punctis 70. 70, vel aliquo alio numero multiplici, & immoto instrumento accipiatur una septima illius IK, quae addatur singulis partibus prius acceptis in Linea HK, & sic erit exactissime divisa in 7 aequales partes, prout propositum fuit faciendum. Sitque in exemplo portio inventa LI [19].

Non absimili etiam ratione ab hac linea pendet solutio probl. 3 propr. 3 primi 10 libri Eucl: quo docetur duabus datis rectis lineis inaequalibus de maiore aequalem minori rectam lineam detrahere. Sint enim duae rectae. A & B, propositumque sit detrahere minorem lineam A a maiori B. Accipias totam lineae B quantitatem, secundum hanc aperias prolibitu, ut puta in 40. 40, mox accipias quantitatem lineae A & videbis quibus punctis possit accomodari, ut in hoc exemplo punctis 22. 22, ex immoto instrumento excipies distantiam inter puncta differentiae horum numerorum, hoc est inter puncta 18. 18, per quam secabis lineam B in puncto C, linea enim CB erit aequalis ipsi A quae quidem operatio licet exigui momenti videatur, tamen exacte instrumentum constructum demonstrabit. 20

C B

A

Hinque etiam sedulus operator facili admodum negotio poterit 1 probl. prop. 3, & probl. 2 prop. 4 lib. X Euclidis, resolvere [20].

Secundum datam lineam divisam secare aliam non divisam, indeque patet solutio probl. 2 prop. X lib. 6. Eucl.

CAPUT IV.

Sit AB linea divisa in partes ACDB, & sit altera linea non divisa EF, sed dividenda secundum proportionem lineae iam divisae, nulli dubium quod propor-

[19] Ha volsuto mascherare un poco questo metodo, preso dall'ultima parte della mia prima operazione, segnata ♉ : e volendo un poco allontanarsi dalle mie proprie parole, dà finalmente della bocca in terra; 30 e dove dice « quae addatur singulis partibus *etc.* », deveria dire « quae addatur primae parti semel, 2ae bis, 3ae ter, *etc.* »; altrimenti, procedendo come esso scrive, l'operazione è falsa (1).

[20] O questa sì, che voglio che la lassiamo per parto dell'ingegno del Capra (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 28-29 della pagina precedente ed alle lin. 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-22.

tiones istas invenire non tam facile esset, quas tamen harum linearum beneficio quilibet statim indagare poterit. Aperiatur enim in hac linea linearum secundum AB, hoc est circino aliquo accipiatur quantitas lineae AB, haec accomodetur pro libitu aliquibus punctis, ut firmato uno circini pede in 100 tantum aperiatur instrumentum donec alius circini pes in alium 100 cadat, tunc accepta EF quantitas videatur in quem numerum incidat, quod nihil aliud erit quam invenire proportionem quam habent inter se duae lineae AB & EF, cadat itaque dicta EF in 90. 90. Tunc accipias quantitatem lineae AC hanc mutato instrumento accommodabis punctis 100. 100, immotoque instrumento statim excipies intervallum inter puncta 90. 90, quem transferes in lineam EF firmato enim uno pede circini in puncto E alio secabis lineam EF in G, deinde iterum accipias quantitatem CD, hanc accommodabis punctis 100. 100 & excipies distantiam inter puncta 90. 90, per quam firmato uno pede circini in puncto G alio secabis lineam GF in H, sicque successive faceres si proposita linea esset dividenda in plures partes [21].

A C D B

E G H F

Qua ratione harum linearum beneficio plures arithmeticas regulas solvere valeamus.

CAPUT V.

Poterit harum linearum auxilio quilibet licet numarare vix sciat, ut ut hoc impossibile videri possit, plures arithmeticas regulas resolvere. Verum ut melius explicare possimus, quae ad hanc operationem pertinent, prius notandum erit quod quotiescunque a centro instrumenti secundum eius longitudinem necessum erit aliquas istius lineae partes assumere, ut in exemplo si posito uno pede circini in centro A figurae cap. I necessum esset alium extendere ad punctum P, semper in hoc casu hanc lineam s c a l a m i m m o b i l e m v o c a b i m u s [22]. Harum itaque, ut diximus linearum auxilio facillimum est omnes quaestiones arithmeticas, quae per regulam proportionum solvuntur determinare; & primum auream regulam vulgariter de tre dictam facili negotio absolvemus, si firmato uno pede vulgaris circini in centro instrumenti extenso alio pede per longitudinem scalae immobilis, usque ad notam secundi numeri in proportione positi accipiemus distantiam, quam per

[21] potevasi più speditamente risolvere per la 3 del mio; anzi è l'istessa operazione.

[22] questa la dimando io *scala retta*, contradistinguendola alla trasversale; ma *immobile* la chiamo ancora (onde costui ne cava il nome) nella operazion 3, car. 2 *b*, incontro alla nota ♈.

transversum applicabimus punctis primi numeri, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta tertij numeri, quam mensurabimus supra scalam immobilem a centro instrumenti, & videbimus quem numerum abscindat. Ut si E. g. sit quaestio 100 dant 60, quot dabunt 80 hi numeri positi in regula proportionum sic se habent: 100, 60, 80. Vulgari itaque circino accipiemus distantiam ex scala immobili 60 partium hanc per transversum accommodabimus punctis 100. 100 notatis, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 80. 80 quam iterum mensurabimus sopra dictam scalam, & videbimus abscindere 48 punctum, quare dicendum 48 esse quartum numerum quaesitum [23].

Secundo si quaestio esset 10 exhibent 30 quot dabunt 80, nec secundus, nec tertius [24] numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum accommodari, ideo necessum erit secundum, vel tertium numerum ex scala immobili accipere, illamque distantiam duplo vel triplo maiori numero per transversum accommodare, immotoque instrumento distantiam secundi vel tertij numeri accipere prout secundum vel tertium prima vice accepimus, quae distantia supra scalam immobilem mensurata ostendit numerum, cuius duplum vel triplum, quartum numerum demonstrat: ut in dato exemplo ex scala immobili accipio quantitatem 30 partium, hanc per transversum punctis 30. 30 notatis apto, & immoto instrumento accipio distantiam inter puncta 80. 80, hanc distantiam supra scalam immobilem mensuratam video abscindere 80 punctum, ideo dico 240 esse quartum numerum quaesitum, si enim meministi pro 10 accepi 30 [25].

Tertio si primus numerus in regula proportionum positus excederet numerum partium ipsius lineae, accipiemus quantitatem secundi numeri ex scala immobili, & hanc punctis dimidiae partis primi numeri accommodabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta dimidiae partis tertij numeri, quae supra scalam immobilem mensurata ostendet quartum numerum quaesitum, vel accipiemus distantiam inter puncta totius tertij numeri, quae ut iam dictum fuit,

[23] copiato dalla mia 4ª operazione, car. 4 *b*, nota ♊ [1].

[24] nota come dalle parole *nec secundus nec tertius* si scorge che il Capra non intende nè anco quello che ruba: perchè il dire *nec secundus nec tertius* dimostra che di sopra sia stato posto in regola che si possa prendere o l'uno o l'altro, sì come da me fu avvertito nel sopra citato luogo; il quale non avendo copiato intero costui, séguita adesso di copiare quel che segue da me sotto l'altra nota ♌, e si dichiara ladro ignorante.

[25] ♌, c. 4 *b* [2].

29. *ne tertius si scor che* . .

[1] La postilla è riferita alle lin. 2-9.

[2] La postilla è riferita alle lin. 10-21.

mensurata exhibet numerum cuius medietas quartum numerum indagatum demonstrat. Ut si quis diceret: 150 dant 60, quot dabunt 90. accepta itaque ex dicta scala quantitate 60 partium, hanc per transversum accommodamus punctis 75. 75 hoc est dimidiae partis primi numeri, immoto instrumento vel accipimus distantiam inter puncta 90. 90, quam mensuramus supra scalam immobilem, & offendimus abscindere 72 punctum, cuius medietas nempe 36 absque omni dubio est quartus numerus inquisitus, vel tandem accipimus distantiam inter puncta 45. 45, hoc est inter puncta dimidii 90, & haec mensurata praebet 36 pro quarto numero [26].

Quarto si tertius numerus in regula proportionum positus longe excederet numerum partium ipsius lineae, tamen operatio perficietur, si accepta quantitate partium secundi numeri a centro instrumenti per longitudinem immobilis scalae hanc accommodabimus punctis primi numeri & ex immoto instrumento in aliquot partes resoluto tertio numero toties accipiemus distantias donec voti compotes facti sumus. Ut si quis diceret 34 dant 20 quot dabunt 480, accipiemus inquam a centro instrumenti per scalam immobilem quantitatem 20 partium, hanc per transversum punctis 34. 34 disponemus, & immoto instrumento primum accipiemus distantiam inter puncta 100. 100, quae mensurata supra scalam immobilem abscindit 59 partem, qui numerus per 4 ductus, 100 enim in dato numero quater haberi potest, dat 236, tum accipiemus distantiam inter puncta 80. 80, quae iterum mensurata supra dictam scalam abscindet 46 punctum, & aliquid amplius, qui numerus priori additus, ostendit quartum proportionalem numerum 282 $^1/_3$ fere [27].

Quinto & ultimo si numeri in regula proportionum positi adeo essent minimi, ut ullo modo instrumento accomodari possent, tamen operatio perficietur si loco unitatis accipiantur decimae. Ut si quis volens disponere 125 milites, ita ut in unoquoque ordine quinque ponantur, desideraret praescire numerum ordinum. In hac operatione sic esset procedendum, 5 milites faciunt unum ordinem quot facient 125, & secundum hactenus dicta ex scala immobili accipienda esset quantitas unius partis, haec punctis 5. 5 applicanda esset, verum isti numeri in instrumento haberi non possunt, ideo sic numeros disponemus 50 10 12 50 tum ex scala immobili accipiemus quantitatem 10 partium, hanc per transversum punctis 50. 50 aptabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam primum inter puncta 250. 250, hanc supra scalam immobilem mensurabimus, & videbimus illam abscindere punctum 50 qui numerus quinquies acceptus producet

[26] Copiato da quel che segue nel mio libro, alla nota ♍, c. 5 *a* (1).
[27] Copiato da quel che segue nel mio, ♎ (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 22-27 della pagina precedente ed alle lin. 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-23.

summam 250; a quo numero abiecta ultima nota residuatur 25 quartus numerus indagatus [28].

Non hic iacet huius instrumenti usus, verum ea facilitate arithmeticas illas quaestiones, quae per reiteratas regulas aureas resolvuntur, extricare docet, ut quilibet huius beneficio facile possit exactus supputator videri. Sint igitur E. g. tres homines, qui una 250 libras lucrati sint, alter tamen per 20 dies, alter per 30 alter per 43 laboraverit, quaerant autem singuli debitam sibi nummorum partem, nulli dubium quod in hoc casu sic esset procedendum: dies propositi invicem sunt addendi quorum summa erit 93, tum dicendum esset 93 dant 250 quot dabunt 20, haecque esset prima operatio, tunc iterum 93 dant 250 quot 10 dabunt 30, tandem tertio esset dicendum 93 dant 250 quot dabunt 43, hoc autem an sit laboriosum norunt in hac arte versati, ab hac tamen molestia huius instrumenti ope sublevamur, accipiemus enim ex scala immobili quantitatem 125 partium, hoc autem ut operatio melius perfici posset, non enim satis commodum esset quantitatem 250 partium punctis 93. 93 accommodare, excipiemus itaque ex dicta scala quantitatem dimidij numeri tantum hanc applicabimus punctis 93. 93, nec amplius mutanda erit instrumenti apertura, sed primum accipienda distantia inter puncta 20. 20 haec mensurata supra scalam immobilem abscindet 27 punctum non completum cuius duplum scilicet 54, fere est portio competens illi, qui per 20 dies laboravit, secundo non mutata instrumenti di- 20 spositione accipiemus distantiam inter puncta 30. 30, haec mensurata supra scalam immobile abscindet fere $40\,^1/_3$ cuius duplum nempe $80\,^2/_3$ erit nummorum portio, quae competit illi, qui per 30 dies suam operam locavit. Tertio & ultimo excipiemus distantiam interpuncta 43. 43, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet fere 58 puncta cuius duplum $115\,^2/_3$ fere est illud, quod debetur illi, qui per 43 dies laboravit [29].

Non minori facilitate resolvuntur quaestiones illae arithmeticae, quae regulam trium inversa dictam desiderant, in quo casu supra scalam inmobilem accipimus quantitatem primi numeri, hanc per transversum applicamus punctis tertij numeri, & accipimus distantiam inter puncta secundi numeri, quam mensuramus 30

[28] Copiato dal quel che segue alla nota ⊙ [1].

[29] Questa operazione fu data da me in alcuni essempi manuscritti, e tralasciata nello stampato, perchè dalle cose dette facilmente si raccoglieva, essendo che è la regola del 3 replicata 3 volte. Ma perchè nell'aggiustare lo strumento si adoprano sempre i medesimi numeri, però, aggiustato che sia una volta, non si ha più da muovere, ma solamente pigliare li altri 3 numeri a uno a uno, etc. [2]

(1) La postilla è riferita alle lin. 24-35 della pagina precedente ed alle lin. 1-2 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 3-26.

supra dictam scalam, & habemus optatum. Ut si quis diceret est triremis quae habens 12 remos spatio 18 dierum potest suum iter perficere, quaeritur si 20 remos habeat quot dierum spatio illud iter absolvet, numeri in regula positi sic se habent 12 18 20. Accipias itaque supra scalam immobilem quantitatem 12 partium, hanc punctis 20. 20 per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 18. 18, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 10 $^{4}/_{5}$, quod quaerebatur [30].

Verum si quis quaereret 100 coronatos quot ungaricos faciant, illud praescire debet coronatum septem ungaricum decem libris aestimari, tum supra scalam 10 immobilem accipiet quantitatem septem partium, post quam iste quaerit pecuniam, quae septem, quantum faciat de illa, quae decem valet, hanc punctis 10. 10 accommodabit, & immoto instrumento accipiet distantiam inter puncta 100. 100 quam mensurabit supra scalam immobilem, & offendet abscindere 70 punctum, quare inquiet 100 coronatos efficere 70 ungaricos. Quod si coronatum E. g. valeret 7 libras & 4 solidos tunc coronatum & ungaricum resolveret ad solida, & in reliquis operatio erit similis priori [31].

Non absimili negotio possumus mercatorum quaestiones illas resolvere, per quas quaeritur spatio 4 annorum 120 coronatos ad 6 pro 100 quotannis relicta usura supra sortem, & etiam supra usuram, quid sint lucraturi. Primum enim 20 sic dispones numeros 100 dant 106 quod dabunt 120, ex scala immobili statim accipias distantiam a centro instrumenti ad punctum 120 hanc punctis 100. 100 per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 106. 106 quam parum plus aperto instrumento iterum applicabis punctis 100. 100, & iterum immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 106. 106 hoc autem quater repetes, pro numero scilicet annorum, ultimo acceptam distantiam mensurabis supra scalam immobilem & invenies abscindere 152 punctum fere, quare inquies 120 coronatas spatio 4 annorum evasisse 152 [32].

Si vero libeat possumus etiam semel accommodato instrumento hanc quaestionem determinare, si accipiamus ex scala immobili distantiam 106 puncti a 30 centro instrumenti, & hanc punctis 100. 100 per transversum accommodabimus, ex immotoque instrumento accipiemus distantiam inter puncta 120. 120 si hanc enim supra scalam immobilem mensurabimus habebimus usuram & sortem unius anni nempe 127 $^{1}/_{3}$ fere, quod si secundo immoto instrumento distantiam inter puncta 127 $^{1}/_{3}$ accipiemus, & hanc mensurabimus supra scalam immobilem inve-

[30] Copiato dalla operazione 5, c. 5 *b* (1).

[31] Copiato dall' operazione 6, c. 5 *b*, al segno ꝏ (2).

[32] Copiato dall' operazione 7, c. 6, alla nota ⟊ (3).

(1) La postilla è riferita alle lin. 27-30 della pagina precedente ed alle lin. 1-7 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 8-16.

(3) La postilla è riferita alle lin. 17-27.

niemus 135 fere pro sorte & usura secundi anni, sicque successive per singulos annos procedendum erit [33].

Insuper sit aliquis cui mercator spatio trium annorum solvere debeat 240 coronatos hic in necessitate constitutus, ut statim possit suam exigere pecuniam reliquit mercatori 10, pro 100, quaeriturque quantum illi Mercator solvere debeat. Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statues numeros 110 remanent 100 quot remanebunt 240. Accipias quantitatem 100 partium ex scala immobili, hanc aptabis punctis 110. 110 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 240. 240, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 218 $^1/_5$ & aliquid amplius, iterum ex immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 218 $^1/_5$ 10 hanc mensurabis supra scalam immobilem abscindet 198 $^1/_2$ fere. Tertio & ultimo excipies distantiam inter puncta 198 $^1/_2$ & hanc mensurabis supra scalam immobilem & abscindet 180 fere, & haec erit pecuniae summa quam debet iste a mercatore recipere [34].

E converso etiam quandoque hoc modo quaeritur, est quidam qui accepta

[33] Copiato dall'operazione 7, c. 6 *b*, alla nota ♀ (1).

[34] ha volsuto arrisicarsi a non copiare, ed ecco l'ignoranza in campo. Tu, perchè, guadagnando 10 per 100, si dice: Se 100 doventa 110, hai creduto che nel perdere 10 per 100 si deva dire: Se 110 riman 100; ed è una balorderia, perchè se tu vuoi perder 20 10 per cento, devi dire: Se 100 riman 90, etc. Ma se tu vuoi perder più di 99 per 100, séguita di giocar a questo giuoco. È dunque tutta questa operazion falsa. Ma è ben cosa ridicolosissima ed ignorantissima il chiamar questa operazione conversa della precedente, essendo la medesima; perchè essendo in quella dati il numero degli anni, l'interesse, ed il primo capitale nudo, il quesito è il capitale affetto da gli anni e da gl'interessi; sì che chi vuol convertire il problema, bisogna mettere il quesito tra i dati, e fare alcuno de i dati quesito. Ma qui dove tu dici: 240 scudi in tre anni, affetti da usura dannosa di 10 per 100, che doventano? il quesito è il capitale affetto da usura 30 dannosa; onde il problema non è altrimenti convertito. Ma il povero Capra, perchè il perdere è il contrario che 'l guadagnare, ha creduto che questa usura dannosa faccia il problema converso di quello che fu di interessi utili (2).

18. *campo.* Se tu vuoi perder 10 per 100 di *Tu perchè guadagando* — 28-29. *quesito* e dire, per essempio, se tanto capitale ... *Ma* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 28-34 della pagina precedente ed alle lin. 1-2 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 8-14.

certa pecuniae quantitate a Mercatore ad 5 pro 100, spatio duorum annorum illi reddidit 500 coronatos, quaeritur inquam quot coronatos prima vice acceperit. Sic disponantur numeri 110 erant 100, quot ergo erant 500, in reliquis eadem erit methodus iam superius exposita [35].

Sed ut melius istius instrumenti usus pateat, lubet aliam methodum iam dictas operationes omnes perficiendi aperire, quae licet prima fronte magis laboriosa videri possit, tamen exercitatis sine dubio iocundior erit. Proposita itaque aliqua quaestione arithmetica per auream regulam resolvenda aperiatur instrumentum pro libitu, & vulgari aliquo circino excipiatur distantia inter puncta secundi numeri, haec constricto vel dilatato instrumento pro rei necessitate accommodetur punctis primi numeri, sicque relinquatur instrumentum, nec mutetur per vulgarem circinum accepta divaricatio, sed alio aliquo excipiatur distantia inter puncta tertij numeri, quae servetur, prioris circini divaricatio aptetur iterum punctis secundi numeri, & videatur quo incidat distantia tertij numeri iam iam servata, puncti enim illi quartum numerum inquisitum demonstrabunt. Ut si proponeretur quaestio 50 dant 60 quot dabunt 20 aperirem inquam instrumentum pro libitu & exciperem distantiam inter puncta 60. 60 hanc parum dilatato instrumento accommodarem punctis 50. 50 notatis, alioque circino ex sic immoto instrumento exciperem distantiam inter puncta 20. 20, mox priorem servatam distantiam iterum aptarem punctis 60. 60, postremamque distantiam inter puncta 20. 20 sumptam viderem accommodari punctis 24. 24 praecise, quare dicerem 24 esse quartum numerum indagatum. Eademque fere operatione resolvitur etiam regula trium conversa, si loco secundi numeri accipiamus primum, loco primi tertium, & loco tertij secundum [36].

Figuram aliquam superficialem adaugere vel diminuere.

CAPUT VI.

Sit triangulus ABC secundum quem alius triangulus constitui debeat, qui sit ter maior. Vulgari circino accipias quantitatem alterius lateris, utputa A B, secundum istam magnitudinem aperies instrumentum in aliquo numero pro libitu, ut E. g. haec circino assumpta quantitas accommodetur pun-

[35] persiste ne i medesimi errori, e vi aggiugne che prima mette a 5 per 100, e poi a 10 per

[36] Questa si lascia intatta all' invenzione dell' autore: ed è un affaticarsi per impoverire; poi che introduce un' altra scala mobile, potendosi servire della stabile; ha da muover lo strumento una volta di più, adoperar 2 compassi, e cercar in fine con tedio il numero desiderato trasversalmente; le quali manifatture son tutte superflue.

ctis 10. 10 & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 30. 30, volumus enim triplum huius lateris secumdumque hanc distantiam describatur latus DE homologum AB, tunc iterum accipies quantitatem BC, quam punctis 10. 10 accommodabis, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 30. 30 pro latere EF, quod iterum facies pro latere CA. Hinque colligere licet instrumenti utilitatem, cum tam facili negotio possimus probl. 6 prop. 18 lib. 6 Eucl. resolvere, quod alias nisi summo labore confici potest [37].

Nulli [38] itaque dubium est quod hac ratione possumus Urbis seu castri veram delineationem, dispositionemque, ac situm tum maiorem, tum minorem reddere, sed quia quando aliqua figura datur augenda, vel diminuenda non semper datur proportio secundum quam debet augeri vel diminui, quo in casu necessum est habere duas scalas exactissime divisas, quarum una sit immobilis, altera autem mobilis, cum autem hae scalae ex instrumento hoc nostro exactissimae habeantur, ideo per aliud exemplum aliam operandi rationem demonstrare oportunum erit. Detur itaque Urbis vel Castri talis delineatio ABCDEF, insuper detur latus GH homologum CB, per quod describenda sit alia figura minor. Vulgari aliquo circino accipias lateris BC quantitatem hanc supra scalam immobilem iam multoties nominatam mensurabis, & videbis abscindere punctum 20 iterum accipias quantitatem lateris GH, quam aperto instrumento per transversum punctis 20. 20 accommodabis, & haec erit scala mobilis, quae instrumenti dispositio amplius mutanda non erit, quare accipies quantitem lateris CD & hanc supra scalam immobilem mensurabis & invenies abscindere 19 pun-

[37] Non avendo copiata questa insulsissima operazione da alcuna delle mie, ecco la ignoranza in campo; poi che crede di aver fatto il triangolo triplo del triangolo col fare i lati tripli de i lati.

Vedi come persiste nel medesimo errore, di sotto, al cap. XI, dove dice che qui da i numeri de i lati si argomenta la proporzione delle superficie, come qui.

[38] tutta la seguente operazione è cavata dalla mia posta a c. 2*b*, alla nota ♈; ma è qui posta imperfetta, come è manifesto a chi le riscontrerà.

ctum, per transversum ut iam dixi ex immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 19. 19 pro latere GI sicque omnia alia propositae figurae latera veniunt describenda, sed quia varia operandi ratio melius instrumenti usum declarare potest, ideo lubet per prioris exempli methodum hoc quoque problema absolvere. Invenias itaque proportionem CB ad GH, & secundum hanc omnia latera propositae figurae describas, ut circino vulgari accipias quantitatem CB, secundum quam pro libitu aperies instrumentum ut E. g., firmato uno pede circini in puncto 100 tantum aperies instrumentum donec alius circini pes cadat in alium punctum 100, tunc accipies quantitatem GH, & videbis, quibus punctis per transversum possit 10 accommodari ut in hoc exemplo punctis 44. 44, quare dices CB habere illam proportionem ad GH, quam habet 100 ad 44. Aperias ergo secundum CD instrumentum in 100, & excipias distantiam inter puncta 44. 44 habebis enim quantitatem lateris GI, iterum aperias instrumentum in 100 pro quantitate lateris DE, & accipias distantiam inter puncta 44. 44, ut habeas quantitatem lateris IK sicque de omnibus alijs lateribus facies donec tota figura secundum datam proportionem sit descripta.

Datis duabus lineis tertiam proportionalem ad iungere ex quo patet solutio probl. 3, prop. 11, lib. VI Eucl.

CAPUT VII.

20 Sint duae lineae A & B quibus invenienda sit tertia proportionalis continua aperiatur instrumentum in quovis numero secundum quantitatem lineae A, & videatur quo incidat B deinde secundum quantitatem linea B aperiatur in illo numero in quo fuit apertum secundum A, & excipiatur distantia inter puncta illius numeri in quibus fuit apertum secundum B, & haec ostendet lineae tertiae proportionalis quantitatem. Ut E. g. secundum quantitatem lineae A aperiatur instrumentum in punctis 60. 60 tunc videatur quo incidat quantitas lineae B, ut hic in 71. 71. Aperias itaque instrumentum donec quantitas lineae B accommodari possit punctis 60. 60 & immoto instrumento accipias di-30 stantiam inter puncta 75. 75 quae lineae C quantitatem ostendet, quod quaerebatur [39].

B A C

[39] questa e le due sequenti operazioni non son copiate, e non son false; ma, dependendo da cose poste da me, potevano molto più destramente esser risolute, e senza avere a muover lo strumento più di una volta sola: imperò che, misurata rettamente la linea B, ed applicata poi trasversalmente alla quantità della A misurata su la medesima scala, e preso poi trasversalmente il numero della B, si averà

Datis duabus lineis tertiam, tertiae quartam, quartae quintam &c. continuas proportionales adinvenire [40]. CAPUT VIII.

Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4, prop. 12, lib. VI Eucl.; si nanque propositarum linearum nota sit proportio, ut iam supra docuimus Cap. V, inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem maioris lineae excipiantur intervalla differentiarum [41]. Ut E. g. dentur lineae A & B in proportione ut 21 ad 28 aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21 immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 35. 35 pro linea C inter puncta 42. 42 pro linea D, & sic de reliquis [42].

A

B

C

D

E

Datis tribus lineis, quartam proportionalem investigare.

CAPUT IX.

Non differt haec operatio a superiori, inquiratur enim proportio inter minorem lineam & mediam, & secundum quantitatem maioris lineae aperiatur instrumentum in punctis numeri minoris lineae, & excipiatur distantia inter puncta numeri mediae lineae, pro quantitate quartae proportionalis: Ut Exempli causa in proximo superiori exemplo dentur tres lineae A, B, C inquiratur proportio lineae A ad lineam B, ut aperiatur secundum quantitatem B in 50. 50 A cadet in 38 $^1/_2$: itaque circino aliquo accipias quantitatem lineae C, hanc punctis 38 $^1/_2$ per transversum accomodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50, quae exhibet lineam E, quartam proportionalem, quod nihil aliud erit quam resolvere problema illud Pappi, quo docet tribus

la C. Ma che bisognava perder in queste 3 operazioni tempo, se sono la medesima cosa *ad unguem* che la regola aurea posta da me?

[40] Op. 4, c. 4 [1].

[41] modo di parlare che non esplica quello che ha voluto dire, o, per dir meglio, quello che averebbe auto a dire, volendo dir bene.

[42] per trovar la C, si deve pigliar 28, e non 35; e starà bene. Se poi per la D si prenderà 35, e per la E 42, le linee non saranno altrimenti proporzionali (come lui propone con Euclide) in proporzion geometrica, ma in aritmetica.

(1) La postilla sembra riferita ai cap. VIII e IX.

datis rectis lineis quartam invenire, quae sit ad tertiam, ut prima ad secundam [43].

Secare datam rectam quamlibet secundum duo extrema ac media ratione [44]. CAPUT X.

Sit in proximo supra citato exemplo data recta E quae sit secanda secundum duo extrema ac media ratione. Aperiatur pro longitudine eius semper in 100. 100, & immoto instrumento excipiatur intervallum inter puncta 38. 38, quod transferatur in lineam datam, hocque illud est quod docet Euclides, probl. x, prop. 30, lib. vi [45].

10 *Usus lineae superficierum inter datas duas superficies, similes proportionem elicere* [46]. CAPUT XI.

Sint A & B duo latera homologa duarum superficierum similium, aperiatur secundum quantitatem A in aliquo numero ut puta in 60. 60, & videatur quo incidat B ut in 25. 25, istique duo numeri indicant proportionem harum superficierum, prout superius dictum fuit in prima linea linearum. Si autem acceperis distantiam sic immoto instrumento inter puncta 85. 85 habebis alterum latus C ex quo poteris construere figuram aequalem duabus datis. Tandem si accipies in-

60 A
25 B
85 C
35 D

20 tervallum inter puncta 35. 35 habebis latus D aequale differentiae laterum A B [47].

[43] Qui è introdotto Pappo a sproposito, perchè questo è un problema di Euclide.

Ed è falso che in questo essempio si sia fatto: *ut prima ad* 2^{am}, *ita* 4^{a} *ad* 3^{am}; ma si è fatto: *ita* 3^{a} *ad* 4^{am}.

[44] Fiammingo.

[45] questa operazione non è tolta dal mio libro, e però è falsa, e fatta dal Capra alla burchia; nè sa che tal divisione non solamente non è compresa da i numeri che propone, ma da nessuni altri. Ed io ad alcuni la ho insegnata a far sopra 'l mio strumento, con appli-30 care traversalmente tutta la linea proposta al lato del decagono delle linee poligrafiche, pigliando poi, pur traversalmente, il lato dell'exagono dalle medesime linee; e l'operazione è giustissima.

[46] Copiato.

[47] Sono in questo Cap. tre operazioni tolte dal mio libro, ma, per trafugarle, tocche un poco alla sfuggita; ed ascose in questo cantone,

Datum triangulum dividere lineis aequidistantibus in partes aequales [48]. CAP. XII.

Sit triangulus ABC dividendus in quinque partes aequales, aperiatur secundum latus AB in 5.5 & excipiantur numeri ab unitate usque ad quinque, & imprimantur puncta in linea AB. Deinde iterum aperiatur in quinque secundum AC, & fiat ut iam factum fuit cum AB, ducantur parallelae ad cuncta opposita [49], & sic triangulus erit divisus in quinque partes aequales. Accommodato enim, ut iam diximus, instrumento excipies distantiam inter puncta 1.1, & firmato uno circini pede in puncto A secabis A, B in D, sicque successive usque ad quinque [50].

Datum aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem [51]. CAP. XIII.

Si nulla alia ratione saltem quidem propter hoc admirabilis est huius circini usus [52]. Sint enim tres viri inter quos dividendus sit campus ABCD, quorum pri-

sono le operazioni quelle che io pongo nella 9, carte 7 *b*, e nella 10 seguente, e nella 11. Non si è contentato aver fallato una volta, nel dire che i numeri delle linee indicano la proporzione delle superficie, che lo replica qui, e ci rimanda a quello che ne ha scritto di sopra, in *linea linearum*, al cap. 6.

[48] Fiammingo. Copiato.

[49] Si vis duci parallelas, superfluum est secare AC.

[50] Ha volsuto qui mascherare quello che io insegno nella operazione 8, c. 7: e per ingannare altrui, non si è curato che la sua proposizione doventi particolare, essendo che la mia è universale a tutte le superficie. E che altro è dividere il 3angolo ABC in 5 parti eguali, che il trovarne uno che sia la sua quinta parte, uno che sia li $^2/_5$, uno li $^3/_5$, e l'altro li $^4/_5$? Ma ho paura che forse tralasci questa mia operazione, parendoli che averebbe replicato il medesimo, che nella sua 6 di sopra; avendosi cacciato nel cervello, che superficie simili seguitino la medesima proporzione che i loro lati omologi.

[51] Fiammingo, ad verbum.

[52] Esaggera l'eccellenza dello strumento per la presente, ben che frivolissima, operazione, perchè questa non è rubata da me: ma quanto

mus accipit tres perticas & 7 pedes, secundus accipit 5 perticas & 3 pedes, tertius tandem accipit 7 perticas & pedem unum, nulli dubium est quod difficillimum foret has fractiones reperire, quas tamen harum linearum beneficio per quam minimo negotio possumus determinare. Constituantur enim secundum proportionem uniuscuiusque tres lineae in linea linearum, prout cap. 1 docuimus, quarum singula contineat singuli viri partes petitas. Ut in exemplo videre est lineam E, quae continet tres perticas & septem pedes, lineam F, quae continet 5 perticas & 3 pedes, & lineam G, quae continet 7 perticas & pedem unum, ex omnibus his fiat una recta linea H, & apponantur singuli viri partes, ut patet per I, K, L deinde aperiatur secundum quantitatem huius lineae in 100, & videatur ubi AB alterum latus campi incidat, ut in hoc exemplo in 36. 36 deinde aperiatur secundum singulas partes istius lineae in 100. Ut E. g. accipies partem lineae HI, quae continet 7 perticas & pedem unum, & secundum istam aperies instrumentum in 100. 100, quo immoto excipies distantiam inter puncta 36. 36, per quam, firmato uno pede circini in puncto A secabis latus campi AB in M, iterum accipies partem lineae IK, quae continet quinque perticas & 3 pedes & secundum hanc aperies in 100 immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 36. 36 firmatoque uno pede circini in puncto M alio secabis dictum latus AB in N; quod si tandem acceperis partem KL, quae continet 3 perticas & 7 pedes, & secundum hanc aperueris instrumentum in 100. 100, & illo immoto exceperis distantiam inter puncta 36. 36, firmato post modum uno circini pede in N, videbis alium circini pedem secare praecise punctum B, si hoc idem facies cum latere CD, totum campum secundum datam divisionem distributum videbis. Notandum etiam quod si loco lateris AB & CD accipies AC & BD operatio & divisio eadem erit [53].

questa sia difettosa ed insipida, è manifesto; poi che la sua proposta è universale, la quale poi si ristringe a pochi particolari, e di questi pochi lui non ne mette se non uno, che è un parallelogrammo. In oltre, che occorreva far qui questo strepito, se questa non aggiugne niente alla prima che ha posta in questo libro? come per la prima del 6 di Euclide è chiaro?

[53] leggi di sopra quanto è notato.

Mediam proportionalem inter datas duas lineas invenire, & consequenter probl. 5, prop. 13, lib. 6, Eucl. resolvere. CAP. XIV.

Sint A & C datae duae lineae inter quas oportet invenire mediam proportionalem, in linea linearum, ut superius dictum fuit, quaeratur proportio inter lineam A & lineam C, quae in hoc exemplo sit ut 66 ad 100. Accipias itaque aliquo circino totam lineae G quantitatem, haec punctis 100. 100, lineae superficierum accommodetur, immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 66. 66 eiusdem lineae, quae mediam proportionalem B exhibet, quod fuerat propositum [54].

Hac methodo si inter integram basim & mediam perpendicularem alicuius trianguli quaeremus mediam proportionalem habebimus latus quadrati trianguli. Ut detur triangulus ACB, cuius perpendicularis sit CD, quaeratur proportio inter totam basim AB, & dimidiam perpendicularem CE, quae in hoc exemplo est ut 100 ad 11. Aperiatur itaque in linea superficierum secundum quantitatem AB in 100 & excipiatur distantia inter puncta 11. 11, quae latus F quadrati trianguli demonstrabit [55].

Datis tribus superficiebus quartam proportionalem adiungere [56]. CAPUT XV.

Sint duo circuli A & B, & figura C cui sit invenienda quarta proportionalis qualem proportionem habet A ad B ex linea superficierum quaeratur proportio A ad B quae hic est ut 100 ad 56, tunc aliquo circino accipias quantitatem alterius lateris figurae C & secundum illam aperias dictas lineas in 100 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 56. 56 pro latere D alterius figurae describendae; hocque idem facies de omnibus alijs lateribus [57].

[54] Copiata dalla 14 del mio libro, c. 11 (1).

[55] Copiata da quello che scrivo a c. 21 *b*. al segno ☿ (2).

[56] Fiammingo.

[57] quanto questo poverello intenda, anco dal suo modo di parlare si può comprendere. Ma, lasciando le parole, a che proposito vien qui, per aggrandire il libro, a volerci insegnare l'istesso che sopra ci ha

(1) La postilla è riferita alle lin. 3-10.

(2) La postilla è riferita alle lin. 11-19.

Non absimili ratione etiam si dentur duae superficies possumus tertiam proportionalem invenire. Ut in superiori exemplo dantur duo circuli A & B quorum proportio ut vidimus est ut 100 ad 56, si minorem circulum desideramus aperiatur secundum diametrum vel semidiametrum circuli B in 100, & excipiatur intervallum inter puncta 56. 56 pro minori circulo E. Quod si maiorem desiderares, necessum esset accommodare quantitatem diametri vel semidiametri A punctis 56. 56 & excipere intervallum inter puncta 100. 100 pro majori circulo F [58]. Eadem fere prorsus operatione datis pluribus figuris possumus aliam illi aequalem construere, ut si quaeratur circulus aequalis tribus datis A, B, E, accipiatur quantitas semidiametri A, secundum quam aperiatur in hac linea pro libitu, ut puta in 20. 20, immoto instrumento accipimus quantitatem semidiametri B, & videbimus quo incidat, ut in exemplo in 11. 11, additis 11 & 20 faciunt 31 tertio accipimus quantitatem semidiametri E, & videbimus quibus punctis possit accommodari, & sit punctis 6. 6 his additis prioribus faciunt 37 quare ex immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 37. 37 pro semidiametro circuli F qui erit aequalis tribus datis A, B, E [59]. Hincque habetur solutio VI probl. quod Doctissimus Clavius ex Pythagora excerpsit, dum scilicet docet propositis quotcunque quadratis sive aequalibus, sive inaequalibus, invenire quadratum omnibus illis aequale, quod cum ex iam dictis satis manifestum sit, hoc insuper declarare superfluum credo. Non abre tamen erit admonere dictam methodum facilem nobis

mostrato nel cap. 9? perchè, quando si siano trovate le linee proporzionali, sono ancora le lor figure simili proporzionali, Eucl. 22. 6.ª E notisi una doppia castronaria: ciò è che qui, dove non era necessario, pone differenza dalle proporzioni de i lati a quelle delle figure; ma di sopra, dove era necessariissimo distinguere tra le proporzioni de i lati e quelli delle superficie, le pone senza distinzione alcuna, quasi che siano le medesime.

[58] operazione parimente superflua, potendosi fare con le linee delle linee, come di sopra ha mostrato (1).

[59] Copiato dalla operazione X, c. 8 (2).

---

(1) La postilla è riferita alle lin. 1-13.

(2) La postilla è riferita alle lin. 14-22.

resolutionem sequentis 7 probl. praestare, quo docetur propositis duobus quadratis quibuscunque, alteri illorum adiungere figuram, quae reliquo quadrato sit aequalis, ita ut tota figura composita sit etiam quadrata. Si enim datis duobus quadratis unicum illis aequale invenies, ut iam dictum fuit, & hoc descripseris circa latera alterius quadrati habebis optatum [60]. Haeceque proportionum methodus adeo diffusa est, ut qui illam omnino explicare conaretur non satis commode dicendi finem invenire posset, illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continens mensuram, & quaereret aliquis aliam quae duas, quae tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi, acceptis enim dimensionibus propositae amphorae, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis huius lineae, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum habebimus dimensiones amphorae petitae. In super etiam si esset fons E. g. sex laterum, qui per canalem accepta, aqua repleatur spatio duarum horarum, quaeratque aliquis alium construere vellens eiusdem omnino altitudinis, ac similis basis ac orificij, qui spatio unius horae aqua per eundem canalem accepta repleatur, cuius magnitudinis sit futurus. Accipiantur orificij propositi fontis dimensiones, quae pro libitu aptentur aliquibus punctis dictae lineae, & ex immoto instrumento excipiatur dimidium, ut si datae dimensiones aptatae essent punctis 20. 20, excipiatur intervallum inter puncta 10. 10 pro futuri fontis dimensionibus [61].

Datam superficiem immutare in aliam cuius alia sit aequalis primae datae [62].

CAPUT XVI.

Esset equidem haec operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum [1]. Sit enim triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A

[60] niente di nuovo [2].

[61] Per non mostrare questo infelice d'intender meglio le proporzioni de i solidi che quelle delle superficie, eccoci che con queste anfore si crede, col duplicare o triplicar le superficie, aver duplicati o triplicati i solidi. Dio li renda il conoscimento. Ha auto un poco più del discreto nella fontana, dicendo di voler servare la medesima altezza, che così starà bene: ma da questa sua incostanza si vede che non intende, e, o ruba quel che dice, o l'indovina per ventura.

[62] Bastava il modo del parlar solamente, senza senso ed impropriissimo, di questa proposizione e del resto dell'operazione, a mo-

26-27. *anfore* e fontane *si crede* —

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

(2) La postilla è riferita alla lin. 26 della pagina precedente ed alle lin. 1-8 di questa.

quoad aream, sed rumbo B similis fieri debeat. Primo quaeratur inter basim & dimidiam perpendicularem trianguli A media proportionalis, quae sit C deinde ipsius rombi B media etiam proportionalis, quae sit D denique quaeratur quarta proportionalis ipsarum DC hoc scilicet modo, si latus quadrati quod est D rumbi B dat latus falsum rumbi B, quid dabit latus quadrati veri C trianguli A, & proveniet latus veri rombi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta FG & proportionalis D & in hoc exemplo sit ut 100 ad 53, postea secundum quantitatem lateris C aperies in linea superficierum in 100, & excipies distantiam inter puncta 53. 53 pro latere E. Indeque habere poteris solutionem probl. 7 prop. 25 lib. VI Eucl. quo docet dato rectilineo simile, similiterque positum; & alteri dato aequale idem constituere [63].

Extractio radicis quadratae. CAPUT XVII.

Iam ventum est ad postremam sed per utilem harum linearum operationem, qua facili methodo ni fallor omnem radicem quadratam extrahere docebimus. Duplici itaque via possumus harum linearum auxilio omnem radicem quadratam

strar come costui non intende niente. E mi accorgo che, avendo io alcune volte mostrato ad alcuni il modo del risolver questo problema con lo strumento, bisogna che in voce gli sia stato referto, ma malamente, o malamente da lui compreso; perchè *per umbram* veggo che ci è qualche vestigio della buona operazione, ma non intesa da colui che l'ha qui voluta spiegare.

[64] hoc resolvat.

fiat ut c ad d, ita linea a ad aliam x; et erit ut □ c ad □ d, ita figura a ad figuram x: ut vero □ c ad □ d, ita est quoque figura a ad figuram b; ergo figura b est aequalis figurae x.

extrahere, licet postea nonnulla veniant notanda circa utranque methodum, prout numeri erunt maximi, minimi, vel medij. Sit ergo extrahenda radix quadrata mediocris alicuius numeri ut 1600, considerentur in hoc & in quovis alio dato numero centesime, nam numeri centum radix quadrata est 10 habebimus itaque in dato numero decem sedecies, itaque aperiatur instrumentum utcunque, & aliquo circino excipiatur distantia inter puncta 10. 10 lineae linearum, haec accomodetur punctis 1. 1 lineae superficierum, & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 16. 16 lineae superficierum, quae servetur, prior circini divaricatio denuo accommodetur punctis 10 & 10 lineae linearum, & immoto instrumento videatur quibus punctis lineae linearum possit accommodari posterior circini vulgaris apertura, qua distantiam 16. 16 accepisti, ut in hoc casu punctis 40. 40 quare dices radicem quadratam 1600 esse 40 [64].

Secundo potest hoc idem prestari ac ratione, semper ex scala immobili accipies distantiam 40 puncti a centro instrumenti, hanc punctis 16. 16 lineae superficierum per transversum applicabis constituto sic instrumento a numero dato abijcies duas postremas figuras, & residui accipies intervallum, quod mensuratum supra scalam inmobilem dat radicem quadratam. Ut si quis expeteret radicem quadratam 8920. Primum accommobabimus instrumentum ut iam dictum fuit, ex dato numero reiectis duabus postremis figuris relinquitur 89, quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta 89. 89 lineae superficierum, hanc supra scalam immobilem mensurabimus, & abscindet 95 fere, quale scimus esse proximam radicem quadratam numeri 8920. Circa hactenus dicta notandum, quod si duae ultimae figurae excedunt 50, relicto numero unitas sit addenda, ut si proponeretur numerus 5859 abjectis figuris relinquitur 58 sed quia duae figurae postremae excedunt 50 ideo pro 58 accipimus 59 [65]. Secundo, si numeri sint maximi accipiatur ex scala immobili quantitas 100 partium haec per transversum accommodetur punctis 10. 10 lineae superficierum, a proposito numero abijciantur tres ultimae figurae, in reliquis omnia eadem manent ut in superioribus. Si enim consilium esset extrahere radicem quadratam numeri 23130 primum accommodabimus instrumentum ut iam dictum fuit abijciemus tres postremas notas & relinquetur 23, excipiemus distantiam inter puncta 23. 23 lineae superficierum, quam mensurabimus supra scalam immobilem & abscindet 152 proximam radicem quadratam dati numeri [66].

[64] Questo modo è cavato da alcuni miei scritti vecchi; che poi fu tralasciato nello stampato, essendo il seguente più spedito.
[65] Copiato dalla operazione XII, c. 9, alla nota ≈≈ (1).
[66] copiato da quel che segue, alla nota ☽ (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 13-25. (2) La postilla è riferita alle lin. 25-33.

Tandem si numeri sint minimi, accommodabimus instrumentum ut in prioribus exemplis dictum fuit a numero dato nihil abijciendum, sed statim ex lineis superficierum competentem distantiam accipiemus pro radice quadrata, notandum tamen quod in hoc casu lineae linearum decimae unitates nobis significant, unitates autem decimas partium. Ut si constitutum esset radicem quadratam 49 inquirere accommodamus instrumentum, vel enim aperimus utcunque & distantiam inter puncta 10. 10 lineae linearum accommodamus punctis 1. 1 lineae superficierum, vel ex scala immobili accipimus quantitatem 40 partium, & hanc punctis 16. 16 lineae superficierum applicamus. & immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 49. 49 dictarum linearum, quae vel supra scalam immobilem mensurata abscindit 70 partem, vel aptato instrumento ad priorem constitutionem, per transversum applicata punctis 70. 70 praecise convenit, cum itaque, ut dictum fuit decimae istius lineae in hoc casu integras partes denotent, ideo dicendum erit 7 esse radicem quadratam numeri 49 [67]. Haecque est methodus extrahendi radicem quadratam, quam quidem utilem futuram militibus neminem dubitaturum credidero, sed quoniam hac ratione possumus quidem facillime acies quadratas disponere verum non alterius figurae, non inconvenit hoc loco per unicum exemplum demonstrare quomodo huius instrumenti beneficio possimus omnes acies cuiuscunque figurae statim disponere. Si quis enim non acies quadratas sed alterius figurae desideraret, ut E. g. aliquis 8516 milites ita disponere vellet, ut ubi in anteriori parte sunt octo ad latera sint quinque, hoc non multo negotio huius circini auxilio absolvare poterit. Primum enim accipiet numeros progressionis traditos nempe 8 & 5, his 0 addet ut pro 8 efficiat 80, pro 5 50, tandem ut possit aciei partem anteriorem invenire aliquo circino ex scala immobili accipiat quantitatem 80 partium, hanc per transversum accommodabit punctis 40. 40, hoc est numero producto ex multiplicatione numerorum progressionis, a numero militum abijciat unitates & decimas, hoc est duas ultimas figuras & reliquetur 85, excipiat distantiam ex immoto instrumento inter puncta 85. 85, quam si mensurabit supra scalam immobilem, videbit illam abscindere 117 punctum, quare merito pronunciabit istius aciei frontem continere dictum militum numerum. Latera etiam non absimili negotio inveniuntur, ex scala enim immobili accipiatur quantitas 50 partium, haec per transversum applicetur punctis 40. 40 lineae superficierum, & immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 85. 85, quae supra scalam immobilem mensurata exhibet latera 73 militum [68]. Vel ex scala immobili accipias quantitatem 117 partium, qualis fuit anterior pars aciei, haec

[67] Copiato da quel che segue, alla nota ♃ [1].
[68] Copiato dall'operazione 13, c. 10, nota ♄ [2].

---

(1) La postilla è riferita alle lin. 1-14.

(2) La postilla è riferita alle lin. 14-34.

per transversum accommodetur punctis 80. 80 lineae linearum, vel si illi numero applicari non possit accommodetur punctis 160. 160, & excipiatur distantia vel inter puncta 50. 50, si prior distantia fuit aptata punctis 80. 80, vel inter puncta 100. 100, si fuit accomodata punctis 160, quae mensurata supra scalam immobilem exhibet praecise eadem latera 73 militum, prout propositum fuerat inquirendum, haecque sufficiant pro explicatione lineae superficierum [69].

Usus lineae solidorum inter data duo vel plura solida similia proportionem elicere, & aliud illis simile construere. CAPUT XIIX.

Explicatis illis operationibus, quae per lineam superficierum perficiuntur, iam ad lineam solidorum transeundum, in qua primum ut in linea linearum, & in linea superficierum fecimus, inter data duo vel plura solida proportionem invenire docebimus. Sint ergo A, B, C, D latera homologa quatuor solidorum similium, latus A aliquo circino accipiatur, & secundum eius quantitatem aperiatur instrumentum in linea solidorum pro libitu ut in 100, tunc accipiatur latus B & videatur quibus punctis possit accommodari, ut in hoc exemplo punctis 76. 76, mox accipies latus C, & videbis aptari punctis 51. 51, tandem accipies latus D, quod congruet punctis 31. 31 & sic habebis solidorum proportionem inter se [70]. Quod si desiderares solidum datis aequale, invicem addas numeros omnes proportionum summam excipias ex immoto instrumento ut in exemplo A habet proportionem ad B ut 100 ad 76, ad C ut 100 ad 51, ad D ut 100 ad 31 isti numeri invicem additi faciunt summam 258, verum supponamus lineam nostri instrumenti non excedere primum 100, non enim inconvenit inde enim melius potest illius usus percipi, ideo ex D & C fiat unicum latus, ut apparet in exemplo E, tunc iterum aperiantur dictae lineae pro magnitudine lateris E, sed in minori numero utputa in 30 videatur quo incidat A & sit E. g., in 9 $^1/_3$ iterum videatur quo incidat B & sit in 7 $^1/_3$ tunc isti tres numeri invicem additi faciunt summam 46 $^5/_6$ quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta 46. 46 $^5/_6$ pro latere F quod aequale erit omnibus datis lateribus [71].

[69] Copiato da la operazione 13, c. 10, alla nota ♂ [1].
[70] Copiata dalla operazione 16, c. 12 [2].
[71] Copiata dalla 17, c. 12 *b* [3].

(1) La postilla è riferita alle lin. 34-35 della pagina precedente ed alle lin. 1-6 della presente.
(2) La postilla è riferita alle lin. 9-22.
(3) La postilla è riferita alle lin. 22-33.

Datis duobus vel pluribus solidis similibus unum ab altero subtrahere. CAPUT XIX.

Si sint plura solida una, quaerantur proportiones alterius ad alterum ut supra dictum fuit; & fiat additio ut omnino factum fuit in superiori exemplo pro latere F sit modo subtrahenda linea lateris homologi G quaeratur proportio inter G & F, quae in superiori schemate sit ut 100 ad 34 subtrahantur 34 ex 100 reliquuntur 66, ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 66. 66 pro latere H & ita facta erit subtractio, quae proposita fuit. Similiter propositis duobus solidis quorum alter sit noti ponderis facile possumus alterius pondus
10 indagare, ut si F esset diameter spherae 24 librarum G autem esset diameter spherae ignoti ponderis, accipiemus totam F quantitatem hanc punctis 24. 24 applicabimus, & videbimus quo incidat diameter G ut in hoc casu ut in $8 \frac{1}{3}$, quare pronunciabimus spherae cuius diameter est G pondus esse librarum $8 \frac{1}{3}$ [72].

Dato solido quocunque illud omni multiplici proportione augere & minuere.

CAPUT XX.

In praefato superiori exemplo sit C diameter spherae librarum octo, & desideretur alia librarum quinque & alia librarum quinquaginta, accipiatur quantitas C circino aliquo haec accommodetur per transversum punctis 8. 8 lineae solidorum, & ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 5. 5 pro
20 linea D que ostendit diametrum spherae quinque librarum, similiter excipiatur distantia inter puncta 50. 50 pro linea E, quae ostendet diametrum spherae quinquaginta librarum. Non absimili operandi modo possumus probl. 5, prop. 27 lib. XI Eucl. resolvere, quo docet a data recta linea dato solido paralle lepipedo simile & similiter positum solidum paralle lepipedum describere [73].

Datum solidum in partes petitas dividere, atque etiam datis duobus vel tribus solidis tertium & quartum proportionale ad iungere. CAPUT XXI.

Dividantur superficies solidi ea ratione qua in linea superficierum Cap. X & XI docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, coniugantur parallelis lineis divisiones dictumque solidum divisum erit in partes petitas.

30 [72] Tralasciata da me, per esser senz'altro intesa dalle superiori [1].
[73] Copiata dalla 15, c. 12 [2].

---

[1] La postilla è riferita alle lin. 9-13. [2] La postilla è riferita alle lin. 16-24.

In super dentur duo vel tria solida, & quaeratur tertium vel quartum proportionale, operatio est illa eadem, quae in linea superficierum fuit explicata, tantum pro lineis superficierum accipi debent lineae solidorum [74].

Datis duobus solidis [75] *duo media proportionalia elicere.*

CAPUT XXII.

Sint A & B data duo solida, quibus invenienda sint duo media proportionalia. Aperiatur in linea linearum secundum maius in quovis numero ut in 90 & videatur quo intret B videlicet in 37 deinde aperiatur in solidorum linea in 37 secundum B, & excipiatur distantia inter 10 puncta 90. 90 pro minori medio proportionali C. Deinde aperiatur secundum quantitatem A in 90 & excipiatur distantia inter puncta 37. 37 pro maiori medio proportionali D quod fuit propositum [76].

90 A
37 B
C
D

Dato parallelepipedo aequalem cubum construere [77].

CAPUT XXIII.

Sit altitudo paralle lepipedi CD latitudo CB, longitudo AB oporteat cubum aequalem ipsi construere. Quaeratur quadratum basis BAB, idest inter BA & AB

[74] ignoranza immensa! poi che apresso quest' uomo tutti i solidi son prismi.

In oltre, il Cap. X ed XI non hanno che far qui. 20

E se intende di altri solidi, l'operazione è falsa [1].

[75] Erra, perchè deveva dire: *solidis similibus.*

Se li potria proporre un prisma ed una piramide, e far che trovasse dui medii.

[76] Questo è il medesimo che l'invenzion delle 2 medie, posta da me alla 19, c. 13 *b* [2].

[77] Copiata dalla 20, c. 14 [3].

---

[1] La postilla è riferita alle lin. 27-29 della pagina precedente ed alle lin. 1-3 di questa.

[2] La postilla è riferita alle lin. 6-13.

[3] La postilla è riferita alle lin. 16-17 di questa pagina ed alla continuazione del Capo che è nella successiva.

quaeratur media proportionalis, ut supra in linea superficierum fuit dictum, sitque recta E. Deinde inter E quadratum basis parallelepipedi [78], & ipsius altitudinem C D duae mediae proportionales inveniantur, ut in praecedenti monstravimus, quae sint F & G dico quod cubus constructus ex F aequalis sit paralli lepipedo dato, quod est pro-
10 positum [79].

Mutare spheram in cubum.

CAPUT XXIV.

Spherae propositae invenias lineam potentem maioris circuli, ut Exempli gratia sit maior circulus spherae ABC, huius circuli invenias quadratum, prout inferius Cap. 38 demonstrabimus, cuius latus sit D inter latus quadrati D & duas tertias diametri ipsius spherae nempe AE inveniantur duo media proportionalia, prout Cap. 22 docuimus, haec autem sint F & G ex
20 secundo nempe ex G scilicet maiori fiat cubus, & habemimus optatum [80].

[78] parlare che dimostra la sua ignoranza.

[79] inventa *io* media inter *bc*, *ab*, erit prisma *is*, cuius basis □ aequale parallelogrammo *bd*; et positis mediis *x*, *z* inter *io*, *os*, erit ut cubus *io* ad cubum *x*, ita prima *io* ad 4am *os*: sed ut *io* ad *os*, ita est quoque cubus *io* ad prisma *is*: ergo patet.

[80] poteva più speditamente risolvere questo problema, buttando il diametro A C trasversalmente alli punti 42 delle Linee Stereometri-
30 che, e pigliando poi trasversalmente la distanza tra li punti 22 delle medesime (1).

Prisma, cuius basis □ D, altitudo autem A C, aequatur cylindro circa sphaeram, et ideo est sphaerae sesquialterum; et prisma cuius

33. *sexquialterum* hoc aut[em] *et* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 13-21.

Duas medias proportionales invenire. CAPUT XXV.

Similiter propositis duabus lineis cognitae magnitudinis harum linearum beneficio facili negotio possumus duas alias proportionales invenire, quod similiter intelligendum si non essent duae lineae, sed duo numeri. Ut si in superiori exemplo Cap. 22, posito A esset 16 partium, D 14 $^1/_2$ & necessum esset duas medias proportionales vel lineas vel numeros indagare. Primum accipimus quantitatem lineae D quam per transversum accommodamus punctis 16. 16 harum linearum, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 14. 14 $^1/_2$ pro linea E, quae supra scalam immobilem mensurata dat 13 primum provenientem numerum proportionalem, hanc distantiam iterum parum constricto instrumento accommodamus punctis 16. 16, & accipimus distantiam inter puncta 14. 14 $^1/_2$ pro linea F quae supra scalam immobilem mensurata 12 $^2/_3$ fere peribet secundum numerum proportionalem provenientem [81].

Extractio radicis cubicae. CAPUT XXVI.

Haec, quae alias non exercitatis difficilis videri solet operatio, explebit tractatum lineae solidorum. Duplicem itaque viam extrahendi radicem cubicam, prout de quadrata factum fuit, explicabimus, sit enim extrahenda radix cubica 8000 primo consideretur quoties 1000 contineatur in dato numero, nam eius radix est 10 manifestum autem 1000 in 8000 octies contineri, ideo aperiatur instrumentum pro libitu, & uno vulgari circino accipiatur distantia inter puncta 1. 1 lineae solidorum, haecque servetur, mox alio circino non variato instrumento excipiatur distantia inter puncta 8. 8 earundem linearum, deinde prior accepta distantia accommodetur punctis 10. 10 lineae linearum, & videatur quibus punctis in dicta linea conveniat secunda distantia accepta, ut hic punctis 20. 20 quare dicendum cubicam radicem 8000 esse 20 [82].

basis □ D, altitudo vero $^2/_3$ A C, erit aequale sphaerae; ergo, ex antecedenti operatione, inventis inter D et A E duobus mediis, patet propositum. Interrogetur, ergo, deinde de demonstratione praecedentis operationis.

Domandisi la ragione di questa operazione.

Non si domanda delle mie, ma delle sue solamente.

[81] Copiata dalla 19. c. 13 *b* (¹).

[82] questo primo modo è cavato da alcuni miei scritti vecchi; che

27. *operazione* —

(¹) La postilla è riferita alle lin. 2-13.

Alia ratione progredi etiam possumus, sit enim extrahenda radix cubica 59342. Primum ex scala immobili accipias quantitatem 40 partium, hanc per transversum punctis 64. 64 lineae solidorum aptabis, sicque instrumentum accommodatum erit ad extrahendas radices cubicas, a numero dato tres postremas figuras abijcias reliquum erit 59 igitur excerpas distantiam inter puncta 59. 59 lineae solidorum, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 39 punctum fere, quare dices radicem cubicam propositi numeri esse 39. Si autem ex abiectione trium postremarum figurarum relinqueretur maior numerus, quam ex hac linea excerpi possit, ut siquis quaereret radicem cubicam 184231 abiectis tribus ultimis figuris 10 relinquitur 184, qui quidem numerus ex hac linea non potest haberi, ideo accommodato instrumento ut iam dictum fuit accipimus distantiam inter medietatem propositi numeri nempe inter puncta 92. 92 hanc aperto instrumento aptamus aliquo numero cuius duplum in hac linea haberi possit, ut Exempli gratia punctis 40. 40 & immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 80. 80, quam mensuramus supra scalam immobilem, & habemus 56 fere, quem dicimus ostendere proximam radicem cubitum propositi numeri 184231, quae quaerebatur [83]. Tandem si numerus propositus sit maximus, ut si propositum esset inquirere radicem cubicam 2000000, tunc ex scala immobili accipias quantitatem 100 partium, hanc accommodabis punctis 100. 100 lineae solidorum, & a proposito nu- 20 mero abijcies quatuor ultimas notas residuum erit 200, qui numerus in hac nostra linea non habetur, ideo accipies distantiam inter puncta 100. 100, & hanc accommodabis punctis 40. 40 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 80. 80, quae mensurata supra scalam immobilem dabit radicem cubicam 126 fere [84].

Usus lineae metallicae. Data sphera cuiuscunque metalli magnitudinem alterius spherae eiusdem ponderis ex alio tamen metallo constructae indagare.

CAPUT XXVII.

Iam Deo auspice pervenimus ad postremam lineam metallicam scilicet, quae & ipsa sua utilitate non caret, si enim data diametro alicuius spherae cuiuscunque

30 poi fu da me pretermesso, e posto il seguente più spedito: ma però tutto torna in uno [1].

[83] Copiato dalla 18, c. 13 [2].

[84] Copiato dalla 18, c. 13 *b* [3].

---

(1) La postilla è riferita alle lin. 15-25 della pagina precedente.

(2) La postilla è riferita alle lin. 1-17.

(3) La postilla è riferita alle lin. 17-24.

metalli propositum esset quaerere diametrum eiusdem ponderis spherae, sed alterius metalli, nulli dubium quod absque hac linea difficillimum esset hoc praestare nos tamen si A esset diameter spherae ferreae, quaereretur que cuius magnitudinis futura sit haec sphera si ex cupro construenda esset, circino aliquo accipiemus quantitatem lineae A aperto instrumento hanc accomodabimus punctis lineae metallicae signatis fer: fer:, & immoto instrumento excipiemus distantiam inter puncta signata cup. cup., & haec ostendet diametrum B spherae ex cupro fabrefactae [85].

B ————————————————

A ————————————————

Sic etiam si desiderares proportionem metallorum inter se facili negotio hoc cognosces, ut si v. g. desiderares cognoscere proportionem auri ad mercurium, circino aliquo accipias distantiam puncti in linea metallorum signati ar. vi. a centro instrumenti, secundum hanc aperies utcunque in linea solidorum, ut v. g. illam applicabis punctis 100. 100, iterum accipies distantiam puncti aur: notati a centro instrumenti, & videbis quibus punctis lineae solidorum possit aptari, ut in hoc exemplo punctis 80. 80, quare inquies proportionem auri ad mercurium esse ut 100 ad 80 [86], ex quo colligere est aurum esse magis ponderosum ad 20 pro 100.

Non absimili negotio, si quis habens vas aliquod cupreum 30 librarum, volens simile aliud vas ex argento fabricare, peteret quot argenti librae requirantur, possumus statim hoc scire, circino enim aliquo accipimus distantiam puncti in linea metallorum arg. signati a centro instrumenti, & hoc quia vas debet esse argenteum, hanc distantiam accommodamus punctis 30. 30 lineae solidorum, tunc iterum accipimus distantiam puncti cup: signati a centro instrumenti, & videbimus quibus punctis lineae solidorum, non variata tamen prima dispositione instrumenti, possit aptari, ut in hoc exemplo 40. 40, ideo dices 40 argenti libras necessarias esse ad futuram argentei vasis fabricam [87].

Cognito corporis metallici pondere investigare alterius metalli pondus quod sit simile, & aequale attamen diversi ponderis metallo dato.

CAPUT XXIIX.

Pendet haec operatio a proposita proportione metallorum, fitque hoc modo. Sit ABC cubus repletus mercurio, cuius pondus sit novem librarum, quaeritur

[85] Copiato dalla 21, c. 14 b (1).

[86] Copiato dalla 22, c. 15, nota ≈≈ (2).

[87] Copiato dalla 22, c. 15, nota +. (3)

(1) La postilla è riferita alle lin. 28-29 della pagina precedente ed alle lin. 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-17.

(3) La postilla è riferita alle lin. 18-26.

si idem cubus impleatur cupro cuius ponderis erit. Accipiatur latus AB uno circino, aperiatur secundum acceptam quantitatem in punctis argenti vivi, & immoto instrumento accipiatur divaricatio cupri deinde aperiatur secundum iam acceptam distantiam cupri in linea solidorum in 9. 9 & videatur quo incidat alter circinus accepti spatij inter puncta mercurii, quod fiet fere in 5 $^2/_3$ quod erit pondus cubi impleti cupro, quod quaerebatur [88].

D C B A

10 *Dato corpore metallico aliud construere aequalis ponderis, sed diversae magnitudinis.* CAPUT XXIX.

In supra notato schemate sit ABC cubus stamneus & desideretur si alius fieri deberet argenteus, cuius magnitudinis sit futurus. Aperiatur in punctis stanni secundum omnia latera cubi, & excipiatur intervallum punctorum argenti, & ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus, sed pondere tamen aequalis. Quod unico exemplo demonstrare possumus, circino aliquo accipiatur quantitas alterius lateris ut puta AB, secundum quam aperiatur in punctis stan. stan., & ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta arg. arg. pro latere D, hacque eadem methodo omnia alia
20 latera erunt accipienda, donec totus cubus sit constructus [89].

[88] questa è la medesima apunto che la passata, del trovare la proporzione del peso de i metalli: e perchè non è copiata, è posta confusamente; e puossi più speditamente risolvere senza prendere il lato AB o altra linea, *ut patet* per quello che scrivo alla sopracitata nota + [1].

[89] Copiata dalla 21, c. 14 *b*, alla nota ♉. Ma Dio ci guardi pure dal non sapere che cosa sia cubo, e che un solo suo lato ritrovato ci basti, essendo tutti li altri 11 eguali a quello. Ecco qua il nostro bel Geometra [2]!
30 Ma non si ricorda che, avendo copiata la 13 di sopra da me, e però stando bene, per fare il cubo non nomina altro che un lato solo.

21. *pasta* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 30-31 della pagina precedente ed alle linee 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 12-20.

Quomodo propositae spherae noti ponderis diametro cognita, possimus has lineas accommodare ut liberatoribus exactissime inservire possint.

CAPUT XXX.

Constat omnibus metalla inter se esse diversa ratione ponderis, tum apud diversas Gentes variam esse ponderum quantitatem quare qui instrumentum universale (vulgaliter chalibario dicitur) desiderat, illud absque omni dubio debet esse mobile, ad hoc ut possit diversis ponderibus diversarum gentium, & diversis metallis accommodari, hoc autem istius instrumenti beneficio praestari posse assumpto exemplo facillime demonstrabimus. Si nanque esses Mediolani, & optares instrumentum accommodatum iuxta rationem ponderis illius Civitatis inquiras diametrum alicuius spherae E. g., plumbeae noti ponderis ut puta 20 librarum, hanc diametrum vel in instrumento, vel alibi signabis, ita ut quociescunque libuerit integram eius quantitatem habere possis; quando itaque necessum erit aptare instrumentum, ita ut accepta quantitate oris alicuius tormenti bellici possis scire pondus metalli, ut puta plumbi, quod inijci debet, statim accipias diametrum spherae 20 librarum supra notatam, secundum quam aperies lineas solidorum 20. 20 hoc est secundum pondus spherae cuius diametrum assumpsisti tunc accepta oris tormenti bellici quantitate, videatur quo incidat, ex numero enim punctorum cognoscemus pondus spherae requisitae. Sin vero quis quaereret quantum ferri illud idem instrumentum bellicum recipiat, accipies diametrum pilae plumbeae servatam, & pro illius magnitudine aperies in punctis plum. plum. notatis, & immoto instrumento accipies divaricationem ferri, quam accommodabis punctis 20. 20 lineae solidorum, videbisque quo incidat oris tormenti bellici quantitas, ex numero enim punctorum elicies quantitatem ferri requisiti [90].

Dato corpore metallico dimensiones alterius diversi ponderis, & diversi metalli inquirere.

CAPUT XXXI.

Quaerat aliquis, si data forma tormenti bellici ferrei 14 librarum aliud cupreum 6000 librarum construendum esset, omnes eius dimensiones. Accipias alicuius partis dimensionem, secundum hanc aperies instrumentum in punctis fer: fer:, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta cup: cup:, hanc

[90] Copiato dalla 24, c. 16 [1].

[1] La postilla è riferita allo lin. 4-24.

punctis 14. 14 lineae solidorum aptabis, immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 100. 100, quae ostendet futuri tormenti bellici quaesitam dimensionem, quando illius pondus esset 100 librarum, sed postquam ut diximus debet esse 6000, ideo hanc distantiam aptabis alicui numero dictarum linearum, cuius alium 60 maiorem habere possis, ut E. g. punctis 1. 1, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 60. 60 quae ostendet quaesitam dimensionem futuri tormenti bellici cuprei. Hacque ratione omnes alias dimensiones facili negatio invenire poteris. Verum si futurum tormentum bellicum non ex solo cupro, sed stanno mixto componendum esset, ut si E. g. in tribus libris cupri miscenda esset libra stanni, tunc 10 necessum erit portionem illam lineae metallicae in utroque crure instrumenti, quae est a puncto cupri ad punctum stanni in quattuor aequales partes dividere, & relictis tribus partibus versus stannum, aliam partem subtili nota signare, hisque punctis utendum erit loco punctorum cup: cup: reliqua omnia manentut in superiori exemplo. Notandum insuper quod una inventa dimensione ut superius dictum fuit facili negotio lineae linearum beneficio possumus omnes alias indagare, reperta prius proportione dimensionis datae ad inventam. Ut E. g. A erat crassicies posticae partis tormenti bellici B vero dimensio inventa, pro futura fabrica volumus inquirere aliam di- 20 mensionem quamcumque: sit itaque alia dimensio C, invenias quam proportionem habeat B ad A, quae in hoc casu est ut 250 ad 29 accipias itaque quantitatem C & secundum hanc aperies in linea linearum in 29 & immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 250. 250 pro linea D, quae ostendet dimensionem quaesitam [91].

C A D B

Usus lineae quadrantis, haecque est interior in postica parte instrumenti. Proportiones inter angulos uniuscuiusque trianguli nullo angulo noto investigare.

CAPUT XXXII.

Explicata anteriori parte instrumenti iam transeundum ad posticam partem, & primum ad lineam quadrantis cuius auxilio quaerimus proportiones inter an- 30 gulos uniuscuiusque trianguli nullo angulo noto investigare, sit itaque triangulus A B C utcunque ex singulis angulis arcus describantur qualescunque per sua

[91] Copiato dalla 25, c. 17, 18. [1]

[1] La postilla è riferita alle lin. 28-31 della pagina precedente ed alle lin. 1-24 di questa.

latera, ut apparet per litteras D, F, G, H, I, eadem divaricatione circini aperiatur in hac linea quadrantis in punctis 60. 60 deinde sumatur distantia sectionum arcus facti in lateribus, ut pro angulo B sumatur distantia inter puncta I & F pro angulo C inter H & E, pro angulo A inter D & G & immoto instrumento videatur in quem graduum numerum incidant singuli termini arcuum, qui estendent magnitudinem angulorum, quae quaerebatur [92].

Duos arcus similes addere eorumque graduum numerum determinare.

CAPUT XXXIII. 10

Sint arcus similes qui ex eadem diametro fuerunt deducti, ut est A, & B aperiatur secundum semidiametrum ipsorum in 60. 60 & accipiantur termini ipsorum arcuum, & videatur in quem numerum graduum incidant, ut in hoc exemplo A erit 43 partium B, vero 70; deinde secundum eandem diametrum ducatur arcus vel circulus C, inquem transferantur mensurae arcuum datae & facta erit additio, notusque graduum nu- 20 merus, qui nobis erat propositus indagandus [93].

[92] Fiammingo.

Tale linea non è nel mio strumento. E non avendo auto da copiare da me, considerinsi le seguenti cose: e prima, ecco qui ritrovato li 3 angoli del presente 3angolo contenere gradi 183. Oh ignoranza estrema!

[93] per multiplicare il numero delle operazioni, e far che questa non paia la medesima passata, ci fa questa nobilissima aggiunta, di *addere duos arcus*; e fra tanto ci insegna, come li archi simili son quelli che si tagliano dal medesimo cerchio, se ben siano tra di loro 30 diseguali, non avendo, non che altro, vedute le definizioni del 3° d'Euclide, e come Euclide dimostrò, che de i cerchi eguali li archi simili sono anco eguali. Poveretto!

25. *3angolo* che contengo[no] *contere gradi* — 32. *che* del *de i* —

Arcum datum multiplici proportione augere.

CAPUT XXXIV.

Si datus in superiori exemplo arcus B, & et iuxta hunc secundum datam diametrum alius arcus sit construendus triplex, videatur quot gradus contineat arcus B, ut in superiori exemplo dictum fuit, continebat aûtem si meministi 70 partes, ideo secundum ipsius semidiametrum aperies in 60. 60 & excipies triplum per partes, hoc est primum excipies distantiam inter puncta 90. 90 quae bis accepta in circulo C praebet arcum DE mox accipies distantiam inter puncta 30. 30, & habebis arcum EF, qui duo arcus constituunt arcum DF, qui erit 10 in tripla proportione ad ipsum arcum B. Non absimili etiam negotio possumus arcum propositum in suas partes dividere, si secundum semidiametrum aperiatur in 60. 60, & sumantur partes maiores de decem in decem, deinde de quinque in quinque, & sic deinceps, donec arcus sit divisus in suas omnes partes [94].

Numerum graduum aperturae instrumenti invenire.

CAPUT XXXV.

Si instrumentum vel linea quadrantis sit aperta ut cunque, & aliquis scire cuperet numerum graduum istius aperturae. Accipiat distantiam inter puncta 60. 60, quae ex centro instrumenti deorsum transferatur, numerus punctorum inquem incidet circinus indicabit numerum graduum aperturae instrumenti. Haecque suf-20 ficiant de usu lineae quadrantis [95].

Usus lineae circulorum secare circulum in quotlibet partes. CAPUT XXXVI.

Transeuntes ad usum lineae circulorum, primum circulum secare in omnes petitas partes demonstremus. Aperiatur itaque instrumentum secundum semidiametrum circuli, & firmato instrumento accipiatur distantia inter puncta illius

[94] Durar fatica per stentar di bene in meglio, e fare il libro grande col multiplicar assai di queste operazioni.

[95] Fiammingo.

Questa è la medesima che la passata 32, insegnandosi in quella a trovar la quantità di 3 angoli, ed in questa di un solo.

28. *passata 32* ed *insegnandosi* —

numeri in quem debet secari circulus. Ut si datus esset circulus A dividendus in quinque partes aequales, accipias semidiametri quantitatem, haec punctis semidiametri lineae circulorum 6.6 signatis applicetur, & immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 5.5 quae erit quinta circuli dati pars. Hacque ratione solves etiam 1 probl., prop. 16 lib. 12 Euclidis, quo docet duobus circulis circa idem centrum existentibus in maiori circulo polygonum aequilaterum & parium laterum inscribere, quod non tangat minorem circulum.

Dato latere pentagoni invenire suum circuum

CAPUT XXXVII.

Sit latus pentagoni BC, secundum quod aperiatur in suo numero scilicet in 5.5 & excipiatur semidiameter immoto instrumento, tunc firmato uno pede circini in B describatur arcus occultus, iterum firmato pede circini in C ducas alium arcum occultum, qui priorem intersecet, in intersectione centrum erit, ex quo ductus circulus dictum latus BC quinquies continebit. Hinc colligitur quod proposita aliqua linea, quae debeat esse latus alicuius figurae multilaterae, facili negotio possumus illam figuram describere. Ut si data esset aliqua linea ex qua describenda esset figura octo laterum, accipimus totam lineae quantitatem, hanc accommodamus punctis 8.8, nempe punctis laterum figurae, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta semidiametri, firmatoque uno circini pede in altero lineae termino secundum acceptam distantiam describimus arcum occultum, tum iterum firmato pede circini in alio lineae termino describimus alium arcum, in intersectione facto centro describimus occultum circulum incedentem per terminos datae lineae hunc pro magnitudine propositae lineae dividimus in octo partes, ad puncta divisionis ducimus rectas & habemus optatum. Ex quo habes etiam facillimam solutionem probl. 11 prop. 11 lib. 4 Eucl., quo in dato circulo pentagonum aequilaterum & aequiangulum inscribere docet, nec non probl. 15 & 16.

Usus lineae quadratricis dato circulo aequalem triangulum quadratum pentagonum &c. construere.

CAPUT XXXIIX.

Qui aliquando Mathematicorum scripta diligenter pervolvit, potest sine dubio ex praesenti operatione, qua docebimus quadratum circulo aequalem invenire, huius n o s t r i i n s t r u m e n t i [1] utilitatem cognoscere. Si enim propositum esset,

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

dato circulo aequalem triangulum [96], quadratum, pentagonum &c. construere. Aperiatur in hac linea secundum dimidiam diametrum dati circuli, & immoto instrumento excipiantur intervalla figurarum quaesitarum, & habebimus propositum. Ut si velles heptagonum dati circuli A aperiatur in punctis semidiametri pro quantitate ipsius semidiametri, & excipiatur intervallum inter puncta 7. 7, vel inter puncta quadrati pro latere quadrati AD, vel inter puncta trianguli per triangulo AEF.

E converso etiam dato quadrato pentagono &c. aequalem circulum describere possumus, ut si datum esset latus quadrati DA, accipimus quantitatem DA, hanc punctis quadrati harum linearum aptamus, & excipimus distantiam inter puncta semidiametri pro circulo A [97].

Dato quadrato pentagono triangulum &c. aequalem construere.

CAPUT XXXIX.

Licet haec operatio a superiori non sit dissimilis, tamen supra datum exemplum iterum repetere supervacaneum non credo. Detur itaque latus quadrati DA, cui triangulum aequilaterum aequalem volumus; aperiatur secundum dictum latus in punctis quadrati, & excipiatur distantia inter puncta trianguli pro triangulo AEF [98].

Data figura quacunque irregulari hoc est circulo, quadrato, &c. ipsi aequalem construere. CAP. XXXX.

Sit ut cap. 14 diximus triangulus qualiscunque ABC cui circulum, quadratum &c. aequale invenire cupio. Primum quaeratur inter totam basim & dimidiam perpendicularem ipsius trianguli media proportionalis, ut ibidem demonstravimus, quae erit latus quadrati aequalis ipsi triangulo ABC, secundum

[96] notisi che questo poveretto non si ricorda che, nel fabricar queste linee, non vi pose il lato del 3angolo; ed ora, per sua disgrazia, nella prima oblazione vuol trovare il 3angolo eguale al cerchio.

[97] Copiata dalla op. 28, c. 20, alla nota ♈.

[98] Copiato dalla medesima operazione di sopra, alla nota ♊.

hoc latus vel mediam proportionalem F aperiatur in punctis quadrati in hac linea & excipiatur intervallum punctorum figurae desideratae. Hincque si vides manifestissime pendet solutio problem. 2 prop. 14 lib. 2 Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos, & inter totam basim & dimidiam perpendicularem uniuscuiusque trianguli inveniemus mediam proportionalem habebimus latera duorum quadratorum quibus si unicum aequale invenerimus, habebimus quadratum dato rectilineo aequale, quod faciendum propositum fuerat [99].

Lineam aequalem circuli circumferentiae invenire [100].

CAPUT XXXXI.

Aperiatur in punctis semidiametri, secundum semidiametrum dati circuli, & excipiatur spatium punctorum quartae partis circumferentiae, quod intervallum quater mensuratum supra aliquam lineam, constituet illam aequalem toti circumferentiae circuli. E converso etiam si propositum esset datam lineam mutare in circulum, illa dividenda esset in quatuor partes aequales, tunc circino aliquo, accepta quarta pars istius lineae, accommodatur punctis quartae partis circumferentiae, & excipitur distantia inter puncta semidiametri, ex qua describitur circulus, cuius circumferentia aequalis erit lineae datae.

[99] Copiata dalla 30, c. 20 *b*, ma lacerata, come si vede, prima nel titolo, del quale non si intende il senso; e par che riponga il cerchio ed il quadrato tra le figure irregolari, ma credo che abbia creduto che *irregolari* voglia dir *dissimili*: in oltre si vede che costui crede che rettilineo e trapezio sia l'istesso, poi così resolutamente dice: *Si ex rectilineo constituemus 2 3angulos.*

[100] Era meglio lasciar questo punto, ed in suo luogo metter il lato del 3angolo, perchè questo problema si risolve con le semplici linee delle linee; perchè, preso il diametro del dato cerchio, ed accomodatolo alli punti 70 di quelle linee, e non movendo lo strumento, presa la distanza tra li punti 220, si aveva la linea retta eguale alla circonferenza.

21. *vogla* — 28. *la* circumferenza *linea* —

Dato circulo pentagono &c. figuram quamcunque ipsi circulo aequalem & alteri similem construere [101].

CAPUT XXXXII.

Sit A B circulus cuius quaeratur ut supra docuimus aequale quadratum cuius latus sit C D, sitque alia figura FGHIK cui alia figura similis & dato circulo aequalis sit construenda, quaeratur quadratum EFGHIK, reducendo eam in triangula, quod si aequale fuerit quadrato circuli iam intentionem consequutus eris, sin minus detrahatur minus quadratum ex maiore, & ex residuo fiat figura aequalis dato circulo, & similis datae figurae. Si vero minor fuerit, ut in hoc exemplo differentia addatur minori quadrato, ut aequalis fiat quadrato circuli reliqua fiunt iuxta tradita Cap. 16 in linea superficierum [102].

Datis pluribus figuris regularibus licet dissimilibus unicam aequalem omnibus datis constituere.

CAPUT XXXXIII.

Pendet haec operatio a Cap. 15 & 38. per 38 enim inveniemus tot latera quadratorum aequalium quot sunt datae figurae, tum per 15 Cap. inveniemus unicum quadratum aequale omnibus iam inventis, quod sine dubio erit aequale

[101] Qui si propone la medesima operazione che la passata, al Cap. 16; nel venir poi alla resoluzione, non par che ci sappia ciò che si vuol dire.

[102] Dice cose impertinenti. E se il □, eguale al ○, è eguale al □°, eguale al rettilineo, è fatto il tutto; se non è eguale, facciasi senz'altro un rettilineo simile al dato ed eguale al □° del ○, e sarà spedito il negozio.

28. *il* □ del *eguale* — 29. *rettilinico* —

etiam omnibus datis figuris, haecque sufficiant pro explicatione lineae quadraticis [103].

De Usu lineae quinque solidorum regulatorum Datae sphaerae invenire latus hexaedri tetraedri, octoedri. &c. [104]. CAP. XXXXIV.

Aperiatur secundum diametrum, vel semidiametrum ipsius sphaerae, & excipiatur latus petitum: Similiter dato latere hexaedri, vel dodecaedri possumus invenire sphaeram cui sit inscriptibile. Aperiatur enim secundum datum latus in suis punctis, & excipiatur diameter vel semidiameter, ut fiat spaera, hincque patet solutio probl. 2 prop. 2 nec non probl. 5 prop. 5 lib. 16 Euclidis. Haecque sufficiant pro explicatione usus omnium linearum nunc ad quadratum transeundum, cuius beneficio, absque sinuum notitia, longaque triangulorum supputatione facillime quilibet distantias, profunditates & altitudines omnes dimetiri poterit.

Usus quadratus [105].

Ut diximus dum de huius instrumenti fabrica sermonem habuimus, haec quarta circuli pars in interiori circumferentia continet scalam libratoriorum, de qua nec verbum quidem subiungam, satis enim notus est eius usus; in alia habet quadrantem astronomicum, qui licet propter sui angustiam minus conveniens sit rebus Astronomicis tractandis, tamen satis commode potest turrium, fluminum, & huiusmodi proprias dimensiones nobis exhibere, tertio loco ponitur quadratum geometricum, quod ad dictas dimensiones indagandas quam maxime conducere nullus est qui dubitare possit, modo aliquando auctorum monumenta perlustraverit. Verum cum astronomici quadrantis usus, ut plurimum sit laboriosus, notitiamque triangulorum sinuum tangentium & huiusmodi non minimam exigat, ideo solum per quadratum geometricum dimetiendi praxim conscribere decrevi, quae licet a quam pluribus aliis diffuse admodum sit tradita tamen cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendarum altitudinum, profunditatum &c. per hoc instrumentum habeatur, cumque illis qui firmam sedem non habentes minus commode quadratum geometricum secum gestare valent, maximam utilitatem sit allaturus, ideo non inutiliter me facturum existimavi, si illa quae ab alijs prolixe de quadrato geometrico fuerunt tradita breviter, dilucido tamen, ad hoc nostrum instrumentum (1) reduxero.

[103] Copiato dalla operazione 29, c. 20 *b* (2).

[104] Vedi sopra, a carte 14 (3); e vedrai che questo è superfluo.

[105] Si desidera il senso di queste 2 parole.

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato, in margine, un asterisco.

(2) La postilla è riferita alle lin. 23-25.

(3) Cfr. pag. 448, e postilla [10].

Distantiam inter duos terminos in eodem plano ad quorum alterum tantum accedi possit, indagare.

CAPUT I.

Notandum imprimis, quod haec extima circunferentia divisa in 200 partes continet umbram rectam & umbram versam ipsius quadratus geometrici, ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g. dum per brachium CD cernimus in proxime sequenti figura, qui iuxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus D secundum qui autem illi opponitur primum semper nominabimus, primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia AB, ut puta latitudo alicuius fluvij, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A observabis quodcumque signum C, progressus vero ad locum C per instrumenti brachium CD (quod quidem si duo pinnacidia, habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior) respicies terminum B, & observabis quot partes, & cuius nam 100 an primi an secundi, secentur a perpendiculo, nam primo si secantur aliquot partes primi centenarij, ut puta [1] 18 tunc mensurabis distantiam AC & sit E. g. 12 pedum, sicque institues ratiocinium, si partes abscissae hoc est 18 dant 100 quot dabunt 12. facta itaque operatione vel per regulam trium, vel per illa, quae Cap. 5 tradidimus invenies 66 $^2/_3$, quare inquies distantiam AB esse pedum 66 $^2/_3$. Si autem perpendiculum abscindet partes secundi centenarij tunc sic proponenda erit quaestio 100 dant partes abscissas, quot dabit AC hoc est 12 pedes. Si tertio & ultimo perpendiculum inter duos centenarios cadet, tunc AB esset aequalis distantiae AC quod apprime [2] semper notandum erit [106].

[106] Che il Capra non intenda quello che voglia fare in questa operazione, è manifesto dal suo parlare; poi che si vede che lui vuole che li 2 termini A, C siano nel medesimo orizonte, e non il C elevato a perpendicolo sopra l'A, dal che non può cavare niente di vero. E se pure intendesse che la linea AC fosse eretta all'orizonte, questa operazione è la medesima che la posta più a basso, al C. V.

---

(1) Di fronte alle parole sottolineate, in margine, è il segno ♀.

(2) Di fronte alle parole sottolineate, in margine, sono i segni ♂ e ♃.

Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt statuunt enim instrumentum in A ita ut alter brachiorum recta respiciat B alter vero E, tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum, ut alter brachiorum recta respiciat A perque centrum instrumenti aspicientes punctum B animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur ut superius dictum fuit, a quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieti potest, ut in tanta partium angustia & multitudine, mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt revera 10 nugantur, similiterque parvi fieri merentur, & ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus [107].

Idem interstitium inter duos terminos eiusdem plani [108] in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accomodari valeat invenire.

CAPUT II.

Sint duo termini A & B in eodem plano quorum cognoscenda sit distantia tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum. Converte instrumentum in statione C ita ut brachium CD tendatur secundum rectam terminorum A & B, & per aliud CE observabis quodcunque signum F, cuius distantia per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia E. g. 30 pedum, 20 progressus in puncto F ita dispones instrumentum [109], ut per brachium FG primum videas punctum A, deinde terminum B, & in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utroque erunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Sint autem primum in utraque observatione

[107] Se io ho taciuto tutto il resto della fabrica del mio strumento, e solo ho stampati li usi, per dargli insieme con lo strumento a quelli che da me l'imparano, perchè maravigliarsi ora che io tralasci di dire come si preparino i traguardi? [1]

[108] ait: *2 terminos in eodem plano*; quasi fieri possit ut in eodem plano non sint, inscius quod nec 3 possint non in eodem esse plano. 30

[109] Qui nè l'autore, nè altri, credo assolutamente che non intenda niente, quando bene ci si mettesse la figura posta a c. 51 *b* [2], che ci viene meno a sproposito.

---

(1) La postilla è riferita alle lin. 6-12.

(2) Cfr. pag. 504.

secundi centenarij supponamus itaque quod dum respicimus terminum A abscindantur 80 partes, dum vero terminum B 40 [110], sic procedendum erit, partes abscissae dant 100 quot dabit distantia CF, scilicet 30 duces enim 100 in 30 productum erit 3000 hunc numerum primum divides per 80 quotiens erit 37 ½ mox per 40 habebisque 75, subduces 37 ½ ex 75 residuum erit 37 ½ quare inquies distantiam AB esse pedum 37 ½. Quod si partes abscissae a perpendiculo sint primi centenarij, ut E. g. 10 & 20, horum differentia est 10 quare dicendum esset 100 dant 10 quot dabunt 30 nempe distantia CF. Quod si perpendiculum dum aspicimus terminum A abscinderet partes secundi centenarij, dum vero aspicimus terminum B abscinderet partes primi centenarij, ut pro A 55 pro B 37 primum sic procedes 55 dant 100 quot dabunt 30 scilicet CF productum erit 54 ½ fere, tunc iterum dices 100 dant 37, quot dabunt 30, productum erit 11 fere, subtrahas hoc secundum productum a priori reliquum erit 43 ½ fere quare dices distantiam AB esse pedum 43 ½.

Verum enimvero si liceret quidem usque ad terminum B accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum B, sed propter loci angustiam necessum esset versus D procedere, tunc firmato instrumento in puncto B, ita ut recta etiam respiciat punctum D, per brachium instrumenti BC respiciendo punctum A observabis partes abscissas a perpendiculo, quae sint E. g. 40, progressus vero ad punctum D per brachium DE, iterum aspiciendo terminum A denuo notabis partes abscissas, quae sint 20 sit vero distantia DB pedum 15 [111]. Quoniam haec operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in se ipsum ducendus esset, productum esset 1600 cui addendum esset quadratum ipsius BD scilicet 225 summa esset 1825, huius numeri indaganda esset radix quadrata nempe 42, haec ducenda esset per 15, productum erit 630 quod dividendum foret per 20 per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam AB. Quod cum ut diximus minus exercitatis laboriosum videri possit, ideo hoc totum per lineas linearum praestare non iniocundum erit. Disponantur itaque hae lineae ad angulos rectos hac ratione scilicet, circino aliquo

[110] Dal suo modo di operare, la distanza EA vien minore della EB.

[111] Non credo che uomo del mondo possa intender niente; nè anco credo che l'autore sappia ciò che abbia voluto dire, nè che intenda, non che altro, come lo strumento va tenuto in mano.

ex scala immobili accipias quantitatem 100 partium, firmatoque uno circini pede in 80 puncto tamdiu aperiatur instrumentum donec alius praecise abscindat 60 punctum, sicque lineae erunt accommodatae, tunc ex immoto instrumento excipias distantiam inter puncta BD & BA, hoc est inter 15 & 40, haec constricto instrumento aptetur punctis 20. 20 hoc est differentiae BA & DA, quod si commode hoc numero non possit aptari accommodetur duplo vel triplo maiori numero, ut in hoc casu punctis 40. 40 mox ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta DB hoc est 15. 15 quae supra scalam immobilem mensurata abscindet 15 $^3/_4$ quare dicendum distantiam AB esse pedum 31 $^1/_2$ [112].

Insuper si necessum esset observare distantiam AB nec esset possibile per rectam lineam istas duos terminos AB aspicere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C nec ex loco D id fieri potest [113] ideo sic procedendum erit: constituti in statione D ita ut per lineam rectam videamus terminum A, & per aliam quodcunque signum C per brachium instrumenti DE aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, sint autem E. g. 88 tunc progressi ad stationem C ita ut linea CD sit ad angulos rectos cum linea DA, per brachium instrumenti CF aspicientes terminum A notabimus partes abscissas a perpendiculo, quae sint 38, ulterius etiam mensurabimus distantiam CD quae sit pedum 60. Cum itaque supponamus partes abscissas esse secundi centenarij, ideo ex scala immobili semper accipies quantitatem 100 partium hanc per transversum aptabis punctis maioris numeri, ut hoc loco punctis 88. excipiesque intervallum inter puncta distantiae CD, hoc est 60. 60 quod aptabis punctis minoris numeri partium abscissarum ut hic 38. 38. quod si non potest duplo vel triplo maiori numero debet accommodari, ut hic punctis 76. 76, ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta numeri differentiae partium abscissarum, quae in hoc casu est 50, vel inter duplum, vel triplum, prout prima vice fecimus, ut in hoc exemplo inter 100. 100 quae distantia mensurata supra scalam immobilem abscindet 90 punctum fere, quem numerum servabis, tum dispones has lineas ad angulos rectos, ut supra monuimus ex immotoque instrumento excipies distantiam inter punctum servati numeri, & inter punctum distantiae CD hoc est inter 90 & 60 quae supra scalam immobilem mensurata abscindet 108 partes,

[112] Copiato dalla operazione posta a c. 29 *b*, alla nota ⁂

[113] Qui parimente non s'intende cosa alcuna.

quare dices distantiam AB esse pedum 108 fere [114]. Quod si dum volumus praedictam distantiam AB metiri ob loci penuriam minus commodum esset stationes ita ut dictum fuit disponere, tamen illud idem perficietur hac alia ratione. Existentes in puncto D inveniemus distantiam DA, quae sit 240, & distantiam DB, quae sit 523, ut mox dictum fuit aspicientes terminum B notabimus partes abscissas, quae sint 80. Tunc disponemus lineas linearum ad angulos rectos, excipiemusque distantiam inter punctum 100 & inter punctum partis abscissae, hoc est inter 100 & 80 hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & abscindet 128 fere, quem numerum servabimus, ex scala immobili iterum acci-
10 piemus quantitatem partium abscissarum, hoc est 80, hunc aptabimus punctis numeri 100 & 128 proxime servati, & ex immoto instrumento excipiemus intervallum inter puncta numerorum distantiae DA & DB, hoc est inter 240 & 123, hoc mensuratum supra scalam immobilem abscindet 163 partem quamproxime, quare dicendum erit distantiam AB esse pedum 163 [115].

Distantiam diametralem signi scilicet in plano positi a sumitate, vel alio quopiam aedificij signo ad perpendiculum illi plano erecti; cum ad signum plani, & ad basim aedificij accedi potest dimetiri [116].

CAPUT III.

Si quis scalam sufficientis magnitudinis ad turrim BC conscendendam parare
20 vellet, sine dubio iste debet praescire diametralem distantiam alicuius signi utputa A ad ipsum B hoc est debet praescire distantiam alicuius puncti in planitie positi a sumitate turris quod huius instrumenti auxilio indagare poterit. Progressus ad punctum A per brachium AD respiciet punctum B, interim observabit ubi cadat perpendiculum, vel enim intersecabit primum centenarium, vel secundum, vel tandem cadet inter primum & secundum. Primum autem si perpendiculum ceciderit inter duos centenarios, mensurabis distantiam AC, quae sit E. g. pedum 20 hanc in se met ipsam duces productum erit 400, hoc duplicabis proveniet 800, cuius per tradita cap. 17 invenies radicem quadratam scilicet 27 $^1/_2$ fere, qualis esset diametralis distantia AB.

30 [114] Copiato dalla operazione posta a c. 32 *b*, alla nota ☽ (1).
[115] Copiato da l'ultima mia operazione (2).
Qui tralascia l'operazione numerale, niente intesa da lui, come nè anco cosa alcun'altra in queste misure.
[116] Il Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 22-36 della pagina precedente ed alle linee 1-3 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 8-14.

Si vero secuerit primum centenarium, ut E. g. 70, tunc sic procedendum erit, primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculi ED [117], dispones itaque lineas arithmeticas ad angulos rectos, ut in superiori cap. diximus, tunc semper firmato uno pede circini in puncto 100 notato alium extendemus ad punctum numeri partium abscissarum, ut in hoc exemplo ad 70, hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & inveniemus abscindete 122 punctum fere, tuncque postea semper dicendum si 100 dant 122 quot dabit distantia AC ut puta 20 pedum, quare facta operatione per tradita cap. 5 provenient pedes 24 $^1/_2$ fere, distantia AB quaesita.

B D G F A E C

Tertio & ultimo si perpendiculum abscindet secundum centenarium ut 28, tunc aptatis lineis linearum ut diximus excipies distantiam inter puncta 100 & 28, tot enim supponimus abscindi partes secundi centenarij, hanc mensurabis supra scalam immobilem, & invenies 103 $^1/_2$ fere, quare inquies si partes abscissae 28 scilicet dant 103 $^1/_2$ quot dabit distantia AC, & facta operatione offendetur quartus numerus distantiam quaesitam exhibens.

Si [118] non liceret accedere ad basim, sed tantum ad signum plani, geminatis observationibus observare possumus praedictam distantiam. Primum itaque in superiori schemate facta prima observatione in statione F ut diximus, retrocedemus a re visa recto semper tramite pro libitu, ut in A, ibique iterum per latus AD observabimus terminum B notando partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Primo autem ponamus quod in utraque statione perpendiculum intersecet secundum centenarium, in F quidem 93 in A vero 48 [119]. Subducas minorem ex maiori differentia erit 45 deinde mensurabis distantiam FA quae sit 15 pedum, his peractis dispones lineas linearum ad angulos rectos ut multoties dictum est, excipies intervallum inter punctum 100 & punctum numeri partium in prima statione abscissarum, hoc est 93, hoc mensurabis supra scalam immobilem abscindet 136 quam praxime, tunc dices differentia partium abscis-

[117] doveria dire: *debes invenire radicem aggregati duorum quadratorum, 100 et 70.*

[118] 14 Magini.

[119] È impossibile che in F seghi più punti, ed in A meno; ma è forza che accada tutto l'opposito.

33. perchè non *doveria* — invenire *quarti* radicem —

sarum, hoc est 45 dat 136, quot dabunt I S pedes distantia scilicet F A, facta itaque operatione invenies 41 fere, quare dices distantiam F B[120] esse pedum 41.

Secundo supponamus perpendiculum in utraque statione abscindere partes primi centenarij, ut in F 70, in A 46, harum differentia est 24, tunc sic dicendum partes abscissae in secunda statione 46 scilicet dant 100 quot dabit differentia praedictarum partium 24 facta itaque operatione si lubet per lineas linearum invenies 52 $^{1}/_{5}$ quem numerum servabis, tum denuo dispositis lineis ad angulos rectos excipies intervallum inter 100 & punctum numeri partium primae stationis, hoc est 70 quod mensuratum supra scalam immobilem abscin-
10 det 122 fere, tunc dicendum si 52 quam proxime dant 122 quot dabit distantia F A scilicet 15 & facta operatione invenies 35 fere pro quarto numero proportionali.

Tertio supponamus in prima statione filum abscindere partes aliquas secundi centenarij, ut puta 43 in secunda vero statione partes primi centenarij ut 58, accipias ex scala immobili quantitatem 100 partium, hanc per transversum punctis 58. 58 hoc est partium abscissarum in secunda statione aptabis, immotoque instrumento excipies intervallum inter puncta 100. 100 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 172 $^{1}/_{3}$, ex hoc numero demantur partes abscissae in prima statione, residuum nempe 129 $^{1}/_{3}$, servabis, tunc elicias radicem qua-
20 dratam ex summa quadratorum integri lateris hoc est 10000, & partium abscissarum in secunda statione, prout superius per exempla multoties demonstravimus, haec autem sit fere 115. Tunc ex scala immobili accipias quantitatem 115 partium, hanc aptabis punctis 129 $^{1}/_{2}$ & excipies intervallum inter puncta numeri distantiae F A, hoc est 15. 15 quod mensuratum supra dictam scalam immobilem abscindet 13 $^{1}/_{3}$ fere ex quo numero habebis distantiam quaesitam F B.

Quod si radix turris propter aliquod impedimentum minus videri posset[121], & in utraque statione perpendiculum abscindit secundum centenarium, dicendum erit si differentia partium abscissarum in prima & in secunda statione dat partes abscissas in prima, quot dabit distantia F A si vero abscindit primum centena-
30 rium dicendun si differentia partium abscissarum dat partes abscissas in secunda statione, quot dabit distantia F A. Tertio & ultimo[122], si in prima statione intersecat secundum, in secunda vero primum centenarium accipias ex scala immobili quantitatem 100 partium, hanc aptabis per transversum punctis numeri abscissarum partium in secunda statione, & excipies intervallum inter puncta 100. 100, quod mensuratum supra scalam immobilem dabit quartum numerum,

[120] ex hac operatione non provenit distantia F B, sed A B.

[121] qui, senza dir niente, passa a misurar una distanza orizzontale sino alla base della torre.

[122] 17 Magini.

ex quo si subduxeris partes abscissas in prima statione habebis primum numerum ponendum in regula proportionum, quare dices, si hic numerus proxime inventus dat partes abscissas in prima statione, quot dabit distantia FA, sicque semper optatum habebis [123].

Conspecta aedificii tantum summitate intervallum horizontale inter dictum aedificium & terminum in plano positum indagare [124]. CAP. IV.

Si forsan cogamur metiri horizontalem distantiam DB, ex intuitu signi C, & ob impeditam retrocessionem termini aliam stationem eligere impossibile esset. Constituti in loco D humili scilicet, per latus DA aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, tunc ascendemus ad punctum E. Cum videlicet eo loci est turris vel quodvis aliud aedificium, & per brachium EF iterum aspicientes terminum B notabimus partes abscissas, quae in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una sunt primi, in altera secundi. Secet autem primum partes primi centenarij, sic institues ratiocinium; differentia partium abscissarum primae & secundae stationis dat 100 quot dabit distantia DE, quae per mensurationem nota esse debet, quartus autem numerus distantiam quaesitam indicabit [125].

[123] mette qui la trasmutazione dell'ombra versa in retta, posta da me.
[124] 19 Magini.

[125] demonstratio operationis primae.

Ponatur *ln* aequalis *ig*, et iungatur *An*, et intelligatur *Em* ipsi *DB* parallela. Cumque sit ut *ol* ad *lA*, ita *CB* ad *BD*, idest *mE*; ut autem *Al* ad *ln*, ita *Em* ad *mC*; ergo, ex aequali, ut *ol* ad *ln*, ita *BC* ad *Cm*, et, divisione, ut *on* ad *nl*, ita *Bm* ad *mC*; ut vero *nl* ad *lA*, ita *Cm* ad *mE*: ergo, ex aequali, ut *on* ad *Al*, ita *mB*, hoc est *ED*, ad *Em* (1).

(1) La postilla è riferita alle lin. 7-16, ed, insieme alle postille [126] e [128], occupa una carta aggiunta.

Secundo, intersecet in utraque statione secundum centenarium, ut in prima 60, in secunda 75 differentia harum partium est 15, ex scala immobili excipias quantitatem 100 partium hanc aptabis punctis partium abscissarum in secunda statione hoc est 75, & excerpes intervallum inter puncta differentiae partium abscissarum hoc est 15 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 20, quem numerum servabis, mox ex scala immobili accipies quantitatem 60 partium, & sunt abscissae in prima statione, hanc aptabis punctis 20. 20, hoc est nuper invento numero, & excipies intervallum inter puncta distantiae D E, quae in hoc exemplo sit pedum 10, quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 30, 10 quare dicendum distantiam quaesitam esse pedum 30 [126].

Tertio & ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium in secunda autem primum, ut in prima 40 in secunda 70. Operatio est omnino [127] eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo suprasedendum credo [128].

[126] Demonstratio operationis Caprae. Ponatur *no* aequalis *EI*, et iungatur *Ao*, et *sr* sit parallela ad *An*, et *CE*, *BD*, coeant in *m*; erunt 3angula *CmB*, *EmD*, *Ano*, *rso* similia omnia: quare ut *rs* ad *so*, ita ED ad *Dm*; ut vero *os* ad *sn*, ita *mD* ad *DB*; ergo, ex aequali, ut *rs* ad *sn*, ita *ED* ad *DB*. Si itaque detur *rs* (cum dentur iam *sn* et *ED*), dabitur quoque *DB* quaesita: dabitur autem *rs*, cum sit ut *on* ad *nA*, 20 ita *os* ad *sr*.

Sed breviori methodo idem consequi poterat, cum sit ut nota *os* ad notam *sn*, ita *mD* ad quaesitam *DB*; *mD* autem innotescit statim ex similitudine 3angulorum *FEI*, *EDm* (1).

[127] il Magino dice *fere*, e lui, non intendendo niente, ha creduto che vogli significare *omnino*: ed ha fatta la balordaggine.

[128] Il 3° caso, malamente posto dal Capra, si può ridurre a qualsivoglia de li due passati, ma bisogna tramutare un'ombra; il che non ha inteso detto Capra (2).

Ecco il suo fiero destino, il quale fa constare, dalla falsità di 30 quanto dice qui, che quello che ha detto di sopra non è sua farina. È tanto falsa questa operazione, che, seguendola, si troverà la distanza *DB*, secondo il Capra, più di 9; ma secondo il vero è meno di 6.

14. *operazionis* — 21. *metodo* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 1-10.

(2) La postilla è riferita alle lin. 11-18.

Data longitudine alicuius turris vel aedificii perpendiculariter alicui plano insistentis, distantiam horizontalem basis percipere[129].

CAPUT V.

Sit exploranda distantia horizontalis basis B a termino C, ex loco eminentiore turris A B. Constitues instrumentum in statione A, ita ut per brachium A D aspicias terminum C, perpendiculum enim intersecabit primum centenarium quando distantia B C est maior quam altitudo A B, vel secundum centenarium[130] quando scilicet distantia proposita minor fuerit altitudine turris; vel tandem cadet inter primum & secundum centenarium quando distantia B C altitudini A B aequabitur. Scindat autem primo secundum centenarium, quare dices si 100 dant partes abscissas, quod dabit altitudo B A, quartusque numerus ostendet distantiam B C secundo si abscindit primum centenarium (1), tunc dicendum si partes abscissae dant 100 quot dabit altitudo A B, & ex quarto numero coliges distantiam B C.

A
C B

Data turris longitudine distantiam horizontalem duorum terminorum in planitie positorum ab illius summitate dignoscere.

CAPUT VI.

Proponatur[131] longitudo A G separata a base C turris B C intervallo quovis C A, quae sit perspicienda e loco alto B. Dispones instrumentum in statione B, ita ut centrum illius sit ad perpendiculum turris, tunc per brachium B D seorsim aspicies terminos A, & G notando partes sectas in utriusque termini observatione,

[129] Questa è posta da me a carte 22 Magini.

[130] Questa è la medesima che la prima, chi vuol che quella stia bene. E riscontrinsi le note.

[131] 24 Magini.

(1) Di fronte alle parole sottolineate delle linee 9-10, 11-13, 15 sono in margine, rispettivamente, i segni ♃, ♂, ♀.

in qua triplex tibi casus accidere potest, vel enim in observatione utriusque termini perpendiculum abscindit primum, vel secundum centenarium, vel in remotiore primum in viciniore secundum. Supponamus primo in utraque observatione intersecare secundum centenarium, itaque dices, si 100 dant differentiam partium abscissarum, quot dabit altitudo CB, quartus numerus ostendet distantiam AG.

Secundo supponamus abscindere primum 10 centenarium, tunc sic procedes si differentia partium abscissarum dat 100 quod dabunt partes abscissae in viciniori distantia A, & habebis quartum numerum, cum quo sic dices, si partes abscissae in remotiori distantia B dant quartum hunc numerum proxime repertum, quot dabit altitudo CB, ex qua operatione habebis distantiam quaesitam AG.

Tertio & ultimo abscindat in remotiori distantia primum centenarium, in viciniori autem secundum, primo itaque sic ratiocinaberis, partes abscissae in remotiori distantia G dant 100 quot dabit altitudo CB quartusque numerus ostendet distantiam CG, iterumque dices, si 100 dant partes abscissas in vici- 20 niori distantia A, quot dabit altitudo CB habebisque in quotiente distantiam CA quae a priori CG sublata, relinquit distantiam AG quesitam.

Nulli[132] dubium quod per hactenus dicta nota turris vel aedificij altitudine distantiam horizontalem basis ab aliquo signo huius instrumenti beneficio invenire possumus, verum si propter aliquod impedimentum turris altitudo minus nota esset, pateant tamen duo luca A & G in quibus geminata observatio institui possit, non minus illud idem praestabimus. Sit enim induganda distantia basis C a puncto B ex utraque statione A & G diligenti observatione facta eiusdem signi B signabis partes 30 in utraque statione sectas, quae quidem erunt in utraque vel primi, vel secundi. Si sint in utraque secundi sic procedendum, partes abscissae in secunda statione, ut puta in G dant 100, quot dabit differentia partium abscissarum in prima & secunda, cum proveniente numero iterum dicendum, si hic quartus numerus dat partes abscissas in prima statione ut puta A quot dabit altitudo AG, exqua opera-

[132] 26 Magini.

tione habebis distantiam CB. Sed si in utraque statione inter secuerit primum centenarium operatio erit satisfacilis dicendo, si differentia partium abscissarum in prima & secunda statione dat centum, quot dabit altitudo AG. Tertio & ultimo si in statione A intersecet primum centenarium, in statione vero G secundum, sic inquies si partes abscissae in prima statione ut puta A dant 100 quot dabunt 100 a quociente subducas partes abscissas in secunda statione ut puta G cum residuo iterum dices, si hoc residuum dat 100; quot dabit altitudo AG sicque indagasti distantiam CB.

Data turri vel aedificio ut prius ex duabus stationibus invenire distantiam horizontalem duorum terminorum in plano ad quos illud aedificium ad perpendiculum est erectum etiam si altitudo ipsius ignoretur[133].

CAPUT VII.

Per praecedens Cap. inveniatur distantia basis turris ab unoquoque termino dato, ut si in superioriexemplo ex duabus stationibus A & G indaganda esset distantia DB dico quod prius inveniri debet distantia CD, tum distantia BC per superius tradita, sublata enim minore CD ex maiore CB relinquetur DB distantia quaesita. Haecque hactenus dicta ni fallor satis commode possunt omnibus distantijs dimetiendis inservire, nunc ad altitudines veniendum.

Altitudinem aliquam ad cuius basim pateat accessus ex loco plano dimetiri[134]. CAP. VIII.

Si metiri volueris altitudinem BC in loco planitiei AC cum ad basim C pateat transitus. Constitutus in A per brachium instrumenti AD respicies sumitatem B turris, vel rei metiendae; notando tamen ubi perpendiculum cadat, vel enim intersecabit primum, vel secundum centenarium, vel tandem cadet inter utrunque. Sit itaque universalis haec regula si cadit inter utrumque altitudo BC erit aequalis distantiae AC. Si autem abscindit secundum centenarium dicendum si partes abscissae dant 100 quot dabit distantia AC. Tertio, si abscindit primum centenarium, & tu inquies si 100 dant partes abscissas, quot dabit distantia AC, utrobique enim relinquetur altitudo CB, quae omnia quam facile per lineas linearum praestari possint, non est quod denuo repetam.

[133] 28 Magini.

[134] 3ª Magini, de altitudinibus.

Altitudinem ex duabus stationibus dimetiri, quando scilicet accessus ad basim non datur[135].

CAPUT IX.

Si depraehendenda foret altitudo superius posita BC ad quam observator accedere nequiret propter impedimenta vallium, vel fossarum, vel aliarum huiusmodi rerum. Observetur sumitas B in stationibus A & E, in quibus vel perpendiculum secat primum centenarium, vel secundum, vel in una primum in altera secundum. Intersecet autem E. g. secundum, tunc dicendum si differentia partium abscissarum in prima & secunda statione dat 100 quot dabit distantia AE ex quar-
10 toque numero habebis altitudinem BC. Notandum tamen non solum in hac operatione, sed in omnibus alijs hactenus dictis, & inferius dicendis, quod cum homo humi prostitutus observare minime possit, sed iuxtam a solo requirat distantiam, quod semper altitudo instrumenti addenda erit inventae altitudini. Intersecet secundo in utraque statione primum centenarium quare dicendum, si partes abscissae in remotiori statione A dant 100, quot dabit differentia partium abscissarum in prima & secunda statione. Iterum postea inquies si quartus numerus mox inventus dat partes abscissas in viciniori statione, quot dabit distantia AE. Tertio & ultimo in viciniori statione E abscindat perpendiculum primum centenarium, in remotiori A secundum, primum dicendum partes abscissae in remo-
20 tiori statione A dant 100, quot dabunt 100, iterumque dicendum si quartus numerus mox indagatus[136] dat 100 quot dabit distantia AE, & ex proveniente numero habebimus altitudinem quaesitam.

Portionem quampiam alicuius altitudinis ex aliqua planitie percipere cum ad basim dictae altitudinis accedere conceditur.

CAPUT X.

Libeat[137] explorare quanta sit altitudo portionis AB a termino C planitiei, cuius termini distantia a base E haberi possit. Observa fines dictae partis eminentis nempe A & B in statione C, & notabis sectionem perpendiculi ad utriusque

[135] 6 Magini.
30 [136] non si ha da dir così; ma bisogna dire: *ex numero mox invento demantur partes abscissae in viciniori statione,* deinde dicatur: *si hoc residuum dat 100, quot dabit* etc.? Ecco come, per non aver auto da copiare *ad verbum*, precipita.
[137] 9 Magini.

observationem, quod quidem vel in utraque abscindet primum, vel secundum centenarium, vel in una primum, in altera secundum. Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium, ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100 quot dabit distantia CE, ex quarto enim numero elicies altitudinem BA, sed lubet hoc loco uti exemplo, ne dum nimiam breviatem desideramus obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia CE per mensurationem nota pedum 86 partes abscissae in prima 10 observatione utputa CA 15 in secunda CB 60, differentia harum partium erit 45, quare ex scala immobili accipies quantitatem 100 partium, hanc aptabis punctis differentiae partium abscissarum, hoc est punctis 45.45 & immoto instrumento excipies intervallum inter puncta distantiae CE, hoc est 86 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 191 fere, quare dices altitudinem AB esse pedum 191. Quod si secundo intersecet in utraque statione secundum centenarium, vel tertio si in humiliori observatione intersecet secundum, in remotiori primum centenarium, tunc istae operationes pendent a secundo & tertio casu cap. 9 intelligendo loco 20 distantiae in plano altitudinem partis conspectae in sublimi, quare ulterius has explicare supervacaneum credo [138].

A B E C

Si [139] autem turris AE, cuius portionis BA altitudinem inquirimus radix propter aliquod impedimentum minus videri posset, ita ut distantia CE ignota reddatur, possumus nihilominus ex duabus stationibus optatam altitudinem assequi. Per cap. enim 9 inveniemus altitudinem BC, atque etiam AC, tum subducemus altitudinem BC ab altitudine AC relinquiturque mensura altitudinis quaesitae AB.

Altitudinem dimetiri cuius distantia a basi per mensurationem dari minime contingat, neque etiam accedi vel recedi possit per lineam nectam [140].

CAPUT XI. 30

Proponatur in proximo superiori exemplo altitudo AE mensuranda, cuius distantia a basi ignota est, nec datur locus accessus aut recessus per rectam lineam

[138] pieno di castronerie, non avendo auto le parole formali nel Magini [(1)].

[139] XI Magini.

[140] 12 Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 26-28 della pagina precedente ed alle linee 1-22 di questa.

a loco stationis C in qua observator collocatur, sed lateraliter tantum moveri possit. Per illa, quae Cap. 1 docuimus inquiratur distantia terminorum C & E qua habita in statione C observabis sumitatem A per illa enim, quae Cap. 8 docuimus nullo fere negotio exquires dictam altitudinem A E.

Superiorem partem alicuius altitudinis ex aliquo plano observare, quamvis nec distantia ab eius basi haberi possit, nec accedere, nec recedere per rectam lineam valeamus [141].

CAPUT XII.

Insistentes superiori dato exemplo si indaganda esset altitudo A B distan-
10 tiaque C E esset ignota, nec observator propter impedimenta posset per rectam lineam recedere a statione C per illa, quae Cap. 1 docuimus inquiratur distantia C E qua habita cognosces etiam altitudinem ipsam B A per illa, quae Cap. x tradidimus.

Data aedificii altitudine ex ea minorem
aliam altitudinem dimetiri. CAP. XIII.

Sit [142] turris A B ex loco A sit metienda minor altitudo C D. Dispones instrumentum ut eius centrum sit ad perpendiculum cum linea A B, tum per brachium A E respicies signum C & notabis partes abscissas a perpendiculo, iterum deprimendo brachium A E respicies signum D notabisque etiam partes abscissas a penpen-
20 diculo, quae vel in utraque observatione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Primum autem sint primi, quare dices si partes abscissae in secunda observatione A D dant differentiam partium abscissarum in utraque observatione, quot dabit altitudo B A sint secundo secundi centenarij, primum dices si partes abscissae in prima observatione A C dant 100 quot dabit differentia partium abscissarum in utraque observatione, cum quartoque numero iterum
30 dices, si 100 dant quartum numerum modo inventum, quot dabit altitudo B A. Tertio & ultimo ponamus in prima observatione A C abscindere primum centenarium, in secunda autem A D secundum. Primum

[141] 15 Magini.
[142] 17 Magini.

dicendum erit si 100 dant partes abscissas in prima observatione A C, quot dabunt partes abscissae in secunda observatione A D quartum inventum numerum subtrahimus ex 100, cum quo residuo iterum dicimus, si 100 dant hoc residuum, quot dabit altitudo B A, utrobique enim habebimus altitudinem C D.

Verum [143] tamen si e converso ex humiliori lo. C investiganda esset maior altitudo A B per Cap. v colligas distantiam B D, iterumque sic accommodabis instrumentum, ut per brachium C F respicias sumitatem A C G autem efficiat quasi unum planum, per cap. 8 venaberis altitudinem G A quae ad iuncta minori altitudini C D per mensurationem cognitae constituit totam A B altitudinem.

A sumitate arcis altitudinem eiusdem aedificii cognita tamen prius distantia horizontali basis eius ab aliquo loco colligere [144]. CAP. XIV. 10

Sit arx A B e cuius sumitate A, per observationem signi C cuius distantia a basi B habetur, altitudo ipsius B A inquirenda est. Per hoc instrumentum operando ex intuitu signi C perpendiculum intersecare poterit, vel praecise duos centenarios, & tunc altitudo metienda aequatur distantiae B C notae, vel intersecare poterit primum, vel secundum centenarium, ut si primo intersecuerit secundum dicendum erit partes abscissae dant 100, quot dabit distantia C B quod si inter secet 20 primum, e converso 100 dant partes abscissas, quot dabit distantia C B utrobique enim relinquetur altitudo A B.

E duobus locis alicuius altitudinis ipsam altitudinem indagare, observando quodpiam signum in plano licet eius distantia a basi per mensurationem dari non possit [145]. CAP. XV.

Investigaturus altitudinem G C, quae quidem proposita fuit cap. 6, ex duabus stationibus in ea factis G & A. Ut superius dictum fuit tam ex G, quam ex A diligentissime respicies ad punctum B, notando semper partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utraque erunt primi, vel secundi centenarij, vel in una 30

[143] 19 Magini [1].
[144] 21 Magini.
[145] 22 Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 5-9.

primi, in altera secundi. Ponamus primo in utraque statione intersecare secundum centenarium, tunc prout cap. 6 docuimus inquies si partes abscissae in secunda statione utputa in G dant 100 quot dabit differentia partium abscissarum in utraque statione, deinde iterum dices si hic quartus numerus modo repertus dat 100 quot dabit altitudo G A proveniens enim numerus ostendet residuam altitudinem A C cui si cognitam altitudinem G A adiecceris habebis quaesitam altitudinem G C. Ponamus secundo intersecare primum centenarium, tunc dices si differentia partium abscissarum in utraque statione dat partes abscissas in secunda statione G quot dabit altitudo G A. Ponamus tertio quod in statione A 10 intersecet primum, in statione G secundum centenarium, tunc primo dicendum ut dicto etiam 6 cap. diximus, si partes abscissae in secunda statione G dant 100 quot dabunt 100, ex proveniente numero subtrahantur partes abscissae in prima statione A, cum quo residuo iterum dices, si hoc residuum dat quartum numerum proxime inventum, quot dabit altitudo G A utrobique enim habebitur tota quaesita altitudo G C.

Cognita distantia duorum signorum in plano altitudinem aedificij in quo observator collocatur prompte adinvenire[146]. CAP. XVI.

Caput hoc est conversum praecedentis cap. 6 observabis itaque (sicut praeallegato cap. dictum fuit) terminos A & G ut illa eadem figura utar, ex loco alto B, 20 animadvertens si in utriusque conspectu abscindit perpendiculum primum, vel secundum, vel primum & secundum centenarium, prout ibi diximus. Abscindat primo secundum, invertas regulam ibi datam, & dicas si differentia partium abscissarum, dat 100, quot dabit distantia A G. Si secundo intersecaret primum centenarium, & tu converteres secundam partem secundae regulae, dices enim si quartus numerus indagatus dat partes abscissas in remotiori distantia B G, quo dabit distantia A G. Quod si tertio loco abscindat in remotiori distantia primum in viciniori secundum centenarium tunc primo dices si partes abscissae in remotiori distantia B G dant 100, quot dabunt 100, ex proveniente subtrahantur partes abscissae in viciniori distantia B A, cum residuo iterum dicatur si hoc 30 residuum dat 100, quot dabit distantia A G, ubique enim habebis altitudinem C B satis superque, quantum ad praesens negotium spectat de altitudinibus loquuti, veniamus ad profunditates.

[146] 24 Magini.

Profunditatem perpendiculariter in terram descendentem dimetiri, quando ad eius orificium patet accessus, & potest ipsius orificij latitudo sciri.

CAPUT XVII.

Non [147] differt haec operatio ab illa quam 14 cap. exposuimus intelligendo hic profunditatem, quod ibi altitudinem diximus. Accommodato itaque instrumento, ut in superiori figura vides, ita ut ex puncto A respicias punctum D notabis partes abscissas, quae vel erunt secundi centenarij, quando profunditas maior erit latitudine putei, vel primi centenarij quando profunditas a latitudine superatur, vel tandem cadet perpendiculum inter primum & secundum centenarium quando profunditas aequalis est latitudini. Si intersecat secundum centenarium, sitque nota A C orificij scilicet quantitas, dicendum si partes abscissae dant 100 quot dabit latitudo A C tandem si intersecat primum, quod tamen raro accidit dicendum si 100 dant partes abscissas, quot dabit latitudo A C.

Si [148] autem recte percepisti illa, quae cap. 9 tradidimus licet non detur putei latitudo C A ob aliquod obstaculum, poteris nihilominus ad eundem scopum alia via contendere. Erigendo baculum C E notae alicuius magnitudinis in quo respiciendo signum B facies duas stationes, quod si hoc loco transferes illa, quae cap. 6 diximus intelligendo vice altitudinis profunditatem, & vice eminentis altitudinis in qua duae stationes ibi fiunt, baculi longitudinem nullam omnino habebis difficultatem, quare supervacaneum esset ulterius haec explicare.

Profunditatem aliquam oblique descendentem etiam si ad superiorem illius terminum nullo pacto possit accedi depraehendere [149]. CAP. XIIX.

Sit in exemplo vallis A C D cuius profunditas sit exploranda, ex statione A cape distantiam terminorum A C per illa, quae Cap. 1 docuimus, haec autem sit E. g. pedum 48 tum ex puncto A respiciendo signum C videbis ubi cadat perpendiculum, & sit primum inter duos centenarios, quare ut ex datis elicias profundi-

[147] 2a Magini, de profunditatibus.
[148] 4a Magini.
[149] 6 Magini.

tatem quaesitam, disponas lineas linearum ad angulos rectos, ut Cap. 2 docuimus & excipe intervalum inter dimidium partium abscissarum [150], hoc est inter puncta 24. 24, quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 34 fere, quanta scilicet erit ipsa profunditas BC intersecet secundo primum centenarium, ut puta 80 dispositis lineis linearum ad angulos rectos ut diximus excipias intervallum inter puncta 100 & 80 quod 10 mensuratum supra scalam immobilem abscindet 128 quam proxime, iterumque dices numerus hic repertus 128 dat partes abscissas 80, quot dabit distantia A & facta operatione vel per dictas lineas, vel per vulgatam regulam auream, habebis profunditatem indagatam. Intersecet tertio secundum centenarium ut puta 47. Ex dispositis lineis linearum ad angulos rectos excipias distantiam inter 100 & 47 quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 110 fere, quare iterum dicendum si 110 nempe numerus mox inventus dat 100, quot dabit distantia AC pro-20 veniens enim numerus dabit profunditatis dimensionem quaesitam.

A B F C E

Ex altiore loco profunditatem aliquam respectu humilioris loci explorare [151]. CAP. XIX.

Sint in superiori figura duo montes AC & CD inter quos claudatur vallis ACD cuius quidem profunditas respectu minoris montis sit percipienda, quae sane accipitur penes perpendicularem BC. Per tradita Cap. 1 sume utramque distantiam DC & DA, tum ex puncto D respicias terminum C notando partes sectas & cuius nam centenarij sint, nam ex his erues facillime altitudinem ED iuxta tradita cap. 18 nec non etiam ex observatione sumitatis A, ac ex cognita distantia DA habebis portionem FD quae de maiore altitudine DE detracta relinquet minorem montis 30 altitudinem respectu termini C cui aequalis est profunditas CB. Haecque hactenus dicta sufficiant, si quis plura desiderat non desunt qui copiosissime quadratus

[150] se si piglierà l'intervallo tra la metà delle parti tagliate non si farà niente. Doveva dire l'intervallo tra la metà del numero della profondità AC.

[151] 9 Magini.

32. *metà della* —

geometrici usum proposuerunt, ex quibus etiam, modo recte percepta sint quae a nobis fuerunt explicata, facili negotio colligere licet, *quomodo per hoc nostrum instrumentum* [1] spatium aliquod terrae tum planum tum non planum pro ducendis aquis librare possimus. Interim amice Lector valeas nostrosque conatus boni aequique consulas.

FINIS.

---

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

1607. *die Martis, 27 Mensis Februarij*

Patavij.

Ego Ioseph Tinatius, Sac. Theologorum Patav: Collegio cooptatus, ut D. Benedicto e Benedictis, Philosophiae, Medicinaeque Doctori optimo iuxta, atque Eccellentissimo uem plurimas ob causas maximo prosequor amore, rem gratam praestarem, ea, qua potui, iligentia praesens linearum figurarumque vidi Opus, plenum; usus inscriptum (videlicet) : fabrica Circini cuiusdam proportionis, per quem omnia tam Euclidis, &c. Balthasaris 'aprae, nobilis Mediolanensis; paginis num. 60 cum dimidia, integris contentum; a prima uidem pagina, usque ad 41 capita 52 a 41 vero pagina, usque ad finem, 19 capita coninens, cuius sane operis initium est. Bonum ipsum ex sua natura communicabile esse &c. init autem. Interim Amice Lector valeas, nostrosque conatus boni aequique consulas: legi tiam duas Epistolas praesentes, dedicatorias nuncupatas, alteram nempe Illustrissimo Prinipi Ioachimo Ernesto &c. quae incipit Philippo Macedone Graeciam occupante &c. finitque, ollocasse apertissime cognoscet. valeas datum Patavij nonis Martij, 1607. Alteram vero D. Balthesari Caprae dedicatam, quae quidem incipit. Ego vero illud sane per pulchrum &c. ioc autem fine perficitur, exopto felicitatem ex flumine Kal. Januarij 1607 in quo profecto opere, epistolisque, ambabus sic existentibus, prout in praesentiarum iacent, quod Christianae fidei, catholicaeque Dogmatibus, bonis sive moribus, seu denique Christianis Principibus, catholicisque aliquo modo adversetur, nihil contineri meo iuditio reperi. Quinimmo id operis doctrina aeque, ac sermonis elegantia refertum, se se mente, animoque syncero per lecturis, vel maximo emolumento fore, opinor. Verumenimvero, quoniam saepenumero dormitat Homerus, ideo me submisse cuiuscunque saniori iuditio, praesertimque Sanct. Matr. Ecclesiae Catholicae, & Apostolicae submitto quare &c.

Imprimendi licentiam Concedit Fr. Zaccarias Urceolus de Ravenna Inquisitor Paduae stante suprascripta attestatione accedente de consensu Reverendissimi D. Vicarij G.

Eandem Licentiam concedo ego Alexander Terentius Vic. Episcopalis attenta suprascripta Tinacij attestatione.

DIFESA

CONTRO ALLE CALUNNIE ED IMPOSTURE

DI

BALDESSAR CAPRA.

DIFESA DI GALILEO GALILEI

NOBILE FIORENTINO,

Lettore delle Matematiche nello Studio di Padoua,

Contro alle Calunnie & imposture

DI BALDESSAR CAPRA

MILANESE,

Vsategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuoua Stella del' M DC IIII. come (& assai più) nel publicare nuouamente come sua inuenzione la fabrica, & gli vsi del Compasso Geometrico, & Militare, sotto il titolo di

Vsus & fabrica Circini cuiusdam proportionis, &c.

CVM PRIVILEGIO.

IN VENETIA, M DC VII.

Presso Tomaso Baglioni.

GALILEO GALILEI
A I LETTORI.

Io non credo, prudenti lettori, che verun altro dolore a quello si agguagli, il quale l'animo di persona ben nata, tra costumi onesti allevata, ed in virtuosamente operare sempre occupata, affligge e tormenta, quando dalla malignità di temerario calunniatore, senza alcun suo demerito, dell'onore, con le proprie azioni virtuose meritato e conseguito, non meno inaspettatamente che ingiuriosamente si vede spogliare. È stimata la perdita de i figliuoli apportatrice di sommo cordo-
10 glio; ma chi ben considera, che altro perde chi de i figliuoli resta privo, che quello, che non pure in poter di ogn'uomo, ma dell'impeto di ogni fiera è in potestà di produrre e di rigenerare? Si dorrà forse alcuno, e non senza urgente cagione, nel vedersi spogliare e denudare di ogni sustanza e di tutte le sue facultadi: ma che? se gliene sortì il padronaggio per eredità, qual più legittimo dominio vi ebbe sopra, che qualunque altro a cui la sorte o il caso solamente tal possessione contese? e se per propria industria ne fece aqquisto, non si doglia altrimenti implacabilmente, restandogli ancora il modo di poter fare il secondo, con maggior lode di quella con che ne fece il primo gua-
20 dagno. Dirà forse alcuno, acerbissimo essere il duolo della perdita della vita: anzi pur, dirò io, questo esser minor de gli altri; poi che colui che della vita ci spoglia, ci priva nell'istesso punto del poterci noi più nè di questa, nè di altra perdita lamentare. Solamente in estremo grado di dolore ci riduce colui, che dell'onore, della fama e della meritata gloria, bene non ereditato, non dalla natura, non dalla sorte o dal

caso, ma da i nostri studii, dalle proprie fatiche, dalle lunghe vigilie contribuitoci, con false imposture, con fraudolenti inganni e con temerarii usurpamenti ci spoglia; poi che restando noi in vita, ogni virtuosa persona, non pur come tronchi infruttuosi, non solo come mendici, ma più che i fetenti cadaveri ci sprezza, ci sfugge, ci aborrisce.

In questo di miserie ultimo ed infelicissimo stato ha, con fraude inaudita e con temerità senza essempio, procurato Baldessar Capra milanese di ridur me, col publicare ultimamente e dare alle stampe come sua propria invenzione e come parto del suo ingegno (che così nell'opera sua lo chiama) il mio Compasso Geometrico e Militare, da me solo, già 10 sono dieci anni, immaginato, ritrovato e perfezionato, sì che altri non ve ne ha parte alcuna; da me solo da quel tempo in qua conferito, participato e donato a molti grandissimi Principi e ad altri nobili Signori; e finalmente da me solo un anno fa stampatone le operazioni, ed al glorioso nome del Serenissimo Principe di Toscana, mio Signore, consecrate. Del quale Strumento, non solo il sopranomato Baldessar Capra si fa autore, ma ne predica me (e tali sono le sue parole) per usurpatore sfacciato, e però meritevole di arrossirmi con mio sommo obbrobrio, ed indegno di comparire nel conspetto di uomini letterati ed ingenui. Nella quale insolentissima impresa io non so giudicare a quale 20 di queste tre qualità del Capra si deva il primato, se alla temerità, alla ignoranza, o pure alla pazzia; e però tal giudizio lascio io alla prudenza vostra, discreti lettori, dopo che questa mia scrittura avrete letta: e solo proporrò, somma essere stata la sua temerità, poi che non si è peritato in questa medesima città di Padova, dove comunemente da 15 anni in qua abitiamo, stamparmi in faccia l'opera dal mio libro puntalmente trasportata; in questa città, dico, dove da dieci anni in qua ho fatti fabricar 100 di questi miei Strumenti, ed egli li ha veduti, dove io a lui medesimo ed a suo padre, già molti anni sono, alla presenza di terze persone, ho mostrato questo Strumento e diverse 30 sue operazioni; e dove finalmente esso si ha da terza persona fatto prestare uno di questi miei Strumenti per studiarlo e procurar d'intenderlo, e molti mesi l'ha ritenuto nelle mani; le quali cose tutte amplamente saranno più a basso dimostrate. Che somma sia la sua ignoranza in queste scienze, non più lungo tempo ricerco per farvi

Nella seconda lettera a cart. 4 b [1].

[1] Corrisponde alle pag. 433-434 del presente volume.

toccar con mano di quello che nella lezione di questa scrittura consumerete. Ma nè a questa, nè a quella cede in grandezza la pazzia di costui, essendosi egli persuaso, o che io non fussi per conoscere il suo furto e le sue calunnie, o che io fussi per dissimularle, o che io fussi per tollerarle, o che non si fusse per poter trovar compenso da manifestarle, reprimerle e castigarle.

Ma perchè nel giustificar la causa mia io non ho cosa che sì mi pregiudichi, quanto la grandezza medesima dell'eccesso del Capra, la quale, superando ogni immaginabile verisimile, non può nell'umano intelletto, nella prima apprensione, non suscitare qualche dubitanza intorno al vero; io, prima che ad altro descenda, toccherò due cagioni, le quali, s'io non m'inganno, sono state delle più potenti a far precipitare il Capra in questa disonorata operazione. La prima sono state le suggestioni del mio antico avversario, invido inimico non sol di me, ma di tutto 'l genere umano, quello la cui mordace e mendace lingua, apparecchiata sempre a lacerare e dilaniare tutti i buoni, sempre occupata in consultare diabolici trattati, fa che assai fortunati si stimano e chiamano coloro, li quali, conoscendo lui, da lui non sono conosciuti, non essendo al mondo altro schermo contro il veleno di questo basilisco, che il non esser da lui veduto: costui, che altre volte con altre sue machine ha tentato il mio precipizio, ha, per mio avviso, concitato il Capra, già per propria inclinazione contro di me male affetto; e pensando più a sfamare le sue ingorde brame, fameliche del mio disonore, che al pericolo al quale col suo perverso consiglio esponeva l'amico, l'ha finalmente ridotto, confermato e mantenuto nell'esecuzione di questa opera vergognosa. L'altra cosa, che ha allettato ed assicurato il Capra a questa impresa, è stata la mia connivenza, e l'avere io dissimulate altre sue arditissime calunnie ed imposture publicate contro di me nella Considerazione Astronomica circa la Nuova Stella del 1604, stampata da lui più di due anni sono; le quali, per non li avere io risposto, nè permesso che altri per me risponda, hanno tant'oltre promossa la confidente sua petulanza, che finalmente non si è peritato di osar tant'oltre. Ma poi che la sua importunità ha vinta la mia sofferenza, io per palesare la sua obliqua affezione verso di me, cominciata e continuatasi poi gran tempo, verrò insieme a raccontare, anco per mio scarico dalle altre sue calunnie, quanto sin qui ho taciuto.

Cominciò dunque con l'apparir della nuova Stella del 1604 a

germogliare ed a farsi vedere quella prava affezione del Capra verso di me, che per avanti aveva solamente sparse le sue radici, e fatto cespo sotto 'l terreno assai tenero e facile ad impinguarsi del succo avvelenato, che dal putrido concime dal suo pessimo cultore e consultore, o pessimi cultori e consultori, in lui discolava. Ed essendo egli ed il suo maestro, che per pratticare le operazioni del quadrante facevano ogni notte diverse osservazioni, stati in Padova i primi ad accorgersi di quella nuova apparizione, sì che da loro per mezo dell'Illustrissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, gentil uomo veneziano, non meno per nobiltà di sangue che per molte sue veramente regie condizioni illustre e cospicuo, a me ne passò l'avviso; venne il detto Capra in opinione, per quanto io credo (ned è la mia credenza iperbolica, come appresso farò palese) che quanta intelligenza io ho delle cose celesti, col tramesso dell'annunzio del suo nuovo scoprimento, facesse nella mia testa tragitto, e quivi trasportasse quanto io sopra la nuova Stella in tre mie lunghe lezioni a più di mille uditori feci sentire: ed a ciò credere m'induce l'essersi da i suoi maligni consultori, li quali l'applauso universale delle mie lezioni veder e sentir non potevano, sparsa voce, e tuttavia mantenersi, che quanto io di buono dissi, fu per li avvisi ricevuti dal Capra e suo maestro, e che io per me, senza le loro lezioni, non ero atto a parlar in quella maniera di materie così alte. Nè furno in somma li avvisi e le loro lezioni altro, che l'intender io da terze persone come loro erano stati i primi osservatori dell'apparizion della nuova Stella; il qual primato se deve esser tenuto in così grande stima, sarà bene che quelli che nelle scienze matematiche aspirano a qualche nobil grado di gloria, trapassino tutte le notti della lor vita in osservar con gran vigilanza sopra i colmi delle case loro se qualche nuova stella apparisce, acciò che altri, a i quali il caso fusse più favorevole, non riportassero la palma di così glorioso scoprimento. Sapevo benissimo che questa era per esser una delle maggior lodi che il Capra fusse per guadagnarsi in tutto il corso de i suoi studii matematici, e perciò non volsi defraudarlo di quel merito che se li perveniva, e nella mia prima lezione sopra la Stella nuova, presente lui e suo maestro, dissi con parole di laude come loro ne erano stati i primi osservatori in questa città: onde non ho potuto poi a bastanza meravigliarmi, perchè egli si sia contro di me doluto, nel suo libro stampato sopra la detta Stella, che io non abbia resa la gloria a chi si

doveva. Ma notisi, in cortesia, quanto il desiderio di appuntar, ben che irragionevolmente, le azioni mie avanzi nel Capra la volontà di deporre un vero che non porti in fronte qualche macchia per l'onor mio; poi che, non potendo egli negare che io non attribuissi al suo maestro il vanto d'essere stato il primo che in Padova osservasse la nuova Stella, passa sotto silenzio la onesta menzione che io feci di ciò, e m'impone a mancamento che io non nominassi l'Illustrissimo Sig. Cornaro, il quale fu solamente semplice relatore di quanto il Capra li aveva detto avere insieme con suo maestro osservato. Veggasi quello che in questo 10 proposito scrive nel libro della nuova Stella, a car. 7 *b*, dove in ultimo conclude con queste parole: *Da questo cavasi una conclusione necessaria, cioè che l'Eccell. Galileo habbia havuto il tempo, et il loco di questo nuovo portento dall'Illustr. Cornaro, del che nondimeno non ne ha lui fatta alcuna menzione nelle sue lezioni.* Ma se io nominai il suo maestro, da cui ne fui fatto avvisato per mezo del Sig. Cornaro, perchè tacer questo, e biasimarmi perchè io non nominassi il detto Signore?

Ma per seguire quello che è il mio presente intento, cioè di mostrare con quali, in parte frivolissime, ed in parte falsissime imposture, costui sino da quel tempo procurasse di avvilire l'onore e la riputazion mia, 20 considerisi prima la incivile, anzi villanesca, e temeraria sua maniera di operare, mentre che, per farsi campo da potermi lacerare, si piglia ardire di por mano a stampar quello che si immagina che io abbia detto nelle mie lezioni e quello che non ho voluto publicare io con le stampe. Bisogna dunque che altri vada molto circonspetto nel parlare alla presenza di questi tali, li quali, quasi spie del mondo, quello che altri, o trasportato dal corso delle parole, o per inavvertenza, o pur per ignoranza, si lascia uscir di bocca, molto sottilmente raccolgono, ed all'orecchie dell'universo fanno pervenire. Adunque i privilegii e le abilità, che il tempo concede alli studiosi, di poter accorgersi de gli 30 errori, emendarli, una, due e cento volte rivedere, limare e castigare li scritti proprii, saranno dalle petulanti e vigilanti censure di costoro aboliti ed annullati? Io non so in quali scuole abbia il Capra imparato questa bruttissima creanza: dal suo maestro alemanno non credo certo, perchè, facendosi egli scolare di Tico Brae, aveva da quello potuto imparare, ed al suo discepolo mostrare, quali termini usare si devino nel publicare non solamente le cose dette da altri, ma le già communicate e mandate attorno con scritture private; ed ambidue, come

studiosi del medesimo autore, potevano avere appresa la modestia da quello, il quale, volendo inserir ne' suoi scritti alcune cose di un amico suo, che ancor viveva, e pure in materia della nuova Stella di Cassiopea, prima ne ricercò il consenso da lui, e poi, dovendole addurre, premesse a quelle in sua scusa queste parole: *Scio etiam bona authoris venia id fieri, ut nonnulla, licet non publicata, immisceam, ipsemet enim per literas id mihi libenter concessit*; e pure non adduceva tali cose per biasimarle o contradirli. Ma perchè devo io dubitare se il Capra sapessi, queste azioni esser di pessima creanza? anzi è pur chiara cosa ch'egli ha stimato atto ancora di malignità il porsi a mordere le cose da i suoi proprii autori già stampate e publicate, dolendosi egli nel principio de i suoi Tirocinii Astronomici della temerità de i critici, e scrivendo queste parole: *Quandoquidem in hac vitae tragicomoedia ea est humanae miseriae calamitas, ut si quis iuvandi mortales studio, vel ab amicis impulsus aliquid publici iuris faciat statim non desint, qui illum vel iure vel iniuria carpere velint*, etc. Ma, oh vista umana di talpa ne' proprii difetti, di aquila e di serpente nell'altrui operazioni, oh mente nostra offuscata ed affascinata da i proprii affetti ed interessi! Biasima questo poverello nella corruttela di questo nostro secolo le vigilanti insidie de i critici, che sempre in guisa di rapaci avvoltoi stanno su le ali apparecchiati per buttarsi addosso a i parti novelli appena usciti di sotto le penne de i padri loro, e lacerargli co i mordaci rostri, e battergli co i pungenti artigli, sì che, per loro oppressi nel primo volo, non possino spiegar le ali verso il cielo, e goder gli spaziosi campi dell'aura popolare; e non si accorge come egli, stimolato da vie più fameliche brame, trapassa ne gli altrui nidi, e rompendo la scorza de i parti ancora non nati, lacera i piccoli figli, le cui tenere membra, per meglio formarsi, invigorirsi e consolidarsi, sotto l'amato caldo del paziente padre venivano ancora covate. Biasima dunque in altri il Capra la mordacità contro le opere già da i loro proprii autori stampate, e tollera in sè stesso la impazienza di non poter aspettar che io stampi le mie; anzi spinto da bramosità di lacerarle, impaziente e pauroso pur di perdere sì belle occasioni, si risolve arditamente a publicarle, e dilaniarle poi egli medesimo.

Ne i Progim. a c. 505. verso il fine.

Questa è veramente, giudiziosi lettori, audacia grandissima; ma pure piccola, tollerabile e scusabile la rende un'altra temerità immensa, e per avventura senza esempio, usata contro di me da costui:

il quale, non avendo sentito nelle mie lezioni cosa alcuna degna della sua mordacità, e pur bramando di lacerarmi, ha scritto che io abbia dette cose le quali mai dalla mia bocca non uscirno; sì come appresso con infinita ammirazione vi farò toccar con mano. Ed avvertite che io non vi produrrò per grande argomento della sua malignità quello che egli, a car. 5[1] della sua Considerazione Astronomica, attribuendomi a gran nota, introduce molto a sproposito di quel luogo, e solo a proposito della sua mordacità, ciò è, che io apertamente non mi dichiarassi circa 'l tempo dell'apparizion della Stella nuova, e che io confusamente dicessi quella trovarsi circa 18 gradi di Sagittario con quasi due gradi di latitudine boreale; replicando pur di nuovo il medesimo a carte 6[2], ed attribuendomi a grave mancamento l'aver confuso il giorno ottavo col nono e col decimo, sì che non fusse possibile sapere da me se la Stella apparse alli 8, alli 9 o alli 10; soggiugnendo che questo si doveva con diligenza descrivere, e replicando di nuovo che io non posi precisamente il luogo suo rispetto all'eclittica. Le quali cose, quando ben fussero vere, come leggerissime e non necessarie all'intento delle mie lezioni, che fu di provare solamente come la Stella nuova era fuori della sfera elementare, per il che di-20 mostrare niente importava il determinare il giorno della sua apparizione, nè anco scrupolosamente assegnare il suo sito rispetto all'eclittica, proveriano molto maggior mancamento nella modestia del Capra che nella dottrina delle mie lezioni; ma essendo di più false, oltre alla immodestia, notano il suo prolatore per falsidico e temerario. Nè io dissi confusamente il giorno della prima apparizione della Stella; anzi le prime parole della mia prima lezione furon queste: *Lux quaedam peregrina die 10 Octobris primo in sublimi conspecta est.* Vero è che poco dopo, avendo io parlato della congiunzione di Giove e di Marte, che fu il giorno 8, e dovendo replicare che il 10 fu veduta la Stella, dissi: 30 *Die itaque octava, quinimo die decima, observata fuit*, correggendo immediate la scorsa della lingua. E queste furno le confusioni circa 'l tempo della sua prima apparizione: mancamento che con la sua piccolezza dimostra l'immensità della malignità di chi lo nota. Quanto poi al sito, io non so perchè in un ragionamento corrente, e dove niente era necessario di offuscar la mente de gli ascoltanti con gradi e loro frazioni, non bastasse, anzi fosse meglio, dire: in 18 gradi in circa di

[1] Cfr. pag. 292.
[2] Cfr. pag. 294.

Sagittario, con 2 gradi in circa di latitudine, in luogo di dire: in 17 gradi, 41 minuti di Sagittario, con 1 grado, 51 minuti di latitudine boreale. Ma se si deve esser così severo critico in queste precisioni, perchè non si è posto il Capra a riprendere in Tico Brae, prima il medesimo Ticone, e poi tanti autori segnalati, le scritture de i quali sono da lui registrate nei Proginnasmati, li quali sono così poco scrupolosi nell'assegnare il luogo ed il tempo dell'apparizione della Stella di Cassiopea? Poi che l'Illustrissimo Principe Wilhelmo Landgravio di Assia, come si vede nei Proginnasmati di Tico Brae, car. 491, mandando al medesimo Tico le sue osservazioni intorno alla nuova Stella di Cassiopea, scrive così: *Anno salutiferi partus 1572, die 3 decembris, monente Electore Saxone, primum vidi et observavi Stellam novam, ipsa Venere maiorem et clariorem, in asterismo Cassiopeae.* E nell'investigare il vero sito di detta Stella, si vede, nel raccor la sua ascension retta, e nello stabilire la sua declinazione col mezo delle molte osservazioni fatte dal medesimo Principe con esquisitissimi strumenti, diversità, circa le ascensioni di più di due gradi, e nelle declinazioni di 37 minuti in circa.

Progim., car. 506. Taddeo Hagecio, boemo, nel suo libro inscritto *Dialexim de novae et prius incognitae Stellae*, etc., nell'assegnare il tempo, dice averla la prima volta veduta intorno alla Natività di N. Signore.

Progim., car. 535. Gasparo Peucero, in una sua lettera delli 7 dicembre 1572, scrive: *Has ut submitterem fecit novum Sidus, quod in septimanam quartam sub asterismo Cassiopeae conspicamur haerere*, etc.

Progim., car. 536. Paulo Hainzelio scrisse: *Quod lumen ego die 7 novembris in decima domo primum conspexi.*

Progim., car. 544. Michel Mestlino scrive: *Anno superiori 1572, prima mensis novembris hebdomada, nova quaedam Stella in sedili Cassiopeae, marginem Galaxiae attingens, apparere coepit.*

Progim., car. 553. Cornelio Gemma scrisse: *Hanc Stellam incepisse 9 die novembris.*

Progim., car. 565. Girolamo Munosio, spagnuolo, matematico, professore in Valenza, non scrive del tempo più precisamente, se non che, *certo cognoscit quod secundo novembris 1572 haec Stella nondum apparuerit.*

Progim., car. 297. L'istesso Brae non si assicura di affermare altro, se non che incominciò ad esser veduta *circa finem anni 1572, utpote mense novembri, prope huius primordia, vel saltem in prima eius triade.*

E circa il luogo poi della medesima Stella, si troverà, ne i medesimi autori, diversità di molti minuti.

Ma quando bene il luogo della Stella nuova non mi fusse anco stato così precisamente noto quando io feci le mie lezioni (il che fu non molti giorni dopo la sua apparizione), saria stato da riprendere il non mi essere assicurato di volere sino ad un minuto determinare il suo sito? o pur da lodarmi di non aver ardito di assegnare quella precisione a capello, che non si può conseguire senza una diligentissima e molte volte replicata osservazione? sì come nel legger le diversità de i luoghi assegnati a quella di Cassiopea ed a questa da diversi osservatori, si fa manifesto. Ma, Dio immortale, come riprende in me il Capra la negligenza in una precisione di una Stella l'altr'ieri apparsa, e non condanna la sua grande ignoranza nell'assegnare il diametro visuale dell'antichissima luna da mille e mille misurato? il quale esso, a car. 9[1], dice in cielo non occupare più di mezo grado, che sono 30 minuti; e pure è noto da i libri di tutti gli astronomi, come la luna in diversi giorni del mese occupa ora 30, ora 31, ora 32 e 33 e 34 minuti del suo cielo, e talvolta anco meno di 29. Questo sì che è errore inescusabile, ed argumento certo di somma ignoranza. Nè minor di questo fallo sarà quello che egli scrive a car. 20[2], dicendo così: *Ma sopra tutte le ragioni il non haver questa Stella alcuna paralasse, è evidentissima demostrazione che non possi essere se non fra le stelle fisse, nel qual loco la paralasse per la sua picciolezza non è sensibile.* Pone dunque nelle stelle fisse alcuna paralasse; nè si accorge, nè intende ancora, come nelle stelle fisse nè vi è, nè vi può esser paralasse, essendo quelle gli ultimi ed altissimi corpi visibili, in relazion de i quali le stelle inferiori, e molto a noi vicine, fanno la diversità di aspetto, detta da li astronomi paralaxe.

Queste cose, dico, discreti lettori, non vi propongo io per il principale argomento della minima scienza e somma arroganza mostrata dal Capra nel suo libro sopra la nuova Stella; ma vi chiamo ad ascoltare attentamente quanto mi occorre dirvi circa quello che egli nel medesimo libro scrive a car. 18 *b*[3]: dove, ben che quanto quivi racconta niente faccia al suo proposito, ma solo sia introdotto per tassarmi, scrive che io abbia detto nelle mie lezioni, la nuova Stella essere stata in linea retta con la lucida della Corona boreale e con la lucida nella coda del Cigno, e poi trapassa a condennare come imperfetto ed inu-

---

[1] Cfr. pag. 295.   [2] Cfr. pag. 303.   [3] Cfr. pag. 303.

tile il modo col quale io dissi di essermi accertato della immobilità di detta Stella, perchè sempre mantenne la medesima retta linea con due stelle fisse. Ora, io non dissi mai che la Stella nuova fosse in linea retta con la lucida della Corona e con la coda del Cigno, ma sì bene con la lucida della Corona e con la prima delle tre nella coda di Elice; ma perchè egli ha per avventura creduto che Elice voglia dir Cigno e non Orsa, quello che è stato errore della sua ignoranza, ha voluto ascriverlo per fallo e per inavvertenza mia. E che io non ponessi mai la nuova Stella in retta linea con la Corona e col Cigno, oltre alle testimonianze che potrei produr di moltissimi che furno presenti alle mie lezioni, e che sino al presente ne hanno memoria, si trova ancora appresso di me la copia di una quasi epitome delle mie lezioni, scritta in forma di lettera dal M. Reverendo Sig. Antonio Alberti, Arciprete di Abano, al Clarissimo Sig. Giovanni Malipiero, sino alli 17 del mese di dicembre, che fu due mesi avanti la publicazion del libro del Capra, della quale ne sarà qui a basso trascritta quella parte che fa al presente proposito, riscontrata ed autenticata come nel fine di questo discorso si vede. Ma quello che più importa, e che rende la temerità del Capra senza essempio, è questo:

Un mese avanti che il Capra stampasse il suo libro fu dall'Illustrissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, e sopra un poco di carta li diede due interrogazioni, e le lasciò a detto Signore, acciò me ne domandasse in suo nome. Venne immediate il medesimo Signore a trovarmi insieme con l'Eccellentissimo Sig. Francesco del Clarissimo Sig. Taddeo Contarini, gentil uomo di nobilissimi costumi, ed oltre all'intelligenza delle leggi, della filosofia e della sacra teologia, di poesie toscane leggiadrissimo scrittore, e mi portò la poliza con le interrogazioni, la quale si trova ancora presso di me; le cui parole precise son queste:

Si dubita se stia bene a dire, che la nuova Stella con la lucida della Corona boreale e con la lucida della coda del Cigno faccino sempre una retta linea; e che più, facendo le sudette stelle, o vero altre che fussero, una retta linea, come sia possibile che si conservi la retta linea, variando la nuova Stella la sua altezza.

Sopra di che io risposi a quei Signori, che non mi meravigliavo che al Capra giugnesse nuovo questo modo di osservare la immobilità di una stella col referirla a due fisse, con le quali si trovi in retta linea, essendo egli ancor giovine e principiante in questi studii; ma

dissi che restavo bene con qualche ammirazione, come ciò non fusse noto al suo maestro, senza saputa del quale non era credibile che il Capra avesse fatte le interrogazioni, essendo che di simil modo di osservare ne sono poco meno di 50 essempi posti in Tolomeo al cap. 1 del lib. 7 del suo Almagesto: e soggiunsi, che averei anco potuto scusare il detto suo maestro dal non aver ciò veduto in Tolomeo, la cui lezione, per esser difficilissima, non è per le mani di ogn'uno; ma non potevo già scusarli dal non aver simil maniera di osservare veduta in Tico Brae, del quale si fanno descendenti in dottrina, e dal 10 medesimo molto celebrata nella scrittura di Michel Mestlino fatta sopra la Stella nuova del 1572, il cui sito, immobilità e carenzia di paralasse con altro egli non osservò che con un filo, trovandola sempre in linea retta con due coppie di stelle fisse: e di più diedi a quei Signori in nota il luogo di Tico Brae ne i suoi Proginnasmati acciò lo mostrassero al Capra, il qual luogo è a car. 544. Quanto poi all'altra parte, li risposi esser falso che la nuova Stella fosse in linea retta col Cigno e con la Corona, ma li dissi che era in retta linea con la Corona e con la prima delle tre nella coda dell'Orsa maggiore, detta Elice; e di più, accostatomi con i medesimi Signori ad un globo celeste, che 20 sopra una tavola avevo, feci loro vedere come il medesimo cerchio massimo passava per il luogo della nuova Stella e per la Corona e per la coda di Elice; soggiugnendo, che l'istesso era esser nel medesimo cerchio massimo, che nella medesima linea retta.

Questo che io risposi fu dall'Illustrissimo Sig. Cornaro riferito al Capra, ma però senza profitto alcuno della sua temerità e della sua ignoranza; non restando egli con tutto questo di stampare, un mese dopo, il libro già preparato, con le medesime imputazioni contro di me; perseverando pure in asserire che io dicessi, la nuova Stella essere in retta linea con la Corona e col Cigno; e persistendo nella medesima ostinazione, che 30 l'osservar il sito e l'immobilità di una stella col referirla ad altre con le quali si trovi in retta linea, sia, al dispetto di Tolomeo, e prima di lui di Ipparco e di Aristillo e di Democare, e dopo di Ticone e di Mestlino e di altri infiniti, sia, dico, un modo fallace ed imperfetto. Oh temerità inaudita, oh ignoranza ostinata! Or quale schermo avrem noi contro alle calunnie di costui, qualvolta ei voglia imporne qualche menzogna, già che non solo il non aver detta una follia, ma il replicare a lui con l'intervento di più testimoni di non averla nè detta, nè immaginata,

non basta a raffrenar la sua sboccata penna, che non trascorra in falsamente ed arrogantemente imporlaci? Ma notisi dal discreto lettore l'inavvertenza di costui congiunta con la malignità, poi che si è immaginato di poter far credere altrui, che io troppo inverisimilmente abbia equivocato nel conoscer il Carro, conosciuto insin da i buoi, o almanco da i boari, e dir ch'io l'abbia cambiato col Cigno, costellazione da quella non men lontana e diversa di quel che un orso vero sia da un vivo cigno. Ma ponghiamo le attestazioni attenenti a questo luogo, e poi passiamo più avanti.

Estratto dalla lettera del M. Reverendo Sig. Antonio Alberti, 10
Arciprete d'Abano, scritta il 17 Dicembre 1604.

Ma si fa chiaro anco per le seguenti ragioni, che nè anco può esser sotto 'l ciel della Luna. Prima, se fosse nella regione elementare, ancor che in parte altissima, haverebbe diversità di aspetto; il che non è, perchè l'Eccellentissimo Sig. Galilei sopranominato l'ha diligentissimamente osservata in linea retta con la prima stella delle tre nella coda dell'Orsa maggiore et con la lucida della Corona, et l'ha sempre in quella linea retta ritrovata, etc.

Adì 15 d'Aprile 1607, in Padova.

Affermo et attesto io Giacomo Alvise Cornaro, come è la verità, che circa un mese avanti che Domino Baldissera Capra stampasse il suo trattato sopra la Stella 20 *nuova, mi dette sopra un poco di carta due interrogationi, acciò che io da parte sua le mostrassi al Sig. Galileo Matematico, et ne pigliassi da lui risposta. Le quali interrogationi in somma contenevano questo: prima, se era ben detto che la Stella nuova facesse linea retta con la coda del Cigno et con la lucida della Corona boreale; et l'altra, quanto fusse sicuro modo questo, di conoscere il sito o moto d'una stella con l'osservare con quali altre fosse in linea retta, non si potendo mantenere la medesima retta, variando altezza la nuova Stella. Al che rispose il detto Signor Matematico, che quanto all'osservare il moto o sito d'una stella, cioè dove sia collocata, et se habbia altro moto che le fisse, quello del vedere con quali fisse faccia linea retta era un modo sicurissimo et usato da Tolomeo e dalli altri Astrologi avanti et doppo* 30 *di lui; et più mi mostrò et dette in nota il luoco di Tico Brae, il quale mette per eccellentissima la regola di Mestlino, il quale col filo osservò et ritrovò il sito della Stella nuova del 72. Et circa l'altra dimanda mi rispose, che la Stella nuova del 1604 non faceva retta con la coda del Cigno et con la Corona, ma con la coda dell'Orsa et con la Corona; mi mostrò anco di più ciò esser vero sopra un Globo celeste; et a tutto questo fu presente ancora il Signor Francesco Contarini, et il tutto fu da me*

puntalmente riferito al detto Capra il giorno seguente. In fede di che ho fatta la presente testificatione di propria mano, sigillata con il mio sigillo.

Io Giacomo Alvise Cornaro affermo ut supra.
Io Francesco Contarini del Clarissimo Sig. Taddeo fui presente, et affermo esser la verità quanto di sopra è narrato.

Nella Consid. Astronomica sopra la Stella Nova a car. 19 [1].

Condanna dunque il Capra nel sopracitato luogo il modo dell'investigare la immobilità di una stella con l'osservare se persiste sempre in linea retta con due medesime fisse, e dice: *Questo modo non essere in tutto sicuro, perchè, se bene quando la Stella nuova era alquanto* 10 *elevata faceva una retta con due fisse supposte, vicina poi all'orizonte per la refrazione de i vapori non poteva fare detta linea retta*; dal che ogn'uno, che mediocremente intenda le primizie dell'astronomia, potrà chiaramente comprendere come il Capra non intende niente questo modo di osservare la immobilità di una stella, il qual ei piglia ad impugnar come fallace. Ha creduto il Capra, come dalle sue parole necessariamente si raccoglie, che io e gli altri astronomi, avendo osservate tre stelle in linea retta, per accertarci se alcuna di esse ha moto proprio, ritorniamo poche ore dopo ad osservar di nuovo se quelle mantengono la medesima linea, nel qual riscontro potendo accader 20 fallacia, rispetto alle refrazioni ed all'aver le dette stelle mutato sito sopra l'orizonte, non si deve stabilire alcuna certa scienza: ma chi vi ha detto, M. Capra, che tra l'una e l'altra osservazione si devino traporre alcune poche ore? o chi sarà quello di così grosso ingegno che creda, nè anco il moto di Giove, non che quello di Saturno, o di altra, se si trovasse, stella più pigra, potersi avvertire con osservazioni sì poco distanti di tempo? ci vogliono, non ore, ma giorni, settimane, mesi, anni ed anco secoli tra l'una e l'altra osservazione, prima che possiamo asseverantemente stabilire che una stella non abbia moto diverso dalle altre. Asserì Tolomeo, le stelle fisse non mu- 30 tarsi tra di loro; perchè? Perchè tutte quelle triplicità, che egli trovò rispondersi per retta linea, furno molte centinaia di anni avanti da Aristillo e Timocare, eppoi da Ipparco, ritrovate nelle medesime rette; ed io dissi che la Stella nuova non mostrava di aver moto proprio,

[1] Cfr. pag. 302.

perchè, avendola ritrovata da principio in retta linea con le dette due fisse, molti giorni e settimane dopo, e non alcune ore, si era mostrata nella medesima retta: nelle quali osservazioni, che hanno, per vita vostra, che fare le refrazioni? E chi mi vieta di fare le osservazioni quando la Stella sia nelle medesime altezze sopra l'orizonte? Riprendete dunque il vostro niente sapere ed il vostro niente intendere, e non le operazioni ottimamente da me, e prima da tutti gli altri astronomi, fatte.

Credo, giudiziosi lettori, aver sin qui assai apertamente dimostrata la malevola disposizione del Capra verso di me, cominciata a discoprirsi 10 più anni sono, anzi pur senza alcun freno di modestia traboccata con una troppo licenziosa audacia nelle false imposture contro di me, le quali sin qui avete intese. Or qui lascio a voi pensare, quali creder si possa che siano state le calunnie, le maledicenze e le insidie sparse, vomitate e machinate contro alla riputazion mia, ed in palese ed ascosamente, da costui e da i suoi pessimi consultori, pratticando 14 o 15 anni nella medesima città, e vedendomi ogni giorno: che se con tanta falsità e con tanta impudenza non si è ritenuto di publicar le sopranarrate imposture, in modo che non poteva non esser sicuro che all'orecchie mi erano per pervenire, quali credete che siano stati 20 i suoi concetti ne i ragionamenti privati, e quali le calunnie che averà creduto di potere in questo ed in quel particolare ascosamente imprimere? Ma perchè parrà forse ad alcuno impossibil cosa che nell'animo del Capra si sia così saldamente radicato un odio intestino contro di me, senza avergliene io data qualche grave occasione, offendendo o lui, o suo padre, o altro suo intrinseco, o con fatti, o con parole, e che non possa l'inimicizia naturale dell'ignoranza contro la virtù per sè sola esser stata bastante a provocarmi così aspramente la rabbia di costui; non voglio restar di dire come io non mi sono con loro abboccato, in tutto 'l tempo che sono stato in questa città, più di tre 30 o quattro volte, e ciò solamente per qualche loro beneficio. E credo, se ben mi ricorda, che il primo abboccamento fosse con il consegnare a suo padre per scolare nella scherma il M. Illustre Sig. Conte Alfonso di Porcia, gentil uomo furlano. La seconda volta fui col padre e col figlio in casa dell'Illustrissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, pregato da loro per mostrargli il mio Compasso ed alcune sue operazioni, come più a basso nell'attestazione del medesimo Sig. Cornaro si vede. Terzo, sen-

tendo essere in mano dell'Illustrissimo Sig. Orazio de i Marchesi del Monte un ordine di un grandissimo Principe di procurar di avere un certo segreto, e che non si guardasse a spesa alcuna, e venendo detto Signore ad informarsi da me se io conoscessi un tale nominato da quel Principe per un uomo che possedesse il segreto desiderato, gli dissi che sì, ma che egli allora non era in queste parti; e così mi licenziai dal detto Sig. Orazio: immaginandomi poi che il medesimo segreto potesse essere anco appresso M. Aurelio Capra, padre di questo mio avversario, mi abboccai seco per intendere se avesse il detto segreto, e
10 se, avendolo e potendo riceverne da un grandissimo Principe una larghissima recognizione, si saria contentato di comunicarglielo; mi rispose di sì; ed io subito fui a trovare il Sig. Orazio, dicendoli che avevo trovato un altro, che possedeva il segreto desiderato, e che stimando che a quel Principe poco importasse l'avere il segreto più da quella persona che fu da lui nominata che da altri, e giudicando il detto Sig. Orazio il medesimo, condussi Sua Signoria dal Capra, e li lasciai nel maneggio di questo negozio, il quale credo anco che sortisse con satisfazione dell'una e dell'altra parte. E questo è quanto io mi ricordo avere avuto che trattare con costoro; da i quali trattamenti veg-
20 gasi se ho demeritato di esser così mal trattato da loro. Ma a che mi vo io affaticando in voler con altre deposizioni giustificarmi di non lo aver mai offeso? Qual più intero testimonio devo io cercare in confirmazione dell'animo mio bene affetto verso di lui che la tolleranza avuta da me più di due anni continui, che la sua Considerazione Astronomica, nella quale così falsamente e mordacemente mi pugne, vadia intorno senza mia risposta, potendo io così facilmente purgar me e mostrare al mondo le sue falsità, non meno nel detrarre a me, che nella sua dottrina? il che però non ho mai voluto fare, nè mai l'averei fatto, se la ostinata, incomparabile ed incomportabile sua temerità
30 non avesse finalmente con questa sua ultima azione vinta, anzi sforzata, la mia sofferenza. Ma che dico io di essermi voluto astenere dal rispondere e scoprire le sue inezie e malignità? diciamo pure (e forse con maggior nota della mia riputazione, che con laude della mia indulgenza) dell'avere io vietato che sia data alle stampe una lettera, in forma di apologia, scritta da un mio scolare in mia difesa, intorno alle calunnie e inezzie del Capra poste da lui contro di me nella detta Considerazione Astronomica: la quale apologia con bellissimo artifizio

fu composta subito dopo la publicazione della detta Considerazione, e nel portarmela il detto mio scolare a rivedere, la ritenni appresso di me, ed ancora la ho, nè volsi che fusse publicata, compassionando al giovine Capra, e sperando pure che dal padre o da altri suoi amici dovesse, senza tanto suo rossore, esser corretta e per l'innanzi modificata la sua arroganza. Ed acciò che alcuno non credesse quanto ho adesso detto essere una finzione, sarà nel fine di questa difesa nominata la detta lettera apologetica presentata da me avanti gli Illustrissimi Signori Podestà e Capitano di Padova, e da loro Signorie Illustrissime veduta, riconosciuta e per fede del proprio autore autenticata: dove ancora saranno nominate ed autenticate tutte le altre scritture ed attestazioni fatte in Padova, che in questa difesa da me saranno prodotte, delle quali gli originali resteranno nella cancelleria dell'Illustrissimo Sig. Podestà, per esser mostrati a chi volesse vedergli; e le altre fedi che produco e che sono fatte in Venezia, presentati gli originali, e riconosciuti da gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, saranno da loro Signorie in simile maniera autenticate.

Questa mia così umana e lunga sofferenza, questa mia dissimulazione de i villaneschi affronti fattimi da costui, la quale in ogn'altro avria finalmente, col rimorso della coscienza, suscitato un ravvedimento de i proprii falli, e raddolcita ogni amarezza, la quale, essendo internata nel suo gusto, le operazioni mie onorate non senza nausea sentir gli faceva, ha per il contrario talmente gonfiata la vanissima sua follia, promossa l'arroganza, inanimita l'audacia, smorsata la temerità ed inacerbito il veleno che tutti i sensi, e più la lingua, gli occupa, ma sopra tutto il resto (e ciò per concession di Dio) offuscatogli così ogni lume di mente, e tolto, per suo castigo, ogni giudizio e discorso, che, reputando egli la mia tolleranza una timidità, la mia dissimulazione una stolidità, il mio disprezzo delle sue sciocchezze una mia crassissima ignoranza, si ha lasciato trasportare in questa sua ultima abominevole, infame e detestabile operazione: nella quale si è creduto e persuaso di poter non solamente diffamar me, ma burlare ed aggirare tante e tante altre persone che della verità del fatto sono benissimo consapevoli. Quale sia stata questa sua sì vergognosa azione, restami finalmente di far manifesto al mondo: e qui mi perdonerete, lettori pii e del giusto amatori, se forse con troppo tedio vi terrò occupati in leggere questa mia difesa: e mi scuserete se troppo mi-

nutamente anderò ancora ritrovando gli errori di costui, per far costare, la sua ignoranza non cedere un pelo alla temerità ed alla pazzia.

Dico dunque, che sono già dieci anni che, avendo io ridotto a perfezione un mio strumento, da me chiamato Compasso Geometrico e Militare, cominciai a lasciarlo vedere a diversi gentil uomini, mostrandone loro l'uso e dandogli lo Strumento e le sue operazioni dichiarate in scrittura: il quale Strumento è stato così aggradito, che da quel tempo in qua, per satisfare a molti Principi e Signori di diverse nazioni, mi è convenuto farne fabricare in questa città oltre al numero di cento, senza quelli che in Urbino, in Firenze ed in alcuni luoghi di Alemagna sono di mio ordine stati lavorati; sì che poche restano le provincie di Europa, nelle quali da miei scolari non siano stati di tali Strumenti trasportati. E finalmente, parendomi cosa assai pericolosa, che venendo questa mia invenzione in tante mani, potesse incontrarsi in alcuno che se la attribuisse; anzi pure essendo io un anno fa stato fatto avvertito, che quando io non ci avessi preso provedimento, qualcun altro si sarebbe fatto bello delle mie fatiche; mi risolvetti a stamparne le operazioni: il che feci qui in Padova sono già 13 mesi, credendo in questa guisa aver precisa la strada a i latrocinii di coloro che, trapassando la vita in ozio, vogliono con l'altrui vigilie suscitarsi fama di literati. Ma poco mi ha questa mia provisione giovato: poi che Baldessar Capra, milanese, in questa medesima città, dove da 12 o 14 anni in qua dimora, trasportando il mio libro di toscano in latino, ed alcune frivolissime cose aggiugnendovi, lo ristampa tre mesi sono, facendo sè di tale invenzione autore, e dichiarandone me per impudente usurpatore. Oh ardire, oh temerità! Ma perchè molte circonstanze, che sono intorno a questo maneggio del Capra, aggravano infinitamente il suo delitto, e rendono questa azione vergognosissima, non voglio tralasciarle, ma produrle, e con fedi autentichissime confermarle.

E prima, che io abbia cominciato da dieci anni in qua a far fabricare di questi Strumenti, e li sia andati di anno in anno communicando e participando con Signori di diverse nazioni, potrà esser certo quasi in tutte le provincie di Europa dove questa mia scrittura arriverà, ritrovandosi in ciascuna di esse o pochi o molti di questi miei Compassi, trasportativi da Signori li quali in Padova da me gli hanno ricevuti con il loro uso in voce ed in scritto. Imperò che, oltre a

quelli che hanno avuti, in Italia i Serenissimi di Toscana e di Mantova, e l'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Duca di Cerenza; in Germania, il Serenissimo D. Ferdinando Arciduca d'Austria, gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Filippo Landgravio di Assia e Gio. Federico Principe di Olsazia: in Polonia, gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Cristoforo Duca di Sbaras, Gabriello e Giovanni Conti di Tencim, Raffaello Lenscinshi; in Francia, gl'Illustrissimi Signori Francesco Conte di Noaglies e Gilberto Gasparo di Senteran; molti se ne ritrovano in mano di altri Signori ne i sopradetti luoghi e quasi in ogn'altra provincia di Germania e di Francia, e più in Fiandra, in Inghilterra e Scozia, presso tanti gentil uomini che troppo lungo sarebbe il nominargli tutti. Onde, solamente per soprabondante cauzione, mi è parso a bastanza, delle molte che averei potuto in questo luogo produrre, metter solo tre attestazioni: una del Clarissimo Sig. Gianfrancesco Sagredo, una dell'Illustrissimo Sig. Iacopo Badovere, gentil uomo Francese, e la terza, poco più a basso, del M. Reverendo Padre Maestro Paolo de i Servi, Teologo della Serenissima Signoria di Venezia: li quali sono dieci anni che veddono da me questo strumento, ed otto e nove anni fa ne ebbero uno per uno, insieme con l'uso. Porrò appresso la fede dello artefice, il quale in Padova da dieci anni in qua me ne ha fabricati circa 100.

1607, Adì primo di Giugno, in Venezia.

Faccio fede io Giovanfrancesco Sagredo dell'Illustrissimo Sig. Niccolò haver, già nove in dieci anni in circa, havuto dall'Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche in Padova, uno de' suoi strumenti, chiamato da lui Compasso Geometrico et Militare, et un altro simile poco dopo, con alcune divisioni un poco mutate et con altre estese a maggiori numeri: il quale strumento è quello stesso a punto, del quale l'anno passato ne stampò l'uso sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc.; la qual dichiarazione hebbi in scrittura et in voce, insieme con lo strumento, al sopradetto tempo, et ancora si ritrova appresso di me. Et in fede della verità ho fatta la presente di propria mano.*

Io Giovanfrancesco Sagredo sopradetto scrissi manu propria.

Adì 13 di Maggio 1607, in Padova.

Io Giacomo Badovere Francese espongo et attesto come è la verità, che sendo io, già nove anni passati, alloggiato nella propria casa et in compagnia del Sig. Ga-

lileo Galilei Fiorentino, Lettor delle Matematiche in quello Studio, et imparando da esso Galilei le scienze Matematiche, non pure viddi diversi de' suoi Compassi Geometrici et Militari, ma ne fui gratificato di uno, et di più della sua dichiarazione, mostrandomi in oltre le regole che teneva intorno al modo del comporlo et segnare le sue divisioni, intorno alle quali in quel tempo era occupato, et ne mutò et migliorò alcune da quello che ne gli altri suoi Compassi, prima fatti fabricare sino a quel tempo, haveva posto. E più, viddi, mentre dimorai nel medesimo luogo, come molti de i medesimi strumenti furono dal sopradetto suo Autore communicati a diversi Gentil' huomini di diverse nazioni: il quale strumento è il medesimo che questo, le cui operazioni sono state l'anno passato dall'Autore stampate qui in Padova sotto il titolo di Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc. E di più, havendo lasciato l'altro mio in Francia, ne ho circa quattro mesi sono havuto un altro dal medesimo Autore con la sua dichiaratione stampata. In fede di che ho fatta la presente attestatione manu propria.*

Io Giacomo Badovere scrissi.

Adì 24 di Maggio 1607, in Padova.

Depongo et affermo io Marcantonio Mazzoleni di Domino Paulo Mazzoleni come è la verità, che da dieci anni in qua ho continuamente lavorati all'Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche nello studio di Padova, de' suoi Compassi Geometrici et Militari, secondo l'ordine et le divisioni datemi da lui sino dal principio; de' quali gne ne ho fabricati dua di argento, uno che mi disse esser per il Serenissimo Arciduca Ferdinando d'Austria, et l'altro per uno de gl'Illustrissimi et Eccellentissimi Landgravii di Assia, et altri di ottone circa il numero di cento per diversi altri Signori, suoi scolari. Et più affermo, molti di questi Compassi essere stati veduti in casa mia, dove lavoro, dal Sig. Baldessar Capra, Milanese, pratticandovi lui da quattro anni in qua spesse volte; dal qual Signor Baldessar non ho mai sentito dire che tali compassi fussino invenzion sua. Et in fede della verità ho fatta la presente attestazione da potersi produrre in ogni luogo, come verissima che essa è.

Io Marcantonio Mazzoleni sopradetto scrissi di propria mano.

E che questa quantita di Strumenti siano stati da me fatti fabricare in questa città in tutto questo tempo, è stato benissimo saputo dal Capra; ma pure, quando ei volesse dissimulare o negare questa notizia, non potrà egli certo negare quello che di sopra è stato deposto nella fede di Maestro Marcantonio, ciò è che egli, pratticando da quattro anni in qua frequentemente nella sua bottega, abbia veduto fabbricare più di 30 di tali miei Strumenti, nè però li ha mai conosciuti

per sua invenzione. In oltre non potrà negare come, già sono cinque anni, egli e suo padre mi fecero pregare dall' Illustrissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro, in casa del quale molto familiarmente pratticavano, che io fussi contento di lasciar loro vedere questo mio Strumento e le sue operazioni, il che io feci, richiestone dal detto Signore, in casa sua, come dalla sottoposta sua fede si fa palese: nella quale si vedrà ancora come, due anni sono, il padre del Capra pregò instantemente il medesimo Signore, che fusse contento di prestargli uno de i miei Strumenti, che appresso detto Signore ancor si ritrova, dicendo che Baldessar, suo figliolo, vi voleva fare attorno studio, e procurar d'intenderlo ed anco fabricarsene uno per sè; il che gli fu da detto Signore conceduto, come appresso s'intende.

Adì 6 d'Aprile 1607, in Padova.

Faccio fede io Giacomo Alvise Cornaro, appresso tutti quei luoghi dove la presente attestazione di mia propria mano et siggillata con il mio siggillo fosse presentata, qualmente è la verità che 'l Signor Aurelio Capra Milanese ed il Signor Baldessarre, suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con instanza ch' io pregassi il Sig. Galileo Galilei, Matematico di questo Studio, che volesse esser contento di far loro vedere alcune operazioni del suo istrumento, chiamato da lui Compasso Geometrico et Militare; il che feci io qua in casa mia, dove fui dal Sig. Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operationi sopra il detto suo istrumento. E di più affermo come li medesimi Aurelio e Baldessarre, circa due anni sono, mi ricercorno con instanza grande ch' io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Sig. Galileo, che da esso, suo inventore et autore, io hebbi, asserendo Baldassarre volervi far sopra studio et fabricarsene uno per sè, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto Strumento; che è quello stesso del quale l'anno passato ne fu dal suddetto Signor Galileo Galilei stampato l'uso, sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc.; il quale Strumento, doppo haverlo li detti Aurelio e Baldassarre tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restituirono: e tutto questo con pura et intiera verità. In fede di che ho fatto di mia propria mano la presente attestazione questo giorno sopradetto.*

Io Giacomo Alvise Cornaro sopradetto.

Da queste cose dunque è manifestissimo, che non solamente il Capra, in sua conscienza, sapeva benissimo, da gran tempo in qua, che questo Strumento era mia invenzione e non sua, ma sapeva di più che diversi ancora in questa città sapevano come lui questa verità cono-

sceva ed ammetteva; poi che in mano mia e dell'Illustrissimo Sig. Cornaro, e cento volte in mano dell'artefice, aveva, nello spazio di molti anni passati, veduto questo strumento, nè mai per suo l'aveva conosciuto o nominato: e con tutto questo non si è peritato o vergognato di stamparlo adesso per cosa sua, ben che io medesimo in questo medesimo luogo ne stampassi finalmente l'anno passato le operazioni; anzi di più, scorto dalla medesima impudenza ed imprudenza, subito finita di stampar la sua opera, ne mandò (ed il portatore fu suo padre) una copia al medesimo Sig. Cornaro, acciò che Sua Signoria Illustrissima vedesse quello che 'l suo 'ngegno avea saputo effettuare. La qual copia restata appresso detto Signore, e partitosi il Capra, fu considerata; ed accortosi Sua Signoria Illustrissima come era il mio libro trasportato in latino, mi mandò subito a chiamare, essendo la mia casa contigua a quella di Sua Signoria, e non senza sdegnose esclamazioni mi fece vedere la insolenza usata dal Capra; ed incontrando più minutamente questo libro col mio, e di più abbattendoci nelle parole ingiuriose che in quello si veggono contro di me, spinto da nobile sdegno contra costoro, i quali della sua cortesia si erano serviti per istrumento da machinar sì vergognosa truffa, li scrisse, rimandandogli il lor libro indietro, la seguente lettera:

AL M. MAGNIFICO SIGNOR AURELIO CAPRA.

Molto Magnifico Signor honorandissimo.

Partita hieri l'altro V. S. molto Magnifica da me, andai trascorrendo il libro posto in luce da nuovo dal Signor suo figliuolo, donatomi da lei: nel quale trovando trasportate dal volgare in Latino tutte le operationi del Compasso Geometrico et Militare del Signor Galilei, stampate da lui l'anno passato, mi posi con grande ansità a leggerlo, credendo certo di trovare, come era ben ragionevole, alcuna honorata menzione del suddetto Autore. Ma mi avvenne in contrario: perciò che, incontrando in un ingiurioso modo di parlare Ad Lectorem *in dishonore del mio amatissimo et honorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentil' huomini et Principi, in suprema stima per la incomparabil sua dottrina et altre degne qualità che in lui risplendono, son andato pensando a qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassarre in così fatta azione di mala creanza, ponendo mano nelle opere altrui, senza riguardo d'alcun convenevole rispetto che doveva havere; nè al fine ho saputo trovar altra causa che la sua mala volontà, mostrata ancora contra il Signor Galileo in altro suo libro publicato già sopra la Stella che apparve l'anno 1604: della quale continuata malevo-*

lenza senza ragione ho sentito e sento sì gran dispiacere, che non posso restare di non dolermene con V. S., che ha assentito ad operatione disconvenevole a Gentilhuomo ingenuo. Nè più a lungo le dico per non moltiplicare in parole et ufficii dispiacevoli, abborriti sopra modo da me in ogni caso, et sopra tutti in questo che convengo fare con V. S., che è stata sempre in molta mia stima: alla quale rimando con questa anco il libro che ella mi diede, per non mostrare di consentire a cosa ch'io abborrisco. Di casa, li 4 Aprile 1607.

Giac. Alvise Cornaro.

Io poi immediatamente procurai di avere un altro di quei libri: e tornando con maggior diligenza a rileggerlo, per veder pur se vi era scritto quello che mi pareva impossibile potervi essere, e vedendo sempre più la cosa chiara e manifesta, stetti gran pezzo in dubbio se io sognavo o se pure ero desto; e soprapreso da stupore, da sdegno e da travaglio insieme, un presentaneo soccorso mi fu dalla fortuna apparecchiato; e questo fu un numero grandissimo di nefandissimi errori sparsi per tutta quell'opera, nel volere il suo mentito autore o mascherare alcuna delle cose copiate dal mio libro o pure introdurvene alcune altre non copiate da quello: la quale crassissima ignoranza stimai (sì come è poi seguito) potermi esser per saldissimo argumento, quando tutte le altre giustificazioni mi fussero mancate, a far costare la verità, col dichiarar lui impudente, e non meno stolto, usurpatore delle invenzioni mie. E su questa speranza raccogliendo alquanto gli spiriti, e cominciando a pensare al modo che io dovessi tenere acciò che al mondo venisse in luce la verità, nè rimanesse una mia tanta ingiuria impunita, presi per il migliore di tutti i partiti il trasferirmi a Venezia avanti a gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori dello Studio di Padova, ed a quelli espor il mio aggravio, sicuro che la prudenza e giustizia loro non solo averebbe abbracciata questa mia causa, ma non averebbe lasciato incastigato un tale affronto; il quale non tanto la mia persona privata, ma il publico luogo che tengo in questo Studio ed appresso la vigilanza di lor Signorie Illustrissime ed Eccellentissime con grave nota macchiava. Andai dunque il dì 7 di aprile, che fu il sabbato avanti la domenica delle Palme, a Venezia, ed il Lunedì Santo comparsi avanti li sopradetti Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori; a i quali esposi la mia querela e mostrai l'uno e l'altro libro, ciò è il mio, stampato e publicato sotto li 10 di giugno del 1606, e l'altro del Capra,

stampato e publicato li 7 di marzo del 1607, adducendo a loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime autentiche prove come quella era opera mia, e più facendoli vedere le prove ingiuriose con le quali dal Capra venivo diffamato. Sopra di che determinarono detti Signori di scrivere una lettera a gl' Illustrissimi Signori Rettori di Padova, il Sig. Almorò Zane ed il Sig. Giovanni Malipiero, ricercando lor Signorie Illustrissime che facessero immediate tòrre in nota tutti i libri del Capra che si trovavano tanto appresso il libraio quanto appresso lo stampatore ed autore, a i quali sotto gravi pene si proibisse il darne 10 più fuora alcuno sino a nuovo ordine di loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, e di più, che facessero citare il detto Capra a dover comparire la mattina delli 18 di aprile (dando luogo a i giorni Santi, ed alle feste della Santissima Pasqua) avanti le porte del Collegio in Venezia, dove sariano ridotti detti Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, per dover produr sue ragioni circa il sopranarrato fatto. Furno esequite le lettere, sospesi e tolti in nota i libri, de i quali 440 ne manifestò il libraio che li fece stampare, che fu D. Pietro Paolo Tozzi, e 43 disse trovarsene in mano dell' autore; il quale fu parimente citato per dover comparire, come di sopra.

20 Presentatici dunque il giorno 18 predetto avanti le porte del Collegio, il Sig. Paolo Ciera, Segretario de gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, di ordine di loro Signorie ci disse come per quella mattina non si saria fatto altro, essendo li Signori Riformatori occupati; ma che noi fussimo il seguente giorno su l' ora di vespro a casa dell' Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Francesco da Molino, Cavaliere e Procuratore, che è uno de i Signori Riformatori, dove gli altri due ancora si sariano ridotti. Si ridussono i Signori Riformatori al luogo e tempo detto: ed io, comparso alla presenza di loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, sentendo il Capra di nuovo esporsi la mia querela; 30 dolendomi come avendo io, già dieci anni, ritrovato ed inventato un mio strumento, e quello poi nel progresso del tempo conferito e communicato per mia invenzione, come veramente è, a moltissimi Signori e Principi grandi di diverse nazioni, e finalmente stampatone l' anno precedente le sue operazioni, dedicandole al Serenissimo Principe di Toscana, mio Signore, Baldessar Capra, milanese, quivi presente, venisse ora a trasportar detta mia opera di toscano in latino, ed a stamparla per sua fatica ed invenzione, facendone di più, con parole ingiuriosis-

sime, me impudente usurpatore e perciò indegno di comparire nel cospetto de gli uomini ingenui e letterati; e che per tanto, sendo questa sua azione erronea, temeraria e diffamatoria dell'onor mio, del luogo che tengo nello Studio di Padova, e pregiudiciale ancora alla vigilanza con la quale devono provedere loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime alle cose dello Studio, mantenendolo fornito di uomini sufficienti a i lor carichi, dovessero loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, conosciuta la verità del fatto, provedere, secondo la lor somma prudenza, alla redintegrazione dell'onor mio, col dare il meritato castigo al delinquente; protestandomi di più larghissimamente, che qua- 10 lunque volta potesse mai constare che io, non solo tutta l'invenzione del mio Strumento, ma qualunque minima parte di quella avessi usurpata, non pur dal Capra, ma da qual si voglia altro autore o uomo del mondo, già de fatto mi dichiaravo e sentenziavo degno delle note attribuitemi dal Capra e di maggiori ancora; ma all'incontro supplicavo lor Signorie Illustrissime ed Eccellentissime che, dopo che io li avessi fatto constare come il Capra era usurpatore dell'opera mia, volessero usare quel medesimo rigor di giustizia verso il mio avversario al quale io spontaneamente mi sottoponevo; a quanto fu da me con simili parole proposto rispose il Capra, dicendo primieramente increscerli di dover 20 tediare a mia richiesta le loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, e che il mio comparir là non era necessario, e che se io mi sentivo da i suoi scritti aggravato, la penna e la carta erano le armi de i letterati; ma già che mi era parso tener questa strada, lui era comparso a render buon conto di sè; e che per tanto lui primieramente negava di essersi fatto autore di quell'opera, mostrando, per attestazion di questo, un luogo nella prefazione *Ad Lectorem*, nel quale da queste parole: *Nec objiciat quispiam me haec non excogitasse, nam istos libenter audire velim, quod responsuri sint ad quaestionem qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (inquit) haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum in-* 30 *ventis?* diceva manifestamente comprendersi, come ei non si faceva autore di quest'opera: ed un altro luogo produsse in confermazion di questo medesimo, nella dedicatoria, in quelle parole: *Cum itaque hic, licet imperfectus sit praestantissimi viri culturae fructus, iure ille tibi Illustrissimo Principi debetur*. Rispose in oltre, che egli non faceva me usurpatore di quest'opera, e che le parole d'ingiuria, che io dicevo esser nel suo libro, non riguardavano la persona mia, non vi essendo mai in tutta

l'opera nominato, sì che l'addossarmi quelle ingiurie era più presto una mia fantasia che volontà sua. Negò finalmente esser vero che il mio libro fosse da lui stato trasportato nel suo, dove molte cose diceva ritrovarsi le quali non erano nel mio, come la fabrica dello strumento e molte delle operazioni; anzi disse non aver veduto il mio libro stampato: e che perciò, essendo quanto egli diceva chiaro e manifesto, doveva esso e il suo libro essere licenziato, e rimesso alla publica vendita.

Gli fu da me alla prima parte risposto, che la carta e la penna erano il campo e le armi de i letterati, quando si avessero a decidere differenze di lettere; ma che il giudizio tra un letterato ed uno infamatore arrogante doveva domandarsi da un foro simile a quello dove l'avevo convenuto. Alla sua seconda risposta replicai, che nel primo luogo da lui addotto non vi era specificazione alcuna per la quale costasse che ei si nominasse non autore di quest'opera, e quelle e simili altre parole potevano dal lettore esser benissimo interpretate come dette per una certa modestia: e quanto all'altro luogo da lui addotto, quello non fa punto al proposito, perchè quivi egli altro non dice se non che questo libro è frutto, benchè imperfetto, della cultura del suo prestantissimo maestro; ma tal cultura non è altro che la scienza dell'ingegno del Capra; adunque quest'opera è frutto imperfetto della scienza dell'ingegno del Capra. Essendo dunque questi modi di parlare o molto ambigui o fuori del proposito che egli di provar cercava, invitai gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori a vedere i luoghi, ne i quali apertissimamente il Capra chiama questa opera sua, scrivendo in tutti questi luoghi, prima nella prefazione a car. 5*b*, dipoi a car. 16*a*, car. 28*a*, a car. 38*a*, car. 40*b*, car. 56*a*[1], *hoc nostrum instrumentum.* Di più, produssi un luogo della dedicatoria, le parole del quale sono queste: *Quare his relictis, ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam et usum huius Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, volutassem*: dal quale il lettore altro non può cavare se non che il Capra sia inventore della fabrica e dell'uso di questo Strumento, il quale ei vuole stampare; perchè, per stampare una composizione di un altro, non occorre rivolgersela per le mani assai lungo tempo, come il Capra afferma aver rivoltosi questa. Finalmente produssi quello che egli ha stampato nella lettera che ei prepone all'opera, finta che gli sia scritta

[1] Cfr. pag. 436, 452, 470, 486, 490, 510.

o pur veramente scrittagli, che ciò poco importa, dandogli lui l'assenso, e stampandola, crederò io, come veridica e non come falsaria: le cui parole son queste: *Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici ut recentem foeturam magnis a te laboribus elucubratam, nempe egregium illud instrumentum Geometricum Arithmeticumque, quod Circinum proportionis apte inscribendum putasti, in lucem conspectumque hominum prodire sinas. non vulgarem enim Geometricae et Arithmeticae scientiae studiosis afferes utilitatem, et lumen non exiguum, si quidem huius instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis problemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime facillimeque resolvent; sed etiam iisdem ad omnes altitudines, profunditates, necnon locorum intercapedines dimetiendas expeditissima promptissimaque patebit via. ad quod imprimendum, publicandumque praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio homo natus esse videtur, et praeter amicorum utilitatem, nostramque illam dulcem et studiorum et animorum coniunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicuius momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui huiusce instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero et germano effectore magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis et candidis viris posthac sese offerre amplius non audeant.* Dove primieramente egli assentisce ed ammette che questo Strumento Geometrico ed Aritmetico è parto novello, da sè con gran fatica elucubrato. Di più, sì come apertissimamente si scorge, viene da lui esibito, che dalla pubblicazione di questa sua opera sarà fatto palese chi ne sia il vero e legittimo effettore; sì che quelli che sfacciatamente si arrogano l'invenzion di questo Strumento, con loro grande obbrobrio si arrossischino, nè più per l'avvenire ardischino di comparire nel cospetto de gli uomini letterati ed ingenui. Ora, veggasi e riveggasi, leggasi e rileggasi mille volte tutto il suo libro, non si troverà che sia fatto palese che altri che lui ne sia il vero e legittimo effettore, non essendo mai attribuita questa invenzione ad alcun altro, ma sì bene a sè solo in tutti i sopracitati luoghi: dal che conclusi io, oltre a qualche altro luogo che averei potuto addurre, essere questa parte, del far il Capra sè stesso inventor dello Strumento, chiarissimamente provata.

Passai dipoi a dimostrare che, sì come la vera mira del Capra era di ferir me con le sue parole ingiuriose, così niuno che leggesse il suo libro averia mai potuto stimare che ad altri che a me fussero indi-

rizzati i fulmini delle sue maledicenze, essendo che niuno altro che io si era mai attribuita l'invenzione di questo Strumento: io l'ho conferito da dieci anni in qua a moltissimi Signori di diverse nazioni, chiamandomene sempre con tutti autore ed inventore; io, come cosa mia, ne ho fatti fabricare più di cento in Padova ed in altre città; io finalmente come cosa mia l'ho stampato, nè altri che io l'ha mai palesato per cosa sua; adunque a me conviene, per detto del Capra, l'arrossirmi come impudente ed il fuggire, come temerario usurpator delle fatiche altrui, la presenza de gli uomini. Di più, acciò che non paresse a gl'Illustrissimi 10 ed Eccellentissimi Signori Riformatori questa del Capra audacia incredibile, ed inverisimile l'avidità di calunniarmi e lacerar l'onor mio, produssi le incominciate sue persecuzioni sin nel suo libro della nuova Stella, raccontate di sopra, e di più feci vedere un altro suo luogo in questo medesimo libro del Circino, a car. 41 [1]; dove, avendo egli prima trascritta una delle mie regole per misurar con la vista, posta da me nel mio libro, a car. 28 *b* [2], per venir poi a biasimarla e morder me, scrive così: *Potest hoc idem absolvi alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in A, ita ut alter brachiorum recta respiciat B, alterum E, tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum* 20 *recta respiciat A, perque centrum instrumenti aspicientes punctum B, animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit. A quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieri potest ut in tanta partium angustia, mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt revera nugantur, similiterque parvifieri merentur, et ideo utiliora inquirentes haec missa faciamus.* Dove, essendo io quello che scrivo che si osservi dove il raggio della vista taglia, senza aggiugnervi 30 altro di diottra o traguardo, la nota di esser degno di disprezzo, e forse di esser di grosso ingegno, e di uomo che si diletti di schernire altri, senza alcuna replica si addossa sopra di me.

Speditomi da questa parte, passai a quello che finalmente restava, che era di far palese come il mio libro, eccettuatone alcune pochissime cose, sì che non erano la vigesima parte del tutto, erano dal Capra

---

(1) Cfr. pag. 492. (2) Cfr. pag. 419.

state copiate e trasportate nel suo: nel che, per esser cosa che consisteva in fatto, ci fu poco da dire, già che avevo l'uno e l'altro libro in mano, contrassegnati ambidue con richiami in margine, da potergli ciascheduno, senza avere a cercare i luoghi, in un subito conferire e riscontrare. Il che però stimorno per allora li Signori Riformatori superfluo; ma ben mi commesson poi che io facessi riscontrar detti libri dal M. Reverendo Padre Maestro Paolo: il che fece egli, e questa appresso fu la fede la quale ei ne depose:

Adì 20 Aprile 1607, in Venezia.

Affermo et attesto io Fra Paolo di Venezia de' Servi haver con diligenza conferito et riscontrato il libro stampato in Padova circa dieci mesi sono dal Signor Galileo Galilei Matematico, sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc., col libro stampato pur in Padova, circa un mese fa, da Baldessar Capra, Milanese, sotto questo titolo:* Usus et Fabrica Circini cuiusdam proportionis *etc., et havere in questo del Capra ritrovate trasportate di Toscano in Latino tutte le operazioni che sono contenute nel libro del Galilei, eccettuatane la 31, che è circa la quadratura delle parti del cerchio et delle figure miste, et due altre operazioni attenenti a due linee del quadrante, et eccettuatene forse alcune poche di quelle che servono per misurare con la vista: dico forse, perchè non ho potuto ben conseguire l'intentione del Capra, et come procedino quelle regole sue circa tali misure. In oltre ho osservate alcune altre, ma pochissime, sì che non eccedono tre in numero, le quali nel libro del Capra sono alquanto palliate; ma però, a chi ben le considera, si manifesta ritrovarsi le medesime nell'opera del Galilei. Faccio fede ancora che in Padova, già circa dieci anni, mi fu mostrato dall'istesso Signor Galileo l'Istrumento del quale si tratta nelli sudetti libri, insieme con l'uso di quello; e doppo circa due anni il detto Signore me ne fece dono di uno, il quale ancora tengo appresso di me. Et in fede della verità, etc.*

Io F. Paolo soprascritto.

Volse pure il Capra replicare, che non aveva inteso di offender la persona mia con le parole ingiuriose, e che non era assolutamente vero che non ci fusse stato alcun altro che si avesse voluto attribuire questo Strumento; anzi soggiunse, che era stato alcuni anni avanti in Padova un Alemanno, il quale in faccia mia si era professato autor del medesimo Strumento; e di più soggiunse, che l'interpretare i sensi delle sue parole non toccava ad altri che a lui, e che ei solo poteva esser consapevole di cui aveva, nelle da me citate parole, voluto par-

lare. Onde qui mi fu necessario raccontare l'istoria del Fiammingo, e non, come disse il Capra, Alemanno, che fu un tal Giovanni Eutel Zieckmeser: il quale, cinque anni dopo che ebbi ritrovato e cominciato a publicare il mio Strumento, sì che a quel tempo ne erano già andati attorno per diverse provincie più di 40, arrivò in Padova; ed avendo uno Strumento nel quale aveva trasportate alcune linee cavate dal mio, ed altre tralasciatene, ed in luogo di quelle aggiuntevene alcune altre, e per avventura non sapendo che in Padova si ritrovava il primo e vero inventor di tale Strumento, s'incontrò con il Sig. Michel Victor 10 Vustrou di Bransvich, mio scolare, il quale da me già aveva appreso l'uso del mio Strumento; e dicendogli di avere una mirabile invenzione, lo messe in desiderio di volerla vedere, e finalmente gli mostrò quello Strumento, il quale subito fu riconosciuto dal detto gentil uomo, che immediate a me, che ero in letto indisposto, lo fece sapere; e di lì a pochi giorni si partì di Padova. Io, come prima fui risanato, sentendo come già i miei emuli, e sopra tutti il mio antico avversario, si erano aperta la strada al mordermi e lacerarmi con l'occasione della venuta di questo Fiammingo e dello Strumento che seco aveva, e già spargevano voce che l'invenzione di quello Strumento poteva 20 non esser mia, contro a quello che sempre avevo detto, ma presa dal Fiammingo; fui forzato a procurar, ben che con grandissima difficultà, di far che il detto Fiammingo si abboccasse meco, acciò che da tal congresso si facesse palese a chi avesse voluto saperlo, qual di noi fusse il legittimo inventore di questo Strumento: poi che esso, per le parole dette da lui nel suo primo arrivo in Padova, si era quasi messo in necessità di mantener sè esserne autore, il qual concetto, quando fusse restato impresso nel popolo, come già i maligni avevano procurato di fare, saria stato troppo pregiudiciale all'onor mio. Finalmente, dopo molte repulse, si lasciò persuadere a comparire in casa dell'Illu-30 strissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro: dove primieramente disse, non aver mai asserito che io avessi tolta la mia invenzione da lui, anzi che ciò non era possibile, non avendo egli dato il suo strumento ad alcuno; dipoi mostrò il suo strumento in molte cose molto differente dal mio; ma soggiungendoli io, che in quelle cose, che pur erano molte, nelle quali il suo strumento conveniva col mio, era necessario che un di noi avesse preso dall'altro, e che però, acciò che la verità venisse in luce (e questo a confusione de i miei emuli, e non a diminuzione della

reputazion di quello), era bisogno discorrer sopra le dette cose, venni finalmente a diverse interrogazioni, le quali egli non potette risolvere; onde a molti gentil uomini di diverse nazioni, che si trovorno presenti, restò palese e chiaro, come non poteva essere che il Fiammingo non avesse cavato dal mio Strumento quello che era di commune nell'uno e nell'altro. Della qual verità ne sono qui appresso le fedi di due di quelli che furono presenti al detto cimento.

1607. Adì 14 Aprile, in Padova.

Per piena fede della verità affermo io Giacomo Alvise Cornaro, come sono circa quattro anni che venne a Padova un tale Giovanni, Fiammingo, il quale haveva 10 *un compasso con alcune divisioni simili ad alcune che si trovano sopra il Compasso Geometrico et Militare del Signor Galilei Galileo, Matematico: il che essendo pervenuto all'orecchie di detto Galilei, et più sentendo come detto Fiammingo asseriva non haver veduto il detto compasso del detto Galilei, et più sentendo il medesimo Galilei che alcuni, per detrarre alla sua fama, andavano parlando che poteva essere che 'l Galilei havesse presa la sua inventione dal Fiammingo, se bene esso Galilei cinque anni avanti haveva fatto vedere il suo strumento et fattone fabricar molti in questa terra, per levare ogni mal'ombra di sospetto, si risolse di far chiamare il Fiammingo in casa mia col suo compasso in presenza di molti Gentil'huomini; et incontrandolo col suo, prima fece vedere che vi erano alcune diversità, et* 20 *poi, che in quello che erano conformi, il Fiammingo lo haveva preso da quello del Galilei, poi che facendoli esso Galilei molte interrogationi et quesiti circa le operationi di detto compasso, non seppe il Fiammingo distrigarsi altrimente, anzi apertamente restò manifesto come detto Fiammingo haveva preso dal Galilei. Et a questo furno presenti molti di diverse nazioni, et fra gli altri, che solo di quelli qui si ritrova, è il Sig. Cavalier Pompeo de' Conti da Pannichi. In fede della qual verità ho fatto la presente di mia propria mano, sigillata con il mio sigillo.*

Idem qui supra.

Io Pompeo de' Conti di Pannichi fui presente a quanto è di sopra.

All'altra risposta del Capra, ciò è che a lui solo, e non ad altri, 30 toccava ad esser interprete delle sue parole, risposi, che questo saria stato vero quando la sentenza o la costruzione delle parole fusse inintelligibile, sì che da gli altri non se ne potesse trar senso; ma che

nelle parole di sentenza apertissima, come erano quelle, non averia mai il lettore fatto ricorso all'autor dell'opera, non si incontrando in niuna sorte di ambiguità.

Finalmente, parendomi aver apertissimamente fatto constare a gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, come il Capra veramente si faceva autore dello Strumento e del libro, e più come, con aggravarmi d'ignominiose note, ne faceva me impudente usurpatore, e vedendo che altro non mi restava che il render certissimi i medesimi Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori come la verità del fatto era tutta 10 all'opposito; parlai a quei Signori in questa guisa: Ancor che (Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori) a me non manchino infiniti testimonii, dalla deposizion de i quali io pienissimamente posso far constare alle SS. VV. come l'opera della quale si tratta, non trovato moderno del Capra, ma è mia antica invenzione, la quale io non ho usurpata da altri, e molto meno da costui; tuttavia, quando ogn'altra giustificazione mi mancasse, questa una certo non mi verrà mai meno, la quale è, che io posso far apertamente constare, con l'interrogare il medesimo Capra sopra il libro da esso stampato, che *tantum abest* che egli *de facto* sia inventore di questa opera, ma che è impossibil cosa che lui mai 20 una tal cosa, nè simile a gran pezzo, potesse aver immaginata o ritrovata; essendo che egli Niente, Niente, Niente intende di queste professioni, dico nè anco i primi elementi, le prime definizioni, i primi termini. Di poi, rivolto al Capra, e tenendo in mano il libro stampato da lui, lo interrogai se in quel libro vi fusse alcuna cosa del suo; al che egli non mi rispose: onde io tornai ad interrogarlo la seconda, e poi la terza volta, ma sempre senza poterne cavar risposta alcuna: sì che uno de i Signori Riformatori gli ordinò che dovesse rispondere alla mia domanda, ciò è se in quel libro vi fusse cosa alcuna del suo; al che, astretto di rispondere, si lasciò uscir di bocca che sì, e che vi era 30 la fabrica dello Strumento, e molte operazioni sue. Onde io subito soggiunsi, rivolto ai Signori Riformatori, che per speditissima giustificazione della causa mia mi legavo a questo strettissimo obligo, ciò è d'interrogare (quando così fusse piaciuto alle loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime) alla presenza loro il Capra solamente sopra le cose non copiate dal mio libro, ma postevi come sue, ed in quelle mostrare come vi erano molti errori inescusabili, e tali che ciascuno di essi era per sè solo bastante a manifestare il Capra per nudissimo di ogni intelligenza

di questa professione; ed oltre a ciò mi offerivo non tanto di mostrar come le aggiunte del Capra erano piene di errori, ma di più immediatamente esplicare come le sue proposizioni doveriano stare per star bene; dal che, quando fusse in tal maniera puntualmente da me esequito, e dichiarato come veramente dovevano risolversi le operazioni proposte dal Capra, averei lasciato poi inferire dalla prudenza di loro Signorie Illustrissime se in quelle cose, sopra le quali avevo avuto quanti anni di tempo mi erano parsi da potervi pensar sopra, era credibile che io abbia avuto bisogno di usurpar cosa alcuna o dal Capra o da altri. Udita da i Signori Riformatori questa mia oblazione, fu domandato 10 il Capra se si sentiva di poter render conto sopra le cose sue; il quale, dopo qualche titubazione, rispose di sì: onde li fu da quei Signori assegnato per termine la mattina del seguente giorno per doversi ritrovare nel medesimo luogo (che fu la casa dell'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Francesco Molino, Cavaliere e Procuratore) a dover rispondere alle interrogazioni che io li farei sopra le cose aggiunte da lui nel libro stampato; e detto questo, uno de i Signori Riformatori, che fu l'Illustrissimo Sig. Antonio Quirini, si partì, essendo l'ora di ritrovarsi in Consiglio di X. Partì ancora il Capra insieme con suo padre, ma avanti la sua partita domandò che io li concedessi il libro mio per 20 poterlo rivedere ed incontrarlo col suo; il quale di volontà de gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori li fu da me conceduto.

Partito il Capra, mi accostai all'Illustrissimo ed Eccellentissimo Signor Molino, il quale, impedito alquanto dalla podagra, giaceva in letto; e li dissi, che dovendosi far questo congresso in casa di Sua Eccellenza, quando fusse stato con buona grazia di quella, io averei avuto per sommo favore di potervi convocare tre o quattro gentil uomini di Venezia, intendenti della professione, acciò fussero presenti a quanto era per seguire; e questo, non perchè le loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime avessero a prendere da i detti gentil uomini 30 informazione alcuna sopra le risposte e portamenti del Capra, sapendo io come per loro medesime erano intelligentissime, ma solamente a ciò che per detti gentil uomini potesse fuora esser dato conto della sufficienza di colui che aveva osato di publicar me per usurpatore e sè per vero inventore di quell'opera. Di questo fui graziato da Sua Eccellenza e dall'altro Riformatore ivi ancora presente, che era l'Illustrissimo Sig. Girolamo Cappello, il quale mi soggiunse che saria stato bene

averne ancora l'assenso dall'Illustrissimo Sig. Quirini, il quale, partendomi io subito, averei ancora potuto trovare nella Camera de gli Scarlatti, avanti che fusse entrato in Consiglio de i X: onde io partii subito; trovai l'Illustrissimo Sig. Quirini, ne ebbi l'assenso, e tornai con la risposta a gli altri due Signori Riformatori: li quali, mentre ero stato fuori, avevano con somma prudenza tra loro considerato che, volendo io chiamare alcuni gentil uomini miei confidenti, saria stato bene farlo sapere alla parte, acciò che, se così li fusse piaciuto, potesse esso ancora convocare suoi amici; il che a me non solamente
10 fu grato, ma risposi che quante più persone vi fossero state presenti, tanto più ne averia sentito contento; ed una e due volte supplicai loro Signorie a dover dare ogni maggior satisfazione al Capra, acciò, in ogni caso di sentenzia non conforme al suo gusto, non avesse appicco di poter lamentarsi di altri che di sè medesimo. Posta questa determinazione, ed essendo già, come ho detto, partito il Capra, nè si potendo fino alla mattina seguente rivedere per fargli intendere questo particolare, di potere egli convocare alcuno suo confidente, giudicorno i Signori Riformatori esser necessario differire il congresso a qualche altro giorno: il che laudando io, anzi facendone instanza, per
20 poter dare al Capra maggior intervallo di tempo da potersi preparare, acciò non gli restasse attacco alcuno di potersi dolere di esser colto troppo improvisamente, quello che doveva seguire il seguente giorno, fu rimesso cinque giorni dopo, ciò è alla vigilia di S. Marco, nel qual giorno, dovendosi tutta la Signoria ritrovarsi al vespro in S. Marco, potevano commodamente li Signori Riformatori, finito il divino uffizio, ridursi insieme in qualche stanza del Palazzo, e quivi di nuovo ascoltarci.

Venne finalmente il giorno stabilito, e dopo il vespro, avanzando ancora circa due ore a notte, si ridussono gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori in palazzo di S. Marco, nella sala del-
30 l'Eccellentissimo Consiglio de i XL Criminali, dove ancora si congregorno molti nobili Veneziani ed altri Gentil uomini: tra i quali intendentissimi delle scienze matematiche vi erano il M. Reverendo Padre Maestro Paolo de i Servi, Teologo della Serenissima Signoria, del quale posso senza iperbole alcuna affermare che niuno l'avanza in Europa di cognizione di queste scienze; vi erano gl'Illustrissimi Signori Agostino da Mula e Sebastiano Veniero, e l'Illustrissimo Sig. Antonio Santini, gentil uomo Lucchese: a i quali, ed a gli altri Signori

circostanti insieme, con brevissime parole (essendosi già gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori posti a sedere) esposi la causa di quel congresso; dipoi alli detti Signori Riformatori dissi, che saria stato necessario che gli fusse condotto avanti un tavolino da potervi posar sopra un libro, un compasso, un poco di carta, con penna ed inchiostro; il quale fu immediate portato. E mentre alcuni ministri andorno a pigliarlo, il Capra, fattosi avanti, cominciò a dire che non era bene stare a tediare gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori e quelli altri Signori con altre interrogazioni; e che, conceduto che nel suo libro niente vi fusse che stesse bene, e che esso a cosa alcuna non sapesse rispondere, ciò non risultava in alcuna mia utilità; e che egli quivi si era condotto per darmi ogni satisfazione, e che non intendendo di volere in conto alcuno pregiudicare all'onor mio, era pronto, quando io mi sentissi aggravato, di formare una scrittura a mia satisfazione, e quella stampare e publicare, ed in somma non lasciare indietro cosa alcuna la quale potesse bastare al resarcimento della fama e della riputazion mia. Io brevemente li risposi che la redintegrazione dell'onor mio era in buone mani, appoggiandosi sopra la prudenza di quelli Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori, di dove io non intendevo rimuoverla; e che non mi faceva bisogno ricever da sue scritture satisfazione, la quale bene spesso non si nega anco a quelli che meritamente e con verità si sono offesi; e che in conto alcuno non desideravo che egli si rimovesse dal suo proposito, giudicando io che il medicamento di una scrittura si deva alle gravissime offese applicare solamente quando tutte le altre giustificazioni sono scarse nè si può, senza qualche ritirata dell'avversario, restaurare, sollevare o puntellare la reputazion dell'offeso; i quali pannicelli caldi, per la Dio grazia, non bisognavano al mio stomaco, assai gagliardo per digerire ed espurgare i tristi umori che l'aggravavano: in oltre li dissi, che la mia querela era con due, ciò è con lui e col suo libro, e che quando bene egli, col ritirarsi e disdirsi, avesse potuto ottener da me perdono, dovevo però procurare il meritato castigo al suo libro, il quale quantunque volte io pur tornavo a rileggere, sempre lo ritrovavo contumace ed ostinatissimo nel lacerare e contaminar l'onor mio: e finalmente li conclusi, che noi non eramo convenuti là per questo, e che però attendesse all'appuntamento stabilito e procurasse pur di render buon conto de i suoi studii e del suo

libro. Voleva pur il Capra replicare altre cose e procurar di consumare in ciance quel breve tempo che sino alla notte ci avanzava; ma finalmente, instandolo io e sfuggendo ogn'altro diverticolo, al preparato tavolino lo condussi.

Ed aperto il suo libro, mi venne per le mani la seguente figura, che egli pone a car. 14 [1], per cavar da essa i lati de i corpi regolari e segnarli sopra lo Strumento, la qual divisione è di quelle che non sono poste da me nel mio Strumento: ed 10 interrogatolo quello che intendeva di fare con quella figura, niente ebbi per risposta; e pur tornando ad interrogarlo di nuovo, mi disse che io leggessi il libro, e l'averei veduto; pur finalmente, dopo altre interrogazioni, disse che quella era una figura di Euclide, per trovare i corpi regolari. Allora io primieramente feci avvertiti i circonstanti come, avendo il Padre Clavio alterata un poco la figura posta da Euclide; sì che, per trovare quello che Euclide ed il Comandino e gli altri espositori trovano col descrivere il triangolo AOC, il Padre Clavio, lasciando il 20 detto triangolo, trova l'istesso col tagliare la linea AH nel punto I, sì che la parte HI sia lato del decagono descritto nel cerchio, il cui semidiametro sia la linea BH, tirando poi dal punto B la linea BI; il Capra, non intendendo nè l'uno nè l'altro, e forse dubitando che alcuno di loro avesse lasciato indietro qualcosa, mette l'una e l'altra descrizione superfluamente. Ma questo errore è reso leggerissimo da gli altri più gravi che vi sono. Domandai dipoi il Capra, quanti fossero i corpi regolari; il quale, dopo un lungo pensare, disse che non lo sapeva, e che non era venuto quivi per dottorarsi in matematica, e che questa non era la sua professione, ma 30 che, piacendo a Dio, voleva dottorarsi in medicina (e già si era scordato come nella dedicatoria della sua Considerazione Astronomica non solo matematico, ma protettor delle matematiche si era nominato; e come nella dedicatoria di questo medesimo libro, dopo avere essaltato il metodo del suo maestro nell'insegnarli, aveva scritte queste parole: *Ut si verum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam laetandum propter iam adeptam scientiam*). Allora,

[1] Cfr. pag. 447.

replicandogli io come nel titolo di questo cap. 8 aveva posto il numero di questi corpi solidi, e che però doveva pur saperlo, rispose che se l'era scordato, e che, essendo colto così improvviso, non era meraviglia se non sapeva rispondere ad ogni interrogazione (si era già scordato quello che aveva stampato un mese avanti, ed era colto improvviso in quello sopra che aveva avuto cinque giorni e cinque notti di tempo da pensarvi). Udendo io questo, gli lessi il detto titolo, le cui parole sono queste: *Postremam et ultimam lineam quinque solidorum dictam describere*, mostrandogli come aveva detto che i corpi regolari erano cinque; e poi l'interrogai se tali corpi erano talmente 10 cinque che non potessero esser nè più nè meno di tanti, o pur se, ad arbitrio degli uomini, se ne potevano altri figurare. A questo, dopo un lungo pensare, rispose, indovinandola per ventura, che non potevano esser più di cinque: il che avendogli io fatto replicare due o tre volte, gli domandai in qual maniera, nel fine del medesimo capitolo, li connumerava sei. Or qui non si potendo egli, per quanto io credo, immaginare che quello, da chi il presente capitolo, senza molto considerarlo, aveva copiato, potesse avere ammesso un errore così grosso, fattosi alquanto più ardito, quasi negò che ciò potesse essere; onde mi bisognò leggergli il suo testo, le cui parole son queste: *Circino* 20 *itaque aliquo accipias quantitatem lineae BK, quae nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per 12 deinde accipies quantitatem lineae BI, quae ostendit latus icosaedri; firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit, ibi facto puncto inscribes 5 tertio accipies quantitatem lineae AP quae ostendit latus hexaedri, hunc transferes in tuam lineam, et illum signabis per 20 quarto accipies quantitatem BG quae latus cubi praebet, et per hanc secabis lineam instrumenti, et ubi nota erit signabis 2 quinto accipies quantitatem lineae FA pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8 sexto, et ultimo ac-* 30 *cipies quantitatem GA quae tetraedri, seu piramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, et in intersectione inscribes 4* (io lascio qui considerare a voi, discreti lettori, se costui sa nè anco che cosa siano i corpi regolari: poi che, nel segnarli co i loro numeri, nota il dodecaedro per 12, e questo bene; ma l'icosaedro, che ha 20 base, lo nota per 5; l'exaedro, che ne ha 6, lo nota per 20; ed il cubo per 2). Sendo il Capra restato molto

attonito per questo incontro, fu da me domandato dove egli credeva di avere errato, o nel titolo dove gli mette 5, o nel fine del capitolo dove gli numera e nomina 6. Qui crebbe la sua confusione, nè poteva egli distrigarsi, se io, dopo l'averlo lasciato pensare alquanto, non gli domandavo qual differenza ei poneva tra l'exaedro ed il cubo; dalla qual maniera di domandare risvegliato un poco, e fatto animo, disse che de i corpi da lui nominati uno vi era posto due volte sotto diversi nomi, e che questo non era error tale che se n'avesse a far tanta stima. Di nuovo, domandandolo io, quali de i detti corpi nominati erano 10 l'istesso, mi rispose: Questi (toccando col dito sopra 'l libro l'exaedro ed il cubo, tra i quali gli avevo domandato qual differenza ei ponesse). Finalmente, gli domandai se sapeva ancora per avanti che questi corpi fussero l'istesso, ed ei rispose di sì; ma non senza apertissima falsità, poi che nella sua scrittura nomina la linea AP per lato dell'exaedro, e la BG per lato del cubo, le quali linee sono molto diseguali.

Tornando poi una carta indietro, al cap. 7, il cui titolo è: *Lineam quadrativam construere*, lo domandai per qual cagione, nel determinare in quel luogo le grandezze delle linee rette le quali fussero diametro del cerchio e lati del quadrato, pentagono, esagono, eptagono, etc., quando 20 tali figure sono eguali, si era scordato del triangolo equilatero, che pur doveva essere il primo: il qual errore veniva poi mirabilmente aggravato da quello che egli scrive a car. 38 [1], al cap. 38, dove, e nel titolo e nella figura e nel fine dell'operazione, propone alla bella prima di fare il triangolo eguale al dato cerchio (le parole del titolo sono queste: *Dato circulo aequalem triangulum quadratum pentagonum, etc., construere*: la figura è un cerchio, con un triangolo a quello eguale: le parole nella operazione sono: *vel inter puncta trianguli pro triangulo AEF*). Qui volse leggere il detto cap. 7, per vedere se era vero quanto io gli opponevo; e trovatolo vero, non ci fu altro che repli- 30 care. Allora, rivolto a quei Signori, gli dissi: Ora vegghino le SS. VV. Illustrissime ed Eccellentissime, se costui è inventor di quest'opera, o pure se non l'ha nè anco mai considerata nè letta, se non quanto l'ha ricopiata da altri, poi che propone nell'essempio di voler fabricare il triangolo eguale al dato cerchio, e non si accorge che nello Strumento non vi ha posto il modo di poterlo fare: e questo è quello aver gran tempo voltata e rivoltata la fabrica e l'uso di questo Strumento, di

[1] Cfr. pag. 486-487.

che egli si vanta nella lettera dedicatoria, a car. 2 *b*[1], con quelle parole: *Quare his relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, et usum huius Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, volutassem, tandem* etc. Tornando poi al Capra, lo pregai che, già che egli aveva nel detto capitolo poste le grandezze in numeri de i lati de gli altri poligoni tra loro eguali, e tralasciato il lato del triangolo, fusse in cortesia contento di ritrovarlo quivi alla presenza di quei Signori, essendo la sua invenzione facilissima e brevissima. Allora cominciò a dire, che quella fabrica, che lui poneva, non era altrimenti sua invenzione, ma l'aveva avuta dal suo maestro; e replicò che ei non era lì per dottorarsi in matematica, ma che la sua professione era di medicina. Ero io più che certo che non bisognava aspettar tanto da lui, ben che il trovar la quantità del lato del triangolo sia facilissimo, non vi bisognando altro che crescere in potenza sei volte il lato dell'exagono, già posto da lui, nel detto capitolo, essere 54 e nove decimi. Perchè poi fusse da lui tralasciato questo lato del triangolo, s'intenderà più a basso.

Passai di poi (restando pur ancora nella fabrica che lui prepone) alla divisione del quadrante in 200 parti, posta a car. 14 *b*[2], dove pone la seguente figura così a capello disegnata, ponendo un rombo in cambio di un quadrato, e, per consequenza, in luogo di una quarta di cerchio, una porzione assai più piccola; e sopra a questa figura, l'interrogai quello che volesse far di lei. Rispose che voleva mostrare il modo del dividere il quadrante in 200 parti, trasportando in esso, col mezo di una riga fissa nell'angolo K ed applicata di punto in punto alle divisioni de i due lati VX, YX, prima divisi ciascheduno in 100 parti eguali, le divisioni desiderate. Allora io li domandai, a che proposito ei venisse a collocare il quadrante nel quadrato, dividendo i lati di esso quadrato in 200 parti eguali, e queste poi con tanta manifattura trasportando nel quadrante, e non più presto divideva immediatamente esso quadrante in 200 parti, già che anco queste dovevano esser parti

K V V T V Z Y X

[1] Cfr. pag. 429-430. [2] Cfr. pag. 449.

eguali. Rispose, che faceva così per manco fatica: e replicandogli io che all'incontro così veniva a raddoppiare e non diminuir la fatica, essendo egualmente difficile e tedioso il dividere li due lati del quadrato, che la circonferenza del quadrante, in 200 parti eguali; e pur interrogandolo ancora, se la detta circonferenza doveva esser divisa in parti eguali, e rispondendo egli di sì; prima gli dissi, quanto da questo apertamente si comprendeva come egli mai non aveva considerato, non che pratticato, questo Strumento, del quale si faceva inventore, già che non si era ancora accorto come le predette divisioni sopra il quadrante 10 erano ineguali, venendosi sempre verso il mezo restringendo; e più gli domandai come potessi essere, che ei non intendesse essere impossibil cosa che le dette divisioni, cavate, nel modo che egli scrive, dal quadrato, venisser sopra il quadrante eguali, non essendo, nè potendo essere, la circonferenza del detto quadrante parallela alli due lati del quadrato VX, XY. Qui, fattosi egli forte, e dicendo che sapeva benissimo che le parti su 'l quadrante erano diseguali, e che non intendeva se non del quadrato, quando si era trattato di parti eguali, in luogo di ringraziarmi dell' avvertimento datogli, voleva dimostrarsene conoscitore per avanti: onde, vedendo io questa ingratitudine, fui necessitato a mostrar 20 che quanto diceva era falso, producendo le sue proprie parole, le quali nel medesimo luogo poco più a basso scrive, e sono queste: *Sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K, et singulis quadratus divisionibus* (bella grammatica, credendo che *quadratum* si declini *quadratus quadratus quadratui*; il che si vede anco a car. 40 *a* [1], in quel titolo: *Usus quadratus*, volendo dire *L'uso del quadrato*) *exteriorem periferiam arcus T diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus, applicata namque regula ad punctum K et ad primam divisionem lateris VX secabimus exteriorem periferiam arcus T in puncto Z sicque successive donec in 200 partes aequas illa fuerit divisa.* Il che inteso, uno de i Signori Ri-30 formatori disse: *Partes aequas* vuol dire parti eguali. E fe' cadere a quel furor la vela.

Spedita questa parte, egli stesso, non so con qual proposito, trapassò a voler mostrare come, contro a quello che io avevo altra volta detto a gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, nel suo libro erano moltissime operazioni le quali nell'opera mia non si ritrovavano; e presentando una nota dove ne erano registrate molte per

---

[1] Cfr. pag. 490.

sue proprie (le quali però poco di sotto si risolveranno in niente), produsse per la prima quella che egli pone nel suo primo capitolo de gli usi dello Strumento, dicendo quella non essere altramente tolta dal mio libro, nè in quello ritrovarsi (è vero che non era scopertamente tratta dal mio libro, ma era bene la mia seconda operazione mascherata; e la maschera non gli era stata messa dal Capra, ma dal Fiammingo sopranominato, il quale, così palliata, l'aveva lasciata tra certe sue poche scritture che in Padova restorno del suo, dalle quali il Capra ha tolta la fabrica dello Strumento e parte di quelle altre operazioni che non sono, o non paiono, tolte dal mio libro; sì come più a basso 10 manifestamente si conoscerà). Avendo dunque il Capra prodotta in campo, per cosa non cavata dal mio libro, l'operazione contenuta nel suo primo capitolo, la quale è di comporre, con l'aiuto delle Linee Aritmetiche, così da me nominate, ma da lui Linee delle Linee, di compor, dico, una linea, la quale contenga un'altra alcune volte ed alcune sue frazioni; io primieramente mostrai, come questa sua prima operazione era in sustanza l'istessa che la sua seconda, la qual sua seconda è copiata *ad verbum* da la seconda mia, onde, in consequenza, segue che ancora la sua prima sia tolta da me; il che più di sotto apertamente consterà. Soggiunsi poi, che già che lui aveva detto, questa prima ope- 20 razione esser sua, e non tolta da me, mi aveva posto in libertà di poterli far sopra qualche interrogazione senza rompere il mio obligo, che era stato di non lo interrogare se non sopra le cose che egli non aveva cavate dal mio libro, ma postevi come sue; e però che mi rispondesse in che modo ei voleva multiplicare 55 $^1/_4$ in sè stesso, sì che il prodotto fusse 45, sì come egli scriveva in questa detta sua prima operazione, a car. 16 [1], in quelle parole: *relicto immoto instrumento moltiplicetur fractio 55 $^1/_4$ in se, productum erit 45.* A questo interrogatorio restando alquanto stordito, e dubitando che forse io non avessi corrotti i suoi testi, si cavò di tasca uno de i suoi libri e cominciò con 30 diligenza a leggere il detto luogo; al quale atto io non mi potetti contener di dirgli, che non si mettesse in sospetto che io avessi alterata la sua scrittura: lesse e rilesse molte volte il detto luogo, e sopra e sotto, senza mai risponder niente; finalmente, per aiutarlo, io gli dissi che ei poteva benissimo scusarsi con dire che quello era error di stampa,

---

[1] Cfr. pag. 451.

come veramente poteva essere, e che doveva dire $11\,^{1}/_{4}$, e non $55\,^{1}/_{4}$; di che dissi meravigliarmi molto che ei non si fusse accorto, essendo che, poco sopra e poco sotto al detto luogo, dovendo nominare il medesimo numero, scrive $11\,^{1}/_{4}$. Ma io veramente credo, che avendo copiato il Capra questa operazione dal manoscritto, li due 1, 1 fussero segnati un poco storti, e che però fussero creduti e presi per due 5, 5; e tanto più mi confermo in questa credenza, quanto io veggo il Capra, a car. 23 *b* [1], verso il fine del cap. 7, incorrere in questo medesimo errore a capello, scrivendo così: *Tunc videatur quo incidat quantitas lineae B, ut hic in 71. 71. Aperias itaque instrumentum donec quantitas lineae B accommodari possit punctis 60. 60 et immoto instrumento accipias distantiam inter puncta 75. 75*, etc., dove li due 5 devono esser, come di sopra, due 1. Ma tornando al proposito, messa da me la scusa in bocca al Capra, egli, secondo la sua natura, in luogo d'avermi grado dell'avvertimento, cominciò ad esclamare: Ecco i grandi errori che mi vuole imputare il matematico, errori frivolissimi di stampa. Onde io, che a maggiori angustie lo conducevo, gli domandai, se quando il $55\,^{1}/_{4}$ si fusse emendato in $11\,^{1}/_{4}$, il suo errore saria levato via: e rispondendomi egli animosamente di sì, Adunque, gli risposi io, multiplicate $11\,^{1}/_{4}$ in sè stesso, e mostratemi come il prodotto sia 45; perchè io trovo che 11 solo, multiplicato in sè stesso, fa 121, e poi vi si deve aggiungere il quarto di 11 due volte, e di più il quarto di un quarto, tal che questo prodotto senz'altro sarà più di 126, e non, come voi dite, 45. A questo si trovò egli più che mai inviluppato: e finalmente, per distrigarlo di là ond'ei mai non si averebbe sviluppato, bisognò che io gli dicessi come l'error suo era in quelle parole: *multiplicetur fractio* $11\,^{1}/_{4}$ *in se,* le quali dovevano dire: *resolvatur numerus* $11\,^{1}/_{4}$ *in suam fractionem, nempe in quartas, provenient* $^{45}/_{4}$, e così stava bene, e serviva al proposito della operazione; e che però tenesse a memoria questo che li avevo insegnato, ciò è che molto differenti cose sono il multiplicare un numero in sè stesso e il risolvere un numero intero in qualche frazione.

Volgendo poi alquante carte del suo libro, nelle quali sono cose solamente copiate dal mio, con l'aggiunta però di alcuni erroretti comportabili, li quali più da basso saranno posti in catalogo, mi fermai a car. 21 *a* [2], dove, avendo finita di copiare la mia settima Operazione, si ha voluto arrisicare a lasciarsi dalla banca, ed eccolo con

[1] Cfr. pag. 463.

[2] Cfr. pag. 460.

la bocca in terra. Avendo finita di trasportar la regola de gl'interessi a capo d'anno, che io pongo nel luogo detto, ed avendola esemplificata con un essempio di guadagno a ragion di 6 per 100 in 4 anni, vuol metter di suo un essempio di quanto perderiano scudi 240 a ragion di 10 per 100 in 3 anni, e dice: *Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statues numeros: 110 remanent 100, quot remanebunt 240?* Io gli domandai se questo suo era buon modo di operare; ma, essendo egli stato ormai tante volte scovato, non si assicurava più a rispondere nè sì, nè no: onde mi bisognò mostrargli, come, se nel guadagno si dice: Se 100 doventa 110, nella perdita si ha da dire: Se 100 resta 90, e non Se 110 resta 100, perchè così saria un perdere a ragion di 10 per 110, e non di 10 per 100. Lo domandai appresso, per qual ragione chiamava questa operazione conversa della passata, e di più qual proposizione s'intenda essere il converso di un'altra; qui bisognò rispondere di non lo sapere (e pure gli scritti di logica, che ha stampati per suoi, sono dottissimi): ed io, per non mancare al mio debito, gli dissi, che una proposizione era il converso di un'altra, quando quello che era quesito nell'una, si poneva per dato nell'altra; e che qui, trattandosi o di guadagno o di perdita, tanto nell'una quanto nell'altra questione, il quesito era il medesimo, ciò è il primo capitale affetto dall'interesse e dalla moltitudine de gli anni, e che però le due domande erano del medesimo genere, e non una la conversa dell'altra. Finalmente quelli Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori, chiarissimi ormai della verità del fatto, e forse compassionando al tormento nel quale io ritenevo il malarrivato Capra, fecero cenno che tanto bastava; e fu non piccola ventura del Capra, la quale da molto maggiori laberinti lo liberò.

Pur tuttavia, trovandomi il libro ancora dinanzi aperto a caso a car. 36 *b* [1], dove si vede la seguente figura posta in fine del cap. 32, nel quale insegna a trovar le proporzioni tra gli angoli d'un triangolo, domandai ancora al Capra, chiesta buona licenza a quei Signori, quanto fusser grandi gli angoli di un triangolo. Egli, che nello studio de i cinque precedenti giorni aveva ciò imparato (perchè, che egli avanti ciò non sapesse, da questa sua figura è manifesto), rispose animosamente che erano

[1] Cfr. pag. 484.

grandi 180 gradi, e che io non guardassi a quella figura nella quale, per error di stampa, erano segnati gradi 183. Al che io replicai, che essendo in tutti tre gli angoli segnato tre volte 61, era gran cosa avere in tutti tre i luoghi errato, e massime cambiando un 0 con un 1, caratteri differentissimi; ma lasciati questi inverisimili, gli domandai qual colpa poteva avere lo stampatore o compositore in una figura intagliata in legno, e prima sopra il medesimo legno dalla sua propria mano, e non da altri, disegnata, con li tre 61, 61, 61 ne gli angoli. Da questa troppo evidente e manifesta colpa non l'averia potuto
10 scusar Demostene; e però la scorrezzione restava della mano e della scienza del Capra, e non di altri.

E questi, prudente lettore, son quelli li quali, non avendo prima che ieri l'altro imparato quanti gradi sottendono a gli angoli d'un triangolo, hanno più di un anno avanti stampato metodi di risolver triangoli sferici, calcoli di luoghi di stelle per via di triangoli, computi di ecclissi solari, e sono di sì alto ingegno, che queste contemplazioni e laboriosi computi, li quali nelle scuole de gli altri astronomi sono stimati per le ultime e più difficili fatture, nulladimeno appresso di loro sono scherzi, primizie e tirocinii; e quel che è peggio, ci tengono
20 per tanto stupidi ed insensati, che credono che noi siamo per crederle, e per non vedere ond' elle sono cavate. Ma perchè io non intendo di trattare in questo luogo, se non di quelle cose che appartengono al mio libro, ed oltre a ciò non sono molto esercitato nell' indivinare i sensi di figure non geometriche, ma peggio che ieroglifiche, poste senza costruzione, senza demostrazione, e forse senza proposizione e senza proposito, e poste più, per mio avviso, per spaventare le menti de i semplici (o forse perchè questi che le pongono veramente credino che Tolomeo, Archimede, Apollonio e gli altri matematici le mettino ne i lor libri per ornamento, e che quelle tanto meglio comparischino, quanti
30 più cerchi, archi e linee dritte e torte contengono), lascerò questa fatica a Giusto Birgio o a Niccolò Raimaro Urso Dithmarso, di farsi render conto dal Capra sopra i Tirocinii Astronomici.

Finito il congresso, e fattoci intendere dal Sig. Paolo Ciera, Segretario de gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, che noi uscissimo fuori, dopo una breve consulta ci feciono dire dal sopranominato signor loro Segretario che per quella sera eramo licenziati, e che non stessimo ad aspettare altro. Partimmo, ed ultimata-

mente non molti giorni dopo fu dalla somma prudenza e clementissima giustizia di quei sapientissimi Signori prolata la seguente sentenza, e mandata a gl'Illustrissimi Signori Rettori di Padova, acciò la facessero esequire; onde immediatamente a suon di trombe fu publicata nello Studio di Padova, nell'ora della maggior frequenza de gli scolari.

COPIA DELLA SENTENZA.

1607, a' 4 Maggio.

Inteso da gli Eccellentissimi Signori Riformatori del Studio di Padova infrascritti l'aggravio di D. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche in esso Studio, che havendo lui già molti anni publicato et poi dato alla stampa nella Città predetta un 10 *suo libro intitolato:* Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare, *questo da Baldassar Capra, Milanese, gli sia stato in gran parte usurpato col mezo d'un altro libro fatto da esso stampar in Padova, sotto il titolo di:* Usus et Fabrica Circini cuiusdam *etc., trasportandolo dal volgare al Latino; ed intese ancora da loro Signorie Eccellentissime diverse considerationi et interrogationi e risposte passate sopra l'uno e l'altro di essi libri tra li predetti Galileo e Capra, con la presenza di persone molto intelligenti di tal professione; non havendo il Capra saputo rispondere, nè render buon conto sopra le cose per lui aggiunte nel predetto libro, restorno detti Eccellentissimi Signori molto ben certi, che in effetto il predetto Capra havesse in gran parte trasportato il libro del predetto Galileo nel suo,* 20 *per l'incontro ancora che ne è stato fatto: onde con tal operatione si causeria non picciolo scandolo, et intacco alla riputatione del medesimo Galilei, Lettor in tal professione, et allo Studio ancora. Perciò hanno tutti li antedetti Eccellentissimi Signori concordemente terminato, che tutti li volumi del predetto libro stampato, che si trovano tanto presso al sudetto Capra quanto presso al Tozzi libraro, in tutto al numero di 483, non possino esser venduti nè publicati in questa Città, ma debbino esser presentati innanzi le lor Signorie Eccellentissime, per dover esser suppressi di quel modo che loro parerà; riservandosi di procedere contra il stampatore et libraro per le trasgressioni che possono esser state commesse da loro contra la forma delle leggi in materia di stampe; ordinando così dover essere notato.* 30

D. Francesco Molin Cav. e Proc.
D. Hieronimo Cappello — *Riformatori del Studio di Padova.*
D. Antonio Quirini

Paolo Ciera Secret.

Furono anco il giorno stesso tutte le copie del libro del Capra inviate a Venezia a gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori; delle quali ne furon trovate 440 appresso il libraio, e 13 in casa dell'autore, avendone esso per diverse parti di Europa distribuite già 30, per quanto il padre in mia presenza referì all'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Giorgio Vecchioni, Cancellier dell'Illustrissimo Sig. Podestà di Padova. Le quali copie sparse, poi che già averanno diffusa pel mondo l'ignominia impostami, hanno messo me in necessità di stampar la sopraposta sentenza, e formar e publicare la presente 10 scrittura, e di più ad aggiugnere un particolar registro nel quale si vegga quante e quali siano le cose trasportate *ad verbum* dal mio libro in quello del Capra, e d'onde ancora siano prese quell'altre le quali dal mio libro non son tolte: essendo in somma verissimo che *Nel libro del Capra Niente* penitus *vi è del suo, da gli errori in fuori.* E prima, quanto alla fabrica dello Strumento.

Nel primo capitolo mostra il Capra la descrizion della Linea delle Linee, detta da me Linea Aritmetica: nella qual fabrica niuna invenzione vi è nè del Capra, nè di altri, essendo che questa linea va semplicemente divisa in parti eguali, secondo qual si voglia moltitudine; ed 20 io la divido in 250. Vi sono però, nel fine del capitolo, due cose del Capra. La prima è una contradizione a sè stesso, dicendo egli qui, che il divider questa linea in molte parti eguali è cosa facilissima, e le sue parole son queste: *Huius fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam aliquam propositam in petitas aequas partes dividere*; ma poi nel cap. 3 delle operazioni, il cui titolo è: *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare,* dice tutto l'opposito, cominciando così: *Nulli dubium est quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus toties circinum constringere et dilatare donec voti compotes facti simus,* etc.; e più, nel secondo capitolo antecedente, parlando pur di una 30 division di linea, la quale, senza lo Strumento, si conseguirebbe col divider la proposta linea in molte parti eguali, scrive così: *Difficillimum enim esset ne dicam impossibile huiusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum.* L'altra cosa, che io noto, è quello che ei dice nelle ultime parole, parlando pure della medesima linea da dividersi, ciò è: *Quae etiam summa facilitate dividi posset per illa quae cap. 3 istius instrumenti usum tradentes, explicabuntur*; ma perchè l'operazione che si esplica al cap. 3 de gli usi non si può

far senza aver lo Strumento già fabricato, séguita per necessità che il nostro autore nel fabricar lo Strumento supponga averlo già fabricato: la qual medesima inezia replica ancora a car. 13 *b* [1], pur nella fabrica dello Strumento, nella quale, venendogli bisogno di trovare in un cerchio dato il lato del decagono, dice così: *Quod facillimum esset si haberes instrumentum factum per ea quae dicentur cap. 34.*

Passa poi il Capra, nelli due cap. 2 e 3, alla descrizione della Linea delle Superficie e della Linea de i Solidi, chiamate da me Linea Geometrica e Linea Stereometrica: per il che fare propone due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle radici cube. Ma qui, avanti che io passi più oltre, devo, discreti lettori, farvi sapere, come quel Fiammingo, del quale si è di sopra fatta menzione, il quale cinque anni sono fu in Padova, e lasciò vedere uno strumento in gran parte cavato dal mio, nel partirsi di qua lasciò all'Illustre Sig. Michele Victor di Vustrou di Bransvich, il quale prima da me aveva imparato l'uso del mio Strumento, alcuni pochi scritti attenenti alla fabrica e ad alcuni usi del detto strumento, li quali scritti passorno poi dal detto Signore in mano di M. Gasparo Pignani, esquisitissimo fabricator di ogni sorte di strumento matematico, e dell'istessa scienza non vulgarmente intendente; i quali scritti, avendone egli ad altri fatto copia, è necessario che siano venuti in mano del Capra, poi che diverse cose in detti scritti contenute si ritrovano nel libro del detto Capra *ad unguem*, come nel progresso si mostrerà. Questi scritti ho io fatti produrre avanti gl'Illustrissimi Rettori di Padova, li quali, ricevuto il giuramento da detto M. Gasparo, come lui li ha, già cinque anni sono, ricevuti dal detto Signore alemanno, li hanno autenticati, come nel fine di questo discorso si vede. In oltre non voglio tacere, come in questi scritti, oltre al mancarvi moltissime operazioni, e le principali, del mio Strumento, vi manca ancora interamente la descrizione e gli usi delle linee, che io chiamo Aggiunte, per la quadratura delle parti del cerchio e delle figure contenute in qualunque modo da parti di circonferenze, o da tali parti di circonferenze e da linee rette; vi mancano interamente le Linee Poligrafiche, al modo che le pongo io, la Squadra da bombardieri usata al modo mio, la divisione per misurar le pendenze, e la divisione del Quadrante per misurar con la vista: in oltre, dal nominarmi che fa il detto Fiammingo più volte in questi brevis-

[1] Cfr. pag. 447-448.

simi scritti, si vede come egli aveva vedute le scritture mie, ben che non ancora stampate, e, con migliore e più civil creanza di quella del Capra, non aveva procurato di asconder questa verità. Ora, tornando al nostro proposito, propone il Capra, per la descrizione delle sopranominate linee, due tavole, una delle radici quadrate e l'altra delle cube, le quali ne i predetti scritti si veggono poste per il medesimo fine.

Segue il Capra, nel cap. 4, la costruzione delle Linee Metalliche, e mette una tavoletta contenente le proporzioni che hanno in peso tra di loro tutti i metalli, cavata pur da i medesimi scritti: le quali pro-
10 porzioni, oltre che sono diverse dalle vere, che sono quelle che li do io nel mio Strumento, sono ancora poste senza la dimostrazione o dichiarazione del modo dell'investigarle, cosa che saria necessaria da farsi volendo aqquistar fede a quello che si propone; ma il Capra, avendole trovate così senza dimostrazione, senza dimostrazione le ha poste.

Nel 5 capitolo mette la division della Linea del Quadrante, ma fatta solamente mecanicamente, sendo per avventura riuscita troppo difficile da intendersi una tavola la quale, per il medesimo uffizio, è posta negli scritti del Fiammingo. Ma io, come quello che non ho
20 voluto trattar nel mio Strumento operazione alcuna che si indirizzi a cose astronomiche, non ho cercate simili descrizioni, sì come anco lasciai da parte gli usi del Quadrante astronomico, ben che da me disegnato sopra 'l mio Strumento. Qui chi volesse sottilmente esaminare ogni cosa, potria domandare al Capra a che proposito, nel trovar queste divisioni, descrive nella figura il mezo cerchio BCD, il quale non vi serve a niente.

Nel cap. 6 inscrive nello Strumento la Linea de i Cerchi, detta da me Poligrafica. Le divisioni di questa linea sono parimente trovate dal Capra mecanicamente, le quali il Fiammingo pone tra i suoi
30 scritti in una tavola cavata dalle tavole de i sini, o de gli archi e corde. In questo capitolo vuole il Capra, che la suttendente alla terza parte della circonferenza, ciò è il lato del triangolo, sia notato con due caratteri, ciò è per 3 e per 7, scrivendo così: *tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3, sed etiam per 7 nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri*. Dove io noto primieramente, che di questo punto segnato per 7, venendo a gli usi dello Strumento, non se ne fa mai più menzione nel suo libro; in oltre

credo che ogni Matematico dubiterà quello che abbia che far questa linea suttendente alla terza parte della circonferenza col lato dell'esaedro, che è minore assaissimo di questa linea, sì come il medesimo Capra, in contradizion di questo luogo, dice nel seguente cap. 8, a cart. 14 *a*[1].

Nel cap. 7 mette la costruzione della Linea Quadrativa, chiamata da me Tetragonica; ed il modo del segnarla posto dal Capra è preso *ad unguem* da una tavoletta de i lati de i poligoni regolari eguali, posta tra gli scritti del Fiammingo, il quale però non lascia indietro il lato del triangolo, come fa il Capra, sì come di sopra ho altra volta detto. Di che essendomi io meravigliato, venendomi finalmente 10 questi scritti in mano, mi hanno fatta cessar la meraviglia, col manifestarmi la causa per la quale il Capra ha lasciato indietro il detto lato del triangolo; che è perchè nella detta tavoletta il Fiammingo scrivendo, in luogo di *latus trianguli aequilateri*, *isopleuri latus*, ha forse, con la novità di questa parola strana, spaventato il Capra, il quale si ha per miglior consiglio eletto più presto di lasciare star questa figura che mettersi a rischio di scriver qualche cosa spaventevole. La divisione di questa linea si stende appresso 'l Capra sino al lato dell'ottangolo, chè più non ne ha trovati scritti dal Fiammingo; ma però ne' miei Strumenti contiene sino alla figura di 13 lati. 20

Passa poi nel cap. 8 alla descrizion della Linea per i Corpi Regolari, cavata da Euclide alla 18 del 13, ma con l'aggiunta de gli errori sopra considerati. Questa linea è totalmente superflua in questo Strumento, perchè, già che non serve per altro che per trovare i lati de i corpi regolari inscrittibili nella data sfera, questi si potranno trovare facilissimamente col mezo delle altre linee dello Strumento: perchè essendo il diametro della sfera in potenza sesquialtero al lato della piramide, doppio al lato dell'ottaedro, triplo al lato del cubo; in oltre, essendo la porzion maggiore del lato del cubo, segato *extrema et media ratione*, lato del dodecaedro, e comprendendo il medesimo 30 cerchio il pentagono del dodecaedro ed il triangolo dell'icosaedro; col mezo delle Linee Geometriche e delle Poligrafiche solamente si troverà il tutto: perchè le Geometriche ci daranno i lati della piramide, dell'ottaedro e del cubo; e con le Poligrafiche divideremo il lato del cubo, secondo l'estrema e meza proporzione, per il lato del dodecaedro,

[1] Cfr. pag. 447.

il qual lato ritrovato ci darà, in virtù delle medesime linee, il lato dell'icosaedro; sì come a diversi miei scolari particolarmente ho insegnato. Passa poi nel medesimo capitolo alla division del Quadrante: sopra il quale costituisce tre divisioni, una per la Squadra da bombardieri, l'altra per il Quadrante Astronomico, e queste, dovendo essere in parti eguali, non hanno artifizio alcuno nelle loro divisioni; la terza, che è per le divisioni del Quadrato Geometrico, ben che egli abbia cento volte veduto il modo del dividerla in casa dell'artefice che mi lavora, che è il modo descritto da lui, con tutto ciò quanto 10 bene egli l'abbia avvertito, da quanto si è detto di sopra è manifesto. Tralascia poi la division che è sopra il quadrante del mio Strumento, per misurar le pendenze, per essere un poco più astrusa e per non aver egli avuto onde cavarla.

Questo è quanto alla fabrica di questo strumento, secondo che il Fiammingo, da chi il Capra ha copiato, si è immaginato che vadino ritrovate le divisioni di quelle linee che sono prese dal mio Strumento: delle quali regole io non reprobo per falsa se non quella de i Metalli; ma dico bene che dovevano esser poste con le loro dimostrazioni, e di più dico che i modi che ho tenuti io per conseguir 20 queste e le altre divisioni che metto nel mio Strumento, sono per vie più spedite e più esatte, come al suo tempo farò toccar con mano.

Fatte queste considerazioni intorno alla fabrica, comincio a considerar la prima operazione posta nel primo capitolo, nella quale vuole il Capra insegnare a comporre una linea che contenga alcune parti e frazioni di parti: la quale operazione è la medesima che la seguente, posta da lui nel secondo capitolo, solamente immascherata. Vero è che nel mettergli la maschera fece gli errori de i quali sopra si è parlato; ma che ella sia la medesima della seguente, facilmente potrà ogn'uno comprendere. Imperò che (stando nel suo essempio) il trasferir 30 la intera linea AB 4 o 5 volte nella CD, non è niente; ed il prender poi 7 piedi e $^6/_7$, de i quali piedi tutta la AB ne contenga 12, non è altro che pigliare delle 84 parti di tutta la AB le 55: imperò che, sendo la AB figurata contener 12 piedi, risolvendola in settimi di piede, viene a contenere di tali particelle 84, e risolvendo li 7 piedi e $^6/_7$, che prender ne doviamo, parimente in settimi di piedi, abbiamo delle medesime particelle 55; tal che il problema tutto, che si ha da far col mezo dello Strumento, non contiene altro che pi-

gliar delle 84 parti della linea AB le 55, essendo il resto dell'operazione, ciò è il risolvere quei numeri nelle loro frazioni, opera del nostro discorso, e non fatta col mezo dello Strumento. E nel secondo capitolo che altro s'insegna dal Capra, che *Alicuius datae lineae omnes petitas partes invenire*? Ma il secondo capitolo è copiato *ad unguem* dalla seconda Operazione del mio libro: adunque in questi due capitoli non resta altro all'invenzion del Capra, che gli errori. A i quali si deve pure aggiugner quello che ei commette verso il fine di questo secondo, quando dice: *Insuper si esset data linea 100 partium, et peterentur* $^{3}/_{100}$ *4 vel 5 quae prope centrum instrumenti accipi non possunt, illae accipiantur ex altera parte instrumenti, videlicet prope 100 ascendendo* etc.; il che non è ben detto, ma bisognava dire: *accipiatur residuum illarum partium, nempe 97, vel 96, vel 95, prope 100,* e non *illae accipiantur*: e questa cauzione, eccettuatone però l'errore, è pur essa ancora presa da due luoghi della mia prima Operazione.

Il terzo capitolo, *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare*, contiene quattro parti. Le prime tre, per dividere le linee mediocri, le minime e le massime, sono copiate *ad verbum* della mia prima Operazione, eccettuatone l'errore che il Capra commette nel voler palliare un poco la terza; dove chi facesse al modo che egli scrive, dicendo: *et immoto instrumento accipiatur una septima illius IK, quae addatur singulis partibus prius acceptis in linea HK*, farebbe grand'errore, ma bisogna che *illa septima addatur primae parti semel, secundae parti bis, tertiae ter*, etc. La quarta parte, nella quale egli insegna, date due linee diseguali, dalla maggiore tagliarne una eguale alla minore, e ci fa prima veder quanti punti contien l'una, e poi quanti ne contien l'altra, e poi cavar il numero minore dal maggiore, e poi tornare a pigliare il residuo dallo Strumento, e poi trasportarlo sopra la maggiore; voglio che ci contentiamo di lasciarla per trovato singolare dell'ingegno del Capra.

La quarta operazione, *Secundum datam lineam divisam secare aliam*, è tolta dal Fiammingo, ma si poteva più speditamente risolvere per la terza mia: anzi, quanto all'operazione, è l'istessa a capello; ma, dove in questa le parti trovate si notano nella medesima retta, nella mia con le linee trovate si costruisce una figura.

Nel quinto capitolo sono diverse operazioni di aritmetica, trasportate tutte dal mio libro. E prima, dal principio del capitolo sino a quelle pa-

role: *Non hic iacet huius instrumenti usus*, è copiato tutto a capello dalla mia quarta Operazione; dove si noti come, avendo tralasciato il Capra, nel copiare il primo caso di questa Operazione, quello che io scrivo in quel proposito, ciò è che, per risolver le questioni della regola aurea, delli tre numeri proposti si può, ad arbitrio nostro, per aggiustar lo Strumento, pigliare il secondo o vero il terzo, ed applicarlo al primo, non avendo esso fatto menzione di ciò, séguita poi di copiare e scrive: *Sed si quaestio esset: 10 exhibent 30, quot dabunt 80? nec secundus nec tertius numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum* 10 *accommodari*. Ma se di sopra non ha mai fatto menzione di accommodare altro che il secondo, perchè dice ora: Ma se nè il secondo, nè il terzo si potrà accommodare? bastava dire: *Quia secundus non potest accommodari* etc.: copia dunque solamente, ma non intende. L'altra operazione poi contenuta sino alle parole: *Non minori facilitate resolvuntur*, non aggiugne niente di nuovo a quanto è insegnato di sopra, perchè non è altro che la medesima regola aurea replicata tre volte: ma perchè nell'aggiustare lo Strumento si adoprano solamente il primo e secondo numero, li quali in tutte e tre le operazioni sono sempre i medesimi, quindi è, che, aggiustato una volta, ci serve poi, senza più 20 muoverlo, per trovare tutti gli altri numeri rispondenti a quelli che nella regola occupano il terzo luogo. La operazione che segue sino alle parole: *Verum si quis*, è la regola inversa copiata *ad verbum* dalla mia Operazione 5. L'altra che segue, sino alle parole: *Non absimili negocio*, è la trasmutazione delle monete posta da me nella mia sesta. Quello che segue, sino alle parole: *Insuper si aliquis*, è l'operazione per gl'interessi a capo d'anno risoluta in due modi diversi, copiati l'uno e l'altro a parola a parola dalla mia settima. In quel che segue, sino alle parole: *Sed ut melius*, il Capra si è arrisicato a non voler copiare *ad verbum*; e se bene segue la medesima operazione, commette gli errori 30 notati di sopra nella narrazione delle sue risposte in voce. Quello finalmente che resta, sino al fine del capitolo, si lascia intatto all'invenzione del Capra, essendo un affaticarsi per impoverire: poi che introduce, per far le medesime cose già fatte, un'altra scala mobile, potendosi servir della stabile; ha da muover lo Strumento una volta di più, adoperare due compassi, e cercare infine con tedio transversalmente il numero desiderato; le quali manifatture sono tutte non pur disutili, ma dannose.

Nel cap. 6 propone: *Figuram aliquam superficialem adaugere vel dimi-*

nuere, e ciò dichiara con due essempi: il primo è in un triangolo solo, il secondo è in un rettilineo di molti lati. E perchè il primo essempio non è copiato dal mio libro, un solennissimo errore non manca: imperò che, proponendo egli con queste parole: *Sit triangulus ABC secundum quem alius triangulus constitui debeat qui sit ter maior,* di voler fare un triangolo triplo di un altro, venendo poi all' operazione, cresce i lati del proposto secondo la proporzion tripla, e crede di aver secondo la medesima proporzione cresciuto il triangolo; nè sa ancora che il triangolo non tre volte, ma nove volte sarà maggiore del proposto. L'altro essempio poi, che egli diffusamente descrive, è puntalmente copiato dalla mia Operazione 3. 10

Propone nel cap. 7: *Datis duabus lineis, tertiam proportionalem adiungere*; e questo non è copiato dal mio libro, ma cavato da gli scritti del Fiammingo. Dove, oltre a quello che ho notato di sopra intorno a questo capitolo, scrivendo le sue risposte in voce, noto adesso il principio, dove scrive così: *Sint duae lineae A et B, quibus invenienda sit tertia proportionalis continua*, etc.; dove la parola *continua*, per esservi superflua, denota che il Capra non sa che una terza linea proporzionale, aggiunta a due altre date, non può non essere in proporzionalità continua: e pur queste son minime bagattelluzze. Poteva in oltre 20 questa operazione, come dependente da cose poste da me, molto più destramente esser resoluta, e senza avere a muovere lo Strumento più di una sola volta: imperò che, misurata rettamente la linea B, ed applicata poi transversalmente alla quantità della A, misurata su la medesima scala retta, e preso poi transversalmente il numero della B, si averà la C; ma che bisognava perder tempo in questa e nelle due seguenti operazioni, se sono la medesima cosa *ad unguem* che la regola aurea posta da me e trascritta dal Capra?

Per dir quanto mi occorre con maggior brevità e chiarezza intorno al cap. 8 del Capra, è necessario trascriverlo in questo luogo. 30 Dice dunque nel titolo: *Datis duabus lineis tertiam, tertiae quartam, quartae quintam etc. continuas proportionales adinvenire*; e segue: *Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4, prop. 12, lib. VI Eucl. si namque propositarum linearum nota sit proportio, ut iam supra docuimus cap. 5 inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem maioris lineae excipian-*

A.

B.

C.

D.

E.

tur intervalla differentiarum, ut e. g., dentur lineae A et B in proportione ut 21 ad 28 aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21 immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 35. 35 pro linea C inter puncta 42. 42 pro linea D et sic de reliquis. Qui primieramente si nota, come il volere che *excipiantur intervalla differentiarum* non ha che fare niente in questo luogo, nè all'operazione, quando si facesse bene, nè al farla male, come séguita di fare il Capra; e doveva (volendo concordar con quel che segue) dire: *excipiantur intervalla numerorum crescentium ultra 28 per differentiam 21 ad 28,* li quali sono quelli che nomina, ciò
10 è 35, 42, etc. Passo poi a considerare un altro errore: ed è che, sendo la B 28 e la A 21, per trovare la terza C vuole che *Instrumentum aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21,* e che *illo immoto, excipiatur distantia inter puncta 35 pro linea C,* il che è falsissimo; ma bisogna *excipere distantiam inter puncta 28.* Vi è, oltre a questo, il terzo non minore errore: il quale è che egli s'immagina, che quando averà presi gl'intervalli tra i punti 35. 35 e 42. 42, questi siano le lunghezze di linee continue proporzionali; cosa parimente falsissima, ed argomento di niente intendere, perchè le distanze tra i punti 21. 21 e 28. 28 e 35. 35 e 42. 42 ci danno linee di eguali eccessi ed ordinate in
20 proporzione aritmetica, cosa che non fa al presente proposito: ma se voleva conseguire l'intento, bisognava applicar la B al 21, e prendere il 28, che gli dava la terza C; e questa applicata (aprendo più lo Strumento) pur al 21, pigliando il 28, si aveva la quarta D; la quale, applicata similmente al 21 e preso il 28, ci dava la quinta E; e così in infinito. Vedete, intendenti lettori, in quali puerizie mi bisogna consumare il tempo; e pure è forza trattarne.

Il nono capitolo, *Datis tribus lineis, quartam proportionalem investigare,* ha, sì come il Capra medesimo confessa, la medesima operazione che la precedente, e non può essere aggiunto per altro, se non per dar
30 luogo a un nuovo errore, che non poteva capire nel passato capitolo. Qui, stando nella figura precedente, e volendo alle tre proposte linee soggiugnere la quarta proporzionale, dice: *Inquiratur proportio lineae A ad B: ut aperiatur secundum quantitatem B in 50. 50, A cadet in $38^1/_2$ itaque circino aliquo accipias quantitatem lineae C hanc punctis $38^1/_2$ per transversum accommodabis, et immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50 quae exhibet lineam E quartam proportionalem. quod nihil aliud erit quam resolvere problema Pappi, quo docet, tribus datis rectis li-*

neis quartam invenire, quae sit ad tertiam, ut prima ad secundam. Ora qui non ha che far Pappo, nè questo è altro problema che il quarto del sesto d'Euclide, prop. 12; e non è vero che in questa operazione si trovi una quarta linea la quale sia alla terza come la prima alla seconda, ma si trova la quarta alla quale la terza è come la prima alla seconda.

L'operazione decima è: *Secare datam rectam quamlibet secundum duo, extrema ac media ratione*; dove quelle parole *secundum duo*, le quali non vi hanno che fare, bastano a far conoscere ad una persona della professione, che il Capra non ha mai letto alcuno autore matematico. Questa operazione è copiata da gli scritti del Fiammengo, ed è falsa: 10 perchè posto, come dice il Capra, che tutta la linea data sia 100, fa poi che la minor porzione sia 38, e, per consequenza, la maggiore 62; ma 100, 62 e 38 non sono altrimenti proporzionali, perchè il quadrato di 62 è 3844, e il rettangolo di 100 e 38 è 3800. Ma non solamente col mezo di questi numeri non si segherà la data linea secondo l'estrema e meza proporzione, ma nè secondo alcuni altri, e siano quali si voglino, essendo tal divisione irrazionale; sì che, posta tutta la linea, come di sopra, 100, sariano le sue parti, segandola nella proporzione detta, una radice 12500 m. 50, e l'altra 150 m. radice 12500: ma queste cose avanzano di troppo la capacità del Capra. E se bene questa 20 divisione non si può trovare col mezo delle Linee delle Linee, si può nondimeno fare con altre linee dello Strumento; ma questa è una cognizione molto lontana dall'intelligenza del Capra, ben che l'operazione sia facilissima: e non si ha da far altro che applicar tutta la linea proposta trasversalmente alli punti 6. 6 delle linee che il Capra chiama *Lineae circulorum*, pigliando poi, senza muover lo Strumento, l'intervallo tra li punti 10. 10 delle medesime linee; e questa sarà una delle parti della linea da dividersi. Ma sopra le mie Linee Poligrafiche si applicherà tutta la linea alli punti 10. 10, pigliando poi la distanza tra li punti 6. 6, e sarà fatto. 30

Passa nel cap. 11 nelle operazioni delle Linee delle Superficie, dette da me Geometriche; e in questo capitolo mette sotto pochissime parole tre operazioni tolte a capello dalle 9, 10 e 11 mie, ma incantucciate qui, parendo pure al Capra furto troppo enormemente spaccato il copiar sempre il tutto a parola a parola.

Nel cap. 12 propone: *Datum triangulum dividere lineis aequidistantibus in partes aequales.* Questa operazione è tolta *ad unguem* da gli

scritti dal Fiammingo, e non è altro che la mia ottava mascherata: imperò che io insegno quivi crescere o diminuire qualunque figura superficiale secondo qual si voglia proporzione; e qui, che altro è il dividere il triangolo proposto in cinque parti eguali, per star nell'essempio del Capra, che trovarne uno che sia la quinta parte di quello, un altro che sia li $^2/_5$, uno che sia li $^3/_5$, etc.?

Propone nel cap. 13: *Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem*: e perchè questa non è copiata dal mio libro (se bene è tolta *ad verbum* dalli scritti del Fiammengo, dove ella è po-
10 sta con l'essempio medesimo de i *tres viri inter quos dividendus sit campus ABCD*), si mette a esaggerare la eccellenza dello Strumento per questa frivolissima operazione. La quale, primieramente, ha la proposizione universale, come si vede, ma la regola, che poi si dà, non si applica se non a i parallelogrammi, nè può aver luogo se non in questi, ne i triangoli e nelle figure mensali: le quali tutte figure, seguitando la proporzione delle lor basi, come dalla prima del sesto d'Euclide si fa manifesto, traducono il presente problema al dover dividere una linea nelle date proporzioni, e non altro; la quale operazione è la medesima giusto che la prima operazione posta dal Capra, ciò è la
20 medesima che la seconda mia: onde io non so perchè il Capra l'abbia replicata qui tra le Linee Geometriche, le quali non ci hanno che far niente, nè l'istesso Capra se ne serve punto per questa operazione.

Il cap. 14, che segue, contiene due operazioni: l'una è per trovar la media proporzionale, copiata *ad verbum* dalla mia 14 Operazione; l'altra è costituire un quadrato eguale a un dato triangolo, copiata di parola in parola dalla seconda parte della mia Operazione 31.

Nel cap. 15 sono diverse operazioni, e però diverse cose da no-
30 tarsi. E prima propone: *Datis tribus superficiebus, quartam proportionalem adiungere*; comincia poi l'operazione con queste parole: *Sint duo circuli A et B et figura C cui sit invenienda quarta proportionalis qualem proportionem habet A ad B ex linea superficierum quaeratur proportio A ad B* etc.; dalla qual frase di dire si può comprendere se il suo autore ha mai letti libri di matematica. Séguita poi l'operazione sino alle parole *Non absimili*; e di lì sino a *Eadem fere operatione* insegna: *Si dentur duae superficies, tertiam proportionalem invenire*; l'una e l'al-

tra delle quali operazioni è tolta da gli scritti del Fiammingo, ed è in questo luogo superflua: imperò che, se di sopra si è insegnato, date tre linee trovar la quarta, e datene due trovar la terza proporzionale, ed essendo che, ogni volta che le linee son proporzionali, ancora le lor figure simili son proporzionali, come Euclide dimostra nella 22 del sesto, a che proposito s'introducono ora queste due operazioni solamente per aggrandire il libro? Ma qui noto un'altra leggerezza del Capra: ciò è, che qui, dove non era necessario, distingue la considerazion delle proporzioni delle linee da quella delle lor figure; ma di sopra, nel cap. 6, dove tal distinzione era sommamente necessaria, l'ha prese come se fussero la medesima cosa. In quel che segue poi, sino alle parole *Hincque habetur solutio*, copia la Operazione mia 10, dalla quale depende, anzi è il medesimo a punto, quello in che egli si distende sino a *Haecque proportionum methodus.* Entra poi a voler metter non so che del suo, e s'intriga in una certa anfora, scrivendo così: *Illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continens mensuram, et quaereret aliquis aliam, quae duas, quae tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi; acceptis enim dimensionibus propositae amphorae, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis huius lineae, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum habebimus dimensiones amphorae petitae*: dove il Capra mostra come egli non solo ha creduto (come di sopra si è dichiarato) che le superficie seguitino le proporzioni de i lati, ma che i solidi parimente seguino quelle delle lor superficie, poi che in questa operazione apertamente si dichiara di credere che, col raddoppiare o triplicare le superficie dell'anfora, sia parimente raddoppiato o triplicato il suo contenuto; e così, nella dottrina del Capra, la proporzione che è tra due linee si trova l'istessa ancora tra le figure simili, tanto superficiali quanto solide, fatte da quelle; falsità conosciuta da ogni muratore.

Nel cap. 16 vuol dichiarare la regola di costituire un rettilineo simile ad uno, ed eguale ad un altro, dati: la quale operazione non è posta da me nel mio libro, ma l'ho ben insegnata in voce a molti miei scolari in diversi tempi; ed è necessario che da qualcuno sia stata mal referita al Capra, e peggio intesa da lui: il che si fa manifesto dal confusissimo parlare, col quale ei la descrive, e pieno di improprietà e mancamenti, nel quale solamente da persone molto inten-

denti si può vedere, come per nube, la regola buona di operare, ma infelicissimamente descritta. Ed acciò che quanto in ciò mi occorre dire meglio s'intenda, è necessario trascriver qui la operazione, con la sua figura. Scrive dunque il Capra così:

Datam superficiem immutare in aliam, cuius alia sit aequalis primae datae. Esset equidem haec operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum; sit enim triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A quo ad 10 *aream, sed rumbo B similis fieri debeat. Primo quaeratur inter basim, et dimidiam perpendicularem trianguli A media proportionalis, quae sit C deinde ipsius rombi B media etiam proportionalis, quae sit D denique quaeratur quarta proportionalis ipsarum D, C hoc scilicet modo; si latus quadrati quod est D rumbi B dat latus falsum rumbi B, quid dabit latus quadrati veri C trianguli A et proveniet latus veri Rombi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta F, C, et proportionalis D, et in hoc exemplo sit, ut 100 ad 53 postea secundum quan-* 20 *titatem lateris C aperies in Linea Superficierum in 100 et excipies distantiam inter puncta 53. 53 pro latere E indeque habere poteris solutionem probl. 7, prop. 25, lib. 6 Eucl. quo docet, dato rectilineo simile similiterque positum, et alteri dato aequale idem constituere.*

A F G B C D E

Ora qui mi bisognano far due cose: prima dichiarare al Capra quello che ei medesimo ha voluto dire in questo capitolo, e poi esplicar meglio quello che bisognava che ei dicesse per dir perfettamente. Nel titolo, del quale Edipo non troveria il senso, ha voluto dire: *Datis duabus superficiebus quibuscunque, tertiam uni quidem datarum aequalem, alteri vero similem, describere*; poi nelle parole inettissime: *sit enim* 30 *triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A quo ad aream, sed rumbo B similis, fieri debeat*, doveva dire, parlando da geometra e stando nella proposizione universale, come fu proposta: *sit figura A, cui alia aequalis, sed ipsi figurae B similis, constitui debeat*; doveva seguitar poi, e dire: *Inveniantur quadrata ipsis A et B aequalia*, per quello che egli scrive al cap. 40, copiato dalla mia Operazione 30, *quorum latera sint lineae C, D* (perchè le medie, delle quali ei parla, non servono ad altro); e così sfuggiva quello impropriissimo modo di parlare: *deinde ipsius*

rombi b media etiam proportionalis, il quale, oltre al far la proposizione particolare, dichiarerebbe per ignorante un che avesse più fama d'Archimede. E parimente doveva buttare a monte tutto il resto del ciarpame che egli scrive con non minor confusione e improprietà, intralciandolo con lati veri e lati falsi di falsi quadrati e rombi veri, e dir solamente così: *Deinde ut C ad D, ita fiat linea A ad aliam E; ex qua describatur figura similis A, quae erit quoque figurae B aequalis*; e così veniva a scansare ancora l'altro errore commesso nel dire: *quaeratur quarta proportionalis ipsarum D, C*, proponendo due linee sole per trovargli la quarta proporzionale. 10

Nel cap. 17 trasporta le regole per l'estrazion della radice quadrata, e per le ordinanze di fronte e fianco diseguali, con tutti i lor casi e cauzioni e modi diversi di operare, copiate *ad verbum* dalle 12 e 13 mie Operazioni. E ben che la prima regola posta dal Capra per l'estrazion della radice non sia stampata nel mio libro, ella però si trova in molti manuscritti dati da me alcuni anni a dietro a diversi Signori; e tra li altri è ne gli scritti che detti sei anni sono all'Illustrissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, essendo quella stata la prima maniera di operare, ridotta poi a maggior facilità, come nelle altre tre regole stampate da me si vede: le quali due regole, ben 20 che in apparenza differenti, sono però in essenza l'istessa.

Viene dipoi nel cap. 18 a trattar delle Linee de i Solidi, chiamate da me Stereometriche; ed in quello esplica due operazioni, l'una di trovar la proporzione tra due solidi simili proposti, l'altra per costituirne un solo eguale a molti dati: le quali due operazioni sono copiate dalle 16 e 17 mie.

Nel cap. 19 vuole insegnare il modo di sottrarre un solido da un altro simile; operazione pretermessa da me per esser la conversa della precedente, e però manifestissima ad ogni persona. Replica poi nel fine la medesima operazione posta nel capitolo precedente, es- 30 sendo che il medesimo è trovare la proporzione che hanno in peso due solidi simili, che trovare la proporzione che hanno tra di loro. Vedesi questo modo di operare esemplificato nel fine della mia Operazione 23.

Il cap. 20 è cavato da una parte della mia Operazione 15.

Nel cap. 21 propone due operazioni non copiate dalle mie, dal che ne séguita, in consequenza necessaria, che non manchino di errori.

Propone dunque in universale: *Datum solidum in partes petitas dividere*; e segue il modo del dividerlo così: *Dividantur superficies solidi ea ratione qua in linea superficierum cap. 10 et 11 docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, coniungantur parallelis lineis divisiones, dictumque solidum divisum erit in partes petitas.* Dove io primieramente noto come il cap. 10 e 11 non hanno che fare in questo proposito, ma doveva citare il cap. 13. Dico in oltre, che mi maraviglierei se altri che il Capra si fusse persuaso, che di un solido tagliato in diverse parti, al modo del Capra, le parti solide avessero tra di loro le me-
10 desime proporzioni che le parti delle sue superficie tagliate; ma del Capra ormai non è più da meravigliarsene, anzi saria da trasecolare quando egli avesse aperta la bocca senza mandar fuori più sciocchezze che parole. Avevo pensato, per salvare il Capra, di dire che ei non abbia cognizione di altri solidi che de i prismi e de i cilindri, e che appresso di lui i coni, le piramidi, le sfere, i conoidali e mille altri solidi non si ritrovassero al mondo; ma ho veduto poi che nè anco questo lo mandava immune da ogni mancamento, perchè per segar quei corpi detti non occorreva dividere altro che le loro altezze; tal che non lo posso in modo alcuno aiutare. Aggiugne poi,
20 nel fine, il modo di trovar solidi proporzionali, dicendo questa operazione proceder come quella delle superficie, ma che in luogo delle Linee delle Superficie si piglino le Linee de i Solidi: e io gli dico che e queste e quelle son superflue, perchè, senza altre superficie o altri solidi, basta pigliar le proporzionali de i lati; perchè quando i lati saranno proporzionali, saranno proporzionali parimente le loro figure simili, tanto piane quanto solide.

Propone nel cap. 22: *Datis duobus solidis duo media proportionalia elicere*; dove, perchè la operazione è particolare de i solidi simili, bisognava nel titolo dire: *duobus solidis similibus*; perchè io non so quanto
30 il Capra si sapesse distrigare se alcuno gli proponesse una sfera ed una piramide. La operazione poi è la medesima che l'invenzion delle due medie proporzionali tra due linee proposte, messa da me nella Operazione 19; ma lui, credendo di mascherarla e trafugarla, l'ha proposta sotto titolo, in apparenza solamente, differente. Ma forse ho torto a farlo così maliziuto, potendo benissimo essere, lui in questo ed in tutti gli altri simili luoghi, non per malizia, ma per pura ignoranza aver peccato.

Nel cap. 23 propone: *Dato parallelepipedo, aequale cubum construere*; operazione copiata *ad verbum* dalla mia 20: eccetto però che io non vi metto sì grossa balorderia quanta è quella che il Capra scrive nell'operazione, dicendo: *Deinde inter E quadratum basis parallelepipedi, et ipsius altitudinem C D duae mediae proportionales inveniantur*; nè so ancora tanta geometria, che io sapessi trovar due medie tra una superficie ed una linea.

Insegna poi nel cap. 24: *Mutare sphaeram in cubum*. Ma già che voleva metter mano a questa parte, doveva seguitar d'insegnare a ridurre in cubo tutti gli altri solidi, sì come io ho privatamente a diversi miei scolari insegnato a fare; ma essendo le operazioni, che posso far col mio Strumento, infinite, non ho voluto stampar se non quelle che all'uso comune son più necessarie, sì come nel mio libro ho detto. E la presente operazione ho io insegnata assai più speditamente, ciò è con applicare il diametro della sfera alli punti 42 delle Linee Stereometriche, pigliando poi la distanza tra li punti 22, che sarà il lato cercato: imperò che essendo, per Archimede, il cubo ed il cilindro intorno alla sfera come 42 a 33, ed il cilindro alla sfera come 33 a 22, *patet propositum*.

L'Operazione 25, per l'invenzione delle due medie, è copiata dalla mia 13 *ad verbum*.

Nel cap. 26 mette tre regole per l'estrazion della radice cuba. La prima è tolta da quella che davo ne i miei scritti alcuni anni a dietro, la quale si troverà in mano di molti, e qui in Padova in particolare ne gli scritti che detti già sei anni all'Illustrissimo Sig. Cornaro: le altre due son copiate *ad verbum* dalla mia Operazione 18 stampata.

Viene poi a trattar delle Linee Metalliche nel cap. 27; nel quale mette tre operazioni, copiate *ad unguem* dalle mie 21 e 22 Operazioni.

La operazione del cap. 28 è la medesima che la seconda delle tre operazioni poste nel capitolo precedente, e si risolve nel medesimo modo a capello; nè vi è bisogno di pigliare il lato del cubo AB o altra linea, sì come ad ogn'uno può esser manifesto per quello che scrivo nella sopracitata mia Operazione 22.

Propone nel cap. 29: *Dato corpore metallico, aliud construere aequalis ponderis, sed diversae magnitudinis*; ma la parola *magnitudinis* deve dire *materiae*, altrimente sarebbe uno sproposito. Questa operazione è copiata dalla 21 del mio libro; ma notisi quello che è acca-

duto al Capra per aver voluto variar l'essempio, e specificare in un cubo quello che io esemplifico in una palla; che è stato il dichiararsi troppo bruttamente di non intendere ancora che cosa sia cubo, e come egli ha 12 lati tutti eguali, sendo contenuto da 6 quadrati: ma il Capra ha creduto che tutti i lati del cubo sien diseguali; il che è chiaro dalle sue parole, che son queste: *Aperiatur in punctis stamni secundum omnia latera cubi, et excipiatur intervallum punctorum argenti, et ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus*, etc.; dove dalle particole: *omnia latera, inventis* 10 *lateribus* e *similis alteri* si scorge che egli ha creduto che il cubo sia qualche corpo di lati diseguali, e che possa essere che un cubo sia dissimile da un altro: e per assicurarci ben di questa sua credenza, nel fine del capitolo, avendo esplicata la operazione con l'essempio di un lato solo, conclude: *Hacque eadem methodo omnia alia latera erunt accipienda donec totus cubus sit constructus.*

Nel cap. 30 ha cavato il tutto *ad unguem* dalla mia Operazione 24, dove mostro come il mio Strumento ci serva mirabilmente per calibro da bombardieri, chiamati dal Capra *libratores.*

Il cap. 31, con tutte le sue circostanze, è copiato *ad verbum* dalla 20 mia 25 Operazione.

Passa poi nel cap. 32 a trattar de gli usi della Linea del Quadrante, della quale manca il mio Strumento; ma è stata tolta, insieme con li suoi usi, da gli scritti del Fiammingo. Di questa ne pone il Capra 4 operazioni ne i quattro capitoli seguenti, le quali però tutte si riducono in una sola, che è di ritrovar i gradi di un arco proposto: e questa sola si risolve in farci conoscere che il Capra non sa ancora quanto son grandi gli angoli di un triangolo; poi che in questa 32 stampa il triangolo posto di sopra, con angoli la cui amplitudine è gradi 183, se ben di tutti i triangoli gli angoli non sono nè 30 più nè meno di gradi 180, considerati gli angoli, come fa il Capra nel presente luogo, come costituiti nel centro del cerchio. L'operazione è ne gli scritti del Fiammingo, ma senza errore; ed è esemplificata con un triangolo scaleno, li cui angoli misura uno per 96, l'altro per 53, ed il terzo per 31, che in tutto fanno 180.

Nel seguente cap. 33, quello che di sopra ci ha insegnato di fare in tre archi suttendenti a gli angoli di un triangolo, ce lo replica, quasi cosa differente, in due altri archi, misurando la lor quantità

nel medesimo modo *ad unguem*. È vero che ci aggiugne questa leggiadrissima operazione, di trasportar ambidue li detti archi, li quali si suppongono esser tolti dal medesimo cerchio, e riunirgli nella medesima circonferenza; si dichiara appresso non intender niente le definizioni, non pur le proposizioni, del terzo d'Euclide, chiamando archi simili due tagliati dall'istesso cerchio, de i quali uno ne pone esser gradi 43 e l'altro 70, *ignarus* che gli archi si domandano simili quando sottendono ad angoli eguali, e non, come ha creduto lui, quando son tagliati dal medesimo cerchio, ed *inscius* parimente che gli archi simili del medesimo cerchio sono tra di loro eguali. 10

Ci insegna poi con la medesima insipidezza nell'altro cap. 34: *Arcum datum multiplici proportione augere*; col trasferirlo, in somma, molte volte sopra la circonferenza della quale egli è parte.

Finalmente, nell'altro cap. 35 ci insegna a misurar l'angolo dell'apertura dello Strumento; il che si fa come a misurar l'angolo di ogni altro triangolo, al modo che insegna nella prima operazione di queste linee, dove insegna a misurar tre angoli, e qui un solo col medesimo modo: e pur questa è operazione tolta dalli scritti del Fiammingo.

Passa nel cap. 36 alla dichiarazione della Linea de i Cerchi, detta 20 da me Poligrafica: della quale ne mette quei due medesimi usi che ne pongo io alle 26 e 27 mie Operazioni. De i quali, perchè l'uno è il converso dell'altro, e le divisioni di questa linea messe dal Capra sono con ordine prepostero di quelle che metto io nel mio Strumento, quindi è che la regola che mette il Capra per dividere il cerchio è quella che metto io per descrivere i poligoni, e, per il converso, la regola scritta dal Capra per descrivere i poligoni è l'istessa con quella che pongo io per dividere il cerchio. Quello poi che mette nel fine di questo capitolo, di poter risolvere il problema d'Euclide posto alla proposizione 16 del 12, non può ricevere benefizio alcuno da queste 30 linee, chi non vi segnasse dentro i lati di infiniti poligoni, il che è impossibile a farsi.

Propone poi nel cap. 37 una operazione particolare, cioè: *Dato latere pentagoni invenire suum circulum*; la quale era molto meglio che fusse proposta generalmente, e con termini proprii della scienza, ciò è *Super data recta linea polygonum regulare describere*, chè questo è quello che nell'operazione si insegna. Nel fine poi dell'operazione,

scordatosi di quello che in essa ha insegnato, mette questi corollarii: *Ex quo habes etiam facillimam solutionem prob. 11, 4 Eucl., quo in dato circulo Pentagonum aequilaterum et aequiangulum inscribere docet, nec non probl. 15 et 16,* il che non è vero: ma la soluzione di questi problemi depende, non da questa, ma dalla precedente operazione, anzi è l'istessa; perchè, insegnandosi a dividere un cerchio, v. g., in cinque parti, si viene in conseguenza a inscrivervi un pentagono: ma in questa operazione si insegna, dato il lato del poligono, circonscrivergli il cerchio. Veggasi dunque quanto accuratamente abbia il Capra
10 considerate queste cose.

Passa ne i due cap. 38 e 39 alli usi della Linea Quadratrice, detta da me Tetragonica; ne i quali copia *ad verbum* la mia 28 Operazione, della quadratura del cerchio e della trasmutazione de i poligoni regolari l'uno nell'altro.

Il cap. 40 è copiato dalla mia Operazione 30; ma, per mettervi il Capra qualche cosa del suo, l'ha adornato di due suoi errori, indicanti il suo non intender niente, nè anco il significato delle parole, il che pure ormai si è sin qui cento volte veduto. Prima, nel titolo chiama il cerchio ed il quadrato figure irregolari, scrivendo così: *Data*
20 *figura quacunque irregulari, hoc est circulo, quadrato, etc., ipsi aequalem construere*: le quali parole mancano ancora di senso, sì come ogn'uno che abbia senso può comprendere; ma non intendendo egli nè quello che ei scriveva, nè quello d'onde copiava, ha scritto nel modo detto, in luogo di scrivere: *Data quacunque figura rectilinea irregulari, circulum, quadratum, etc., ipsi aequale construere.* Vedesi poi, nell'esplicazione dell'operazione, che appresso il Capra ogni rettilineo è un quadrilatero, perchè vuole che si risolva in due triangoli, scrivendo egli così: *Hincque, si vides, manifestissime pendet solutio probl. 2, prop. 14, lib. 2 Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos*, etc.; e non sa ancora che un
30 rettilineo può avere e due e quattro e dieci e cento triangoli.

Nel cap. 41 insegna a trovar una retta eguale alla circonferenza del dato cerchio, il che fa col mezo di un punto posto da lui (però con l'aiuto del Fiammingo, da gli scritti del quale è presa questa divisione) in queste Linee Quadratrici: ma tale divisione è totalmente superflua, potendosi, e più speditamente, conseguir l'istesso col mezo delle Linee Aritmetiche, accommodando transversalmente il diametro del dato cerchio a i punti 70 di quelle, e poi pigliando l'intervallo

tra i punti 220, il quale darà la retta eguale alla circonferenza del cerchio, conforme a le cose dimostrate da Archimede.

Replica in questo cap. 42 molto inutilmente la medesima operazione posta nel cap. 16; e parendogli di non si aver in quella dichiarato a bastanza per persona che non intenda quello che ei voglia dire o fare, ce ne reca in questo luogo altri nuovi testimonii. Propone dunque nel presente capitolo di voler constituire una figura simile ad un'altra data, ed eguale a un dato cerchio o pentagono, etc., la quale operazione, per il capitolo suo 16, o per dir meglio, per quello che sopra vi ho insegnato io, si spedisce subito: imperò che, trovati 10 due quadrati eguali l'uno al dato cerchio e l'altro alla data figura, e fatto poi, come il lato del quadrato eguale alla data figura, al lato del quadrato eguale al cerchio, così uno de i lati della data figura ad un'altra linea, o sopra quella, come omologa del lato preso della data figura, descrivendone una simile, sarà questa eguale al dato cerchio. Ma il Capra, dopo aver detto che si trovino li due quadrati eguali al cerchio ed alla figura data, séguita così: *Quod si quadratum figurae aequale fuerit quadrato circuli iam intentionem consequutus eris* (è vero, perchè il cerchio ancora sarà eguale alla figura); *sin minus detrahatur minus quadratum ex maiore, et ex residuo fiat figura aequalis* 20 *dato circulo, et similis datae figurae.* Or qui vorrei sapere, quali compassi o quali computi ci hanno a servire in questa operazione: perchè, posto, v. g., che il cerchio, e per consequenza il suo quadrato, fusse 100, e la figura, e perciò il suo quadrato, 120, operando secondo il precetto del Capra bisogna sottrar 100 da 120, resterà 20; e di questo residuo, ciò è di 20, si ha da fare una figura eguale al dato cerchio, ciò è a 100: bisognerà dunque stirarlo più che mai fornaie stirassero lasagne. Segue poi: *Si vero minus fuerit, ut in hoc exemplo, differentia addatur minori quadrato, ut aequale fiat quadrato circuli, reliqua fiunt iuxta tradita cap. 16*: cauzione posta senza bisogno alcuno, e fatica 30 e tempo perso a sproposito; perchè, avendo già il quadrato eguale al cerchio, non occorre che io accresca l'altro quadrato per farlo eguale a questo, ma mi servirò di questo in ogni occorrenza. In somma è una gran cosa il non intender niente. Non voglio dissimulare la ingegnosa division trimembre, che il Capra pone in questo luogo, la quale, ristretta insieme, suona così: Questo quadrato o è eguale all'altro, o non è eguale, o è minore. Torninsi a leggere le sue parole.

Nel cap. 43 copia la mia 29 Operazione a capello.

Passa poi, nel cap. 44, alla linea chiamata da lui in questo luogo *Linea quinque solidorum regulatorum*; della quale mette quest'uso solo, di trovare i lati de i corpi regolari inscrittibili nella medesima sfera: la quale operazione potendosi facilissimamente risolvere con le Linee Geometriche e con le Poligrafiche (come di sopra ho insegnato), fa che queste tali linee siano superfluamente poste in questo Strumento.

Speditosi finalmente da gli usi di queste linee, viene ad *Usus quadratus* (che tale è il titolo che lui scrive), ciò è (che così credo che 10 abbia voluto intendere) a gli usi del quadrante, sopra il quale segna quello che segno io sopra 'l mio (eccettuatane però la divisione per misurar le pendenze, da lui pretermessa), cioè la Squadra da bombardieri, il Quadrante Astronomico, e la divisione rispondente al Quadrato Geometrico; ma, tralasciando le altre due divisioni, si riduce a trattar solamente delle regole del misurar con la vista col mezo del detto Quadrato Geometrico, dicendo, che se bene questa parte *a quampluribus aliis diffuse admodum sit tradita, tamen, cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendi per hoc instrumentum habeatur*, la vuole *breviter, dilucide tamen*, ridurre a questo suo Strumento. Nelle quali pa-20 role se ha voluto (come io credo) intender me per quello che tenga in luogo di segreto questi modi di misurare, ha veramente avuto il torto: perchè, se per segreto intende cosa grandissima e miracolosa, qual'è, per essempio, il segreto di sanare da lontan paese un ferito col medicar solamente l'arme che lo ferì o una pezza macchiata del suo sangue, ed il segreto di quella mirabile unzione con la quale toccandosi un ferro, ben che grossissimo, in poche ore si scavezza, ed altri portenti di questo genere, io non solamente non ho stimate queste regole di misurar per cose di questa meraviglia, ma ho sempre stimato e stimo che tutte le matematiche insieme non contenghino 30 cosa di tanto stupore; e se per segreto intende cosa riservata e tenuta ascosa, ha ancora il torto, e maggiormente, non le avendo io nè celate, nè negate ad alcuno che me l'abbia domandate, che pur sin ora sono stati centinaia di gentil uomini; ma se finalmente per segreto vuole intender cosa nuova e che abbia del peregrino, io credo bene che molte delle mie regole sien tali, e quelle massime li cui computi laboriosi sono da me tolti via, e col mezo del solo compasso e delle mie Linee Aritmetiche risoluti, con modi da niun altro

per addietro pensati. Ma quando segreto nissuno tra le mie regole del misurare si contenesse incognito alle altre persone, assai pur ve ne sono segretissimi al Capra, e tanto incogniti ed astrusi per lui, che per ancora non gli ha potuti penetrare, sì come nel deciferarglieli più a basso si farà palese; onde ei non doveva così disprezzarli ed avvilirli, come cose tanto triviali. Se il Capra poi, secondo la sua promessa, abbia dilucidamente trattata questa parte, o pure se egli nel trasportar le cose scritte da me, e niente assolutamente intese da lui, e nel volerle palliare ed accomodare a sue sciocchissime immaginazioni, abbia fatta una confusione ed un intrico inestricabile anco da Apolline, e si sia in fine palesato per tanto nudo di ogni intelligenza che ei non abbia anco inteso come lo Strumento va tenuto in mano per far le operazioni del misurar le distanze; col trascriver di parola in parola solamente due o tre di tali sue operazioni, insieme con le proprie figure trasportate a capello, e col glosarvele per vostra minor fatica, vi farò in quest'ultimo, giudiziosi lettori, toccar con mano. E pigliando il primo capitolo de i 19 che il Capra pone per le dichiarazioni di tali misure, si legge nel titolo così:

Distantiam inter duos terminos in eodem plano (quasi che due termini, e anco tre, potessino non esser nel medesimo piano; era dunque meglio dire *in eodem horizonte*) *ad quorum alterum tantum accedi possit indagare.* Segue poi: *Notandum imprimis, quod haec extima circunferentia divisa in 200 partes continet umbram rectam, et umbram versam ipsius quadratus* (ha voluto dire *ipsius quadrati*) *Geometrici; ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g., dum per brachium CD cernimus in proxime sequenti figura, qui iuxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus D secundum, qui autem illi opponitur primum semper nominabimus, primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia AB ut puta latitudo alicuius fluvii, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A observabis quodcunque signum C; progressus vero ad locum C per instrumenti brachium CD* (*quod quidem si duo pinnacidia habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior*) *respicies terminum B.* Or qui mi fermo alquanto, e noto prima come il Capra

piglia il punto C a caso; il che è grande inavvertenza, non gli potendo servire al suo bisogno se non quando la linea prodotta da esso al termine A faccia angolo retto con la linea BA; adunque il punto C è limitato, e non è *quodcunque signum*, com'egli scrive: noto in oltre, come essendo la distanza AB da misurarsi una linea orizontale, come la larghezza di un fiume, dalle parole del Capra non si può intendere che la distanza presa AC sia ancor lei altrimenti che orizontale; perchè se avesse voluto intendere che il termine C fusse elevato ed a perpendicolo sopra 'l punto A della distanza AB, non
10 averebbe detto *constitutus in A observabis quodcunque signum C*, perchè in aria non si può osservar *quodcunque signum*, ma più presto dal punto sublime C averia notato qualche segno nell'orizonte. Il dire ancora *progressus ad locum C* mostra che si ha da camminare in piano, e non a salire; e finalmente, è chiaro che nell'immaginazion del Capra il punto C non è in luogo sublime, perchè se ciò fusse, questa operazione saria per appunto la medesima, nè pur in un sol capello alterata, che quella la quale egli scrive più a basso nel cap. 5. Stanti queste premesse, séguita il Capra, e scrive così: *Et observabis quot partes et cuiusnam centenarii, an primi, an secundi secentur a perpendiculo; nam*
20 *primo si secantur aliquot partes primi centenarii, ut puta 18 tunc mensurabis distantiam AC* (non dice *altitudinem*, come averia detto quando avesse voluto che il punto C fusse stato sublime) *et sit, e. g., 12 pedum, sicque institues ratiocinium, si partes abscissae hoc est 18 dant 100 quot dabunt 12 facta itaque operatione, vel per regulam trium, vel per illa, quae cap. 5 tradidimus invenies* $66^2/_3$ *quare inquies distantiam AB esse pedum* $66^2/_3$. *Si autem perpendiculum abscindet partes secundi centenarii, tunc sic proponenda erit quaestio 100 dant partes abscissas quot dabit AC hoc est 12 pedes. Si tertio et ultimo perpendiculum inter duos centenarios cadet, tunc AB esset aequalis distantiae AC quod apprime semper notandum*
30 *erit.* Or qui manifestamente si vede, sì dalla figura, come da quanto è scritto, che il Capra, stando nel punto C, vuole che lo Strumento si costituisca non parallelo all'orizonte, ma per taglio, ciò è eretto, perchè altrimenti il perpendicolo non taglierebbe il Quadrante, nè averebbe uso alcuno; ma se così ha da costituirsi lo Strumento, ed il punto C è nell'orizonte, come taglierà il perpendicolo or l'uno or l'altro centinaio, se è impossibile che ne tagli alcuno? Ma quando pure, per fare ogni agevolezza al Capra, se li concedesse che il mi-

surante in C stesse in piede, sì che nel traguardare il punto B la costa CD stesse alquanto inclinata, ed il perpendicolo, in consequenza, tagliasse l'arco del Quadrante, i punti tagliati saranno per ordinario pochissimi e del primo centinaio, e solo taglierà il secondo quando la larghezza del fiume fusse minor che l'altezza di un uomo. Ma quando anco tutti questi diverticoli se li concedessero, per salvar pure e nascondere in qualche modo la sua nulla intelligenza, la distanza CA, ed i punti tagliati dal perpendicolo, ed il triangolo nell'orizonte CAB, e quello che si forma sopra lo Strumento, non hanno che far niente insieme, non possono servirci a cosa immaginabile, nè, se risuscitasse Euclide, potria trovare scusa che salvasse questa troppo semplice fanciullezza. 10

Bisognava, M. Capra, tener lo Strumento equidistante all'orizonte e non eretto, e proceder conforme alla mia operazione posta nel mio libro a car. 28 *b* [1]; la quale voi nelle vostre parole immediatamente seguenti copiate, per far piazza alla vostra ignoranza da potermi tassare e mordere, scrivendo così: *Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in A ita ut alter brachiorum recta respiciat B alter vero E tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum recta respiciat A perque centrum instrumenti aspicientes punctum B animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit: a quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieri potest, ut in tanta partium angustia, et multitudine mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt, revera nugantur, similiterque parvifieri merentur, et ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus.* Ora, perch'io son quello che scrivo nel luogo citato dal mio libro questo modo di misurare, ed io son quello che in esso taccio l'applicare in tanta angustia di parti qualche diottra o traguardo, e niun altro autore ha mai scritta questa regola di misurare con questi difetti, fuor che io; però contro di me solo, circonscritto con queste condizioni individuanti, s'indirizzano le parole ingiuriose: ed 20 30

[1] Cfr. pag. 419.

io con pazienza le ricevo, pur che colui che me le manda non recusi di soggiacere alla medesima sentenza, nè si adiri se vedrà osservata ne i demeriti e nelle pene la nostra istessa geometrica proporzione, che è anco l'anima che informa tutto questo libro che aviamo per le mani. Ha il Capra copiato il mio libro, lo ha in molti luoghi lodato e stimato, ed ammirato tanto che ha procurato di farselo suo, e con lo splendor di quello dar luce alle sue tenebre, e con le sue preziose spoglie vestire e ricoprir la nuda sua ignoranza; e nel denudar me, venutagli in mano una picciolissima macchia, quella
10 sola mi vuol lasciar per mia parte, e per quella, e già del resto denudato, mostrarmi a dito per uomo contennendo. Io non so trovare con qual diabolica coscienza egli possa amar tanto le cose mie ed odiar tanto me; nè so vedere qual cosa l'induca a non poter tollerare che questo Strumento sia creduto e ricevuto per opera mia, se non forse la di lui troppa eccellenza. Ma che? tanto più acerba sarà la sua passione nel veder, per tanti riscontri, reso il mondo più che certo che gli è mio, quanto più egli si troverà averlo celebrato ed esaltato; sì che più sicuro partito era, per cibar la sua invidia, l'intraprendere a biasimar e condennar l'opera mia (che forse vi
20 averia trovato qualche attacco), che il mettersi ad una impresa così difficile, anzi impossibile, di volermi usurpare quello che infiniti sanno che è mio, e più persuadersi, come cosa riuscibile, di poter far credere al mondo, sè esserne il vero effettore; non si accorgendo, se non altro, della manifesta contradizione, che egli, contro di questo suo pensiero, in questo medesimo libro apporta: poi che da quanto ei escrive nella dedicatoria apertamente si scorge come non possono esser più di 4 anni che a questi studii di matematica si è applicato, deponendo in quel luogo aver fatti i suoi studii di logica e filosofia, ed esser già molto avanti ne gli studii di medicina, quando, persuaso
30 da un luogo d'Ippocrate, si risolvette a volere studiar le matematiche; e non sendo egli al presente di età più che di 23 anni in circa, è necessario che pochi anni a dietro si sia applicato alle matematiche. Ma che occorre andar per conietture, se in quel medesimo luogo ei dice avere avuto per suo primo institutore Simon Mario Gutzenhusano, alemanno, il quale venne in Italia solamente 5 anni sono? Ma il mio Strumento è 10 anni che va in volta; adunque, se è invenzione del Capra, grandissimo miracolo sarà questo, che egli, 6 anni

avanti che attendesse a questi studii, fusse inventor d'uno strumento del quale dopo 4 anni di studio non intende pur un minimo uso. Ma, tornando al mio instituto, m'incolpa il Capra che io creda di potere senza diottra o altro traguardo osservar l'incidenza del raggio della vista tra le minute divisioni del quadrante; ma chi gli ha detto che io nel misurare non mi serva di traguardi o di diottra, e che nel mostrar queste operazioni a i miei scolari io non gli mostri anco il modo di traguardare? Dirà forse, aver creduto ciò perchè io non ne fo menzione nel mio libro; e perchè non riprendermi più presto di aver taciuta tutta la fabrica dello Strumento, della quale 10 questo apparato di traguardi è una minimissima particella? E quando ho io stampato il mio libro per farlo venale e darlo ad altri che a i miei scolari, insieme con lo Strumento fabricato e con la prattica insegnatali anco con l'esperienza e con la viva voce? E non ho io scritto nel mio libro, e mille volte detto in voce, che il libro senza lo Strumento non serve a niente, e che anco il libro con lo Strumento, senza impararne gli usi dalla viva voce e dal vederli mettere in atto, è tedioso e difficile e privo delle sue maggiori meraviglie? Se dunque così è, doveva il Capra, prima che venire a tassarmi, intendere da i miei scolari se io gli proponevo di dover osservar il 20 taglio del raggio senza diottra; e poi sentenziar qual era maggior balordaggine, o la mia in voler trovar tale incidenza senza traguardo, o la sua in creder che io avessi questa opinione. Ma poi che egli ha voluto, lasciando da una banda le mie regole, proporne di più utili, sentiamole nel seguente suo capitolo; e poi, ormai sazii di cose tanto scempie, ponghiamo fine a questa scrittura. Scrive dunque nel secondo capitolo così:

Idem interstitium inter duos terminos eiusdem plani, in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accommodari valeat, invenire. Cap. 2. *Sint duo termini A et B in eodem plano, quorum cogno-* 30 *scenda sit distantia, tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum.*

Ma prima che andiamo più avanti, avvertiscasi che il Capra nel dar le stampe delle figure allo stampatore ha (se io non m'inganno) posto nel suo libro in questo luogo una figura per un'altra, e qui deve essere quella che ei mette al capitolo 10, le quali per la similitudine ha cambiate: ma però quando l'autore volesse pur mante-

nere in questo luogo la figura postavi da lui, basterà cambiare due lettere, e nell'angolo C porvi E, e nel punto F notarvi un C, e nel resto sono l'istessa cosa. Séguita: *Converte instrumentum in statione C ita ut brachium CD tendatur secundum rectam terminorum A et B et per aliud CE observabis quodcunque signum F cuius distantia per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia E. g. 30 pedum, progressus in F ita dispones instrumentum, ut per brachium FG primum videas punctum A deinde terminum B et in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utroque erunt primi vel secundi cen-* 10 *tenarij, vel in una primi, in altera secundi.* Io non so in qual genere di arte o scienza io deva riporre gli errori commessi in questo luogo dal Capra, e ne i quali in tutto il resto di questo capitolo persiste; perchè, sì come un contadino nel fabricarsi malamente un capannon di paglia, o 'l pastore nel piantar male una steccaia per il suo gregge, non acconciamente sariano ripresi da chi accusasse quello di poca intelligenza de gli ordini di architettura, e questo d'imperfetta perizia di fortificazione o castrametazione, così qui, dove nè pur ombra o vestigio alcuno è di geometria o perspettiva, non posso ragionevolmente biasimare il Capra di avere in tali scienze peccato, non po- 20 tendo, al parer mio, cadere errore di geometria dove niente è di geometria. Costui non è un sonator di liuto, che erri nell'aria, nella battuta, nel contrappunto; erra nel tener lo strumento in mano, appoggiandosi le corde al petto, ed applicando la man destra alla tastiera. Vuole il Capra in questo luogo, sì come nella precedente operazione e nelle altre tre seguenti, misurar distanze poste nel medesimo piano dell'orizonte; e qui i termini A, B, C, F sono tutti nell'istessa superficie, e venendo nella stazione F, e tenendo, come dimostra la sua figura, non l'angolo dello Strumento, o centro del quadrante, verso l'occhio, ma l'estremità d'una delle sue coste, tra- 30 guarda per essa le note A, B, e vuole osservare le sezzioni del perpendicolo sopra 'l quadrante. Ma non vi accorgete voi, M. Capra, che restando l'angolo dello Strumento più basso che l'estremità della costa appresso la quale voi ponete l'occhio, il perpendicolo non può tagliare altrimenti il quadrante, ma casca fuori dello Strumento? dato però che voi non vogliate seppellirvi sotto terra, acciò che i termini A, B fussero più alti dell'occhio vostro. Bisogna che voi tenghiate l'angolo dello Strumento verso l'occhio, quando voi traguar-

date segni posti nel piano orizontale, se voi volete che il perpendicolo seghi il Quadrante. Or direte voi che questo non sia un bel segreto? vedete dunque che pur vi sono de i segreti a voi reconditi in queste misurazioni; li quali, secondo la mia promessa, vi anderò deciferando. Ma quando voi arete, stando in F, traguardato i punti A, B, e tenuto lo Strumento in modo che si faccino le sezzioni, *utrum* se voi arete rimediato all' altro non minor errore, commesso pur nel tener solamente lo Strumento in mano? e che cosa volete fare de i numeri tagliati così dal perpendicolo? niente. E che hanno che fare i triangoli AFC, BFC, formati in terra, con questi che si fanno sopra lo Strumento? niente. E se non hanno che far niente, quanto benefizio vi apporteranno nel ritrovamento della distanza cercata? niente. Adunque, che cosa era meglio che voi faceste prima che venire a perdervi in questi labirinti? niente. È possibile che, nel cavar questa dalla mia operazione posta a car. 30 [1], non aviate almanco inteso che lo Strumento per misurar queste distanze orizontali si colloca non per taglio, ma in piano, ciò è non eretto all'orizonte, ma parallelo? e che l'angolo si tien verso l'occhio, e non verso l'oggetto? ed eccovi il secondo non men bel segreto. Credo che se ci era al mondo un terzo modo di potere errare nell'applicazione di questo Strumento all' uso, il Capra non l'averia certo lasciato indietro per danari.

Séguita poi così:

Sint autem primum in utraque observatione secundi centenarij; supponamus itaque quod dum respicimus terminum A abscindantur 80 partes, dum vero terminum B 40. sic procedendum erit, partes abscissae dant 100, quot dabit distantia CF scilicet 30 duces enim 100 in 30 productum erit 3000 hunc numerum primum divides per 80 quotiens erit $37\frac{1}{2}$ *mox per 40 habebisque 75 subduces* $37\frac{1}{2}$ *ex 75 residuum erit* $37\frac{1}{2}$ *quare inquies distantiam AB esse pedum* $37\frac{1}{2}$. Gran durezza di destino contra il Capra! poi che nel suo parlare alla ventura (poi che per dottrina non può nè pure aprir la bocca) anco ne i dilemmi,

[1] Cfr. pag. 421.

che non possono stare in più di due modi, mai non si abbatte a indivinare il vero. E lasciato, per ora, di replicar che questi punti tagliati così dal perpendicolo siano totalmente inutili per il suo bisogno, anzi ritenendogli come buoni, veggiamo in qual maniera il Capra se ne serva. E prima, non è dubbio alcuno che, trovate che si siano le due lontananze CA e CB separatamente, e sottratta l'una dall'altra, resta la distanza BA; ed è parimente verissimo, che multiplicando l'intervallo FC per 100, e dividendo il prodotto per li due numeri de i punti del Quadrante, si hanno le dette due lontananze CA, CB: ma questa regola non è vera se non quando i punti tagliati sono, non del centinaio nominato dal Capra, ma dell'altro nel quale i punti tagliati nel traguardo FA sono manco che i punti del traguardo FB. E come non s'è accorto il Capra, che ponendo egli, esser nel traguardare A tagliati punti 80, e nel traguardare B 40, nel venir poi al computo, la distanza CA gli tornava $37\,^1/_2$, e CB 75? ma così fa chi non intende nulla. Avete dunque, M. Capra, scambiata l'un'ombra dall'altra, ed applicato all'una il computo che serve per l'altra; le quali due cose bisogna rimutare, se volete che quel che resta per l'intera operazione di questo primo modo di misurare, posto da voi in questo secondo capitolo, sia medicato. E però intorno ad esso non vi dico altro, ma passo al secondo modo; il quale introducete con queste parole, e con questa figura a capello rappresentata:

Verum enimvero si liceret quidem usque ad terminum B accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum B (non sono le linee perpendicolari a i punti, ma all'altre linee o alle superficie, e però doveva dire: *ad ipsam AB ex B*, e non *ad ipsum B*) *sed propter loci angustiam necessum esset versus D procedere, tunc firmato instrumento in puncto B, ita ut recta etiam respiciat punctum D* (e con che? e perchè? con niente e per niente) *per brachium instrumenti BC respiciendo punctum A* (non potrà dunque con alcuna delle sue parti *respicere recta punctum D*) *observabis partes abscissas a perpendiculo, quae sint e. g. 40 progressus vero ad punctum D per brachium DE iterum aspiciendo terminum A denuo notabis partes abscissas, quae sint 20 sit vero distantia DB pedum 15.* In somma non ci è mezo che il Capra voglia tener lo Stru-

mento altrimenti che a rovescio, secondo l'uno e l'altro verso; e perchè? per scriver mostruosità di questa sorte. Qui, tenendo lo Strumento con l'angolo verso il termine A, bisogna sotterrarsi due volte, in B ed in D, chi vuol che il perpendicolo tagli il Quadrante; e quando poi l'averà tagliato, potremo buttare in un pozzo i punti segati, insieme col perpendicolo e con tutto lo Strumento, come cose inutili al nostro proposito. Sono qui dunque tutte le medesime esorbitanze, circa l'applicare all'uso lo Strumento, che nella operazione precedente; e però non occorre replicarci altro, ma passare a vedere se, dato che i punti fussero ben trovati, sono poi bene applicati alla regola, o pur, secondo l'usanza, fuori di proposito.

Séguita dunque così: *Quoniam haec operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in seipsum ducendus esset, productum esset 1600 cui addendum esset quadratum ipsius BD scilicet 225 summa esset 1825 huius numeri indaganda esset radix quadrata, nempe 42 haec ducenda esset per 15 productum erit 630 quod dividendum foret per 20 per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam AB.* In questa regola di computare è copiata *ad unguem* quella che io metto nella terza mia operazione per misurar le distanze, posta nel mio libro a carte 29 [1]: e perchè nell'essempio, che io pongo, metto che la distanza tra le stazioni B, D sia 100 passi, ed essendo in oltre 100 ancora le divisioni dell'una e dell'altr'ombra del Quadrante, ed occorrendo servirsi del calcolo ora del 100 de i passi ora del 100 del Quadrante, il buon Capra, non intendendo niente, e guidato dalla sua perfida stella, che non lo lascia indivinare, ha creduto che io mi prevaglia sempre del 100 come numero de i passi, ed ha inserito nella regola mia buona una solennissima pecoraggine, per la quale ha resa la regola scritta da lui falsissima: e dove dice che al prodotto del primo numero multiplicato in sè, cio è a 1600, *addendum esset quadratum ipsius BD, scilicet 225*, non è vero, ma bisogna aggiugnervi sempre 10000, cioè il quadrato dell'intero centinaio dello Strumento, e non il quadrato del numero de i piedi tra le stazioni B, D, e così si averà 11600; della qual somma si deve poi fare il resto, sì come lui, senza farvi più errori, copia da me: ciò è cavarne prima la radice quadrata, che è 107 $^2/_3$ prossimamente; questa poi si deve multiplicare per il numero BD, ciò è per 15, fa 1615; il qual numero si deve finalmente dividere per la

[1] Cfr. pag. 420.

differenza delle parti, ciò è per 20; ne viene $80\,{}^{3}/_{4}$ per la distanza BA, e non $31\,{}^{1}/_{2}$, come la regola depravata dal Capra ci renderebbe. E sì come ha intromesso questo fallo nel computo numerale, così l'ha poi, in consequenza, trasferito nella regola che ei soggiugne per trovar il medesimo col mezo del compasso e delle Linee delle Linee solamente, senza altre manifatture di numeri: il qual modo è pure *ad verbum* copiato da quello che scrivo io nella mia medesima operazione sopracitata, ma però messo da me senza errore, il quale si lascia alle aggiunte del Capra. Terrete dunque bene a memoria, M. Capra, come si ha da aggiugner sempre il quadrato dell'intero centinaio, e non il quadrato de i piedi BD; e questo per voi non è picciol segreto.

Torna poi di nuovo, pur nell'istesso capitolo, a misurare una distanza tra due luoghi, e ne pone la seguente operazione e figura, trascritta puntalmente dalla sua. *Insuper si necessum esset observare distantiam AB nec esset possibile per rectam lineam istos duos terminos AB aspicere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C nec ex loco D id fieri potest, ideo sic procedendum erit; constituti in statione D ita ut per lineam rectam videamus terminum A* (quasi che si potesse veder per linea non retta) *et per aliam quodcunque signum C per brachium instrumenti DE aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, sint autem exempli gratia 88 tunc progressi ad stationen C ita ut linea CD sit ad angulos rectos cum linea DA per brachium instrumenti CF aspicientes terminum A notabimus partes abscissas a perpendiculo, quae sint 38 ulterius etiam mensurabimus distantiam CD quae sit pedum 60.* Persiste, come si vede, nelle medesime inezzie, di ritener pur lo Strumento non con l'angolo verso l'occhio, ma con l'estremità della costa, e non equidistante all'orizonte, ma eretto; ed essendo impossibile che sia dal perpendicolo tagliata la circonferenza del Quadrante, s'immagina pur che ella sia tagliata, e che quei numeri de i punti gli possino servire al suo bisogno, ancor che niente facessero al proposito quando bene fussero dal perpendicolo segati: ed oltre a queste esorbitanze, ne introduce alcune altre, come è il por la distanza CD senza alcuna limitazione, la quale però deve esser tale e tanta, che li due raggi DA, CB venghino ad esser tra di loro paralleli e ad angoli retti sopra la linea DC, il che egli non ha nè

detto nè avvertito, poi che nella scrittura non ce ne è menzione, e nella figura si veggono le linee DA, CB che non sono equidistanti; adunque la stazione C si deve con diligenza investigare, e non a caso porre, la qual cosa sin qui è stata segreta al Capra. E tutta questa faragine di stravaganze depende dal non aver inteso niente la mia operazione posta a car. 30*b*[1], la quale ha volsuta copiare in questo luogo. Io non so poi perchè abbia tralasciata la operazione numerale, postavi pur da me assai chiaramente, e solo ci abbia trasferita a parola a parola l'invenzione di questa medesima distanza col mezo del compasso e delle Linee Aritmetiche, messa da me nel medesimo luogo. 10

Finalmente, per l'ultima operazione di questo capitolo mette l'ultima del mio libro, persistendo però nelle medesime esorbitanze circa 'l tenere lo Strumento al contrario; e più, pretermette il computo numerale posto da me, forse perchè è troppo difficile, se ben per lui tutti sono difficili egualmente, e solamente ne trascrive *ad unguem* il conto ritrovato col mezo delle Linee Aritmetiche.

Eccovi, giudiziosi lettori, dato in questi due primi capitoli un poco di saggio delle cose più utili ritrovate dal Capra, doppo che egli si ha burlato di me, e chiamatomi degno di disprezzo, e tassato di inavvertenza, per avere tralasciato di parlare del traguardo col quale 20 io osservo l'incidenza del raggio sopra le divisioni del Quadrante.

E qui vorrei che il Capra medesimo, per via della regola aurea, mi facesse un altro computo, ma lo vorrei giusto e retto; e che dicesse: Se al Galilei, vero e legittimo inventore di questo Strumento e di tante sue mirabili operazioni, descritte ed esplicate da lui senza errore alcuno, per aver solo lasciato indietro un capello (che altro non è una piccola setoletta, la quale io uso per traguardo) se li conviene di esser notato per inconsiderato, schernitore e degno di disprezzo; che si perverrà al Capra, il quale, usurpandosi quest'opera, e chiamando il suo vero inventore sfacciato usurpatore ed indegno di com- 30 parir tra gli uomini ingenui, la imbratta di innumerabili e gravissimi errori, non in un solo capello manca, ma la totale intelligenza dell'applicazione di questo Strumento alle sue operazioni nè pure un capello intende? Io non saprei fare questo computo, nè so numerare l'innumerabile, e se bene io sapessi, non voglio; vorrei che il Capra medesimo, almanco dentro della sua coscienza, lo calcolasse: chè io

[1] Cfr. pag. 421-422.

so bene, che quando ei volesse con giusta libra pesare il suo grave demerito, non mi daria titolo di oblatratore di livido morso, quale egli si era per sè stesso pronosticato che io gli dovessi essere per la publicazione di questa sua opera; ma conoscerebbe come io, astretto da estrema necessità, ho procurato quel restauramento, che all'onor mio, troppo obbrobriosamente da lui calpestato, era necessario; anzi di più, manifestamente scorgeria di quanto più gran giovamento all'onor suo gli sarei stato io nel fargli supprimer e levar dalla vista del mondo sì gran moltitudine di errori, che nel suo libro si ritro-

Nella prefazione Ad lectorem.

10 vano (testimonii irrefragabili del non sapere egli più ciò che in questo Strumento o in tutto 'l resto delle matematiche si contenga, di quello che ei sa di presente ciò che si tratta sotto il polo antartico), che le persuasioni de i poco o nulla intendenti, che alla publicazione di quelli l'hanno persuaso e promosso: gli sarei stato, dico, quando l'ardente suo desiderio di sparger pel mondo la mia ignominia non l'avesse così subitaneamente, ed anco contro al divieto della giustizia, sospinto a far volar buon numero de i suoi libri per diverse parti d'Italia e di tutta Europa, ed in particolare in mano di quei Signori appresso i quali ei sapeva ritrovarsi i miei libri e Strumenti da me ricevuti;

20 perchè, quando ciò non fusse seguito, ma che insieme con tutti i suoi libri si fusse potuto il suo vero ed il mio indegno obbrobrio supprimere, io, senz'alcun dubbio, mi sarei parimente astenuto dallo scriver, con tanto mio tedio, la presente necessaria difesa: la quale, sì come non può parere agra a chi spogliato di passione ed interesse la mia giustissima causa considera, così non doverà gravare il medesimo Capra, poi che gli porge occasione di avanzarsi nelle scienze matematiche in questa breve lettura incomparabilmente più di quello che nello studio di molti anni non si è avanzato.

Volevo, cortesi lettori, finir qui, nè più tenervi occupati nell'ascol-

30 tar gli altri errori de i quali sono sparsi i rimanenti 17 capitoli posti dal Capra, pur del misurar con la vista; li quali volentieri averei pretermessi, non tanto per liberarmi da questo impaccio, quanto perchè non sono intorno a cose tratte dal mio libro (fuor che i computi fatti con lo Strumento, quali son presi da me), ma da i libri dell'Eccellentissimo Sig. Antonio Magini, Matematico di Bologna, ben che dal Capra non mai nominato. Ma considerando poi quanto il Capra sia bramoso di riprendermi e biasimarmi, ho dubitato che quando io questo avanzo

di errori avessi dissimulati, egli non a dissimulazione, ma ad inavvertenza o ad ignoranza me l'attribuisse, e che, per dichiararmi e poco avveduto e molto ignorante, a palesargli egli medesimo si riducesse, non curando di cavar, com'è in proverbio, un occhio a sè per trarne a me due: nella maniera che egli, dopo l'avere io palesato il suo furto, continuando nel voler sostentar nelle menti de gli uomini il sinistro concetto che egli ha creduto suscitarvi di me, ad alcuni va affermando, quello che egli ha stampato esser opera del suo maestro, ad altri predica che questo Strumento è invenzione di Tico Brae, e per Padova comunemente va dicendo che io ho presa questa invenzione da un libro per avanti stampato e publicato in Germania in lingua tedesca, il quale, a confusion mia, vuol far venire e farlo vedere a tutti; e non considerando che quanto ei dice è egualmente pregiudiziale all'onor mio ed al suo (non avendo egli nel suo libro nominato altri che sè per autore di quest'opera), su la speranza che qualche osso o lisca possa attraversarsi in gola a me, si mette a inghiottire bocconi mal masticati ed ossi molto duri da rodere. O pure vorrem noi credere, che egli alla caduta della sua reputazione, che da troppo alto precipizio rovina nel concetto de gli uomini, vada mettendo sotto, per ritardar la percossa, guanciali di vane speranze e di giustificazioni da paesi lontani aspettate? sì come quelli che da un alto edifizio dovendo saltare a basso, per non ricever così dura percossa, con paglia o fieno o altra materia cedente si fanno stramazzo. Verrà dunque il libro stampato in Alemagna, e, per quanto intendo, il Gromo ne sarà apportatore; ma bisognerà che il Capra sia di questo secondo miglior custode che dell'altro il quale già ebbe (chè pur è forza che egli altra volta l'abbia avuto, poi che sa come in quello si contiene quanto io ho dato fuori per invenzion mia), per poterlo mostrare a chi non credesse alle sue semplici parole. Per questo rispetto dunque, ed oltre a ciò per non mancare a quanto di sopra mi obligai, che fu, se ben mi ricorda, di far constare come nel libro del Capra niente vi era del suo, da gli errori in poi, non posso restar di far palesi i luoghi onde le cose che restano sono copiate, e gli errori del Capra disseminativi, tenendovi ancora per breve tempo occupati in altre inezzie *Degne di riso e di compassione.*

Già di sopra si è parlato intorno al primo ed al 2 capitolo quanto bastava.

Nel terzo capitolo del Capra sono trasportate tre proposizioni del Magini, ciò è la undecima, la decimaquarta e la decimasettima del primo libro *De distantiis*: solo vi mette il Capra di suo l'errore che è in quelle parole della prima di queste operazioni: *Si vero secuerit primum centenarium, ut exempli gratia 70 tunc sic procedendum erit, primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculi ED*; dove bisognava dire: *debes elicere radicem quadratam ex aggregato quadratorum integri centenarii et numeri 70.* Erra parimente nell'altra operazione, quando dice: *Primo autem ponamus, quod in utraque statione perpendi-* 10 *culum intersecet secundum centenarium in F quidem 93 in A vero 48*; la qual cosa è impossibile che avvenga, ciò è che siano tagliati più punti in F che in A, ma accade tutto l'opposito. Erra ancora poco più a basso, dove scrive: *Quare dices distantiam FB esse pedum 41*; dove non è vero che dalla operazione scritta si trovi la distanza FB, ma la AB, (ed avvertiscasi che niuno di questi errori, nè, per mio parere, alcun altro, sono ne i libri del Magini). Copia poi l'altra operazione senza errori, ma a sproposito di questo luogo, trattando di materia differente dalla proposta in questo capitolo, nella quale ei fa passaggio senza pur dir quello che egli intenda di voler fare. I calcoli poi, che 20 egli e qui e nelle altre seguenti e passate operazioni fa col mezo delle Linee Aritmetiche dello Strumento, son tutti cavati dal mio libro; nè sono per lo più altro che la regola aurea posta da me nell'Operazione quarta, ed il modo dell'estrar la radice quadrata dell'aggregato de i quadrati di due numeri con le medesime Linee Aritmetiche poste a squadra, il che insegno nel terzo modo del misurar le distanze, a car. 29 *b* [1].

Nel quarto capitolo copia la proposizione 19 del Magini; ma nel fine vi mette di suo un errore grandissimo, scrivendo: *Tertio et ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium, in secunda autem primum,* 30 *operatio est omnino eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo abstinendum credo.* Questo che ei dice è falsissimo, e chi seguisse questa falsa dottrina troveria la distanza cercata nel sopraposto essempio esser più di 9, la quale, secondo il vero, è manco di 6. Ma perchè il Magini nell'esplicar questo caso ha scritto: *Operatio est fere eadem,* seguendo poi di esplicarla bene, il Capra, per abbreviare, ha fatto che *operatio sit omnino eadem.*

---

[1] Cfr. pag. 420.

La seguente quinta del Capra è la 22 del Magini.

Nella sesta del Capra sono la 24 e la 26 del Magini.

La settima del Capra è la 28 del Magini.

L'ottava del Capra è la terza del Magini, *De altitudinibus*.

La nona del Capra è la sesta del Magini, ma con un poco di giunta nel fine: perchè chi operasse secondo le parole del Capra: *iterumque dicendum, si quartus numerus mox indagatus dat 100*, faria una falsissima operazione; ma bisogna *ex numero mox invento demere partes abscissas in viciniori statione*; deinde dicatur: *si hoc residuum dat 100, quot dabit* etc. Ma quando da niun' altra cosa avesse il Capra saputo ac- 10 corgersi dell' errore, doveva pur comprenderlo da questo, ciò è che l'osservazione fatta nella stazione più vicina saria stata superflua, non entrando nel computo; onde anco i piedi o passi della distanza tra le stazioni erano inutili, e potevano porsi ad arbitrio 10, 20, 100 o 500, e sempre il conto saria tornato giusto. E così, ponendo, per essempio, che i punti della stazione più vicina fussero 80, gli altri della stazione lontana 90, e la distanza tra le stazioni piedi 40, operando secondo il Capra, l'altezza cercata si troveria 36 piedi; la quale, secondo la retta operazione e secondo la verità, è più di 129.

Ma quelle che egli scrive nel capitolo decimo, son veramente 20 cose ridicolose. Ha in quel luogo voluto trasportar la regola per investigar una parte di un' altezza stando nel piano e lontano dalla base di quella per una conosciuta distanza, posta dal Magini all' ottava proposizione *De altitudinibus*: ma perchè il Magini in quel luogo, per non replicar due volte la medesima cosa, si rimette a quello che ha messo innanzi nella sesta proposizione *De distantiis*, dicendo che le regole scritte quivi ed accommodate per le misure in piano orizontale servono ancora qui per quest' altezza, il Capra, non avendo saputa far questa applicazione, ben che facilissima, ha ripieno questo capitolo di falsità. La prima delle quali è in quelle parole: *Abscin-* 30 *dat primo in utraque observatione primum centenarium, ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100 quot dabit distantia CE*; la qual cosa è falsissima, perchè *non ut dicta differentia ad 100, ita est distantia CE ad altitudinem BA quaesitam*, ma è tutto l'opposito, *nempe ut centum ad illam differentiam, ita distantia CE ad quaesitam altitudinem*; onde chi operasse secondo la regola del Capra e l' essempio da lui posto, troveria la detta altezza esser più di 191, la

quale, operando conforme al vero modo, è meno di 53. Ma perchè io son certo che il Capra non può scrivere una sola parola la quale egli, o bene o male, non cavi da altri, mi sono accorto, nel vedere il detto luogo del Magini, di dove il Capra abbia cavato il suo errore: imperò che, scrivendo il Magini così: *Notenturque partes HI, differentiae utriusque intersectionis. Ad has enim eam habet proportionem totum latus (nempe 100) CG, quam habet distantia CE ad altitudinem AB*, dove, notandosi dal Magini i primi tre termini de i quattro proporzionali, nel primo luogo vien nominata la detta differenza delle parti, nel se-
10 condo tutto il lato, ciò è 100, e nel terzo la distanza CE, il buon Capra, non pensando al senso delle parole del Magini, o (per dir meglio) non le intendendo, e solamente considerando l'ordine di primo, secondo e terzo, secondo il quale tali termini sono connumerati, non ponendo mente a troppe grammatiche, nè a casi retti o obliqui, ha fatto conto che sia scritto: *Hae enim eam habent proportionem ad totum latus CG quam habet distantia CE ad altitudinem AB.* Passa poi avanti, e (quello che ei non ha fatto in molte delle precedenti operazioni) vuol dichiarar questa con l'essempio, per aggiugnerci, guidato dalla sua stella, altri mancamenti; e scrive così: *Sed lubent hoc loco uti exem-*
20 *plo, ne dum nimiam brevitatem desideramus, obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia CE per mensurationem nota pedum 86 partes abscissae in prima, ut puta CA 15 in secunda CB 60*; la qual cosa è impossibile che accaschi, ciò è che (tagliando il perpendicolo, come egli suppone, il primo centinaio) nel traguardare il punto più alto A tagli minor numero, e nel traguardar il più basso termine B tagli numero maggiore di punti; ma è necessario che avvenga tutto l'opposito, come ogn'uno, ben che superficialmente intendente, può benissimo vedere: tal che sin ora il Capra, e nel dar la regola ha scritto il falso, e nello esemplificarla ha posto il contrario del vero; dal
30 qual modo di operare viene a insegnarci che l'altezza cercata sia 191 piedi, non sendo ella più di $52\,^1/_3$. Séguita poi: *Quod si secundo intersecet in utraque statione secundum centenarium* etc.; dove egli dice, che queste operazioni che restano dependono dal suo cap. 9, il qual capitolo non ha che fare in questo proposito, e però credo che abbia voluto citare il cap. 2; e se così è, non meno che nel primo caso, viene a pigliare in questo secondo ancora i termini al contrario, dal che l'operazione ne viene esorbitantissima. Mette poi

nel fine di questo medesimo capitolo la undecima proposizione del Magini.

La undecima del Capra è la duodecima del Magini.

La duodecima del Capra è la decimaquinta del Magini.

Nel capitolo 13 del Capra sono la 17 e la 19 del Magini.

La 14 del Capra è la 21 del Magini.

La 15 del Capra è la 22 del Magini.

La 16 del Capra è la 24 del Magini.

Nel cap. 17 del Capra si contengono la seconda e la quarta del Magini, *De profunditatibus*. 10

La 18 del Capra è la sesta del Magini: ma con l'aggiunta di un errore del Capra, il quale, volendo mettere un poco di operazioncella fatta sopra le Linee Aritmetiche, si perde, e dovendo pigliare sopra le dette linee, messe a squadra, l'intervallo della metà del numero della distanza AC, che è la lunghezza della declività del monte, scrive che *excipiatur intervallum inter dimidium partium abscissarum*, che sono i punti tagliati dal perpendicolo sopra lo Strumento; il che saria error grande, e l'operazione falsa.

La decimanona ed ultima del Capra è la nona del Magini. E tutte queste regole, non solo quanto all'essenza delle operazioni, ma per 20 lo più ancora quanto a le parole stesse, son copiate da i luoghi citati: avvertendo però, che mettendo il Magini due regole da misurare, una col Quadrante e l'altra col Quadrato Geometrico, e mettendo sempre innanzi le operazioni del Quadrante, i titoli di queste operazioni poste dal Capra si trovano per lo più nelle operazioni del Magini fatte col Quadrante, e però nella operazione del Magini che precede a quella che qui vien da me citata; ma il modo poi dell'operare si trova nel Magini nelle proposizioni stesse citate da me.

Or eccovi, giudiziosi lettori, tutti i motivi, le concitazioni, le esecuzioni, i progressi, ed in fine l'ultima riuscita di questa disonorata 30 machinazione di Baldessar Capra, milanese, contro la riputazion mia: la quale impresa, ben che superi ogni nostra immaginazione, non avanza però l'animosità sua, sentendosi egli un cuor di lione per far prede ancor più grandi, qualunque volta questa appresso il mondo avesse avuto spaccio; di che egli per sè stesso è chiaro testimonio, concludendo la sua prefazione con queste parole: *Interim te compello, et rogo candide Lector, ut has meas lucubrationes boni aequique consulas, quod*

si facies ut in posterum, Maiora his audeam, non minimam occasionem paries. E qui sarebbe il luogo ed il tempo di esaminare qual fusse il meritato castigo della sua temerità: ma ciò non farò io; facciane il giudicio la prudenza vostra; anzi pure voglio che siamo così benigni e pietosi giudici, che ci contentiamo che questo reo alla sola sentenza da sè medesimo contro il suo gravissimo delitto pronunziata soggiaccia, che è: Ut

Qui alterius inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, et germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis, et candidis Viris posthac se offerre amplius non audeant.

Nella seconda lettera, car. 4 b [1].

10

Il Fine.

[1] Cfr. pag. 433.

Copia.

Gli Eccell.mi Signori Capi dell'Eccelso Consiglio di X infrascritti, havuta fede dalli Signori Riformatori del Studio di Padova, per relatione delli due a questo deputati, cioè del Reverendo Padre Inquisitor et del circonspetto Segretario del Senato, Zuane Maraveglia, con giuramento, che nel libro intitolato: Difesa di Galileo Galilei Nobile Fiorentino, Lettore delle Matematiche nello Studio di Padova, *etc. non si trova cosa contra le leggi, et è degno di stampa, concedono licentia che possa essere stampato in questa Città.*

Datum die 2 Augusti 1607.

D. Vicenzo Dandolo
D. Tomà Contarini K.r } *Capi dell'Eccelso Cons. de X.*
D. Antonio Bragadin 10

Illustriss. Consilij X Secretarius
Bartholomeus Cominus.

1607, a 4 Agosto. Regist. in lib., a car. 174.

Antonius Lauredanus Officij
contra Blasph. Coad.

Fede de gl'illustrissimi Sig. Podestà e Capitano di Padova.

Noi Almorò Zane, Podestà, e Zuanne Malipiero, Capitano per la Serenissima Signoria di Venetia, etc., Rettori di Padova, facciamo fede publica colle presenti Che 20 le sottonominate fedi e scritture presentate nella Cancellaria nostra Pretoria sono di nostro ordine, ad instanza dell'Eccellentissimo D. Galileo Galilei, state da gli Auttori o esshibitori d'esse riconosciute per vere, et per incontro fatto nelle parti citate nell'opera presente del medesimo Galilei, ritrovate concordi: onde, in confermatione della verità, a notitia e requisitione di ciascheduno restano riservati gli originali presso l'ordinario Nodaro Coaiutore dell'istessa Cancellaria nostra. In quorum etc.

Di Padova, li 23 Giugno 1607.

Nota delle fedi e scritture de le quali sopra.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, fatta sotto li 15 Aprile 1607, in Padova, con la contestatione del Sig. Francesco del Clarissimo Sig. Tadeo 30 *Contarini.*

Una fede del Sig. Giacomo Badorere, fatta in Padova li 13 Maggio 1607.

Una fede di Domino Marc'Antonio Mazzoleni, sotto li 24 del medesimo, in Padova.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, sotto li 6 d'Aprile passato, in Padova.

Una lettera del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro scritta al Sig. Aurelio Capra, sotto li 4 del medesimo.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, sotto li 14 dell'istesso, in Padova, con la contestazione del Sig. Pompeo di Conti da Pannighi.

Due quesiti di mano del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, fatti all'Auttore 10 *di ordine di Baldessar Capra.*

Copia d'una lettera di mano del Reverendo D. Antonio Alberti scritta al Clarissimo Sig. Gio. Malipiero, sotto li 17 Decembre 1604.

Alcuni scritti a mano riconosciuti da M. Gasparo Pignani per quell'istessi c'hebbe già cinque anni sono dal Sig. Michele Victor Vustroa di Bransvich, il qual Signore disse havergli riceruti nell'istesso tempo da M. Giovanni Eutel Zieckmeser, Fiammingo.

Alcuni scritti vecchi sopra l'uso del Compasso Geometrico et Militare dell'Auttore, presentatici dal Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, qual disse haverli ricevuti dal detto Auttore sei anni avanti.

20 *Una lettera apologetica di D. Girolamo Spinelli.*

Almorò Zane Podestà.
Zuanne Malipiero Cap.

Giorgio Vecchioni Cancelliero Pret.
sottoscrisse e sigillò.

LE MATEMATICHE

NELL' ARTE MILITARE.

AVVERTIMENTO.

Pietro Duodo, eletto Capitano di Padova per la Repubblica Veneta nel luglio 1607, pensò tosto a fondare una istituzione nella quale i nobili padovani, oltre ad esercitarsi nel campo puramente ginnastico della cavallerizza e della scherma, potessero coltivare gli studi attinenti comecchessia all'arte militare; e così provvide, che negli Statuti di tale istituzione, la quale ebbe il nome di « Accademia Delia », fosse prescritto di condurre « un soggetto di valore e principale nella profession della Matematica [1] ».

Solamente in sul principio del 1610 pensarono i preposti all'Accademia Delia di attuare questa ingiunzione dello Statuto; ed alle pratiche da loro fatte con tale intento è dovuta la breve scrittura di Galileo, che si conserva autografa tra le carte dell'Accademia Delia nell'Archivio del Comune di Padova, e che qui appresso pubblichiamo. Essa non reca, per verità, il nome dell'Autore; ma la mano di scritto ne è così sicuramente galileiana [2], da non far cadere dubbi di sorte alcuna sull'autenticità del documento, il quale porta scritto, di mano del Duodo: « Racordi per la persona del matematico ». È dubbio soltanto se Galileo l'abbia stesa per adempire il desiderio del Duodo che volesse da lui essere informato delle cose matematiche necessarie ad un militare, oppure per corrispondere all'invito di presentare un programma dell'insegnamento ch'egli stesso avrebbe dato, qualora fosse stato eletto a quell'ufficio.

---

[1] *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. II. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 327.

[2] Se ne vegga una riproduzione fotolitografica, allegata alla illustrazione di questo documento, in Favaro, *Le Matematiche nell'arte militare secondo un autografo di Galileo Galilei:* nella *Rivista d'Artiglieria e Genio;* Vol. III. Roma, 1886, pag. 111-128.

RACCOLTA DI QUELLE COGNIZIONI

CHE A PERFETTO CAVALIERO E SOLDATO SI RICHIEGGONO, LE QUALI HANNO DEPENDENZA

DALLE SCIENZE MATEMATICHE.

È primieramente necessaria la intelligenza almeno della parte minore dell' aritmetica, per l'uso delle ordinanze degli eserciti e di molte altre occorrenze.

Prattica della geometria e stereometria, per misurare ogni pianta superficiale, tanto regolare quanto irregolare, e per misurare tutte le
10 figure e corpi solidi.

Cognizione delle scienze mecaniche, non solo intorno alle loro ragioni e fondamenti communi, quanto intorno a molte machine ed instrumenti particolari, insieme con la resoluzione di moltissime questioni e problemi da essa cognizione mecanica dependenti.

Prattica delle artiglierie, sì intorno alle loro differenze, misure e proporzioni, come intorno alle cause e ragioni di molti accidenti che in tale esercizio accaggiono.

Cognizione della bussola e di altri strumenti, per torre in disegno ogni sorta di pianta, così da vicino come da lontano.

20 Uso di strumenti da misurar con la vista altezze, distanze e profondità, e per livellare ogni sito.

Alcuna regola esatta per disegnare in Perspettiva ogni cosa veduta o immaginata, per la quale le fortezze e tutte le loro parti, come anche ogni machina e strumento bellico, si possa rappresentare e porre avanti gli occhi.

Architettura militare, cio è perfetta cognizione dell'arte di fortificare ogni sito e piazza.

Instruzione intorno alle castrametazioni ed espugnazioni delle fortezze.

1. *ciò perfetta* — 3. *alle* espugnazioni *castrametazioni* —

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine).

INDICE DEL VOLUME SECONDO.

APPENDICE.

AVVERTIMENTO[1].

Nella revisione di questo secondo volume abbiamo creduto opportuno fare alcune correzioni ed aggiunte, che ci sembravano atte a migliorare l'esposizione del testo, specialmente in quelle parti nelle quali, la mancanza della testimonianza infallibile dell'autografo galileiano, rendeva necessaria l'interpretazione di codici di copisti non sempre scrupolosi ed esatti.

Queste varianti consistono prevalentemente nella correzione di disegni non autografi e nelle aggiunte di qualche disegno autografo sulla *Stella Nova*, e della *Scrittura di Lodovico Settala contro l'ammissione di Baldassare Capra nel collegio dei medici di Milano.*

E così apportammo una piccola correzione al disegno delle *Fortificazioni* a pag. 86, e ad alcuni disegni delle *Meccaniche*[2], i quali, provenienti da codici non autografi, furono dai copisti dell'epoca male eseguiti e talvolta specificati con indicazioni in contrasto con quelle del testo. Questa correzione si è resa necessaria per il fatto, che nell'*Edizione Nazionale* si seguì per il testo delle *Meccaniche* il codice *a* più autorevole[3], ma mutilo nella parte seconda, mentre per maggior omogeneità si adottarono le figure di altri codici, come quello *b*, il quale, se per questo riguardo è al completo, d'altra parte rivela l'opera di un disegnatore molto trascurato. E così modificammo leggermente la figura a pag. 160, correggemmo quella a pag. 161 manifestamente errata, rifacemmo in forma più chiara e più armonica col testo quelle delle pag. 166, 167, 173, 175, 184, 185, 187, beninteso lasciando inalterato lo stile assai schematico e primitivo dei disegni originali dell'epoca.

---

[1] Per la compilazione dell'avvertimento, per la revisione del testo sui manoscritti galileiani e per le aggiunte e modificazioni la *Commissione preposta a questa ristampa* volle aggregare all'opera propria quella del *Sig. Pietro Pagnini.*

[2] Cfr. *Delle Meccaniche* lette in Padova l'anno 1594 da Galileo Galilei per la prima volta pubblicate ed illustrate da ANTONIO FAVARO (Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XXVI, n.° 5). Venezia, tip. Ferrari, 1899.

[3] Vedi in questo volume l'*Avvert.* a pag. 149 e seg.

Nel capitolo sulla *forza della percossa* a pag. 190 una correzione, piccola dal lato grafico, ma importante nella sostanza, ha riportato la figura in accordo con quella dell'originale Torricelliano e perciò in accordo colla dimostrazione.

Per quello che riguarda la *Stella Nova*, abbiamo voluto aggiungere alcuni disegni, giudicati necessario corredo ad un problema di astronomia di posizione, pervenuto a noi con scarsi elementi autografi. Questi disegni sono inoltre prove tangibili che già in quel tempo Galileo esponeva l'opinione copernicana.

Al *Dialogo di Cecco di Ronchitti* portammo alcune correzioni ricavate da una recente pubblicazione [1].

Per il *Compasso geometrico e militare*, mancando nella stampa del 1606, edita da Galileo stesso, un disegno illustrativo, abbiamo creduto cosa utile corredarla di una riproduzione della tavola esistente nell'edizione del Frambotto in Padova, del 1649. Questa tavola, oltre trovarsi in accordo col testo, proviene da un editore padovano che, sebbene assai posteriore, pur tuttavia con molta probabilità doveva avere avuto sott'occhio uno di quei tanti strumenti dall'artefice Mazzoleni costruiti per conto di Galileo, il quale, argomento per noi di maggior valore, aveva direttamente [2] autorizzato il Frambotto alla ristampa della sua opera. La tavola del Frambotto corrisponde con grande approssimazione allo strumento originale esistente nel museo di Firenze, riprodotto in tavola, migliorando quella precedente dell'*Edizione Nazionale*. A pagina 392 fu corretta la prima figura perchè i rapporti di essa non corrispondevano ai dati del testo. Alla figura a pag. 447, ripetuta anche a pag. 551, fu portata una piccola modificazione per togliere l'incertezza di una lettera duplicata, e quella a pag. 449, ripetuta anche a pag. 554, fu rifatta aggiungendovi le divisioni sfuggite nella precedente edizione.

Alla *Difesa contro alle calunnie ed imposture di Baldessar Capra* [3], abbiamo aggiunti alcuni tratti di una scrittura di Lodovico Settala [4], forse non autografa, ma certo originale, la quale, per le motivazioni riportate dal patrizio milanese, ci è risultata documento pregievole per la storia di una vertenza, che ebbe tanta ripercussione fra i dotti del tempo, e conseguenze spiacevoli anche per le successive vicissitudini della vita di Galileo. Di questo scritto del Settala, non molto posteriore [5] al processo contro il Capra, abbiamo tralasciato quei tratti che, pure di-

(1) EMILIO LOVARINI, Atti e Mem. della R. Acc. di Sc. e Lett. ed Arti in Padova, 1928, vol. XLIV.

(2) Vedi lett. 4041-4045 vol. XVIII, *Ed. Nazionale* pag. 227 e 237.

(3) La Biblioteca Universitaria di Padova ne possiede un esemplare, segnato « S. N. 11910 » nel quale, sotto il frontespizio, com'era allora costume di scrivere la dedica, si legge di mano di Galileo « Al M. Ill.re S. Riccardo Willobeo: l'Autore ».

(4) Scrittura di Lodovico Settala contro l'ammissione di Baldassare Capra nel collegio dei medici di Milano. Dal cod. 1708 della BIBLIOTECA TRIVULZI in Milano che in calce porta scritto « Discorso del Sig. Lodovico Settala, Precettore, contro il medico Capra, quale rubbò le fatiche dell'Eccellentissimo Mattematico Galileo Galilei et sotto il suo nome lo fece stampare come intus ». Vedi A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo G.*, XVII: LODOVICO SETTALA, negli Atti del Real Ist. Ven. di Sc. Lett. ed Arti, Tomo LXV, Parte seconda, 1905-1906.

(5) Vedi *Ed. Naz.*, vol. XIII, pag. 52-53.

mostrando il procedere scorretto del Capra, non toccano direttamente il processo, ed anche i passi estratti dalla *Difesa*, pei quali rimandiamo il lettore al luogo dell'*Edizione* dove essi si trovano.

Le piccole correzioni e i semplici richiami che non alterano l'impaginazione della *Edizione Nazionale* furono fatti al luogo opportuno, ma le aggiunte e le modificazioni, che non potevano rientrare nel testo, furono riunite come supplemento alla fine di ogni volume. Questo criterio pratico, che manterremo per tutta l'opera, è stato preferito a quello di ordine razionale per facilitare le ricerche degli studiosi, i quali avrebbero trovato discordanza fra i richiami sul testo primitivo della *Edizione Nazionale* e su quello di questa *Ristampa*, ove fosse stata alterata l'impaginazione primitiva.

15

SCRITTURA DI LODOVICO SETTALA

CONTRO L'AMMISSIONE DI BALDASSARE CAPRA

NEL COLLEGIO DEI MEDICI DI MILANO

..........La seconda difficoltà, che prohibisce l'admissione del S.r Capra alla pratica è quel libro del Sig.r Galileo, et perciò anderò brevemente acenando ciò che scorrendo il libro mi è parso degno d'esser notato, che chi vuole meglio esser chiaro, conviene che veda et lega questo libro, perchè molto chiaramente parla, et da se si fa benissimo intendere.

L'intentione del Signor Galileo in questo libro si conosce dal titolo che è in questo modo [1]..... Dal qual titolo apertamente si vede che il Sig.r Galileo non si è mosso da livore a far stampare questo libro contro il Capra, ma sì bene da necessità di honore, il che anche più chiaramente si prova da quello che nel foglio ottavo a mezzo dice il Sig.r Galileo nella sua difesa, cioè che per niuna causa può pensare che il Capra habbia ciò fatto, se non per l'odio dell'ignoranza contro la virtù, perchè altro che tre volte dice haver parlato o trattato con il Sig.r Capra, et questo anche sempre con suo beneficio. Una volta con il consegnar a suo padre per scolare nella scherma il molto Illustre Signor Conte Alfonso di Porcia gentil huomo forlano, la 2a volta fu in casa dell'Illustrissimo Signor Jacomo Aluigi Cornaro, pregato da loro per mostrarli il suo Compasso et alcune sue operationi. Et l'ultima volta per occasione d'un gran secreto, che ricercava un gran Principe di sapere non riguardando a spesa alcuna, et per mezzo di esso Signor Galileo si trattò con il padre del Capra che sapea tal secreto, et giudica il Sig.r Galileo che questo negotio riuscisse con satisfacione del Sig.r Capra. Laonde se viene provato, come a me pare, che in questo libro del Sig.r Galileo si facia, che esso Capra, o per stimolo di honore ambitioso et non conveniente, o per istigatione d'altri, o per pazzia, habbia mandato in stampa questo suo libro di *Usus et fabrica circini cu-*

[1] Vedi questo volume a pag. 515 il frontespizio della « Difesa ».

iusdam proportionis, e come suo sempre, pare habbia fatto accione infame et dishonorata, et di grandissima importanza, con rubar audacemente quel d'altri, et tanto più per esser l'offesa fatta contro autore di tanta fama et nome come è il Signor Galileo, et perchè anche da esso viene stimata offesa la maggiore che se li poteva fare, nè li volse mai fare remissione alcuna per esser cosa che era venuta al conspetto di ciascuno, et era offesa che durava in perpetuo.

Che il Capra sia degno di gran biasimo appresso a tutti, et che sia notato di infamia, il Sig.r Galileo, per esser appassionato in ciò et per non parere sia mosso da livore, non lo dice apertamente con parole, ma lo dimostra a' lettori di questa sua *Difesa* con prove et fatti evidentissimi.

Ma prima che ciò vi vada acennando con notar solamente et brevemente li lochi onde si possa cavar chiaramente questa verità, è bene sia letto il Prologo di questo libro della *Difesa* del Galileo, acciò più chiaramente si veda se questa nota di infamia, qual'è tribuita al Sig.r Capra, se ne deve far conto o no. Qual è in questo modo [1].... Comincia poi a provare il Signor Galileo che il Capra, desioso farsi d'honore con biasimar altri nel libro della nova stella del 1604, impone alcune falsità ad esso Galileo, che se bene non sono cose di tanta grande consideratione, sono però da stimarsi molto per mostrar la sua malevolenza fuori di proposito contro il Signor Galileo et mostrar l'artificioso inganno di offenderlo in ciò, acciocchè, havendo il Galileo fatto pubblicamente alcune lezioni circa tal materia (et quel che è peggio con honorata mentione del Signor Capra), egli cadesse in opinione di tutti, con stampar a questo modo il Capra tal Consideratione Astronomica, chè quanto in voce disse non fosse sua dottrina, ma l'havesse rubata da esso Capra, et di più perchè haveva timore che il Galileo mandasse in stampa qualche trattato di tal materia, preoccupandolo con questi artificiosi inganni voleva persuadere che il Galileo l'havesse imparato da lui, et lo voleva imputare dell'infamia, nella quale egli si ignomignosamente è inchiampato.

Alle quali false imputazioni se bene al Galileo era facile a rispondere, come aponto in questo libro ha fatto, con dimostrar anche che il Capra è incorso in errori inescusabili, o lasciar che altri li rispondessero, come saria stato facile, tanto più essendoli stato inviato poco dopo che il Capra haveva stampato questa Consideratione, da un suo scolare una lettera in forma di appologia contro alle calunnie et ineptie di esso Capra in diffesa dell'honore del Signor Galileo, non degnandosi alcuno rispondere a queste esorbitanze del Capra in altra forma; la qual lettera la ritenne all'hora appresso di sè, nè volse che fusse publicata, compassionando (così dice il Galileo in questa *Difesa* nell'ottavo folio a tergo nel fine) al giovine Capra, sperando pure che dal padre, o d'altri suoi amici dovesse senza tanto suo rossore esser corretta, et per lo inanti modificata la sua aroganza.

---

[1] Vedi questo volume da pag. 517 fino a pag. 519 linea 36.

Tutto ciò si cava chiaramente, meglio di quello che io so esprimere, dal principio di questa *Difesa* del Galileo sino al foglio nono, poco doppo il principio del quale quasi come un poco d'un prologo che va manifestando il restante dell'imputatione, si vede l'intentione principale di tutto il libro, quale con queste parole egli esprime[1]: .... Et tutto lo prova con ragioni vive et efficacissime, et con fedi autentiche, onde non mi par vi sia dubio di quanto hora si è detto, anzi mi par degna di esser letta una lettera dell'Illustrissimo Giacomo Aluise Cornaro scritta al molto Magnifico Signor Aurelio Capra, quale in persona haveva donato il libro di suo figliuolo a questo signore, et è a folio 11 a tergo, qual è di questo tenore[2] ....

Però a tutte queste cose parcami a prima vista havesse satisfatto il Capra con dire non haver mandato in stampa questo libro de *Usus circini cuiusdam* etc. come suo, sì perchè nella prefatione *ad Lectorem* dice queste parole: « Nec obijciat quispiam « me haec non excogitasse, nam istos libenter audire velim quid responsuri sint « ad quaestionem, qua senex quidam doctus alterum interrogavit: quot putas (inquit) « haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis?[3] ». Sì ancho perchè dice nella dedicatoria: « Cum itaque hic, licet imperfectus, sit praestantissimi viri culturae fructus, iure illi tibi Illustrissimo Principi debetur »[4] e le quali scuse produsse il Capra alli Signori Reformatori dello Studio di Padova alla presenza di molti dotti et intendenti chiamati per maggior verificatione del fatto, quando fu citato come reo, et in oltre disse che non faceva usurpatore il Galileo di quest'opera, come egli si persuadeva per quella lettera che pone il Capra nel suo libro nel principio, che li fu scritta da un tal medico napolitano, et che le parole d'ingiuria che in quella lettera si contenevano, non risguardavano la persona di esso Galileo, non vi essendo mai in tutta l'opera nominato, et che addossarli quelle ingiurie era più tosto una fantasia del Galileo, che sua volontà, anzi stringendolo in voce con vive ragioni et molto bene il Galileo con provare che in quest'opera del Capra non vi era altro che il suo libro transportato dal toscano in latino, et alcune altre poche cose, ma però piene di errori, et il restante del libro era tolto da altri scrittori in diversi lochi, come si può vedere et sapere li particolari da questa *Difesa* dal loco della sentenza pronuntiata contro il Capra sino in fine del libro. Si che non vi è niente *penitus penitus* del suo (come dice il Galileo) dalli errori in poi. Respose il Capra intrepidamente, ancorchè provasse non esservi niente del suo, che poteva risparmiare tanta fatica, perchè ciò non risultava in alcuna utilità di esso Galileo, nè che intendeva in conto alcuno pregiudicarli all'honore, stando che a lui solo et non ad altri toccava esser interprete delle sue parole, et di più che era pronto, quanto si fosse sentito aggravato, di formare una scrittura

(1) Vedi questo volume da pag. 532 linea 18 a pag. 533 linea 26.

(2) Vedi questo volume da pag. 537 linea 22 a pag. 538 linea 8.

(3) Vedi questo volume a pag. 436, linee 4-7.

(4) Vedi questo volume a pag. 430, linee 21-22.

a satisfatione di esso Galileo, et quella stampare et publicare, et insomma non lasciar in dietro cosa alcuna, la quale potesse bastare al risarcimento della fama et riputatione del Galileo. Et queste sono tutte le scuse che ponno levar il Capra da questa infamia imputatali.

Ma appresso al Signor Galileo queste ragioni nulla vagliono, et in questa *Diffesa* a tutte risponde, perchè dice che per la prima autorità citata non si vede che egli non voglia che non gli sia attribuita questa fatica come sua, ma che potevano quelle parole dal lettore esser benissimo interpretate come dette per una certa modestia, et che nel restante erano tutte parole amfibologiche per poterse con qualche apparenza superficiale scusarse se si fosse manifestato tal errore, se ben credo che, accecato, non giudicasse li dovesse intravenire tal incontro. Et di più provò chiaramente per molti lochi, che egli si attribuiva questa opera come totalmente sua, perchè a carte 5*B*, a carte 16*a* et a carte 28*a*, a carte 38*a*, a carte 40*B*, a carte 56*a*, il Capra dice: « hoc nostrum instrumentum. » Et di più nella dedicatoria dice: « Quare his relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam et usum huius Circini proportionis, quem non in merito totius geometriae compendium nominavi volutassem »[1]. Di più quello che pare al Galileo che concluda è quella lettera posta nel principio dell'opera scritta da un tal signore Gio. Petrarolo, medico del Regno di Napoli, ad esso Capra, quale però il Galileo va dubitando sia finta (il che saria tanto peggio), nella quale con parole impertinenti contro a quelli, che si volessero arrogare questa fabrica del compasso (che però si sapeva benissimo, che era fatica del Galileo, et opera che a lui solo si era sempre attribuita), va persuadendo Petrarolo al Capra, che in ogni modo dii alle stampe quest'opera « Ut qui alterius inventionem impudenter sibi arrogant, pate- « facto vero ac germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, et coram « literatis et candidis viris posthac se offerre amplius non audeant. »[2] Le quali parole oltre molte altre simili impertinenti, sono quelle delle quali tanto con ragione si dolè il Signor Galileo. Si consolava però, perchè oltre l'esser noto a tutti, che lui era l'inventore di tal fatica, haveva anche prima d'un anno fatto stampare in casa sua per Pietro Marinelli quest'opera, nella prefatione della quale ho notato queste parole, che trascrivo ad verbum: [3].... et così li nomina, et questo libro è dedicato al Serenissimo Don Cosimo Medici Principe di Toscana.

Si consolava adunque per questo, perchè come in fine si vederà, queste parole arroganti et fuori d'ogni ragion dette contro il Galileo, si adosseranno benissimo al Capra.

Cavava poi da questa lettera, se è finta, che drittamente l'intention del Capra era di attribuirsi del tutto quest'opera, e per necessità imputar altri come ladri et

---

(1) Vedi questo volume pag. 429 linea 26 e pagina 430, linee 1-3.

(2) Vedi questo volume pag. 433, linea 27.

(3) Vedi questo volume pag. 370 dalla linea 12 fino alla linea 24.

infami. O se non è finta, si vede almeno apertamente che per indiretto l'intentione era tale, massime havendola stampata in lettera più grande, perchè fusse da lettori più notata. Di più è andato con queste inventioni navigando et con queste parole amfibologiche per potersi in qualche modo difendere se li fossi intervenuto quello che intervenne a quel poeta che si attribuì la fatica di Virgilio al tempo di quella festa di Cesare, quando espose in pubblica piazza quei doi famosi versi:

« Nocte pluvit tota, reddeunt spectacula mane,
« Divisum imperium cum Iove Caesar habet »

Li quali piacquero tanto a Cesare, che con diligenza fece ricercare l'autore, et per modestia non manifestandosi così presto Virgilio, quell'altro Poetacchio arrogante et sfrontato tentando la sua fortuna con questa infame audacia, se li attribuì con tanto suo utile nel principio. Ma tutto addolorato il povero Virgilio, tratto da vero sdegno d'honore con un'altra honorata et laudata inventione scoperse il fraudolente ingannatore con suo utile et honore, sì che quel pazzo arrogante sentì poi tanto maggior dolore della perdita dell'acquistato, e con tanta infamia, che non ardì mai più di comparire al conspetto di alcuno, non che di Cesare.

Laonde mi pare che neanche questa astucia al Capra li sia valsa, perchè, difesosi molto bene il Galileo et havendo provato manifestamente che il Capra audacemente senza proposito haveva rubato la fatica d'altri, fu condannato con la sentenza che si vede a carte 22 a tergo, la quale fu pubblicata a suon di trombe nello Studio di Padova nell'hora della maggior frequenza de scolari. Anzi acciò li fosse in parte pena del suo errore, et acciò che almeno da semplici a prima vista, o in paesi alieni non fosse giudicata quest'inventione sua, furono tolti da essi Signori et nascosti tutti li libri del Capra, acciò non possino esser visti da alcuno, sì bene si potria dire, che si potevano lasciar manifestare, acciò visto da dotti l'error suo fosse meglio scoperto, potendo in alcun tempo negar di haver fatto tal errore. A questo però anche ha provisto il Galileo con stampar questa sua *Difesa*, et quei signori hanno concesso si stampasse per approvar insieme meglio la verità di questo fatto, et di tutto quello che è in questo libro, chè chi non lo legge, non lo può credere.

Hora si deve di più avvertire, che quando fu fatta dal Collegio l'ordinatione contro il Signor Baldissar Capra, che non fusse più sentito dal Collegio nostro, fu ricercato che pena si vuol dare a tal ecesso, fu detto che si dava la pena, che si chiama *poena plagi*, che s'interpretava pena d'infamia la quale è differente secondo la qualità delli ecessi. Come saria per essempio a ladri di borse, la pena dell'infamia è la berlina, bolarli, menarli sotto la forca publicamente, et simili pene; a quelli che s'impacciano di fatucchiarie, si abiurano publicamente, si mettono sopra palchi publici con legger publicamente le suè pazzie et errori, et simili. Hora fu detto, se il Capra havesse meritato per tal errore qualche pena d'infamia, quelli Signori, stando la parte che, cacciava gagliardamente, non l'haveriano tra-

lasciato, ma di queste cose contro il Capra non si vedono, adunque non dobbiamo cercar noi tanto di volerlo castigare, ricorrendo da noi con tanta confidenza. Invero si risponde, che se non li fosse stata datta questa *poena plagi*, cioè dell'infamia, che non doveressimo ricercar noi tanto; ma non vi pare, o Signori, che sia stato grande infamia l'haver bandito questo libro del Capra pubblicamente a suon di trombe a Padova, dove era stampato, nell'hora della maggior frequenza de scolari, da quali era benissimo conosciuto, et questo doppo haver benissimo sentito con giustizia le parti? Di poi l'esser permesso si stampasse la *Difesa* del Galileo contro le calunnie di costui a perpetua infamia, che è un confirmare autenticamente che quanto si è detto in questo libro del Galileo tutto è verissimo?

Laonde io non so, stando la verità di questa acione infame fatta dal Capra, stando l'esser condannato per infame per pena di tal delitto, come con ragione pretenda hora il Capra, senza altro suo merito, di essere honorato della pratica, che come si è detto a principio, l'esser infame lo rende inhabile di tal dono. Et in quanto per me, se non si esime molto bene per altra strada, cosa che credo sia impossibile, non so come non merita il castigo, che dice il Signor Galileo nel fine di questa *Difesa*, che da per sè il Capra s'inchiampa, la quale è anche quella che li augura il Galileo, quanto *ad verbum* la transcrivo:[1] ....

Qui finisco con acenar solamente, essendo che il Galileo dove nomina il Capra, sempre dice Baldessar Capra Milanese, se noi l'honorassimo della pratica, pariria che noi Milanesi, stando che lo specifica per Milanese, et massime noi Collegiati, fossimo soliti e volessimo spalleggiare et honorare quelli che fanno infamie, et infamie tali contro virtuosi di tanto nome e buontà. Considerino adunque molto bene ciò che si fa in questo negotio, che è di molto maggior consideratione di quello che sin qui a molti è parso, massime che pare a costui di non haver fatto errore alcuno in questo, anzi che si vanta che *maiora audebit*, e sarà vero poi che il nostro Collegio lo volesse in queste infamie spalegiare? Ma non credo mai, anzi tengho di sicuro, che, come prima, iterum perpetuum esse imponendum silentium colectis votis, determinabitur.

---

[1] Vedi questo volume da pag. 598, linea 29 fino a pag. 599, linea 11.

INDICE DELL'APPENDICE

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME III

PARTE PRIMA

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE

G. BARBÈRA EDITORE

1930 - IX

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

Volume III.

Parte Prima.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME III.

PARTE PRIMA.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1930 - IX.

Edizione di seicento esemplari

Esemplare N° 4[illegible]

Stabilimenti Poligrafici Riuniti - Bologna - 1930-IX

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspici

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

Assistente per la cura della Ristampa: GASPERO BARBÈRA.

IL

SIDEREUS NUNCIUS

E

LE SCRITTURE AD ESSO ATTINENTI.

AVVERTIMENTO.

Quando, nel concepire il disegno generale di questa edizione, accennavamo alla possibilità che taluno dei volumi nei quali dovevano distribuirsi le opere di Galileo fosse diviso in più parti [1], avevamo in mira questo volume terzo, destinato a contenere le varie scritture di Galileo e d'altri intorno alle prime sue scoperte celesti; e di tale opportunità ci persuase viemeglio quel più profondo studio che, venendo all'esecuzione del disegno stesso, si rese necessario. Sicchè, conservandoci fedeli al criterio fondamentale di distribuzione, per cui, pur seguendo l'ordine cronologico, ciascun volume contiene lavori concernenti un dato argomento o una determinata ragione di studi, abbiamo stimato dover dividere questo terzo in due parti: la prima delle quali contiene lo scritto con cui Galileo annunziò quelle sue scoperte, e gli altri disputativi che da quello presero occasione; nella seconda comprenderemo le osservazioni astronomiche e i calcoli sulle Medicee, per quanto ci fu possibile integrati, insieme con alcune appendici che compiono la trattazione dell' argomento.

Mercè il cannocchiale, ridotto ormai in pochi mesi a tale perfezione che uno più eccellente non riuscì mai in seguito a Galileo d'ottenerne, effettuò egli in Padova e in Venezia, dal 7 gennaio al 2 marzo del 1610, le osservazioni celesti che fece conoscere al mondo mediante la suaccennata scrittura, licenziata per le stampe dal Consiglio dei X il dì 1° marzo [2]. Con tale scrittura era naturale

---

[1] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei*, ecc. Esposizione e disegno di A. FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 39.

[2] A. FAVARO, *Intorno alla licenza di stampa del* Sidereus Nuncius *di Galileo Galilei:* nella *Rivista delle Biblioteche*, num. 18-19. Al titolo di *Astronomicus Nuncius*, che forse non fu nemmeno il primo, GALILEO, avanti che fosse compiuta la stampa, sostituì quello di *Sidereus Nuncius;* come, per suggerimento di BELISARIO VINTA (cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per A. FAVARO, Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1888, pag. 386), al nome di *Cosmica Sydera*, che aveva da prima stabilito di dare ai Satelliti di Giove e che era già stampato, sostituì l'altro di *Medicea Sydera*. Tale sostituzione fu fatta mediante un cartellino con suvvi stampato « Medicea »,

cominciasse il presente volume; ma perchè la nostra edizione riuscisse, anche per questo riguardo, quanto più si possa compiuta, volemmo tener conto, non solo della stampa curata dall' Autore, ma altresì dei manoscritti autografi, che si conservano nella Biblioteca Nazionale di Firenze, e dei quali non era inopportuna una diligente collazione. Ed a tal fine diamo, riprodotto in fototipia, il primo abbozzo del *Sidereus Nuncius* (Mss. Gal., Par. III, T. III, car. 5 e seg.), e da una copia autografa di quest' opera (Mss. Gal., Par. III, T. III, car. 18 e seg.), giunta mutila sino a noi, soggiungiamo le varianti, sebbene di lieve importanza formale, a piè di pagina del testo che ristampiamo con fedeltà sull' edizione Veneta [1], secondo le norme fin qui seguite nella pubblicazione delle altre opere Galileiane [2].

Uno dei primi esemplari del *Sidereus Nuncius* Galileo fece pervenire, per mezzo di Giuliano de' Medici ambasciatore di Toscana presso l' Imperatore, a Giovanni Keplero, matematico cesareo, manifestandogli in pari tempo il desiderio che lo facesse oggetto delle sue considerazioni. Il Keplero accondiscese, e undici giorni dopo ricevuto il *Sidereus Nuncius*, senza nemmeno aver avuto modo di verificare le annunziate scoperte, compiva la sua *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, la quale noi riproduciamo dalla edizione principe di Praga [3].

Nella ristampa di questa, come delle altre opere non Galileiane, conforme al nostro proposito ci atteniamo con la massima fedeltà o ai manoscritti o alle edizioni originali; rispettandone non soltanto le parole e le frasi che pur giudichiamo estranee all' uso dei buoni scrittori, ma la stessa grafia, talvolta erronea ed incostante, purchè familiare all'Autore e dai contemporanei generalmente approvata. Ci riserbiamo per altro la consueta libertà quanto alla interpunzione, che, secondo il solito e per le ragioni dette già altrove, poniamo forte e frequente; è reso più regolare l' uso delle maiuscole, e correggonsi i manifesti errori di stampa; i quali, perchè in alcune scritture sono in grandissimo numero e non possono avere im-

---

che venne incollato sopra la parola « Cosmica ». In qualche esemplare però, come p. e. in quello della Biblioteca Nazionale di Firenze segnato « CC. 8 », la sostituzione non fu eseguita; e nemmeno deve essere stata eseguita negli esemplari che servirono all' editore di Francoforte, che procurò nel corso di quel medesimo anno 1610 una ristampa del *Sidereus Nuncius*, e al MANOLESSI che curò in Bologna la prima raccolta delle Opere di GALILEO, poichè in ambedue queste riproduzioni i Satelliti di Giove son detti « Cosmica Sydera ». Notiamo inoltre, che nella edizione del *Sidereus Nuncius* curata da GALILEO, il titolino corrente a capo di pagina è *Observationes siderene recens habitae*.

(1) *Sidereus Nuncius magna, longeque admirabilia spectacula pandens, suspiciendaque proponens unicuique, praecertim vero Philosophis, atque Astronomis, quae a* GALILEO GALILEO etc. *sunt observata* etc., Venetiis, apud Thomam Baglionum. MDCX.

(2) Abbiamo corretto, a pag. 59, lin. 18, un errore di penna occorso a GALILEO, parlando della distanza della Luna dalla Terra: *diametros*, dato dai due manoscritti autografi e dalla edizione originale, in *semidiametros*.

(3) IOANNIS KEPLERI Mathematici Caesarei *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* etc., Pragae, typis Danielis Sedesani. Anno Domini, M.DC.X. Nei Mss. Gal. (Par. III, T. VII, I, car. 7 e seg.) ne abbiamo un esemplare autografo, il quale presenta notevoli varianti in confronto della stampa: le riprodurremo a suo luogo nell' Epistolario, perchè in forma di lettera fu mandato dal KEPLERO a GALILEO.

portanza di nessuna specie, non ci sembrano meritevoli di esser notati a piè di pagina, ma da relegarsi, e non tutti, nelle note di questo *Avvertimento* [1].

L'annunzio delle scoperte celesti di Galileo, se aveva da un lato mosso l'ammirazione di alcuni studiosi, non aveva mancato di sollevare dall'altro una fierissima opposizione, della quale con assai poca competenza si fece interprete anzitutto un boemo, Martino Horky. Noi abbiamo stimato opportuno di riprodurre (sebbene omessa nelle precedenti edizioni delle opere di Galileo) la *Peregrinatio contra Nuncium Sidereum* dell'Horky [2], tanto più essendo talmente rara, che, nonostante le ricerche fattene in tutte le principali biblioteche d'Europa, non ci riuscì di trovarne se non un solo esemplare nell'Ambrosiana. Nella quale riproduzione conserviamo anche i grossolani errori della stampa; poichè non ci parvero da imputare al tipografo, ma al boemo detrattore di Galileo, altrettanto burbanzoso, quanto cattivo scienziato e latinista pessimo [3].

Da questa scrittura contro Galileo non distacchiamo le difese che in favore di lui pubblicarono Giovanni Wodderborn [4] e Giovann' Antonio Roffeni [5]; delle quali la prima ristampiamo dall'edizione originale di Padova [6], la seconda dall'edizione di Bologna, collazionata sopra un esemplare autografo che si conserva fra i Mss. Galileiani, Par. III, T. VII, car. 71 e seg. [7]. Tra la *Confutatio* del Wodderborn e l'*Epistola Apologetica* del Roffeni inseriamo poi, secondo il posto che cronologicamente le spetta, la *Narratio de observatis a se quatuor Iovis satellitibus erronibus* del Keplero, con cui il matematico cesareo dava notizia delle osservazioni da lui fatte per dieci giorni, dal 30 agosto 1610 in appresso, dei pianeti Medicei, mediante un cannocchiale mandato da Galileo all'Elettore di Colonia. Riproduciamo questo documento importantissimo dall'edizione originale [8],

---

(1) Nella *Dissertatio* ne trovammo uno solo: *quorum* invece di *quarum*, a pag. 116, lin. 84.

(2) MARTINI HORKY a Lochovic *Brevissima Peregrinatio contra Nuncium Sidereum* etc. Excusum Mutinae M. DC. X, apud Iulianum Cassianum impensis ipsius Auctoris.

(3) Senza contare i falsi o strani costrutti, notiamo queste sgrammaticature: a pag. 142, lin. 17, *agricoli*; e a pag. 144, lin. 19, *parturibat*.

(4) *Quatuor problematum quae Martinus Horky contra Nuntium Sidereum de quatuor planetis novis disputanda proposuit Confutatio* per IOANNEM WODDERBORNIUM Scotobritannum. Patavii, ex typographia Petri Marinelli. M. DC. X.

(5) *Epistola Apologetica contra caecam Peregrinationem cuiusdam furiosi Martini, cognomine Horkij editam adversus nuntium sidereum* etc. Bononiae, Apud Haeredes Ioannis Rossij. MDCXI. Non vogliamo passare sotto silenzio che nell'esemplare di questa *Epistola* esistente nel volume miscellaneo della Biblioteca Universitaria di Bologna segnato « A. V. Tab. 1, D. 1, Vol. 819 », già appartenuto a GIOVANNI ANTONIO MAGINI, sotto la firma dell'Autore « Io. Antonius Roffenus » si legge di mano del MAGINI: « Sed auctor verus fuit Maginus ». I documenti per verità tenderebbero a provare che la scrittura sia del ROFFENI; ma non possiamo escludere che qualche parte vi abbia avuta anche il MAGINI.

(6) In questa scrittura avemmo occasione di correggere un solo errore di stampa, a pag. 168, lin. 88: *Sofronisi* invece di *Sophronisci*.

(7) Nella riproduzione del testo abbiamo corretto soltanto alcune difformità tipografiche attinenti al nome di GALILEO e alle parole *perspicillium* e *conspicillium*.

(8) JOANNIS KEPLERI S. Caes. Maiest. Mathematici *Narratio de observatis a se quatuor Iovis satellitibus erronibus* etc., Francofurti, sumptibus Zachariae Palthenii D. M. DC. XI. Anche qui ci occorse di correggere un errore di stampa, a pag. 185, lin. 26: *quae* invece di *qui*. Dobbiamo poi notare, che nel secondo pentametro del VI epigramma sovrabbonda al senso ed al metro la parola *Pragae*, che non ci credemmo tuttavia autorizzati ad espungere.

non omettendo gli epigrammi di Tommaso Seggett [1], che lo accompagnano nell' edizione stessa, contenenti il « Vicisti, Galilaee », attribuito al Keplero.

Alla *Narratio* del Keplero facciamo seguire un'altra scrittura diretta contro le scoperte di Galileo, la Διάνοια *astronomica, optica, physica* di Francesco Sizi, sebbene certamente non abbia molto maggior pregio della *Peregrinatio* dell'Horky, nè per la sostanza, che è di nessun valore scientifico, nè per la forma, tanto avviluppata, irregolare ed impropria, da rimaner talvolta incomprensibile il senso allo stesso Galileo, che postillava quest'infelice scrittura [2]. E noi avremmo forse potuto tralasciarla, se non avessimo creduto che le postille Galileiane, allontanate e disgiunte dal testo, perdessero significato e importanza. Abbiamo pubblicato la Διάνοια dall' edizione originale di Venezia [3], e, secondo le norme precedentemente seguite in analoghe occasioni, vi abbiamo unite le postille, raccoglendole da un esemplare [4] storicamente importante di quell'edizione, sul quale Vincenzio Viviani scrisse di suo pugno: *Ex dono Vinc.' Galilaei de Galilaeis. Huius libelli notae sunt ipsius celeberrimi Galilaei.*

Il desiderio di tenere insieme raccolti tutti gli scritti polemici dei quali fu occasione immediata la stampa del *Sidereus Nuncius*, c'indusse a collocare soltanto dopo di essi la scrittura di Lodovico delle Colombe [5] contro il moto della Terra, con postille di Galileo, sebbene cronologicamente avrebbe dovuto forse esser posta alquanto più innanzi. Per verità essa è priva di data; ma noi siamo ben certi di non cadere in errore giudicando che sia stata stesa o negli ultimi mesi del 1610 o nei primi del 1611. La togliamo da una copia del tempo, non d'una medesima mano (come ai respettivi luoghi avvertiremo), disgraziatamente troppo corrotta, così che potessimo riprodurla con l'usata fedeltà. Ed invero, non solamente fu guasta l'elocuzione con l'introdurvi assai forme dialettali, non imputabili

(1) Intorno al SEGGETT abbiamo raccolti alcuni notevoli particolari. Cfr. A. FAVARO, *Serie quinta di Scampoli Galileiani*, negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova*, Nuova Serie, Vol. VI, pag. 58-62; e *Serie sesta* ecc., negli *Atti e Memorie*, ecc., Vol. VII, pag. 39-41.

(2) Vedi la postilla 6 alla pag. 224. Quanto a noi, con molta pazienza e fatica, abbiamo sempre tentato di seguir l'Autore nei tenebrosi avvolgimenti del pensiero, e di non perderci negli intralciati periodi scritti in pessima latinità o finiti di guastare dalla stampa scorrettissima: non ci confidiamo tuttavia di aver sempre còlto nel segno, proponendo, per mezzo soprattutto della punteggiatura, quell'interpretazione che ci parve men difficilmente accettabile. Fra i numerosi errori di stampa che abbiamo corretto, notiamo: a pag. 219, lin. 36, ὑδάργυρος per ὑδράργυρος; a pag. 223, lin. 16, *Ioannis* invece di *Ioannes*, e a lin. 19, *nostri* invece di *nostro*; a pag. 224, lin. 18, *congruant* invece di *congruat*; a pag. 227, lin. 33, φαινόμενον invece di φαινομένου; a pag. 230, lin. 17, *arrenae* per *arenae*; a pag. 232, lin. 5, *retrogradatio* per *retrogradatim*; a pag. 233, lin. 6, *19 nona* invece di *19*; a pag. 234, lin. 10, *accessuto* invece di *accessitae*; a pag. 239, lin. 19, *tali* per *talis*; a pag. 243, lin. 18, *unaquaeque* per *unaquaeque*; inoltre, in varî luoghi, i numeri coi quali si citano, per dimostrarle errate, le osservazioni contenute nel *Sidereus Nuncius*, ecc.

(3) Διάνοια *Astronomica, Optica, Physica*, etc. auctore FRANCISCO SITIO florentino. Venetiis MDCXI, apud Petrum Mariam Bertanum.

(4) Biblioteca Nazionale di Firenze. — Mss. Galileiani, Par. III, Tomo IX.

(5) Intorno al DELLE COLOMBE vedi qualche notizia nelle *Considerazioni sull'Accademico Incognito oppositore al discorso di Galileo intorno alle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono* per A. FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche* Tomo XVIII, 1885, pag. 323, nota 4.

certo all'Autore che scrisse in buona lingua le altre opere sue; ma altresì alterato il pensiero, ora, come crediamo, per falsa lettura dell'originale, ora per l'involontaria omissione di parole e di frasi. Era pertanto obbligo nostro ridurre costantemente la lingua alle forme toscane, e tentare, come meglio si poteva, di restituire il senso là dove ci parve mancare [1]. Avvertiamo inoltre che nel pubblicare le postille Galileiane, raccogliendole e dai margini della copia del Delle Colombe (Mss. Gal., Par. IV, T. II, car. 14 e seg.) e da due carte anche originalmente staccate (Mss. Gal., Par. VI, T. III, car. 65 e seg.) [2], ponemmo fra parentesi quadra, non soltanto le parole che per una o per altra ragione il manoscritto ha perdute, ma anche quelle che allo stesso Galileo venne fatto di omettere.

Come attinente al medesimo argomento delle scoperte di Galileo, abbiamo poi riprodotto, dalla copia, unica e sincrona, che se ne conserva nella Biblioteca Barberiniana di Roma con la segnatura X, 49, il *Nuncius Sidereus Collegii Romani* [3], letto alla presenza di Galileo stesso nel Collegio Romano dal P. Odo van Maelcote [4] nel maggio del 1611.

E per il posto che occupa nell'ordine cronologico, e perchè concernente alcune delle novità celesti annunziate da Galileo, abbiamo quindi fatto seguire il problema *De lunarium montium altitudine*, discusso in Mantova nel maggio 1611 [5] e giunto sino a noi in una copia dello stesso Galileo (Mss. Gal., Par. III, T. VII, I, car. 64 e seg.) [6].

Appartiene finalmente alla storia, per così dire, del *Sidereus Nuncius* la lunga e verbosa *Disputatio physica* di Giulio Cesare La Galla *De phaenomenis in orbe lunae nunc iterum suscitatis*, da lui tenuta nell' Università Romana, dov' era professore. L' abbiamo ristampata da un esemplare dell'edizione originale [7] che Galileo postillò di sua mano (Mss. Gal., Par. III, T. VIII); ma

---

(1) Rifiutammo le forme: *arteglaria, arteglieria, portarà, balzarebbe, matemateci, cadarebbe, raggione, longo, pigliesi* ecc. A pag. 268, lin. 11, cambiammo *modo* in *moto*; a pag. 277, lin. 15, *idea* in *Idra*; alla stessa pagina, lin. 24, *dalla prima* in *la prima*, e a lin. 29, *butti* in *tuffi*; a pag. 278, lin. 40, inserimmo dopo *Terra* le parole *quantunque ella*, confrontando questo passo con quello in tutto simile a pag. 277, lin. 33-34; a pag. 279, lin. 27, cambiammo *dica* in *dirà*; a pag. 280, lin. 15, *sapno* del ms. in *sopra*; alla lin. 21 della stessa pagina *area* in *aria*; dopo la parola *potenzia*, a pag. 280, lin. 36, inserimmo: *ma non in atto*; a pag. 281, lin. 17, cambiammo *quando* in *quanto*; a pag. 285, lin. 28, *che* in *se*, ecc.

(2) Omettiamo, rimandandolo ad altro volume di quest'edizione, un pensiero che nel T. III della Par. VI si legge sul margine inferiore della carta 66 *v.*, perchè, sebbene scritto in quel luogo, non ha alcun rapporto, neanche remoto, con gli argomenti di cui discorre il Delle Colombe.

(3) Lo pubblicò G. Govi nel suo *Galileo e i Matematici del Collegio Romano nel 1611*. Documenti e illustrazioni: negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*; Serie II, Vol. II, pag. 235-240. Oltre gli errori già rilevati dal Govi, correggemmo a pag. 296, lin. 4, *ex quo sita* in *exquisita*.

(4) A. Favaro, *Serie quinta di Scampoli Galileiani*: negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*. Nuova Serie, Vol. VI, pag. 64-66.

(5) A. Favaro, *Serie settima di Scampoli Galileiani*: negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*. Nuova Serie, Vol. VIII, pag. 41-43.

(6) Correggemmo un trascorso di penna a pag. 305, lin. 5: *aymen* in *anguem*.

(7) *De phoenomenis in orbe lunae novi telescopii usu a D. Gallileo Gallileo nunc iterum suscitatis physica disputatio* a D. Iulio Caesare La Galla *in Romano Gymnasio habita* etc. Venetiis, MDCXII, apud Thomam Balionum.

crediamo che i lettori ci saranno grati se tralasciammo, sebbene citata nel *De phaenomenis* [1], l'altra dissertazione *De luce et lumine* del medesimo Autore, che nella edizione accennata tien dietro alla prima, ma che non ha postille di Galileo. Non abbiamo bensì mancato, neanche verso questo testo, delle cure critiche che porta l'istituto della nostra edizione, e delle quali tanto aveva maggior bisogno in quanto che la stampa antica, come anche dice un avvertimento posto in una delle prime carte, è singolarmente deturpata da errori di tipografia. Abbiamo dunque sanato un numero grandissimo di passi, in alcuni de' quali il senso era totalmente smarrito; e in quest'opera di emendamento ci furono spesso di efficace aiuto alcune correzioni interlineari e aggiunte marginali a penna, che porta l'esemplare citato, dovute certo a mano sincrona e di uomo che era molto addentro nelle materie di cui tratta la *Disputatio* [2]. Dall'ignoto correttore accettammo tuttavia soltanto quelle mutazioni che ci parvero strettamente necessarie. Quanto poi alle postille di Galileo, abbiam posto a piè di pagina, a' respettivi luoghi, quelle che sono segnate sui margini dell'esemplare; altre invece, che sono scritte nei fogli di guardia, iniziale e finali, dell'esemplare stesso [3], le abbiamo date in fine della dissertazione, sebbene alcune di esse avremmo potuto agevolmente riferirle all'uno o all'altro passo; ma ci parve che, tenendole unite, conservassero meglio il carattere che, a nostro giudizio, esse hanno, di pensieri e frammenti ispirati piuttosto dalla conoscenza e dallo studio di tutta la *Disputatio*, che dall'attuale lettura d'un passo di essa. Anche nell'edizione di queste postille abbiamo fatto uso delle parentesi quadre, ai medesimi effetti per i quali le abbiamo adoprate nelle postille alla scrittura del Delle Colombe; e qui vi abbiamo ricorso specialmente pubblicando [4] quel che si legge sui frammenti della guardia iniziale, buona parte della quale andò perduta per uno strappo [5].

Oltre a queste, di che siamo venuti tenendo parola, parecchie altre sono le scritture polemiche concernenti il *Sidereus Nuncius*; le quali però, avendo forma di lettera, vedranno la luce, secondo il nostro disegno [6], al loro luogo nell'Epistolario.

---

(1) Cfr. pag. 358, lin. 25 e pag. 392, lin. 11.

(2) Emendammo, p. e., con l'aiuto di tali correzioni a penna, a pag. 333, lin. 7, *centro* in *circulo*; a pag. 337, lin. 34, *rationum* in *ratio non*; a pag. 349, lin. 11, *quemquam* in *quemdam* e *unumquodque* in *unumquemque*; a pag. 351, lin. 21, *operatio* in *opinio*; a pag. 355, lin. 7, *appellat* in *apparent*; a pag. 360, lin. 32, *fumum accendit* in *statim accedit*; a pag. 369, lin. 5, *naturae ignis* in *naturae Terrae propter obscuritatem quae est in ea*, come veramente porta il passo di Averroe ivi riferito; a pag. 386, lin. 15, *acuitate* in *auctoritate*; ecc.

(3) Alcune di queste furono pubblicate per la prima volta nelle *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei, ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav.* G. B. Venturi ecc. Parte Seconda, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., MDCCCXXI, pag. 334-336.

(4) A pag. 393, lin. 20 e seg. e pag. 394, lin. 1-4.

(5) Supplimmo qualche parola, giovandoci dei frammenti delle lettere conservati; e qualche altra, aiutandoci col contesto: sempre però con grande prudenza. — Anche questa volta abbiamo rispettato qualche trascorso di penna del postillatore, p. e. a pag. 388, lin. 36-37 *accedute* e a pag. 340, lin. 32 *circumdasset*, ecc.

(6) *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei*, ecc., pag. 31.

ABBOZZO

DEL

SIDEREUS NUNCIUS.

FACSIMILE.

Mensibus abhinc 8. fere ad aures nostras increpuit rumor à
quodam Belga Perspicillum elaboratum fuisse, ac . . . Comiti
Mauritio dono datum, cuius beneficio obiecta visibilia, licet
ab oculis inspicientis longe dissita, veluti propinqua distincte
cernebantur; ac huius profecto admirabilis effectus nonnullae experientiae
circumferebantur: idem paucos post dies mihi per literas à
nobili Gallo Iacobo Badovere ex Lutetia confirmatum fuit, quod
tandem in causa fuit, ut, de veritate conclusionis certior iam factus,
eiusque pulchritudinis cupidine captus, ad causas inquirendas,
nec non media excogitanda, per quae ad ipsius inventionem devenirem,
me totum converterem: quam statim scientiae de refractionibus innixus
assequutus sum: ac tubum in primis plumbeum mihi paravi, in cuius extremitatibus
vitrea duo Perspicilla, ambo ex altera parte plana,
ex altera vero unum sphaerice convexum, alterum vero cavum, aptavi;
[illegible]
mihi elaboravi, qui obiecta plus quam sexagies maiora repraesentabat;
tandem nullo labori, nullisque sumptibus parcens eo à me deveniendum
est ut organum mihi construxerim adeo excellens, ut res
per ipsum visae millies fere maiores appareant, ac plusquam in
tertdecupla ratione viciniores, quam si naturali tantum facultate
spectentur; huius instrumenti quot quantaque sit commoda
tam in terrestribus quam in maritimis, omnino supervacaneum
foret enumerare; sed missis terrenis, ad caelestium speculationes
me contuli, ac Lunam prius tam ex propinquo conspexi
ac si vix duas telluris diametros abesset, post hanc, stellas
tum fixas, tum vagas, incredibili animi iucunditate saepius observavi,
cumque harum maximam frequentiam conspicere, de ratione qua
illarum intercapedines dimetiri possem excogitare coepi, ac demum reperi.

quadere singulos praemonitos esse velle [docet] qui ad huiuscemodi
observationes accedere volunt. Primo n. necessariū est ut sibi
perspicillū paret exactiss.m quod obiecta lucida, distincta, et nulla
caligine obducta repraesentet, eademque ad minus sm quatercentuplam
rationē multiplicet, tunc n. illa bisdecuplo viciniora repraesentabit,
nisi n. tale fuerit instrumentū ea omnia quae a nobis conspecta sunt
in celis, quaeque infra enumerabunt, intueri tentabit frustra; ut
aut de multiplicatione instrumenti unusquisque parvo negotio certior
reddat, circulos binos, aut quadrata bina chartacea contorna-
bit, quorum alter quatercenties altero maior existat, erit autem
tunc, cū maioris diameter, ad diametrū alterius fuerit vigecupla,
deinde ambo in eodē pariete infixa simul a longe spectabit,
minus quidē altero oculo ad perspicillū admoto, maius vero, alte-
ro oculo libero, comode n. id fieri licet uno eodemque tempore ocu-
lis ambobus apertis: tunc n. eiusdē apparebunt magnitudinis superfi-
cies ambae, si tn. organū sm optatā proportionē obiecta multi-
plicaverit [illegible] de ratione dis-
nuer. sit n. facilioris intelligentiae gra. Tubus abcd. oculus inspi-
cientis esto e. radii, dū nulla in tubo essent perspicilla ad

f a c h e b d i g

obiectū fg. sm lineas ecf. edg. ferrent. sed appositis perspi-
cillis ferant ut ech. edi. coartantur n. et qui prius liberi ad
fg. obiectū extendebant, partē tm hi. comprehendunt; accepta
deinde ratione distantiae eh. ad lineā hi, per tabulā sinuū repe-
riet quantitas anguli in oculo ex obiecto hi. constituti, quem,
minuta quaedā tm continere inveniemus. Quod si specillo ed.
bracteas, alias maioribus, alias uo minoribus perforatas
foraminibus, aptaverimus, angulum pluribus, paucioribusque minutis subtendentem
constituemus; cuius ope stellarum intersticia per aliquot minuta
distantia citra unius, aut alterius minuti peccatū comode di-
metiri poterimus: Haec leviter tetigisse sit satis, per alia n. occa-
sione fusius theoricā absolutā in mediū proferemus, nunc
observationes a nobis proxime elapsis duobus mensibus
habitas recenseamus, ad magnarum profecto contemplationum exor-
dia oes verae philosophiae cupidos convocantes

dum post 2as fere horas paulo infra medium cavitatis exurgere coepit
vertex quidam luminosus, hic vero paulatim crescens trigonam figuram pro-
se ferebat, eratque omnino adhuc à luminosa facie revulsus; mox
circa illum 3 aliae cuspides exiguae lucere incipiebant, donec, luna
iam versus occasum tendente, trigona figura extensa reliquae luminosae
parti iungebat; et instar promontorii, in sinum obscurum erumpebat à
tribus iam dictis verticibus luminosis adhuc obsessum: in extremis quoque
cornibus tam superiori quam inferiori splendidiora quaedam puncta et omnino
à reliquo lumine distincta conspiciebat, veluti in ~~utraque~~ eadem figura de-
pictum conspicitur; eratque magna obscurarum macularum vis in utroque cornu,
maxime autem in inferiori; maiores vero et obscuriores apparent quae ter-
mino lucis et tenebrarum viciniores sunt; sub hisce minus, ac ma-[illegible]
gis dilutae remotiores, semper tamen, ut supra quoque meminimus,
nigricans istius maculae pars solare respicit ~~parte~~ locum, splendidior vero
~~limbus~~ [illegible] ~~maculae~~ parte soli aversa, et
~~[illegible]~~ Haec lunaris superficies, qua maculis,
Pavonis cauda caeruleis oculis, distinguitur, vitreis illis vasculis
redditur, quae adhuc calentia in frigidam immissa perfractam, undosamque
superficiem acquirunt, ex quo à vulgo glaciales ciati nuncupantur.
Verum magnae eiusdem Lunae maculae non ita interruptae cernuntur,
aut cavitatibus et eminentiis confertae, sed magis aequabiles ac
uniformes; solum enim clarioribus nonnullis particulis hinc illinc diversa locis
scatent; adeo ut si quis veterem Pythagoreorum sententiam exsusci-
tare velit, Lunam scilicet quasi alteram ~~Tellurem~~; eius pars lucidior,
terream superficiem, obscurior vero aqueam magis repraesentet:
mihi autem dubium fuit nunquam Terrestris globi à longe conspecti,
atque à radiis solaribus perfusi, terream superficiem ~~illa~~ clariorem, ob-
scuriorem vero aqueam apparere. Deprimuntur praeterea ~~[illegible]~~ in
Luna cernuntur magnae maculae quam ~~[illegible]~~ clariores plagae, in
illa enim tam crescente quam decrescente semper in confinio luminis et
tenebrarum prominent circa ipsas magnas maculas lucidioris

cernebat
dispiciebat
[illegible]
emergebat

consimilis

partis conterminis, veluti in describendis figuris observavimus; nec tamen
depressiores sunt dictarum macularum termini. sed equabiliores
nec rugis aut asperitatibus interrupti. eminet autem maxime lucidior
pars prope maculas, adeo ut et ante quadraturam primam et in ipsa
fermè 2a. circa maculam quandam, superiorem Lunae plagam occupantem, ~~a reliquis ma~~
~~culis segregatam~~, valde attollantur tam supra illam quam infra ingentes quae
dam eminentiae, veluti appositae prae se ferunt delineationes. 3 4.
Haec eadem macula ante 2am quadraturam nigrioribus quibusdam terminis
circumvallata conspicitur; qui tanquam altissima montium iuga obscuriores ex
parte soli aversa apparent; qua vero solem respiciunt lucidiores extant
ut 5. exprimit descriptio; deminuta deinde parte luminosa, cum
pa. tota fermè macula tenebris est obducta, clariora montium dorsa emi
\+ nenter tenebras scandunt, ut 4a delineatio figurat.
Unum quoque oblivioni non tradam, quod non nisi magna cum admiratione
adnotavi; mediam quasi Lunae partem occupatam esse a cavitate quadam prope
quadraturam conspeximus, eandemque in 6. et in 7. figura quantum licuit
imitati sumus; eundem quo ad obumbrationem et illuminationem facit aspectum,
ac faceret in terris vastissimum amphyteatrum rotundum, vel potius Boemiae consimilis regio, si
montibus altissimis in perfecti circuli peripheria dispositis occluderetur
undique; ~~vallat~~ Lunae non adeo claris iugis vallatur, ut extrema ora ~~pars~~ tenebrosae Lunae
parti contermina lucida appareat priusquam luminis extremitas ad mediam
eius partem pertingat: de more autem reliquarum macularum, umbrosa pars
solem respicit, luminosa vero versus tenebras Lunae constituitur; quod tertio
libenter observandum admoneo, tanquam firmissimum argumentum, asperi
tatum, inequalitatumque per omnes ~~tota~~ Lunae clariores plagas dispersarum; quarum
quidem semper nigriores sunt illae, quae confinio luminis et tenebrarum contermi-
nae sunt; remotiores vero minores, et obscurae minus apparent, ita
ut tandem cum Luna in oppositione totum impleverit orbem modico discrimi
ne differat cavitatum opacitas ~~a candore~~ ab eminentium candore.
Haec quae ~~diximus~~ recensuimus in clarioribus Lunae regionibus observantur;
verum in magnis maculis talis non conspicitur ~~cavitatum~~ eminentiarum differen-
tia, qualem necessario constituere cogimur in parte lucidiori, ob mutationem

à Sole remota, dimidiū tantū terrestris emisphærij illuminatum
conspicit, scilicet occiduū, altera .n. medietas orientalis noc=
te obtenebrat', ergo et ipsa Luna splendidè minus illustrat',
eiusque proinde lux illa secundaria exilior nobis apparet. qđ. si ☽.ª
in oppositione ad Solē costituamus, spectabit ipsa emisphæriū inter=
mediæ telluris omnino tenebrosū obscuraq nocte perfusū; si igitur
ecliptica fuerit talis oppositio nullā prorsus illuminationem
à terra recipiet eadē Luna, sed solari pariter et terrena illu=
stratione destituet?: in alijs atq alijs ad terrā et ad Solē habitu=
dinibus maius, minusue à terrestri reflexione recipit lu=
mē, prout maiorē aut minorē terrestris emisphærij illuminati
partē spectauerit; talis .n. seruat' tenor, ut quibus tēporibus max
ximè à Luna illustrat' Tellus, ijsdē minus uice cōtraria à terra
illuminet' Luna et è cōuerso .n. atq hæc pauca de hac re in præsē
cōpluribus, et rationib' et experimētis ualidiss.ª solaris luminis
à terra reflexio illis ostenditur, q eā à stellarū chorea arcendam
esse iactitāt ex eo potiss.ᵘ qđ à motu et à lumine sit uacua;
uagā .n. illā et lucidā, nō aūt sordiū mūdanarūq fecū sentinā, esse
demōstrationibus, et naturalibus rationibus sexcentis cōfirmabimus.
Unū demū superest, ut finē huic lunarib' obseruationib' imponamus.
scilicet ut dēmonstremus Lunares inequalitates II

ob uera dorsū eius maioritate, nō aūt ob inequalitate tanti
figurarū et uarijs illuminationib' solis umbras diuersimode mo-
uentib'; qđ bene cōstigit de maculis alijs minorib' clariorē Dᵉ
partē occupantib', indies .n. permutant' augent' imminui
tᵒ obolent', quippe quæ ab umbris tm eminentiarū ortū ducūt.

Diximus hucusque de observationibus circa Lunare corpus habitis; nunc de
Stellis fixis, quae hucusque inspecta fuerunt breviter in medium afferemus
Ac primo illud animadversione dignum est, quod scilicet stellae ~~tam~~ fixae quam
errabundae dum adhibito Perspicillo spectantur minime videntur augeri ma-
gnitudine iuxta proportionem eandem, secundum quam obiecta reliqua, et
ipsamet quoque Luna, incrementum acquirunt; ~~sed longe minor~~
verum in stellis talis auctio longe minor apparet, adeo ut Perspicillum
quod reliqua obiecta secundum centuplam, gratia exempli, rationem
multiplicare potens erit, vix secundum quadruplam aut quintuplam
stellas multiplicare credas; ratio autem huius est, quod scilicet
Astra dum libera, ac naturali oculorum acie spectantur, non secundum
suam simplicem, nudamque, magnitudinem sese nobis offerunt, sed fulgo-
ribus quibusdam irradiata, micantibusque radiis crinita; idque
potissimum cum iam increverit nox; ex quo longe maiores vide-
[illegible] illis [illegible] essent exuta, angulus enim
dore terminatur; hoc apertissime intelligas licet ex eo, quod stellae
quae in solis occasu inter prima crepuscula emergunt, exiguae ad-
modum apparent, tametsi primae fuerint magnitudinis; et Venus
ipsa siquando circa meridiem apparuerit, adeo exilis cernitur
ut vix stellulam ultimae magnitudinis ~~[illegible]~~ aequare credas; secus
de aliis obiectis, et de ipsamet Luna contingit, quae sive in
meridiana luce, sive ~~[illegible]~~ inter profundiores tenebras spectetur
eiusdem semper molis apparet. intonsa igitur in mediis tenebris
spectantur astra, crines tamen ~~[illegible]~~ illorum ~~[illegible]~~ diurna lux
abradere potest, et non illa tantum, sed tenuis quoque nubecula, quae inter sidus
et oculum aspicientis interponatur; idem praestant nigra velami-
na, ac vitra colorata, quorum obiectu circumfusi fulgores stellas
deserunt. Idem pariter efficit Perspicillum, globulos enim stellarum
simplices adauget, atque adeo secundum minorem multiplicitatem
~~[illegible]~~ aucta videntur: stellulae enim quintae aut sextae magnitudinis ~~[illegible]~~
~~[illegible]~~ Perspicillum magnitudinis primae repraesentantur.

Adnotatione pariter videtur esse dignū discrimē inter Planetarū
aspectus, atq stellarū fixarū; Planetę enī globulos suos exacte
rotundos ac circinatos obijciunt, ac quasi Lunulę quędam undi-
que lumine perfusę, orbiculati apparent; fixę vero stellę periphe-
ria circulari nequaquā terminatę cōspiciūtur, sed veluti fulgores
quidam radios circūcirca vibrantes, atque admodū scintillantes:
cōsimili tandē figura preditę apparent cū perspicillo, ac dū natu-
rali intuitu spectantur, sed ~~tanto~~ adeo maiores, ut stellula 5.ª aut
6.ª magnitudinis Canē, maximā nempe fixarū omniū equare videat.
Verū infra stellas magnitudinis 6.ª, minimas scilicet omniū quę
in Catalogo fixarū adnumeratę sūt; adeo numerosū gregē aliarū,
liberū, ac naturalē intuitū fugientiū, per Perspicillū ~~intueri licet~~ cerni
ut vix credibile sit; infra n. stellas magnitudinis 6.ª plusquā
~~alię~~ alios 6. magnitudinum differētias videas licet; quarū maiores,
quas 7.ª magnitudinis ~~stellas~~, seu maximas invisibiliū appellare
gnitudinis n.ª alie naturali visu, ~~[illegible]~~ nec nō etiā primę.
Ut autē de inopinabili ferè illarū frequentia, unā alteramve
~~[illegible]~~ attestationē videas, cōstellationes, seu asterismos duos
subscribere placuit, ut ex eorū exemplis de cęteris iudiciū feras:

(stellas 6. quidē quidē 7.ª fere nūq̄ spectari)

in prima descripsimus 6. stellas Tauri ~~et~~ Pleiadas dictas; intra angu-
stissimos cancellos obclusas, quibus alię plus quā 40. invisibiles ad-
iacent, quarū nulla ab aliqua ex predictis 6. vix ultra semigra-
dū distat, harū nos tantū 33. adnotavimus, licet plures cernāt;
earūq interstitia quo exactius licuit servavimus; 6. notas seu ve-
teres, distinctionis gratia; maiores fecimus, ac duplici linea cōtornavi-
mus, alias invisibiles, minores, ac simplici linea notavimus.
In altera constellatione integram Orionis depingere decreveram, verū ab ingenti
stellarū occultarū copia obrutus fui, adstant enī, et circa veteres dista-
miratur alię, ni fallor, plures quingentis; quapropter, tribus in angulo
et ~~[illegible]~~ senis vix esse inspiciendē observatis, novas alios adiacentes 80.

cultori consuetam astronomicam; ac propterea motu proprio eas illas antevertisset: quapropter maximo cum desiderio sequentem expectavi noctem, verum a spe frustratus fui, nubibus enim undique obductum fuit caelum. At die 10. apparuerunt stellae in eiusmodi ad Jovem positu. * * O. Duae enim tantum et orientales ambae aderant, tertia, ut opinatus fui, sub Jove latitante. Erant pariter, ut antea, in eadem recta (ad amussim) cum Jove, ac iuxta Zodiaci longitudinem locatae. Haec cum vidissem, talesque mutationes nulla ratione in Jove reponi posse intelligerem, atque insuper spectatas stellas semper easdem fuisse cognoscerem (nullae enim aliae, aut praecedentes aut consequentes, magno intervallo iuxta longitudinem Zodiaci aderant) iam ambiguitatem in admirationem permutans, apparentem commutationem non in Jove, sed in stellis adnotatis repositam esse comperi; ac proinde oculatius ac scrupulosius magis deinceps observandum fore sum ratus.

Die itaque undecima eiusmodi constitutionem vidi; stellas scilicet [illegible]
duplo fere maior reliqua; cum tamen antecedenti nocte aequales fere apparuerint. Statutum ideo, omnique procul dubio a me decretum fuit, tres in caelis adesse stellas, vagantes circa Jovem, instar Veneris atque Mercurii circa Solem; quod tandem luce meridiana clarius postmodum in aliis complurimis inspectionibus observatum est, ac non tantum tres, verum quatuor esse vaga sydera circa Jovem suas circumvolutiones obeuntia; quorum permutationes exactius consequenter observatas subsequens narratio ministrabit: intervalla quoque inter novos planetas per Perspicillum, superius explicata ratione, dimensus sum: Horas quoque observationum apposui, praesertim cum plures in eadem nocte habitae fuerint; adeo enim celeres horum planetarum extant revolutiones ut horarias quoque differentias plerumque accipere liceat.

Die igitur duodecima Hora sequentis noctis prima hac ratione disposita sidera vidi. * *O * Erat orientalior stella, occidentali maior, ambae tamen valde conspicuae ac splendidae: utraque distabat a Jove scrupulis primis duobus; tertia quoque stellula ap

ponere cepit Hora tertia prius minime conspecta, quae ex parte orientali Jovem fere tangebat, eratque admodum exigua. Omnes fuere in eadem recta, et secundum eclipticae longitudinem coordinatae.

Die 13. primum a me quatuor conspectae fuerunt stellulae in hac ad Jovem constitutione. Erant tres occidentales, et una orientalis; lineam proxime

* O***, ~~media enim occidentalium~~ rectam constituebant; media enim occidentalium paululum a recta Septentrionem versus deflectebat. Aberat orientalior a Jove min: duo. reliquarum et Jovis intercapedines erant singulae unius tantum minuti. Stellae omnes eandem prope ferebant magnitudinem; ac licet exiguam, lucidissimae tamen erant, ac fixis eiusdem magnitudinis longe splendidiores.

Die 14. nubilosa fuit tempestas.

Die 15. Hora noctis tertia in proxime depicta fuere habitudine quatuor

O * * * *. Stellae ad Jovem; occidentales omnes: ac in eadem proxime recta linea dispositae; quae enim tertia a Jove numerabat paululum in boream attollebat. Propinquior Jovi erat omnium minima, ~~et reliquae consequenter maiores ... intervalla integ...~~ at occidentalis aberat a sibi propinquo minutis quatuor. Erant lucidae valde, et nihil scintillantes, quales semper tum ante tum post apparuerant. Verum hora septima tres solummodo aderant stellae, in huiuscemodi cum Jove aspectu.

O ** * | Erant nempe in eadem recta ad unguem. vicinior Jovi, erat admodum exigua, et ab illo remota minuta prima 3. 0. a secunda distabat tertia ~~minuto~~ uno. tertia vero a quarta: 4. 30. Post vero aliam horam, duae stellulae mediae adhuc viciniores erant; aberant enim minuta secunda vix 30. tantum.

Die decimasexta Hora prima noctis tres vidimus stellas iuxta hunc ordinem

O * dispositas: duae Jovem intercipiebant ab eo per 0. 40. hinc inde remotae; tertia vero occidentalis a 4. distabat min: 8. Jovi proximae non maiores, sed lucidiores apparebant ~~minores~~.

Die decimaseptima Hor: ab occasu 0. 30 huiusmodi fuit configuratio. Stella una

* O * tantum orientalis a Jove distabat 3. occidentalis pariter una a Jove distans min: 11. Orientalis duplo maior apparebat occidentali; nec plures aderant quam istae duae. Verum quatuor post horas, hora nempe proxime quinta, tertia stella cepit emergere ex parte orientali, quae antea, ut opinor, cum priori iuncta erat. fuitque talis positio; erat autem media stella orientaliori quam

** O *. proxime disposita ab ea mini: secunda. 20 et a linea recta, per extremas

ex Iove producta paululum versus austrum declinans.

Die decima nona Hora noctis secunda talis fuit Stellarum coordinatio: erant

* O * *. nempe secundum rectam lineam ad unguem tres cum Iove Stellae: Orientalis una a Iove distans min: pr. 6. Inter Iovem et primam sequentem occidentalem, mediabat min: 5. interstitium: haec autem ab occidentaliori aberat min. 4. Anceps eram tunc, numque inter orientalem stellam et Iovem stellula mediaret, verum Iovi quam proxima, adeo ut illum fere tangeret; at hora quinta, hanc manifeste vidi medium iam inter Iovem et orientalem stellam locum exquisite occupantem, ita ut talis fuerit configuratio. Stella insuper

* * O * *. novissime conspecta admodum exigua fuit; veruntamen hora sexta reliquis magnitudine fere fuit aequalis.

Die vigesima. Hor. 1. 15. constitutio consimilis visa est. Aderant tres stellulae adeo

*O** exiguae, ut vix percipi possent; a Iove et inter se non magis distabant minuto uno: incertus eram numquid ex occidente duae, an tres adessent stellulae. Circa Horam 6. hoc pacto erant dispositae. Orientalis n. a Iove

* O** duplo magis aberat quam altera, nempe min. 2. media occidentalis a Iove distabat 0. 40. ab occidentaliori vero 0. 20. Tandem hora septima tres ex occidente visae fuerunt stellulae, quarum Iovi proxima ab eo 0. 40. inter has vero [illegible] spectabat [illegible] deflectens; ab occidentaliori non pluribus decem secundis remota.

Die vigesima prima Hora 0. 30. aderant ex oriente stellulae tres, aequaliter

***O * inter se, et a Iove distantes; interstitia vero, secundum existimationem 50. secundorum minutorum fuere. Aderat quoque stella ex occidente a Iove distans min. pr. 4. Orientalis Iovi proxima erat omnium minima, reliquae vero aliquanto maiores, atque inter se proxime aequales.

Die vigesima secunda Hor. 2. consimilis fuit stellarum dispositio. A stella

* O** * | orientali ad Iovem minutorum primorum 5. fuit intervallum a Iove ad occidentaliorem pr. 7. Duae vero occidentales intermediae distabant ad invicem. 0. 40. propinquior vero Iovi aberat ab illo m. p. 1. Ipsae mediae stellulae minores erant extremis: fuere vero secundum eandem rectam lineam iuxta Zodiaci longitudinem extensae, nisi quod trium occidentalium media paululum in austrum deflectebat. Sed Hora noctis. 6.

* O*** | in hac constitutione visae sunt. Orientalis admodum exigua erat, distans a Iove ut antea min. pr. 5. Tres vero occidentales, et a Iove, et ad invicem aequaliter dirimebantur, erantque intercapedines singulae min. 1. 20 proxime: et stella Iovi vicinior reliquis duabus sequentibus minor apparebat; omnesque in eadem recta exquisite dispositae videbantur.

Die vigesimatertia Ho: 0. 40. ab occasu, in hunc fermè modum stellarum constitutio se habuit: erant tres stellae cum Iove in recta linea secundum Zodiaci longitudinem; veluti semper fuerunt: orientales erant duae, una vero occidentalis. Orientalior aberat a sequenti min: sec. 7. haec vero a Iove m. 2. 40. Iuppiter ab occidentali m. 3. 20. eratque omnes magnitudine fere aequales. Sed hora quinta, duae stellae, quae prius Iovi erant proximae amplius non cernebantur sub Iove ut arbitror latitantes fuitque talis aspectus.

*   *O*

* O

Die vigesimaquarta tres stellae orientales omnes visae sunt, ac fere in eadem cum Iove recta linea; media enim modice in austrum deflectebat. Iovi proximior distabat ab eo min. 2. sequens ab hac m. 0. 30: ab hac vero aberat orientalior min. 9. erantque omnes admodum splendidae. Hora vero sexta, duae tantummodo sese offerebant stellae in hoc positu: nempe cum Iove in eadem recta linea ad unguem, a quo elongabatur propinquior min. 3. altera vero ab hac min. 8. si non fallor in unam coierant duae mediae

*   ** O

*   * O

Die vigesimaquinta Hor. 1. 40. ita se habebat constitutio. aderant enim duae tantum stellae ex orientali plaga, haeque satis magnae. Orientalior a media distabat m. 5. media vero a Iove m. 6.

*   *   O

Die vigesimasexta Hor. 0. 40. stellarum coordinatio eiusmodi fuit. Spectabantur enim stellae tres, quarum duae orientales, tertia occidentalis a Iove: haec ab eo min: 5. aberat, media vero orientalis ab eodem distabat m. 5. 20. orientalior vero a media m. 6. in eadem recta constitutae, et eiusdem magnitudinis erant. Hora deinde quinta constitutio fere eadem fuit, in hoc tantum discrepans, quod prope Iovem quarta stellula ex oriente, emergebat caeteris minor a Iove tunc remota 30, sed paululum a recta linea versus Boream attollebatur, ut apposita figura demonstrat

*   *   O   *

*   *   *O   *

Die vigesima septima Hor. 1. ab occasu, unica tantum stellula conspiciebatur, eaque Orientalis secundum hanc constitutionem: eratque admodum exigua, et a Iove remota min. 7.

*   O

Die vigesima octaua, et vigesima nona ob nubium interpositionem nihil observare licuit.

Die trigesima H. prima noctis, tali facta constitutione spectabantur sidera:

* O * *

unum aderat orientale à Ioue distans mi. 2. 30". Duo vero ex occidente, quorum Ioui propinquius aberat ab eo min. 3. reliquum ab hoc m. 1. extremorum et Iouis positus in eadem recta linea fuit, at media stella paululum in boream attollebatur; Occidentalior fuit reliquis minor.

Die ultima Hor. secunda visę sunt orientales stellę duę, una vero occidua.

** O *

Orientalium media à Ioue aberat min. 2. 20. Orientalior vero ab ipsa media m. 0. 30". Occidentalis distabat à Ioue min. 10. erant in eadem recta linea proxime, orientalis tantum Ioui vicinior modicum quiddam in septentrionem eleuabatur. Hora vero quarta duę orientales

** O *

viciniores ad inuicem adhuc erant; aberant enim solummodo min: sec. 20. apparuit in hise observationibus occidentalis stella satis exigua.

Die Februarij prima Hora noctis secunda consimilis fuit constitutio. Distabat [illegible]

* *O *

parte orientali stella quędam admodum exigua à Ioue distabat minutis secundis 20. rectam ad unguem designabant lineam.

Die secunda iuxta hunc ordinem visę sunt stellę. Una tantum orientalis à Ioue

* O * *

distabat m. 6. Iuppiter ab occidentali viciniori aberat mi. 4. inter hanc et occidentaliorem minuta 8. fuit intercapedo; erant in eadem recta ad unguem, et eiusdem fere magnitudinis. Sed hora septima, quatuor aderant stellę, inter quas Iuppiter mediam occupabat sedem. Harum stellarum orientalior distabat à se-

* *O * . *

quenti m. 4. hęc à Ioue mi. 1. 40. Iuppiter ab occidentali sibi viciniori aberat mi. 6. hęc vero ab occidentaliori min. 8. eratque pariter omnes in eadem recta linea, secundum Zodiaci longitudinem extensa.

Die tertia Ho: septima in hac serie disposita fuerunt astra. Orientalis à Ioue distabat m. 1. 30". occidentalis proxima mi. 2. ab hac ve-

*O * *

ro elongabatur occidentalior altera min. 10. erant precise in eadem recta, et magnitudinis equalis.

Die quarta Ho: secunda circa Iouem quatuor stabant stellę, orientales duę, ac

* *O * *

duę occidentales in eadem ad unguem recta linea dispositę, ut in proxima figura. Orientalior distabat à sequenti m. 3. hęc vero à Ioue aberat 0. 40. Iuppiter à proxima occidentali min. 4. hęc ab occidentaliori mi: 6.

magnitudine erat fere aequales, proximior Iovi reliquis paulo minor apparebat. Hora autē septima orientales stellae distabant tantum m. 0.30

** O * * | Iuppiter ab orientali viciniori aberat m. 2. ab occidentali vero sequente m. 4. haec vero ab occidentalior distabat m. 3. erantque aequales omnes et in eadē recta secundū Ecliptica extensa.

Die quinta celū fuit nubilosū.

Die sexta duae solummodo apparuerūt stellae mediū Iovem interiacientes, ut ī

* O * figura opposita spectatur: orientalis à Iove distabat min. 2. occidentalis vero min. 3. erant in eadē recta cū Iove, et magnitudine pares.

Die septima duae adstabant stellae, à Iove orientales ambae, in hunc dispo-

** O tae modū. intercapedines inter ipsas et Iovem erant aequales unius nempe minuti primi; ac p ipsas e centrū Iovis recta linea incedebat.

Die octava Hor: prima aderant tres stellae orientales omnes ut in descriptione;

** *O Iovi proxima exigua satis distabat ab eo mi. 1. 20. media vero ab hac mi: 4. q eratq satis magna; orientalior admodū exigua ab hac distabat m: 0.20. anceps erā nunquid Iovi proxima una tantū an duae forent stellulae: videbat enī interdum huic aliam adesse versus ortum in eadē recta linea secundū Zodiaci ducta exiguae. Hora vero tertia stella Iovi proxima illū fere tangebat, distabat enī ab eo m. 0.10 tantum reliquae vero à Iove remotiores factae fuere: aberat enī media à Iove mi. 6. Tandē Hora quarta, quae prius Iovi proxima erat, cum eo iuncta nō cernebatur amplius.

Die nona H. 0.30. adstabant Iovi stellae duae orientales, et una occidentalis in tali

* * O * dispositione Orientalior, quae satis exigua erat à sequenti distabat mi: 4 media maior à Iove aberat mi. 7. Iuppiter ab occidentali, quae parva erat distabat m. 4.

Die decima Hora. 1.30 stellulae binae admodū exiguae orientales ambae in tali dis-

* *O positione visae sūt. remotior distabat à Iove mi: 10. vicinior vero mi. 0.20 erantq ī eadē recta. Hora autē quarta, stella Iovi proxima amplius nō apparebat, altera quoque adeo imminuta videbatur ut vix cerni posset licet aer praeclarus esset, et à Iove remotior quā antea erat, distabat siquidē mi. 12.

Die undecima Hora prima aderant ab Oriente stellae duae, et una ab occasu. Dista-

* * O * bat occidētalis à Iove min. 4. Orientalis vicinior aberat pariter à Iove mi. 4. Orientalior vero ab hac distabat min. 8. erant satis perspicuae et in eadē recta. Sed hora tertia stella quarta Iovi proxima ab oriente visa est, reliquis minor, à Iove dissita p min. 0.30. et à recta linea p

* * *O * reliquas stellas protracta modicū in aquilone deflectens, splendidissimae erant omnes, ac valdē conspicuae. Hora vero quinta cū dimidia iā stella

orientalis Ioui proxima, ab illo remotior facta medium inter ipsum
et stellam orientaliorem sibi propinquam obtinebat locum, eratq.
omnes in eadem rectalinea ad unguem, et eiusdem magnitu=
dinis ut in apposita descriptione uidere licet.

*   * * O *

Die duodecima Hor. 0. 40. Stellę binę ab ortu, binę pariter ab occasu adstabant
Orientalis remotior à Ioue distabat min. 10. remotior uero oc=
cidentalis aberat min. 8. erantque ambę satis conspicuę;
reliquę duę Ioui erant uicinissimę, et admodum exiguę, presertim Orien=
~~[illegible]~~talis, quę à Ioue distabat mi. 0. 40 occidentalis uero m. 1.
Hora uero quarta ~~q~~ stellula quę Ioui erat proxima ex oriente am=
plius nõ apparebat.

*   *O* *

Die decimatertia Hora 0. 30. duę stellę apparebãt ab ortu duę insuper ab
occasu. Orientalis ac Ioui uicinior satis conspicua distabat
ab eo min. 2. ab hac orientalior minus apparens aberat
min. 4. Ex occidentalibus remotior à Ioue conspicua valde ab eo diri
mebat mi. 4. inter hãc et Iouem intercidebat stellula exigua, ac
occidentaliori stellę uicinior, cũ ab ea nõ magis abesset mi. 0. 30.
~~[illegible]~~

*   * O **

~~tali~~ ~~talis~~ fuit astrorũ positus. tres nẽpe erant orientales
stellę, nulla uero cernebatur occidentalis: Orientalis
Ioui proxima distabat ab eo mi. 0. 50; sequens ab hac aberat m. 0. 20
ab hac uero orientalior mi. 2. eratq. reliquis maior: uiciniores eni
Ioui erant admodum exiguę. Sed Hora proxime quinta, ex stellis
Ioui proximis una tantũ cernebatur à Ioue distans mi. 0. 30.
Orientalioris uero elongatio à Ioue adaucta erat, fuit n. tũc m. 4.
At Hora 6.a preter duas ut modo dictũ est ab oriẽte cõstitutas, una
uersus occasũ cernebatur stellula admodũ exigua, à Ioue remota
min. 2.

* **O

Die decimasexta Hor. 6.a in tali cõstitutione steterũt. stella nẽpe orientalis à Io=
ue mi. 7. aberat. Iupiter à sequenti occidua mi. 5.
hęc uero à reliqua occidentaliori mi. 3. erant omnes
eiusdẽ proxime magnitudinis, satis cõspicuę, et in eadem recta linea
exquisite secundũ Zodiaci ductum.

*   O * *

Die 2. Martij ho. 0. 40. tres aderât Planetę orientales duo, ac unus occidentalis in hac cõfiguratione ✱✱ ○ ✱ Orientalior aberat a ♃. 7. ab hoc distabat sequens. 0. 30. occidẽtalis u.º distabat a ♃. 2. erant extremi lucidiores ac maiores reliquo, q adm̃o exiguus apparebat. erant oẽs in eadẽ fere recta linea orientalis tñ tãtu paululu in borea videbat elatus.
Fixa annotata ab occidentali Planeta 8. distabat sed perpendicularẽ ductã ab ipso Planeta sup linea p Planetas oẽs ducta. ✱

Atque ex hisce collationibus Jovialium Planetarũ ad fixã stellã certiores facti sumus, connumeratas supra observationes, exacte ac citra unicũ scrupuli peccatũ, [illegible] in discernendis, ac cõstituendis distantijs eorũdẽ Planetarũ inter se, et a ♃. habitas fuisse: progressiones enim ♃ et adiacentiũ Planetarũ ad fixã eã dicta Perspicilli beneficio comparatę, cũ motibus ♃ tũ secundũ longitudinem tũ secundũ latitudinem ex tabulis collectis, ad unguẽ cõveniũt. Hę sũt obs. II

Apponere placuit, ut ex illis, [illegible] cõfigurationes, progressus tũ in longit.e tũ et in lat.e cũ motibus ♃ ex tabulis colligẽt. ad unguẽ cõgruere qlibet intelligere possit. △

(P. IV. T. VI, c. 18 *verso*.)

SIDEREUS NUNCIUS.

SIDEREVS
NVNCIVS

MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA
Spectacula pandens, suspiciendaque proponens
vnicuique, præsertim verò

PHILOSOPHIS, atq; ASTRONOMIS, quæ à

GALILEO GALILEO
PATRITIO FLORENTINO
Patauini Gymnasij Publico Mathematico

PERSPICILLI

Nuper à se reperti beneficio sunt obseruata in LVNÆ FACIE, FIXIS INNVMERIS, LACTEO CIRCVLO, STELLIS NEBVLOSIS,
Apprime verò in

QVATVOR PLANETIS

Circa IOVIS Stellam disparibus interuallis, atque periodis, celeritate mirabili circumuolutis; quos, nemini in hanc vsque diem cognitos, nouissimè Author depræhendit primus; atque

MEDICEA SIDERA

NVNCVPANDOS DECREVIT.

VENETIIS, Apud Thomam Baglionum. M DC X.

Superiorum Permissu, & Priuilegio.

SERENISSIMO

COSMO MEDICES II

MAGNO ETRURIAE DUCI IIII.

Praeclarum sane atque humanitatis plenum eorum fuit institutum, qui excellentium virtute virorum res praeclare gestas ab invidia tutari, eorumque immortalitate digna nomina ab oblivione atque interitu vindicare, conati sunt. Hinc ad memoriam posteritatis proditae imagines, vel marmore insculptae, vel ex aere fictae; hinc positae statuae, tam pedestres, quam equestres; hinc columnarum atque pyramidum, ut inquit ille, sumptus ad sidera ducti; hinc denique urbes aedificatae, eorumque insignitae nominibus, quos grata posteritas aeternitati commendandos existimavit. Eiusmodi est enim humanae mentis conditio, ut nisi assiduis rerum simulacris in eam extrinsecus irrumpentibus pulsetur, omnis ex illa recordatio facile effluat.

Verum alii firmiora ac diuturniora spectantes, aeternum summorum virorum praeconium non saxis ac metallis, sed Musarum custodiae et incorruptis litterarum monumentis consecrarunt. At quid ego ista commemoro? quasi vero humana solertia, his contenta regionibus, ulterius progredi non sit ausa; attamen longius illa prospiciens, cum optime intelligeret, omnia humana monumenta vi tempestate ac vetustate tandem interire, incorruptiora signa excogitavit, in quae tempus edax atque invidiosa vetustas nullum sibi ius vindicaret. In caelum itaque migrans, clarissimorum Siderum notis sempiternis illis Orbibus eorum nomina consignavit, qui ob egregia ac prope divina facinora digni habiti sunt, qui una cum Astris aevo sempiterno fruerentur. Quam ob rem non prius Iovis, Martis, Mercurii, Herculis caeterorumque heroum, quorum nominibus Stellae appellantur, fama obscurabitur, quam ipsorum Siderum splendor extinguatur. Hoc autem humanae sagacitatis inventum, cum primis nobile ac mirandum, multorum iam sae-

culorum intervallo exolevit, priscis heroibus lucidas illas sedes occupantibus ac suo quasi iure tenentibus: in quorum coelum frustra pietas Augusti Iulium Caesarem cooptare conata est; nam cum Stellam suo tempore exortam, ex iis quas Graeci Cometas, nostri Crinitas vocant, Iulium Sidus nuncupari voluisset, brevi illa evanescens, tantae cupiditatis spem delusit. Atqui longe veriora ac feliciora, Princeps Serenissime, Celsitudini tuae possumus augurari; nam vix dum in terris immortalia animi tui decora fulgere coeperunt, cum in Caelis lucida Sidera sese offerunt, quae tanquam linguae praestantissimas virtutes tuas in omne tempus loquantur ac celebrent. En igitur quatuor Sidera tuo inclyto nomini reservata, neque illa de gregario ac minus insigni inerrantium numero, sed ex illustri vagantium ordine; quae quidem disparibus inter se motibus circum Iovis Stellam caeterarum nobilissimam, tanquam germana eius progenies, cursus suos orbesque conficiunt celeritate mirabili, interea dum unanimi concordia circa mundi centrum, circa Solem nempe ipsum, omnia simul duodecimo quoque anno magnas convolutiones absolvunt. Ut autem inclito Celsitudinis tuae nomini prae ceteris novos hosce Planetas destinarem, ipsemet Siderum Opifex perspicuis argumentis me admonere visus est. Etenim, quemadmodum hae Stellae, tanquam Iove digna proles, nunquam ab illius latere, nisi exiguo intervallo, discedunt; ita quis ignorat clementiam, animi mansuetudinem, morum suavitatem, regii sanguinis splendorem, in actionibus maiestatem, auctoritatis et Imperii in alios amplitudinem, quae quidem omnia in tua Celsitudine sibi domicilium ac sedem collocarunt, quis, inquam, ignorat, haec omnia ex benignissimo Iovis astro, secundum Deum omnium bonorum fontem, emanare? Iuppiter, Iuppiter, inquam, a primo Celsitudinis tuae ortu, turbidos horizontis vapores iam transgressus, mediumque caeli cardinem occupans, orientalemque angulum sua regia illustrans, felicissimum partum ex sublimi illo throno prospexit, omnemque splendorem atque amplitudinem suam in purissimum aërem profudit, ut universam illam vim ac potestatem tenerum corpusculum una cum animo, nobilioribus ornamentis iam a Deo decorato, primo spiritu hauriret. Verum, quid ego probabilibus utor argumentationibus, cum id necessaria propemodum ratione concludere ac demonstrare queam? Placuit Deo Optimo Maximo, ut a Serenissimis parentibus tuis non indignus existimarer, qui Celsitudini tuae in tradendis Mathematicis disciplinis operam navarem; quod quidem praestiti quatuor superioribus annis proxime elapsis, eo anni tempore, quo a severioribus studiis ocium esse consuevit. Quo circa cum mihi divinitus plane contigerit, ut Celsitudini

tuae inservirem, atque ideo incredibilis clementiae ac benignitatis tuae radios propius exceperim, quid mirum si animus meus adeo incaluit, ut nihil aliud propemodum dies noctesque meditetur, quam ut ego, qui non solum animo, sed etiam ipso ortu ac natura, sub tua dominatione sum, tuae gloriae cupidissimus et quam gratissimus erga te esse cognoscar? Quae cum ita sint, cum, te Auspice, COSME Serenissime, has Stellas superioribus Astronomis omnibus incognitas exploraverim, optimo iure eas Augustissimo Prosapiae tuae nomine insignire decrevi. Quod si illas primus indagavi, quis me iure reprehendat, si iisdem quoque nomen imposuero, ac MEDICEA SIDERA 10 *appellaro? sperans fore, ut tantum dignitatis ex hac appellatione iis Sideribus accedat, quantum alia caeteris Heroibus attulerunt. Nam, ut taceam de Serenissimis tuis Maioribus, quorum gloriam sempiternam omnium historiarum monumenta testantur, sola tua virtus, Maxime Heros, illis Astris impertiri potest nominis immortalitatem. Cui enim dubium esse potest, quin, quam tui expectationem felicissimis imperii auspiciis concitasti, quamvis summam, eam non solum sustineas ac tuearis, verum etiam longo intervallo superaturus sis? ut cum alios tui similes viceris, tecum nihilominus ipse certes, ac te ipso ac magnitudine tua in dies maior evadas.*

Suscipe itaque, Clementissime Princeps, hanc tibi ab Astris reservatam 20 *gentiliciam gloriam, et illis divinis bonis, quae non tam a Stellis, quam a Stellarum Opifice ac Moderatore Deo, tibi deferuntur, quam diutissime fruere.*

Datum Patavii, 4 Idus Martii, MDCX.

Celsitudinis tuae

Addictissimus Servus
Galileus Galileus.

Gli Eccellentissimi Signori Capi dell' Ecc. Cons. de' X infrascritti, avuta fede dalli Signori Reformatori del Studio di Padova per relazione delli due a questo deputati, cioè dal Rever. P. Inquisitor, e dal circospetto Secretario del Senato, Gio. Maraviglia, con giuramento, come nel libro intitolato: SIDEREUS NUNCIUS etc. di D. Galileo Galilei non si trova alcuna cosa contraria alla Santa Fede Cattolica, Prencipi e buoni costumi, e che è degno di stampa, concedono licenza che possi esser stampato in questa Città.

Datum die primo Martii 1610.

D. M. Ant. Valaresso
D. Nicolò Bon } Capi dell' Ecc. Cons. de' X. 10
D. Lunardo Marcello

Illustrissimi Consilii X Secretarius
Bartholomaeus Cominus.

1610, a dì 8 Marzo. Regist. in libro a car. 39.

Ioan. Baptista Breatto off.
Con. Blasph. Coad.

ASTRONOMICUS NUNCIUS

OBSERVATIONES RECENS HABITAS NOVI PERSPICILLI BENEFICIO
IN LUNAE FACIE, LACTEO CIRCULO STELLISQUE NEBULOSIS, INNUMERIS FIXIS,
NECNON IN QUATUOR PLANETIS

MEDICEA SIDERA

NUNCUPATIS, NUNQUAM CONSPECTIS ADHUC, CONTINENS ATQUE DECLARANS.

Magna equidem in hac exigua tractatione singulis de natura speculantibus inspicienda contemplandaque propono. Magna, inquam, tum ob rei ipsius praestantiam, tum ob inauditam per aevum novitatem, 10 tum etiam propter Organum, cuius beneficio eadem sensui nostro obviam sese fecerunt.

Magnum sane est, supra numerosam inerrantium Stellarum multitudinem, quae naturali facultate in hunc usque diem conspici potuerunt, alias innumeras superaddere oculisque palam exponere, antehac conspectas nunquam, et quae veteres ac notas plusquam supra decuplam multiplicitatem superent.

Pulcherrimum atque visu iucundissimum est, lunare corpus, per sex denas fere terrestres semidiametros a nobis remotum, tam ex propinquo intueri, ac si per duas tantum easdem dimensiones dista- 20 ret; adeo ut eiusdem Lunae diameter vicibus quasi terdenis, superficies vero noningentis, solidum autem corpus vicibus proxime viginti septem millibus, maius appareat, quam dum libera tantum oculorum acie spectatur: ex quo deinde sensata certitudine quispiam intelligat, Lunam superficie leni et perpolita nequaquam esse indutam, sed

9. *evum omne novitatem* — 12. *Stellarum inerrantium* — 14. *oculisque patenter exponere* — 18. *fere diametros terrestres a* — 22-23. *tantum acie* —

aspera et inaequali; ac, veluti ipsiusmet Telluris facies, ingentibus tumoribus, profundis lacunis atque anfractibus undiquaque confertam existere.

Altercationes insuper de Galaxia, seu de Lacteo circulo, substulisse, eiusque essentiam sensui, nedum intellectui, manifestasse, parvi momenti existimandum minime videtur; insuperque substantiam Stellarum, quas Nebulosas hucusque Astronomorum quilibet appellavit, digito demonstrare, longeque aliam esse quam creditum hactenus est, iocundum erit atque perpulcrum.

Verum, quod omnem admirationem longe superat, quodve admonitos faciendos cunctos Astronomos atque Philosophos nos apprime impulit, illud est, quod scilicet quatuor Erraticas Stellas, nemini eorum qui ante nos cognitas aut observatas, adinvenimus, quae circa Stellam quandam insignem e numero cognitarum, instar Veneris atque Mercurii circa Solem, suas habent periodos, eamque modo praeeunt, modo subsequuntur, nunquam extra certos limites ab illa digredientes. Quae omnia ope Perspicilli a me excogitati, divina prius illuminante gratia, paucis abhinc diebus, reperta atque observata fuerunt.

Alia forte praestantiora, vel a me, vel ab aliis, in dies adinvenientur consimilis Organi beneficio; cuius formam et apparatum, necnon illius excogitandi occasionem, prius breviter commemorabo, deinde habitarum a me observationum historiam recensebo.

Mensibus abhinc decem fere, rumor ad aures nostras increpuit, fuisse a quodam Belga Perspicillum elaboratum, cuius beneficio obiecta visibilia, licet ab oculo inspicientis longe dissita, veluti propinqua distincte cernebantur; ac huius profecto admirabilis effectus nonnullae experientiae circumferebantur, quibus fidem alii praebebant, negabant alii. Idem paucos post dies mihi per literas a nobili Gallo Iacobo Badovere ex Lutetia confirmatum est; quod tandem in causa fuit, ut ad rationes inquirendas, necnon media excogitanda, per quae ad consimilis Organi inventionem devenirem, me totum converterem; quam paulo post, doctrinae de refractionibus innixus, assequutus sum: ac tubum primo plumbeum mihi paravi, in cuius extremitatibus vitrea duo Perspicilla, ambo ex altera parte plana, ex altera vero unum sphaerice convexum, alterum vero cavum aptavi; oculum deinde ad cavum ad-

2. *profundis cavitatibus atque* — 6-10. *videtur. Verum* — 14. *quandam e numero* — 23. *ad aures nostras increpuit rumor* — 27-28. *alii negabant* — 29-30. *ad causas inquirendas* —

movens obiecta satis magna et propinqua intuitus sum; triplo enim viciniora, nonuplo vero maiora apparebant, quam dum sola naturali acie spectarentur. Alium postmodum exactiorem mihi elaboravi, qui obiecta plusquam sexagesies maiora repraesentabat. Tandem, labori nullo nullisque sumptibus parcens, eo a me deventum est, ut Organum mihi construxerim adeo excellens, ut res per ipsum visae millies fere maiores appareant, ac plusquam in terdecupla ratione viciniores, quam si naturali tantum facultate spectentur. Huius Instrumenti quot quantaque sint commoda, tam in re terrestri quam in maritima, omnino
10 supervacaneum foret enumerare. Sed, missis terrenis, ad Caelestium speculationes me contuli; ac Lunam prius tam ex propinquo sum intuitus, ac si vix per duas Telluris diametros abesset. Post hanc, Stellas tum fixas, tum vagas, incredibili animi iucunditate saepius observavi; cumque harum maximam frequentiam viderem, de ratione, qua illarum interstitia dimetiri possem, excogitare coepi, ac demum reperi. Qua de re singulos praemonitos esse decet, qui ad huiuscemodi observationes accedere volunt. Primo enim necessarium est, ut sibi Perspicillum parent exactissimum, quod obiecta perlucida, distincta et nulla caligine obducta repraesentet; eademque ad minus secundum quater-
20 centuplam rationem multiplicet; tunc enim illa bisdecuplo viciniora commonstrabit: nisi enim tale fuerit Instrumentum, ea omnia quae a nobis conspecta sunt in caelis, quaeve infra enumerabuntur, intueri tentabitur frustra. Ut autem de multiplicatione instrumenti quilibet parvo negotio certior reddatur, circulos binos aut quadrata bina chartacea contornabit, quorum alterum quatercenties altero maius existat; id autem erit tunc, cum maioris diameter ad diametrum alterius longitudine fuerit vigecupla: deinde superficies ambas in eodem pariete infixas simul a longe spectabit, minorem quidem altero oculo ad Perspicillum admoto, maiorem vero altero oculo libero; commode enim id
30 fieri licet uno eodemque tempore, oculis ambobus adapertis: tunc enim figurae ambae eiusdem apparebunt magnitudinis, si Organum secundum optatam proportionem obiecta multiplicaverit. Consimili parato Instrumento, de ratione distantiarum dimetiendarum inquirendum erit: quod tali artificio assequemur. Sit enim, facilioris intelligentiae gratia, tubus ABCD. Oculus inspicientis esto E. Radii, dum nulla in tubo adessent Perspicilla, ad obiectum FG secundum lineas rectas ECF, EDG

1. *obiecta valde magna* — 3. *acie spectabantur; alium* — 4-5. *nullo labori* —

ferrentur; sed, appositis Perspicillis, ferantur secundum lineas refractas ECH, EDI: coarctantur enim, et qui prius liberi ad FG obiectum

F
H
C
A
E
I
B
D
G

dirigebantur, partem tantummodo HI comprachendent. Accepta deinde ratione distantiae EH ad lineam HI, per tabulam sinuum reperietur quantitas anguli in oculo ex obiecto HI constituti, quem minuta quaedam tantum continere comperiemus. Quod si Specillo CD bracteas, alias maioribus, alias vero minoribus perforatas foraminibus, aptaverimus, modo hanc, modo illam, prout opus fuerit, superimponentes, angulos alios atque alios pluribus paucioribusque minutis subtendentes, pro libito constituemus; quorum ope Stellarum intercapedines, per 10 aliquot minuta adinvicem dissitarum, citra unius aut alterius minuti peccatum, commode dimetiri poterimus. Haec tamen sic leviter tetigisse, et quasi primoribus libasse labiis, in praesentiarum sit satis; per aliam enim occasionem absolutam huius Organi theoriam in medium proferemus. Nunc observationes a nobis duobus proxime elapsis mensibus habitas recenseamus, ad magnarum profecto contemplationum exordia omnes verae philosophiae cupidos convocantes.

De facie autem Lunae, quae ad aspectum nostrum vergit, primo loco dicamus. Quam, facilioris intelligentiae gratia, in duas partes distinguo, alteram nempe clariorem, obscuriorem alteram: clarior vi- 20 detur totum hemisphaerium ambire atque perfundere, obscurior vero, veluti nubes quaedam, faciem ipsam inficit maculosamque reddit. Istae autem maculae, subobscurae et satis amplae, unicuique sunt obviae, illasque aevum omne conspexit; quapropter magnas, seu antiquas, eas appellabimus, ad differentiam aliarum macularum amplitudine minorum, at frequentia ita consitarum, ut totam Lunarem superficiem, praesertim vero lucidiorem partem, conspergant; hae vero a nemine ante nos observatae fuerunt: ex ipsarum autem saepius iteratis inspectionibus in eam deducti sumus sententiam, ut certo intelligamus, Lunae superficiem, non perpolitam, aequabilem, exactissimaeque sphae- 30 ricitatis existere, ut magna philosophorum cohors de ipsa deque reliquis corporibus caelestibus opinata est, sed, contra, inaequalem, asperam,

cavitatibus tumoribusque confertam, non secus ac ipsiusmet Telluris facies, quae montium iugis valliumque profunditatibus hinc inde distinguitur. Apparentiae vero, ex quibus haec colligere licuit, eiusmodi sunt.

Quarta aut quinta post coniunctionem die, cum splendidis Luna sese nobis cornibus offert, iam terminus partem obscuram a luminosa dividens non aequabiliter secundum ovalem lineam extenditur, veluti in solido perfecte sphaerico accideret; sed inaequabili, aspera et admodum sinuosa linea designatur, veluti apposita figura repraesentat:

complures enim veluti excrescentiae lucidae ultra lucis tenebrarum-
10 que confinia in partem obscuram extenduntur, et, contra, tenebricosae particulae intra lumen ingrediuntur. Quinimmo, et magna nigricantium macularum exiguarum copia, omnino a tenebrosa parte separatarum, totam fere plagam iam Solis lumine perfusam undiquaque conspergit, illa saltem excepta parte, quae magnis et antiquis maculis est affecta. Adnotavimus autem, modo dictas exiguas maculas in hoc semper et omnes, convenire, ut partem habeant nigricantem locum Solis respicientem; ex adverso autem Solis lucidioribus terminis, quasi candentibus iugis coronentur. At consimilem penitus aspectum habemus in Terra circa Solis exortum, dum valles nondum lumine perfusas, montes
20 vero illas ex adverso Solis circundantes iam iam splendore fulgentes

intuemur: ac veluti terrestrium cavitatum umbrae, Sole subliniora petente, imminuuntur, ita et lunares istae maculae, crescente parte luminosa, tenebras amittunt.

Verum, non modo tenebrarum et luminis confinia in Luna inaequalia ac sinuosa cernuntur; sed, quod maiorem infert admirationem, permultae apparent lucidae cuspides intra tenebrosam Lunae partem, omnino ab illuminata plaga divisae et avulsae, ab eaque non per exiguam intercapedinem dissitae; quae paulatim, aliqua interiecta mora, magnitudine et lumine augentur, post vero secundam horam aut tertiam reliquae parti lucidae et ampliori iam factae iunguntur; interim 10
tamen aliae atque aliae, hinc inde quasi pullulantes, intra tenebrosam partem accenduntur, augentur, ac demum eidem luminosae superficiei, magis adhuc extensae, copulantur. Huius exemplum eadem figura nobis exhibet. At nonne in terris ante Solis exortum, umbra adhuc planities occupante, altissimorum cacumina montium solaribus radiis illustrantur? Nonne exiguo interiecto tempore ampliatur lumen, dum mediae et largiores eorundem montium partes illuminantur; ac tandem, orto iam Sole, planicierum et collium illuminationes iunguntur? Huiusmodi autem eminentiarum et cavitatum discrimina in Luna longe lateque terrestrem asperitatem superare videntur, ut infra demonstra- 20
bimus. Interim silentio minime involvam quid animadversione dignum a me observatum, dum Luna ad primam quadraturam properaret, cuius etiam imaginem eadem supra posita delineatio prae se fert: ingens enim sinus tenebrosus in partem luminosam subit, versus inferius cornu locatus; quem quidem sinum cum diutius observassem, totumque obscurum vidissem, tandem post duas fere horas, paulo infra medium cavitatis, vertex quidam luminosus exsurgere coepit; hic vero paulatim crescens trigonam figuram prae se ferebat, eratque omnino adhuc a luminosa facie revulsus ac separatus; mox circa illum tres aliae cuspides exiguae lucere coeperunt; donec, Luna iam occasum 30
versus tendente, trigona illa figura, extensa et amplior iam facta, cum reliqua luminosa parte nectebatur, ac instar ingentis promontorii, a tribus iam commemoratis lucidis verticibus adhuc obsessa, in tenebrosum sinum erumpebat. In extremis quoque cornibus, tam superiori,

4. *Verumenimvero non* — 24. *partem tenebrosam irrumpit* — 25. *cornu, quem cum* — 27. *cavitatis eius quidam luminosus vertex exurgere* — 27-28. *hic paulatim* — 29. *revulsus; mox* — 30-31. *versus occasum* — 32. *promontorii* in sinum obscurum *a* — 33. *iam dictis lucidis* —

quam inferiori, splendida quaedam puncta, et omnino a reliquo lumine disiuncta, emergebant, veluti in eadem figura depictum cernitur. Eratque magna obscurarum macularum vis in utroque cornu, maxime autem in inferiori: quarum maiores et obscuriores apparent, quae termino lucis et tenebrarum viciniores sunt; remotiores vero obscurae minus ac magis dilutae. Semper tamen, ut supra quoque meminimus, nigricans ipsius maculae pars irradiationis solaris locum respicit, splendidior vero limbus nigricantem maculam in parte Soli aversa, et Lunae tenebrosam plagam respiciente, circundat. Haec lunaris superficies, qua
10 maculis, instar pavonis caudae caeruleis oculis, distinguitur, vitreis illis vasculis redditur consimilis, quae adhuc calentia in frigidam immissa, perfractam undosamque superficiem acquirunt, ex quo a vulgo glaciales Cyathi nuncupantur. Verum magnae eiusdem Lunae maculae consimili modo interruptae atque lacunis et eminentiis confertae minime cernuntur, sed magis aequabiles et uniformes; solummodo enim clarioribus nonnullis areolis hac illac scatent; adeo ut, si quis veterem Pythagoreorum sententiam exsuscitare velit, Lunam scilicet esse quasi Tellurem alteram, eius pars lucidior terrenam superficiem, obscurior vero aqueam, magis congrue repraesentet: mihi autem dubium fuit
20 nunquam, terrestris globi a longe conspecti atque a radiis solaribus perfusi, terream superficiem clariorem, obscuriorem vero aqueam, sese in conspectum daturam. Depressiores insuper in Luna cernuntur magnae maculae, quam clariores plagae; in illa enim, tam crescente quam decrescente, semper in lucis tenebrarumque confinio prominent hinc inde circa ipsas magnas maculas contermini partis lucidioris, veluti in describendis figuris observavimus: neque depressiores tantummodo sunt dictarum macularum termini, sed aequabiliores, nec rugis aut asperitatibus interrupti. Lucidior vero pars maxime prope maculas eminet; adeo ut, et ante quadraturam primam, et in ipsa ferme
30 secunda, circa maculam quandam, superiorem, borealem nempe, Lunae plagam occupantem, valde attollantur, tam supra illam quam infra, ingentes quaedam eminentiae, veluti appositae prae se ferunt delineationes.

Haec eadem macula ante secundam quadraturam nigrioribus quibusdam terminis circumvallata conspicitur; qui, tanquam altissima

4. *inferiori; ex quibus maiores* — 10. *pavonis cauda ceruleis* — 14. *atque cavitatibus et* — 22. *Insuper depressiores* — 24. *in confinio luminis, et tenebrarum, prominent* —

montium iuga, ex parte Soli aversa obscuriores apparent, qua vero Solem respiciunt lucidiores extant: cuius oppositum in cavitatibus

accidit; quarum pars Soli aversa splendens apparet, obscura vero ac umbrosa quae ex parte Solis sita est. Imminuta deinde luminosa superficie, cum primum tota ferme dicta macula tenebris est obducta,

clariora montium dorsa eminenter tenebras scandunt. Hanc duplicem apparentiam sequentes figurae commonstrant.

Unum quoque oblivioni minime tradam, quod non nisi aliqua cum

3. *nisi magna cum* —

admiratione adnotavi: medium quasi Lunae locum a cavitate quadam occupatum esse reliquis omnibus maiori, ac figura perfectae rotunditatis; hanc prope quadraturas ambas conspexi, eandemque in secundis supra positis figuris quantum licuit imitatus sum: eundem, quo ad obumbrationem et illuminationem, facit aspectum, ac faceret in terris regio consimilis Bohemiae, si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis, occluderetur undique; in Luna enim adeo elatis iugis vallatur, ut extrema ora tenebrosae Lunae parti contermina, Solis lumine perfusa spectetur, priusquam lucis umbraeque terminus ad mediam ipsius figurae diametrum pertingat. De 10
more autem reliquarum macularum, umbrosa illius pars Solem respicit, luminosa vero versus tenebras Lunae constituitur; quod tertio libenter observandum admoneo, tanquam firmissimum argumentum asperitatum inaequalitatumque per totam Lunae clariorem plagam dispersarum: quarum quidem macularum semper nigriores sunt illae, quae confinio luminis et tenebrarum conterminae sunt, remotiores vero tum minores, tum obscurae minus apparent; ita ut tandem, cum Luna in oppositione totum impleverit orbem, modico admodumque tenui discrimine cavitatum opacitas ab eminentiarum candore discrepet.

Haec, quae recensuimus, in clarioribus Lunae regionibus observan- 20
tur; verum in magnis maculis talis non conspicitur lacunarum eminentiarumque differentia, qualem necessario constituere cogimur in parte lucidiori, ob mutationem figurarum ex alia atque alia illuminatione radiorum Solis, prout multiplici positu Lunam respicit: at in magnis maculis existunt quidem areolae nonnullae subobscuriores, veluti in figuris adnotavimus; attamen istae eundem semper faciunt aspectum, neque intenditur earum opacitas aut remittitur, sed exiguo admodum discrimine paululum obscuriores modo apparent, modo vero clariores, si magis aut minus obliqui in eas radii solares incidant: iunguntur praeterea cum proximis macularum partibus leni 30
quadam copula, confinia miscentes ac confundentes: secus vero in maculis accidit splendidiorem Lunae superficiem occupantibus; quasi enim abruptae rupes asperis et angulatis scopulis consitae, umbrarum luminumque rudibus discriminibus ad lineam disterminantur.

3. *quadraturas utrasque conspexi* — 5-6. *ac in terris* vastissimum amphyteatrum seu potius *regio* — 14. *totam* soprascritto ad *omnes* cancellato — 27. *intenditur aut remittitur earum opacitas* — 29. *in illas radii* —

Spectantur insuper intra easdem magnas maculas areolae quaedam, aliae clariores, imo nonnullae lucidissimae: verum, et harum et obscuriorum, idem semper est aspectus, nulla aut figurarum aut lucis aut opacitatis mutatio; adeo ut compertum indubitatumque sit, apparere illas ob veram partium dissimilaritatem, non autem ob inaequalitates tantum in figuris earundem partium, umbras ex variis Solis illuminationibus diversimode moventibus: quod bene contingit de maculis aliis minoribus clariorem Lunae partem occupantibus; in dies enim permutantur, augentur, imminuuntur, abolentur, quippe quae 10 ab umbris tantum eminentiarum ortum ducunt.

Verum magna hic dubitatione complures affici sentio, adeoque gravi difficultate occupari, ut iam explicatam et tot apparentiis confirmatam conclusionem in dubium revocare cogantur. Si enim pars illa lunaris superficiei, quae splendidius solares radios retorquet, anfractibus, tumoribus scilicet et lacunis innumeris, est repleta, cur in crescenti Luna extrema circumferentia, quae occasum versus spectat, in decrescenti vero altera semicircumferentia orientalis, ac in plenilunio tota peripheria, non inaequabilis, aspera et sinuosa, verum exacte rotunda et circinata nullisque tumoribus aut cavitatibus corrosa, con- 20 spicitur? atque ex eo maxime, quia totus integer limbus ex clariori Lunae substantia constat, quam tuberosam lacunosamque totam esse diximus; magnarum enim macularum nulla ad extremum usque perimetrum exporrigitur, sed omnes procul ab orbita aggregatae cernuntur. Huius apparentiae, ansam tam graviter dubitandi praebentis, duplicem causam, ac proinde duplicem dubitationis solutionem, in medium affero. Primo enim, si tumores et cavitates in corpore lunari secundum unicam tantum circuli peripheriam, hemisphaerium nobis conspicuum terminantem, protenderentur, tunc posset quidem, imo deberet, Luna sub specie quasi dentatae rotae sese nobis ostendere, 30 tuberoso, nempe, ac sinuoso ambitu terminata: at si non una tantum eminentiarum series, iuxta unicam solummodo circumferentiam dispositarum, sed permulti montium ordines cum suis lacunis et anfractibus circa extremum Lunae ambitum coordinati fuerint, iique non modo in hemisphaerio apparente, sed in averso etiam (prope tamen hemisphaeriorum finitorem), tunc oculus a longe prospiciens eminentiarum cavitatumque discrimina depraehendere minime poterit; in-

1-2. *quaedam clariores* — 2. *imo et nonnullae* —

tercapedines enim montium, in eodem circulo seu in eadem serie dispositorum, obiectu aliarum eminentiarum in aliis[1] atque aliis ordinibus constitutarum occultantur; idque maxime, si oculus aspicientis in eadem recta cum dictarum eminentiarum verticibus fuerit locatus. Sic in terra multorum ac frequentium montium iuga secundum planam superficiem disposita apparent, si prospiciens procul fuerit et in pari altitudine constitutus. Sic aestuosi pelagi sublimes undarum vertices secundum idem planum videntur extensi, quamvis inter fluctus maxima voraginum et lacunarum sit frequentia, adeoque profundarum, ut sublimium navigiorum non modo carinae, verum etiam puppes, 10 mali ac vela inter illas abscondantur. Quia igitur in ipsa Luna et circa eius perimetrum multiplex est eminentiarum et cavitatum coordinatio, et oculus e longinquo spectans in eodem fere plano cum verticibus illarum locatur; nemini mirum esse debet, quod radio visorio illos abradenti, secundum aequabilem lineam minimeque anfractuosam sese offerant. Huic rationi altera subnecti potest: quod nempe circa lunare corpus est, veluti circa Terram, orbis quidam densioris substantiae reliquo aethere, qui Solis irradiationem concipere atque reflectere valet, quamvis tanta non sit opacitate praeditus, ut visui (praesertim dum illuminatus non fuerit) transitum inhibere valeat. Or- 20 bis iste a radiis solaribus illuminatus lunare corpus sub maioris sphaerae speciem reddit repraesentatque; essetque potis aciem nostram terminare, quominus ad Lunae soliditatem pertingeret, si crassities eius foret profundior: atque profundior quidem est circa Lunae peripheriam; profundior, inquam, non absolute, sed ad radios nostros, oblique illum secantes, relatus: ac proinde visum nostrum inhibere potest, ac praesertim luminosus existens, Lunaeque peripheriam Soli expositam obtegere. Quod clarius in apposita figura intelligitur,

[1] Qui cessa mutilo il mss., del quale abbiamo raccolto le varianti. Cfr. l'Avvertimento.

in qua lunare corpus ABC ab orbe vaporoso circundatur DEG; oculus vero ex F ad partes intermedias Lunae, ut ad A, pertingit per vapores DA minus profundos: at versus extremam oram, profundiorum copia vaporum EB aspectum nostrum suo termino praecludit. Signum huius est, quod pars Lunae lumine perfusa amplioris circumferentiae apparet, quam reliquum orbis tenebrosi: atque hanc eandem causam quispiam forte rationabilem existimabit, cur maiores Lunae maculae nulla ex parte ad extremum usque ambitum protendi conspiciantur, cum tamen opinabile sit nonnullas etiam circa illum 10 reperiri; inconspicuas tamen esse credibile videtur ex eo, quod sub profundiori ac lucidiori vaporum copia abscondantur.

Esse igitur clariorem Lunae superficiem tumoribus atque lacunis undiquaque conspersam, ex iam explicatis apparitionibus satis apertum esse reor. Superest ut de illorum magnitudinibus dicamus, demonstrantes terrestres asperitates lunaribus esse longe minores; minores, inquam, etiam absolute loquendo, non autem in ratione tantum ad suorum globorum magnitudines: idque sic manifeste declaratur.

Cum saepius a me observatum sit in aliis atque aliis Lunae ad Solem constitutionibus, vertices nonnullos intra tenebrosam Lunae 20 partem, licet a termino lucis satis remotos, lumine perfusos apparere, conferens eorum distantiam ad integram Lunae diametrum, cognovi, interstitium hoc vigesimam interdum diametri partem superare. Quo sumpto, intelligatur lunaris globus, cuius maximus circulus CAF, centrum vero E, dimetiens CF, qui ad Terrae diametrum est ut duo ad 30 septem; cumque terrestris diameter, secundum exactiores observationes, milliaria Italica 7000 contineat, erit CF 2000, CE vero 1000; pars autem vigesima totius CF, milliaria 100. Sit modo CF dimetiens circuli maximi, luminosam Lunae partem ab ob-

D C G A E F

scura dividentis (ob maximam enim elongationem Solis a Luna hic circulus a maximo sensibiliter non differt), ac secundum vigesimam illius partem distet A a puncto C, et protrahatur semidiameter EA, qui extensus occurrat cum contingente GCD (quae radium illuminantem repraesentat) in puncto D. Erit igitur arcus CA, seu recta CD, 100 qualium CE est 1000, et aggregatum quadratorum DC, CE 1010000, cui quadratum DE aequale est: tota igitur ED erit plusquam 1004, et AD plusquam 4 qualium CE fuit 1000. Sublimitas igitur AD in Luna, quae verticem quempiam ad usque Solis radium GCD elatum, et a termino C per distantiam CD remotum, designat, eminentior est mil- 10 liaribus Italicis 4. Verum in Tellure nulli extant montes, qui vix ad unius milliarii altitudinem perpendicularem accedant; manifestum igitur relinquitur, lunares eminentias terrestribus esse sublimiores.

Lubet hoc loco alterius cuiusdam lunaris apparitionis, admiratione dignae, causam assignare; quae licet a nobis non recens, sed multis abhinc annis, observata sit, nonnullisque familiaribus amicis et discipulis ostensa, explicata atque per causam declarata, quia tamen eius observatio Perspicilli ope facilior redditur atque evidentior, non incongrue hoc in loco reponendam esse duxi; idque etiam tum maxime, ut cognatio atque similitudo inter Lunam atque Tellurem clarius ap- 20 pareat.

Dum Luna, tum ante tum etiam post coniunctionem, non procul a Sole reperitur, non modo ipsius globus, ex parte qua lucentibus cornibus exornatur, visui nostro spectandum sese offert; verum etiam tenuis quaedam sublucens peripheria tenebrosae partis, Soli nempe aversae, orbitam delineare, atque ab ipsius aetheris obscuriori campo seiungere, videtur. Verum, si exactiori inspectione rem consideremus, videbimus, non tantum extremum tenebrosae partis limbum incerta quadam claritate lucentem, sed integram Lunae faciem, illam nempe quae Solis fulgorem nondum sentit, lumine quodam, nec exiguo, al- 30 bicare: apparet tamen primo intuitu subtilis tantummodo circumferentia lucens propter obscuriores Caeli partes sibi conterminas; reliqua vero superficies obscurior e contra videtur ob fulgentium cornuum, aciem nostram obtenebrantium, contactum. Verum si quis talem sibi eligat situm, ut a tecto vel camino aut aliquo alio obice inter visum et Lunam (sed procul ab oculo posito) cornua ipsa lucentia occultentur, pars vero reliqua lunaris globi aspectui nostro exposita

relinquatur; tunc luce non exigua hanc quoque Lunae plagam, licet solari lumine destitutam, splendere depraehendet, idque potissimum, si iam nocturnus horror ob Solis absentiam increverit; in campo enim obscuriori eadem lux clarior apparet. Compertum insuper est, hanc secundam (ut ita dicam) Lunae claritatem maiorem esse, quo ipsa minus a Sole distiterit: per elongationem enim ab eo remittitur magis magisque, adeo ut post primam quadraturam, et ante secundam, debilis et admodum incerta comperiatur, licet in obscuriori Caelo spectetur; cum tamen in sextili et minori elongatione, quamvis inter cre-
10 puscula, mirum in modum fulgeat; fulgeat, inquam, adeo, ut ope exacti Perspicilli magnae maculae in ipsa distinguantur. Hic mirabilis fulgor non modicam philosophantibus intulit admirationem; pro cuius causa afferenda alii alia in medium protulerunt. Quidam enim proprium esse ac naturalem ipsiusmet Lunae splendorem dixerunt; alii, a Venere illi esse impertitum; alii, a stellis omnibus; alii, a Sole, qui radiis suis profundam Lunae soliditatem permeet. Verum huiuscemodi prolata exiguo labore coarguuntur, ac falsitatis evincuntur. Si enim aut proprium esset aut a Stellis collatum eiusmodi lumen, illud maxime in Eclipsibus retineret ostenderetque, cum in obscurissimo Caelo de-
20 stituatur; quod tamen adversatur experientiae: fulgor enim, qui in deliquiis apparet in Luna, longe minor est, subrufus ac quasi aeneus; hic vero clarior et candidior. Est insuper ille mutabilis ac loco mobilis; vagatur enim per Lunae faciem, adeo ut pars illa, quae peripheriae circuli umbrae terrestris propinquior est, clarior, reliqua vero obscurior, semper spectetur: ex quo omni procul dubio id accidere intelligimus, ex radiorum Solarium vicinitate tangentium crassiorem quandam regionem, quae Lunam orbiculariter ambit; ex quo contactu Aurora quaedam in vicinas Lunae plagas effunditur, non secus ac in terris, tum mane, tum vesperi, crepusculinum spargitur lumen:
30 qua de re fusius in libro De systemate mundi pertractabimus. Asserere autem a Venere impertitam eiusmodi lucem, puerile adeo est, ut responsione sit indignum. Quis enim adeo inscius erit, ut non intelligat, circa coniunctionem et intra sextilem aspectum partem Lunae Soli aversam, ut a Venere spectetur, omnino esse impossibile? Esse autem ex Sole, qui suo lumine profundam Lunae soliditatem penetret atque perfundat, pariter est inopinabile: nunquam enim imminueretur, cum semper hemisphaerium Lunae a Sole sit illustratum, tempore lunarium Eclipsium excepto; diminuitur tamen dum Luna ad qua-

draturam properat, et omnino etiam hebetatur, dum quadraturam superaverit. Cum itaque eiusmodi secundarius fulgor nec Lunae sit congenitus atque proprius, nec a Stellis ullis nec a Sole mutuatus, cumque iam in Mundi vastitate corpus aliud supersit nullum, nisi sola Tellus, quid, quaeso, opinandum? quid proferendum? numquid a Terra ipsum lunare corpus, aut quidpiam aliud opacum atque tenebrosum lumine perfundi? quid mirum? maxime: aequa grataque permutatione rependit Tellus parem illuminationem ipsi Lunae, qualem et ipsa a Luna in profundioribus noctis tenebris toto fere tempore recipit. Rem clarius aperiamus. Luna in coniunctionibus, cum medium inter Solem et Terram obtinet locum, solaribus radiis in superiori suo hemisphaerio Terrae averso perfunditur; hemisphaerium vero inferius, quo Terram aspicit, tenebris est obductum; nullatenus igitur terrestrem superficiem illustrat. Luna, paulatim a Sole digressa, iam iam aliqua ex parte in hemisphaerio inferiori ad nos vergente illuminatur, albicantia cornua, subtilia tamen, ad nos convertit, et leviter Terram illustrat: crescit in Luna, iam ad quadraturam accedente, Solaris illuminatio, augetur in terris eius luminis reflexio, extenditur adhuc supra semicirculum splendor in Luna, et nostrae clariores effulgent noctes: tandem integer Lunae vultus, quo terram aspicit, ab opposito Sole clarissimis fulgoribus irradiatur, emicat longe lateque terrestris superficies lunari splendore perfusa: postmodum decrescens Luna debiliores ad nos radios emittit, debilius illuminatur Terra: Luna ad coniunctionem properat, atra nox Terram occupat. Tali itaque periodo alternis vicibus lunaris fulgor menstruas illuminationes, clariores modo, debiliores alias, nobis largitur: verum aequa lance beneficium a Tellure compensatur. Dum enim Luna sub Sole circa coniunctiones reperitur, superficiem terrestris hemisphaerii Soli expositi vividisque radiis illustrati integram respicit, reflexumque ab ipsa lumen concipit: ac proinde ex tali reflexione inferius hemisphaerium Lunae, licet solari lumine destitutum, non modice lucens apparet. Eadem Luna, per quadrantem a Sole remota, dimidium tantum terrestris hemisphaerii illuminatum conspicit, scilicet occiduum; altera enim medietas orientalis nocte obtenebratur: ergo, et ipsa Luna splendide minus a Terra illustratur, eiusve proinde lux illa secundaria exilior nobis apparet. Quod si Lunam in oppositione ad Solem constituas, spectabit ipsa hemisphaerium intermediae Telluris omnino tenebrosum obscuraque nocte perfusum: si igitur ecliptica fuerit talis oppositio, nullam

prorsus illuminationem recipiet Luna, solari simul ac terrestri irradiatione destituta. In aliis atque aliis ad Terram et ad Solem habitudinibus, maius minusve a terrestri reflexione recipit lumen, prout maiorem aut minorem terrestris hemisphaerii illuminati partem spectaverit: is enim inter duos hosce globos servatur tenor, ut quibus temporibus maxime a Luna illustratur Tellus, iisdem minus vice versa a Terra illuminetur Luna, et e contra. Atque haec pauca de hac re in praesenti loco dicta sufficiant, fusius enim in nostro systemate mundi; ubi, complurimis et rationibus et experimentis, validissima solaris lu-
10 minis e Terra reflexio ostenditur illis, qui eam a Stellarum corea arcendam esse iactitant, ex eo potissimum quod a motu et a lumine sit vacua; vagam enim illam ac Lunam splendore superantem, non autem sordium mundanarumque fecum sentinam, esse demonstrationibus et naturalibus quoque rationibus sexcentis confirmabimus.

Diximus hucusque de observationibus circa lunare corpus habitis; nunc de Stellis fixis ea, quae hactenus a nobis inspecta fuerunt, breviter in medium adferamus. Ac primo illud animadversione dignum est, quod scilicet Stellae, tam fixae, quam errabundae, dum adhibito Perspicillo spectantur, nequaquam magnitudine augeri videntur iuxta
20 proportionem eandem, secundum quam obiecta reliqua, et ipsamet quoque Luna, acquirunt incrementa: verum in Stellis talis auctio longe minor apparet; adeo ut Perspicillum, quod reliqua obiecta secundum centuplam, gratia exempli, rationem multiplicare potens erit, vix secundum quadruplam aut quintuplam Stellas multiplices reddere credas. Ratio autem huius est, quod scilicet Astra, dum libera ac naturali oculorum acie spectantur, non secundum suam simplicem nudamque, ut ita dicam, magnitudinem sese nobis offerunt, sed fulgoribus quibusdam irradiata, micantibusque radiis crinita, idque potissimum cum iam increverit nox; ex quo longe maiores videntur, quam si ascititiis illis
30 crinibus essent exuta: angulus enim visorius, non a primario Stellae corpusculo, sed a late circumfuso splendore, terminatur. Hoc apertissime intelligas licet ex eo, quod Stellae in Solis occasu inter prima crepuscula emergentes, tametsi primae fuerint magnitudinis, exiguae admodum apparent; et Venus ipsa, si quando circa meridiem se nobis in conspectum dederit, adeo exilis cernitur, ut vix Stellulam magnitudinis ultimae aequare videatur. Secus in aliis obiectis, et in ipsamet Luna, contingit; quae, sive in meridiana luce sive inter profundiores tenebras spectetur, eiusdem semper molis apparet. Intonsa igitur in

mediis tenebris spectantur Astra, crines tamen illorum diurna lux abradere potest; at non lux ista tantum, sed tenuis quoque nubecula, quae inter Sidus et oculum aspicientis interponatur: idem quoque praestant nigra velamina ac vitra colorata, quorum obiectu atque interpositione circumfusi fulgores Stellas deserunt. Hoc idem pariter efficit Perspicillum: prius enim adscititios accidentalesque a Stellis fulgores adimit, illarum inde globulos simplices (si tamen figura fuerint globosa) auget; atque adeo secundum minorem multiplicitatem adaucta videntur. Stellula enim quintae aut sextae magnitudinis, per Perspicillum visa, tamquam magnitudinis primae repraesentatur. 10

Adnotatione quoque dignum videtur esse discrimen inter Planetarum atque fixarum Stellarum aspectus. Planetae enim globulos suos exacte rotundos ac circinatos obiiciunt, ac, veluti Lunulae quaedam undique lumine perfusae, orbiculares apparent: fixae vero Stellae peripheria circulari nequaquam terminatae conspiciuntur, sed veluti fulgores quidam radios circumcirca vibrantes atque admodum scintillantes; consimili tandem figura praeditae apparent cum Perspicillo, ac dum naturali intuitu, spectantur, sed adeo maiores ut Stellula quintae aut sextae magnitudinis Canem, maximam nempe fixarum omnium, aequare videatur. Verum, infra Stellas magnitudinis sextae, adeo numerosum gregem aliarum, naturalem intuitum fugientium, per Perspicillum intueberis, ut vix credibile sit: plures enim, quam sex aliae magnitudinum differentiae, videas licet; quarum maiores, quas magnitudinis septimae, seu primae invisibilium, appellare possumus, Perspicilli beneficio maiores et clariores apparent, quam magnitudinis secundae Sidera, acie naturali visa. Ut autem de inopinabili fere illarum frequentia unam alteramve attestationem videas, Asterismos duos subscribere placuit, ut ab eorum exemplo de caeteris iudicium feras. In primo integram Orionis Constellationem pingere decreveram; verum ab ingenti Stellarum copia, temporis vero inopia, obrutus, aggressionem hanc in aliam occasionem distuli; adstant enim, et circa veteres, intra unius aut alterius gradus limites, disseminantur, plures quingentis: quapropter tribus quae in Cingulo, et senis quae in Ense iampridem adnotatae fuerunt, alias adiacentes octuaginta recens visas apposuimus; earumque interstitia, quo exactius licuit, servavimus: notas, seu veteres, distinctionis gratia, maiores pinximus, ac duplici linea contornavimus; alias inconspicuas, minores, ac unis lineis notavimus; magnitudinum quoque discrimina, quo magis licuit, servavimus.

Cingull et Ensis ORIONIS Asterismus.

In altero exemplo sex Stellas Tauri, PLEIADAS dictas, depinximus (dico autem sex, quandoquidem septima fere nunquam apparet) intra

PLEIADUM CONSTELLATIO.

angustissimos in Caelo cancellos obclusas, quibus aliae, plures quam quadraginta, invisibiles adiacent; quarum nulla ab aliqua ex praedictis sex vix ultra semigradum elongatur: harum nos tantum triginta sex adnotavimus; earumque interstitia, magnitudines, necnon veterum novarumque discrimina, veluti in Orione, servavimus.

Quod tertio loco a nobis fuit observatum, est ipsiusmet LACTEI Circuli essentia, seu materies, quam Perspicilli beneficio adeo ad sensum licet intueri, ut et altercationes omnes, quae per tot saecula philosophos excruciarunt, ab oculata certitudine dirimantur, nosque a verbosis disputationibus liberemur. Est enim GALAXIA nihil aliud, quam innumerarum Stellarum coacervatim consitarum congeries: in quamcumque enim regionem illius Perspicillum dirigas, statim Stellarum ingens frequentia sese in conspectum profert, quarum complures satis magnae ac valde conspicuae videntur; sed exiguarum multitudo prorsus inexplorabilis est.

At cum non tantum in GALAXIA lacteus ille candor, veluti albicantis nubis, spectetur, sed complures consimilis coloris areolae sparsim per aethera subfulgeant, si in illarum quamlibet Specillum convertas, Stellarum constipatarum coetum offendes. Amplius (quod magis

miraberis), Stellae ab Astronomis singulis in hanc usque diem NEBULOSAE appellatae, Stellularum mirum in modum consitarum greges sunt; ex quarum radiorum commixtione, dum unaquaeque ob exilitatem, seu maximam a nobis remotionem, oculorum aciem fugit, candor ille consurgit, qui densior pars Caeli, Stellarum aut Solis radios retorquere valens, hucusque creditus est. Nos ex illis nonnullas observavimus, et duarum Asterismos subnectere voluimus.

In primo habes NEBULOSAM, Capitis Orionis appellatam, in qua Stellas vigintiunas numeravimus.

10 Secundus NEBULOSAM PRAESEPE nuncupatam continet; quae non una tantum Stella est, sed congeries Stellularum plurium quam quadraginta: nos, praeter Asellos, trigintasex notavimus, in hunc, qui sequitur, ordinem dispositas.

NEBULOSA ORIONIS.

NEBULOSA PRAESEPE.

De Luna, de inerrantibus Stellis ac de Galaxia, quae hactenus observata sunt, breviter enarravimus. Superest ut, quod maximum in praesenti negotio existimandum videtur, quatuor PLANETAS a primo mundi exordio ad nostra usque tempora nunquam conspectos, occasionem reperiendi atque observandi, necnon ipsorum loca, atque per

duos proxime menses observationes circa eorundem lationes ac mutationes habitas, aperiamus ac promulgemus; Astronomos omnes convocantes, ut ad illorum periodos inquirendas atque definiendas se conferant, quod nobis in hanc usque diem, ob temporis angustiam, assequi minime licuit. Illos tamen iterum monitos facimus, ne ad talem inspectionem incassum accedant, Perspicillo exactissimo opus esse, et quale in principio sermonis huius descripsimus.

Die itaque septima Ianuarii, instantis anni millesimi sexcentesimi decimi, hora sequentis noctis prima, cum caelestia sidera per Perspicillum spectarem, Iuppiter sese obviam fecit; cumque admodum excellens mihi parassem instrumentum (quod antea ob alterius organi debilitatem minime contigerat), tres illi adstare Stellulas, exiguas quidem, veruntamen clarissimas, cognovi; quae, licet e numero inerrantium a me crederentur, nonnullam tamen intulerunt admirationem, eo quod secundum exactam lineam rectam atque Eclipticae parallelam dispositae videbantur, ac caeteris magnitudine paribus splendidiores. Eratque illarum inter se et ad Iovem talis constitutio:

Ori. * * O * Occ.

ex parte scilicet orientali duae aderant Stellae, una vero occasum versus. Orientalior atque occidentalis, reliqua paulo maiores apparebant: de distantia inter ipsas et Iovem minime sollicitus fui; fixae enim, uti diximus primo, creditae fuerunt. Cum autem die octava, nescio quo fato ductus, ad inspectionem eandem reversus essem, longe aliam constitutionem reperi: erant enim tres Stellulae occidentales omnes, a Iove atque inter se, quam superiori nocte, viciniores, paribusque interstitiis mutuo disseparatae, veluti apposita praesefert delineatio.

Ori. O * * * Occ.

Hic, licet ad mutuam Stellarum appropinquationem minime cogitationem appulissem, haesitare tamen coepi, quonam pacto Iuppiter ab omnibus praedictis fixis posset orientalior reperiri, cum a binis ex illis pridie occidentalis fuisset: ac proinde veritus sum ne forte secus a computo astronomico directus foret, ac propterea motu proprio Stellas illas antevertisset. Quapropter maximo cum desiderio sequentem expectavi noctem; verum a spe frustratus fui, nubibus enim undiquaque obductum fuit caelum.

At die decima apparuerunt Stellae in eiusmodi ad Iovem positu:

Ori. * * O Occ.

duae enim tantum, et orientales ambae, aderant; tertia, ut opinatus fui, sub Iove latitante. Erant pariter, veluti antea, in eadem recta cum Iove, ac iuxta Zodiaci longitudinem adamussim locatae. Haec cum vidissem, cumque mutationes consimiles in Iove nulla ratione reponi posse intelligerem, atque insuper spectatas Stellas semper easdem fuisse cognoscerem (nullae enim aliae, aut praecedentes, aut conse-quentes, intra magnum intervallum iuxta longitudinem Zodiaci ade-
10 rant), iam ambiguitatem in admirationem permutans, apparentem com-mutationem, non in Iove, sed in Stellis adnotatis repositam esse comperi; ac proinde oculate et scrupulose magis deinceps observandum fore sum ratus.

Die itaque undecima eiuscemodi constitutionem vidi:

Ori. * * O Occ.

Stellas scilicet tantum duas orientales; quarum media triplo distabat a Iove, quam ab orientaliori, eratque orientalior duplo fere maior reliqua, cum tamen antecedenti nocte aequales ferme apparuissent. Statutum ideo omnique procul dubio a me decretum fuit, tres in caelis
20 adesse Stellas vagantes circa Iovem, instar Veneris atque Mercurii circa Solem; quod tandem luce meridiana clarius in aliis postmodum compluribus inspectionibus observatum est: ac non tantum tres, ve-rum quatuor esse vaga Sidera circa Iovem suas circumvolutiones obeuntia; quorum permutationes, exactius consequenter observatas, subsequens narratio ministrabit: interstitia quoque inter ipsa per Per-spicillum, superius explicata ratione, dimetitus sum: horas insuper observationum, praesertim cum plures in eadem nocte habitae fuerunt, apposui; adeo enim celeres horum Planetarum extant revolutiones, ut horarias quoque differentias plerunque liceat accipere.

30 Die igitur duodecima, hora sequentis noctis prima, hac ratione disposita Sidera vidi:

Ori. * *O * Occ.

erat orientalior Stella occidentaliori maior, ambae tamen valde conspi-cuae ac splendidae: utraque distabat a Iove scrupulis primis duobus

tertia quoque Stellula apparere coepit hora tertia, prius minime conspecta, quae ex parte orientali Iovem fere tangebat, eratque admodum exigua. Omnes fuerunt in eadem recta et secundum Eclipticae longitudinem coordinatae.

Die decimatertia primum a me quatuor conspectae fuerunt Stellulae in hac ad Iovem constitutione:

Ori. * O * * * Occ.

erant tres occidentales et una orientalis: lineam proxime rectam constituebant; media enim occidentalium paululum a recta septentrionem versus deflectebat. Aberat orientalior a Iove minuta duo: reliquarum 10 et Iovis intercapedines erant singulae unius tantum minuti. Stellae omnes eandem prae se ferebant magnitudinem, ac, licet exiguam, lucidissimae tamen erant ac fixis eiusdem magnitudinis longe splendidiores.

Die decimaquarta nubilosa fuit tempestas.

Die decimaquinta, hora noctis tertia, in proxime depicta fuerunt habitudine quatuor Stellae ad Iovem:

Ori. O * * * * Occ.

occidentales omnes ac in eadem proxime recta linea dispositae; quae enim tertia a Iove numerabatur paululum in boream attollebatur: 20 propinquior Iovi erat omnium minima, reliquae consequenter maiores apparebant: intervalla inter Iovem et tria consequentia Sidera erant aequalia omnia ac duorum minutorum; at occidentalius aberat a sibi propinquo minutis quatuor. Erant lucida valde, et nihil scintillantia, qualia semper, tum ante, tum post, apparuerunt. Verum hora septima tres solummodo aderant Stellae, in huiuscemodi cum Iove aspectu:

Ori. O * * * Occ.

erant nempe in eadem recta ad unguem: vicinior Iovi erat admodum exigua, et ab illo semota per minuta prima tria; ab hac secunda distabat min. uno; tertia vero a secunda min. pr. 4, sec. 30. Post vero 30 aliam horam duae Stellulae mediae adhuc viciniores erant: aberant enim min. sc. vix 30 tantum.

Die decimasexta, hora prima noctis, tres vidimus Stellas iuxta hunc ordinem dispositas:

Ori. * ○ * * Occ.

duae Iovem intercipiebant, ab eo per min. 0, sec. 40 hinc inde remotae; tertia vero occidentalis a Iove distabat min. 8. Iovi proximae non maiores, sed lucidiores apparebant remotiori.

Die decimaseptima, hora ab occasu 0, min. 30, huiusmodi fuit configuratio:

Ori. * ○ * Occ.

10 Stella una tantum orientalis a Iove distabat min. 3; occidentalis pariter una, a Iove distans min. 11. Orientalis duplo maior apparebat occidentali; nec plures aderant quam istae duae. Verum post horas quatuor, hora nempe proxime quinta, tertia ex parte orientali emergere coepit, quae antea, ut opinor, cum priori iuncta erat; fuitque talis positio:

Ori. ** ○ * Occ.

Media Stella, orientali quam proxima, min. tantum sec. 20 elongabatur ab illa, et a linea recta, per extremas et Iovem producta, paululum versus austrum declinabat.

20 Die decima octava, hora 0, min. 20 ab occasu, talis fuit aspectus:

Ori. * ○ * Occ.

erat Stella orientalis maior occidentali, et a Iove distans min. pr. 8: occidentalis vero a Iove aberat min. 10.

Die decimanona, hora noctis secunda, talis fuit Stellarum coordinatio:

Ori. * ○ * * Occ.

erant nempe secundum rectam lineam ad unguem tres cum Iove Stellae: orientalis una, a Iove distans min. pr. 6: inter Iovem et primam sequentem occidentalem mediabat min. 5 interstitium: haec autem ab

30 occidentaliori aberat min. 4. Anceps eram tunc, nunquid inter orientalem Stellam et Iovem Stellula mediaret, verum Iovi quamproxima, adeo ut illum fere tangeret. At, hora quinta, hanc manifeste vidi me-

dium iam inter Iovem et orientalem Stellam locum exquisite occupantem, ita ut talis fuerit configuratio:

Ori. * * ○ * * Occ.

Stella insuper novissime conspecta admodum exigua fuit; veruntamen, hora sexta, reliquis magnitudine fere fuit aequalis.

Die vigesima, hora 1, min. 15, constitutio consimilis visa est:

Ori. * ○ * * Occ.

aderant tres Stellulae adeo exiguae, ut vix percipi possent: a Iove, et inter se non magis distabant minuto uno: incertus eram, nunquid ex occidente duae, an tres, adessent Stellulae. Circa horam sextam 10 hoc pacto erant dispositae:

Ori. * ○ * * Occ.

orientalis enim a Iove duplo magis aberat quam antea, nempe min. 2; media occidentalis a Iove distabat min. 0, sec. 40, ab occidentaliori vero min. 0, sec. 20. Tandem, hora septima, tres ex occidente visae fuerunt Stellulae:

Ori. * ○ * * * Occ.

Iovi proxima aberat ab eo min. 0, sec. 20; inter hanc et occidentaliorem intervallum erat minutorum secundorum 40: inter has vero alia spectabatur paululum ad meridiem deflectens, ab occidentaliori 20 non pluribus decem secundis remota.

Die vigesimaprima, hora 0, min. 30, aderant ex oriente Stellulae tres, aequaliter inter se et a Iove distantes:

Ori. * * * ○ * Occ.

interstitia vero, secundum existimationem, 50 secundorum minutorum fuere. Aderat quoque Stella ex occidente, a Iove distans min. pr. 4. Orientalis Iovi proxima erat omnium minima; reliquae vero aliquanto maiores, atque inter se proxime aequales.

Die vigesima secunda, hora 2, consimilis fuit Stellarum dispositio:

Ori. * ○ * * * Occ. 30

a Stella orientali ad Iovem minutorum primorum 5 fuit intervallum,

a Iove ad occidentaliorem pr. 7. Duae vero occidentales intermediae distabant ad invicem min. 0, sec. 40; propinquior vero Iovi aberat ab illo m. p. 1. Ipsae mediae Stellulae minores erant extremis: fuerunt vero secundum eandem rectam lineam iuxta Zodiaci longitudinem extensae, nisi quod trium occidentalium media paululum in austrum deflectebat. Sed, hora noctis sexta, in hac constitutione visae sunt:

Ori. * ○ * * * Occ.

orientalis admodum exigua erat, distans a Iove, ut antea, min. pr. 5. Tres vero occidentales, et a Iove et ad invicem, aequaliter dirime-
10 bantur, erantque intercapedines singulae min. 1, sec. 20 proxime: et Stella Iovi vicinior, reliquis duabus sequentibus minor apparebat: omnesque in eadem recta exquisite dispositae videbantur.

Die vigesima tertia, hora 0, min. 40 ab occasu, in hunc ferme modum Stellarum constitutio se habuit:

Ori. * * ○ * Occ.

erant tres Stellae cum Iove in recta linea secundum Zodiaci longitudinem, veluti semper fuerunt: orientales erant duae, una vero occidentalis. Orientalior aberat a sequenti min. pr. 7, haec vero a Iove min. 2, sec. 40, Iuppiter ab occidentali min. 3, sec. 20: erantque omnes
20 magnitudine fere aequales. Sed, hora quinta, duae Stellae, quae prius Iovi erant proximae, amplius non cernebantur, sub Iove, ut arbitror, latitantes; fuitque talis aspectus:

Ori. * ○ Occ.

Die vigesimaquarta, tres Stellae, orientales omnes, visae sunt, ac fere in eadem cum Iove recta linea:

Ori. * ** ○ Occ.

media enim modice in austrum deflectebat. Iovi propinquior distabat ab eo min. 2, sequens ab hac min. 0, sec. 30, ab hac vero aberat orientalior min. 9: erantque omnes admodum splendidae. Hora vero sexta,
30 duae solummodo sese offerebant Stellae in hoc positu:

Ori. * * ○ Occ.

nempe cum Iove in eadem recta linea ad unguem, a quo elongabatur

propinquior min. p. 3, altera vero ab hac min. p. 8: in unam, ni fallor, coierant duae mediae prius observatae Stellulae.

Die vigesimaquinta, hora 1, min. 40, ita se habebat constitutio:

Ori. ✳ ✳ ○ Occ.

aderant enim duae tantum Stellae ex orientali plaga, eaeque satis magnae: orientalior a media distabat min. 5, media vero a Iove min. 6.

Die vigesima sexta, hora 0, min. 40, Stellarum coordinatio eiusmodi fuit:

Ori. ✳ ✳ ○ ✳ Occ.

spectabantur enim Stellae tres, quarum duae orientales, tertia occidentalis a Iove: haec ab eo min. 5 aberat, media vero orientalis ab eodem distabat min. 5, sec. 20; orientalior vero a media min. 6: in eadem recta constitutae, et eiusdem magnitudinis erant. Hora deinde quinta, constitutio fere eadem fuit; in hoc tantum discrepans, quod prope Iovem quarta Stellula ex oriente emergebat, caeteris minor, a Iove tunc remota min. 30, sed paululum a recta linea versus Boream attollebatur, ut apposita figura demonstrat:

Ori. ✳ ✳ ✳○ ✳ Occ.

Die vigesima septima, hora 1 ab occasu, unica tantum Stellula conspiciebatur, eaque orientalis, secundum hanc constitutionem:

Ori. * ○ Occ.

eratque admodum exigua, et a Iove remota min. 7.

Die vigesima octava et vigesima nona, ob nubium interpositionem nihil observare licuit.

Die trigesima, hora prima noctis, tali pacto constituta spectabantur Sidera:

Ori. ✳ ○ ✳ * Occ.

unum aderat orientale, a Iove distans min. 2, sec. 30, duo vero ex occidente, quorum Iovi propinquius aberat ab eo min. 3, reliquum ab hoc min. 1: extremorum et Iovis positus in eadem recta linea fuit, at media Stella paululum in Boream attollebatur: occidentalior fuit reliquis minor.

Die ultima, hora secunda, visae sunt orientales Stellae duae, una vero occidua:

Ori. ** ○ * Occ.

Orientalium media a Iove aberat min. 2, sec. 20; orientalior vero ab ipsa media min. 0, sec. 30; occidentalis distabat a Iove min. 10: erant in eadem recta linea proxime, orientalis tantum Iovi vicinior modicum quiddam in Septentrionem elevabatur. Hora vero quarta,

Ori. ** ○ * Occ.

duae orientales viciniores ad invicem adhuc erant; aberant enim solum-10 modo min. sec. 20. Apparuit in hisce observationibus occidentalis Stella satis exigua.

Die Februarii prima, hora noctis secunda, consimilis fuit constitutio:

Ori. * *○ * Occ.

Distabat orientalior Stella a Iove min. 6, occidentalis vero 8; ex parte orientali Stella quaedam, admodum exigua, a Iove distabat minutis secundis 20: rectam ad unguem designabant lineam.

Die secunda, iuxta hunc ordinem visae sunt Stellae:

Ori. * ○ * * Occ.

Una tantum orientalis a Iove distabat min. 6; Iuppiter ab occidentali 20 viciniori aberat min. 4; inter hanc et occidentaliorem min. 8 fuit intercapedo: erant in eadem recta ad unguem, et eiusdem fere magnitudinis. Sed, hora septima, quatuor aderant Stellae:

Ori. * * ○ * * Occ.

inter quas Iuppiter mediam occupabat sedem. Harum Stellarum orientalior distabat a sequenti min. 4, haec a Iove min. 1, sec. 40: Iuppiter ab occidentali sibi viciniori aberat min. 6, haec vero ab occidentaliori min. 8: erantque pariter omnes in eadem recta linea, secundum Zodiaci longitudinem extensa.

Die tertia, hora septima, in hac serie dispositae fuerunt Stellae:

30 Ori. * ○ * * Occ.

orientalis a Iove distabat min. 1, sec. 30, occidentalis proxima min. 2:

ab hac vero elongabatur occidentalior altera min. 10: erant praecise in eadem recta, et magnitudinis aequalis.

Die quarta, hora secunda, circa Iovem quatuor stabant Stellae, orientales duae, ac duae occidentales, in eadem ad unguem recta linea dispositae, ut in proxima figura:

Ori. * * ○ * * Occ.

Orientalior distabat a sequenti min. 3, haec vero a Iove aberat min. 0, sec. 40, Iuppiter a proxima occidentali min. 4, haec ab occidentaliori min. 6. Magnitudine erant fere aequales; proximior Iovi reliquis paulo minor apparebat. Hora autem septima, orientales Stellae distabant tantum min. 0, sec. 30. 10

Ori. ** ○ * * Occ.

Iuppiter ab orientali viciniori aberat min. 2, ab occidentali vero sequente min. 4, haec vero ab occidentaliori distabat min. 3: erantque aequales omnes, et in eadem recta secundum Eclipticam extensa.

Die quinta, Caelum fuit nubilosum.

Die sexta, duae solummodo apparuerunt Stellae, medium Iovem intercipientes, ut in figura apposita spectatur:

Ori. * ○ * Occ.

orientalis a Iove distabat min. 2, occidentalis vero min. 3: erant in eadem recta cum Iove, et magnitudine pares. 20

Die septima, duae adstabant Stellae, a Iove orientales ambae, in hunc dispositae modum:

Ori. ** ○ Occ.

intercapedines inter ipsas et Iovem erant aequales, unius nempe minuti primi; ac per ipsas et centrum Iovis recta linea incedebat.

Die octava, hora prima, aderant tres Stellae orientales omnes, ut in descriptione:

Ori. * * * ○ Occ.

Iovi proxima, exigua satis, distabat ab eo min. 1, sec. 20; media vero ab hac min. 4, eratque satis magna; orientalior, admodum exigua, ab hac distabat min. 0, sec. 20. Anceps eram, nunquid Iovi proxima una 30

tantum, an duae forent Stellulae; videbatur enim interdum huic alia adesse versus ortum, mirum in modum exigua, et ab illa seiuncta per min. 0, sec. 10 tantum: fuerunt omnes in eadem recta linea secundum Zodiaci ductum extensae. Hora vero tertia, Stella Iovi proxima illum fere tangebat; distabat enim ab eo min. 0, sec. 10 tantum: reliquae vero a Iove remotiores factae fuerunt; aberat enim media a Iove min. 6. Tandem, hora quarta, quae prius Iovi proxima erat, cum eo iuncta, non cernebatur amplius.

Die nona, hora 0, m. 30, adstabant Iovi Stellae duae orientales, et 10 una occidentalis, in tali dispositione:

Ori. * * ○ * Occ.

Orientalior, quae satis exigua erat, a sequenti distabat min. 4; media, maior, a Iove aberat min. 7; Iuppiter ab occidentali, quae parva erat, distabat min. 4.

Die decima, hora prima, min. 30, Stellulae binae, admodum exiguae, orientales ambae, in tali dispositione visae sunt:

Ori. * * ○ Occ.

remotior distabat a Iove min. 10, vicinior vero min. 0, sec. 20; erantque in eadem recta. Hora autem quarta, Stella Iovi proxima amplius non 20 apparebat: altera quoque adeo imminuta videbatur, ut vix cerni posset, licet aër praeclarus esset; et a Iove remotior, quam antea, erat; distabat siquidem min. 12.

Die undecima, hora prima, aderant ab oriente Stellae duae, et una ab occasu. Distabat occidentalis a Iove min. 4; orientalis vicinior

Ori. * * ○ * Occ.

aberat pariter a Iove min. 4; orientalior vero ab hac distabat min. 8: erant satis perspicuae, et in eadem recta. Sed hora tertia, Stella quarta, Iovi proxima, ab oriente visa est, reliquis minor, a Iove dissita

Ori. * * * ○ * Occ.

30 per min. 0, sec. 30, et a recta linea per reliquas Stellas protracta, modicum in aquilonem deflectens: splendidissimae erant omnes, ac valde conspicuae. Hora vero quinta cum dimidia, iam Stella orientalis, Iovi proxima, ab illo remotior facta, medium inter ipsum et Stellam orien-

taliorem, sibi propinquam, obtinebat locum; erantque omnes in eadem recta linea ad unguem, et eiusdem magnitudinis, ut in apposita descriptione videre licet:

Ori. ✳ ✳ ✳ ◯ ✳ Occ.

Die duodecima, hora 0, min. 40, Stellae binae ab ortu, binae pariter ab occasu, adstabant. Orientalis remotior a Iove distabat min. 10, longinquior vero occidentalis aberat min. 8,

Ori. ✳ * ◯ * ✳ Occ.

erantque ambae satis conspicuae; reliquae duae Iovi erant vicinissimae, et admodum exiguae, praesertim orientalis, quae a Iove distabat min. 0, 10 sec. 40; occidentalis vero, min. 1. Hora vero quarta, Stellula, quae Iovi erat proxima ex oriente, amplius non apparebat.

Die decimatertia, hora 0, min. 30, duae Stellae apparebant ab ortu,

Ori. ✳ ✳ ◯ * ✳ Occ.

duae insuper ab occasu. Orientalis ac Iovi vicinior, satis perspicua, distabat ab eo min. 2; ab hac orientalior, minus apparens, aberat min. 4. Ex occidentalibus, remotior a Iove, conspicua valde, ab eo dirimebatur min. 4; inter hanc et Iovem intercidebat Stellula exigua ac occidentaliori Stellae vicinior, cum ab ea non magis abesset min. 0, sec. 30. Erant omnes in eadem recta secundum Eclipticae longitudinem ad 20 unguem.

Die decimaquinta (nam decimaquarta Caelum nubibus fuit obductum), hora prima, talis fuit astrorum positus:

Ori. ✳ ** ◯ Occ.

tres nempe erant orientales Stellae, nulla vero cernebatur occidentalis: orientalis Iovi proxima distabat ab eo min. 0, sec. 50; sequens ab hac aberat min. 0, sec. 20, ab hac vero orientalior min. 2; eratque reliquis maior; viciniores enim Iovi erant admodum exiguae. Sed, hora proxime quinta, ex Stellis Iovi proximis una tantum cernebatur, a

Ori. ✳ * ◯ Occ. 30

Iove distans min. 0, sec. 30; orientalioris vero elongatio a Iove adaucta erat; fuit enim tunc min. 4. At, hora sexta, praeter duas, ut modo

dictum est, ab oriente constitutas, una versus occasum cernebatur Stel-

Ori. * * ○ * Occ.

lula, admodum exigua, a Iove remota min. 2.

Die decimasexta, hora sexta, in tali constitutione steterunt:

Ori. * ○ * * Occ.

Stella nempe orientalis a Iove min. 7 aberat, Iuppiter a sequenti occidua min. 5, haec vero a reliqua occidentaliori min. 3: erant omnes eiusdem proxime magnitudinis, satis conspicuae, et in eadem recta linea exquisite secundum Zodiaci ductum.

10 Die decimaseptima, hora 1, duae aderant Stellae:

Ori. * ○ * Occ.

orientalis una, a Iove distans min. 3, occidentalis altera, distans min. 10: haec erat aliquanto minor orientali. Sed, hora 6, orientalis proximior erat Iovi, distabat nempe min. 0, sec. 50; occidentalis vero remotior fuit, scilicet min. 12. Fuerunt in utraque observatione in eadem recta, et ambae satis exiguae, praesertim orientalis in secunda observatione.

Die 18, hora 1, tres aderant Stellae, quarum duae occidentales, orientalis vero una: distabat orientalis a Iove min. 3, occidentalis

Ori. * ○ * * Occ.

20 proxima m. 2; occidentalior reliqua aberat a media min. 8: omnes fuerunt in eadem recta ad unguem, et eiusdem fere magnitudinis. At, hora 2, Stellae viciniores paribus a Iove aberant interstitiis; occidua enim aberat ipsa quoque min. 3. Sed, hora 6, quarta Stellula visa est inter orientaliorem et Iovem, in tali configuratione:

Ori. * * ○ * * Occ.

orientalior distabat a sequenti min. 3, sequens a Iove min. 1, sec. 50, Iuppiter ab occidentali sequenti min. 3, haec vero ab occidentaliori min. 7: erant fere aequales; orientalis tantum Iovi proxima reliquis erat paulo minor: erantque in eadem recta Eclipticae parallela.

Die 19, hora 0, min. 40, Stellae duae solummodo occiduae a Iove

Ori. ○ * * Occ.

conspectae fuerunt, satis magnae, et in eadem recta cum Iove ad unguem, ac secundum Eclipticae ductum dispositae. Propinquior a Iove distabat min. 7, haec vero ab occidentaliori min. 6.

Die 20, nubilosum fuit caelum.

Die 21, hora 1, min. 30, Stellulae tres satis exiguae cernebantur in hac constitutione:

Ori. * ○ * * Occ.

orientalis aberat a Iove min. 2, Iuppiter ab occidentali sequente min. 3, 10 haec vero ab occidentaliori min. 7: erant ad unguem in eadem recta Eclipticae parallela.

Die 25, hora 1, min. 30 (nam superioribus tribus noctibus caelum fuit nubibus obductum), tres apparuerunt Stellae:

Ori. * * ○ * Occ.

orientales duae, quarum distantiae inter se et a Iove aequales fuerunt, ac min. 4; occidentalis una aberat a Iove min. 2: erant in eadem recta ad unguem, secundum Eclipticae ductum.

Die 26, hora 0, min. 30, binae tantum aderant Stellae:

Ori. * ○ * Occ. 20

orientalis una, distans a Iove min. 10; occidentalis altera, distans min. 6: orientalis erat aliquanto minor occidentali. Sed hora 5, tres visae sunt Stellae:

Ori. * ○ * * Occ.

praeter enim duas iam adnotatas, tertia ex occidente prope Iovem, admodum exigua, cernebatur, quae prius sub Iove latitabat, distabatque ab eo min. 1; orientalis vero remotior, quam antea, videbatur, distans nempe a Iove min. 11. Hac nocte primum Iovis et adiacentium planetarum progressum, secundum Zodiaci longitudinem, facta relatione ad fixam quandam, observare placuit: spectabatur enim fixa Stella 30

orientem versus, distans a Planeta orientali min. 11, et paululum in austrum deflectebat, in hunc qui sequitur modum:

Ori. * ○ * * Occ.

* fixa

Die 27, hora 1, min. 4, apparebant Stellae in tali configuratione:

Ori. * * ○ * * Occ.

* fixa

orientalior distabat a Iove min. 10, sequens, Iovi proxima, min. 0, sec. 30; occidentalis sequens aberat min. 2, sec. 30; ab hac occiden-
10 talior distabat min. 1. Viciniores Iovi exiguae apparebant, praesertim orientalis; extremae vero erant admodum conspicuae, in primis vero occidua; rectamque lineam secundum Eclipticae ductum designabant ad unguem. Horum Planetarum progressus versus ortum ex collatione ad praedictam fixam manifeste cernebatur; ipsi enim Iuppiter cum adstantibus Planetis vicinior erat, ut in apposita figura videre licet. Sed hora 5, Stella orientalis Iovi proxima aberat ab eo min. 1.

Die 28, hora 1, duae tantum Stellae videbantur; orientalis, distans a Iove min. 9; occidentalis vero, min. 2: erant satis conspicuae et in eadem recta: ad quam lineam fixa perpendiculariter incidebat in Pla-
20 netam orientalem, veluti in figura:

Ori. * ○ * Occ.

* fixa

sed, hora 5, tertia Stellula, ex oriente distans a Iove min. 2, conspecta est in eiusmodi constitutione:

Ori. * * ○ * Occ.

Die 1 Martii, hora 0, min. 40, quatuor Stellae orientales omnes conspectae sunt, quarum Iovi proxima aberat ab eo min. 2, sequens ab hac m. 1, tertia m. 0, sec. 2, eratque reliquis clarior; ab ista vero distabat

orientalior min. 4, et reliquis erat minor. Rectam proxime designabant lineam, nisi quod tertia a Iove paululum attollebatur. Fixa cum Iove et orientaliori trigonum aequilaterum constituebat, ut in figura:

Ori. * * * * ○ Occ.

* fixa

Die 2, hora 0, min. 40, tres adstabant Planetae, orientales duo, unus vero occiduus, in tali configuratione:

Ori. * * ○ * Occ.

* fixa

Aberat orientalior a Iove min. 7, ab hoc distabat sequens min. 0, sec. 30; occidentalis vero elongabatur a Iove min. 2: erant extremi lucidiores ac maiores reliquo, qui admodum exiguus apparebat. Orientalior a recta linea, per reliquos et Iovem ducta, paululum in boream videbatur elatus. Fixa iam adnotata ab occidentali Planeta min. 8 distabat, secundum perpendicularem ab ipso Planeta ductam super lineam rectam per Planetas omnes extensam; veluti apposita figura demonstrat.

Hasce Iovis et adiacentium Planetarum ad Fixam collationes apponere placuit, ut ex illis eorundem Planetarum progressus, tum secundum longitudinem, tum etiam secundum latitudinem, cum motibus, qui ex tabulis hauriuntur, ad unguem congruere, quilibet intelligere possit.

Hae sunt observationes quatuor Mediceorum Planetarum, recens ac primo a me repertorum, ex quibus, quamvis illorum periodos numeris colligere nondum detur, licet saltem quaedam animadversione digna pronunciare. Ac primo, cum Iovem consimilibus interstitiis modo consequantur, modo praeeant, ab eoque tum versus ortum, tum in occasum angustissimis tantum divaricationibus elongentur, eundemque retrogradum pariter atque directum concomitentur, quin circa illum suas conficiant conversiones, interea dum circa mundi centrum omnes una duodecennales periodos absolvunt, nemini dubium esse potest. Convertuntur insuper in circulis inaequalibus: quod manifeste colli-

gitur ex eo, quia in maioribus a Iove digressionibus nunquam binos Planetas iunctos videre licuit; cum tamen prope Iovem duo, tres et interdum omnes simul constipati reperti sint. Depraehenditur insuper, velociores esse conversiones Planetarum angustiores circa Iovem circulos describentium: propinquiores enim Iovi Stellae saepius spectantur orientales, cum pridie ex occasu apparuerint, et e contra: at Planeta, maximum permeans orbem, accurate praeadnotatas reversiones perpendenti, restitutiones semimenstruas habere videtur. Eximium praeterea praeclarumque habemus argumentum pro scrupulo ab illis
10 demendo, qui in Systemate Copernicano conversionem Planetarum circa Solem aequo animo ferentes, adeo perturbantur ab unius Lunae circa Terram latione, interea dum ambo annuum orbem circa Solem absolvunt, ut hanc universi constitutionem, tanquam impossibilem, evertendam esse arbitrentur: nunc enim, nedum Planetam unum circa alium convertibilem habemus, dum ambo magnum circa Solem perlustrant orbem, verum quatuor circa Iovem, instar Lunae circa Tellurem, sensus nobis vagantes offert Stellas, dum omnes simul cum Iove, 12 annorum spatio, magnum circa Solem permeant orbem. Praetereundum tandem non est, quanam ratione contingat, ut Medicea Si-
20 dera, dum angustissimas circa Iovem rotationes absolvunt, semetipsis interdum plusquam duplo maiora videantur. Causam in vaporibus terrenis minime quaerere possumus; apparent enim aucta, seu minuta, dum Iovis et propinquarum fixarum moles nil immutatae cernuntur. Accedere autem illos, adeoque a terra elongari, circa suae conversionis perigaeum, aut apogaeum, ut tantae mutationis causam nanciscantur, omnino inopinabile videtur: nam arcta circularis latio id nulla ratione praestare valet; ovalis vero motus (qui in hoc casu rectus fere esset) et inopinabilis, et iis quae apparent nulla ratione consonus, esse videtur. Quod hac in re succurrit, lubens profero, ac
30 recte philosophantium iudicio censuraeque exhibeo. Constat, terrestrium vaporum obiectu Solem Lunamque maiores, sed fixas atque Planetas minores, apparere: hinc Luminaria prope horizontem maiora, Stellae vero, minores ac plerunque inconspicuae, imminuuntur etiam magis, si iidem vapores lumine fuerint perfusi; idcirco Stellae interdiu ac intra crepuscula admodum exiles apparent; Luna non item, ut supra quoque monuimus. Constat insuper, non modo Tellurem, sed etiam Lunam, suum habere vaporosum orbem circumfusum, tum ex

his quae supra diximus, tum maxime ex iis, quae fusius in nostro Systemate dicentur: at idem quoque de reliquis Planetis ferre iudicium congrue possumus; adeo ut etiam circa Iovem densiorem reliquo aethere ponere orbem, inopinabile minime videatur; circa quem, instar Lunae circa elementorum spheram, Planetae MEDICEI circumducantur, atque huius orbis obiectu, dum apogaei fuerint, minores, dum vero perigaei, per eiusdem orbis ablationem, seu attenuationem, maiores, appareant. Ulterius progredi temporis angustia inhibet; plura de his brevi candidus Lector expectet.

FINIS.

IOANNIS KEPLERI

DISSERTATIO CUM NUNCIO SIDEREO.

IOANNIS KEPLERI
Mathematici Cæſarei

DISSERTATIO

Cum

NVNCIO SIDEREO
nuper ad mortales miſſo

à

GALILÆO GALILÆO
Mathematico Patavino.

Alcinous.

Δεῖ δ' ἐλευθέριον εἶναι τὴν γνώμην τὸν μέλλοντα φιλοσοφεῖν.

Cum Privilegio Imperatorio.

PRAGÆ,
TYPIS DANIELIS SEDESANI.
Anno Domini, M. DC. X.

ILLUSTRISSIMO ET REVERENDISSIMO DOMINO,

D. IULIANO MEDICES,

SERENISS. MAGNI HETRURIAE DUCIS

APUD S.[m] C.[m] M.[tem]

ORATORI,

Domino meo Colendissimo.

ILLUSTRISSIME DOMINE,

Epistolam hanc meam ad Galilaeum Galilaeum, Professorem Mathematicum in celeberrima Academia Patavina, de Nuncio eius Sidereo perscriptam et iam typis 10 *descriptam, cui potius inscribam, quam Ill.[ae] D.[i] T.[ae], non invenio. Tu enim exarandae illius auctor mihi fuisti, primum transmisso ad me VI Idus Aprilis per Thomam Segethum exemplari Nuncii Siderei, et die mihi dicto ad Idus, quo Te convenirem; post, ut comparui, praelecta mihi, ex literis ad Te, Galilaei postulatione, tuaque adiuncta cohortatione: qua percepta, et promisi me intra diem, quo solent abire cursores, exaraturum aliquid, et praestiti. Sed et nuper admodum a me, cum obvium habuisses, diligenter petisti, ut exemplum epistolae, si quod retinuissem, Tibi concederem legendum: ipsam quippe epistolam, quamvis apertam exhibuissem, per occupationes illius diei, non potuisse cognoscere: quòd rursum promisi me facturum, primum atque ad mundum descripsissem. Concepi autem illam initio, et iam typis expressi* 20 *tanto libentius, quod et Galilaeus, ad quem illa destinabatur, Mediceorum Cliens esset, et Medicei Principis, Magni Hetruriae Ducis Legatus, ipse quoque Gente Mediceus, hoc a me peteret, et denique materia, de qua scribendum erat, esset eiusmodi, qua (siquidem vera traderentur) Medicei nominis honos, auctoris consilio, comprehenderetur.*

Accipe igitur, Illustriss.[e] D.[e], ex privata et Galilaei propria, publicam descriptione factam, publica dicatione iam Tuam: exque hac dedicatione studium meum

in veritate et, quod hac sola nititur, Medicei Principatus decore, post Galilaeum auctorem asserendo cognosce; meumque erga Illustriss. D. T. animum ad obsequia paratissimum aestima. Denique me inter clientes tuos numera. Vale. V Nonas Maias. Anno Christi Domini M. DC. X.

Illustriss.ae D. T.ae

ad obsequia devotus,

Ioannes Keplerus
S. C. M.tis Mathematicus.

AD LECTOREM

ADMONITIO.

Cum multi sententiam meam super Galilaei Nuncio Sidereo expeterent, satisfacere placuit omnibus hoc operae compendio, ut Epistolam ad Galilaeum missam (magna quidem festinatione, inter occupationes necessarias, intra praescriptum diem fusam) publicis typis exscriberem.

Atqui amici, ea iam excusa, monuerunt, videri paulo conceptam insolentius. Alius enim ablatum cupiebat exordium, quidam mitigata voluisset verba nonnulla, quae sententias a scholarum consuetudine recedentes antagonistae tribuere, videri possint 10 *improvidis: non nemo parcius etiamnum laudatum Galilaeum desiderabat, ut locus relinqueretur sententiae clarissimorum virorum, quos diversum a me sentire audiant*

Itaque consilium hoc inii, ut monerem Lectorem, suum cuique pulchrum, plerosque contendendo excandescere; mihi gratius disputationum videri condimentum, hilaritatem: alii gravitate asseverationum dignitatem affectant in tradenda philosophia, fiunt tamen et ipsi saepe praeter institutum ridiculi; ego ad id natura factus videor, ut laborem et difficultatem doctrinae remissione animi, stylo expressa, temperem.

Quod igitur exordium attinet, meminerit Lector id ad eum perscriptum esse, quem consentaneum sit legisse praefationem meam super Commentaria Martis nuper 20 *edita, quae et allegata videt. Lusus enim, seu iocus militaris, quo sum usus in opere illo publico, derivatus est in hoc etiam exordium privatae epistolae iure non deteriori.*

Ad alteram censuram eadem est responsio: fingo animi gratia inter disputantes litem, rixas, victoris triumphum, minas atroces; poenam victi, ruborem, vincula, carceres, exilium: quae serium quid pollicentur, ac si uterque super sua sententia, veluti super aris et focis, depugnet. Atqui non est opus moneri Academicos (caeteri saltem cogitent), quid sit positionem suam custodire: *quod dum facit alter, non tantum vera et recepta, sed etiam absurda, falsa (imo in scholis saepe etiam impia, perniciosa, blasphema) pro suis usurpat; eaque, ut fert dicendi occasio, vel sibi vi-*

deri, vel se credere, se statuere, se probare, vel probaturum profitetur, cum secum nihil minus credat: tantum, ut exercitatum reddat alterum in defendenda veritate. Adeoque maior est festivitas contentionis, si simplicior aliquis de veritate, velut de statu suo, contrarii improvisa assertione deturbetur, iubeaturque defendere quod defensionis egere nunquam cogitaverat.

Quod tertium caput obiectionis attinet, equidem fucati nihil de Galilaeo scripsi. Semper hunc morem tenui, ut quae bene ab aliis dicta putarem, collaudarem; quae male, refellerem: nunquam contemptor aut dissimulator alienae scientiae, ubi propria caruissem; nunquam vel servus aliorum, vel mei negligens, si quid proprio Marte invenissem melius aut prior. 10

Neque puto, tantum de me germano Galilaeum italum esse meritum, ut ei vicissim adulandum fuerit, in veritatis aut penitissimae meae sententiae praeiudicium.

Nemo tamen existimet, me, hac mea libertate assentiendi Galilaeo, dissentiendi ab ipso libertatem aliis ereptum ire. Salvo cuiusque iudicio, illum laudavi. Quinimo, si qua hic etiam propria dogmata suscepi defendenda, quamvis id veritatis opinione serioque animo feci, non tamen gravatim eadem me polliceor abiecturum, primum atque mihi doctiorum aliquis errorem legitima methodo demonstraverit.

NOBILI ET EXCELLENTISSIMO DOMINO,

GALILAEO GALILAEO,

PATRICIO FLORENTINO, PROFESSORI MATHESEOS

IN GYMNASIO PATAVINO,

IOANNES KEPLERUS,

S.ae C.ae M.tis MATHEMATICUS

S. P. D.

Iam pridem domi meae consederam otiosus, nihil nisi te cogitans, Galilaee praestantissime, tuasque literas. Emisso enim superioribus nundinis in publicum libro meo, Commentaria de motibus Martis inscripto, multorum annorum labore, exque eo tempore, quasi qui difficillima expeditione bellica gloriae satis peperissem, vacatione nonnulla studiis meis interposita, fore putabam, ut inter caeteros et Galilaeus, maxime omnium idoneus, mecum de novo Astronomiae seu Physicae caelestis genere promulgato per literas conferret, intermissumque ab annis duodecim institutum resumeret.

Ecce vero, tibi ex inopinato, circa Idus Martias, celerum opera, nunciatum in Germaniam, Galilaei mei, pro lectione alieni libri occupationem propriam insolentissimi argumenti, de quatuor Planetis antea incognitis (ut cetera libelli capita praeteream) usu perspicilli duplicati inventis: quod cum Illustris S. C. M.tis Consiliarius et Sacri Imperialis Consistorii Referendarius, D. Ioan. Matthaeus Wackherius a Wakhenfelsz, de curru mihi ante habitationem meam nunciasset, tanta me incessit admiratio, absurdissimi acroamatis consideratione, tanti orti animorum motus (quippe ex inopinato decisa antiqua inter nos liticula), ut ille gaudio, ego rubore, risu uterque, ob novitatem confusi, ille narrando, ego audiendo, vix sufficeremus. Augebat stuporem meum Wackherii adseveratio, viros esse clarissimos doctrina, gravitate, constantia, supra popularem vanitatem longissime evectos, qui haec de Galilaeo perscribant, adeoque iam librum sub praelo versari, proximisque cursibus affuturum.

Me, ut primum ab ore Wackherii discessi, Galilaei potissimum movit auctoritas, iudicii rectitudine ingeniique sollertia parta. Itaque meditatus mecum sum,

qui possit aliqua fieri accessio ad Planetarum numerum, salvo meo Mysterio Cosmographico, quod ante annos tredecim in lucem dedi; in quo quinque illae Euclidis figurae, quas Proclus ex Pythagora et Platone Cosmicas appellat, Planetas circa Solem non plures sex admittunt.

Apparet autem ex praefatione illius libri, et me tunc quaesivisse plures circa Solem Planetas, sed frustra.

Quod igitur haec perpendenti incidebat, curriculo ad Wackherium detuli; nimirum: uti terra, unus ex Planetis, Copernico, Lunam suam habeat, extra ordinem sese circumcursitantem, sic fieri sane posse, ut, Galilaeo, quatuor aliae Lunae minutissimae, angustissimis meatibus, circa Saturni, Iovis, Martis et Veneris corpuscula, 10 circumvolvi videantur; Mercurium vero, circumsolarium ultimum, tam esse immersum in Solis radios, ut in eo nihil adhuc simile potuerit a Galilaeo deprehendi.

Wackherio, contra, visum, haud dubie circa fixarum aliquas circumire novos hos planetas (quale quid iam a multo tempore mihi ex Cardinalis Cusani et Iordani Bruni speculationibus obiecerat), ac, si quatuor ibi latuerint hactenus Planetae, quid igitur impedire, quin credamus, innumerabiles porro alios ibidem, hoc initio facto, detectum iri? adeoque, vel mundum hunc ipsum infinitum, ut Melisso et Philosophiae Magneticae auctori, Gulielmo Gilberto Anglo, placuit, vel, ut Democrito et Leucippo et, ex recentioribus, Bruno et Brutio, tuo, Galilaee, et meo amico, visum, infinitos alios mundos (vel, ut Brunus, terras) huius nostri similes esse. 20

Sic mihi, sic illi visum, interim dum librum Galilaei, ut erat spes facta, cupidine mira legendi expectamus.

Primum exemplum, concessu Caesaris, mihi contigit inspicere cursimque pervolitare. Video *magna longeque admirabilissima spectacula proposita Philosophis et Astronomis,* ni fallor et mihi; video *ad magnarum contemplationum exordia omnes verae Philosophiae cupidos convocari.*

Iam tum gestiebat mihi animus, me rebus inferre, quippe provocatum, et qui eadem de materia ante annos sex scripsissem, tecumque, Galilaee solertissime, de tam inexhaustis Iovae conditoris thesauris, quorum alios post alios nobis aperit, iucundissimo scriptionis genere conferre. Quem enim tacere sinunt tantarum re- 30 rum nuncii? Quem non implet divini amoris abundantia, per linguam et calamum sese profundens ubertissime?

Addebant animum Augustissimi Caesaris Rudolphi imperia, qui meum de hac materia iudicium expetebat. De Wackherio vero quid dicam? Ad quem ut veni sine libro, lectionem tamen eius professus, invisum mihi, rixatum etiam, fuit, denique plane conclusum, ut in hac materia non differrem fieri quam disertissimus.

Dum aliquid meditor, superveniunt literae tuae ad Illustriss. Magni Hetruriae Ducis Legatum, plenae tui in me amoris, ut qui hoc mihi honoris impertitus sis, ut per tantum virum potissimum me, et transmisso exemplari et addita commone- 40

factione, provocandum ad scribendum censueris: quod et praestitit in tui gratiam perquam humaniter, et me in clientelam suam suscepit benevolentissime.

Quod igitur mihi propria animi propensione, quod amicis placet, quod diligenter ipse rogas, id faciam; nonnulla spe inductus, me hac epistola id tibi profuturum, si eam censueris ostendendam, ut contra morosos novitatum censores, quibus incredibile quicquid incognitum, profanum et nefandum quicquid ultra consuetas Aristotelicae angustiae metas, uno proaspiste sis processurus instructior.

Temerarius forte videri possim, qui tuis assertionibus, nulla propria experientia suffultus, tam facile credam. Atqui non credam Mathematico doctissimo, cuius 10 vel stilus iudicii rectitudinem arguit, qui tantum abest ut sese vanitati dedat, seseque vidisse dictitet quae non viderit, popularem auram captans, ut vel receptissimis opinionibus veritatis amore non dubitet repugnare, vulgique vituperia susque deque ferre? Quid, quod publice scribit, probrumque si quod committeretur, clam habere nequaquam posset? Egone ut Patricio florentino fidem derogem de iis quae vidit? perspicaci, lusciosus? instrumentis ocularibus instructo, ipse nudus et ab hac supellectili inops? Ego non credam omnes ad eadem spectacula invitanti, et, quod caput est, vel ipsum suum instrumentum, ad faciendam fidem oculis, offerenti?

An parum hoc fuerit, Magnorum Hetruriae Ducum familiam ludificari, Mediceumque nomen figmentis suis praefigere, planetas interim veros pollicentem?

20 Quid, quod propriis experimentis, quod et aliorum asseverationibus in parte libri deprehendo veracissimum? Quid causae sit, cur solum de quatuor planetis deludendum sibi putaverit orbem?

Tres sunt menses, cum Augustissimus Imperator super Lunae maculis varia ex me quaesivit, in ea constitutus opinione, terrarum et continentium simulacra in Luna, ceu in speculo, resplendescere. Allegabat hoc potissimum, sibi videri expressam Italiae cum duabus adiacentibus insulis effigiem. Specillum etiam suum ad eadem contemplanda offerebat in dies sequentes, quod omissum tamen est. Adeo eodem tempore, Galilaee, Christi Domini patriam vocabulo praeferens, Christiani orbis Monarcham (eiusdem irrequieti spiritus instinctu, qui naturam de-30 tectum ibat) deliciis tuis aemulatus es.

Sed et antiquissima est haec de maculis Lunae narratio, fulta auctoritate Pythagorae et Plutarchi summi philosophi, et qui, si hoc ad rem facit, Proconsulari imperio Epirum tenuit sub Caesaribus; ut Maestlinum adeoque et mea Optica ante annos sex edita praeteream, inque suum locum inferius differam.

Haec igitur cum, consentientibus testimoniis, etiam alii de Lunae corpore asseverent, consentanea iis, quae tu de eodem longe dilucidissima affers experimenta; tantum abest, ut fidem tibi in reliquo libro et de quatuor circum-Iovialibus planetis derogem, ut potius optem mihi in parato iam esse perspicillum, quo te in deprehendendis circum-Martialibus (ut mihi proportio videtur requirere) duobus,

et circum-Saturniis sex vel octo praevertam, uno forsan et altero circum-Venerio et circum-Mercuriali accessuro.

Quam ad venaturam, quod Martem attinet, tempus erit maxime idoneum October venturus, qui Martem in opposito Solis exhibet, terris (praeterquam anno 1608) omnium proximum, errore calculi trium amplius graduum.

Age igitur, ut de rebus certissi mis meisque oculis, ut omnino spero, videndis tecum, Galilaee, sermonem conferam; tui quidem libri methodum secuturus, omnes vero Philosophiae partes, quae vel ex hoc tuo nuncio ruinam minantur, vel confirmantur, vel explicantur, iuxta pervagaturus: ut nihil supersit, quod lectorem Philosophiae deditum suspensum teneat, et vel a fide tibi perhibenda prohibeat, 10 vel ad contemnendam quae hactenus erat in pretio Philosophiam impellat.

Primum libelli tui caput in fabrica perspicilli versatur, tantae quidem efficaciae, ut rem spectanti millies exhibeat maiori planitie, quod tum fit, si diameter tricies bis repraesentetur longior. Quod si facultas aestimatoria manet in sententia consuetae magnitudinis, necesse est ei tunc rem videri tricies bis propiorem. Distantiam enim oculus non videt, sed coniicit, ut docent optici. Da enim hominem aliquem abesse tribus millibus et ducentis passibus, videri vero sub angulo tricies bis maiori, quam videtur alius sine perspicillo centum passibus absens: cum certum habeat oculus, hominem illum remotum habere consuetam magnitudinem, censebit non pluribus centum abesse passibus, adiuvante et clari- 20 ficatione visionis, perspicillo procurata.

Incredibile multis videtur epichirema tam efficacis perspicilli, at impossibile aut novum nequaquam est; nec nuper a Belgis prodiit, sed tot iam annis antea proditum a Io. Baptista Porta, Magiae naturalis libro XVII, Cap. X, De Crystallinae lentis affectibus. Utque appareat, ne compositionem quidem cavae et convexae lentis esse novam, age verba Portae producamus. Sic ille:

Posito oculo in centro, retro lentem, quae remota fuerint adeo propinqua videbis, ut quasi manu ea tangere videaris, ut valde remotos cognoscas amicos: literas epistolae in debita distantia collocatae, adeo magnas videbis, ut perspicue legas: si lentem inclinabis, ut per obliquum epistolam inspicias, literas satis maiusculas 30 videbis, ut etiam per viginti passus remotas legas: et si lentes multiplicare noveris, non vereor quin per centum passus minimam literam conspiceris, *ut ex una in alteram maiores reddantur characteres. Debilis visus, ex visus qualitate specillis utatur. Qui id recte sciverit accommodare, non parvum nanciscetur secretum. Concavae lentes, quae longe sunt clarissime cernere faciunt, convexae propinqua, unde ex visus commoditate his frui poteris. Concavo, longe parva vides, sed perspicua; convexo, propinqua maiora, sed turbida:* si utrumque recte componere noveris, *et longinqua et proxima maiora et clara videbis. Non parum multis amicis auxilii prae-*

stitimus, qui et longinqua obsoleta, proxima turbida conspiciebant, ut omnia perfectissime contuerentur. Haec Capite X.

Capite XI novum titulum facit de specillis, quibus supra omnem cogitatum longissime quis conspicere queat; sed demonstrationem de industria (quod et profitetur) sic involvit, ut nescias quid dicat, an de lentibus perlucidis agat, ut hactenus, an vero speculum adiungat opacum laevigatum: cuiusmodi unum et ipse in animo habeo, quod res remotas, nullo discrimine absentiae, in maxima quantitate, ideoque ut propinquas et praeterea proportionaliter auctas exhibet, tanta claritate, quanta ex speculo (quod necessario coloris fusci est) sperari potest.

10 Huic loco libri Portae cum viderem praefixam querelam initio Capitis X, *Cavarum et convexarum lentium et specillorum, tantopere humanis usibus necessariorum, neque effectum neque rationes adhuc a nemine allatus,* eam operam sumpsi ante annos sex in Astronomiae parte Optica, ut, quid in simplicibus perspicillis accideret, luculenta demonstratione geometrica redderem expeditum.

Videre est ibi Capite V, ubi demonstro illa quae pertinent ad modum videndi, fol. 202 coniunctas in schemate effigies cavi et convexi perspicilli, plane ad eum modum, quo solent hodie in vulgatis tubis inter se iungi. Quod si non lectio Magiae Portae occasionem dedit huic machinamento, aut si non aliquis Belgarum ex ipsius Portae instructione fabrefactum instrumentum, solutis silentii legibus 20 morte Portae, multiplicavit in plura exempla, ut mercem venalem faceret, haec certe effigies ipsa fol. 202 libri mei potuit curiosum lectorem admonere de structura, praesertim si lectionem demonstrationum mearum cum textu Portae coniunxit.

Non est tamen incredibile, sollertes sculptores in gente industria, qui perspicillis ad sculpturae minutias videndas utuntur, casu etiam in fabricam hanc incidisse, dum lentes convexas cavis varie associant, ut, quae combinatio melius serviat oculis, eam eligant.

Non ista dico ad deprimendam inventoris mechanici laudem, quisquis fuit. Scio quantum intersit inter rationales coniecturas, et ocularem experientiam; inter 30 Ptolemaei disputationem de Antipodibus, et Columbi detectionem novi orbis: adeoque et inter ipsos vulgo circumlatos tubos bilentes, et inter tuam, Galilaee, machinam, qua caelum ipsum terebrasti: sed nitor hic fidem incredulis facere instrumenti tui.

Fatendum est, me ex eo tempore, quo Optica sum aggressus, creberrime a Caesare rogatum de Portae suprascriptis artificiis, fidem iis, ut plurimum, derogasse. Nec mirum: miscet enim manifeste incredibilia probabilibus; et titulus capitis XI, verbis *Supra omnem cogitatum quam longissime prospicere,* videbatur absurditatem opticam involvere: quasi visio fiat emittendo, et perspicilla acuant oculi iaculos, ut ad remotiora penetrent quam si nulla perspicilla adhiberentur: 40 aut si, ut agnoscit Porta, visio fiat recipiendo; quasi tunc specilla rebus videndis

lucem concilient vel augeant: cum hoc potius verum sit, quae non ultro ad nostros oculos eiaculantur aliquam luculam, qua mediante conspiciantur, nunquam illa ullo perspicillo detegi posse.

Praeterea credebam non tantum aërem esse crassum et colore caeruleo, quo visibilium partes minutae eminus obtegerentur et confunderentur; quod cum per se certum sit, frustra videbam expectari a perspicillo, ut hanc aëris interfusi substantiam a visibilibus detergat; sed de ipsa etiam caelesti essentia tale aliquid suspicatus sum, quod nos, si maxime Lunae corpus in immensum augeamus, impedire possit, quo minus exiguas eius particulas in sua puritate, seorsim a caelesti materia profundissima, agnoscere possimus.

Has igitur ob causas, abstinui a tentanda mechanica, concurrentibus insuper aliis etiam impedimentis.

At nunc merito tuo, Galilaee solertissime, commendo indefessam tuam industriam, qui, diffidentia omni posthabita, recta te ad oculorum experimenta contulisti; iamque orto per tua inventa veritatis Sole, omnes istas titubationum larvas cum nocte matre dispulisti; quidque fieri posset, facto demonstrasti.

Te monstrante, agnosco substantiae caelestis incredibilem tenuitatem, quae quidem et ex Opticis meis, fol. 127, patet, si proportionem densitatis aëris ad aquam conferas cum proportione densitatis aetheris ad aërem, procul dubio multo maiori: quae efficit, ut ne minutissima quidem stellati orbis (nedum lunaris corporis stellarum humillimae) particula nostros oculos effugiat, tuo instrumento instructos, multoque plus materiae (vel opacitatis) in uno specilli corpusculo interponatur inter oculum et rem visam, quam in toto illo immenso aetheris tractu: quia ex illo aliquantula resultat obscuritas, ex hoc nulla: ut pene concedendum videatur, totum illud immensum spatium vacuum esse.

Etsi igitur avide tuum, Galilaee, instrumentum expecto, tamen, si qua mihi sors affulgebit, ut mechanica, remotis obstaculis, tentare possim, strenue me in iis exercebo, idque gemina via. Nam, vel multiplicabo lentes perfectarum sphaericarum hinc inde superficierum, lenissime assurgentium, easque certis intervallis in arundine disponam, exteriores paulo latiores, ut tamen oculus intra terminum intersectionis parallelorum omnium lentium constituatur (de quibus terminis vide Optica mea, fol. 190 et fol. 440); vel, ut in unica superficie errorem (si quis esset) facilius corrigere possim, unam solam lentem seu umbonem effigiabo, altera superficie proxime plana, quippe in convexitatem sphaericam solius dimidii gradus seu 34 minutorum assurgente, reliqua non sphaerica, quae ad oculum vergit, ne mihi contingant, quod fol. 194 ostendit Schema, fiatque partium rei visae distortio et confusio, de qua est prop. XVIII, fol. 193, sed in umbonem assurgente, ut est fol. 198 in schemate demonstratum, ut sit humori crystallino oculi similis; linea quippe hyperbolica tornata descriptum, quam fol. 106 in schemate quaesivi propter machinamenta optica, ut est fol. 96 et fol. 109, scilicet ut non distorta

fiat visio, sed partium rei visae imagines augeantur proportionaliter, ut proposui fol. 105.

Haec, inquam, in constituenda lente convexa observabo, ut maiora praestem visibilia, oculumque non longe ab hoc puncto collocabo, in quod omnium rei visae punctorum radii (quae proprietas est huius umbonis hyperbolici) unice confluunt: hyperbola eousque continuata erit, ut radius ex puncto, seu centro hoc, in contingentem extremum hyperboles faciat angulum 27, ideoque refractionem circiter 9; ut ad triginta semisses graduum habeam in utriusque lateris refractione extima, in intermediis proportionaliter minus.

10 Quia vero unius puncti de re lucente tam remota radiationes proxime parallelae descendunt ad umbonem, post quem convergentes in humorem oculi crystallinum incidunt, adeo ut, post crystallinum facta refractione, concurrant in puncto proxime crystallinum, et ab eo se rursum dilatent, donec in retiformem veniant iam dilatati instar penicilli, atque ita pro punctis lunae singulis, singulae retiformis illustrantur superficies, adeo ut confusissima fiat visio; ideo ad oculum cuiuslibet spectantis peculiarem pro diversitate oculorum adhibebo lentem cavam, ut convergentes unius puncti radii, contraria refractione in cavo facta, prohibeantur convergere; sed potius divergentes, et sic, velut ab aliquo propinquo puncto venientes, in crystallinum incidant, perque eum refracti, in retiformi ipsa 20 sortiantur sua collectionum puncta: quae definitio est visionis distinctae. Quae omnia demonstravi fol. 202 meae Optices.

Atque haec de instrumento ipso. Iam quod usum eius attinet, argutum sane est inventum tuum, quomodo cognoscatur, quanta fiat rerum per instrumentum ampliatio, et quomodo singula in caelo minuta minutorumque partes dignosci possint. Qua in re, cum in certamen veniat industria tua cum Tychonis Brahei in observando certitudine accuratissima, non abs re fuerit aliquid interloqui.

Memini, cum Polyhistor ille scientiarum omnium Io. Pistorius ex me quaereret, non una vice, num adeo limatae sint Braheanae observationes, ut plane nihil in iis desiderari posse putem; valde me contendisse, ventum esse ad summum, 30 nec relictum esse quicquam humanae industriae, cum nec oculi maiorem ferant subtilitatem, nec refractionum negotium, siderum loca respectu horizontis statu movens; atque hic illum contra constantissime affirmasse: venturum olim, qui perspicillorum ope subtiliorem aperiat methodum; cui ego refractiones perspicillorum, ut ineptas ad observationum certitudinem, opposui. At nunc demum video, verum in parte vatem fuisse Pistorium. Ipsae quidem Brahei observationes per se stant, habentque suam laudem. Nam quid sit in caelo arcus 60 graduum, quid 34 minuta, hoc solis Brahei instrumentis innotescit. At ubi Braheus hoc pacto gradus caelestes, vel etiam ego meo artificio Optico Lunae diametrum, in caelo fuerimus dimensi, iam superveniens tuum, Galilaee, perspicillum, et quantitatem 40 illam a Braheo et a me proditam complectens, subtilissime illam in minuta et mi-

nutorum partes subdividit, seseque Brahei methodo observandi elegantissimo coniugio associat: ut et Braheus ipse habeat, quo tua observationis methodo gaudeat, et tu tuam ex Braheana necessario instruas.

Vis dicam quod sentio? Opto mihi tuum instrumentum in Eclipseos lunaris contemplatione: sperarem ex eo praestantissima praesidia ad expoliendum, est ubi, et reformandum totum Hipparchum meum, seu demonstrationem intervallorum et magnitudinis trium corporum, Solis, Lunae et Terrae. Diametrorum enim Solis et Lunae differentiam variabilem, digitosque in Luna deficientes, nemo exactius numerabit, nisi qui, tuo instructus oculari, diligentiam in observando adhibuerit. 10

Stet igitur Galilaeus iuxta Keplerum, ille Lunam observans, converso in caelum vultu, hic Solem, aversus in tabellam, ne oculum urat specillum, suo uterque artificio; et ex hac societate prodeat olim nitidissima intervallorum doctrina.

Quinetiam, praeter Lunam, Mercurium ipsum in disco Solis hoc meo artificio vidi: vide libellum hac de re editum.

Nec minus etiam, si Cometa quispiam effulserit, parallaxes eius, ut et Lunae, ad stellulas illas minutissimas et creberrimas, solo tuo instrumento conspicuas, collatae, observari rectissime poterunt: ex quibus de altitudine corporum illorum certius, quam hactenus unquam, licebit argumentari.

Atque haec tecum, Galilaee, ad primum libelli tui caput conferre libuit. 20

Transis secundo ad phaenomena Lunaria praestantissima: qua mentione refricas mihi memoriam eorum, quae in Astronomiae parte Optica Cap. VI De luce siderum, Numero 9 super maculis Lunae, ex Plutarcho, Maestlino, meisque experimentis adduxi.

Ac initio perquam iucundum est, et me ipsum in eiusdem Lunae maculis, non, ut tu, converso, sed averso vultu, observandis esse versatum. Schema huius rei habes fol. 247 mei libri, ex quo illud patet, mihi quoque limbum Lunae apparuisse lucidissimum undique, solum corpus interius maculis fuisse distinctum.

Ex eo subit animum certare tecum in pervidendis illis minutis maculis, a te primum in parte lucidiore animadversis. Id autem hoc pacto me spero perfecturum 30 mea observandi ratione, vultu a Luna averso, si Lunae lumen per foramen in tabellam pertica circumlatam intromisero, sic tamen ut foramen obvallet lens crystallina, sphaerico maximi circuli gibbo, et tabella ad locum collectionis radiorum accommodetur. Sic in pertica 12 pedes longa Lunae corpus perfectissime depingetur, quantitate monetae argenteae maioris. Artificium demonstravi prop. 23, fol. 196 et 211 libri mei; simplicius tamen fuit propositum a Porta primo titulo Cap. VI de lente, cum ego de integro globo demonstraverim.

Pergamus, Galilaee, tua excutere phaenomena. Nam cum aetate Lunae auspicaris observata tua, primumque ostendis, quid corniculatae desit ad ovalis lineae

perfectionem. Ovalem esse speciem circuli illuminatorii demonstravi Numero 8, fol. 244 libri mei: terse igitur et plane mathematice loqueris.

In consideratione macularum a te primum animadversarum in parte Lunae lucida, omnino optice demonstras ex illuminationis ratione, illas esse cavitates aliquas seu depressas lacunas in lunari corpore. Sed excitas disputationem, quidnam sint illae tam crebrae Lunae maculae partis antiquitus lucidae putatae. Tu eas cum vallibus comparas nostrae Telluris; et fateor esse nonnullas huiusmodi valles, praesertim in Styria provincia, specie quasi rotundas, faucibus angustissimis fluvium Muram recipientes supra, emittentes infra, ut sunt campi dicti Graecensis, 10 Libnicensis et ad Dravum Marpurgensis aliique per alias regiones, quos circum campos altissima consurgunt montium iuga, speciem aheni exprimentia; quippe non minima pars latitudinis camporum est altitudo circumiectarum crepidinum. Equidem fateor, et tales in Luna valles esse posse, sinuosis montium recessibus propter fluvios excavatas. At quia addis, tam crebras esse has maculas, ut assimilent lucidam partem corporis lunaris caudae pavonis, in varia specula, velut oculos, distinctae, subit igitur animum, num in Luna hae maculae quid aliud notent. Apud nos enim in Tellure sunt sinuosae nonnullae valles, at sunt etiam in longum protensae, secundum fluviorum decursus, profunditatis non contemnendae: cuiusmodi, veluti perpetua vallis, est Austria fere tota, propter Danubium, inter 20 Moraviae et Styriae montes depressa et quasi recondita. Cur igitur nullas tales longas in Luna maculas prodis? cur plerasque circulo circumductas? Anne licet coniecturis indulgere, Lunam veluti pumicem quendam esse, creberrimis et maximis poris undique dehiscentem? Patieris enim aequo animo, ut hic per occasionem aliquid indulgeam speculationibus meis, Commentario de Marte Cap. XXXIV fol. 157 propositis, ubi, ex eo quod Luna a Tellure duplo celerius incitatur, quam partes ipsae Telluris extimae in circulo aequatore, collegi, lunare corpus esse rarum admodum, quodque, exigua materiae paucae contumacia praeditum, raptui Telluris non multum resistat.

Veruntamen haec, de absolutis cavitatibus non per montes formatis, tanti non 30 sunt, ut, si iuxta tuas sequentes narrationes stare omnino nequeant, pertinaciter defendenda putem. Nam clarissimis experimentis lege plane optica reddidisti confirmatissimum, in lunari corpore multos per lucidam partem, praesertim inferius, consurgere apices, instar altissimorum montium nostrae Telluris, qui primi orientis in Luna Solis luce fruuntur, eaque tibi perspicillo tuo utenti detegantur.

Quid iam dicam de tua super antiquis maculis Lunae disputatione exactissima? Cum fol. 251 libri mei sententiam Plutarchi adduxissem, Lunae maculas illas antiquas pro lacubus seu maribus habentis, lucidas partes pro continentibus, non dubitavi me opponere, et, contraria ratione, in maculis continentes, in lucida puritate humoris vim, ponere: qua in re mihi Wackherius valde applau- 40 dere est solitus. Adeoque his disputationibus superiori aestate indulsimus (credo

quod natura per nos eadem moliebatur, quae per Galilaeum obtinuit paulo post), ut in ipsius Wackherii gratiam, etiam astronomiam novam, quasi pro iis qui in Luna habitant, planeque geographiam quandam lunarem conderem: cuius inter fundamenta et hoc erat, maculas esse continentes, lucidas partes maria. Quid me moverit, ut hic Plutarcho contradicerem, videre est fol. 251 libri mei, experimentum scilicet ibi allegatum, quod cepi in monte Styriae Scheckel, ex quo mihi subiectus fluvius videbatur lucidus, terrae tenebrosiores. At infirmitatem applicationis, folio verso, margo ipse indicat. Scilicet non luce communicata ex Sole, ut Terrae, lucebat fluvius, sed luce repercussa ex aëre illuminato. Propterea et causas experimenti tentavi infeliciter. Nam contra doctrinam Aristotelis, libro De Coloribus, hoc affirmavi: aquas minus de atro participare, quam terras. Qui enim hoc verum esse possit, cum Terrae aquis tinctae nigriores evadant? Et quid multis? Da Lunam ex alba gleba constare, ut Cretam insulam (quomodo Lucianus Lunam dixit casei similem Terram esse): concedendum erit, clarius resplendescere illam ex illuminatione Solis, quam maria, quantumvis non atramento imbuta.

Itaque nihil me liber meus impedit, quo minus te audiam contra me, pro Plutarcho, mathematicis argumentis disserentem illatione argutissima et invicta. Lucidae quippe partes multis cavitatibus dehiscunt, lucidae partes tortuosa linea illuminantur, lucidae partes eminentias habent magnas, quibus vicinas partes praevertunt in illuminatione; eaedem et contra Solem sunt lucidae, parte a Sole aversa tenebrosae: quae omnia in sicco et solido et eminenti locum habent, in liquido minime. Contra tenebrosae partes, notae antiquitus, sunt aequabiles: tenebrosae partes tarde illuminantur, quod earum arguit humilitatem, cum circumstantes eminentes iam longe lateque colluceant, et a tenebrosis illuminatis nigrore quodam, velut umbra, distinguantur; linea illuminationis in parte tenebrosa recta est in quadris; quae vicissim in humorem competunt, ima petentem, et pondere suo fusum ad aequilibrium.

His, inquam, argumentis plane satisfecisti; do, maculas esse maria, do, lucidas partes esse Terram.

Neque haec tua experimenta perspicacissima, vel meo ipsius testimonio carent. Nam fol. 248 Optices meae, habes Lunae bisectae lineam tortuosam, ex quo elicui eminentias et depressiones in Lunae corpore. Fol. 250 exhibeo Lunam in eclipsi, figura laniatae carnis aut asseris confracti, striis lucidis sese in partem umbrosam insinuantibus: qua observatione idem tecum, sed alio argumenti genere, evinco, Lunae partes inaequales esse, has eminentes, illas profundas; non iam ex umbrae proiectione, sed ex eo quod debilitatum Solis radium in confinio Eclipsis, aliae Lunae partes fortius, aliae debilius, excipiunt et revibrant. At haec confuse tantum et superficiarie a me annotata sunt, nulla distinctione maculosarum partium a lucidis. Tua vero diligentia quam ordinatim omnia persequitur! qui

etiam maculas ipsas veteres albicantibus areolis aequabilibus, ceu maria planis insulis interstinctas exhibes.

Neque satis mirari possum, quid sibi velit ingens illa circuloque rotundata cavitas in sinistro, ut ego loqui soleo, oris angulo: naturae ne opus sit, an manus artificis. Nam profecto consentaneum est, si sunt in Luna viventes creaturae (qua in materia mihi, post Pythagoram et Plutarchum, iam olim anno 1593, Tubingae scripta disputatione, inde in Opticis meis, fol. 250, et nuperrime in supradicta Geographia Lunari, ludere placuit), illas ingenium suae provinciae imitari, quae multo maiores habet montes et valles quam nostra Tellus, ideoque mole cor-
10 porum maxima praeditas, immania etiam opera patrare: cumque diem habeant quindecim nostros dies longam, aestusque sentiant intolerabiles, et fortasse careant lapidibus ad munitiones contra Solem erigendas, at contra glebam forsan habeant in modum argillae tenacem; hanc igitur illis aedificandi rationem usitatam esse, ut campos ingentes deprimant, terra circulo egesta et circumfusa, forte et humoris in profundo eliciendi causa; ut ita in profundo, post tumulos egestos, in umbra lateant, intusque ad motum Solis et ipsi circumambulent umbram consectantes; atque haec sit illis veluti quaedam species urbis subterraneae, domus, speluncae creberrimae, in crepidinem illam circularem incisae; ager et pascua in medio, ut, Solem fugientes, a praediis tamen longius non cogantur recedere.
20 Sed sequamur porro etiam filum tuae scriptionis. Quaeris, cur non inaequalis etiam appareat extremus Lunae circulus. Nescio, quam id diligenter fueris contemplatus, anne potius hic ex opinione vulgi quaeras. Nam libro meo, fol. 249 et fol. 250, in pleniluniis aliquid sane in hac extima circuli perfectione desiderare me professus sum. Perpende; et quid tibi videatur, iterato enuncia; tuis enim ocularibus fidam.

Ad quaestionem tu quidem, ut de re certa, respondes gemino modo. Primus meis experimentis non repugnat. Nam si frequentia et constipatio verticum aliorum post alios in extremo aspectabilis hemisphaerii limbo speciem exhibet perfecti circuli, fieri non potest, nisi vertices ad tornum aequati et abrasi sint, ut
30 non minutulae nonnullae rimulae aut tuberculi compareant: quod meis observatis esset consentaneum.

In altero modo, Lunae circumfundis sphaeram aëriam, quae in devexa globi reducta, profunditatem aliquam radiis solaribus et terrestribus, adeoque et nostris oculis, obiiciat; unde ille limbi merus et emaculatus splendor, tota interiori facie, qua non ita profunde nostris obtutibus obstat hic aër, crebris maculis scatente.

Potuit te huius aëris lunaris admonere liber meus fol. 252 et 302, quae libri mei loca tuis hic experimentis egregie confirmas. Sane non video, qui Selenitae illi in plenilunio, quod nos videmus (ceterique invisibilis hemisphaerii in novilunio), quibus temporibus ipsis est meridies, immanes Solis aestus tolerare possint,
40 si non aër turbidus Solem illis, ut fit apud Peruanos, crebro tegat, aestumque

humore temperet; qui aër in plenilunio et maculas magis occultat, et splendorem ex Sole ingentem combibit adque ad nos revibrat.

Quid tu de aëre dicis circa Lunam, cum Maestlinus, libello Tubingae edito anno 1606, etiam pluvias in ea conspexerit? Sic enim ille, Th. 152: *In Eclipsi lunari vespere Dominicae Palmarum anni 1605, in corpore Lunae versus Boream nigricans quaedam macula conspecta fuit, obscurior cetero toto corpore, quod candentis ferri figuram repraesentabat. Dixisses nubila, in multam regionem extensa, pluviis et tempestuosis imbribus gravida, cuiusmodi ab excelsorum montium iugis in humiliora convallium loca videre non raro contingit.* Haec ille.

Ne vero putes antiquarum macularum unam fuisse, monstravit ipse mihi Maestlinus anno superiori diagramma. Macula erat et situ et magnitudine differens, quippe quae quartam circiter aut quintam partem planiciei lunaris occupabat; et praeterea adeo atra, ut etiam in obtenebrata Luna eluceret. 10

Tradit eo libello, a Th. 88, Lunae affinitatem cum Terra, in densitate, umbra, caligine, luce a Sole mutuatitia, quae globum utrumque circumambulet, quae aequales et Terricolis Lunae phases exhibet, et Lunicolis Terrae: ut utrumque corpus ab altero aequaliter illuminetur, quo loco magnam partem complectitur meae Astronomiae Lunaris. Alterum gradum cognationis horum corporum, Th. 92, collocat in asperitate superficierum; quodque notatu dignum est, ex tribus locis Averrois citat dictum Aristotelis ex libro De animalibus, *quod Luna terrenae naturae admodum sit affinis.* 20

In specie de aëre circa Lunare corpus circumfuso a Th. 145 ex professo agit, cuius ista sunt verba, Th. 149, tuis, Galilaee, verbis adeo similia, ut ex tuo libello desumpta videantur: *Si Lunae corpus,* inquit, *quacunque phase probe intuearis, extremam oram multo limpidiori puriorique luce claram, nec ullis maculis conspersam videbis: cum tamen ab interiori corpore plurimae nigricantes notae passim emicent. Quis hic dicet, uniformis illius lucis non esse aliud, quam huius obscurioris turbidi et maculati splendoris subiectum?* Concludit hinc, corpus limbi esse perlucidum, quasi vitreum, aërium, homogeneum, denique aëris nostri circumterrestris plane simile. 30

Multus quidem est in eo, ut tecum, Galilaee, hunc aërem ex eo etiam signo probet, *quod pars lumine Solis perfusa amplioris circumferentiae apparet, quam reliquum orbis tenebrosi:* quod Maestlinus multis probat experimentis, non nocturnis tantum, quorum causa in visum reiici posset, sed et diurnis, quando stella Veneris se post Lunae bifidae partem umbrosam recipit. Verum, pace vestra mihi liceat, ego, et si aërem Lunae concedo, tamen super hoc experimento maneo in sententia: lumen hinc Lunae, inde stellae, de die etiam, sese in oculo ampliare, locumque partis tenebrosae carpere, ut ea, minuta, lucida magna putetur. Vide Optica mea fol. 217.

Sequitur in tuo libello, fol. 13, ingeniosa et legitima demonstratio eius, quod 40

a me quoque fol. 250 passim dictum est, demonstratum vero minime: montes lunares multo maiores esse terrenis; idque non tantum in proportione suorum globorum, quod ego dixeram, sed in comparatione simplici. Scilicet desiderabatur ad hoc demonstrandum tuum perspicillum, tua in observando diligentia.

Nec minus ingeniose te fol. 14 comparas ad observationem disci lunaris, cum ei primum enascuntur cornua, docesque, cornua obiectu tecti tegere, ut reliquus discus emineat. Est hic mihi modus observandi usitatissimus.

Quod vero demonstrationem attinet, quae ostendit hoc lumen ex nostra Tel-
10 lure effundi, ea iam a viginti annis, eoque amplius, fuit penes Maestlinum, ex cuius doctrina illam transtuli in meam Astronomiae partem Opticam Cap. VI, num. 10, fol. 252, plenissimo tractatu, ubi easdem etiam opiniones (quod lumen hoc sit a Sole, vel a Venere) tecum eodem modo refuto, nisi quod hanc ultimam, merito suo, paulo, quam tu, mollius excipio.

Putas fol. 15 ruborem illum Lunae aheneum, quem circa extremitates umbrae terrenae Luna eclipsata retinet, reliquo corpore fusca et evanida, esse ex illuminatione vicinae substantiae aetheriae. Adiuvas meam de eodem rubore disputationem fol. 271 Opticorum, ubi eam ex refractis in nostro aëre Solis radiis deduco, et accommodas ea, quae fol. 301 adduxi, ad rationem dicendam, cur in
20 totali Solis Eclipsi non semper nox fiat mera: quae in libro De Stella Nova fol. 117 repetii. Dubito, Galilaee, an possit haec a te dicta causa huic sufficere rubori; haec enim, uti vis, aurora lunare corpus circumstat multo aequabilius, quam ut rubor iste sic inaequabiliter in Lunam derivetur, ut ostendunt mea fol. 276 allata experimenta: quae ubi in tuo systemate mundi in considerationem adduxeris, spero te hac in parte tanto felicius de rerum causis disputaturum.

Ad pallorem tamen Lunae in mediam umbram immersae efficiendum, ubi cessant radii Solis refracti, facile patior, ut iuxta sidera Solem circumstantia, quibus ego fol. 277 palloris causam transcripsi, haec tua aurora ut potior causa adducatur.

Absolvi alterum libelli tui caput de Luna: transeo ad tertium de sideribus
30 ceteris.

Prima tua observatio est magnitudinis siderum, quorum corpuscula, perspicillo inspecta, in proportione ad Lunae diametrum ais minui. Adducis et alia similia, quibus stellae minuuntur, verissima et mihi longo usu comperta, crepusculum, diem, nubem, velum, vitrum coloratum.

Hic tuas excutio locutiones: *angulum visorium non a primario stellae corpusculo, sed a late circumfuso splendore terminari*: item: *perspicillo adscititios accidentalesque fulgores stellis adimi.*

Quaerere lubet ex te, Galilaee, num acquiescas in causis a me allatis huius rei, ubi de modo visionis disputo fol. 217 ac praesertim fol. 221 Opticae. Nam si nihil desideras, licebit tibi porro proprie loqui, luminosa puncta conos fundere

suos in crystallinum, et, post eum refractione facta, eos rursum in punctum contrahere: quia vero id punctum non attingit retinam, dilatatione nova superficieculam retinae occupat, cum debuerit occupare punctum: itaque perspicillorum opera fieri, ut, alia refractione intercedente, punctum illud in retiformem competat. Non igitur aliqui descendunt radii in oculum a splendore stellis exterius circumfuso; sed contra, qui descendunt ab ipso lucido corpore radii, ii, vitio refractionum et per noctem amplificatione foraminis uveae, diffunduntur in splendorem in retiformi circa punctum, quod stellam debuit repraesentare, circumiectum. Neque perspicillum in Terra adimit aliquid stellis in caelo, sed adimit aliquid lucis retiformi quantum eius redundat. 10

Altera iucundissima tua observatio est figurae fixarum radiosae, differentis a Planetarum figuris circularibus. Quid aliud inde, Galilaee, colligemus, quam fixas lumina sua ab intus emittere, planetas opacos extrinsecus pingi, hoc est, ut Bruni verbis utar, illas esse Soles, hos Lunas seu Tellures?

Ne tamen is nos in suam pertrahat sententiam de mundis infinitis, totidem nempe, quot sunt fixae, omnibus huius nostri similibus, subsidio nobis venit tertia tua observatio innumerabilis fixarum multitudinis supra eam, quae antiquitus est cognita, qui non dubitas pronunciare, videri stellarum supra decem millia. Quanto enim plures et confertiores, tanto verior est mea argumentatio contra infinitatem mundi, libro De Stella Nova, Cap. XXI, fol. 104 proposita; quae probat, hunc, 20 in quo versamur homines, nostro cum Sole et Planetis, esse praecipuum mundi sinum, neque fieri posse, ut ex ulla fixarum talis pateat in mundum prospectus, qualis ex nostra tellure vel etiam Sole patet. Locum brevitatis causa supersedeo describere; proderit ad fidem totum perlegi.

Accedat auctarii loco et haec argumentatio. Mihi, qui debili sum visu, sidus aliquod maiusculum, ut Canis, parum cedere videtur magnitudine diametro Lunae, si radios fulgidos accenseam: at qui sunt visu correctissimo, quique instrumentis utuntur astronomicis, quibus non imponunt hi cincinni ut oculo nudo, ii quantitates diametris stellarum suas describunt per minuta et minutorum partes. Quod si ex mille solum fixis nulla maior esset uno minuto (sunt autem pleraeque ex 30 numeratis maiores), eae, coactae omnes in unam rotundam superficiem, aequarent (adeoque et superarent) diametrum Solis. Quanto magis stellarum decies millium disculi in unum conflati superabunt magnitudine aspectabili speciem disci Solis? Si hoc verum, et si sunt illi Soles ex eodem genere cum hoc nostro Sole, cur non etiam illi Soles universi superant splendore hunc nostrum Solem? Cur adeo obscurum universi lumen fundunt in patentissima loca, ut Sol per foramen punctu aciculae minimo apertum irradians in cameram conclusam, iam statim ipsam fixarum claritatem, quanta esset tota camera ablata, infinito pene intervallo superet? Dices mihi, nimium illas a nobis distare? Nihil hoc iuvat hanc causam. Quanto enim distantes magis, tanto quam Sol maiori diametro sunt vel singulae. At in- 40

terfusus aether fortasse obscurat illas? Nequaquam: cernimus enim illas suis cum scintillationibus, suo cum discrimine figurarum et bolorum: quod non esset, si densitas aetheris alicui obstaculo esset.

Satis igitur hinc clarum est, corpus huius nostri Solis inaestimabili mensura esse lucidius, quam universas fixas, ac proinde, hunc nostrum mundum non esse e promiscuo grege infinitorum aliorum. Qua de re infra plura scribam.

Habes innumerabilitatis stellarum oculatos testes plurimos. Rabinos aiunt numerare supra duodecim millia; novi religiosum, qui nocte quadam illuni plures quadraginta numeravit in clypeo Orionis. Maestlinus maiusculas in Pleiadibus 10 ordinarie numerat, nisi fallor, quatuordecim, non infra magnitudinum terminos.

De Galaxia, nubeculis et nebulosis convolutionibus beasti astronomos et physicos, detecta earum essentia, et confirmatis iis qui pridem hoc idem tecum asseverabant, nihil esse nisi congeriem stellarum, confusis luminibus ob oculorum hebetudinem.

Itaque desinent porro cometas et nova sidera cum Braheo efformare ex via lactea, ne perfectorum et perennium mundi corporum interitum absurde introducant.

Tandem ad novos Planetas tecum transeo, rem praecipuae admirationis in libello tuo, paucula tecum super eo negotio, praeter ea quae initio dicta, collocuturus.

20 Primum exulto, me tuis laboribus nonnihil recreari. Si circa unam fixarum discursitantes invenisses Planetas, iam erant mihi, apud Bruni innumerabilitates, parata vincula et carcer, immo potius exilium in illo infinito. Itaque magno in praesens me liberasti metu, quem ad primam libri tui famam ex opponentis mei triumpho conceperam; quod quatuor istos Planetas, non circa unam fixarum, sed circa sidus Iovis, ais discurrere.

Ingens sane Wackherium philosophiae illius horridae de novo ceperat admiratio, quae, quod nuperrime Galilaeus oculis suis perspexisset, tot annis antea, non tantum opinationibus introduxerat, sed plane argumentationibus stabiliverat. Nec immerito sane magni fiunt, qui in consimilibus philosophiae partibus sen-30 sum ratione praevertunt. Quis enim non maioris faciat nobilitatem doctrinae astronomicae, quae, cum pedem extra Graeciam nunquam extulisset, tamen zonae frigidae proprietates prodidit, quam vel Caesaris experimentationem, qui clepsydris ad litus Britannicum noctes deprehendit Romanis noctibus paulo breviores; vel Belgarum in septentrione hyemationem, stuporis quidem plenam, sed quae citra cognitionem doctrinae illius fuisset impossibilis? Quis non celebrat Platonis fabulam de Atlantica, Plutarchi de insulis auricoloribus Trans-Thulanis, Senecae de futura orbis novi detectione versiculos fatidicos, postquam tale quid ab Argonauta illo florentino tandem fuit praestitum? Ipse Columbus dubium tenet le-

ctorem suum; plus is ingenium admiretur novum orbem ex ventorum flatu coniicientis, an fortitudinem tentantis ignotos fluctus immensumque oceanum, et felicitatem optatis potiti.

Scilicet in mea etiam materia erunt miraculo Pythagoras, Plato, Euclides, quod, rationis praestantia subvecti, concluserunt, aliter factum esse non posse, quam ut Deus mundum ad exemplar quinque regularium corporum exornaret, licet in modo erraverint; vulgaris contra laus erit Copernici, qui, ingenio quidem usus non vulgari, descriptionem tamen mundi quasi ocularem fecit, solum τὸ ὅτι in lucem efferens; cedet longe veteribus Keplerus, qui, ex oculari intuitu Systematis Copernicani, quasi ἐκ τοῦ ὅτι ascendit ad causas easdem adque τὸ διότι, quod Plato 10 a priori desuper tot ante saeculis prodiderat, ostenditque in Systemate Mundi Copernicano expressam esse rationem quinque corporum Platonicorum. Nec absurdum aut invidiosum hoc est, illos his praeferri; postulat id ipsa rei natura. Nam, si maior est gloria architecti huius mundi, quam contemplatoris mundi, quantumvis ingeniosi, quia ille rationes fabricae ex seipso deprompsit, hic expressas in fabrica rationes vix magno labore agnoscit, certe qui rerum causas, antequam res patent sensibus, concipiunt ingenio, ii architecti similiores sunt ceteris, qui, post rem visam, cogitant de causis.

Itaque non invidebis, Galilaee, nostris antecessoribus suam hic laudem, qui, quod nuperrime tuis oculis deprehendisse ais, sic esse oportere tibi tanto ante 20 praedixerant. Tua nihilominus gloria haec erit, quod, ut Copernicus, et ex eo ego, veteribus errorem in modo demonstravimus, quo putabant expressa esse in mundo quinque corpora, substituto modo genuino et verissimo, sic tu hanc Brutii nostri ex Bruno mutuatam doctrinam emendas, partim et dubiam reddis. Putabant illi, circumiri etiam alia corpora suis Lunis, ut Tellus nostra sua. Verum illos in genere dixisse demonstras; at putabant, fixas stellas esse quae sic circumirentur; causam etiam dixit Brunus, cur esset necesse: fixas quippe solaris et igneae esse naturae, planetas aqueae, et fieri lege naturae inviolabili, ut diversa ista combinentur, neque Sol planetis, ignis aqua sua, neque vicissim haec illo carere possit. Hanc igitur illius rationem infirmam esse, tua detegunt experimenta. Primum esto, 30 ut fixa quaelibet Sol fit, nullae illas Lunae hucusque circumcursitare visae sunt: hoc igitur in incerto manebit, quoad aliquis, subtilitate observandi mira instructus, et hoc detexerit, quod quidem hic successus tuus, iudicio quorundam, nobis minatur. Iupiter contra planetarum est unus, quos Brunus tellures esse dicit, et ecce quatuor alios circa illum Planetas: at hoc Telluribus non vindicabat Bruni ratio, sed Solibus.

Interim temperare non possum, quin paradoxos illos ex tuis inventis etiam hac in parte iuvem, moneamque veri non absimile, non tantum in Luna, sed etiam in Iove ipso, incolas esse; aut (quod nuperrimo congressu quorundam philosophantium iucunde motum) detegi nunc primum regiones illas; colonos vero, primum 40

atque quis artem volandi docuerit, ex nostra hominum gente non defuturos. Quis credidisset olim, tranquilliorem et tutiorem esse navigationem vastissimi Oceani, quam angustissimi sinus Adriatici, maris Balthici, freti Anglicani? Da naves, aut vela caelesti aurae accommoda, erunt qui ne ab illa quidem vastitate sibi metuant. Adeoque, quasi propediem affuturis, qui hoc iter tentent, ego Lunarem, tu, Galilaee, Iovialem, condamus astronomiam.

Haec iucunde sint interposita miraculo audaciae humanae, quae in huius potissimum saeculi hominibus sese effert. Non sunt enim mihi deridiculo veneranda sacrae historiae mysteria.

10 Neque tamen etiam vile operae pretium duxi, obiter aurem vellicare altiori philosophiae: cogitet an quisquam, frustra promittat gentis humanae supremus et providus ille custos, et quonam ille consilio, veluti prudens promus, hoc potissimum tempore nobis isthaec operum suorum penetralia pandat, quod congerro noster Thomas Segethus, multiplici vir eruditione, movit; aut si, quod ego respondi, Deus conditor universitatem hominum, veluti quendam succrescentem et paulatim maturescentem puerulum, successive ab aliis ad alia cognoscenda ducit (uti quidem tempus erat, cum ignoraretur planetarum a fixis discrimen, et sero admodum a Pythagora, sive Parmenide, animadversum, eundem esse Vesperum et Luciferum; nec in Mose, Iobe, aut Psalmis ulla mentio planetarum); perpendat 20 igitur et quodammodo respiciat, quousque progressum sit in cognitione naturae, quantum restet, et quid porro expectandum sit, hominibus.

Sed ad humiliores cogitationes redeamus, et quod coeptum absolvamus. Si enim quatuor Planetae Iovem circumcursitant disparibus intervallis et temporibus, quaeritur, cui bono, si nulli sunt in Iovis globo, qui admirandam hanc varietatem suis notent oculis? Nam, quod nos in hac Terra attinet, nescio quibus rationibus quis mihi persuadeat, ut illos nobis potissimum servire credam, qui illos nunquam conspicimus; neque est expectandum, ut tuis, Galilaee, ocularibus universi instructi, illos porro vulgo observaturi simus.

Quo loco, opportune occurrendum duco etiam alii cuidam suspicioni. Erunt enim, 30 quibus vana videatur astrologia nostra terrestris, seu, ut philosophice dicam, doctrina de aspectibus, cum numerum planetarum aspectus facientium ad hanc usque diem ignoraverimus? Verum ii frustra sunt; astra enim in nos agunt iis modulis, quibus eorum motus sese his terris insinuant. Per aspectus enim agunt; at aspectus affectus est anguli in centro Terrae vel oculi. Scilicet non ipsa in nos agunt, sed aspectus eorum fiunt obiectum et stimulus facultatum terrestrium ratione participantium citra discursum, solo instinctu.

Iam vero quatuor hi, ut ex tuis, Galilaee, observationibus patet, et minimi sunt et numquam a Iove ultra 14 minuta digrediuntur: ut totus extimi Planetae orbis minor sit disco Solis vel Lunae. Quare ut dem, ipsos, non impediente minuta 40 quantitate, concurrere per aspectus ad movendas facultates sublunares, non tamen

amplius quid poterunt, quam ut et ipsi quatuor et Iupiter, centrum curriculorum eorum, iunctim aequent (nec id crebro) Solem, in diuturnitate nonnulla aspectus, ob diametri latitudinem.

Atque hoc pacto manet astrologia suo loco, patetque simul, quatuor hos novos, non primario nobis in Tellure versantibus, sed procul dubio Iovialibus creaturis, globum Iovis circumhabitantibus, comparatos.

Id evidentius patet illi, qui tecum, Galilaee, mecumque Copernicum sequitur in systemate mundano: videmus enim in eo Lunam, circumterrestrem planetam, sic comparatam, ut non possit videri aliis globis, quam soli Telluri, quam cursibus suis cingit, destinata. Eius curriculi diameter habetur pro vicesima parte dia- 10 metri orbis magni Telluris circa Solem: ego vix tricesimam existimo. Subtendit igitur minus tribus, vel, ut ego, minus duobus gradibus, ex Sole inspectus. Ac cum Saturni altitudo sit decupla, Iovis quintupla circiter, ex Saturno igitur inspecta nostra Luna non ultra 18 vel 12 minuta poterit a Tellure discedere, ex Iove ad 36 vel 24 minuta: quo pacto est eius ratio plane eadem Saturniis et Ioviis incolis, quae planetarum circum-Iovialium nobis terrestribus creaturis. Nec abludit magnitudinis ratio. Esto enim, ut parallaxis Solis sit 3 minuta, etsi multo minorem esse putem; Terra igitur, ex Sole inspecta, habebit 6 minuta, Luna sesqui. Immo Terra, multo minor, etiam Lunae relinquet minus, nempe non unum minutum. Atque hoc ex Saturno inspectum 6 forte secunda videbitur, ex Iove 20 12 secunda. Plane igitur sic est, quod nobis est in Tellure nostra Luna, hoc non est globis ceteris, et quod Iovi sunt illae quatuor lunulae, id non sunt nobis: et vicissim singulis planetarum globis eorumque incolis sui serviunt circulatores. Ex qua consideratione, de incolis Iovialibus summa probabilitate concludimus; quod quidem et Tychoni Brahaeo, ex sola consideratione vastitatis illorum globorum, aeque visum fuit.

Adeoque et hoc argutissime Wackherius monuit, etiam Iovem circa suum volvi axem ut nostram Tellurem, ut ad illam convolutionem gyratio illa quatuor lunarum sequatur, uti ad nostrae Telluris gyrationem nostrae Lunae conversio in eandem plagam sequitur: adeoque nunc demum se credere rationibus magneticis, 30 quibus in nupero meo physicae caelestis commentario, volutione Solis circa axem et polos corporis causas motuum planetariorum expedivi.

Nimirum (ut tu, Galilaee, pulchre infers), si Iovem, curriculo duodecim annorum occupatum, quatuor circulatores ante pone cingunt, quid absurdi dixit Copernicus, Telluri, dum annuo motu redit, unam Lunam eadem ratione adhaerescere.

Quid igitur, inquies, si sunt in caelo globi similes nostrae Telluris, anne igitur cum illis in certamen venimus, utri meliorem mundi plagam teneant? Nam si nobiliores illorum globi, non sumus nos creaturarum rationalium nobilissimae. Quomodo igitur omnia propter hominem? Quomodo nos domini operum Dei?

Difficile est nodum hunc expedire, eo quod nondum omnia, quae huc perti- 40

nent, explorata habemus, ut temeritatis notam vix effugituri simus multa de hac quaestione disserendo.

Non reticebo tamen, quae mihi philosophica videantur argumenta adduci posse, quibus obtineatur, non tantum in genere, ut supra, hoc systema planetarum, in quorum uno nos homines versamur, in praecipuo mundi sinu, circa cor mundi, Solem nempe, versari; sed etiam in specie nos homines in eo globo versari, qui creaturae rationali primariae et nobilissimae (ex corporeis) plane debetur.

Prioris affirmati de intimo sinu mundi vide argumenta supra a multitudine fixarum, quae pro muro hunc sinum certo vallant, et a claritate nostri Solis prae 10 fixis. Quibus adde hoc tertium, quod mihi hisce diebus expressit Wackherius, silentioque consentire visus est.

Geometria una et aeterna est, in mente Dei refulgens, cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cur homo sit imago Dei. In geometria vero figurarum a globo perfectissimum est genus, corpora quinque Euclidea. Ad horum vero normam et archetypum distributus est hic noster mundus planetarius. Da igitur, infinitos esse mundos alios: ii aut dissimiles erunt huius nostri, aut similes. Similes non dixeris. Nam, cui bono infiniti, si unus quisque in se perfectionem omnem habet? Aliud enim est de creaturis generationis successione perennibus. Et Brunus ipse, defensor infinitatis, censet, differre oportere singulos a 20 reliquis totidem motuum generibus. Si motibus, ergo et intervallis, quae pariun motuum periodos. Si intervallis, ergo et figurarum ordine, genere, perfectione, ex quibus intervalla desumpta. Adeoque, si mundos invicem similes statueres per omnia, creaturas etiam feceris similes et totidem Galilaeos, nova sidera in novis mundis observantes, quot mundos. Id autem cui bono? Quin potius cavemus, uno verbo, ne progressus fiat in infinitum, quod recipiunt philosophi: cum assentiatur progressus versus minora finitus, cur non et versus maiora? Esto enim sphaera fixarum; huius pars forte ter millesima Saturni sphaera, huius item decima pars Telluris sphaera; Telluris porro tercentiesmillesima diametri homo, hominis tantula pars cuniculus subcutaneus. Hic sistimus: nec progreditur natura ad mi- 30 nora. Pergamus igitur ad alterum membrum dilemmatis: sint illi infiniti mundi dissimiles nostri: aliis igitur quam perfectis quinque figuris erunt exornati, ignobiliores igitur hoc nostro: unde conficitur, ut noster hic mundus sit illorum omnium, si plures essent, praestantissimus.

Dicamus iam etiam hoc: cur Tellus globo Iovio praestet, digniorque sit dominantis creaturae sedes.

Sol quidem in centro mundi est, cor mundi est, fons lucis est, fons caloris, origo vitae motusque mundani est. At videtur homo aequo animo illo throno regio abstinere debere. Caelum caeli Domino, Soli iustitiae, Terram autem dedit filiis hominum. Nam, etsi Deus corpus non habet, nec habitaculo indiget, in Sole tamen 40 (ut passim per Scripturam, in caelo) plus exerit virtutis, qua mundus gubernatur,

quam in globis ceteris. Agnoscat igitur homo, ipsius etiam habitaculi sui distinctione, suam indigentiam, Dei abundantiam; agnoscat, se non esse fontem et originem ornatus mundani, sed a fonte et ab origine vera dependere. Adde et hoc, quod in Opticis dixi, contemplationis causa, ad quam homo factus oculisque ornatus et instructus est, non potuisse hominem in centro quiescere; sed oportere, ut navigio hoc Telluris annuo motu circumspacietur lustrandi causa, non secus atque mensores rerum inaccessarum stationem statione permutant, ut triangulo mensorio iustam basin ex stationum intervallis concilient.

Post Solem autem, non est nobilior globus aptiorque homini quam Tellus. Nam is primum numero medius est ex globis primariis (circulatoribus hic et Lunae globo circumterrestri seposito, ut par est); habet enim supra: Martem, Iovem, Saturnum; infra complexum sui circuitus currentes: Venerem, Mercurium et, tornatum in medio, Solem, cursuum omnium incitatorem, vere Apollinem, qua voce Brunus crebro utitur.

Deinde, cum quinque corpora abeant in duas classes; trium primariorum, cubi, tetraëdri, dodecaëdri; duorum secundariorum, icosaëdri et octaëdri; Telluris circuitus sic inter utrumque ordinem, veluti maceries, intercedit, ut superius dodecaëdri centra planorum duodecim, inferius respondentis icosaëdri angulos duodecim, stringat; quo vel solo situ inter figuras prae ceteris orbibus notabilis est orbis Telluris.

Tertio, nos in Tellure Mercurium, planetarum primariorum ultimum, vix visu apprehendimus propter propinquam et nimiam Solis claritatem. Quanto minus in Iove vel Saturno Mercurius conspicuus erit! Summo itaque consilio hic globus homini videtur attributus, ut omnes planetas contemplari posset. Adeoque, quis negabit, in compensationem latentium apud Ioviales planetarum eorum, quos nos terricolae videmus, attributos esse Iovi quatuor alios, ad numerum quatuor inferiorum, Martis, Telluris, Veneris, Mercurii, Solem ambientium intra Iovis ambitum?

Habeant igitur creaturae Ioviae, quo se oblectent; sint illis etiam, si placet, quatuor sui Planetae dispositi ad normam classis trium rhombicorum corporum, quorum unum (quasi rhombicum) cubus ipse est, secundum cuboctaëdricum, tertium icosidodecaëdricum, sex, duodecim, triginta planorum quadrilaterorum: habeant, inquam, illi sua; nos homines terricolae non utique frustra (me doctore) de praestantissima nostrorum corporum habitatione gloriari possumus, Deoque conditori grates debemus.

Haec super novis dubitationibus, quas tuis, Galilaee, experimentis excitasti, philosophice tecum disserere mihi placuit.

Sed cum saepius iam structuram mundi per quinque regularia corpora ex meo Mysterio Cosmographico adduxerim, tribus verbis obiectionem initio epistolae tactam penitus eliminabo.

Cum quatuor hi Planetae angustissimis meatibus Iovem ipsum circumambu-

lent, nemo metuat, turbatum iis iri rationem meam interpositionis figurarum Pythagorae inter planetas. Quin potius spero, hos circulatores Iovios, et si quos habent alii etiam planetae, tandem omnem quae restat discrepantiam sublaturos. Rationem enim a Deo etiam horum circulatorum habitam in figurarum interpositione, circulator Terrae, Luna scilicet, arguit, cuius circuitum circa Terram negligere non potui, cum illud negotium serio tractarem.

Adeoque etiamnum in restitutione orbium et motuum Martis, Telluris, Veneris ex observationibus Brahei deprehendo, hiare plusculum interstitii, ut dodecaëdri angulis a perihelio Martis extensis, non assequantur centra planorum Lunam in 10 apogaeo suo et aphelio Telluris constitutam; neque centra icosaëdri aphelio Veneris accommodata, porrigant angulos icosaëdri usque ad Lunam in apogaeo suo et perihelio Telluris constitutam: quod argumento est, superesse aliquid loci inter perihelium Martis et angulos dodecaëdri; sic inter centra icosaëdri et aphelium Veneris; et, quod miraculo esse possit, paulo plus illic, quam hic: quibus ergo spaciolis spero me Lunas circum-Martiales et circum-Venerias, si quas, Galilaee, olim deprehensurus es, facillime locaturum.

Tecum, Galilaee, incepi, tecum finem faciam. Miraris non frustra, cur tanto discrimine magnitudinis Medicea Sidera suas mutent facies. Causas, quas comminisci quis posset, tres reiicis argute et mathematice. Ponis unam physicam ut possibi- 20 lem: de qua tempus docebit. Occurrit vero mihi ista: si quatuor hi Planetae, disci forma, plano ad Iovem converso, circumeant, ut ad excursus maximos nobis et Soli obiiciantur ut lineae, supra et infra irradientur perpendiculariter, videanturque magni, et forte diversicolores sint, pro diversitate planicierum. Sufficiat monuisse.

Quod superest, vehementer abs te peto, Galilaee celeberrime, ut in observando strenue pergas, quaeque observando fueris assecutus, nobis primo quoque tempore communices; denique prolixitatem hanc meam dicendique de natura libertatem boni consulas. Vale.

Pragae, 19 April. 1610.

Post scripta.

Si unum adhuc diem expectassem, Galilaeo mutuum rependere potuissem. Nova enim, non ut Galilaei probabilia, licet inaudita, sed contra longe absurdissima, licet saepe iactata, retulit Catalogus Nundinarum Francofordensium, Thomam quendam Gephyrandrum circulum quadrasse. Nulla hic iam fides oculis, ratio vero aures ad primam famam obturavit.

Alius, Wolfgangus Satlerus Basileensis, Mercurium (et ipsum iam olim Deorum nuncium creditum) emittit significatum astrologis, triginta graduum aspectum efficacem esse. Gratulor ipsi de agnita domi veritate. Foris in parte falsus est nuncius: errat in primo inventore. Monuit Maestlinus Thesibus suis De motuum varietate, anno 1606 editis. Usurpavi ego hunc aspectum ab anno 1603. Videatur et meus Tertius Interveniens, his iisdem nundinis prodiens. Nomen semisexto dedi. Rationem eius pulcherrimam pollicentur mea Harmonica. 10

MARTINI HORKY

BREVISSIMA PEREGRINATIO

CONTRA NUNCIUM SIDEREUM.

MARTINI HORKY A' LOCHOVIC

BREVISSIMA PEREGRINATIO

CONTRA NVNCIVM SIDEREVM NVPER AD OMNES PHILOSOPHOS ET MATHEMATICOS EMISSVM,

A' Galileo Galileo Patritio Florentino, Academiæ Patauienſis Mathematico Publico.

OBSEQVIVM AMICOS, VERITAS ODIVM PARIT.

EXCVSVM MVTINÆ M. DC. X.

Apud Iulianum Caſſianum impenſis ipſius Auctoris.

Cum conſenſu Superiorum.

EXCELLENTISSIMIS HUMANISSIMISQUE

D. D. DOCTORIBUS PHILOSOPHIAE AC MEDICINAE

IN CELEBERRIMA ACADEMIA BONONIENSI,
DOMINIS SUMMA OBSERVANTIA COLENDISSIMIS.

S. P. D.

Germaniam incolui, Gallorum urbes vidi; Italiam, Philosophiae ac Medicinae amore, exul adii: terrestri peregrinationi sat factum: caelestem circa Iovis stellam, caeterarum nobilissimam, Nuncius Sidereus, magna miraque spectacula omnibus mortalibus pandens, me aggredi iussit. Haud illibenter iter periculosum ingressus sum, 10 *quia ab ipsius patre in Iovis caelum sum portatus. Totam peregrinationem caelestem, quam nocte dieque circa Iovis sedem regiam peregrinans didici, caelestibus gemmulis offero, dono, dedico et consecro. Quae causa? quae fiducia? Amor causa omnium Vos novorum Planetarum micis saturari volo, quia vos omnes, tam publice quam privatim, plurima hac de materia nova disseruisse, scio. Vos apprime eruditos nemo vir prudens non admiratur. Vos veritatis patronos esse, plane cognitum, probe perspectum perfecteque exploratum, habeo. Diiudicate hoc meum veritatis patrocinium. Si quid omissum aut commissum, ignoscite. Spero me gratiam impetraturum. Nam haud minus laeta fronte parva ab infimis, quam magna a summis, recipere soletis. Defendite contra fluctuantes scopulos clypeo vestro illustri hunc meum embryonem (nam* 20 *factum vix dixero), qui Vestras Dominationes, tam ex animo quam ex anima, et amat et honorat semper. Valete pancratice, et vigete florentes diutissime ad Divinae Maiestatis gloriam et proximi nostri in Republica literaria salutem.*

Bononiae. Sole 23 grad. 32 min. Geminorum in trigono aëreo lustrante. Anno CHRISTIANI DOMINII. M.DC.X.

V. D.

Studiosiss.

Martinus Horky.

CHRISTOPHORUS HORKY
LOCHOVICENUS.

PEREGRINATORI PROPEMPTICON FRATERNITATIS ERGO CECINIT.

Ito cito, et quam fers placide impartire salutem;
Mellea verba feras, ferrea verba feras.
I tamen, et parvi facias haec garrula flagra.
PALLADI si placeas, quid tibi plura petas?
I tamen, et sylvas, rupes, montana fatiges,
10 *Saltus et lucos, in nemus omne flue.*
Musarum nosti rupes et Apollinis antra,
Gastulicas Nymphas Teutodinumque sophos.
Ito cito, celeri mihi nunc pede scandito caelum,
Ut videas subito singula claustra poli.
Singula claustra poli solerti indagine mentis
Cernes, sic clarus singula claustra Soli.
Ito cito, celeri mihi nunc pede scandito litus:
Fluctuet? OBSTANDUM EST FLUCTIBUS assiduis.
Nubila seu quatiant tremulis te sidera ventis,
20 *Carpent? OBSTANDUM EST FLUCTIBUS assiduis.*
Aemulus invideat? Mathesis tua pectora pungat?
Mordeat? OBSTANDUM EST FLUCTIBUS assiduis.
Asserat Astrologus, nega TU: tunc vince negando.
Felsinum poterit sic meminisse tui:
Nam proba merx faciles Mecaenates sibi promptos
Vendicat, et pravos respuit illa viros.

Vidi et perlegi hunc tractatum D. Martini Horky, cui titulus Brevissima Peregrinatio etc., nihilque in eo reperi quod sit fidei Catholicae contrarium aut regulis novi indicis repugnans; ideoque eum imprimendi licentiam concedo.

Die 18. Iunii, 1610.

F. Michael Angelus Lerrius, Inquisitor Generalis Mutinae.

PEREGRINATIO

CONTRA NUNCIUM SIDEREUM.

Peregrinari qui cupiunt, variis fortunae telis exponuntur. O tempora, o mores! Siccine mea Peregrinatio contra Sidereum Nuncium, inscio Domino, avolat? Advolat, vice versa, ipsa Ascensionis CHRISTI feria, Principis Mathematicorum cum eodem Nuncio, nuper ad omnes mortales misso, dissertatio grata, nec non acceptissima. Hanc libens vidi, lubens legi, quia inde Nuncii huius patrem ad sua principia, qui alienis plumis personatum se effecit, pulchre revocatum fuisse, meridiano Sole clarius clarum animadverti. Etenim, ut, cum venia tam viri docti, mihi scripta 10 pulcherrima et in arce verissimarum laudum collocanda prioribus labris attingere liceat, monstrat inventionem Perspicilli non esse rem novam, sed tot iam annis antea proditam a viro doctissimo D. Ioanne Baptista Porta, Magiae Naturalis libro 17, cap. 10, De crystallinae lentis affectibus.

Secundo, in Lunae maculis, sibi consentiri videntur, quia Galilaeum ad sua scripta remittit, unde has maculas Nuncius Sidereus mutuatus est. Ille vir, omni eruditionis laude cumulatus, disputationis gratia haec proposuit: hic probabilia pro veris mortalibus vendidit.

Tertio, in via lactea, Nuncium nil novi attulisse, sed esse hanc vetustissimam cantilenam et consensum omnium Philosophorum et Mathematicorum, quod sit con- 20 geries infinitarum stellularum, omnes scimus. Tandem, circa sidus Orionis, Praesepe et caetera astra, persaepe etiam alios antea de iisdem stellis dixisse, Nuncium edocet. Solum de quatuor novis Planetis circa Iovem, quos cursus suos orbesque conficere Galilaeus vidit, doctissimus Iovis ales est dubius, quia Galilaeus est patritius Florentinus, quia illos vidit, quia instrumentis ocularibus est instructus, quia omnes ad eadem spectacula invitat, quia hoc suum Perspicillum secum portat, et ad faciendam fidem, ubique locorum, oculis offert. Sed in aliis rationibus dubitationem ostendit, quia in admonitione ad Lectorem ita loquitur: *Non tamen*[1] *existimet, me, hac*

[1] Keplero, veramente, scrisse: Nemo tamen etc.

libertate assentiendi Galilaeo, dissentiendi ab ipso libertatem aliis ereptum ire. Salvo cuiusque iudicio, illum laudavi: quinimo, si qua hic etiam propria dogmata suscepi defendenda, quamvis id veritatis opinione serioque feci animo, non tamen gravatim eadem me polliceor abiecturum, primum atque mihi doctiorum aliquis errorem legitima methodo demonstraverit. Secundo aperte et vere mathematice contra Nuncium sit. *An parum hoc fuerit, Magnorum Hetruriae Ducum familiam ludificari, MEDICEUMQUE NOMEN figmentis suis praefigere, planetas interim veros pollicentem? Quid, quod propriis experimentis in parte libri deprehendo veracissimum? Quid causae sit, cur solum de quatuor planetis deludendum sibi putaverit orbem?* Profert tandem argumentationes et rationes invictissimas contra hunc Nuncium, et totum 10 negotium pag. 34 argumento verissimo claudit, inquiens: *Occurrit vero mihi ista: Si quatuor hi Planetae, disci forma, plano ad Iovem converso, circumeant, ut ad excursus maximos nobis et Soli obiiciantur ut lineae, supra et infra irradientur perpendiculariter, videanturque magni, et forte diversicolores sint pro diversitate planicierum.* Hic revocatur ad sua principia a viro omni laude maiore. Tollat primo D. Io: Baptista Porta, annis et canis honorandus, suum: teneat D. Ioannes Keplerus Mathematicus Sacrae Caesareae Maiestatis Clarissimus, quod, non levatis in caelum Perspicillis, sed averso vultu in carta, disputationis gratia prius invenit: accipiant reliqui reliquá; sic Nuncius Sidereus emissus vacuum phisicum Patavii sentiet. Sic vos, non vobis, mellificatis apes. An non quatuor novos circa Iovem 20 invenit Planetas? Ego hic ab hoc Nuncio quatuor fictos istos a Galilaeo Planetas cupio. Egone homo Peregrinus ab ingenio tardus et bardus, ab arte rudis et inermis, ab usu imparatus et imperitus, ab hoc viro doctissimo quatuor hos Ioviales novos famulos auferre cupio? Cupio, non honore, non auri sacra fame, non arrogantia, incitatus; sed ab ipso arcanorum caelestium fabricatore compulsus, ne Philosophi et Mathematici deludantur, ne nostri et nostratum posteri in errorum labyrinthum seducantur, quicquid in caelo cum ipsius Galilaei proprio Perspicillo vidi, libere hic dicere. Sit amicus Galilaeus, sit inimicus mihi, magis amica est veritas. Magnam, arduam et periculosam peregrinationem cum Nuncio Sidereo aggredior. Magna est, quia MAGNORUM HETRURIAE Ducum familiae est oblata 30 et dicata: difficilis, quia nihil a veteribus, nihil a recentioribus, certi et aperti huius materiae nobis relictum memini. Abstinuit ab hoc scribendi genere Ptolomaeus: abstinuit tota cohors Mathematica. Ego, fremat orbis et orcus, Quatuor Problemata brevissima contra Nuncium Sidereum propono diiudicanda omnibus mortalibus. Primum: Utrum Quatuor Novi Planetae circa Iovem sint. Secundum: Quid sint. Tertium: Quales sint. Ultimum: Cur sint.

PRIMUM PROBLEMA.

UTRUM QUATUOR NOVI PLANETAE CIRCA IOVEM SINT.

Eamus cum Nuncio hoc Sidereo, missis multis verborum ambagibus, ad primum diversorium, idque, tam oculari demonstratione quam philosophica ratione munitum, excutiamus. Septem tantum Planetas in caelo existere, omnes Philosophi, omnes Mathematici, omnes etiam laici, asserunt, fatentur et approbant. Et ob id laudanda vetustas characteres et nomina illorum talia excogitata illis imposuit: Saturnus, Iupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius et Luna. Mira, nova et inaudita de quatuor novis Planetis spectacula omnibus mortalibus proposita saepe videre volui; 10 saepe a Deo ter optime maximo petii, ut tam felicem horam Respicillum Galilaei (cum quo novos Planetas invenire didicit) videndi virgula Divina suppeditaret. Ecce Monarcham invictissimum, ecce Mathematicum immortalem, ecce Doctorem infinitum, ut volui, factum. Te, Galilaee, Deus ipse mihi concessit. Te, Galilaee, Deus ipse cum tuo Perspicillo mihi dedit. Ago magnas gratias Deo, tibi quoque habeo: quia omnia illa arcana caelestia, in quibus nocte, diu, assiduus accubuusque laboravi et infinitas molestias exantlavi, te ipso monstrante, didici. Quaerit ne Nuncius, quid didici? Eloquar, an sileam? Veritati suus locus tribuatur necesse est. DIDICI NOVOS QUATUOR PLANETAS CIRCA IOVEM NON ESSE. Multoties, quinimmo millies mille modis circa Iovem peregrinatus sum, tam cum Galilaeico Perspicillo, 20 quam sine perspicillo: novos hos quatuor hospites radiis oculorum meorum excipere volui; sed quia in rerum natura non existunt, Quatuor novos Planetas videre nunquam potui. Quod in caelo non sint, cum ipsius Auctoris proprio perspicillo vidi, probavi, expertus sum. Mira enim Nuncius invenit. Nam, si quatuor illi novi Planetae circa Iovis stellam revera existunt, aut fuerunt antea in caelo, aut non. At neutrum horum Nuncium bona conscientia dicere posse, certo scio. Ergo in caelo Quatuor novos Iovi famulos associare est ridiculosum. Si Nuncius Sidereus prius dicit, sequitur, Mathematicos illos videre potuisse: quia minutissimas in caelo stellulas instrumentis sumptuosissimis dimensi sunt. Igitur hos fictos novos errones tacitos ignavo et supino silentio praetermissuri nunquam fuissent. Si Nuncius Sidereus posterius pro 30 vero vendit, fallit, et toto caelo et terra aberrat, quia infinita inde absurda consequerentur. Video autem hic mihi oggestionem paratam, quam Nuncii huius patrem dixisse memini. Nemo Perspicillum habuit: ergo etiam nemo quatuor novos hos Planetas videre potuit. Hic nego consequentiam Galilaeo, quia omnes Mathematici sciunt, qua eruditione Tycho Brahae Ottonides Danus praeditus fuerit, quo visus acumine excelluerit, quam sumptuosa instrumenta ad observationes caelestium Planetarum et ceterorum asterismorum confecerit, qua indefessa industria per multos annos in inquirendis et observandis stellulis minutissimis usus sit, ita ut

mille alias stellulas minutissimas, quas neque Ptolomaeus, neque Galilaeus vidit, invenerit. Potuit hoc ille Mathematicus optimus sine Perspicillo praestare? Potuit eas in caelo ubique conquirere? Potuit sine Perspicillo millenarium numerum iisdem complere? An non etiam Quatuor Planetas (si antea in caelo fuere) videre potuisset? Dicat hic Nuncius, quae certiora et veriora instrumenta ad observationes caelestes? Perspicillum solo cogitur ingredi: illa, Tychonica arte et marte elaborata, caput inter nubila condunt, et in omnibus Perspicillo palmam praeripiunt. Sed ne extra choreas: si quatuor novi Planetae in caelo circa Iovis stellam essent, videri etiam possent. At, proh Deum immortalem! quis est tam felix Mathematicus, quis tam oculatus Philosophus, qui perfecte novos Planetas circa Iovem viderit? Quaeso, quaeras illum 10 cum Perspicillo per Europam, per Africam, per Asiam, per Americam, quaeras, inquam, per Garamantas et Indos, et ubicunque talem hominem Mathematicum doctum, qualem SEPTEM PLANETAE et caeterae stellae agnoscunt, inveneris, qui quatuor novos Planetas perfecte circa Iovem videat, ibidem tua opinione celerius reperiam homines sine pedibus et cute incedentes, ibidem dabo Galilaeo aquilas sine pennis volantes. Ast quid dixi? Nonne Galilaeus mihi illos monstravit? Nonne omnibus ostendit? Nihil vidi quod naturam veri Planetae redoleat. Loquantur omnes qui interfuere: dicant illi, num novos Planetas viderint? Nolo autem illos nasutulos audire, qui Saturnum pro Iove, Iovem pro Venere, Venerem pro Marte, Martem pro Mercurio, Mercurium pro Sirio cognoscunt; sed loquantur fabri, qui 20 haec fabrilia diutissime tractarunt, et etiam num tractant in toto universi mundi theatro. Audiat Galilaeus iuvenem doctissimum Franciscum Sitium, Patritium Florentinum: audiat amice omnes alios viros Doctos, quos ego non vidi, sed per literas (quas Galilaeo, quandocunque voluerit, monstrare possum) eorum animum de quatuor fictis Planetis cognovi. Dicant, et loquantur libere, utrum novi Planetae in caelo sint? An non ridiculosa res deludere mundum? An caeci sunt Mathematici? An surdos credit Nuncius Philosophos? An putat Nuncius, homines in hoc martis et mortis ergastulo non scire curvum dignoscere recto? Recte sane scimus inter pix et lax distinguere. Sciunt Mathematici videre stellas primae magnitudinis, secundae, tertiae, quartae, quintae, sextae? possunt in caelo intueri stellas nebulosas? pos- 30 sunt maculas minutissimas conspicere? cur novos quatuor Planetas non vident? Ego iterum hic dico rationem, cur non possunt videre: quia in caelo non sunt. Si autem quatuor novi illi planetae in caelo essent, sequeretur illos habere proprios orbes et proprios motus, et sic per consequens oporteret, undecim planetarum calculo elaboratas Ephemerides Mathematicos condere. Si has undecim planetarum calculo elaboratas haberemus, falsum esset quicquid Ptolomaeus de septem planetis dixit: quia omnia septem planetarum axiomata reformatione indigerent. Corrueret, Cardane, tota tua de septem planetis scriptura. O viros doctissimos, o scripta Divina, o doctrinam caelitus ab ipso Deo prolapsam, a Deo natam, a Deo mortalibus datam, o arcana de septem planetis a Deo relicta, ut de illarum laudibus nulla 40

unquam aetas conticescere possit! Sed quo cum Nuncio hoc in quatuor novorum planetarum caelum fictum abreptus sum? Redeo eo, unde digressus sum. Habeo enim, praeter superius enumeratos viros fide dignissimos, qui, ad confirmandam meam hanc opinionem accedentes, libere ubique in Academiis profitentur, illos quatuor novos planetas in caelo non esse: tot, inquam, testes, quot via lactea stellulas continet. Monendus est autem hic Nuncius, non esse in Academiis illud Peripateticorum *ipse dixit* tanta in auctoritate, ut solius Galilaei auctoritate et Perspicillo sit nitendum, et tanquam pro aris et focis pugnandum: sed omnibus philosophari libet, quia nullius est addictus iurare in verba magistri. Praeterea non est
10 unius tantum Galilaei novos planetas intueri, sed caelum est omnibus commune: alias esset quoddam novum parergon, quod soli tantum Galilaeo novos planetas dederit conspiciendos. Ego sane scire opto, quid commercii habeant cum reliquis septem planetis. Quoniam illos nunquam videmus, dicat qualis in Mathematica illorum sit usus. Aut aliquis, aut nullus illorum erit usus. Si magnus, dicat. Si hoc absolute in actum deduxerit, ero unus qui quatuor novos planetas, etiam si videre illos nunquam potuerim, in caelo existere tamen putabo. Si hac methodo vera id fecerit, Galilaeum contra omnium censorum aemulorum scopulos tantum, quantum potero, defendam. Amo enim omnes viros doctos, et non solum illorum visum, sed etiam auditum magni emerim. Si nullus illorum perfectus usus, ergo
20 figmenta pro veris planetis est Galilaeus pollicitus Sereniss. COSMO MEDICES II, Magno Hetruriae Duci IIII, omnium studiorum ac studiosorum ad se confugientium tutori fortissimo, invictissimo, benignissimo et clementissimo. Cuius Serenissima fama, tum in solo cum in polo utroque vivat, vigeat, floreat et elucescat tamdiu, quamdiu Iupiter caelo splendescet.

Constat praeterea ex historiis Democritum semper risisse: qui sane risibilis Philosophus, si iam reviviseeret, uberiorem copiam ridendi quin sit habiturus, omnis mihi dubitandi ansa est praecisa. Alius paradoxa vendit: alius Solem stare ait, alius terram volare docet: alius Sirium Sole maiorem arguit: alius Lunam terram caelestem credit: alius, ad pomposam iactantiam et arrogantiam, libros suos exornat
30 cochleis, claviculis, rotulis, deque toto illo foro scrutario vano, inani, futili et falsissimo, de quo totum Pragense ac Bononiense forum posset repleri, omnesque in mea patria cum iisdem novis stellulis possent ditari vetulae: an non Nuncius longe maiora mirabiliaque spectacula pandit? Quatuor planetas fingit? Si Thomas ille Narrenhandler scit circulum quadrare, si Klappus ille lapidem philosophicum novit facere, si Keknasellus duplicationem cubi invenire didicit; etiam Nuncius Sidereus novos planetas circa Iovem ostendere et defendere poterit.

O curas hominum, o quantum est in rebus inane!

ALTERUM PROBLEMA.

QUID SUNT ISTI NOVI PLANETAE?

Non esse novos in caelo circa Iovem Planetas, in primo problemate breviter dixi. Hic brevissime, quoniam partem veri fabula quaeque tenet, unde tota hallucinatio veniat ostendam. Quidnam sint, libere dicam. Sed ad quaestionem redeo.

Galilaeus tali pellice Nuncium suum vestit pag. 3: *En igitur quatuor Sidera tuo inclyto nomini reservata, neque illa de gregario*[1] *numero, sed ex illustri vagantium ordine, quae quidem disparibus inter se motibus circa Iovis stellam ceterarum nobilissimam, tanquam germanae eius progenies, cursus suos orbesque conficiunt celeritate mirabili, interea dum unanimi concordia circa mundi centrum, circa Solem nempe ipsum, omnia simul duodecimo quoque anno magnas convolutiones absolvunt.* 10

Purgatus est vestitus huius Nuncii Pragae pulcherrime; egone afflicto Nuncio afflictionem addam? Dicit *en igitur quatuor sidera.* Si sidera, aut erunt fixa, aut erratica; sed neutrum horum: ergo non sidera. Fixa non esse, Nuncius Sidereus confirmat, ratio et ocularis demonstratio dictitat, quia non sunt corpora lucida, veluti sunt stellae fixae: non eandem distantiam servant, sed colore mutabili cum Iove, tanquam famuli clava trabali Iovi affixi, vagantur. Planetas Nuncius dicit? sed fallit. Quia, cui non competit definitio, eidem nec definitum. At tuis, Galilaee, hoc accidit. Ergo, propositionem axioma universaliter verissimum esse, omnes Philosophi et Mathematici agnoscunt. Assumptum anne vult Nuncius Sidereus probandum? Dicat, quaeso, una mecum libere, quod stellae erraticae sunt, quae in inferiori regione caeli medii moventur, suumque, tum inter sese tum ad stellas fixas, situm et ordinem suum perpetuo variant ac mutant, ut modo sibi opponi, modo aliae alias cursu suo antevertere, conspiciantur: unde a Graecis planetae, latinis erraticae dictae sunt. Dicat hic Nuncius, quomodo haec definitio novis planetis competat. Si enim verum quod pag. 3 dixit: *At hae stellae, tanquam Iove digna proles, nunquam ab illius latere, nisi exiguo intervallo, discedunt;* verum etiam erit quod ego hic statuo: neque stellas fixas, neque erraticas, hos novos Ioviales circulatores dici legitime posse. Quid ergo sunt, Galilaee, vis ne dicam? Te ipso, Galilaee, cum tuo Perspicillo monstrante 24 et 25 die Aprilis, hora locoque tibi cognito, dum valde famelicus novorum quatuor Planetarum micis satur fieri volui, primo 24 Aprilis nocte sequente vidi duos solummodo globulos aut potius maculas minutissimas. Cum autem quaerebam ex Galilaeo ubi reliqui duo planetae latitent, cur etiam illi non compareant, existente caelo sereno, nihil responsum. Discessimus taciti. Ego interim anatomiam in hoc Nuncio Sidereo infirmo exercui. Tota 20 30

---

[1] Veramente nel testo galileiano leggesi: « de gregario ac minus insigni inerrantium numero ».

nocte cum Galilaei perspicillo laboravi modo duplici: primo probavi in inferioribus, secundo in superioribus. Quid perfectionis insit, Nuncium paulo post suo loco docebo. Admodum autem magnus ardor et odor videndi et gustandi nova haec caelestia arcana in me a Iove ipso erat excitatus. Hinc 25 Aprilis, quia Deus preces meas exaudivit, quia caeli serenitatem tantam, quanta potuit esse maxima, excitaverat, et semetipse Iupiter occidentalem exhibuerat, cum omnibus suis novis quatuor famulis supra nostrum Bononiensem Horizontem apparuit. Vidi omnes quatuor maculas minutissimas a Iove prosilientes cum ipsius Galilaei perspicillo, cum quo illas se invenisse gloriatur.

10 Viso arcano hoc caelesti, statim cogitavi mecum, hoc in negotio latere anguem sub herba, siquidem perpendiculariter visui sese offerunt, et ratione positus perspicilli huius diversi, diversimode et ipsi apparent. Probavi, admiratus obstupui. Unde, Galilaee, labori non parcens, quomodo tota hallucinatio in hoc toto tuo novo invento veniat, inveni. Illam scio vere et certe: quemadmodum scio, Deum esse Trinum et unum in caelo, animam meam esse in meo corpore, ita etiam scio, quod tota illa deceptio veniat per reflexionem. Eatenus enim, quatenus recta perspicillum ad corpus Iovis dirigis, proiectio illa radiorum, quae venit a Iove concentrata perpendiculariter et per lineam parallelam apparens, supra et infra irradiatur, et sic necessario, necessitate huius perspicilli, omnes hasce quatuor maculas 20 minutissimas conspiciendas exhibet. Sed cum Iupiter radios suos perfecte non potest egerere, tunc nil novi, Galilaee, nobis adfert. Solitariam tum demum vitam agit. Sin radiorum proiectio confortari incipit, incipiunt et ipsi crescere: unde aut duo aut tres aut omnes quatuor apparent. Sed cum, perspicillum lente a corpore Iovis amovens, centrum hoc, ubi novos planetas videbam, quaesivi, tum statim mihi surrexit Iupiter, et non erat hic novus planeta; unicus enim Iupiter restabat, reliqui autem quatuor famuli Ioviales ultra polos avolarunt. Hanc meam opinionem et veram contra novos hos Planetas ocularem demonstrationem, quam per quatuor annos lunares didici et cum proprio Galilaei perspicillo vidi, confirmat Dissertatio cum Nuncio Sidereo Ioannis Kepleri Sacrae Caesareae Maiestatis Ma-30 thematici praestantissimi pag. 34, ubi sic ait: *Occurrit vero mihi ista: si quatuor hi Planetae disci forma plano ad Iovem converso, circumeant, ut ad excursus maximos nobis et Soli obiiciantur, supra et infra irradientur videanturque magni et forte diversicolores sint pro diversitate planicierum.* Hic Galilaeus obiectionem et ipsum Iovem intueatur, examinet ad unguem Lunam, videbit in fine, quod cantio sit huius toni, prout D. Keplerus dixit.

Fit eodem modo in Sole, cum Parelii apparent: sic similiter accidit in Luna, cum Paraselinae conspiciuntur. Unde historici nobis litteris proditum reliquere, saepe visos fuisse sex aut plures interdum Soles, quatuor aut plures apparuisse Lunas. Cum tamen certum sit, quod unicus sit solummodo Sol, unica Luna, unicus 40 tantum Iupiter, qui per concursum radiorum visus sensum fallit. Sed Nuncius Si-

dereus dicat contra. Si istae maculae essent ex concursione radiorum a Iove proiectorum, idem faceret perspicillum in aliis: at consequens est falsum: ergo et antecedens. Hic discat Nuncius Sidereus, et antecedens et consequens esse verissimum. Quia scio, hoc quomodo fallat: et possum hoc monstrare, quod, in suo hoc perspicilli crystallo superiori, una candela accensa possit similiter multiplex conspici, quemadmodum superius videntur novi circa Iovem planetae. Facit haec magna miraque spectacula tuum perspicillum in his inferioribus? Quid circa caelestia sidera efficit? Anne herbam mihi porriges, si stellas duplicatas tibi ostendam? Vidimus eadem nocte in domo Illustrissimi Domini Massimiani Cavrarae in praesentia multorum Nobilissimorum virorum, cum tuo proprio Perspicillo, spicam Virginis duplicatam: duplicatio huius stellae tibi, Galilaee, a D. Doctore Antonio Roffeni est primo monstrata: tu vice versa, te videre duplicatam negabas, quia errata confiteri est res adamante durior. Hanc duplicationem vidi et ego. Sed non Plato hic quiescit, et manum de perspicillo amovendam iubet, altius caelum, quam tu, Galilaee, volasti, ascendi. Observavi illa nocte inter caetera stellulam, quae super mediam trium in cauda ursae maioris visitur (equitatorem seu aurigam dicunt agricoli), quasi qui super medio equo semper sedeat. Videbatur mihi, fixa haec stellula illa nocte similes stellulas erraticas vicinas repraesentare, quales fecit Iupiter. Hic (si placet) Mathematici habebunt novos ursales planetas. Cui illos volumus vendere? Ego illos omnes cum auriga et equitatore Galilaeo in novum annum instantem dono, quia mihi ansàm illos quaerendi cum suo perspicillo praebuit. Sed spero brevi venturam Aquilam (si artem volandi didicerit), quae theologicis, philosophicis, mathematicis opticisque rationibus et demonstrationibus meam hanc ocularem demonstrationem confirmabit: et si ipsa non veniet, faciet id pulcherrime meus Secretarius de Madonna Luna, Capitaneus Viae Lacteae, Dapifer Orionis, oculatus testis quatuor novorum planetarum. Ubi omnia quae hic a me sunt dicta et per quatuor annos lunares in caelo observata, rationibus certissimis (audita prius Nuncii contra peregrinationem meam responsione) omnium hominum censurae munita subiiciam. Exemplis et testimoniis vivis Galilaeo ostendam. Peregrinatus enim sum cum hoc Nuncio Sidereo, non tantum per Bononiam, sed etiam foris pernoctavimus, Galilaee, Ferrariae, ubi Mercurio eramus amiciores quam Minervae, ubique male audiebat Nuncius Sidereus. Recte ergo Nuncium nominasti, quia Nuncii plerunque fabulas vendunt. Et sic conveniunt rebus nomina saepe suis.

Habeo autem melius organon, Deo auxiliante, in animo, ubi sumptus non remoram, quod in caelo minime fallat, quod tempore pacis et belli ad colloquia serviat, ita ut longissime ab alio remotus, secrete colloqui possis: reliqui qui carent organo simili, nihil, quae collocutus fuerim, scire aut etiam intelligere poterunt. Sed coronidis loco libet ire cum Nuncio hoc per extremum funem, et eundem pagina tertia dicentem plumbeo lubet iugulare gladio, ubi hoc modo ait: *Quae quidem disparibus inter se motibus circum Iovis stellam caeterarum nobilissimam, tanquam*

germana eius progenies, cursus suos orbesque in 12 annis conficiunt. Haec Nuncii verba obtrudunt palpum: quia, partim vera, partim falsa loquentia, nebulas diverberat. Vera dicit, quia germanam Iovis progeniem dixit quatuor hos novos planetas. Et si quicquam in toto Nuncio est, quod veritatem redoleat, certe haec sunt vera verba, ubi quatuor grues balearicas, ab omnium visu abstractas, germanam Iovis progeniem dixit: quia certe nati sunt ex proiectione radiorum per concentrationem supra et infra irradiatam. Falsitas apparet ideo, quia mirabiles Iovis famulos sine *fa*, non in actu, sed in potentia vidit 12 annorum spatio cursus conficere, et sic in potentia novos quatuor planetas docet currere, saltare et revolu-
10 tiones finire. Sed quam pulchre est de curru delapsus! Iupiter in 12 annis cursum suum finit? Ergo iterum in hoc puncto punctum bene Galilaeus tetigit: erat proxime vir eruditione eximia ornatus, contra hanc 12 annorum revolutionem valde argute et acute armatus rationibus philosophicis et mathematicis, qui tandem, prolatis rationibus, conclusionem talem dixit: quod videlicet ad observatorem requiratur annus magnus seu mundanus, qui (secundum opinionem Aristotelicam, probabilem potius quam veram, libro De proprietatibus elementorum) in triginta sex millibus annorum spacio perficietur, quando omnes stellae ad primum creationis suae punctum redibunt. Et propterea ad talem observatorem (ut ego existimo) requiritur triceps et tricorporeus quidam Geryon: ex Atlante, quantum ad artem et
20 potentiam, eque Nestore, quantum ad vitae longaevitatem, eque denique Lyncaeo, quantum ad acumen visus, conflatus et compositus. Subtilius igitur fortassis fecisset Galilaeus, si dixisset esse quinque novos planetas. Si quinque dixisset, citius potuisset mundum circumvenire. Constat enim esse in Zodiaco duodecim caelestia signa, qualia sunt: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces. Sic, si quinque planetas novos Galilaeus inveniet, erunt etiam duodecim planetae in caelo. Sed fortassis unus circa corpus Veneris latitat, quem, si eo tempore quo Iovem observavit, quaesivisset, fortassis etiam invenisset: sed in Venere hoc facere periculum eo tempore non potuit, quia Venus erat combusta a Sole. Claudo alterum problema, quia sapienti sat dictum.

30
TERTIUM PROBLEMA.

QUALES SUNT ISTI NOVI GALILAEICI PLANETAE?

Magna et mirabilia arcana Dei ter optimi maximi in Terra, Aëre, et Caelo ipso existere, nemo vir prudens non videt. In Terra etenim homo, in Aëre volucres, in Caelo stellae arcanorum caelestium arcanam fabricam loquuntur et demonstrant. Tam enim qualitate admiranda stellulas creavit dextra Divina, ut nulla stellula in caelo existat, quae non sit multo maior terra. Et quia alii viri in hac arte caelesti illustres eo pervolarunt, nolo, alienis plumis corporatus, artem volandi exercere,

quia Nuncius Sidereus me ad sua principia revocaret. Breviter cum Nuncio Sidereo ad tertium determinatum diversorium rediens, dico quod isti quatuor novi planetae in omnibus Academiis sunt valde occidentales, et respectu aliarum minutissimarum stellularum in caelo sunt tales, qualis est musca minutissima contra elephantem maximum. Musa autem mea in hoc Occidentali hospicio pernoctari non optat: totum enim hoc suum arcanum Nuncii huius Siderei pater mihi monstravit in hac mea peregrinatione modo duplici. Uno in charta, altero in Caelo, cum suo proprio perspicillo: de hoc modo superius in altero problemate dixi. In charta totum eius artificium est tale, quale fingit pagina 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 etc. in hunc modum:

Orient. * * ○ * * Occid. 10

Hic manifestum figmentum vobis Mathematicis omnibus vendidit, ubi dicit, se tot gradibus et minutis primis et minutis secundis novos planetas a Iove distare vidisse. Scrupulosa quia dixit, volui et ego scrupula prima et scrupula secunda cum eodem perspicillo videre; sed non potui, quia nihil habet hoc perspicillum, quod sit sufficiens ad observationes graduum ac minutorum, praeterquam unicum tantum fictum Paradoxon, vocabulo arabico, aut barbarico potius, scatens, quod motu proprio Galilaeus scripsit hoc modo: est cum specillis ang. 24 m. p. 43, m. s. apt. etc. gra. 3. 23 minut. primorum, ratio est prout 22 ad 3. Hic cum specillis angulum vidi, et neque scrupula prima, neque scrupula secunda, neque scrupula tertia in Caelo cum eodem videre potui. Quia instrumento multa impedimenta et obstacula, tam ad 20 scrupula, quam ad novos planetas observandos, obstant: qualia sunt intricata et perplexa commixtio planetarum, refractionum denique quotidianae variationis ac vicissitudinis copia; quae omnia inter se ab invicem lyncaeis oculis discerni omnino nequeunt. Obstat loci incommoditas: non enim sumus cum Galilaeo in Aegypto, ubi caeli est perpetua serenitas, sed in Italia, ubi Paduae montes magni sunt vicini, ubi Sol, Luna et reliqui quinque tantum planetae diversas refractionum terminationes faciunt: sumus cum Galilaeo vicini mari Hadriatico, in quo vaporum exhalationes densiores, ideoque refractio maior. Nunc videte, legite et iudicate, quod, quemadmodum in scrupulis parturibat montes, ita etiam in novis quatuor planetis nascetur ridiculus mus. Flete ad novercae tumulum omnes Galilaeici viri, 30 quia instrumentorum Astronomicorum iam per multos annos inventio est instituta, sed nunquam finita, idque more aedificationis templi Cathedralis Coloniae. Felix ac terque quaterque beatus Nuncius esset, si cum perspicillo rancido et stolido, coronidem imponere, et scrupula prima et scrupula secunda cum eodem in Caelo videre posset. Sed Chius dominum emit. Dicat, scribat quaecunque vult, aut ter sex, aut tres tesserae. Iam vero quiescant hic Iovis quatuor famuli, qui sunt tales, qualis est musca minutissima contra elephantem maximum.

ULTIMUM PROBLEMA.

CUR SUNT QUATUOR GALILAEICI PLANETAE IN CAELO?

Cur quatuor ficti planetae circa corpus Iovis sint, superius in altero problemate rationem dixi: eam, quia bis ac ter quod pulchrum est, hic repeto; et dico, illos esse in Caelo circa corpus Iovis, quia intermedium caliginosum, puta aërem et refractionem Iovis, cum radios perfecte egerere potest, illas quatuor maculas omnes ostendit. An non Mathematicos oscitantes ad caelestium admirandam Iovis planetae ceterarum nobilissimi fabricam pulcherrimam et stupendam reflexionem alliciunt? An non ex tali radiorum proiectione Iovis, omnipotentis miracula in Caelo circa planetas, in terra circa ingenia Divina elucescunt, et posteritati ad diiudicandum florent? Propterea etiam solus homo erecta figura est a Deo ter optimo maximo creatus, ut Caelum, tanquam futuram suam patriam, videat: et inde Poeta cecinit:

Pronaque cum spectent animalia caetera terram,
Os homini sublime dedit, caelumque tueri
Iussit, et erectos ad sidera tollere vultus.

Harum autem quatuor macularum circa corpus Iovis etiam si perfecte usum nullum in Mathematica disciplina habeamus, tamen serviunt Galilaeo ad auri famem; mihi vero ad philosophicas disceptationes et mathematicas et opticas speculationes. Illarum speculationum specimen brevissimum hic edo; et cum Nuncio Sidereo peregrinationem incepi, cum Nuncio finiam.

Illam itaque, quia nemo iudex in sua causa, omnium Doctorum iudicio et censurae subiicio. Iudices autem tales, quales ius requirit, peto. Ita enim iudices se habere iuxta subiectos debent, sicut pater circa filios. Quemadmodum Imperator Iustinianus loquitur, § *Et eos*, in Authentica *Ius iurandum, quod praestatur ab his qui administrationes accipiunt:* Pietas autem paterni nominis, non atrocitate, sed pietate, consistere, et consilium pro liberis capere, debet. Quemadmodum Papianus loquitur in l. *Nec ea*, 20: Sine affectu iudicent. Hinc capit. in Iudiciis 12, De re iuris in 6, ubi Canones sic loquuntur: In iudiciis non est acceptio personarum habenda, sed necesse est ut iudices unicuique suum tribuant. Per § iuris 3, Inst. de Iustitia et Iure, et per l. Iust. decimam, § 1, ff. eodem: Absit gratia, absit odium, absit metus, absit personarum respectus. Sed haec illis, qui mihi et Galilaeo aut invident aut favent. Si ego erro, monstrate et corrigite: non sum adeo homo pertinax, sed amo illud Virgilianum aureum:

Moniti meliora sequemur.

Si bene circa Iovis stellam cum Nuncio peregrinatus sum, peregrinationem meam boni consulite, et me contra scopulos huius mundi defendite. Sic virtuti cedet invidia. Nam veritatem semper defendere sum paratissimus.

QUATUOR PROBLEMATUM CONTRA NUNTIUM SIDEREUM

CONFUTATIO

PER

IOANNEM WODDERBORNIUM.

QVATVOR PROBLEMATVM QVÆ MARTINVS HORKY Contra Nuntium Sidereum DE QVATVOR PLANETIS NOVIS Disputanda proposuit.

CONFVTATIO.

Per IOANNEM Vvodderbornium Scotobritannum.

PATAVII,

Ex Typographia Petri Marinelli. M. DC. X.

Superiorum Permissu.

ILLUSTRISSIMO DOMINO

D. HENRIÇO WOTON

POTENTISSIMI MAGNAE BRITANNIAE

REGIS,

APUD SENATUM VENETUM ORATORI,

Domino meo Colendissimo.

Cum vidissem omnes fere, libros suos, ut par est, Magnatibus inscribere, decrevi et ego idem facere: non tamen ut multi, qui etiam indoctorum et quibus scientiae illae, quae propter se sunt, nauseae esse solent, patrocinium invocant. Tibi 10 igitur, nobilissimis orte parentibus, bonarum artium refertissime, cuius animi dotes naturae munera aequiparant, non librum offero, sed semimenstruum hunc laborem libo; quem mihi, propter iter quod ante duos menses suscipere cogebar, non licuit publicis typis exscribere, nunc autem, post reditum, propter imminentia studia, non licet tanquam rem tuo nomine dignam perpolire. Accipe tamen, Nobilissime Domine, munus hoc levidense, in te meae observantiae gratum testimonium: ac fausto sidere (quamvis nobis infausto et sophiae amatoribus omnibus, fautor eximius et Maecenas amplissimus eripiaris), in patriam revertere, ut pro rebus per tot annos foris bene gestis promeritos domi attingas honores. Vale.

Dat. Patavii, 17. Kal. Novemb. M.DC.X.

20 *Illustrissimae dominationis tuae*

Addictissimus Famulus,

Io. Wodderbornius Scotobritannus.

AD LECTOREM.

Octo sunt menses, postquam e Caelo ad nos mortales delapsus fuerat Nuntius Sidereus, magna admirabiliaque spectacula philosophis atque astronomis pandens. Ille, primo ingressu, de facie lunae inaudita commemorans, crucem fixisse philosophis; ille idem, quoniam innumeras detexit stellas fixas, et quatuor novos introduxit planetas, astrologiae peritiam et principia prima ex instituto subvertere visus est. Nec minus omnes stupore afficiebantur, quam primi illi hominum, qui Solem ecclipsari et lunam nocte involvi conspexerunt, tanti naturae miraculi causam ignorantes. Expectabamus a praestantissimis mathematicis, circa phoenomena
10 haec, placita varia et controversias non paucas, praecipue vero eum, qui Nuntio in faciem contradiceret: verum silebant Clavii, abstinebant Magini, deferebant alii. Ecce autem unus Martinus Horky noluit omnium animos tandiu suspensos detineri: haud haesitanter ille contra Nuntium scripsit, et contra quatuor novos planetas quatuor Problemata disputanda proposuit, quae ego discutienda et in sequentibus examinanda accipio, ut eluceat num tam scite, sicuti audacter, Nuntium oppugnarit. Quoniam vero contra Mathematicum eximium impudenter saepe nimis agit, ut patet volventi eius Peregrinationem contra Nuntium, Tu, Lector benignissime, promptius excandescentiae nostrae donabis veniam, si quando illum paulo asperius (quod est praeter nostrum morem) compellavero: et quia praefatio ipsa
20 suis scatet erroribus, eam primo perpendamus.

DISCUSSIO PRAEFATIONIS.

Praefatio malignum peregrini detegit animum, ubi in suam conatur trahere sententiam virum eruditissimum Io. Keplerum, Caesareae Maiest. Mathematicum dignissimum. Recte factitatum, quia ad prologum attinet, qualisnam futura sit comoedia, aperire: scio novatorum hoc omnium commune esse vitium, cum aliena citant scripta, sententias scindere, et mutilas adducere auctoritates. Sed audiamus ipsius Kepleri verba.

Nemo tamen existimet, me, hac mea libertate assentiendi Galilaeo, dissentiendi ab ipso libertatem aliis ereptum ire. Salvo cuiusque iudicio, illum laudavi. Quinimmo, si qua 10 *hic etiam propria dogmata suscepi defendenda, quamvis id veritatis opinione serioque animo feci, non tamen gravatim eadem me polliceor abiecturum, primum atque mihi doctiorum aliquis errorem legitima methodo demonstraverit.*

Obstupesco cur haec in tuis prolegomenis inserueris: nunquid clare non profitetur, se cum Galilaeo idem sentire? Forte dissimulat, quoniam pollicetur, se hanc opinionem deserturum, simulatque ei doctiorum aliquis errorem legitima methodo demonstraverit? Sic profecto suam ipse secum dissimularet sententiam, cum de propriis dogmatibus idem polliceatur. Hic erro, quoniam tu is es, qui in tuis quatuor problematibus illius errorem legitima methodo detexisti? scilicet.

Sequuntur haec in eadem praefatione contra Nuncium:

20 *Secundo aperte et vere mathematice contra Nuntium ait: « An parum hoc fuerit, Magnorum Hetruriae Ducum Familiam ludificari, Medicaeumque nomen figmentis suis praefigere » ? etc.*

Intime penetras. Quodnam, precor, ex his argumentis mathematicum est? Doctissimus Keplerus intimaverat, quibus de causis animum ad scribendum appulisset; et antequam privatim ad singulas observationes examinandas descenderet, enumerat rationes propter quas, cum ille perspicillum apud se non haberet, tam facile crediderit Galilaeicis assertionibus, non solum de quatuor planetis novis, sed

in universum, cur fidem non deroget phaenomenis Lunae aliisque admirabilibus spectaculis, quae mortalibus suspicienda et contemplanda exhibuit Nuncius Sidereus. Kepleri articulatae voces singulae sunt hae:

Temerarius forte videri possim, qui tuis assertionibus, nulla propria experientia suffultus, tam facile credam. Atqui non credam Mathematico doctissimo, cuius vel stilus iudicii rectitudinem arguit, qui tantum abest ut sese vanitati dedat, seseque vidisse dictitet quae non viderit, popularem auram captans, ut vel receptissimis opinionibus veritatis amore non dubitet repugnare, vulgique vituperia susque deque ferre? Quid, quod publice scribit, probrumque si quod committeretur, clam habere nequaquam posset? Egone ut Patricio florentino fidem derogem de iis quae vidit? perspicaci, lusciosus? instrumentis ocularibus instructo, ipse nudus et ab hac supellectili inops? Ego non credam omnes ad eadem spectacula invitanti, et, quod caput est, vel ipsum suum instrumentum, ad faciendum fidem oculis, offerenti? 10

An parum hoc fuerit, Magnorum Hetruriae Ducum familiam ludificari, Mediceumque nomen figmentis suis praefigere, planetas interim veros pollicentem?

Quid, quod propriis experimentis, quod et aliorum asseverationibus in parte libri deprehendo veracissimum? Quid causae sit, cur solum de quatuor planetis deludendum sibi putaverit orbem?

Quid clarius? Noluit enim eximius philosophus circa alias quaestiones quicquam disserere, nisi prius constitutum fuisset, quod res esset: deinde ostendit, quomodo una observatio fidem faciat alteri, et antiquorum placitis congruat, hisce verbis: 20

Tres sunt menses, cum Augustissimus Imperator super Lunae maculis varia ex me quaesivit, in ea constitutus opinione, terrarum et continentium simulacra in Luna, ceu in speculo, resplendescere. Allegabat hoc potissimum, sibi videri expressam Italiae cum duabus adiacentibus insulis effigiem. Specillum etiam suum ad eadem contemplanda offerebat in dies sequentes, quod omissum tamen est. Adeo eodem tempore, Galileae, Christi Domini patriam vocabulo praeferens, Christiani orbis Monarcham (eiusdem irrequieti spiritus instinctu, qui naturam detectum ibat) deliciis tuis aemulatus es.

Sed et antiquissima est haec de maculis Lunae narratio, fulta auctoritate Pythagorae et Plutarchi summi philosophi, et qui, si hoc ad rem facit, Proconsulari imperio Epirum tenuit sub Caesaribus; ut Maestlinum adeoque et mea Optica ante annos sex edita practeream, inque suum locum inferius differam. 30

Haec igitur cum, consentientibus testimoniis, etiam alii de Lunae corpore asseverent, consentanea iis, quae tu de eodem longe dilucidissima affers experimenta; tantum abest, ut fidem tibi in reliquo libro et de quatuor circum-Iovialibus planetis derogem, ut potius optem mihi in parato iam esse perspicillum, quo te in deprehendendis circum-Martialibus (ut mihi proportio videtur requirere) duobus, et circum-Saturniis sex vel octo praevertam, uno forsan et altero circum-Venerio et circum-Mercuriali accessuro.

40

Et, ut pateat illum universaliter esse locutum, subiungam reliqua Kepleri verba: *Age igitur, ut de rebus certissimis meisque oculis, ut omnino spero, videndis, tecum, Galilaee, sermonem conferam; tui quidem libri methodum secuturus, omnes vero Philosophiae partes, quae vel ex hoc tuo nuncio ruinam minantur, vel confirmantur, vel explicantur, iuxta pervagaturus: ut nihil supersit, quod lectorem Philosophiae deditum suspensum teneat, et vel a fide tibi perhibenda prohibeat, vel ad contemnendam quae hactenus erat in pretio Philosophiam impellat.*

Hic cogita parum, num tibi, vel cuivis alii, animum addiderit Keplerus ad scribendum contra Nuntium; deinde quaedam habet de perspicilli fabrica, secundo 10 transit ad phaenomena Lunae, tertio ad stellas fixas, et tandem ad novos planetas.

Verum hisce non satiatus peregrinus noster, haec demum attulit: *Profert tandem* (videlicet Caesaris Mathematicus) *argumentationes et rationes invictissimas contra hunc Nuntium et totum negocium pag. 34 argumento verissimo claudit inquiens. Occurrit vero mihi ista: si quatuor hi planetae disci forma plano ad Iovem converso circumeant, ut ad excursus maximos nobis et Soli obiiciantur, ut lineae, supra et infra irradientur perpendiculariter, videanturque magni et forte diversi colores sint pro diversitate planicierum.*

Forte, quia non sat bene intellexisti subtilitatem Kepleri, putasti illum argumentari contra Nuntium: sed audiamus Kepleri integram sententiam, et ille 20 ipse te condemnabit.

Tecum, Galilaee, incepi, tecum finem faciam. Miraris non frustra, cur tanto discrimine magnitudinis Medicea Sidera suas mutent facies. Causas, quas comminisci quis posset, tres reiicis argute et mathematice. Ponis unam physicam ut possibilem: de qua tempus docebit. Occurrit vero mihi ista: si quatuor hi Planetae, disci forma, plano ad Iovem converso, circumeant, ut ad excursus maximos nobis et Soli obiiciantur ut lineae, supra et infra irradientur perpendiculariter, videanturque magni, et forte diversicolores sint, pro diversitate planicierum. Sufficiat monuisse.

Quid clarius? Recordari debuisses in fine Nuntii redditam fuisse rationem, quamobrem planetae novi varient magnitudinem, et, reiectis duabus responsionibus, 30 Galilaeum attulisse suam, quam Keplerus non improbat, sed solummodo affert aliam novam, post illa verba: *Occurrit mihi ista;* vult enim mutabilitatem hanc in magnitudine salvari posse alia via; si nempe concipiamus planetas habere figuram lenticularem, quemadmodum habet discus, adeo ut, cum aliquis ex quatuor novis planetis maxime distat a Iove, tunc obiiciatur nobis lateraliter, et consequenter appareat multo minor, quam cum secundum faciem unam totam orbicularem convertitur ad nos. Si itaque planeta haberet formam disci, quando disci facies tota ad nos converteretur, tunc planeta conspiceretur maior, quam cum latus disci solummodo ad nos convertitur.

Vide igitur, num argumentationes invictissimas adduxerit Keplerus contra novos 40 planetas, cum potius, adducendo rationem, quae eorum mutabilitatem in magni-

tudine salvare posset, respondeat ad argumentum, quod contra novos planetas, ex eorum tam frequenti magnitudinis variatione, deduci poterat.

Quoniam vero peregrinus hoc pallio reliquas imposturas, quas in sequentibus quatuor digessit problematibus, muniendas censuit, liceat mihi paulo attentius per excellentissimi viri scripturae seriem incedere, et ostendere quam maligne impostor hic Caesaris Mathematicum in testimonium vocaverit. Fateor equidem, non esse turpe cum viris doctis errare, verum illos, cum aliter manifeste sentiunt, imperfectum eorum adducendo sermonem, ad errorum clientelam suscipiendam cogere, aut inscitia, aut dolus est maximus. Sed age singula pedetentim percurramus. In Dissertatione cum Nuntio quaedam praefatus, sic inquit: 10

Primum exemplum, concessu Caesaris, mihi contigit inspicere cursimque pervolitare. Video « magna longeque admirabilissima spectacula proposita Philosophis et Astronomis », ni fallor et mihi; video « ad magnarum contemplationum exordia omnes verae philosophiae cupidos convocari ».

Iam tum gestiebat mihi animus, me rebus inferre, quippe provocatum, et qui eadem de materia ante annos sex scripsissem, tecumque, Galilaee solertissime, de tam inexhaustis Iovae conditoris thesauris, quorum alios post alios nobis aperit, iucundissimo scriptionis genere conferre. Quem enim tacere sinunt tantarum rerum nuncii? Quem non implet divini amoris abundantia, per linguam et calamum sese profundens ubertissime? 20

Et, adductis aliis rationibus, propter quas epistolam hanc dissertatricem conscripserit, epilogat:

Quod igitur mihi propria animi propensione, quod amicis placet, quod diligenter ipse rogas, id faciam; nonnulla spe inductus, me hac epistola id tibi profuturum, si eam censueris ostendendam, ut contra morosos novitatum censores, quibus incredibile quicquid incognitum, profanum et nefandum quicquid ultra consuetas Aristotelicae angustiae metas, uno proaspiste sis processurus instructior.

Temerarius forte videri possim, qui tuis assertionibus etc.

Sed haec supra transcripsimus. Deinde ostendit perspicillum non primo prodisse a Belgis, ut communis ferebat opinio, sed fuisse hoc Io. Baptistae Portae 30 inventum Magiae Naturalis, lib. 16., c. 10. Hinc Peregrinus occasionem sumpsit dicendi: *Tollat Io. Bapt. Porta suum: teneat Caesaris Mathematicus suum.* Zoile, nonne ipse Galilaeus pagina sexta fatetur perspicillum a Belga quodam elaboratum fuisse, antequam ille huius organi fabricam aggrederetur? attamen qui utriusque artificium diligenter inspexerit, merito Galilaeum sui perspicilli inventorem pronunciabit. Nonne, in diversis orbis partibus, idem saepe a pluribus auctoribus prodiit inventum? Ita ferunt typografiae artem, et tormentorum fabricam atque usum, nec ex Europa ad Indias, nec ex Indiis in Europam delatum fuisse, sed in utrisque locis ambas artes suos habuisse inventores. In scientiis autem, et praecipue mathematicis, quam saepissime hoc contingit; ut cum Pythagora dice- 40

res, animas transmigrare de corpore in corpus, et cum Platone, scientiam nil aliud quam reminiscentiam esse. Possem multa praeclara adducere exempla, sufficiet tamen hoc. Franciscus Maurolicus siculus putavit, se primo secantium tabulas invenisse, cum tamen, paulo ante, easdem in Germania extruxerat Palatinus; neque alter ab altero quicquam desumpsit, ut praeclare testatum habes apud Io. Antonium Maginum, in praefatione ad absolutissimum opus de primo mobili, cuius monumenta geometrica, geographica, in primis autem astronomica tam varia, semper praeceptoris apud me fungentur munere. Cui plus profecto, me iudice, debent, astronomiae studiosi, quam omnibus, qui ante illum caelestes numerarunt motus,
10 Certe, si Io. Baptista Porta suum tollat, nihil excellentissimo Galilaeo subtrahet; et quia nolo venerandi senis obscurum scribendi modum carpere, audiamus Keplerum, qui aperte monstrat, quasnam eius dicendi modus complectatur difficultates, his verbis:

Cap. XI novum titulum facit de specillis, quibus supra omnem cogitatum longissime quis conspicere queat; sed demonstrationem de industria (quod et profitetur) sic involvit, ut nescias quid dicat, an de lentibus perlucidis agat, ut hactenus, an vero speculum adiungat opacum levigatum: cuiusmodi unum et ipse in animo habeo, quod res remotas, nullo discrimine absentiae, in maxima quantitate, ideoque ut propinquas et praeterea proportionaliter auctas exhibet, tanta claritate, quanta ex speculo (quod
20 *necessario coloris fusci est) sperari potest etc.*

Etsi igitur avide tuum, Galilaee, instrumentum expecto, etc.

Hic incipit explicare, qua in methodo sibi ipsi perspicillum fabricare intendat, ad observandum phaenomena a Nuntio proposita, usque ad illa verba, atque haec de instrumento ipso, quae opportunius in discussione secundi Problematis transcribam. Aggreditur postea ea, quae observata fuere in facie lunae.

Transis secundo ad phaenomena Lunaria praestantissima: qua mentione refricas mihi memoriam eorum, quae in Astronomiae parte Optica Cap. VI De luce siderum, Num. 9 super maculis Lunae, ex Plutarcho, Maestlino meisque experimentis, adduxi.

Ac initio perquam iucundum est, et me ipsum in eiusdem Lunae maculis, non, ut
30 *tu, converso, sed averso vultu, observandis esse versatum. Schema huius rei habes fol. 247 mei libri, ex quo illud patet, mihi quoque limbum Lunae apparuisse lucidissimum undique, solum corpus interius maculis fuisse distinctum. Ex eo subit animum, certare tecum in pervidendis illis minutis maculis, a te primum in parte lucidiore animadversis etc.*

Vide nunc, peregrine mi, num sibi retinuerit Keplerus minutas maculas in Lunae parte lucidiore, et an illas Nuncius ab illo mutuatus fuerit, cum dicat illas primum a Galilaeo animadversas fuisse, et, ut ex sequentibus patebit, ingenue fatetur Galilaeum, primo maculas veteres, de quibus fuse Plutarchus, albicantibus areolis aequalibus, ceu maria planis insulis, interstinctas exhibuisse: immo nec
40 suam de veteribus maculis opinionem mutuavit a Keplero Galilaeus, cum oppo-

sitam in Nuncio profiteatur sententia; et tantum abest tua haec impostura a vero, ut Keplerus suum derelinquat, quod contra Plutarchum suscepit defendendum placitum, et in illud Galilaei propter phaenomena nova videatur inclinare. Considera igitur melius Kepleri scripturam, quae est haec:

Pergamus, Galilaee, tua excutere phaenomena. Nam cum aetate Lunae auspicaris observata tua, primumque ostendis, quid corniculatae desit ad ovalis lineae perfectionem. Ovalem esse speciem circuli illuminatorii demonstravi Num. 8, fol. 244 libri mei: terse igitur loqueris.[1]

In consideratione macularum a te primum animadversarum in parte Lunae lucida, omnino optice demonstras ex illuminationis ratione, illas esse cavitates aliquas, seu depressas lacunas in lunari corpore. Sed excitas disputationem, quidnam sint illae tam crebrae Lunae maculae partis antiquitus lucidae putatae. Tu eas cum vallibus comparas nostrae Telluris; et fateor esse nonnullas huiusmodi valles, praesertim in Styria provincia, specie quasi rotundas, faucibus angustissimis fluvium Muram recipientes supra, emittentes infra, ut sunt campi dicti Graecensis, Libnicensis et ad Dravum Marpurgensis aliique per alias regiones, quos circum campos altissima consurgunt montium iuga, speciem aheni exprimentia; quippe non minima pars latitudinis camporum est altitudo circumiectarum crepidinum. Equidem fateor, et tales in Luna valles esse posse, sinuosis montium recessibus propter fluvios excavatas. At quia addis, tam crebras esse has maculas, ut assimilent lucidam partem corporis lunaris caudae pavonis, in varia specula, velut oculos, distinctae, subit igitur animum, num in Luna hae maculae quid aliud notent. Apud nos enim in Tellure sunt sinuosa nonnullae valles, at sunt etiam in longum protensae, secundum fluviorum decursus, profunditatis non contemnendae: cuiusmodi, veluti perpetua vallis, est Austria fere tota, propter Danubium, inter Moraviae et Styriae montes depressa et quasi recondita. Cur igitur nullas tales longas in Luna maculas prodis? cur plerasque circulo circumductas? Anne licet coniecturis indulgere, Lunam veluti pumicem quendam esse, creberrimis et maximis poris undique dehiscentem? Patieris enim aequo animo, ut hic per occasionem aliquid indulgeam speculationibus meis, Commentario de Marte, Cap. XXXIV, fol. 157 propositis, ubi, ex eo quod Luna a Tellure duplo celerius incitatur, quam partes ipsae Telluris extimae in circulo aequatore, collegi, lunare corpus esse rarum admodum, quodque, exigua materiae paucae contumacia praeditum, raptui Telluris non multum resistat. Veruntamen haec, de absolutis cavitatibus, non per montes formatis, tanti non sunt, ut, si iuxta tuas sequentes narrationes stare omnino nequeant, pertinaciter defendenda putem. Nam clarissimis experimentis lege plane optica reddidisti confirmatissimum, in lunari corpore multos per lucidam partem, praesertim inferius, consurgere apices, instar altissimorum montium nostrae Telluris, qui primi orientis in Luna Solis luce fruuntur, eaque tibi perspicillo tuo utenti detegantur.

---

[1] *terse igitur et plane mathematice loqueris* si legge nel testo del KEPLERO.

Quid iam dicam de tua super antiquis maculis Lunae disputatione exactissima? Cum fol. 251 libri mei sententiam Plutarchi adduxissem, Lunae maculas illas antiquas pro lacubus seu maribus habentis, lucidas partes pro continentibus, non dubitavi me opponere, et, contraria ratione, in maculis continentes, in lucida puritate humoris vim, ponere: qua in re mihi Wackherius valde applaudere est solitus. Adeoque his disputationibus superiori aestate indulsimus (credo quod natura per nos eadem moliebatur, quae per Galilaeum obtinuit paulo post), ut in ipsius Wackherii gratiam, etiam astronomiam novam, quasi pro iis qui in Luna habitant, planeque geographiam quandam lunarem conderem: cuius inter fundamenta et hoc erat, maculas esse conti-
10 *nentes, lucidas partes maria. Quid me moverit, ut hic Plutarcho contradicerem, videre est fol. 251 libri mei, experimentum scilicet ibi allegatum, quod cepi in monte Styriae Scheckel, ex quo mihi subiectus fluvius videbatur lucidus, terrae tenebrosiores. At infirmitatem applicationis, folio verso, margo ipse indicat. Scilicet non luce communicata ex Sole, ut Terrae, lucebat fluvius, sed luce repercussa ex aëre illuminato. Propterea et causas experimenti tentavi infeliciter. Nam contra doctrinam Aristotelis, libro De coloribus hoc affirmavi: aquas minus de atro participare quam terras. Qui enim hoc verum esse possit, cum Terrae aquis tinctae nigriores evadant? Et quid multis? Da Lunam ex alba gleba constare, ut Cretam insulam (quomodo Lucianus Lunam dixit casei similem Terram esse): concedendum*
20 *erit, clarius resplendescere illam ex illuminatione, Solis quam maria, quantumvis non atramento imbuta. Itaque nihil me liber meus impedit, quo minus te audiam contra me pro Plutarcho mathematicis argumentis disserentem, illatione argutissima et invicta. Lucidae quippe partes multis cavitatibus dehiscunt, lucidae partes tortuosa linea illuminantur, lucidae partes eminentias habent magnas, quibus vicinas partes praevertunt in illuminatione; eaedem et contra Solem sunt lucidae, parte a Sole aversa tenebrosae: quae omnia in sicco et solido et eminenti locum habent, in liquido minime. Contra tenebrosae partes, notae antiquitus, sunt aequabiles: tenebrosae partes tarde illuminantur, quod earum arguit humilitatem, cum circumstantes eminentes iam longe lateque colluceant, et a tenebrosis illuminatis ni-*
30 *grore quodam, velut umbra, distinguantur; linea illuminationis in parte tenebrosa recta est in quadris; quae vicissim in humorem competunt, ima petentem, et pondere suo fusum ad aequilibrium.*

His, inquam, argumentis plane satisfecisti; do, maculas esse maria, do, lucidas partes esse Terram.

Postea transit ad quasdam contemplationes proprias, et ostendit rationem allatam a Nuntio, cur aequalis appareat extremus lunae circulus, consentire cum iis, quae ipse scripserat in suis opticis: similiter ea, quae de aëre lunari a Nuntio prolata fuere, eodem pacto confirmat, atque ea comparat cum quibusdam dictis Maestlini, ubi sua saepius citat Optica, et demum haec habet:

40 *Sequitur in tuo libello, fol. 13, ingeniosa et legitima demonstratio eius, quod a*

me quoque fol. 250 passim dictum est, demonstratum vero minime: montes lunares multo maiores esse terrenis; idque non tantum in proportione suorum globorum, quod ego dixeram, sed in comparatione simplici. Scilicet desiderabatur ad hoc demonstrandum tuum perspicillum, tua in observando diligentia.

Quae postea ab illo subduntur de sideribus fixis commodius infra adducentur: postremo omnium agit de quatuor novis planetis.

Tandem ad novos planetas tecum transeo, rem praecipue admirationis in libello tuo, paucula tecum super eo negotio, praeter ea quae initio dicta, collocuturus.

Primum exulto, me tuis laboribus nonnihil recreari. Si circa unam fixarum 10 *discursitantes invenisses Planetas, iam erant mihi, apud Bruni innumerabilitates, parata vincula et carcer, immo potius exilium in illo infinito. Itaque magno in praesens me liberasti metu, quem ad primam libri tui famam ex opponentis mei triumpho conceperam; quod quatuor istos Planetas, non circa unam fixarum, sed circa sydus Iovis, ais discurrere.*

Haec in medium attuli, ut illis os obstruerem, qui ex hisce dicunt colligi posse, novos planetas fuisse prius ab aliis deprehensos: profecto Brutii et Bruni aniles fabulae, tantum Galilaeum ad novos planetas detegendos iuvare poterant, quantum lepida quorundam historia, quod caelum sit lac, et Luna coagulum eius, eundem potuerit praestantem mathematicum ad phaenomena illa divinissima Lunae 20 contemplandum excitare. Postea transit Caesaris Mathematicus ad proprias speculationes, quarum aliquae forte inferius adducentur, et demum finem facit ita: *Tecum, Galilaee, incepi, tecum finem faciam;* sed epilogum hunc supra citavimus.

CONFUTATIO PRIMI PROBLEMATIS.

In primo Problemate duo tantum affert peregrinus noster argumenta, nam in reliquo tempus terit in rixis et iocis, ut non tam philosophari, quam poetae satirici partes agere, videatur.

Prima ratio est: si quatuor novi planetae circa Iovis Stellam revera existunt, aut fuerunt antea in caelo, aut non; quoniam secundum membrum haud indigebat improbatione, impugnat primum; quia sequeretur, illos prius videre potuisse 30 mathematicos. Quam inepte, cum fatearis Tychonem invenisse mille et plures Stellas, quae neque Ptolomaeo neque ulli alteri astronomorum prius cognitae fuere! nunquid idem tuum contra Tychonem non militaret argumentum? Profecto, si fide dignus es, impossibile esset aliquid inventis addere. Sed affirmas, illum perfectiora habuisse organa ad novorum siderum observationes.

Detrahere aliquid astronomiae restauratori eminentissimo, sacrilegium esto: verum tuus hic profusus dicendi modus tibi refugium ad aras neutiquam prae-

stabit. Scio optime Tychonem Brahaeum habuisse quadrantes, sextantes astronomicos, armillas aequatorias et alia id genus instrumenta exactissima ad Stellarum motum, longitudinem et latitudinem investigandum; sed, dic mihi, ubi scriptum reliquit de perspicillis, aut aliquo alio instrumento analogo illi Galilei? certe haec sicco pede non pertransisset Keplerus. Lectorem remittimus ad Tychonis Mechanica, ubi non solum habes instrumentorum, quibus utebatur, imagines, sed et ipsius domus versatilis figuram et descriptionem. Nec me quoque latet, mathematicos habere plures modos ad corroborandum facultatem visivam in eclipsibus et dum, interdiu, Stellam aliquam illustrem observare cupiunt; quod ego factitatum vidi in 10 Venere et Iove, dum una cum Sole super horizontem existerent: similiter etiam in illis Stellis observandis, quae, propter insignem parvitatem, modo veluti caput exerere et iterum abdere conspiciuntur; quoniam acies, propter consumptionem spirituum animalium, non potest longo tempore in tanto conatu persistere.

Et quamvis mathematici habeant et habuerint pulcherrima inventa ad naturalem oculorum vim adiuvandam, huic tamen neutiquam aequiparanda sunt. Nonne ipse tu, ingratissime, concedente tibi Galilaeo perspicillum, eius ope in nebulosa praesaepe quamplurimas lucentissimas stellulas ita distinguebas, ut eas numerare potueris? Nunquid hic etiam, quam tibi somniasti, radiorum concentratio locum habebit? Cur manifestissimas hasce Stellulas, a nemine mathematicorum prius 20 deprachensas, intactas reliquisti? Creditum enim est hucusque, fuisse particulam caeli densiorem homogeneam et haud interruptam, quae tamen ad tantam densitatem non attingeret sicuti aliae fixae, quae, a lumine Solis impenetrabiles, illud totum ad nos reverberant. Cur item innumeras illas stellas in via lactea observatas in controversiam non adduxisti? si antiquorum est sententia, quid tum? multi etiam oppositum tenuerunt. Sed esto quod omnes idem senserint, fuit haec solum opinio antiquorum; non enim habuere rationes ita necessarias, quae huius conclusionis scientiam in illorum animis generare poterant. Sed, ut recte Keplerus, alia de re sermonem faciens, tantum interest inter rationales antiquorum coniecturas et ocularem summi viri experientiam, quantum est inter Ptolomaei disputationem de 30 antipodibus, et Columbi detectionem novi orbis. Immo longe maior est differentia, quia Ptolomaeus habebat plura principia ad id inserendum: sciebat enim terram esse sphaericam; item quam proportionem haberet pars terrae suo tempore cognita ad reliquam; neque videbatur possibile, quod tam immensum mare per se solum subsisteret.

Ego nunc admirabilis huius perspicilli perfectiones explanare non conabor: sensus ipse iudex est integerrimus circa obiectum proprium. Quid, quod eminus mille passus et ultra, cum neque vivere iudicares obiectum, adhibito perspicillo, statim certo cognoscas, esse hunc Socratem Sophronisci filium venientem; sed tempus nos docebit et quotidianae novarum rerum detectiones, quam egregie perspicillum suo 40 fungatur munere, nam in hoc tota omnis instrumenti sita est pulchritudo. Audi-

veram paucis ante diebus auctorem ipsum Excellentissimo D. Cremonino purpurato philosopho varia narrantem, scitu dignissima, et inter cetera, quomodo ille minimorum animantium organa, motus et sensus ex perspicillo ad unguem distinguat; in particulari autem de quodam insecto, quod utrumque habet oculum membrana crassiuscula vestitum, quae tamen, septem foraminibus ad instar larvae ferreae militis cataphracti terebrata, viam praebet speciebus visibilium. En tibi novum argumentum, quod perspicillum per concentrationem radiorum multiplicet obiectum; sed audi prius, quid tibi dicturus sum: in ceteris animalibus eiusdem magnitudinis vel minoris, quorum etiam aliqua splendidiores habent oculos, gemini tantum apparent, cum suis superciliis aliisque partibus annexis. 10

Hic praeterire non possum, quam invidiose Galilaei deprimas perspicillum his verbis:

Omnes Mathematici sciunt, qua eruditione Tycho Brahae Ottonides Danus praeditus fuerit, quo visus acumine excelluerit, quam sumptuosa instrumenta ad observationes caelestium Planetarum et caeterorum asterismorum confecerit, qua indefessa industria per multos annos in inquirendis et observandis minutissimis stellulis usus sit, ita ut mille alias stellulas minutissimas, quas neque Ptolomaeus neque Galilaeus vidit, invenerit. Potuit hoc mathematicus ille optimus sine perspicillo praestare? Etc.

Tua istaec malevolentia potuit etiam te ad mentiendum impellere. Ubi, precor, invenisti apud Tychonem millenum illum stellarum numerum, quarum nullam 20 Ptolomaeus vidit? Aut in qua parte caeli latent stellae illae tam frequentes, quas suo perspicillo Galilaeus detegere nequit? forte tibi ab alio ita relatum est? noli ita credulus esse. An quia, cum invenisses in Progymnasmatibus stellarum, numero circiter 1024 (neque puto 6 vel 7 plures ibi reperiri), longitudines et declinationes ab eximio astronomiae instauratore emendatas, putasti omnes has stellas fuisse ab illo primo repertas? ille igitur omnium primus vidisset Canem Maiorem et reliquas stellas primae magnitudinis, neque ante Tychonem ulla apparuisset stella in caelo; verum eosdem asterismos et eundem stellarum numerum ante Ptolomaeum digessit in ordinem Hipparchus. Qui igitur fieri potest, ut mille alias stellulas invenerit Tycho, cum omnes, quae apud eum habentur, non 30 compleant numerum millesimum centesimum? Sed et ipse Tycho minutissimas illas stellulas, quae nuper in via lactea detectae sunt, negavit: vide Keplerum in sua Dissertatione cum Nuncio pagina 23, qui sic loquitur:

De Galaxia, nubeculis et nebulosis convolutionibus beasti astronomos et physicos, detecta earum essentia, et confirmatis iis qui pridem hoc idem tecum asseverabant, nihil esse nisi congeriem stellarum, confusis luminibus ob oculorum hebetudinem.

Itaque desinent porro cometas et nova sidera cum Braheo efformare ex via lactea, ne perfectorum et perennium mundi corporum interitum absurde introducant. 40

Miror praeterea, cum lectionem Kepleri profitearis, cur tam parvi facias Galilaeicas observationes respectu Tychonicarum; poterat certe Kepleri auctoritas tuum os obturare, qui haec habet pagina undecima:

Atque haec de instrumento ipso. Iam quod usum eius attinet, argutum sane est inventum tuum, quomodo cognoscatur, quanta fiat rerum per instrumentum ampliatio, et quomodo singula in caelo minuta minutorumque partes dignosci possint. Qua in re, cum in certamen veniat industria tua cum Tychonis Brahei in observando certitudine accuratissima, non abs re fuerit aliquid interloqui.

Memini, cum Polyhistor ille scientiarum omnium Io. Pistorius ex me quaereret, non una vice, num adeo limatae sint Braheanae observationes, ut plane nihil in iis desiderari posse putem; valde me contendisse, ventum esse ad summum, nec relictum esse quicquam humanae industriae, cum nec oculi maiorem ferant subtilitatem, nec refractionum negotium, siderum loca respectu horizontis statu movens; atque hic illum contra constantissime affirmasse: venturum olim, qui perspicillorum ope subtiliorem aperiat methodum; cui ego refractiones perspicillorum, ut ineptas ad observationum certitudinem, opposui. At nunc demum video, verum in parte vatem fuisse Pistorium. Ipsae quidem Brahei observationes per se stant, habentque suam laudem. Nam quid sit in caelo arcus 60 graduum, quid 34 minuta, hoc solis Brahei instrumentis innotescit. At ubi Braheus hoc pacto gradus caelestes, vel etiam ego meo artificio optico Lunae diametrum in caelo fuerimus dimensi, iam superveniens tuum, Galilaee, perspicillum, et quantitatem illam a Braheo et a me proditam complectens, subtilissime illam in minuta et minutorum partes subdividit, seseque Brahei methodo observandi elegantissimo coniugio associat: ut et Braheus ipse habeat, quo tua observationis methodo gaudeat, et tu tuam ex Braheana necessario instruas.

Vis dicam quod sentio? Opto mihi tuum instrumentum in Eclipseos lunaris contemplatione: sperarem ex eo praestantissima praesidiae ad expoliendum, est ubi, et reformandum totum Hipparchum meum, seu demonstrationem intervallorum et magnitudinis trium corporum, Solis, Lunae et Terrae. Diametrorum enim Solis et Lunae differentiam variabilem, digitosque in Luna deficientes, nemo exactius numerabit, nisi qui, tuo instructus oculari, diligentiam in observando adhibuerit. Stet igitur Galilaeus iuxta Keplerum, ille Lunam observans, converso in caelum vultu, hic Solem, aversus in tabellam, ne oculum urat specillum, suo uterque artificio; et ex hac societate prodeat olim nitidissima intervallorum doctrina.

Quinetiam, praeter Lunam, Mercurium ipsum in disco Solis hoc meo artificio vidi: vide libellum hac de re editum.

Nec minus etiam, si Cometa quispiam effulserit, parallaxes eius, ut et Lunae, ad stellulas illas minutissimas et creberrimas, solo tuo instrumento conspicuas, collatae, observari rectissime poterunt: ex quibus de altitudine corporum illorum certius, quam hactenus unquam, licebit argumentari.

Atque haec tecum, Galiluce, ad primum libelli tui caput conferre libuit.

Alterum argumentum, quod in hoc problemate adducitur, est: si quatuor novi planetae in caelo circa Iovis stellam essent, videri etiam possent: contendit deinde multis exclamationibus, neminem unquam illos vidisse. Vis ne propterea in caelo non esse hosce planetas, quia a nemine libera acie conspiciuntur? penes te erat aequali facilitate impugnare phaenomena Lunae et singula quae protulit Nuntius, quin et stellulas tuas millenas, quae in Aegipto Ptolomaeum latuere, et primo a Tychone detectae fuerunt, ac omne astronomorum inventum ad naturales facultatis visivae vires acuendas, eodem argumento destrues. Vident quotidie et viderunt multi ex perspicillis tam distincte quatuor novos circa Iovem planetas, quam 10 quae in via lactea, convolutionibus nebulosis, Orione et Vergiliis, ex iisdemmet organis conspiciebantur stellulae; quas neque tu, qui plus omnibus ausus es, in controversiam adduxisti: atque non solum iis in locis, ubi nequaquam (ut pollicebaris) invenies homines sine pelle et pedibus incedentes, verum etiam ubi tu vacuo craneo vagabundus insanis. Melius profecto illi, qui hanc impudentiae notam sibi inuri noluerunt, neque sensum negare, cum clarius cernerent quatuor illa nova circa Iovem astra, quam alias quasdam stellulas, quas certo sciebant esse fixas et non ex radiorum concentratione creatas (ut tu de erraticis illis, quae circa Iovem sunt, fabularis), quippe quae conspiciebantur in parte caeli illustri, aliquo sidere orba, neque circa aliquod astrum, quod poterat tantos radiorum fasces 20 emittere: hi, inquam, inauditam fugientes novitatem, ne alios praeter septem introducerent planetas, dixere, quatuor illa sidera circa Iovem esse stellas fixas. Verum neque haec opinio subsistere potest; quomodo enim respondere valebunt ad tam varios situs a Nuncio Astronomico saepe etiam eadem nocte notatos, nisi concedant stellas illas erraticas esse? Praeterea, ex necessitate, totus Zodiaci et Eclipticae circuitus huiusmodi stellulis fixis consitus esset; quare, igitur, si perspicillum eo dirigas, non conspiciuntur? Ponamus enim, exempli gratia, Iove existente in primo puncto Geminorum, circa illum conspici quatuor stellulas; cur, inquam, existente postea Iove in tertio gradu eiusdem signi, si perspicillum ad principium Geminorum dirigas, non amplius apparent quatuor illa sidera, si fixa 30 sunt? Et cur illae quatuor, quae in tertio gradu Geminorum inhaerent, nunc primo conspiciuntur, et antea non?

Respondebunt, id evenire, quoniam Iupiter appropinquans, stellulas illas magis illuminat: quamvis responsio haec, prima facie, non omnem videatur excludere probabilitatem, tamen est satis pueriliter prolata; quia, etiamsi stellulae hae aliquid luminis reciperent a Iove, attamen, cum in firmamento sint magno intervallo supra Iovem dissitae, non posset ita eorum lumen variari propter tam parvum accessum vel recessum Iovis: immo, cum Iupiter ad illas accederet, deberet eas magis offuscare, ut patet in Sole, cuius praesentiam pertimescit Iupiter et ipsa Venus. Item manifeste libera acie experimur, Iovem ita sensibiliter offuscare stellas 40

minoris magnitudinis cum ad illas appropinquat, ut vix amplius appareant: potius igitur series haec stellularum in Zodiaco, recedente ab illis Iove, emicare deberet. Item alius planeta, vel saltem Venus, idem faciens iter, deberet hasce easdem stellas e tenebris eruere. Possem multa alia adducere, sed haec interim sufficiant.

Postremo loco exigit novorum planetarum usum in astrologia, et infert, quod Cardani et aliorum theoricas septem planetarum destruant. Ad tritissimas hasce cavillationes, quas tu ex Keplero descripsisti, solutiones, quas ille ibidem subiungit, omittens, respondebit Excellentissimus Galilaeus in opere quod nobis pollicitus est Nuntius, et ego inferius, quoniam eadem in alio Problemate repetis, adducam 10 quomodo his occurrat doctissimus Keplerus. Certe non video, quo pacto quatuor Medicea sidera reliquorum planetarum motuum calculo quicquam officiant. Esto quod repugnare possint quibusdam astronomorum suppositionibus, qui variis modis, et novis excogitatis orbium et circulorum generibus salvare conantur septem planetarum phaenomena et motus inconstantes; nam qui exactiores fuerunt in supputando caelestium orbium motus, absurdissimis interdum nitebantur suppositionibus: nec mirum; quoniam supposito falso, sequi potest verum, quamvis non e contra.

CONFUTATIO SECUNDI PROBLEMATIS.

Secundum Problema, praeter rationem, ponitur tanquam quid distinctum a 20 primo; nam, cum philosophi quaerunt de aliqua re an sit, et partem negativam concluserint, non amplius quaerunt quid sit, nec propter quid sit, cum non sit; sed voluit ille suo mori satisfacere, et quicquid in buccam venerit, id protinus in medium afferre, non animadvertens, rationes in hoc secundo Problemate allatas pertinere ad superius, cum ipsum planetarum esse destruere intendant.

Prima ratio contendit, quatuor stellulis circa Iovem vagantibus non competere definitionem planetae. In his autem statuit planetarum essentiam consistere: primo, quod moveantur in inferiori regione caeli medii (ego agam partes interpretis), vult planetam non posse reperiri in elementari regione infra Lunam, ut a definitione excluderet cometas; vult praeterea, de necessitate, planetarum orbes locari infra 30 caelum fixarum; scio de facto id ita esse, verum haec non magis pertinent ad definitionem planetae, quam albedo ad quod quid erat esse musici; sicuti etiam nil facit ad definitionem Solis, utrum statuatur in medio immediate sub Marte, an plus infra, ut putavit Aristoteles: etenim, si aliqua stella esset supra octavam sphaeram, quae motu vario sicuti aliae errantes stellae circumduceretur, illa propriissime dicenda esset planeta: sufficiant haec de genere. Subdit differentiam. Stellae erraticae tum suum inter sese, tum ad stellas fixas situm et ordinem, perpetuo mutant et variant; hucusque bene, et si hac differentia limitasses essentiam

stellae in communi, planeta in sua perfecte constitutus fuisset specie: verum quoniam videbas, quod sic minor propositio tui argumenti non recipisset alterum extremum maioris, addidisti praeterea, quod stellae erraticae interdum sibi opponi debeant; quid, si Venus et Mercurius cum Sole in Zodiaci oppositis ex diametro punctis nunquam venirent, nunquid planetae dicendi non essent? Profecto omnia quatuor Medicea sidera possunt habere oppositionem cum omnibus illis stellis, cum quibus potest opponi Iupiter: at Iovi nunquam ex adverso correspondent? Quid tum?

Sed ne videar nimis scrupulose singulas minutias examinare, accedamus ad peregrini nostri Achillem; fortasse enim et ipse ponit rationes, quas hactenus 10 attulit, esse tantummodo probabiles, et tandem protulit ex opticis demonstrationem irrefragabilem: quia quod perfectius est, in intentione fit primum, at ultimum in executione. Paralogismus autem contendit, oculum hallucinari vitio organi, novorum Siderum detectore: tum quia perspicillum hoc potest idem numero multiplicare obiectum, ut quod revera unum est geminum appareat; tum quia per concentrationem radiorum supra et infra corpus lucidum appareant oculo globuli quidam splendescentes, quos ille etiam maculas appellavit. Primum probat a simili ducta confirmatione ab experientia, asseverans quod in hoc perspicilli cristallo una candela accensa possit multiplex conspici; vidit quoque, ut perhibet, Spicam Virginis duplicatam et circa Aurigam alias stellas antea a nemine inventas. Demum 20 conatur ostendere, novos planetas nil aliud esse, quam concentrationem radiorum circa Iovem argumento plane scaleno, et ad aliquam disserendi normam penitus irrevocabili; attestatur enim, se adeo vere et certo scire, quemadmodum scit Deum esse trinum et unum, et animam suam esse in corpore (utrum pie an impie dictum, nihil ad me), quod tota deceptio veniat per reflexionem. Sed, quaeso, quamnam connexionem habet reflexio, quam tibi fidei articulum fecisti, cum concentratione? Certe videntur esse termini valde dispariles: debuisses ostendisse, an et quo reflexio concentrationem causet, aut e contra.

Deinde haec sequuntur: *catenus enim, quatenus recta perspicillum ad corpus Iovis dirigis, proiectio illa radiorum, quae venit a Iove concentrata perpendicula-* 30 *riter et per lineam parallelam apparens, supra et infra irradiatur, et sic necessario, necessitate huius perspicilli, omnes hasce quatuor maculas minutissimas conspiciendas exhibet.*

Quam succincte! Profecto tota haec argumentatio magno videtur indigere commentatore: ego nullam potui invenire inter terminos cognationem aut cohaerentiam; quare enim, si recta ad corpus Iovis perspicillum dirigitur, perpendiculariter solum concentrantur radii? Hoc est, ut puto, te etiam intelligere infra et supra Iovem, dum orientalis vel occidentalis est; atque haec est tota peregrini nostri optica demonstratio.

Adeo ut quosdam non admirari non possum, qui in scribendo sunt elegantiarum 40

et verborum prodigi, nec dubitent integras exarare paginas, cum taxare, carpere, aut eludere volunt aliquem; ast, ut ad rem ventum est, et cum deberent argumentum aperire et prosequi, statim deficiunt, atque taedet hoc ex illo inferre et illud ab alio deducere. Parum certe mihi videntur mathematice agere illasque imitari disciplinas, in quibus nihil non definitur, omnia cohaerent, quaeque solae scientiae antiquitus et apud Aristotelem nomen methodi meruere, a quibus omnes aliae scientiae methodum, si quam habent perfectam, mutuarunt, et per analogiam ad has obiecti sui species principia et passiones suis nectunt ordinibus. Hinc est, quod universa Aristotelis philosophia tot geometricis scateat exemplis, ubi 10 aliquid difficile et quavis alia via inexplicabile sese offerebat: sed et philosophus partem illam, quae est de dissertricis scientiae obiecto principali (de quo invento plus gloriatur quam de reliquis), ex hisce disciplinis videtur excerpsisse, adeo ut logica, quatenus est instrumentum sciendi, matheseos legitimus partus dici debeat; sed redeamus ad nos.

Et in primis perpendamus, utrum perspicillum possit rem visam geminare, quoniam autem nullum diaphanum, ut diaphanum est, immo quamvis ad actum reducatur oculis est perceptibile, necesse erit potentiae visivae obiectum omne terminatum esse, et hoc vel opacum, vel luce praeditum esse poterit. Neminem puto tam perfrictae frontis esse, qui audeat affirmare visibilia opaca ex perspicillo ap- 20 parere gemina; enimvero tam illi qui navigationem, quam qui militiam exercent, plurima se a longe conspexisse iactitant, quae aliter discernere haud valebant, nunquam tamen se deceptos fuisse conqueruntur, artificium laudantes et admirantes. Verum cum haec unicuique, qui vel semel perspicillum manibus tractaverit, perspecta sint, pluribus opus non erit.

Te interim, Lector benignissime, monitum volo, posse obiectum apparere duplex, si utraeque lentes e directo sibi non correspondeant, quod tum fit cum ambarum centra in cylindro excavato in quo infiguntur non distant a se invicem per lineam brevissimam, ita ut species recipiantur in oculo, et per partem concavam cristalli minoris, et per partem planam eiusdem; unde recte mihi facere 30 videntur illi qui portionem illam planam, quae circa sphaerae excavatae segmentum est, reddunt visui impenetrabilem, vel ad modum glaciei albicantis imperspicuam; errorem autem facile deprachendes si lentes concentraveris, neque alio modo poterit nobis ostendere peregrinus noster quomodo candela accensa appareat geminata. Non tamen licebit hinc inferre organum hoc esse fallax, cum idem non semel peccatum contigerit in natura, quae artis typus et idea est; aliqui enim referente Aristotele ob oculorum intemperiem quandam res singulas duas numerabant, neque propterea naturale organum visus bene dispositum fallax erit.

Dicat itaque mihi peregrinus, cur nulla deceptio veniat per reflexionem dum intuemur corpus opacum, quamvis recta perspicillum ad obiectum dirigatur; re- 40 spondebit, corpora opaca non proiicere radios qui sunt materia reflexionis et con-

centrationis. Ergo, nolit, velit, fateatur necesse est, omnem deceptionem in corporibus lucidis evenire propter aliquam modificationem radiorum, qui iaculantur ad extra; ac si obiectum aliquod luminosum, perfecte tonsum, quod nullos germinaret radios, ex perspicillo intueremur, illud omnino unum et sicuti est conspiceretur. Nil mirum si primus hic Achilles exuviis spoliatus est, quoniam peregrinus fucatum adduxit Achillem, Patroclum, inquam, qui hastam Achillis vibrare non valebat. Ego autem opinor, animadversorem hunc originem sui erroris a principio falso accepisse.

Etenim non est opinandum, Solem aut reliqua astra, neque corpus aliud quod subiectum lucis est, iaculari radios ad modum ignis, qui corpuscula quaedam, quae scintillae nuncupantur, emittit: vetus enim et explosum est, paradoxum, quod putabat, lumen generari per defluxum corporum a corpore lucido, quia lumen educitur ex potentia materiae, quae corpus diaphanum est, sicuti calor ex materia passi: nisi quid calor non fit totus simul et in instanti. 10

Neque item opinandum est, radios illos esse lumen ibi magis densum circa suum generans; quia lumen non est corpus. Nec subiectum, in quo generatur, potest ibi esse magis perpetuo condensatum; luminis enim est attenuare et disgregare, ergo multo magis id, quod sibi proximum est.

Sed dices, lumen esse ibi magis intensum: tibi facile concedam; quanquam forte in medio perfecte diaphano illuminatio non est actio uniformiter difformis, sicuti sunt aliae actiones, quae communiter ad alias qualitates terminantur: quia forsan pars convexa orbis Veneris, Solem tangens, non magis reducitur ad actum, quam pars concava eiusdem, Mercurio super insidens; adeo ut haec et illa particula aequaliter recipiant lumen; quia quod qualitas producatur uniformiter difformiter (ut loquuntur scolae) in subiecto, videtur tantum esse de ratione illarum, quae fiunt in subiecti parte post partem et successive. Sed demus, inquam, lumen esse ibi intensius: nihilominus erit invisibile, cum sit in medio quod diaphanum est, quia lumen, nisi terminetur, non venit sub obiectum proprium facultatis visivae. 20

Itaque proiectio illa radiorum apparens est, neque revera est aliquid in obiecto vel circa obiectum; sed accidit vel propter nimiam distantiam, cum propterea stellas fixas micare existimemus, planetas vero non; vel propter indispositionem medii, ut patet in halone aliisque apparentiis circa Lunam dum nubila nox est; vel propter excessum luminis, sicut manifestum est in Sole; vel propter debilitatem facultatis visivae, ut experientia docet in illis, quibus planetae inferiores scintillant: universaliter autem, quia obiectum luminosum redditur improportionatum potentiae visivae, sive id postea hac vel illa de causa fiat. 30

Hinc colligo, te in tua peregrinatione contra Nuncium toto caelo aberrasse, cum vis, nocte serena Iovem perfectius radios suos exercere; etenim manifeste experimur, caelo aliquantum nubilo, Iovem longos radiorum ductus emittere; nemo 40

autem vidit bene temperata acie in Aegypto Iovem, vel scintillare quidem: cur igitur in serenae noctis luciditate planetae novi fiunt manifestiores?

Dices perspicillum prolongare radios: immo, si fuerint, vel omnino eos aufert aut abbreviat; quod facile erit experiri in organo ex puro cristallo concinne fabricato: namque illud Excellentissimi Galilaei adscititium a stellis fixis lumen amputat, ut videre est apud Nuntium; sed quoniam locum hunc citat Keplerus, audiamus illum ad maiorem peregrini nostri impudentiam detegendum: ita scribit Mathematicus, cuius tecum magni facio auctoritatem, pagina 21:

Absolvi alterum libelli tui caput de Luna: transeo ad tertium, de sideribus 10 *ceteris.*

Prima tua observatio est magnitudinis siderum, quorum corpuscula, perspicillo inspecta, in proportione ad Lunae diametrum ais minui. Adducis et alia similia, quibus stellae minuuntur, verissima et mihi longo usu comperta, crespusculum, diem, nubem, velum, vitrum coloratum.

Hic tuas excutio locutiones: « angulum visorium non a primario stellae corpusculo, sed a late circumfuso splendore terminari »: item: « perspicillo adscititios accidentalesque fulgores stellis adimi ».

Quaerere lubet ex te, Galilaee, num acquiescas in causis a me allatis huius rei, ubi de modo visionis disputo fol. 217 ac praesertim fol. 221 Opticae. Nam si nihil 20 *desideras, licebit tibi porro proprie loqui, luminosa puncta conos fundere suos in crystallinum, et, post eum refractione facta, eos rursum in punctum contrahere: quia vero id punctum non attingit retinam, dilatatione nova superficieculam retinae occupat, cum debuerit occupare punctum: itaque perspicillorum opera fieri, ut, alia refractione intercedente, punctum illud in retiformem competat. Non igitur aliqui descendunt radii in oculum a splendore stellis exterius circumfuso; sed contra, qui descendunt ab ipso lucido corpore radii, ii, vitio refractionum et per noctem amplificatione foraminis uveae, diffunduntur in splendorem in retiformi circa punctum, quod stellam debuit repraesentare, circumiectum. Neque perspicillum in Terra adimit aliquid stellis in caelo, sed adimit aliquid lucis retiformi quantum eius* 30 *redundat.*

Deinde mutuat rationem ab observatione quadam perspicacissimi Galilaei ingentis fixarum multitudinis ad confirmandum argumentum, quod idem Keplerus proposuerat contra mundi infinitatem libro suo De Stella Nova, cap. 21, fol. 104. Vide igitur quanti fecerit novas hasce observationes, et num putaverit vir exercitatissimus, qui nihil non discussum reliquit, perspicillum unum astrum reddere visui multiplex.

Quid tento? Egone tibi, ut oculis tuis non credas, persuadeam, qui illo ipso Galilaei perspicillo Spicam Virginis duplicatam vidisti? Scio quod in reliquis saepe falsum dixeris; sed hic, quaeso, cave mendacium. Turpe profecto est et praeter 40 naturae ordinem, aliquos interdum ita passionibus irretiri, ut voluntas potentia

caeca ducat intellectum ad turpius, si eadem, quamvis regina sit, in sui assensum trahat visum, reliquorum sensuum nobilissimum; non me praeterit, imaginationes similes aliquoties exisse in actum, ut quod fortiter cuperent, se ante oculos habere existimarent, nam fortis imaginatio inducit somnum in alios sensus externos, ut quod videt oculus, nesciat se videre.

Ego ex sexcentis, qui etiam haec fabrilia tractant et recte uti sciunt, quique ad stellas in diversis mundi plagis perspicillum direxerunt, nunquam audivi tale quid novi, nisi forte oculis excepissent stellam aliquam, prope quam, revera, existerent alia minuta astra: sed neque circa Spicam Virginis, neque circa Aurigam tale quippiam reperitur. Et memini mense Martio proxime elapso, cum plurimi 10 ad Mathematici aedes nova spectacula suspiciendi gratia concurrerent, me ex perspicillo Aurigam observasse, qui solus mihi apparuit cum stella Plaustri super quam insidere videtur: intentio erat coniicere ex distantia, quae valde magna conspiciebatur ex perspicillo inter Aurigam et stellam illam Plaustri, efficaciam organi in augendo obiecto.

Sed forte obtusam habes aciem? Facile te tacente crediderim, id enim arguunt rationes tuae imbecilliter militantes contra Nuncium; etenim a sensibus ad rerum scientias, veluti manu, ducitur intellectus, praecipue autem a visu, teste Aristotele Metaphysicorum primo, qui propterea etiam vult nos sensus diligere, et praecipue visum. Sed de his satis. 20

Cum hactenus pateat, ipsum corpus Iovis non multiplicari numero a perspicillo, quod in suo esse est, alio id etiam argumento comprobare placet; quia nùmerus ille stellarum appareret semper idem: ut perspicuum est in quibusdam ocularibus, ad id ut decipiant ex professo fabricatis, quae in sua superficie pluribus terminantur planis, et si unum in mensa ponas nummum, crescit in centum alios, tam similes primo atque illi aequales, ut tuum statim nequeas tollere nummum: aut saltem planetae novi non deberent apparere adeo parvi respectu corporis Iovis, cum per eandem refractionem conspiciantur illi et Iupiter. Confugies ad concentrationem radiorum; profecto etiam si nolles, haec te cogeret ratio eo fugam arripere. 30

Demus itaque illi concentrationem radiorum, quam sibi fingit et supra reiecta est et inferius improbabitur, esse possibilem: tamen in casu circa quem versamur implicaret contradictionem: quoniam fieri nequit, ut plures sint concentrationes in una et eadem linea recta quae e centro corporis lucidi educitur, a quo ipsi radii proiiciuntur; nam in illo puncto in quo una radiorum pyramis, sive mavis conum dicere, concentraretur, ibidem terminaretur neque ultra progrederetur, quamobrem non posset illa eadem radiorum pyramis iterum atque iterum concentrari; sic enim non repugnaret dari processum in infinitum. At planetas novos, supra et infra Iovem, in eadem linea recta constitutos, semper quasi nobis exhibuit Nuncius. Et quanquam haec sufficere possent, animus est adhuc libe- 40

ralius cum illo agere et concedere, licet gratis, quod unus radiorum conus multoties concentrari posset in suo ipsius axe, seu altitudine perpendiculari, quae a centro basis procedit ad apicem sive punctum concursus: id tamen certissimas Nuncii Siderei observationes salvare insufficiens erit; quoniam pluribus in locis apud Nuntium habemus, et ipsi vidimus, stellarum quae in eadem linea recta dispositae erant, remotiorem a Iove, propinquiore maiorem apparuisse. Si autem stellulae hae fierent per concentrationem radiorum, contrarium semper deberet contingere, et stellae Iovi magis propinquae apparere semper maiores, ut quivis facile sibi deducere poterit ex natura coni (quam figuram imitantur radii ad con-
10 centrationem concurrentes), cuius partes quo magis recedunt a base, eo magis constringuntur; neque tam efficax potest esse concursus radiorum in partibus remotis sicuti in propinquioribus, quod facile illi concedent, qui agentis necessarii et limitatae virtutis agendi modum considerarint.

Ast quid his opus est, cum concentratio, modo illo quo proponitur a nostro peregrino, omnino fictitia sit? Verissimum quidem est, figuras regulares, et praecipue eas quae plus occupant plani illius circuli in quo sunt inscriptibiles, videlicet illae quae plura habent latera et angulos, si elongentur, posse apparere oculo circulares; immo et quadratum, sed ulterius elongari debet: item figura altera parte longior, et parallelogramma quasi omnia et trapezia multa eundem patiuntur af-
20 fectum, quamvis non adeo perfecte orbiculentur sicuti figurae regulares. Si igitur simile quid peregrinus noster in sua peregrinatione per concentrationem intelligat, non abnuo; verum, quod in casu de quo praesens est quaestio id contingat, neque est verisimile. Primo enim, figura radiorum Iovis supradictarum nulla est; deinde, nunquam nisi una stella sub et alia supra Iovem in eadem linea recta appareret; tertio, conus radiorum hoc praestare non posset, cum non sit divisus a corpore Iovis.

Sed instabis sic in tua inductione quam attulisti de figuris rectilineis, quae, elongatae cum ceteris conditionibus debitis, possunt sese in formam rotundam contrahere; cur non meministi triangulorum? Forte verebaris, quoniam fasciculus
30 ille radiorum, quos aio concurrere ad novos planetas efformandos, figuram triangularem videtur obtinere? Ego profecto non negaverim in debita distantia, cum aliis requisitis, oculum posse omnes tres angulos a trigono amputare; sed nihil ad nos, quia basis trianguli radiorum Iovis, descendentium vel ascendentium, coincidit cum ipsa diametro Iovis, vel est illi parallela tangens Iovem, aut, si cupis, erit linea orbicularis congruens parti circumferentiae maximi circuli sphaerae lucidae quae Iupiter nuncupatur; atque omnibus hisce tribus modis semper valet sequela, quod, aut novus planeta nunquam appareret integer, quia magna illius pars lateret sub Iove; vel, saltem, quod semper videretur quasi tangere Iovem; praeterquam quod unica tantum semper conspiceretur stella sub et supra Iovem,
40 ut dictum est paulo ante.

Verum adhuc supersunt, peregrine mi, problemata quaedam, quae mihi solvere teneris. Dic igitur, quaeso, cur una nocte omnes quatuor stellae novae habere visae sunt positionem supra Iovem versus meridianum circulum? Tunc sane, te ipso iudice, poterat Iupiter radios perfecte exerere, qui vis tum temporis solummodo conspici novos planetas: si igitur potuit Iupiter supra radios emittere ad quatuor stellas efformandas, quid rei est, quod eodem temporis momento non valebat infra radios dimittere ad unum vel alterum planetam gignendum? Forte quia tunc Iupiter ab alia stella combustus erat (puto enim te in astrologia iudiciaria esse satis curiosum, tibique complacere causas ab alto ductas), ita ut omnes radii propter insignem levitatem tenderent sursum? cur alia nocte omnes eaedem quatuor 10
Stellae sub Iove versus horizontem conspiciebantur, et nulla supra Iovem? Ulterius, quare interdum duae supra et duae infra Iovem, tres supra et una infra, tres infra et una supra: cur quandoque non omnes quatuor, sed tres aut duae tantum apparebant? Quamcumque responsionem attuleris, si quadrabit uni problemati, repugnabit alteri, cum hae varietates apparuerint noctibus aequaliter serenis. Iterum, quamobrem in circulo declinationis versus meridiem aut versus septentrionem caput non exserunt novi aliqui planetae? Forte quia Iupiter eo radios eiicere non audeat? Negabis sensum. Cur denique, si Iupiter undique in circuito radios exerit illum non cingit novorum siderum corona? Profecto, cum novos planetas observamus, non intuemur Iovem per rimam; sed utraeque lentes cristallinae orbicu- 20
lares sunt.

Mussitavit praeterea nescio quid in hoc secundo problemate de proiectione radiorum concentrata perpendiculariter; nunquid levis est vis visiva, ut interdum plus tendat sursum? nunquid gravis, ut declinet ad infra? Deberet certe, cum de utraque qualitate motiva participat, quod tunc forte erit, cum spiritus animales mediocrem obtinent temperiem, ad latera tendere, sicuti exhalatio illa quae materia ventorum est et illa flatuosa ex qua capilli crispi oriundi sunt; sed nolo profundius hic tuam inanem scrutari philosophiam.

En tibi, Lector humanissime, ratiocinationes peregrini nostri hactenus discussas, sublata effugia, argumentationes adductas in contrarium, circa quas libuit 30
paulo diutius immorari, nec, ut ille, integra problemata in dicendis convitiis consumere.

Te interim, peregrine, paucis volo: dic mihi in aurem: silentii leges inviolatas servabo. Erantne haec argumenta illa, diserte mi, quibus te in tuo prooemio ad quatuor novos ioviales famulos auferendos ab ipso arcanorum caelestium fabricatore compulsum, fortasse nimis arroganter autumas? Tibi soli dictum sit: ita ne philosophorum et mathematicorum mentes, ne deludantur, illustrasti? Siccine posteros ab errorum labirintho tuis concentrationibus vindicabis? Profecto ex tuis per Galliam et Italiam peregrinationibus nuper editis nihil novi percepimus.

Scit illustrissimus Donatus Maurocoenus, me illi haec eadem argumenta et alia 40

maioris momenti contra novos planetas per litteras significasse, cum primum ad nos mortales descenderat Nuncius ille Sidereus, et antequam tibi est data copia perspicilli; nec temere profecto id feci, quoniam admiranda proposuit Nuntius spectacula, admiratio autem mortalium mentes ad disserendum et rerum causas inquirendas impulit, ut sapientissime Philosophus primo suae naturalis Theologiae; sed, re bene perspecta, cessavit admiratio, et in eius sedem successit amor et observantia erga auctorem. Nunc autem plus mirari decet, cum quempiam oppositum tenere audivero; habet enim ibidem Aristoteles haec. Si nescienti huius theorematis demonstrationem referatur, quod diameter est incommensurabilis 10 costae, admirabitur statim et in oppositum trahetur animus; qui enim fit, ut nulla tam parva inveniri posset linea, quae quadrati latus et diametrum eiusdem metiatur: adeo ut, si diametrum multoties sumpta praecise adaequet, nequeat omnino latus saepius repetita adaequare. At vero, postquam illi eidem demonstratio innotuerit, hanc abiicit mentem, et tunc miraretur magis, si praesumeret aliquis se invenisse quadratum, cuius diameter cum costa communem aliquam haberet mensuram. Re postea maturius considerata, paucis elapsis diebus, plura aggregaveram argumenta, singulis suas subnectendo solutiones, quae ad illustrissimum D. Henricum Wotton, pro nostro magnae Britanniae rege invictissimo, apud Senatum Venetum Oratorem, statim miseram; propter eius singularem pe- 20 ritiam, non solum harum, sed omnium liberalium artium, una cum disputatione quadam contra multos murmurantes, qui modo plane inepto contra novas observationes, praecipue contra illa quae dicuntur de Luna, insurgebant, inferentes quod daretur vacuum caelum esset generabile et corruptibile, et multa alia quae solvere non tenetur Mathematicus. Scit Gymnasium Patavinum, sciunt bibliopolarum officinae, quam acriter inter nos condiscipulos dissertatum fuit, ubi non solum concentrationes, reflexiones et alia plura in medium adduximus, verum etiam experimenta plurima et rationes varias ex refractionibus, quia hic punctus est: utrum, quomodo et quot modis fallere possunt? Saepius vocatus est in testimonium Alhazen, saepe citatus Vitello et alii; adeo ut nihil tibi relictum fuerit prae- 30 terquam calumniari et diserte loqui.

Denique, coronidis loco, peregrinus noster secundum problema perpulchro claudit mendacio, qui sic scribit: *Eundem Nuncium pagina tertia dicentem plumbeo lubet iugulare gladio, ubi hoc modo ait: « Quae quidem disparibus inter se motibus circum Iovis Stellam caeterarum nobilissimam, tanquam germana eius progenies, cursus suos orbesque in 12 annis conficiunt ». Haec Nuntii verba obtrudunt palpum etc.*

Nil mirum, cum tam perverse egerit, si nihil unquam recte citare potuit: suggillat enim Galilaei scripta, ac si diceret Nuntius novos planetas 12 annorum spatio cursus suos conficere. Pro Dei atque hominum fidem, quid non audeant nostra 40 tempora? Innatum est hoc quibusdam, ut quod non capiunt, improbent. Tu, con-

tra, id, quod non intelligis, scribis. Perpendat unusquisque, quam tibi quaesiveris topicam ex Nuntii verbis in Epistola nuncupatoria; sunt autem haec:

En igitur quatuor Sidera tuo inclyto nomini reservata, neque illa de gregario ac minus insigni inerrantium numero, sed ex illustri vagantium ordine; quae quidem disparibus inter se motibus circum Iovis Stellam caeterarum nobilissimam, tanquam germana eius progenies, cursus suos orbesque conficiunt celeritate mirabili, interea dum unanimi concordia circa mundi centrum, circa Solem nempe ipsum, omnia simul duodecimo quoque anno magnas convolutiones absolvunt.

Ecce quam aperte dicat, planetas novos cursus suos non in 12 annis, sed celeritate mirabili conficere; tu vero abstulisti duas voces (celeritate mirabili) et apposuisti 12 annos. Sed audiamus iterum Nuntium pagina penultima pro se respondentem (ubi clarissime affirmat, quatuor Medicea sidera habere conversiones proprias distinctas ab illa duodecennali circumvolutione, qua una cum Iove circa mundi centrum feruntur), his verbis:

Ac primo, cum Iovem consimilibus interstitiis, modo consequantur, modo praeeant, ab eoque tum versus ortum, tum in occasum angustissimis tantum divaricationibus elongentur, eundemque retrogradum pariter, atque directum concomitentur, quin circa illum suas conficiant conversiones, interea dum circa mundi centrum omnes una duodecennales periodos absolvunt, nemini dubium esse potest.

Et paulo post fatetur, horum quatuor tardissimum proprium intra 16 dies, aliquibus etiam horis demptis, finire cursum; sic enim eadem pagina scriptum reliquit Nuncius: *At Planeta, maximum permeans orbem, accurate praeadnotatas reversiones perpendenti, restitutiones semimenstruas habere videtur.*

Dubitat postea peregrinus de eo quod lippis et tonsoribus notum est, an videlicet Iupiter cursum 12 terminet annis.

Ultimo loco liceat mihi argumentum afferre inevitabile, cui, qui supra allatis rationibus minime contentus sit et perspicillum habuerit, acquiescat necesse est. Elige tibi hieme sequenti noctem, in qua omnes quatuor vel tres saltem Medicei planetae fuerint Iove orientaliores; itaque, si ex perspicillo Iovem observaveris antequam meridianum pertingat circulum, omnes quatuor stellulae apparebunt perpendiculariter sub Iove versus punctum orientis: si igitur peregrini concentrationes perpendiculariter factae vim habeant, sive quavis alia de causa, contingeret hallucinari oculum; postquam Iupiter meridianum pertransierit circulum et paralleli quadrantem describit occiduum, deberent omnes quatuor stellulae apparere, ut ante unam vel alteram horam sub Iove, sed versus occidentalem plagam; quod si adhuc Iove orientaliores persistant et supra illum propinquiores meridiano circulo conspiciantur, signum erit manifestissimum organum non decipere. Vel elige tibi noctem, in qua omnes quatuor stellulae fuerint Iove occidentaliores, prout feret occasio.

CONFUTATIO TERTII PROBLEMATIS.

In tertio problemate contendit, perspicillum nihil habere, quod sit sufficiens ad observationes graduum et minutorum in caelo, et, ut calumniatores fere omnes, non affert inventum, quod est apud Nuntium pag. 7, ubi explicat qua ratione minuta et minutorum partes liceat depraehendere, quia forte tantam subtilitatem non intellexit.

Debuisset etiam te Kepleri sententia super hac re deterrere, qui nihil, quod prius non bene discussum fuisset, in tota sua Dissertatione cum Nuncio, admisit; sic enim scribit pagina 11: *Atque haec de instrumento ipso. Iam quod ad usum etc.*
10 Sed haec supra citata sunt in discussione primi problematis.

Dicam et ego tibi, sed rudius quam scripserit Galilaeus, quomodo perspicillum sufficiens sit ad minuta dignoscenda in caelo. Prius investiga, vulgaribus mathematicorum viis, quotnam minuta compraehendat diameter Lunae; postea apta specillis bracteas, ita perforatas, ut praecise tota Luna facies et nihil plus ab oculo compraehendatur; certum est, si perspicillum ad caelum fixatum dirigas, quod diameter partis illius circularis, quae ex perspicillo intuetur, totidem continebit minuta, quot continebat diameter Lunae; hoc est, utraeque lineae ad orbium in quibus sunt circulos maximos eandem habebunt proportionem. Simili modo excindi possunt aliae bracteae, pro paucioribus vel pluribus minutis, ex cognitione
20 distantiarum inter duas stellas non longe a se invicem dissitas; aut, si lubet, cognito semel, quod tales duae bracteae, coaptatae talibus specillis in tubo tantae longitudinis, tot minutorum species visibiles ad oculum intromittant, potes ex regula proportionum alias ad libitum invenire bracteas. Sed nolo ego falcem in alterius messem immittere: pollicitus est Nuntius, per aliam occasionem, absolutam huius organi theoriam in medium proferre.

Quae demum perstrepit peregrinus de caelo patavino, refractionum copia et vicissitudine, relinquimus Tychoni solvenda, qui in Dania, ubi haec et similia impedimenta magis vigebant, potuit singulas hasce difficultates superare.

CONFUTATIO QUARTI PROBLEMATIS.

30 In ultimo problemate, nihil aliud praeter quatuor novorum planetarum usum in mathematica disciplina requirit; verum huic quaestioni satisfecimus in discussione secundi problematis, prope finem. Quod si alium adhuc eorum appetit usum, in promptu erit. Dico igitur horum quatuor novorum planetarum et aliarum etiam stellularum minimarum ingentis multitudinis, perspicilli beneficio nuper detecta-

rum, non infimum usum futurum esse, in illos exercendo, excruciando et perturbando, qui, ut tu, nimis superstitiose, minimas etiam in caelo scintillas ad effectus particulares applicare conabuntur, atque hominum liberae imperare voluntati velint. Miror, te fatidicum hominem, potius non animadvertisse, unam Nuncii observationem esse manifeste contra iudiciariorum axioma quoddam, qui putant multum posse in nati genitura circa oculorum passiones stellam nebulosam Praesepe, cum ipsa veluti lumine orba sit; at Nuntius qui observavit illam non esse unam stellam, sed congeriem stellularum lucidissimarum, ab huius mali hominis metu liberavit posteros.

FINIS. 10

Ego Fr. Vincentius Panhormitanus, Regens Studii Patavii, vidi hoc opus diligenter nihil continere contra fidem nec contra Principem seu bonos mores, ideo meo iudicio imprimendum fore.

Stante suprascripta attestatione, conceditur ut imprimantur. Fr. Angelus de Arimino, Vic. Sancti Officii Paduae.

Imprimatur. Octavius Livellus pro Serenissima Republica Veneta.

IOANNIS KEPLERI

NARRATIO

DE IOVIS SATELLITIBUS.

IOANNIS KEPLERI S. Cæs. Maiest. Mathematici.

NARRATIO

DE OBSERVATIS A SE quatuor Iouis satellitibus erronibus,

QVOS GALILÆVS GALILÆVS Mathematicus Florentinus iure inuentionis MEDICÆA sidera nuncupauit.

CVM ADIVNCTA DISSERTATIONE DE Nuncio sidereo nuper ad mortales misso.

Cum gratia & Priuileg. Sac. Cæs. Maiest.

FRANCOFVRTI,
Sumptibus Zachariæ Palthenii D.
M. DC. XI.

IOANNES KEPLERUS

S. Caes. Maiest. Mathematicus,

Amico Lectori Salutem.

Temporis filia veritas; cui me obstetricari non pudet: ut sic et indicium uteri a me factum, non irritum esse comprobem, et caeteros anxietate super eventu gestationis liberem. Veritati quis bonus testimonium neget? Dei opera quis philosophus occultet? Quis, Pharaone crudelior, imperabit obstetricibus, ut foetum natum exponant, opprimant, necent? Atque ita mihi Dominus Deus bene faciat, ita mihi meisque domos aedificet, uti ego veritatis hoc testimonium verbis omnino 10 veris, ingenuis et simplicibus efferam, si paucula praemisero.

Erunt enim qui me, felici magis quam excusabili coniectura, iudicium meum de Galilaei observationibus periculose praecipitasse dicent. Quibus non sufficient rationes in Epistola mea ad Galilaeum allatae, eo quod populares sint, et ad vulgo satisfaciendum comparatae; ut quibus passim ad subsellia iudicum quaestio facti exerceatur. Audiant igitur rationes meae credulitatis occultiores; tales nempe, quae, cum statim initio ad primam observationis famam animo meo intus planissime satisfecerint, foris tamen in vulgum, qui pendebam animi dubius, iactari, et illis iuridicis praeferri ante fidem eventu factam citra ludibrium non potuerunt.

Nam quis, quaeso, est rationum astronomicarum peritus, quis infinitae mixtionis 20 motuum caelestium expertus, qui non statim prima fronte veraces has observationes deprehendat? Nam si consilium cepisset auctor, ementiri novos planetas, cur, quaeso, non infinitos circa fixas infinitas commentitus est, ut Cardinali Cusano, ut Bruno aliisque suffragaretur eorumque auctoritate verisimilia diceret? Quod si non placuerunt fixae, cur circa Iovem, omisso Saturno, Marte, Venere? Cur quatuor finxisset, et non vel unum, uti circa Tellurem est una Luna, vel sex uti circa Solem sunt sex? Et quia Iupiter electus est, cur non longas illis periodos potius attribuit, quia et Iovis circuitus longus annorum duodecim: cur adeo breves, ut tardissimus quatuordecim diebus redeat? Nam si, quae est proportio reditus Lunae ad reditum Telluris, quam Luna cingit curriculo, eadem fuisset statuta pro-

portio reditus unius ex hoc Ioviali satellitio ad reditum Iovis, ad minus annum unum solarem satelles ille sortitus esset. Denique, cum satellites illi easdem perpetuo partes et ad nos convertant et ad Solem, eoque semper lucidi esse debuerint: quid attinuit comminisci splendorem inconstantem, ut obscuri essent in excursibus maximis, clari prope Iovem? Cur, quaeso, quis rem de industria involveret, talia confingens quorum rationes invenire desperet? neque dum enim ullae mihi satisfaciunt huius rei rationes, neque quas Galilaeus attulit, neque quas ego in Epistola. Adde incompertas celeriorum trium periodos et nescio an unquam inveniendas. Si enim libuit Galilaeo mentiri, cur non (uti memorem aiunt oportere esse mendacem) apparitiones illas ex certis circulis et periodis conceptas ordinavit, 10 et quasi ex ephemeride deprompsit? An non ingenua est confessio rerum observatarum, qua credibilium, qua incredibilium?

Has ego rationes assensus mei praecipitati si fuissem professus in Epistola, quid aliud mihi fuisset expectandum, quam ut calidus aliquis iuvenis exclamaret, me nihil aliud iis rationibus agere, quam ut Galilaeias observationes refutem, quando haec sycophantia ne sic quidem mea Epistola pervertenda abstinuit? Quare ne nunc quoque refutationem potius quam confirmationem instituisse videar, ad ipsas meas observationes recta me confero. Tuum erit, lector, has meas cum Galilaeiis conferre, si modo iisdem diebus is observaverit, suasque ediderit. Nam testis est mihi Praga has meas ad Galilaeum non missas, eoque ne scripsi 20 quidem ad ipsum interea, quamvis respondendum erat. Caeteri vero, praeter nuncium rei in genere, perscribere ex chartis domi meae repositis nihil potuerunt: uti nec ab illo ad me mitti ad hunc usque diem potuerunt observationes dierum omnino proximorum. Itaque certus esse potes, nihil communicatis geri consiliis. Quod si, lector, invenies aliquam situs discrepantiam, aut si, ut opinor, pauciores interdum vidisse me deprehendes, quam Galilaeum; id circa rem ipsam te non turbet. Prima enim haec mea rudimenta sunt huius generis observationum; caelum plerumque fuit nubilum, Luna praesens negotium inhibuit, instrumentum fuit nec optimum nec commodissimum, sustentatio instrumenti in situ immoto, et deprehensio quaesiti Iovis difficillima; nec instrumento distinxi et numeravi minuta; 30 contentus in tam brevi tempore aestimatione instrumenti crassa.

Mense Augusto Reverendissimus et Serenissimus Archiepiscopus Coloniensis, Elector et Bavariae Dux, Ernestus etc. Vienna Austriae redux instrumentum mihi commodavit, quod a Galilaeo sibi missum dicebat; quod ipse quidem aliis quibusdam, quae secum habebat, ex commoditate, quam ipse inde videndo caperet, longe postposuit, questus stellas repraesentari quadrangulas.

Itaque mane diei 30 Augusti, stylo novo, Iovem inter nubila sum contemplatus, praesente Beniamino Ursino, astronomiae studioso: qui cum artem amet et exercere philosophando instituerit, nequaquam cogitat fidem, quae astronomo futuro est necessaria, statim a principio falso ullo indicio decoquere. Et visus ego sum 40

videre stellulam orientalem a Iove, secundum Eclipticae ductum. Id autem verisimilitudinem acquirit ab observatione sequenti.

Die 31 Augusti, vespere, Saturnum et Martem contemplati sumus, nullas in vicinia vidimus amplitudine instrumenti, quae pene dimidiam Lunae diametrum capiebat. Luna praesens suspecta nobis erat de impedimento.

Mane sequenti diei 1 Septembris, hora post mediam noctem una et duabus, eoque amplius, Luna iam cadente, vidimus primo Pleiades numerosissimas. Dein Martem contemplati (qui fere erat in linea ex media supremarum Ceti ad sequens cornu Arietis, propior illi mediae, quam illa extremis, ut media cum Marte
10 et sequente apud se formaret angulum rectum, Mars apud se, cum eadem media et praecedente, paulo minorem recto), vidimus intra amplitudinem instrumenti stellas quatuor minutas circumstantes, et quintam paulo longius, et sextam proxime ipsum fuisse docebant dies sequentes. Cum igitur misisset Galilaeus huc quasdam litteras transpositas, numero 37, quibus ait contineri novam observationem, priori quatuor Iovis satellitum mirabiliorem, quas ego litteras memoriae causa, ut potui, in huius semibarbarum versum redegeram:

Salve umbistineum geminatum Martia proles;

multa nos incessit cogitatio, si forsan et circa Martem aliquas tales Lunulas videamus. Sed sequentium dierum observatio docuit, Martem, quamvis tardo motu,
20 exisse e septo harum stellularum versus orientem, et denudatum penitus. Itaque fixae erant, de quibus ideo nullam porro faciam mentionem.

Iovem surgentem contemplati, primam, indubitatam et pulcherrimam adepti sumus observationem Mediceorum. Rationem hanc tenuimus, ut quid quilibet observasset, id tacitus creta pingeret in pariete seorsim ab alterius conspectu: postea alter ad alterius picturam simul transiremus, exploraturi consensum. Id intellige et de sequentibus. Certi sumus de tribus; de quarto obscuro qui Iovi propior erat dubitavimus, magis Ursinus quam ego. Clarissime visi sunt duo occidentales usque in multam auroram, pene contigui; tunc denique plane duo, non tres videbantur. Duplo plus distabat orientalis a Iove, quam occidentalissi-
30 mus, et plus quam, ante biduum, distare putaveram illum orientalem, haesitanter visum. Linea omnium recta, praesertim occidentalium, quae instar quinti nodosi radii erat, paulo longioris quam ceteri quatuor. Nam et nobis Iupiter, ut et Mars, et mane Mercurius, et Sirius apparuerunt quadranguli. Alter enim diametrorum angulosorum caeruleus erat, alter puniceus, in medio corpus flavum fulgore admirabili. Hoc totum accidit imbecillitate visus, conniventis ad tam confertam lucem, uti eam accumulat instrumentum. Nam et de die spectantibus per hoc instrumentum propter nimiam lucis copiam colores iridis oriuntur.

Omnibus hisce diebus, et pauculis ante, post quadram scilicet Lunae, in eius corpore visus est clarissimus umbo, quasi triangularis versus partem superiorem

vergens, et in orientem quasi dodrante paralleli sui ad bisectionem recti. Is primo stabat ante terminum iustum illuminationis, iam illuminatus, post conditus intra lucis rationem semper claritate emicuit. Diceres, animi gratia, nivem in excelsissimis alpibus. Hoc die spectator et testis mihi fuit oculatus, Ursinus supradictus.

Die 4 Septembris mane, Iupiter per nubila cum duobus satellitibus est visus, claro occidentali, minus claro orientali, dupla distantia occidentalis ad distantiam orientalis, linea recta et ardua, quasi plus quam Ecliptica. Occidentalis fere distabat, ut occidentalissima die 1 Septembris. Erat haec distantia fere stellae patentis pars parva, forte quinta aut sexta. Praesto fuerint reliqui duo an non, 10 haud constat. Nubila enim creberrima turbarunt inquisitionem.

Die 5 Septembris mane, unus clarus satelles Iovis ad orientem, tertia parte instrumenti, nulli praeterea, caelo clarissimo, sed iam multum albicanti ob auroram et lumen lunae. Vidit et Thomas Segethus Britannus, vir iam celebrium virorum libris et litteris notus, cui sua ideo nominis existimatio cordi est.

Non possum praeterire, quin, animi gratia, explicem et spectaculum quod nobis luna decrescens exhibuit.

Est in Lunae facie, supra oculum eius sinistrum e regione nostri dextri, parvula macula, vulgo nota, instar puncti nigerrimi, quam nunquam aliud quid esse censui, quam profundam cavitatem: eam, crescente Luna, par est minus esse conspicuam; 20 quia in devexa Lunae vergens, Soli rectius obiicitur, quam si Luna plena fuerit: tunc enim declinans lumen Solis, magis obumbratur. Haec vesperi 4 Septembris, ut erat instrumento explicata in speciem latissimae maculae, ferruginei coloris, erat limbo limpidissimi luminis circumdata. At hoc mane 5 Septembris, limbus hiabat versus obscuram partem Lunae; nam circulus seu terminus illuminationis super hanc maculam transibat linea sincere curva. Limbus vero fulgidissimus utroque brachio procurrebat ultra terminum luminis in regionem obumbratam; reducta habens brachia et introrsum flexa, instar Probolarum, quibus Anconae, Messanae, Genuae et alibi portus efformantur, in fine acuto flexu. Erat expressissima lacus effigies, conformatione mare Caspium dixeris: sed contentis magis 30 Ponto Euxino aut mari Ionio similis. Erat enim in ipso lacu, qua introrsum versus corpus Lunae vergebat, lucidior areola isthmo coniuncta litoribus lucidissimi. Sic tria distincta erant lumina, clarissimum litorum et montium, ferrugineum et obscurum maculae seu lacus usque ad terminum illuminationis, mediocre, vicinius tamen lacus obscuritati, candor illius areolae.

Vesperi hora nona, cum esset orta Luna, lumen lacum omnem deseruerat, litora conspiciebantur flexu circulari pulcherrimo, quasi exsecta esset Luna aut excavata. Sola peninsula intra illam litorum cavitatem adhuc illuminabatur.

Isthmus apparuit clarissime, erat species veluti Tauricae Chersonnesi in Ponto, aut potius Peloponnesi, divisae utrinque sinubus umbrosis, longa tamen fronte et 40

lacui recte obiecta, nec ut nominatae peninsulae, angulo acuto prorsum in lacum procurrente, sed triplo fere longior quam latior.

Mirum autem in peninsula qua isthmo coniungitur litoribus montosis, punctum erat lucidissimum, montis instar: e regione in lucidissima littorum continente punctum erat umbrosum; indicium forte vallis, per quam materia in lacum egesta peninsulam effecit, ut de aggestione Aegypti philosophatur Herodotus.

An haec sunt vestigia Neronis alicuius isthmum perfodientis, aut Cleombroti peninsulam vallo munientis contra nescio quem Xerxis exercitum?

Vespere eodem Saturnum aspexi: nihil stellarum erat in tam arcta vicinia.

10 Die 6 Septembris mane, hora secunda post mediam noctem, circa Iovem spectavimus Thomas Segethus et ego satellites duos orientales invicem proximos; Iupiter quasi duplo aberat a propiori: linea duorum supra Iovem transibat: clarissima utraque, magis tamen orientalior: distantia orientalis a Iove, quasi quarta pars instrumenti.

Cum perpenderem, instrumentum angustam caeli partem amplecti, incideretque, si forte superioribus diebus remotiorem aliquam praeteriverim, aut non satis diligenter quaesiverim; ampliata instrumenti fenestra (quae tamen paulo admodum plus dimidia diametro Lunae sic cepit), lustravi occidentalem et orientalem Iovis plagam. Ergo per auram valde albicantem a praesentia Lunae visus tamen sum

20 ego, videre minimam aliquam in occidente debilissimo lumine secundum ductum Eclipticae, amplitudine a Iove paulo minore quam instrumentum capiebat.

Vicissim, hora tertia et post, Segethus visus est sub ipsis Iovis radiis versus occidentem, videre punctum lucidissimum, quod hora secunda non viderat. Haec uterque pro se, ignaro altero, nec ad eadem quaerenda admonito.

Die 7 Septembris mane, hora 4, Iupiter est visus cum duobus satellitibus, uno parvo et claro ad orientem sub ipsis radiis Iovis, altero quasi tertia parte instrumenti ampliati versus occasum. Testis Ursinus.

Hora quinta, non amplius vidi orientalem, vidit tamen et agnovit Dn. Tengnaglius, Archiducis Leopoldi etc. secretus consiliarius (admonitus), sed vicissim non

30 vidit occidentalem. Erat Luna propinqua.

Mars stabat supra Lunam fere duabus Lunae semidiametris, nondum in linea sectionis.

Die 9 Septembris, hora 2 et 3, vidimus tres; duos occidentales, clarissimum, quae Iovi propior, minus distantes quam clarissimus distabat a Iove: extimus minus dimidio instrumenti distabat a Iove. Unus orientalis sub ipsis radiis Iovis clarus, a Iove dimidio distans eius, quod inter se distabant occidentales. Segethus omnes tres vidit et eodem modo disposuit. D. Schultetus, Caesaris Fiscalis per Silesiam, agnovit (sed admonitus) clarissimum occidentalium.

Hisce observationibus habitis, et fide narratorum Galilaei sufficienter confir-

40 mata, cum et discessurus putaretur Elector, restitui instrumentum.

Tibi vero, Lector amice, hoc, quicquid est, paucarum et properatarum observationum impertiendum publice censui, ut, aut meam meorumque testium fidem sequutus, posthac, omni seposita dubitatione, veritatem patefactam agnoscas, aut tibi de bono instrumento prospicias, quod in rem praesentem te deducat αὐτόπτην. Vale, et Deum in operibus suis celebrare nunquam desine. Pragae, 11 Septembris anno M. DC. X.

THOMAE SEGETHI Britanni in Illustrissimi Viri Galilaei Galilaei, Patricii Florentini et Sereniss. Magni Hetruriae Ducis COSMI II Philosophi et Mathematici, observationes caelestes Epigrammata.

I. 10

Quae latuere soli saeclis incognita priscis,
Magno animo in lucem protulit ante Ligur:
Accola nunc Arni, saeclis incognita cunctis,
Protulit in lucem quae latuere poli.
Ille dedit multo vincendas sanguine terras;
Sidera at hic nulli noxia. Maior uter?

II.

Uni quae quondam lucebant sidera caelo;
Quae fuerant solis cognita caelitibus,
Humano aspicienda dedit generi Galilaeus, 20
Mortales hoc est reddere diis similes.

III.

Lucebant caelo, iam et terris sidera lucent.
An non hoc lucem est addere sideribus?
Quantum, o quam pulcrum, nisi tu, Galilaee, fuisses,
Divinae mentis delituisset opus!
Abdita quod primum per te patefecit Olympi,
Permultum debes tu Galilaee Deo;
At tibi multum homines, debent tibi sidera multum;
Multum etiam debet Iupiter ipse tibi. 30

IV.

Aethere subductum mortalibus intulit ignem,
Et meritus poenam est Iapetionides.
At tu, qui occultos antehac, Galilaee, tot ignes
Invexti terris, quid mereare? Polum.

V.

Terrigenas, genus invisum, molimine vasto
Conatos terras iungere sideribus,
Vindex dextra Iovis manes detrusit ad imos!
Ambiti merces haec fuit imperii.
Nil tale affectans, Galilaeus sidera terris
Iunxit, et ignotas edocuit choreas;
Et decus adstruxit caelo, divisque sibique,
Ausus inaccessas primus inire vias.
10 *Pro meritis, Galilaee, tua inter sidera quondam*
Ipse novum ambibis sidus, ut illa Iovem.
Quod si nulla dies Medicea sidera perdet,
Nulla dies nomen perdet in orbe tuum.

VI.

Keplerus, Galilaee, tuus tua sidera vidit:
Tanto quis dubitet credere teste tibi?
Si quid in hoc, et nos Mediceïa vidimus astra,
Pragae marmoreum lenis fert ubi Molda iugum.
Vicisti Galilaee. Fremant licet Orcus et umbrae,
20 *Iupiter illum, istas opprimet orta dies.*

VII.

Ad serenissimum Magnum Hetruriae Ducem COSMUM II de collato in Galilaeum Galilaeum ob siderum Mediceorum observationem plus quam mille aureorum munere, tituloque Philosophi et Mathematici sui cum honorario mille aureorum annuorum.

Tuscorum Dux Magne, animo, quam nomine, maior,
Auspice quo patuit gloria magna Iovis,
Mens caelo cognata tua est, praeclara foventis
Ingenia, exemplo ut regibus esse queas.
30 *Regius isti animo titulus debetur, et olim*
Hetrusco reges iura dedere solo.
Felix patrono Galilaeus! Iuppiter illi,
Quae tu donasti, praemia debuerat.
Pro meritis, Dux Magne, soli cum sero relinques
Sceptra, locum cedet Iuppiter ipse tibi.

VIII.

Eiusdem argumenti ad Galilaeum.

Non frustra medio es venatus in aethere stellas
Olim latentes, et stupenda Cynthiae.
Foecundus labor hic tibi: Tu, Galilaee, cohortem
Iovi dedisti, Iuppiter Iovem tibi.

IX.

De Dioptro seu perspicillo quod Serenissimus COSMUS II Magn. Hetr. Dux Technothecae suae inferendum, ibidemque memoriae causa asservandum, curavit, per prosopopeiam. 10

Quo primum patuere poli secreta, dioptron,
Hic habito. Dices, dignum habitare polo.
Non libet: obvenit potior mihi sedibus illis
Gloria; tecta mihi sunt Medicea polus.

IOANNIS ANTONII ROFFENI

EPISTOLA APOLOGETICA CONTRA PEREGRINATIONEM

MARTINI HORKII.

EPISTOLA APOLOGETICA CONTRA CÆCAM PEREGRINATIONEM

Cuiusdam furiosi Martini, cognomine Horkij editam aduersus nuntium sidereum

De quattuor nouis planetis Gallilei Gallilei olim in Patauino Gymnasio publici Mathematici.

BONONIÆ,
Apud Hęredes Ioannis Rossij. MDCXI.
Superiorum Permissu.

PERILLUSTRI ATQUE EXCELLENTISSIMO

GALILAEO GALILAEO

NUNC MAGNI DUCIS

HETRURIAE MATHEMATICO.

Quam antea videram oppugnationem Nuncii Siderei manuscriptam, eam mihi quarto Kal. Augusti ostendit Excellentiss. Papazonius noster, a Martino Horkio impressam. Martinum autem non ita consilii expertem arbitrabar, ut eam ederet censuram, quam quemadmodum, propter puerilem doctrinam, quilibet mediocriter rerum mathematicarum peritus nullo refutaret negotio, ita ipse, propter male-
10 dicta, si Excell. Magino et mihi paruisset, perpetuis tenebris damnare debebat: et Maginus quidem non solum disertis verbis dissuasit ne ederet, sed etiam aegre tulit, homines suspicari posse cum invido hoc partu nato domi suae obstetricis munere sese esse perfunctum, et furioso tandem critico edixit, se illum, vel sub praelo, perempturum; verum quae singula alios ab incepto revocassent, ea simul cuncta ne incitatum quidem Martini impetum retardare potuerunt. Mutinam igitur, ubi impressionem meditabatur, se animi gratia iturum simulat; Maginus, statim ut factus est a quodam Mutinensi patricio hac de re certior, hominem ab se dimittit, tanquam eius, quem paulo ante Florentia redeuntem hospitio exceperat, amici proditorem: et satius profecto fuisset Martino apud hominem huma-
20 nissimum in studia medicinae incumbere, donec ei laurea decreta fuisset, quam in eius, qui tot annos Patavinae Academiae dignitatem etiam cum incremento sustinuit, tam acerbe invehi existimationem: sed Martino et a Magino et a nobis dimisso, rem ipsam attingamus. Ut Nuncius Sidereus Bononiam perlatus est, rei novitate multorum animos esse perculsos negare non licet: aliis enim incredibile videbatur, tot saeculis iam elapsis, quibus tot viri in rerum caelestium observatione praeexcellentes fuerunt, hos quatuor circa Iovem planetas non illuxisse: alii affirmabant haec nova caeli prodigia reiicienda in visus hallucinationem, provenientem ex refractione concavarum convexarumque lentium in tubo ad invicem eo dispo-

2-4. *Galileo Galileo Patavini gymnasii publico mathematico Ioannes Antonius Rofenus —*

sitarum intervallo; quamobrem huius rei occasione conspicilia experiri placuit, quibus utitur eques Butrigarius, vir nostris temporibus praeclara eruditione atque doctrina, quae una cum lente res obiectas triplicatas atque in linea recta dispositas repraesentant; quod licet ita se haberet, omnes tamen desiderabant tuo uti organo, ut ex eius usu certi aliquid colligere possent, reiecta post accuratam experientiam sententia. Interim multi nobilitate doctrinaque insignes viri ad Maginum, apud quem commorabaris, confluxerunt, cupidi tuomet, te docente, tubo conspiciendi planetas a te recens circa Iovem inventos: acerrimi vero visus hominibus aliquo modo satisfactum est, et licet Martinus id inficiari non dubitaverit, eos tamen quodam pacto se vidisse confiteri videtur, pag. 15, inquiens primo: « 24ª Aprilis 10 nocte sequenti vidi duos solummodo globulos, aut potius maculas minutissimas », et inferius: « 25ª Aprilis vidi omnes quatuor maculas minutissimas a Iove prosilientes cum ipsius Galilaei perspicilio, in quo illos se invenisse gloriatur: sed quid, bone Deus, putabat se videre homo iste? planetas novos ea qua sunt alii planetae et stellae fixae mole, quae in sex magnitudines tributae sunt, quid conspiciliis ad obiecta maiora repraesentandum opus fuisset? nonne eos superioribus saeculis vidissent caeli contemplatores »? Hinc apparet argumentum ab ipso in priori problemate positum nullius esse momenti, septem tantum esse planetas; his enim neque plures neque pauciores, ab iis, qui in rerum caelestium contemplatione defixi fuerunt, nunquam observari potuerunt. Sed cur, obsecro, inter eos adeo parvus 20 est Mercurius ut raro videatur, et ab omnibus videri non possit, sed ab iis solum, qui alios visus acumine praestant? Ergo aliquis novus mathematicus dicendi ansam hinc accipere posset, sex tantum esse planetas: quia, ut maxime contenderit Mercurium videre, quamlibet ille frustratus est industriam; et tamen, si nunc oculis solum hoc organum admoveret, Mercurium, nunquam fere antea visum, facillime et diutissime intueretur. Quemadmodum igitur Mercurius minor est aliis, qui, ex Tichonis sententia, minor est terra novendecim vicibus, ita non ab re fuerit, alios adesse planetas Iovis circulatores, qui ut plurimum cerni non possunt, non tam propter parvitatem, quam propter intervallum quo distant a terra. Nam si, cum Iuppiter, quem circumeunt, est in mediocri distantia a terra, eius distantia est 30 semidiametrorum 3990 terrenorum, nequeunt illi planetae a terra minus abesse: quare si tantumdem, quantum Mercurius, distarent a terra, id est, semidiametris 1150 terrenis, quae distantia est tertia parte minor Ioviali, forsitan a nobis felicius quam Mercurius cernerentur, nec alio egeremus conspicilio, cuius beneficio res, licet exiguae, maximum intuentibus accipere videntur incrementum. Utitur deinde Martinus hoc dilemmate, quod validissimum esse putat, cum dicit: « Nam, si quattuor illi planetae circa Iovis stellam re vera existunt, aut fuerunt antea in caelo, aut non; at neutrum horum Nuntium bona conscientia dicere posse certo scio;

8-9. *hominibus satisfactum* — 13. *quo illas se* — 14. *videre rediculosus hic homo? planetas* — 23. *hinc aripere posset* —

ergo in caelo quattuor novos Iovi famulos associare est ridiculosum ». Etenim dum profitetur, se primam partem confutaturum, « si Nuntius, inquit, Sidereus prius fuit, sequitur Mathematicos illos videre potuisse, quia minutissimas in caelo stellulas instrumentis sumptuosissimis dimensi sunt », utitur Tichonis auctoritate cum dicit: « Qui visus acumine excelluerit, quam sumptuosissima instrumenta ad observationes caelestium planetarum et caeterorum asterismorum confecerit », asserens ipse a Tichone mille stellas observatas, quae et Ptolemaei et aliorum Mathematicorum ingenium et oculos fugerunt. Equidem nescio ubi apud Tichonem legerit hanc inauditam mille stellarum observationem, quae totam latuit antiquitatem. Cum
10 ego viderim stellarum fixarum indicem iamdiu trasmissum a Tichone ad Maginum, quae mille sunt a laudato saepius Tichone observatae, qui quidem longe copiosior est indice in progymnasmatis suis impresso, et in epistola, qua illam Mathematicam lucubrationem Rodulpho secundo Imperatori invictissimo inscribit, expresse leguntur haec verba. « Sicque millenas stellas exquisitissime restituimus, singulas tamen in longitudine, quam in latitudine adeoque in ipso minuto, imo nonnunquam, ubi opus videbatur, eiusdem semisse, quia vero multae erant quae, a veteribus notatae, in nostro orizonte non orirentur, alias quasdam licet admodum aspectu pronas, et ob id ab his omissas, hinc inde applicuimus, ut numerus de quo dixi compleretur, quem antiquitus solummodo 22 excesserunt; quas vero addidimus a ve-
20 teribus haud observatas, stellula quadam in hunc modum * insignitae sunt etc. ». Signatae autem asterisco sunt tantummodo 31, quae, licet instrumentis observatae non fuerint ab antiquis, ab eis tantum visae fuerunt. Ex his coniicere licet, Martinum Tichonis mentem non assequi, cum extra rem eius utatur testimonio, qui non tam hic laudatur, quam vituperatur, inferius ab eo dicente, pag. 13: « Alius, ad pomposam iactantiam et arrogantiam, libros suos exornat cochleis, claviculis, rotulis deque toto illo foro scrutario, vano, inani, futili et falsissimo, de quo totum Pragense et Bononiense forum posset repleri, omnesque in mea patria possent ditari vetulae »: quae verba de verbo ad verbum a Raimaro Urso, qui olim in Tichonem scripsit, desumptae sunt, cuius expressa verba sunt haec quae sequuntur: « Quibus ad nau-
30 seam refertae sunt passim illae epistolae Tichonicae de nescio quibus cochleis, pinacidiis, rimulis visoriis, cylindris, armillis, laminis, catenulis, claviculis, rotulis, deque toto illo foro scrutario omnino vano atque inani, de quo repleri posset totum Pragense forum scrutarium, omnesque ditari vetulae etc. ». Imo hic non solum maledictis, quibus Raimarus Tichonem insectatur, quibusdam in locis Galilaeum proscindit, sed ab ipso etiam verba mutuatur, veluti pag. 18: « Et propterea ad talem observationem etc. ». Ita fere Raimarus inquit: « Requiritur enim ad astronomiae restaurationem adque perfectum observatorem triceps seu potius tricorporeus quidam Geryon: ex Atlante, quantum ad artem et potentiam, eque Nestore quantum ad vitae longaevitatem, eque denique Lynceo quantum ad acumen visus, conflatus

15. *minuto non nunquam* —

atque compositus etc. ». Alterum eius argumentum, quando ait « si quatuor novi planetae in caelo circa Iovis stellam essent, videri possent », nihilo validius est primo, tantumque habet ponderis in delendis e caelo stellis fixis quae et sex magnitudinibus sunt inferiores, et passim non conspiciuntur, quantum habet in auferendis quattuor a Iove circulatoribus planetis: et sacrae nihilominus testantur paginae, innumerabiles esse stellas firmamenti, in quam pariter sententiam semper ab Astrologis omnibus itum est, quorum est pervulgatum axioma, eas propter suam ipsarum parvitatem sub oculos intuentium non cadere; frustra igitur affert Martinus eorum auctoritatem, qui in ea claudicant, planetas fictitios esse, cum propria experientia hos discere recusarint; pluris enim aestimatur unus testis oculatus, quam decem 10 auriti: equidem ut de me ipso taceam, iis potius, qui apud Maginum affirmabant se vidisse aliquo modo hos planetas, quam iis, quorum depromit nescio quibus ex litteris Martinus testimonium, fidem habebo; eoque magis, quo certius affirmatur a nobili Lucensi viro Antonio Santino, rerum mathematicarum peritissimo, quodam suo organo a se saepius visos Venetiis hos planetas, idque in ea urbe ab eodem dictum et confirmatum est coram quibusdam Bononiensibus patriciis, qui per ea tempora ibidem simul commorabamur; imo et Martino fidem adhibere libet, qui quidem affirmat, eos se vidisse, quamvis id acceptum referat reflexionis refractionisque hallucinationi, licet addat: « Nihil vidi, quod naturam veri planetae redoleat ». Quid voluisset intueri in Iovis hisce circulatoribus? Dicat, obsecro, Martinus 20 quaenam sit planetarum natura: non loquimur hic de illorum elementari qualitate, de efficacia, influentia, iisque actionibus quas habent in haec inferiora. Placeret ne Martino, quemlibet planetam circa hanc molem libero cursu circumvolvi, ita ut quencunque aspectum cum aliis planetis efficere posset? non autem omnes quatuor, perinde ac satellites, Iovis latus stipare, a quo hinc inde non nisi paucorum minutorum spatio abesse possunt? Placuit ne rerum opifici Iovem hac dignitate caeteris praestare? an potius habent etiam alii planetae, ut ait Keplerus, suos circulatores, qui a nobis propter parvitatem magnamque a nobis distantiam videri non possunt? Verum si Venus Mercuriusque, ut est Copernici sententia, circa solem circumaguntur; cur non poterunt esse quatuor alii planetae, Iovem circumeuntes habentesque 30 circuitum suum cum eo communem annorum plus minus duodecim. Quemadmodum Venus et Mercurius singulis annis una cum sole suum cursum absolvunt? Quibus praeterea sunt alii motus, ex quibus fit, ut nunc orientales, nunc occidentales appellentur; velut etiam hi Iovis circulatores modo sunt ad illius partem orientalem, modo ad occidentalem. Respondet hic Martinus: si quattuor autem isti novi planetae in caelo essent, sequeretur illos habere proprios orbes et proprios motus. Hoc sane me quoque non fugit, et tibi etiam, vir eruditissime, perspectum est, et ultro Martino concedis; ea tamen conditione, qua idem caeteris planetis a Mathematicis concedi solet. Id autem dictum volo, quia novi non neminem reperiri, qui nullam

9. *ea sunt haeret : hos Planetas* — 9–10. *experientia hoc dicere recusarint* — 12. *vidisse hos* —

putat esse corporum caelestium soliditatem, idemque existimat sidera perinde ac volucres in aëre insita a Deo propensione moveri: sed esset ab re de re praesenti in praesentia disputare. Addit etiam aliam illationem Martinus, cum ait: « et sic per consequens oporteret undecim planetarum calculo elaboratas ephemerides Mathematicos condere ». Audaciae ignoscas oportet, Galilaee, hominis in rebus, non dixerim caelestibus, sed terrestribus, imperitissimi; quod appositum ne quis credat temere Martini nomini praefigi, noverint omnes eum apud Maginum, non multo ante didicisse, quomodo apte caeli figura ab astrologis describatur, nec mihi constat, an illam satis commode unquam hactenus delinearit; et tamen, quae 10 est illius audacia, profitebatur sese, quod peritorum est, de integro anno mathematice praedicturum. Et ne videretur maiora pollicitus, quam praestare posset, in huiusmodi praedictione conglutinanda pro virili elaborabat, dum figuram caelestem delineare discebat. Sed cui non profuit, primum apud Keplerum Caesareum Mathematicum, deinde apud Maginum vixisse, mirum non est illum tam petulanter scripsisse: cum ad disciplinas Mathematicas ineptissimum ingenium sortitus sit, id ex eo liqueat, quod si aliquam haberet cognitionem Astrologiae, haec nunquam litteris, et praelo consignasset. Nam et si perfecte revolutiones ac motus a nobis horum planetarum cognoscerentur, tanti tamen non esset, ut in ephemerides referentur; quia cum vix a Iove paullulum concedant, eaque sint parvitate, ut non, nisi 20 benefitio conspicilii artificiosi, cerni possint, maiora, quam sint, repraesentantis obiecta, sequitur eorum effectus in haec inferiora ita mutilos et infirmos esse, ut nulla digni sint observatione, et forsan pro varia eorum habitudine effectus Iovis aliquo pacto immutare possunt, non ita tamen, ut haec immutatio a nobis unquam facile deprachendatur. Nunc autem satius est probare, an sint hi planetae; nam si id oculis perspectum fiat, quaelibet alia ratio, quae contra sensum minime hallucinantem obstrepat, audienda non est.

Addit tamen Martinus: « si has undecim planetarum calculo elaboratas Ephemerides haberemus, falsum esset quidquid Ptolemaeus de septem planetis dixit; quia omnia septem planetarum axiomata reformatione indigerent, corrueret, Cardane, 30 tota tua de septem planetis scriptura ». Sed quomodo infert hic doctrinam Ptolemaei, Cardani aliorumque Mathematicorum de septem planetis esse falsam, licet inventi sint hi quatuor circa Iovem circulatores? Oportebit ne singulis planetis aliquam peculiarem domum seu exaltationem attribuere, cum Iovi ita sint affixi, ut ab eo non nisi paucorum minutorum spatio, secedere possint? Cur, quaeso, falsa Ptolemaei et aliorum astrologorum doctrina qua Astrologiae principia explicantur, et fundamenta iaciuntur, si illam tot saecula totiesque repetitae observationes constantissime confirmarunt? Sed ut incommodum est cum iis, qui prima alicuius disciplinae elementa nondum didicerunt disputare, ita temerarius habendus est ille, qui, ut dicitur, falcem mittit in alienam messem. Sed, his in praesentia 40 praetermissis, nunc perquirendum est, an hi quatuor planetae circa Iovem re-

perti fuerint, atque id sensu explorare oportet, ut quilibet qui secus sentit et loquitur, in posterum conticescat. Si igitur Martinus est fassus disertis verbis, se hos vidisse planetas, quos globulos, seu maculas minutissimas, vocat, experiri non solum debebat, an id esset solidum quid, vel apparens, vel hallucinatio visus, antequam publice suam ferret sententiam; sed et se ipsum considerare et Mathematicae et Perspectivae expertem, sibi cum viris eiusmodi disciplinarum peritissimis rem esse, seque facilius quam eos decipi posse, et, in lucem edita huius novi inventi censura, facile se reperturum doctissimos viros qui, ut quid comperti haberent, rem illico experirentur, et alios certiores redderent quam temere nescio quis Germanus in Galilaeum, virum in rebus mathematicis spectatissimum, privatim et publice invehi non dubitarit. Satius igitur fuisset huic homini aut tacere, aut ad diluendam hanc novam sententiam, non fictitia, sed vera et solida, afferre fundamenta. Verum, mi Galilaee, ne tibi longiori epistola taedium afferam, pluribus supersedebo. Reliquum est, ut quando nobiles patricii doctique viri saepe me conveniunt, ut de hoc novo Astrologiae invento colloquantur, in lucem quam primum edas reperti a te organi theoricam, ut te ab adversariorum calumniis vindicare possim. Exigo hoc a te, quia tumet hoc ipsum in Sidereo Nuntio polliceris cum ais: « Quod tandem in causa fuit, ut ad rationes inquirendas, necnon media excogitanda, per quae ad consimilis Organi inventionem devenirem, me totum converterem; quam paulo post, doctrinae de refractionibus innixus, assequutus sum; ac tubum primo plumbeum mihi paravi, in cuius extremitatibus vitrea duo Perspicilla, ambo ex altera parte plana, ex altera vero, unum sphaerice convexum, alterum vero cavum, aptavi; oculum deinde ad cavum admovens obiecta satis magna et propinqua intuitus sum; triplo enim viciniora, nonuplo vero maiora apparebant, quam dum sola naturali acie spectarentur, etc. ». Interim vale, et me redama. Sole cum regulo currente, anno ab initio mundi 5572, a Virgineo partu 1610.

Excellentiss. Dominationis tuae

Addictissimus
Io. Antonius Roffenus.

Imprimatur
Vice Vic. S. Officii Inquis. Bonon.
Fr. Albertus Dielaitus Ordinis Carmelitarum
pro Illustriss. Dom. Archiep.

25. *redama. Bononie, Sole* — 26. *Anno Dominice incarnationis 1610 et ab initio mundi 5572* — 28-29. *Ex.tiae tuae studiosissimus*
I A R

ΔΙΑΝΟΙΑ

ASTRONOMICA, OPTICA, PHYSICA

AUCTORE

FRANCISCO SITIO

CON POSTILLE DI GALILEO.

ΔΙΑΝΟΙΑ
ASTRONOMICA, OPTICA, PHYSICA,

Qua Syderei Nuncij rumor de Quatuor Planetis à Galilæo Galilæo Mathematico Celeberrimo recens perspicilli cuiusdam ope conspectis, vanus redditur.

AVCTORE FRANCISCO SITIO FLORENTINO.

Theognidis Sententia.

Μωμεῦνται δέ με πολλοὶ ὁμῶς κακοὶ ἠδὲ καὶ ἐσθλοὶ
Μιμεῖσθαι δ' οὐδεὶς τῶν ἀσόφων δύναται.

CVM PRIVILEGIIS.

PIETAS HOMINI TVTISSIMA VIRTVS.

VENETIIS, MDCXI.

Apud Petrum Mariam Bertanum.

[1] Soggiunse il duca: Non sarebbe onesto
Che noi volessim la battaglia tôrre
Di quel che m' offerisco manifesto,
Quando ti piaccia, innanzi agli occhi porre.

Haec sit responsio iis, qui, ut huic auctori respondeam, urgent. [1]

---

[1] Si legge nel verso del frontispizio.

ILLUSTRISSIMO ET EXCELLENTISSIMO

PRINCIPI AC DOMINO,

D. IOAN. MEDICEO,

MAECENATI COLENDISSIMO.

Cum perpenderim, Illustrissime et Excellentissime Princeps, qualis immensis fluctibus et immanibus procellis obnoxius subeundus mihi sit oceanus, mente animoque recolens illud Horatianum oraculum:

Quamvis Pontica pinus,
Silvae filia nobilis,
10 Iactes et genus et nomen inutile:
Nil pictis timidus navita puppibus
Fidit,

anxius timidusque agitari et commoveri coepi. Ego enim, etsi veritatis speciosam et pulcherrimam amplectar causam, sub eiusque vexillo militem, tamen debilis et infirmus myoparo meus alia auxilia aliasque opes requirit, ut innumeras et signis praenunciis praevisas procellas evadat et evincat. Has enim non humanae suppetiae, sed Neptuni alicuius favorabilius numen, quod

. . . . dicto citius tumida aequora placat,
Collectasque fugat nubes, solemque reducit,

20 *amovere et avertere poterit; quapropter ad sacram tui nominis Maiestatem supplex accedo, ad favorabiliorem tuae aurae favorem obnixe recurro: ne dedignare precantem. Confido: bono animo mihi esse iubes; semel enim benigniores tuae humanitatis radios expertus, patrocinium tuum modo me subiturum agnosco. Qua spe fultus, retinocula solvo ventisque vela exhibeo: surgant maledicorum et invidorum procellae, numen venerabuntur et reformidabunt tuum; spirent adlatrantium Momorum adversi flatus, Maiestatem Mediceae Familiae colent et verebuntur. Nam*

. . . . Deus eminet alte.

Sic, post emensum pelagus, in portum salvus et incolumis myoparus reducetur meus. Quid insuper gratiarum actionem remoratur? Numini protectori sacrare votivas tabulas an non decet? Immo iuvat et placet,

Votaque servati solvent in litore nautae.

Accipe igitur, Illustrissime et Excellentissime Princeps, Glauce, Panopaea, Ino et Melicerta, meae votum immortalitatis dicatum templo et aeternitatis affixum parietibus. Vale.

Florent. VII. Id. Aug. Anno CIↃ IↃ CX.

Tuae Illustrissimae Excellentiae

Addictissimus Servus 10

Franciscus Sitius.

PROTHESIS AD CANDIDUM ET BENEVOLUM LECTOREM.

Miraberis forsan, candide et benevole Lector, quibus ex causis hic novus scriptor exoriatur; quarè hic libellus exiguus, rudis informisque partus, in lucem prodire ausus sit; unde tali iactantia elatus titulus existat, cum talis et tantus, tantaque nominis celebritate sit adversarius: ex his haesitationibus, quo ad ingenii mei captum, parum te remorans extraham.

Primum cum ad me pervenisset, alios novos planetas repertos, pluresque in caelo, praeter septem, extare erraticas stellas, hoc dogma animo meo exili, quomodo defendi posset non comprehendens, maxima mentis perturbatione angebar. Cum a Galilaeo Ga- 10 *lilaeo, horum planetarum repertore et observatore, in celeberrimo Patavino Gymnasio Mathematico, Sidereus Nuncius in lucem emittitur, statim, hoc audito rumore, eum Venetiis recuperavi, libenter eum excepi avideque perlegi; sed rei et doctrinae novitate percitus, nec rationibus, nec observationibus, nec eius corollariis mihi anxio satisfacientibus, magis haerere incepi, eo nempe quod hos novos planetas reales nullo modo recognoscebam, et tamen ipsemet Galilaeus omnibus ipsos novos errones per perspicillum se exhibiturum promittebat. Tandem Galilaeus ipse, a Serenissimo Nostro Magno Duce accersitus, advenit; quos cum Serenissimo Magno Duci caeterisque aulicis tunc Pisis commorantibus ostendisset errones, Florentiam reversus, easdem recens a se repertas stellas et pluribus familiaribus suis et cunctis advenientibus illustrissimis et doctissi-* 20 *mis viris per suum perspicillum exhibuit. Ego etiam his observationibus semel interfui, et par φαινόμενον, ut et caeteri adstantes, conspexi: at in aliquibus circunstantiis haud simile, ut adstantibus, mihi apparuit, ut in libelli progressu narrabitur; quod cum vidissem, et specillum structuramque eius animo perpendissem, quandam visus hallucinationem et deceptionem huic φαινομένῳ inesse, illico ratus sum; quapropter, quaedam meditatus, litteris consignavi, ex opticis philosophicis et astronomicis arcanis eruta. Cumque tres aut quatuor obiectiones ab huius opinionis fautoribus et novos hos planetas asserentibus contra opinionem meam afferrentur, eas etiam solvere meditatus*

sum. Haec omnia, memoriae causa, qua imbecilli praeditus sum, scripturae commisi, et quia ut in mentem venerant conscripta fuerunt, in his nullus ordo nullaque methodus servabatur: quare neglecta et abiecta diu remanserunt, donec, ab amicis coram et per litteras excitatus, animum his applicavi, et quae sparsae erant et ἀμεθοδικά in eum meliorem ordinem, ut per ingenium licuit, redegi, incertus adhuc de eventu. Cum vero prodiisset in lucem Dissertatio cum Sidereo Nuncio habita doctissimi et eruditissimi Sacrae Caesareae Maiestatis Mathematici Kepleri ἀμφιβολογική utpote ad ipsummet Galilaeum conscripta, tunc de his novis paradoxis cum Martino Horky a Lochovic, doctissimi et excellentissimi Mathematici Magini domestico, per literas agere coepi, et dubitationes circa hanc opinionem exurgentem ἀλλήλων conferre, et sententias nostras circa hanc opinionem mutuo aperire. Hinc ille Peregrinationem contra Sidereum Nuncium instituisse, scripturae stilum haud reserans, commemoravit; ego, uti illi par referrem, hanc meam Διάνοιαν manifestavi; ille, ut in lucem ad communem litteratorum utilitatem emitterem, negans se suam Peregrinationem in lucem emissurum, quia Maginus inhibuerat, adhortabatur. Ego vero multas et praecipuas causas, etiam meam διάνοιαν lucem spectare cohibentes, afferens, typis me illam concessurum negavi. Cum de hac re litteris inter nos ageretur, ille causas inanes reddere insudabat, suadendo: ut libellum hunc typis committere vellem ego, illis explosis, maiores difficultates excitabam, ut ex his librum praelo consignare me non posse pateret; attamen quasdam rationes nostri partus his litteris mutuo inserebamus. Martinus, uti reor, spe deposita, Mutinam proficiscitur, opusculum suum plenum mordacibus dicteriis et calumniis, me inscio, excudit, inque suum librum nomen meum, testimonii causa, ut et plurium doctissimorum virorum, refert. Aegro id ferens animo, ad eum rescribo, ut meum nomen e libro abradat, quasi futurorum praesagus; at ille, a Magino hanc ob causam domo sua expulsus, Bononia migrans, huic negotio remedium aliquod non attulit, meumque nomen, ut et caeterorum doctissimorum virorum, excusum remansit: qui liber cum ad Galilaei manus pervenisset, isque plurimas litteras inter me et ipsum Martinum conscriptas fuisse rescivisset, animo male affectus, me illum dicteriis et calumniis proscidisse, litteris ad consanguineum meum scriptis, hoc indicio levi adductus quod liber laudati Martini dicteriis squallebat, quasi ego huius rei conscius extitissem, meoque instinctu meque auctore talia conscripsisset, conquestus est. Hae litterae cum mihi ostensae fuissent, iusto dolore percitus fui, et me falsis causis insimulari et redargui aegre tuli; unde omnes tam meas quam Martini litteras exhibui, ex quibus consanguineus meus agnovit, Galilaeum, causa indicta, sic falso me huius criminis insimulasse: qua de causa animum tunc ad publici iuris hunc libellum, rudem informemque partum, faciendum appuli, ut Galilaeo apertius cuius toni methodique sint mea scripta innotesceret, et quibus ex causis ad scribendum contra suum Sidereum Nuncium permotus fuerim, et quam a calumniis et dicteriis conscribendis, cum de rebus seriis agitur, animus meus alienus existat. Nam quotiescumque de rebus seriis controversis agitur,

quas non inanis verborum strepitus, ut nec scommata nec ioci determinare possunt, sed rationes et argumenta firmis et certis propositionibus innixa solummodo enodare valent; ego semper in his causis a iocis salibusque et cachinnis abstinere consonum rationique conveniens duxi; natura enim disputantium exasperatur, scribentiumque animi commoventur, ita ut hinc, ex eorum instituto, ad calumnias vel ad foemineas rixas procedatur, et controversia insoluta et indeterminata relinquatur. Haec sunt, candide et benevole Lector, quae huic novo scriptori ansam prodeundi praebuerunt, et ut in arenam descenderet et cum potentissimo et invictissimo athleta, (proh temerarius ausus!) viris doctissimis iudicibus, congrederer, excitarunt. Haec ad primam causam; quae longiora extiterunt, quia longa rerum series enarranda fuit: sed in reliquis brevior existet oratio nostra.

Secunda vero et genuina causa, ingenium debile, gracilesque meae vires, libellum plures paginas implere prohibuerunt. Insuper mihi propositum est in hoc libello tantum de quatuor novis his planetis nuper per perspicillum repertis disserere et, pro aetatis meae immaturiorisque intellectus captu, inquirere an sint et quid sint; et fautorum asseclarumque huius opinionis obiectiones refellere et enodare, quod breviori indiget sermone. Nam caeteras sententias de Lunae qualitate, lactei circuli materia aliorumque sublunarium et terrestrium rationes et opiniones, intactas relinquo. Amplius ad hanc Siderei Nuncii discutiendam partem, qua de quatuor novis planetis perspicilli ope conspectis agitur, discendi studio et veritatis ratione accessi. His finibus me meosque sermones continui, quos si aliquando liberius excurro, quaedam alia examinando, hoc sit quia ea coactus sum in medium adferre, ut ad institutum meum spectantia; quod non studio aliena carpendi, sed philosophantium libertatis more, ago.

Ad ultimum quod spectat membrum, communis omnium philosophorum, medicorum et doctissimorum astronomorum opinio, libelli titulo inserviens et opitulans, διανοίας nomen indidit, meliorem et saniorem mentem prae se ferens. Nam cum pluribus sapientibus, quam cum paucioribus, sapere praestat: si melior existit sententia et securior, ut altera corruat necesse est. Unde, cum mihi intercedat disputatio cum Sidereo Nuncio ex longissimis accito regionibus, puta e regione Iovis, cuius stella, secundum opinionem Thyconicam [1], 3990 semidiametris terrenis in mediocri distantia a superficie terrena, quam nos incolimus, abest; ideo vani rumoris, utpote proprio nuncii e longissimis regionibus venientis, quaedam parum firma nec idoneis mediis comprobata referentis, nomine denotatur. Huius tituli tibi sit ratio; qua nisi contentus, scias ab amicis et familiaribus meis, ut ab optimis et bene consultis nomenclatoribus, huic opusculo hoc nomen inditum fuisse, quorum auctoritatem et opinionem sequi coactus sum.

His expensis, superest, ut ad inclitum adversarium meum, fortissimumque athle-

---

[1] Corresse in margine *Tychonicam*.

tam, sermonem convertam, cumque rogem, ut opus hoc meum, non in eius dedecus et nominis imminutionem susceptum agnoscat, sed animum ad libellum hunc, veritatis studio, et philosophantium libertate in sententia ferenda, et discendi quo trahor desiderio, ut supra dictum est, applicatum existimet; quibus rationibus adductus (tametsi non solum amicus, sed et laudator et admirator eius haberi velim) contra Sidereum Nuncium (cessantibus tot in astronomia praecipuis et eminentissimis viris, amicitiae vel honoris ergo) arma me sumere et in arenam descendere profiteor. Hinc iterum iterumque eum rogo, ut humanitate qua praeditus est ingenti haec et caetera omnia mea excipiat.

Libelli progressus triplicatus existit (ut etiam de methodo, benigne Lector, pauca accipias): priori in parte solum septem planetas extare, tam physica quam humana, tam astronomica quam optica, argumenta comprobant; secundo in loco, eorum, qui opinioni Siderei Nuncii favent, sententiae et obiectiones afferuntur, et pro meis infirmis et exiguis viribus enodantur; denique, ultimo in loco, sententia mea affertur et comprobatur, et Siderei Nuncii pluribus propositionibus et conclusionibus oppugnatur, in hunc ultimum locum opticis rationibus, ut in eminentiorem et praestantiorem locum, reiectis. Amplius hac in ultima parte horum novorum planetarum φαινομένων *causae explicantur; obiter autem quaedam per totum librum, quae ad institutum tamen spectant, sparsim inseruntur.*

Haec mens, hic animus, huic libello inest; discedite ergo, et procul hinc, procul este, prophana Zoilorum et Momorum ora; et vos, qui legetis haec, animo prorsus ἀπαθεῖ *cuncta diiudicate. Hoc unum blateronibus et allatratoribus opponitur propugnaculum invictissimum, his verbis insignitum: irridere facillimum, imitari difficillimum. Vos vero* ἀπαθεῖς *aequi bonique consulite, et laborem hunc vestrum causa susceptum perpendite, et me eorum calumniis et mordacibus cachinnis expositum iri adgnoscite, et ex eorum me faucibus avidis eripite ac vindicate; quod si impetravero,*

Sublimi feriam sidera vertice.

FRANCISCI SITII FLORENTINI

ΔΙΑΝΟΙΑ

Astronomica, Optica, Physica.

Mathematicae disciplinae cunctarum scientiarum certissimae et verae scientiae approbantur, cum solae firmis demonstrationibus nitantur, quibus intellectus adductus aliter existimare non potest: harum pars astronomia existit caeterarum praecipua, ob praestantius subiectum; at, tribus aliis mathematicis partibus, nempe geometria, arithmetica et optica, suffulta, admirandos et insignes effectus parit: altitudines enim caelorum metitur, periodicas revolutiones planetarum in numeros redigit, distantias stellarum explorat, superiores ab inferioribus secernit et dividit; quae omnia ministerio et subsidio laudatarum conficit: ex arithmetica enim numeros adsciscit, ex optica et geometria demonstrationes certas et evidentes mutuatur. Hinc, cum tota quaestio de his quatuor novis planetis circa astronomiam versetur, totusque hic cardo circa stellas, quas Galilaeus perspicillo observavit, volvatur, hasque astronomia sola dignoscat, tamen, ut dictum est, cum omnia adminiculo optices et geometriae maiora operetur, placuit, et ad opticam recurrere, quae hanc litem et controversiam absolutura est, hocque anceps dubium explicatura. Nam quaestio haec, quatenus visio fit et observatio horum planetarum instituitur per media diaphana, aëre densiora, qualia sunt vitra illo longo tubo stanneo aptata, opticae propria et peculiaris erit, quamvis de materia stellarum, quae ad astronomiam proprie spectat, agatur; hinc [1], si ipsarum solis praeceptis et propositionibus mihi procedendum fuisset, placuit et [2] non his solis uti mediis. Nam philosophus cum astronomo et optico multas admistas et communes discutit materias: meteora enim generalia et specialia, terrena et caelestia, considerat, caelorum motus explorat, existentiam orbium et planetarum inextricabiles periodos, Solis defectus et varios Lunae labores, disquirit; sed inferius descendendo, aërem elementarem a caelesti essentia segregat, fulminum originem,

---

[1] Dopo *hinc* aggiunse *et* nell'interlinea.

[2] Espunse *et*, sostituendo *tamen*.

cometarum virtutem, iridum, halonum et virgarum creationes, investigat: quis non haec omnia astronomiae et opticae communia statuet? Sic in hac materia aliquam partem sustinebit, auxiliumque philosophus nobis praebebit. At denique opticae conclusiones separatim tractabuntur; nam sola et per se, beneficio tamen geometrices [1], speculorum planorum, concavorum et convexorum miracula, explicat, hallucinationes detegit, et eorum fallacias explorat.

His praelibatis, anchoras e portu extraho, retinacula solvo, vela ventis exhibeo, iterque meum aggredior [2]. Tota veterum astronomorum et philosophorum schola hoc statutum et ratum omni aevo habuit dogma et principium, et auctoritate summorum, tam philosophorum quam astronomorum, comprobatam sententiam, non plures aut pauciores septem numero planetas existere; qua innixa maximos eventus adgnovit, mira exercuit memoriaque dignissima litteris consignavit. Cuius vestigia sequens, nostri aevi schola, etsi doctrina et scientia inferior, tamen admiranda patravit, quibus hominum mentes attonitas et stupore perculsas reddidit. Haec tamen principia firma et stabilia in dubium nunc revocantur, et sub incudem trahuntur. Cum Galilaeus Galilaeus in Gymnasio Patavino Mathematicus haud ignobilis, cuiusdam perspicilli nuper a se illustrati beneficio adiutus, plures ponere insudat et hominibus persuadere nititur; non quod eos realiter credat, sed ut indoctiorum mentes, e quorum numero unus existo, exerceat: quia illum antiquam astronomorum scholam in principiis constituendis errasse, unquam asserturum non reor; nam uti domus nituntur fundamentis, sic scientiae principiis fundantur, quibus collapsis et destructis, uti scientia cadat, sicuti domus, necesse est. Sed ut ut sit, hic sola scholae inveterata opinione nullo modo utar, ne Sidereus mihi obiiciat Nuncius, quod illa opinione magis quam veritatis adducta ratione (quod tamen absit ab opinione tanti viri, qualis est Galilaeus) hoc dogma statuerit, et tenuerit hoc principium inveterata potius quadam opinione: qua propter, ut a gemino, ut dicitur, ovo exordiar, cum ipsis mundi incunabulis initium ducet oratio nostra. Sic ex duorum sacrae paginae locorum interpretationibus, praeter alias quae ab interpretibus super haec loca afferuntur, septem solum planetas a Deo Optimo Maximo creatos et in caelo positos patebit. Auctoritatem interpretis forsan non repudiabit; nam non astronomis fides, sed eorum acerrimo et infestissimo hosti, adhibenda est, qui tam infenso odio omnes astronomos prosequutus est, ut eos e medio, si illi integrum fuisset, cum tota astronomia funditus sustulisset et eradicasset: attamen septem planetas recognoscit, et ex pluribus sacrae scripturae locis hunc erronum numerum eruit; cum sola hac assertione totam astrologiam eradicare funditusque evellere potuisset; tamen, huius principii dogmatisque perspicuitatem et certitudinem reformidans, hoc concludere non ausus

---

[1] Cancellando *sola* e *tamen* ed inserendo *se* dopo *et*, corresse: *nam et per se et beneficio Geometrices.*

[2] Le linee 5-8 furono segnate in margine.

fuit et contra hostes adferre. Quaeres forsan nomen; at ex dictis apertissime interpres quis sit elicitur, fama enim nominisque celebritas auctorem latere non sinit incognitum: tamen, ne Sidereo Nuncio sit falsae coniecturae locus, utpote nuncius festinans, et, ut in prooemio dictum est, ex longinquis accitus regionibus, celeberrimorum Italorum nomina non teneat, en nomen, cognomen et patria: Ioannes Picus Mirandulanus, in Heptaplo suo cap. 2 et 3 exposit. 2 caelestis orbis, fusissime et apertissime demonstrat, Mosen septem planetas exhibere et astruere, etsi Genes. 1 capite tantum Solis et Lunae mentionem faciat, plures vero nec [1] pauciores non designare declarat. Vide loca laudata, in quibus etiam rhabbinorum scholam huius expositionis fautricem existere commemorat. Sed forte, rhabbinorum scholam reformidans, illico omnes rhabbinos, cum fere omnes a Pontificibus summis interdicti et inhibiti sint, unde eorum lectio invalida et auctoritas nullius ponderis, non audiendos clamabit; et Picum Mirandulanum, uti eorum opinionis fautorem, hoc in loco reiiciendum inquiet. Sed hoc ei condonemus, et, quos velit, audiat et reiiciat, integrumque sit rhabbinos recusare: etenim hae fugae nugae sunt, nullumque validum et firmum auxilium praebere ei poterunt. Si locum faciliorem requirit et magis apertum, nec auctoritate sola rhabbinorum confirmatum, mihi praesto est: introeat secundam tabernaculi partem interiorem, auro micantem, maiestate venerandam, in qua candelabrum septem lampadibus distinctum et ornatum lucebat, ut videre licet Exod., cap. 25 et Zach., cap. 4; quod candelabrum aureum ab eodem Pico, in secundo Heptapli prooemio, exponitur septem planetarum orbes significare. Amplius hoc in loco asseritur, graecos, latinos et hebraeos interpretes septem planetis [2] hoc candelabrum cum septem lampadibus unanimes assignare septem erraticarum orbibus et sphaeris. Ex his locis eorumque interpretationibus tanti viri colligi aperte reor, καὶ οὐκ ἀσεβὲς [3] elici, Deum Optimum Maximum tantum septem planetas creasse, et in caelo, ut essent in signa, tempora, dies et annos, posuisse.

At quia, quae consona sunt sacrae paginae interpretationibus, etiam cum causis secundis et naturalibus conveniunt, videatur quanta sit septenarii numeri dignitas et praestantia in rebus naturalibus. Ipse enim solus septenarius numerus omnia perfecta et eminentissima constituere videtur; hinc, cum ipsi errones in caelestibus sint caeteris corporibus praestantissima [4] corpora, utpote lumine et motu eminentiora, an numero imperfectissimo eorum species ordinata censenda est [5]? Sed ab enumeratione hoc in natura evidenter comprobabitur: at cum omnia sint vulgo trita et ventilata, nos principaliora et praecipua, caetera omittendo, attingemus. Partus in utero materno ex communi primae medicorum classis opinione

---

[1] Espunse *nec* e sostituì nell' interlinea ed in margine *aut*.

[2] Espunse le parole *septem planetis*.

[3] Corresse in margine ἀσεβῶς.

[4] Corresse *praestantiora*.

[5] Le linee 31-34 furono segnate in margine.

septem mensibus perficitur; unde septimo mense editi infantes naturaliter vivunt, at ii qui octavo aut sexto nascuntur saepius et frequentius moriuntur: quae ratio huius effectus afferri potest? Certe a ratione longe dissita erit, si ex septenario planetarum numero eam non extrahamus; natura enim (quatenus a Deo eam distinguimus et secernimus uti causam secundam) praecipue hoc septenario numero in rebus humanis ordinandis et disponendis utitur, cum ad influxus et motus astrorum omnia reducat quae carent libera et recta voluntate. Sed ad alia transeamus, etenim non est huius loci haec quaestio. Iidem medici asserunt, post horas septem semen genitale in uterum effusum in humanam converti naturam, embrionemque formari. Apud eosdem, septima crisis omnium maxima et praecipua et quae ex illa pendent, ex quibus morbi incrementum aut decrementum agnoscitur, unde prospera vel [1] pristina valetudo, vel ultima linea rerum mors, exurgit. Septem a Deo potius quam ab ipsa natura attributae sunt animalibus fenestrae, et in capitis domicilio collocatae, unde per reliquum corporis tabernaculum aër, ad illuminandum, ad fovendum et nutriendum, transmittitur, quae in praecipua μικροκόσμου parte statutae sunt: duae nares, duo oculi, duae aures et os unum; sic in caelo tamquam in μακροκόσμῳ duas beneficas stellas, duas maleficas, luminaria duo et vagum et indifferens unicum Mercurii sidus, Deus posuit et constituit [2]. Ex quibus pluribus et similibus eiusdem generis et naturae effectibus, quos enumerare longum et omnino taediosum esset, septenarii numeri in planetis, ut et in naturalibus, infertur necessitas; unde et naturaliter septem numero erraticas necessario existere stellas censendum est.

His accedit hebdomadae naturalis et civilis, tam apud veteres et priscos Hebraeos et plerasque gentes, quam apud nos Europaeos, praecipua distributio in septem dies a septem planetarum nominibus designatos; quapropter, si eorum numerus augeretur, haec hebdomadae distributio corrueret. Insuper Ptolemaeus, quem etiam omnium astronomorum principem non immerito censebit Sidereus Nuncius, astronomiam ab Aegyptiis edoctus, qui eam Moysi, Abrahamo et Noe referunt acceptam (quos patres, ut et caeteras scientias, sic hanc iure optimo habuisse, pie credendum est: nam eas omnes, primo parenti divinitus infusas, ad suos posteros propagatas quis negabit?), tantum septem planetas enumerat, statuit, eosque ad calculum et theoriam reducit.

Sed his coniecturis omissis, ad evidentiores rationes accedo. Tot planetae con-

[2] Melius fuisset dicere sensus esse 5, ergo Planetas septem: nam quod auribus ad auditionem tantum destinatis duo praesint planetae, item et naribus alii 2, est in re una duos operarios, non sine eorum dedecore, occupare.

---

(1) Corresse *vel prospera et.*

stituendi sunt, quot necessarii ad constituendas quatuor primas qualitates, ex quibus natura ordinat et disponit cuncta: sed septem sufficiunt: hinc non undecim ponendi. Frustra enim fit per plura, quod potest fieri per pauciora, Deo et natura nil frustraneum efficientibus. Sed ne dubium relinquatur, nostra hinc prima patet propositio: uti planetae in caelo, sic primae qualitates et principia in terrestri ac sublunari hoc mundo; a Deo enim planetae in caelo constituti sunt, ut in signa, tempora, dies et annos, sint[3]. At nulla convenientiora in hoc inferiori orbe in signa primis quatuor qualitatibus existere possunt: hae hiemem ab aestate secernunt, ver ab autumno segregant, et autumni hiemisque, aestatis et veris discri-
10 men aptissime notant, hominum temperamenta distinguunt: alios enim melancholicos reddunt, alios phlegmaticos efficiunt, plurimos sanguineos constituunt, nonnullos cholericos componunt; ita ut inter tot tantorumque hominum millia, uti nec facie aut vultu sibi invicem assimilantur, etsi eosdem oculos, nares et caetera similia habeant, sic nec moribus actionibusque aequiparentur. Haec de microcosmo nostro; sed quid de rebus ipsi inservientibus, anhelantibus inanimisque, sentiendum? Herbarum aliae frigidae existunt, calidae plurimae agnoscuntur, innumerae siccae reperiuntur, caeterae humidae statuuntur: idem de animalibus, quae in terris, quae in aquis, quae in aëre commorantur, arguendum: sic, non temere, hae primae quatuor qualitates terrestres planetae dicentur, ob
20 ingentem cum eis sympathiam.

Amplius, quatuor harum qualitatum qualis origo? qualis virtus? ex quo proficiscuntur fonte? a quo procedunt dispensatore? Si causas tantum secundas spectemus, si planetas negamus, quaeso, quae nobis sese offerent? qualitates enim primae elementares causas admittunt nullas: at caelestes non excludunt. Etenim frigiditas a Saturno, siccitas a Marte, caliditas a Iove, humiditas a Venere, praecipue an neutiquam procedit? Sol, Luna et Mercurius, varii et ambigui, nullas proprias sibi arrogant[4], sed pro dispositione varia, varias combibunt qualitates et affectiones, et socii his quatuor adiunguntur. Luminarium utrumque duos asciscit. Sol Marti Iovique, stellis, maleficae et beneficae, calidam siccam
30 naturam referentibus, Luna Saturno et Veneri, item maleficae et beneficae, humidam et frigidam naturam exhibentibus, associantur; Mercurius, magis ambiguus, omnibus aequaliter componitur, unde Deorum nuntius a fabulosa antiquitate creditus et habitus est.

Melius adde. Hae quatuor qualitates ex distributione Zodiaci in quatuor partes, unicuique parti tribus signis, quae trigona radiatione sese invicem amice et benefice intuentur, distributis, quae trigoni vel triplicitatis nomen sortitae sunt, ma-

[3] Obscurum.

[4] Ergo 4 Planetae, tot erant reliqui, tanquam superflui reiiciendi sunt a numero Planetarum, vel potius omnino negandi.

nant, et commixtionem superius allatam comprobant veram. Igneus enim trigonus, qui cholericam qualitatem refert et siccitatem primariam et potentiorem causam includit, Soli Iovique adscriptus venit; sed, ex Arabum opinione, qui hac in parte non reiiciendi sunt, etiam Marti creditur: ita ut Sol diurnum sortiatur imperium, Iupiter vero nocturnam gubernationem arripiat, Mars vero utrisque associetur et opere et consilio regi adstet conditionario. Secundus terreus, cui melancholicum temperamentum attributum est, et frigiditatem qualitatem omnium infimam corruptioni maxime accommodam continet, Lunae Venerique ex opinione Ptolemaica, at doctiorum Arabum, quibus aliqua etiam fides adhibenda est, Saturno quoque assignatur: dominium diurnum Luna, nocturnum Venus, gubernat; et ut 10 in optime constituto regno adlateronem quendam reges requirunt, ut habeant cum quo possint de rebus publicis secretos conferre sermones, sic optime Arabes addunt Saturnum participem ob naturae similitudinem. Tertium aëreum, qui sanguineam corporis constitutionem refert et calidam suscipit proprietatem, Mercurio et Saturno Ptolemaeus, Arabes etiam Veneri participi, largiuntur; et potestatem diurnam Mercurius, nocturnam Saturnus, moderantur, adscito Veneris consortio. Ex quarto et ultimo trigono aqueo exurgit ultima qualitas et proprietas humida, quae naturam phlegmaticam suscipit: trigonocrator Mars diurnus et nocturnus, at Lunam et Venerem sibi iungit socias. Hinc illatio haud dubia existit, qualitates primas ex planetis emanare et componi. 20

Altera in promptu ratio existit. Duodecim sunt in Zodiaco circulo, orbita horum septem planetarum trita, cum ab ea nunquam circumgirationem deflectant, signa vel constellationes, quae duodecim Caeli domicilia astronomi nuncupant, in triginta gradus unumquodque dividentes, eo quod totidem fere dies Luna ab una Solis coniunctione ad alteram assequendam interponat; unde etiam et Zodiacus in duodenarium signorum numerum partitus venit, quod in annuo spatio, quo Sol Zodiacum totum permeat et ad eundem revertitur punctum, duodecim phases et plenilunia intermittantur. Signa, in hunc modum partita et distributa ab effectibus, solum septem planetis assignata sunt, unicuique quinque planetarum duo et unicuique luminarium unum; quae summa duodenarium implet, ut si ad alium 30 quempiam ordinem ea signa traducere moliaris, nullo modo congruere et concordare possent: etenim effectus, ex quibus astronomi potissimum ducti sunt ut hanc distributionem signorum patrarent, corruerent; ita ut nihil certi aut rati, nec de praeteritis nec de futuris, haberi posset: quod tamen et eventus praeteritos sat dilucide probasse, certissima historiarum extant testimonia. Quapropter, si effectus et phaenomena auferremus ex hac nobilissima scientia, eam penitus e scholis eliminaremus.

Nec valet, quod addere posset Sidereus Nuncius, planetas quos astruit, quia circa Iovem volvuntur, ipsumque pro centro in rotationibus suis observant, nec domicilia mutare, nec ordinem supra enarratum frangere, sed easdem cum Iove 40

eorum chorago et ductore dignitates et domicilia recipere. Non valet, inquam; quia, si retinerent dignitates, retinerent et naturam, cum, ut supra dictum est, dignitates in unoquoque signo planetis consignatae sint ob signorum proprietates cum iis congruentes: at natura stellarum habetur ex colore et lumine; quod ex fixis patet, inter quas et hosce tuos planetas nulla diversa ratio est, qua cogamur naturam aliunde venari quam ex iis mediis, quibus potissimum, ut certissimis, antiquiores et recentiores omnes astronomi utuntur, videlicet colore (ut vulgo appellatur) et lumine. Verbigratia, Ioviae stellae (ut doctissimi et eminentissimi Kepleri verbis utar) splendidae et rubedine nonnulla perfusae videntur, qualis est Iovis 10 color et lumen: at isti planetae, nec colorem, nec lumen Iovis, referunt. In testimonium accio tuos spectatores, qui alium colorem et lumen a Iove distinctum habere hos imaginarios planetas, omnes uno ore fassi sunt: ego enim huius rei testis, cum mea causa agatur, existere nec volo, nec rationi consonum duco. Si colore et lumine et natura et effectu distingui necesse est, cum natura stellarum et virtus per colorem et lumen habeatur et ab astronomis consideretur, sic domicilia et dignitates easdem cum Iove his planetis adesse posse, quis inferet?

Amplius recens astronomorum schola, et Terram motu praeditam et immobilem asserens, omnes planetas circa Solem circumduci statuit, exclusis illa aequantium, deferentium, epyciclorumque inani congerie et taediosa farragine; tamen haec 20 non tollit veterem domiciliorum rationem, et distributas unicuique planetarum ab antiquis signorum dignitates. Sed forsan convenientiores tibi videbuntur Venus et Mercurius, qui (ut tui errones, vere erronei) a Solis confinio paululum discedunt: prior enim per sextantem ab eo non elongatur, posterior per unciam fere non divagatur [5]; attamen unusquisque eorum habet propria domicilia, exaltationes et trigonocratiam, quae omnia tot tantisque observationibus rata et confirmata sunt, et usu et experientia vera reperta, ut de hac re nullus scrupulus in praesens relictus sit. Quis pari ratione hos fictitios planetas, easdem cum Iove dignitates sortiri, concludet? Integra ergo et illaesa ut ratio maneat, necesse est.

Alia nobis adstat ratio, quae planetarum numerum et quantitatem veterem 30 confirmat. Stellae omnes fixae, quae oculis mortalium obviam fiunt, nullos alios colores referunt, quam illos qui septem planetis attribuuntur, unde eorum naturam et significationem in effectibus producendis induunt; quod cuique inspicienti sat clarum existere arbitror. Ad maiorem huius argumenti vim, unusquisque qui planetarum colores ignorat, hanc astronomorum doctrinam accipiat. Primae classis viri Saturno, infausto et tardissimo sideri, infortunae maiori, stadium suum triginta annorum fere spatio conficienti, colorem attribuunt plumbeum; quapropter

[5] obscurum [1]

---

[1] La postilla è riferita alle linee 21-24.

fixae, quae talem colorem nanciscuntur, stellae Saturniae nuncupantur. Iovis stellae beneficae Saturnoque velocioris, utpote qui fortuna maior et cursum Zodiaci suum duodecim fere implet annis, clarus fulgens oculis inspicientium se exhibet color. Martis, infausti et tremebundi sideris at superiore velocioris motu, infortunae minoris, curriculum suum sui deferentis orbis duobus fere annis absolventis, fulvus igneus apparet color. Solis, planetarum omnium principis et ductoris, cum ex eius motu caeteri planetarum pendeant, eius enim motus ignorantia caeterorum loca vera et apparentia celat, aureus et nitidus splendet color. Veneris, phosphori vesperique astri, fortunae minoris, venustus splendens viget color. Mercurii, incerto motu varii et inconstantis sideris deprehensu difficilis, pellucidus videtur color [1]. 10
Lunae denique, nocturni luminaris minoris, argenteus definitur color. Unde, cum cuilibet intuenti caelum nullos, praeter enumeratos, colores alios spectare liceat, an non optima erit illatio, non plures existere quam septem planetas?

Sed instabit Sidereus Nuncius, quod stellae fixae, quae puris oculis cerni nequeunt, sed tamen perspicilli beneficio sunt visibiles, horum novorum planetarum naturam et colorem et aspectum referant. At nulla est haec instantia, dato non concesso quod ope huius perspicilli stellae videantur vere, quas ille enumerat, et nebulosas et lactei circuli et Orionis: Lunae et Martis, Saturni et Mercurii naturam, ex experimentis, effectibus et influentiis earum in haec inferiora, retinere comprobatum est: unde non novorum fictorum planetarum natura et color 20
existet iis [2]. Videndus praecipuus huius rei auctor Ptolemaeus, c. 9 primi Quadripartiti; quin, si has stellas his novis planetis affingas, plurima absurda sequentur, quorum praecipua sunt haec. Primum, hos planetas fictitios non retinere propriam et peculiarem naturam, sicuti caeteri planetae nobis cogniti retinent, cum Martis et Lunae, Saturni et Mercurii, naturam et effectus referrent; deinde, cum circa sidus Iovis volvantur, potius naturam et colorem Iovis referre deberent, ut ait, non aliorum planetarum (quod tamen superius declaratum est non dici posse), cum sit potior ratio, et, quod potissimum est, ab aliis planetis virtute et lumine dependerent. Quod quantum a propria planetarum natura aberret, diiudicent docti; nam hoc de veris et realibus planetis dicere, omnino absurdum esset: ete- 30
nim, etsi vulgo credatur Lunam fratris Solis radiis micare, tamen habet peculiare lumen, quod eius eclypses manifestissime comprobant, sed, quod magis, proprietates et conditiones multum a Sole distinctas et separatas continet.

Adde quod, sicut planetae Siderei Nuncii indigent perspicillo ut cognoscantur et videantur: necessario et hoc perspicillo opus esset, cum suas influentias et effectus in haec inferiora eiaculari vellent, etenim sidera motu et lumine operari et influere certum est; an hoc absurdum? Quod probari potest: nemo enim mortalium cognovit hos planetas, sic nec effectus, si effectus abditi; ergo eorum vires

---

[1] Le linee 6-10 furono segnate in margine.

[2] Le linee 18-21 furono segnate in margine.

et proprietates ac nebulosorum siderum Orionis et lactei circuli, etsi (ut tibi placet) inconspicua sint, at opera tui perspicilli visibilia, tamen eorum effectus et influentiae ab astronomis et notatae et conspectae sunt. Quid hinc sequatur, iudica.

Altera datur ratio. Sol vehiculum lucis, hinc fons luminis origoque caloris, ita ut non immerito cor mundi vocetur. Uti in microcosmo cor, ita in hac immensa mundi mole Sol: in media corporis parte sistitur cor, ut aequaliter et calor et sanguis et spiritus caeteris corporis partibus communicetur; ita Sol in medio et mundi et planetarum statui debet: cor, secundum praecipuorum medicorum sententiam, prius componitur, quam caeterae corporis partes in utero ma-
10 terno; sic lux prima a Deo rerum omnium in hac mundi compage, cuius vehiculum est Sol, ut sanguinis et caloris cor. Hinc, ut ex aequo calor, lumen et virtus omnibus et caelestibus et sublunaribus impartiatur, medium in mundo locum ex necessitate requirit, quia solae lineae ductae a centro ad circumferentiam aequales existunt: hinc exurgit, quod uti caeteri planetarum motus habeantur, haberi non possunt absque ipsius Solis ψηφοφορίας, ut cuique tabulas tractanti obviam est: sicut [1] aequaliter motricem virtutem iis communicat, sic medium locum et principatum requirit; et sicuti est corpus nobilissimum, numero etiam perfectissimo et nobilissimo circumvallari debuit: unde numero ternario, utpote divinitatem praeseferente, inferius et superius aequaliter cingitur; sic trium supe-
20 riorum inferiorumque trium, uti splendidissima corona sex gemmis fulgentibus radiata, eius redimitur solium.

Ultima ex alchimistarum placitis eruta ratio pulcherrima et convenientissima existit, ex eminentissimo Tychone desumpta, talis. Tot planetae in superiori illo theatro reperiuntur, quot in hac inferioris telluris machina metalla, et in μικροκόσμῳ, ad utriusque ideam composito totiesque a nobis iam allato, organa, agnoscuntur. Nam haec omnia tam pulchra et concinna similitudine invicem colligata sunt, ut paria fere officia habere videantur easdemque proprietates et naturam, ut laudatus auctor refert. Duo luminaria praestantissima, Sol et Luna, in caelesti illa regione perspiciuntur; duo praestantissima metalla, aurum et argentum,
30 in crasso terrae globo. In μικροκόσμῳ vero nostro duo praecipua vitalia organa, cor et cerebrum, agnoscuntur; duo benefici planetae, Iuppiter et Venus, creduntur, et duo secundae dignitatis metalla, stannum et cuprum, duoque secundi ordinis membra, iecur sanguinis receptaculum renesque generationis fontes, apparent. Duo malefici, Saturnus et Mars, duo abiectiora metalla, plumbum et ferrum, duo aeque viliora hominis membra, splen et fel, constituuntur. Ultimus planetarum Mercurius, Protheo mutabilior, ultimum metallorum ὑδράργυρος, unda mobilior, sive argentum vivum, ultimumque organorum pulmo, statuitur.

Ex quibus et aliis innumeris rationibus, quibus adducta tota astronomorum

---

[1] Corresse *sic*.

schola tantum septem planetas credit et constituit, recte concludi arbitror, non plures quam septem planetas existere, inde merito ab ipsa septem solum, non plures, assignatos fuisse credendum.

Absolvi priorem huius libelli partem: nunc ad aliam me confero, in qua refellenda sunt quaedam dubia argumenta, quae a Siderei Nuncii opinionis asseclis et fautoribus, ad horum quatuor planetarum existentiam comprobandam, adducuntur, quibus fulcitur et sustentatur; sic, his elusis, ut tenues vanescat in auras Sidereus Nuncius, et ut vanus rumor existat, necesse erit.

Prima igitur fautorum ratio, qua huius opinionis asseclae probare nituntur hos quatuor planetas reales existere, non fictitios aut imaginarios, ex eo exurgit, quod modo unica stella, modo duae, modo tres et denique quatuor conspiciantur; et ob hanc diversitatem apparitionis illos reales, non imaginarios nec ex refractione generatos, volunt, nullamque visus fallaciam extare concludunt: sic ex hac diversitate apparitionis excludi refractionem et allucinationem contendunt, unde realitatem et existentiam horum planetarum inferunt. Attamen non considerant, visionem hanc fieri per plura media diaphana aëre densiora, qualia sunt christalla et vitra, sat quidem densa et alicuius concavitatis, per tubum stanneum vel ligneum alicuius longitudinis et proportionis, quo radii visuales vel anguli cohibentur et retinentur, perque aërem nocturnum roscidum et vaporosum: sententiamque opticorum probatissimorum existere non norunt, quod, quotiescumque rem aliquam per medium aëre densius intuemur, refractionem in superficie corporis aëre densioris existere necesse sit. Sic qui ista proferunt ἀνοπτικοί indicio suo se proferunt, et ignorare prima et principalia refractionis axiomata demonstrant; uti caeci, de coloribus disserunt sensuique refragantur, cum hallucinationem claram et apertam ante oculos habeant, nempe rem visam augeri, eamque oculo appropinquari longe dissitam, ignorare fatentur, et, quod principale est, assertores opinionis Siderei Nuncii existentes, eius prima principia non tenere, nec librum legisse, ostendunt; aut, si legerunt, non intellexisse patet; ait enim Sidereus Nuncius in ipso libelli limine, ubi de perspicilli constructione disserit: « necessarium est (verba ipsiusmet auctoris loquentis de iis, qui sidera circa Iovem et caetera phaenomena videre per perspicillum desiderant), ut sibi perspicillum parent exactissimum, quod obiecta perlucida, distincta et nulla caligine obducta, repraesentet, eadem ad minus secundum quatercentuplam rationem multiplicet ». Haec Sidereus Nuncius: quaerere ab illis iuvat, an haec multiplicatio fiat per simplicem visionem. Sunt enim tantum tres visionis species, ex propositionibus primis lib. 4 et 5 Alhazeni: directa et simplex, reflexa, et refracta: per simplicem et directam fieri non potest, quia fit per media diaphana aëre densiora, nempe vitra, et simplex visio in tantam magnitudinem corpus augere nequeat [1]; per reflexam minime, quia

---

[1] Corresse in margine *nequit*.

in specillo, vel speculo, Iovem non conspectamus; sic per refractam contingere necesse est.

At, his omissis, in stellis fixis et erraticis allatam propositionem locum habere dico, dummodo simplici visione eas apparentias variare cognosceremus: at quotiescumque eas per visionem refractam internoscimus, tunc vim suam propositionem non retinere patet. Nam ex simili propositione, parelias, paraselinas, vera entia realia, non Solis Lunaeve imagines, existere eliceretur, nec in iis visus decipi aut hallucinari sequeretur, cum puris oculis, nulloque adhibito perspicillo, haec spectemus, interveniente tamen aliqua refractione. Addo, si absque refra-
10 ctione hoc in corporibus lucidis evenit, ut illa intuendo geminata, duplicata et quadruplata, spectare liceat, cum digito vel manu oculi angulum exteriorem comprimimus; magis simpliciori visione, nullo admoto ad oculum digito, hoc contingit, si fortius rem luminosam intuemur, cum visus laedatur: ut Rogerius Bacchon in sua prop.[1] asserit, et Alhazen, prop. 1, lib. 1, demonstrat, plures imagines talis speciei luminosae apparent; idem Bacchon loco laudato, Io. Bap. Porta, prop. 1, lib. 6 et prop. 6, lib. 7, De refr., Opt. parte. Hinc ne, quod modo plures pareliae et paraselinae, modo pauciores apparent, modo enim duos Soles, modo tres, modo duas Lunas, modo tres, videmus, ut ex historiarum patet monumentis, pauciora vel plura corpora lucida conspicimus, asseverare debemus, tot extare Soles, Lunas,
20 quot oculis nostris sese offerunt, et, similiter, tot corpora lucidiora? An, ex huius diversitate apparitionis, et realitatem pareliarum et paraselinarum et similium corporum lucidiorum inferendam esse dicemus?

Prima ratione asseclarum sic explosa, altera eiusdem generis obiectio se nobis exhibet, et sic se habet. Astra, quae variant situm et locum, et modo dextra modo sinistra sunt, modo, respectu positus mundi ad astrum, orientalia vel occidentalia existunt, vera, non imaginaria aut fictitia, credenda sunt; sed hi quatuor planetae modo dextri modo sinistri, modo orientales modo occidentales, respectu positus mundi ad astrum; ergo veri et reales censendi sunt hi planetae. Quod per refractionem similiter non procreentur, sic demonstrasse sibi persuadent: an-
30 gulus visorius in refractione, aequalis in potentia a dextris, ut a sinistris, existit; ergo, si per refractionem hi planetae generarentur, iisdem in sedibus totidemque a dextris, ut a sinistris, conspicerentur, nec apparitionem situs mutarent vel variarent.

Quae rationes et propositiones quam debiles et infirmae sint, diiudicent astronomi. Primam in eorum gratiam non concludere, ex supra dictis patet; nam, uti in prima obiectione responsum est, ex eo quod modo duos, modo tres horum planetarum, conspicimus, realitatem et existentiam concludere non licet horum Iovis circulatorum; sic ex eo quod modo dextri modo sinistri, modo occidentales

---

[1] Cancellò la parola *prop.* e soprascrisse *Prosp.*

modo orientales, respectu ipsius Iovis, sint, reales existere comprobari non possent, cum hoc φαινόμενον habeatur per visionem refractam, non simplicem: secundam non veram existere, ex opticis declaratur. Nam angulus visorius (ut iisdem verbis utar), quo magis ad perpendicularem vel ad concentricam accedit, eo maiorem vim repraesentandi rei visae imaginem habet (Alhazen, prop. 10 lib. 3), et e contra; ideo, quantum a dextris magis ad rectam pyramidem accesserit, tanto perfectior, et e contra; a sinistris vero, quantum a concentrica longius recesserit, tanto imperfectior visio, et viceversa, existit (Porta, prop. 7 lib. 4, De ref., Opt. parte); quapropter quaedam imagines videbuntur a dextris et perfectiores, et e contra, vel omnino a sinistris nullae apparebunt vel imperfectiores, et viceversa (Vitello, prop. 45 lib. 3). Exemplo res clarior fiet, etsi ex superioribus Alhazeni, Vitellonis et Io. Bap. Portae propositionibus, satis hoc comprobatum sit. Quis ignorat irides matutinas, vespertinas, orientales occidentalesque, conspici posse? sic halones, duplices Soles triplicesque orientales occidentalesve, Lunas duplices a dextris ut a sinistris, spectari posse? Quis iridem semicirculari figura praeditam non recognoscit? Cum centrum Solis, oculi et iridis, in eadem superficie reperiri debeat, ut iris gignatur, hinc ne radii visuales aequales in potentia, a dextris ut a sinistris, secundum propositionem allatam, existere deberent tanto magis, quanto quia omnes lineae ductae a centro ad circumferentiam aequales existunt; attamen, v. g., ex una parte imago iridis perfectior magisque vergens ad semicircularem, ex altera imperfectior et manca, spectatur: ex una parte maiores [1] colorum portiones, illaeque distinctiores, ex alia maiores et confusiores, cernuntur, ut cuique intuenti sat clarum existit. Si propositio vera extaret, hoc minime contingeret. Quod de iride, idem de halonibus et pareliis, sentiendum est. Quis ex hac diversitate situs, et ex hac radii visorii deficiente virtute, refractionem in his planetis evellit et excludit? Qui philosophus, vel mathematicus, vel opticus, unquam profatus est?

At dicent, non esse parem rationem inter astra et meteora, nullamque dari similitudinem. At qui ista proferunt, hos Iovios errones stellas existere probent, et in eodem caelo Iovis haerere per ipsum perspicillum demonstrent; et erunt mihi magni Apollines. Sed alia via ad hanc obiectionem nullius ponderis diluendam progredior. An pareliae, paraselinae, halones, circa Solem et Lunam, ut isti novi planetae circa Iovem, videntur? An hic agitur controversumque est, an angulus visorius eandem vim retineat, a dextris ut a sinistris, in uno loco ut in alio? an eandem potentiam imagines repraesentandi a dextris ut a sinistris habeat? Sic exempla illata optime et convenientissime quadrant, nam, quatenus sub visionem cadunt, eadem ratio erit maior et convenientior; nam si hoc contingit in locis aëreis oculis propinquioribus, in figuris circularibus, quanto magis in remotioribus, in figuris rectilineis, contingere credendum est [2]? Si intermedii

---

[1] Cancellò *maiores* e soprascrisse *minores*.

[2] Le linee 35-38 sono segnate in margine.

vapores hoc φαινόμενον efficere possunt, quanto magis aër nocturnus, vitra, corpora diaphana inaequalis crassitiei et formae, causari poterunt? An datur similitudo in hac visione et aequiparantia certe convenientior, quam opus esset talibus assertoribus. Amplius, etsi haec meteora dicuntur, perque refractionem quoquo modo generantur, tamen haec simplicibus oculis cernimus; has vero stellas per intermedia corpora diaphana diversa ab aëris diaphanitate, non simplicia sed geminata. In his meteoris verum locum et situm agnoscimus; in his vero Ioviis circulatoribus alterum locum alienumque situm habemus, cum rei visae imaginem per corpora diaphana in concursu catheti et lineae refractionis extensae conspiciamus (Portae 10 prop. 4 et 7 lib. primi, De refr., Opt. parte).

An his contenti? Convenientius forsan erit, quasdam hallucinationes e corporibus diaphanis aëre densioribus procreatas in hunc locum adducere, ut abradam omnem dubitandi ansam et obstupescendi causam. Ex vitris oppositis Soli, Lu naeque et astris, cometae, irides, halones et virgae, procreari videntur. De his propositionibus auctores fide dignissimi mihi praesto sunt: etenim e meo cerebello talia non promanant. Eminentissimus et doctissimus vir Ioannes Keplerus, quem Galilaeus iure optimo magni facit, in sua absolutissima Astronomia Optica, p. 267, cometen efformandi scientiam aperit per vitreum globum aqua repletum; sed hoc vitrum nimis compositum, minusque proposito nostro idoneum, videbitur, utpote 20 figura globosa, aqua repletum, existens, in quo non simplicis corporis diaphani refractio contingat; per simplicius vitrum procreationem halonum virgarumque et iridum, tam circum luminaria, quam stellas, Porta, prop. 27 et 28 lib. 9, De refr., docet, Vitello, prop. 83 et 84 lib. 10, demonstrat. Vitrea vasa, poma, denarios et omnia quae in eis posita sunt, diversa, forma et situ et numero, si aqua repleantur, exhibent Porta, lib. primo, prop. 11, et Bacchon in sua Prospectiva. Sed de his satis; ulterius progredior.

Hac secunda similiter elusa, tertia asseclarum obiectio venit, qua omnimodam victoriam sibi promittunt, unde Io triumphe! tibicen canit: nam ab opticis philosophicisque rationibus impugnari non posse existimant, cum, experimentis ob-30 servationibusque nullas huiusmodi apparentias circa alios planetas nec circa stellas fixas hoc perspicillo videri posse, comprobatum habeant; unde sic ratiocinantur. Si hoc perspicillum decipit visum, cum circa Iovem tales apparentias demonstrat, etiam idem praestabit circa reliquos planetas: sed tale quid circa alios errones, nec circa reliqua astra Siderei Nuncii, perspicillum exhibet: ergo, hi planetae, qui circa Iovem spectantur, reales sunt, non ficti aut imaginarii. Cui nobilissimae rationi obmutescerem, nisi animum labantem non sat in Mathematicis disciplinis laudatus Keplerus erigeret, actumque de me esset. Tamen, quia asserit futurum, ut Galilaeum sex vel octo circa Saturnum, duos circa Martem, unum forsan et alterum circa Venerem et Mercurium, in deprehendendo prae-40 vertat, auctoritate tanti viri fultus aliorumque doctissimorumque virorum si-

milia φαινόμενα circa stellas fixas conspexisse asseverantium, experimentis eorum omnino fidem non adhibendam esse reor. Tamen tanti eos facio, ut, cum testes oculati etiam in propria causa fide dignissimi sint, illosque dixisse mihi sufficiat, et haec re ipsa se habere ut aiunt concedo, nempe has stellas circa alios planetas et stellas non conspici[6]. Ex hac propositione illationem, quam extrahunt, sequi non video; in logicis etiam hoc minime evenit, ut ex disparium inductione illatio optima sequatur. Nescio, in hanc novam astronomiam hanc concludendi novam formam introduxerint, ut, qualiter novos planetas ponere student, sic etiam novam inferendi formam invenerint; etenim non apud logicos recta esset illatio. Ex eo quod circa Lunam tale φαινόμενον hoc instrumento non agnoscitur, circa Venerem et Mercurium tale quid non conspicitur, circa Martem et Saturnum tales apparentiae non exhibentur, circa stellas fixas tales imagines non notantur; unde nec circa Iovem, nisi reales existerent, hi planetae conspicerentur. Illatio enim tum demum valet per inductionem, cum omnia in ea posita sunt eiusdem convenientiae et proprietatis naturaeque cum iis quae in antecedente afferuntur. Sed tantum distant caeteri planetae a Iove positione et situ, sed, quod magis est, proprietate, magnitudine et lumine secernuntur, ut cum illis pauca habeat relata, praeter solum motum, quo a stellis fixis erraticae differunt. Haec ex parte stellae disparitas existit; sed aliud impedimentum hoc efficere potest: nam uti unaquaeque res visibilis existat, determinatam distantiam et interstitium, in quibus tantummodo videtur, habet Eucl., 3, theor. Opt., Vitel., prop. 8 lib. 4. Sic perspicillum, quod laboratum fabrefactumque et praeparatum est ad videnda ea, quae in ea distantia, in qua Iovis caelum a terra collocatur, non potest videre ea, quae superiora sunt aut inferiora, eodem perspicilli statu et longitudine, nisi et vitrum permutetur, et tubus stanneus vel ligneus ex maiori minor, vel ex minori maior, fiat, et quaeratur, elongando vel minuendo tubum, aliqua tubi longitudo[1]: quae cum peripheriae vitri centro et rei visibilis distantia congruat. Nam unusquisque, qui ex eorum genere constructum perspicillum contrectavit, perque ipsum inspexit, eoque usus est, cuius tubus stanneus vel ligneus mobilis sit, nec sit in illa tubi et centri et rei visibilis distantia firmatus et coaptatus, in qua existere necesse est, ut rei visibilis imagines conspiciantur, locum in ipsa tubi longitudine existere agnovit, ex quo res visae melius et distinctius videntur: unde, cum eo uti volumus, nos tubum in tali puncto disponimus et collocamus. Unde etiam in ipsa tubi longitudine, pari ratione, loca alia existunt, ex quibus res omnino videri non possunt; uti in speculis convexis vel concavis ipse confusionis vel inversionis imaginis punctus, ex quo quantum receditur vel ac-

[6] quid sibi velit non intelligo.[2]

---

[1] Le linee 21-27 sono segnate in margine.

[2] La postilla è riferita alle linee 35-40 della pag. precedente, e alle linee 1-5 di questa.

ceditur, tanto distinctius vel confusius imagines rei obiectae apparent: sic in tali perspicillo, quo magis vel minus ad tubi punctum, elongando vel minuendo tubum, acceditur, in quo rerum visibilium oppositarum imagines perfectae cernuntur, eo distinctius vel confusius eaedem spectantur. Unde inferre non dubito, quod hinc causa oriatur, quare, si stellas fixas vel alios planetas inspicimus, tales apparentias circa reliquos, uti circa Iovem, non conspiciamus; posito hoc vero quod asseclae volunt, hoc perspicillum circa alias stellas non causare eundem effectum: unde illationem, quam ex tali phaenomeno concludere nituntur, irritam et vanam extare patet.

10 Quarta et ultima fautorum ratio superest, explosa superiori illa strenua et invictissima ratione, talis. Omnis nostra scientia a sensu, secundum omnium philosophorum dogma; nihil enim est in intellectu, quin prius fuerit in sensu: unde si hos planetas spectamus, eos, quia in caelo realiter existunt, videmus; etenim perspicillum res, quae realiter non existunt, nobis non exhibet, uti experientia docet. Hinc, etsi minutissima longeque dissita et invisibilia nobis ostendit, ea, quia vere in rerum natura existunt et reipsa et facto ponuntur, demonstrat; sed propter humani intuitus imbecillitatem et anguli visorii exiguitatem ea conspicere non possumus: unde concludunt, si planetae realiter et de facto in caelo non consisterent circa Iovis corpus, quod eos non visibiles hoc perspicillum 20 redderet: unde ex necessitate consistere concludunt, quia illos perspicillum demonstrat.

Huic rationi et obiectioni sic satisfacio: primo, superius allatum philosophorum axioma in caelestibus minime locum habere, demonstro; nam quidquid est in caelo, non sensus beneficio, sed ipsa rationis potentia, cognoscimus, et ratiocinationis intervenientis beneficio haurimus: quod his exemplis confirmatur. Quis doctiorum ignorat, stellas omnes in octavo existentes caelo Terrae magnitudinem ipsamque Lunae superare, et tamen, si sensui et ipsi simplici visioni acquiescere velit, et Terram et Lunam omnibus in caelo stellis maiores crederet? Quis stellas fixas altiores et eminentiori in loco positas Saturno Ioveque et omnibus denique 30 planetis iudicaret, sensus solius habita experientia? Quis Solem et Lunam et caetera sidera solo intuitu mobilia assereret? Quis corpora caelestia sphaericae figurae praedita statueret? Ex similibus elicitur, scientiam caelestium corporum non haberi posse ex solo sensu, sed ipsa rationis potentia intervenientisque ratiocinationis beneficio. Etsi hoc modo optime axiomati satisfactum sit, addam tamen, ne axioma philosophicum omnino negare velle videar, omnem nostram scientiam a sensu oriri, quotiescumque res per causas cognoscimus certas et evidentes, quae aliter se habere non possunt [1]. At visus est causa erronea et fallax, qui res, quas videt, aliter se habere non posse comprehendit, etsi decipiatur, ut Rogerius Bacchon in sua Prosp. cap. De

[1] Le linee 22-37 furono segnate in margine.

cognit. per scientiam, Alhazen, prop. prima lib. 3, ait, quando nobis demonstrat imaginem rei simplicis geminatam vel triplicatam, ut supra declaratum est, nostramque in aëre pendulam imaginem. Porta, prop. 7 et 15 lib. 2, Vitel., prop. 61 lib. 10, quae sinistra sunt nobis dextra indicat, cum tamen ex facto aliter se habeat. Eucl., 29 theor. catop. sic: per visum solum scientia haberi non potest.

Ad alterum obiectionis membrum dico, non esse parem sublunarium et caelestium rationem, nec terrestrium et opacorum corporum et lucidissimorum et purissimorum existere similem coaequalitatem, unde nulla συμπάθεια quingentorum aut quadrigentorum milliarium terrestrium inter caelorum vel sphaerae Iovis distantiam, cum a superficie concava sphaerae lunaris et convexa sphaerae Martis superficie, secundum saniorem et receptam astronomorum opinionem veterum, 882 semidiametri terreni globi numerentur; nulla mentione habita, nec aëris intercepti inter superficiem Terrae et concavum Lunae, nam ab iisdem astronomis triginta duae terreni globi semidiametri numerantur, nec semidiametri orbis Iovis, quae 2162 semidiametros continet: unde a superficie terreni orbis usque ad centrum corporis Iovis computantur 17615 terreni orbis semidiametri, et quingenta milliaria vix sint sexta semidiametri Terrae pars. Unde apparet nullam convenientem aequiparantiam dari posse, nec recte concludi, si haec in terrena hac mole vera sint, etiam in caelestibus veritatem retinere; cum sola visione simplici proportionata distantia requiratur (Alhazen, prop. 18 lib. 3), ut recta et distincta fiat visionis operatio, praeter septem alias circumstantias, quae inferius afferentur. Unde, si distantia non proportionata rectam vel simplicem visionem[1] impedire valet (Alhazen, proposit. 37 libri primi), quanto maiorem vim impediendi refractam habere dicendum est? Unde licet concludere, etsi hoc in terra non accidat, posse in caelo aliter accidere, nec servare proportionem et eandem aequalitatem.

Sed magis ostendi potest, perspicillum non servare aequalitatem nec proportionem similem in omnibus terrae partibus; etenim res, quas propinquiores oculis habemus, per tale perspicillum non videntur, sed oportet, eas esse locatas in certa ab oculo distantia, in qua ob formarum multiplicationem totum specillum non occupent, vel earum imagines ob ampliationem confusionem non introducant, obque maxima idola repraesentata[2]. Sic distantia convenientior tubo et specillis, ut perfectae videantur, requiritur, uti superius de longitudine tubi et proportione dictum est: quapropter et loca quaedam existere longiora, in quibus res positas omnino videri non posse, asserendum est. Nam, ut unaquaeque res visibilis existat, determinatam distantiam requirit, extra quam videri non potest (Vitel., prop. 8 lib. 4, Eucl., theor. 3 Opt.), ut supra dictum est, cum ad eam radii visuales non perveniant, per hypoth. 4 Opt. Eucl.: hinc perspicillum nec eandem coaequalita-

---

(1) Le linee 13-22 furono segnate in margine.

(2) Le linee 28-32 furono segnate in margine.

tem semper in terrenis distantiis locis obtinebit. Sed exemplo ex speculis haec clariora erunt. Optici docent, inesse speculis punctum in quo re vel oculo existentibus imago rei videri non potest, ob punctum inversionis vel confusionis (Io. Bapt. Porta, prop. 3 et 4 lib. 8, De refr.), vel quia imago extra speculum cadit (Porta, prop. 10 lib. 2, De refr.), vel ex aliis causis quae in Eucl., prop. 25, 26, 27 et 28 Catoptr. habentur; ex quo quantum receditur vel acceditur, perfectius imagines rei visae conspiciuntur. Insuper variatio situs in speculis et mutuae reflexionis diversa puncta res geminatas et quadruplatas reddunt (Alhaz., 7 et 12 prop. lib. 5, Vitello, 40 et 41 prop. lib. 8). Ex his concludere non vereor, specilla, ut specula in terrenis, sic in caelestibus eandem semper proportionem servare in repraesentandis imaginibus et apparentiis ob requisita media et conditiones [1].

Addo etiam hoc contingere, quia caelum, vel terra (ut vult Siderei Nuncii auctor) motu praedita est; ideo eundem semper punctum et locum, in quo observationes praecedentes institutae sunt, posterioribus remittere non potest: unde varias apparentias existere necesse est, cum et ipse positus varietur ipsa caeli motione et agitatione: at in terrestribus spectaculis [2] semper eaedem distantiae, semper idem situs, inter visa et oculos, intercedunt; quae, si variantur elongatione vel positione rei visae aut oculi, diversae existunt inter se apparentiae, nec coaequales.

Quod experimento hoc certissimo comprobari potest. Dum haec scriberem, et simul de hac re sermones haberem cum admodum Illustri Divi Stephani equite [3], in omni genere scientiarum exercitatissimo viro, quem honoris et obsequii causa nomino, in fabrorum vitrorum officina, quam cum ipso quibusdamque aliis doctissimis viris, quorum nomina reticenda sunt, iis sic imperantibus, alicuius negotii animique oblectationis causa simul petieram; cum ibi commoramur, accidit, ut laudatus eques pilam vitream, intus cavam, manibus contrectans, forte oculos ad sphaeram illam vitream admovit, et os fornacis intuitus est, pluraque illi fornacis ora apparuerunt, sed speciem formamque diversam habentia. Quod cum animadvertisset, simul nos de hac re certiores fecit, qui, eo suasore, *alias sumendo vitreas pilas* (etenim ibi plures consimiles reperiebantur), idem φαινόμενον conspicati sumus, tamen diversum numero et forma, nam plura mihi, quia in longinquiori situ, aliis pauciora nec eadem et paria, videbantur, etiamsi iisdem globis uteremur. Unde causa huius φαινομένου nisi in positum et constitutionem quam obtinebamus ad os camini, referatur. Nam cum fornacis forma circularis existat, *ut omnes sciunt* [4], nos omnes in eodem situ ad os camini non eramus collocati; sed ego in obliquiori situ quam laudatus eques, et consequenter alii magis ab illo semoti; quod clarum etiam ex eo fit hoc alio exemplo, quod facilius ab omnibus experiri potest.

---

(1) Le linee 9-11 furono segnate in margine.

(2) L' ediz. *spectaculos*; corretto marginalmente.

(3) Nell'interlinea aggiunse le due parole *Iacobo Spinaeo* da inserirsi nel testo dopo la parola *equite*.

(4) Di fronte alle parole *ut omnes sciunt* sottolineate è in margine il segno ※.

Accipiatur globus vitreus, repleatur aqua, et simul candela vel lampas accensa habeatur; qui, accedendo vel amovendo, in certa distantia reponatur in qua irides demonstrabit. Cum haec distantia reperta fuerit, removeatur paululum a dextris vel a sinistris: videbuntur, amovendo vel accedendo, plures vel pauciores irides; quia, quo magis ad perpendicularem lineam acceditur, pauciora conspicientur, quo vero ab eadem disceditur, plures spectabuntur. Haec in opticis fusissime demonstrantur; sed videndus praecipue, ut caeteros opticos taceam, liber secundus et sextus Ioan. Bapt. Portae, De refract. Optices parte.

Sed nimium longe rationes petitas ad confirmandam sententiam meam affero, cum et ipse Sidereus Nuncius testimonium amplissimum mihi exhibeat; tamen, ne me illi imponere clamitent, legant paginam 16 a. Sed, ne locus eis inquirendus sit, nimisque in eius investigatione laborent, et illos hoc molesto onere sublevem, afferam ipsiusmet Siderei Nuncii verba ex ipso loco excerpta: « Ac primo illud (inquit) animadversione dignum est, quod scilicet Stellae tam fixae quam errabundae, dum adhibito Perspicillo spectantur, nequaquam magnitudine augeri videntur iuxta proportionem eandem, secundum quam obiecta reliqua et ipsamet Luna acquirunt incrementa »: ex quibus verbis patet, servare tantum proportionem et symmetriam distantiae usque ad caelum Lunae perspicillum Siderei Nuncii, ultra autem non extendi. Sic sententia nostra vera existit, ex opinione ipsiusmet auctoris.

Haec dicenda de rationibus asseclarum fautorumque in me adductis, quas ego potissimas et praecipuas existimo, auxi; nam si quae insuper adduci possunt, iisdem rationibus explodendae et convincendae sunt. Nunc ad huius hallucinationis causas transeundum, et planetas fictos, imaginarios esse, demonstrandum, et oculos inspicientium eludi, confirmandum est, ut penitus e caelo haec in rerum natura portenta et ludibria exterminentur. At primum quaedam adducentur rationes, quibus eos realiter in caelo, nec circa Iovem uti eius circulatores, sed ut eius imagines, existere patebit.

Prima nostra ratio talis, quae ex planetarum natura ducitur. Si hi planetae reales existerent, non ficti aut imaginarii, observarent quandam motus normam certam, et statutam periodum in eademque loca regressus. Quod non observent patet: iisdem enim statutis temporibus non redeunt ad eadem loca, puta, ad coniunctiones, medias longitudines et o p p o s i t i o n e s [1], nec iisdem in locis eundem motum habent; quod ex tuis observationibus, quas nobis a folio 17 usque ad 28 exhibes et sexagintaquinque numero existunt, declaratur. Nam planetam magnum circulum conficientem, quindecim dierum spatio, ex tuo corollario, conficere concludis, cum inquis, pagina 28: « Planeta, maximum permeans orbem, accurate praeadnotatas reversiones perpendenti, restitutiones semimenstruas habere videtur »: sed

[1] Di fronte alla parola *oppositiones* sottolineata sono in margine tre freghetti orizzontali.

hoc observationibus tuis non congruit; nam, verbigratia, a die 7 Ianuarii, qua observationes instituere coepisti, usque ad secundum Martii, 44 dies intercipiuntur: ergo octies, vel ad minimum septies, secundum theoricarum praecepta in maxima a Iove distantia, puta, in medii circuli sui longitudinibus orientalibus et occidentalibus, reperiri debebat. Tuas observationes favorabiliores (etenim eas in praesens, uti melius sententia tua defendi possit, adducam) perpendamus, unde quod negamus pateat. Ex observatione 34, die 2 Februarii hora septima habita, videtur maximam stellae a Iove distantiam existere 14 minutorum occidentalem: quam eandem distantiam quindecim diebus ante, vel post, cum spectari debeat, 10 non videmus; tamen die 11 Februarii, post enarratam observationem 9 diebus interpositis, stella in longitudine media videtur priori loco opposita, et a Iove tantum 12 minutorum spatio elongata, cum per 14 elongari debuisset: et tamen ea nocte tres observationes habitae sunt, nempe 43, 44, 45, quinque horarum intervallo; die vero 19 Februarii, 17 diebus interpositis, spectatur eadem, si dicere licet, stella, 13 minutis a Iove dissita, occidentem versus: in hac observatione 55 deest a priori distantia minutum unum; et tamen tam diligenter eas notas, ut et unciam, sextantem, quadrantem et trientem minuti, observes in distantia. Hae sunt ex observationibus tuis, quas convenientiores spectare licet, motusque certiores referentes, sed, praeter has tres enumeratas, alias nullas: attamen nullo modo hae 20 inter se conveniunt, unde male infers, semimenstruas habere rotationes.

Observationes convenientiores retuli, quae sunt tantum numero tres: nunc inconvenientes, erroneas et absurdas, in medium adducam, unde doctrina et planetae corruant, qui observationibus fulti sunt ex tanta motus dissimilitudine et irregularitate; quas in iisdem etiam superius allegatis convenientioribus observationibus conspicimus: modo enim illas stellas exeuntes e Iovis radiis, modo magis a Iove distantes, modo retrocedentes, modo subsequentes, ita ut choreas agant, spectamus. Ad rem accedo ex observatione 33 et 34, quae septem horarum intervallo se subsequuntur[7]. Stella motu suo peragit spatium circuli sui duobus minutis distantiae stellae a Iove aequale, et dictum est, reperiri in 30 longitudine media a Iove[8]; at 43, 44, 45 observationibus in quibusdam eandem stellam longitudinem mediam orientalem assecutam statuimus, quatuor horarum intervallo stationariam spectamus[9]. At in observatione 55 eam, horis 8 et 40 minutis, ex praecedenti observatione 54 per trium minutorum a Iove distantiam cernimus elongatam; at in 56 eadem stella, quae observatio

[7] hoc a me non est dictum.

[8] Hoc falsum est.

[9] hoc ex arbitrio tuo asseris: distantiae enim stellarum non assignantur a me nisi in prima observatione. Observatio 55 est simplex: ergo de horis 8. 40' nil dici potest.

superiorem post 48 horas et 50 minuta subsequitur, trium minutorum a Iove distantiam confecit, cum in eodem loco, 7 horarum spatio, circulum[10] duorum minutorum distantiae a Iove, ut in observatione 34 dictum est, perfecerit rotatione sua[11]: hinc patet dissimilitudo et inaequalitas motus in iisdem a Iove interstitiis. Sed ne semper eandem stellam easdemque observationes conculcare velle clamites, uti quae solae existunt erroneae, alias observationes aliasque stellas aliis in locis et distantiis spectemus; nam omnes tuae 65 observationes sunt eiusdem stili et methodi, nulliusque ponderis et valoris. Sed parce, Galilaee, nec irascaris, si observationes tuas enucleo, illasque erroneas existere demonstro: nam a veritate cogor, vera eloqui et rem ut existit demonstrare; etenim et te a tuo perspicillo prius elusum, quam alios eluderes, certum est. Condono hallucinationum errori, et quod tu optices motuumque regularum, dum haec scriberes, prae festinatione oblitus sis; ideoque has observationes, prae animi ardore et cupiditate, qua accensus eras, hunc Nuncium mortalibus communicandi, et perspicillum Italis, ne e Belgio aliquod afferretur, tuum exhibendi, certissimas iudicasti: quod nobis sat dilucide harum stellarum motus, nunc velocissimi, nunc mediocres, nunc tardi, nunc directi, nunc stationarii, nunc retrogradi, in iisdem a Iove distantiis, confirmant, magis hi errones, qui modo maiores, modo minores, modo lucidiores, modo obscuriores, paribus etiam in sedibus, spectantur, patefatiunt: ut ad haec phaenomena servanda, et aequantibus circulis et eccentricis et epiciclis, denique illa tota veterum circulorum supellectile, opus esset. Ita ut non immerito antiqui astronomi, qui ex eorum observationibus te extiturum, qui planetas novos circa Iovem periodicas revolutiones suas conficientes reperturus eras, praeviderant, crassum admodum orbem, ut commode in illo tantam sphaerarum farraginem et turbam includere posses, Iovi assignarunt! Sed ne fautores tui me tibi vehementer imponere clamitent, has accipito observationes, ex quibus omnes qui istas perpendent, veritatem mearum illationum agnoscent. En primum observationes, quae stationem magnam in mediis sphaerae a Iove longitudinibus harum stellarum demonstrant, die nempe 24, 25, 26 Ianuarii habitae, quae numerum quinquennarium conficiunt 23, 24, 25, 26, 27; nam stella, quae orientalis a Iove 11 minutis et 30 secundis in 23 observatione reperiebatur, his quinque observationibus semper eundem locum obtinere visa est, solum 10 scrupulorum secundorum differentia interveniente inter 25 observationem et 26; unde magnam stationem hanc stellam tunc habuisse cognoscimus: sed puto illic eam Iovem relegasse, ob aliquod admissum magnum piaculum circa munus satellitii obeundum, quod relegationem talem re-

[10] quid sibi velit ignoro.[1]
[11] non dignoscis arcum a circulo.

---

[1] La postilla è riferita alla linea 34 della pag. precedente e alle linee 1-4 di questa.

quireret; unde infoelix relegata his tribus diebus mansit, donec, misericordia motus, eius relegationem dissolvit, inque gratiam recepit suam.

At modo in iisdem distantiae a Iove intervallis accipient velocissimum motum, quem nobis exhibent, inter caeteras, observationes (nulla habita mentione 33 et 34, in quibus stella, septem horarum spatio, duo minuta distantiae a Iove confecit, quia non amplius eas afferre iuvat, cum superius me eas non allaturum pollicitus sim) septima et octava, die 15 Ianuarii habitae, in quibus intuenti apparet, hos planetas imaginarios, spatio quatuor horarum, unum minutum et triginta secunda arcus a Iove distantiae confecisse et motu suo cucurrisse. Tum certe Pegasaeo vehebantur equo, ut celerius dominum suum invisere possent! etenim in septima observatione stella occidentalior a Iove aberat decem minutis, hora tertia noctis habita; in observatione vero octava, sequenti hora noctis septima, distabat a Iove octo minutis, triginta secundis: Sidereus ipse Nuncius hanc opinionem confirmat pagina 19, post observationem laudatam, ubi commemorat aliam observationem, cuius diagramma non exhibet: « post vero (inquit) aliam horam duae Stellulae mediae adhuc viciniores erant: aberant enim a sese invicem minutis secundis triginta tantum ». Aliud eius testimonium proferam, observatione quarta, pag. 18 sub finem: « Adeo celeres (inquit) horum Planetarum extant revolutiones, ut horarias quoque differentias plerunque liceat accipere ». Has enumeratas sequitur nona, die sequenti habita, in qua iterum stationem agit; nam prae nimio tanti emensi itineris labore defessa, iterum quiescit, ut se a labore paululum refocillaret. Sed taediosum et laboriosum mihi omnino esset sigillatim singulas has observationes enucleare, et quae sunt absurda et incongrua depromere, et lectori omnino nauseam movere, tantum in rebus ludicris legendis immorando: unde breviter, quae mihi necessaria sunt ad confirmandum quod antea propositum est, ea in posterum tantum percurram, et quod semel confirmatum erit, de eo amplius verba non faciam.

Statio et motus velocitas, iisdem in locis et in eadem ex Iove distantia, ex dictis apparet: quod mediocres etiam existant, accipite, ita ut eodem in loco et in eadem a Iove distantia et stationarii et veloces et mediocres existant; quis unquam talem ἀνωμαλίαν in planetis observavit? quae hypotheses motus horum planetarum enodare valerent? Vide observationes 11, 12, 13 tribus diebus habitas, nempe 17, 18, 19 diebus, in quibus observationibus tantum unoquoque die unum minutum arcus distantiae a Iove planeta conficit; abest enim in priore a Iove 11 minutis, die sequenti decem, alteraque die novem ex parte occidentali: observationes 41, 42, ex orientali parte, in quibus unico diei spatio solum unum minutum conficit; stella enim, quae priori die aberat minutis 11 a Iove ex orientali loco, posteriori die, ex eadem orientis parte, abest tantum per decem minuta.

Quod vero retrogrado motu cieantur iisdem a Iove distantiis et longitudinibus, vide observationes 41, 42, 43, ex quibus agnosces stellam, quae in observatione 41

abest a Iove 7 minutis, in observatione vero 42 per decem tantum[12]; die sequenti habita in observatione 43 similiter, alio die habita 12 minutis, a Iove discedit. Hae omnes distantiae fuerunt orientales, an retrogrado has stellas moveri pede negabis? At forte dicetur, stellam, quae in observatione 42 aberat septem a Iove minutis, 43 abesse decem, et sic retrogradatim tolletur; si hoc verum, me convictum faterer, manusque traderem; at videatur quod non accidere potest. Stella enim quae septem minutis aberat in observatione 41, in 42 distat tantum a Iove minutis secundis viginti: nam absurdum esset, et contra Siderei Nuncii praecepta, velle stellam, quae maiorem circulum conficit 24 horarum spatio, 11 minutorum distantiam a Iove fere conficere; unde ex hac motus differentia quantis absurditatibus hi errones, vere erronei, expositi sint, considera, ut, rescissa una absurditate, ex illa, tamquam ex Lernaeo capite, innumerae pullulent et oriantur. Sed hanc sententiam altero exemplo confirmabo, non enim mihi desunt auctoritates et observationes. Videantur 7, 8, 9 et 10 observationes tribus diebus habitae: in septima, stella distat a Iove minutis 10; in octava, hora septima eiusdem noctis habita, abest a Iove minutis octo et 30 secundis; in nona, solum minutis octo; in decima vero eadem stella minutis undecim: et hae distantiae a Iove semper fuerunt occidentales.

Haec de motibus eorum. Nunc de passionibus eorundem planetarum addo, quod modo maiores, modo minores, iisdem in locis et in iisdem a Iove distantiis, ex omnibus observationibus hoc innotescit; sed clarius ex 23 et in 24 observationibus, in quibus stellae notatae sunt maiores illis, quae signatae sunt in observatione 59 et 60: attamen in eadem a Iove distantia 11 minutis versus orientalem partem existunt, et verbis auctoris ipsius hoc phaenomeno etiam exprimitur: in observationibus enim 23 et 24 ait « erant enim admodum splendidae »; in 59 et 60 auctor expressam mentionem de hac re nullam facit, tamen asteriscis, quibus obscuriores et exiguas signare consuevit, signatae sunt[13].

Quod apparentias varient et status affectiones, ut cum debeant orientales videri, occidentales appareant, cum duo conspici debeant, tres, vel quatuor, aut unus se exhibeat, et sic consequenter in apparitione, nullo observato ordine nec certa regula, de his passionibus hae observationes considerentur, inter plurimas quae adduci possunt, unde apparentias vagas et erroneas elicere facillimum est. Quod regulam status non servent, varientque apparitiones in iisdem locis, patet praecipue ex observationibus 2, 3 et 4, item ex 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23: ex tertia nempe conspiciuntur duo planetae orientales; at in superiori observatione, nempe secunda, extiterant tres occidentales et valde a Iove remoti; unde 24 horarum

[12] imo etiam per 12 in correptiori noctis observatione.

[13] non asteriscos, sed verba inspicere, oportet: nec ignorandum et qualitate aëris magnas contingere differentias.

spatio tantam distantiam conficere non potuerunt, ut ex contraria parte, nempe ex oriente, sese adeo a Iove seiunctos exhiberent[14]: unde eos omnes ea nocte, in qua tertiam observationem habuisti, spectare debueras occidentales, aut saltem aliquem ex eadem parte, cum quarta observatione duo etiam orientales spectentur. Idem in 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 observationibus apparet: in 20 enim exhibet tres Sidereus Nuncius planetas occidentales, uti in 19 eadem nocte habita; at in observatione 18 erant tres planetae orientales et unus occidentalis; in 19 tres occidentales, unus orientalis: sed planeta, qui movetur ex tuo corollario in maiori circello, magis a Iove elongari debuit, et spatium suum tam brevi spatio conficere 10 non potuit, et similiter ei propinquior: unde in tali apparitionis statu se exibere non debuerunt. Sed reliquas etiam citatas allegationes perpendamus. In 20, ut dictum est, tres occidentales, unum orientalem, videmus; in 21 duos orientales, unum occidentalem: ergo dicendum, planetas a media longitudine occidentali per coniunctionem in circuli apogaeo, vel perigaeo, ad longitudinem orientalem oppositam pergere: at 22 observatione Iovi propinquiores ex parte orientis et occidentis errones evanuerunt, « nempe sub radiis Iovis », ut inquit « latitantes », eadem nocte habita post horas 4 et 20 minuta: ergo omnes errones, prius spectati, videndi erant, nec poterant tunc sub Iove latitare, cum 23 observatione, sequenti die habita, conspecti sint, cumque occidentalior tantum septem minutorum a Iove 20 distantiam emensus esset. Sed cur in tam fallacibus et erroneis observationibus examinandis et discutiendis tempus tero? cum unicuique hoc spectanti fiat obviam, et mihi certissime asseverare liceat, omnes observationes a Sidereo Nuncio allatas et notatas, nec ordinem, nec motus regulam, servare; unde iis nullo modo standum, nec eorum ratio ulla habenda est. An corruunt ex observationibus planetae? an haec sola ratio e caelo eliminat? Sed ut melius, quae de status regula et apparentiarum ordine a me dicta sunt, intelligantur, accipiant tyrones, regulas motuum et hypotheses non tenentes, sequens diagramma, in quo ob oculos, quae dicta sunt, omnibus, et exercitatis in theoricis et scientiae motuum rudibus, venient, ex ipsius Galilaei corollariis et placitis delineatum. Attamen, quia nullam 30 rationem circellorum magnitudinis aut distantiae ex ipsius observationibus extrahere potui, non forsan inter se ea intervalla et magnitudinem servabunt planetae, quae Sidereo Nuncio eorum exhibitori placebit: cuius rei te monere, Lector, volui, ne mihi vitio hoc obverteres; tamen hoc unum scio, in hoc diagrammate omnes motus horum planetarum, differentias et apparentias, includi, quae a me adductae sunt ad observationes infirmandas Siderei Nuncii.

Sit A B C pars circuli vel sphaerae Iovis corpus deferentis, cui Iovis corpus affixum in puncto B; Q centrum mundi vel oculi inspicientis. G, F, E, D sint

[14] non animadvertit auctor, non diem unum, sed 2, intercedere inter 2.am et 3.am observationem; unde nullum inconveniens.

loca planetarum novorum in media longitudinis distantia a Iove existentis[1] occidentali. Animo concipe stellam D, omnium aliarum stellarum E, F, G tardissimam. E vero velociorem D, F velociorem E, et denique G omnium aliarum

velocissime circa Iovis corpus circumrotari, ut Galilaeo placet pag. 28, linea 20. Dico stellas D, E, F, G, non posse spectari in punctis H prope apogaeum vel perigaeum circellorum planetarum, quae notantur linea a centro mundi vel oculi, ducta per centrum corporis Iovis, dividente dictos circellos in duas diametros aequales, et per puncta sectionum circulorum et lineae dictae, M perigaea stellarum et L apogaea denotantia, nisi prius coniunctionem Iovis in suprema circuli abside vel infima assecutae fuerint, et distantias interpositas, notatas peripheria circuli deferentis corpus Iovis BG, BF, BE, BD, motu suorum circellorum emensae fuerint; uti nec similiter ex punctis H superioribus in inferioribus et e contra, conspici possunt, nisi prius longitudines medias superaverint: quam motus regulam non observare has stellas ex observationibus 2, 3, 4 et 17, 18, 19 et superius adductis patet, quibus comprobatum est, status apparitionesque congruentes non retinere. Similiter ex hoc diagrammate videre licet, quibus in locis velociores, quibus tardiores, existere debeant: velociores, cum maiorem distantiae a Iove arcum, tardiores cum minorem, conficiunt; quod in his stellis minime evenit, ut ex supra allatis observationibus comprobatum est. Similiter, quibus in locis maiores vel minores conspici debeant: maiores cum maxime a Iove distant ad

[1] Corresse in margine *existentium*.

coniunctionem eius in perigaeo properantes; minores cum ascendunt ex maxima distantia ad apogaeum, et inde descendunt ad maiorem a Iove elongationem: quod similiter non contingere, ex supra dictis patet.

Adducam alias rationes, quibus hi quatuor planetae omnino occident, nam plures a veritate mihi suppeditantur praeter enarratas, etsi sufficiens existeret; quarum una talis est. Si daretur horum quatuor erronum existentia realis, daretur et eorum realis virtus, uti, posita causa, ponitur effectus et e contra: quod virtus non detur, patet. Nam virtus et potentia stellarum est eorum influxus in haec inferiora: at nullus talis dari potest; etenim, ut superius dictum est, astro-
10 rum influentiae fiunt, teste Ptolemaeo et Aristotele, per motum et lumen: at, deficiente causa, effectus etiam deficere necesse est: quod causa deficiat, hinc concludi licet; lumen enim eorum oculis nostris puris intueri non datur; nullus enim adeo lynceus existit, ut hos planetas aliquando vidisse memoriae consignatum reliquerit, et tamen Venerem de die Maestlinus, vel ipso meridie, et plurimi alii, sed magis Keplerus Mercurium sub Sole deprehendit, et historiae testantur hoc non semel factitatum; unde, quotiescunque influere in haec inferiora per lumen lubebit, necessario perspicillo opus erit. De lumine nullum dubium relinquitur de motu hoc etiam evidens ex superioribus in medium allatis rationibus, quae omnes observationes vanas et inutiles reddunt: quod etiam nullos effectus in haec infe-
20 riora causati sint, ex eo quoque probari potest, quod nullus unquam tales effectus animadverterit; attamen Mercurii, cuius aspectus ob suetam sub Solis radiis stationem, plurimum mortales effugit, influxus in haec inferiora cognoverunt astronomi, unde et litterarum monumentis consignarunt; sed magis lactei circuli virtutem, ut supra dictum est, cuius stellas deprehendisse Sidereus Nuncius demonstrat, iidem astronomi cognoscunt: unde etsi lactei circuli et stellae nebulosae effectus agniti sint, et horum planetarum influentiae ab astronomis notari debuerunt.

At forte dicetur, stellas quintae et sextae magnitudinis oculis humanis spectabiles et visibiles existere, at paucos vel nullos effectus in his inferioribus et sublunaribus perducere, et datur earum realis existentia: quapropter ex hoc inferetur,
30 quamvis horum planetarum non daretur sensibilis virtus et potentia agendi in hac sublunaria, non inde tamen horum planetarum existentiam e caelo auferendam esse.

Cui obiectioni sic satisfacio. Deum et naturam nil frustra efficere assero: at frustraneus est actus, qui potentiam et virtutem in se includit nullam: hinc stellas fixas quintae et sextae magnitudinis aliquam potentiam et virtutem habere concludo. Quod experimentis comprobari potest, ex Ptolemaeo caeterisque probatissimis astronomis petitis; nam aëris temporumque mutationes plurimas inducunt. Insuper par ratio ex stellis fixis, ut ex planetis extrahi non debet, cum illae puris oculis videantur, hi vero planetae aliquo medio opus habent, ut conspiciantur.
40 Amplius, hi planetae sub Zodiaco decurrunt et a Solis orbita paululum discedunt,

cum Iuppiter, eorum choragus, sub latitudine Zodiaci semper decurrat (nam latitudo borealis magna tantum duorum graduum minutorumque quatuor fere existit, australis vero duorum graduum et septem minutorum fere statuitur), et hi novi Iovii circulatores, declinationem habeant tantum quatuordecim minutorum a stella; attamen, cum haec distantia sit occidentalis vel orientalis, latitudinem variam et diversam a Iove habere non possunt: sic applicatio eorum cum reliquis planetis et cum Luna admittenda est. Stellae vero fixae plurimae ad Boream Austrumque deflectunt; hinc Luna cum iis corporaliter iungi nequit, ex cuius cum stellis fixis vel planetis applicatione praecipue aëris et temporum mutationes et constitutiones promanant. Hinc horum planetarum effectus ponendi sunt, ex quibus existentia certe inferri posset[15]. Cum autem nullos effectus habere possint, ut supra dictum est, an ex hominum mentibus explodendi sunt, nec existentia donandi?

Hic cuidam dubitationi occurrendum duxi. Doctissimus et eminentissimus vir Keplerus, iure optimo praeceptor meus, cum ab eo, quidquid in Opticis profecerim, suasore et monitore, recognoscam, eruditissimus enim suus Opticorum liber me ad hanc scientiam excitavit, in sua cum Sidereo Nuncio Dissertatione probat, per aspectus astra et planetas in haec inferiora agere; at ego per motum et lumen, Ptolemaeum Aristotelemque sequutus, asserui, non animo ab eo dissentiendi, sed quia ille nimis particulariter loquitur: stellarum fixarum nulla habita consideratione, tantummodo de planetis agit; ego vero generaliter, cum de stellis fixis praecipue hoc in loco sit disputatio. Nam ortus et occasus stellarum inter aspectus non habentur, attamen potentissimi ad aërem perturbandum et commovendum existunt.

Altera nostra ratio talis. Si hi planetae reales existerent, ex eodem perspicillo non omnibus intuentibus obviam fierent, nisi specillis mutatis: etenim qui laborant ὀφθαλμία, vel qui debili pollent visu, eos intueri nequirent, vel, si intuerentur, qui acri et optime constituto pollent visu, eos conspicere non possent, nam specilla quae visum et oculos iuvant, alia senes, alia iuvenes, alia lusciosos, decent ut omnibus notum est[16]. Accipiat enim iuvenis specilla alicuius viri senis, et per ea legere, aut aliquid intueri, desideret: vel nil omnino videbit, vel certe turbida omnia et confusa perspiciet, ut secernere et distinguere res visas non valeat. Quod

[15] reliqui Planetae per se agunt; sed Iuppiter, quia est summus, sex suos habet ministros: cives inferioris conditionis per semet ipsi emunt, vendunt, scribunt etc., et principes habent suos cancellarios, aulicos, ministros etc.; non igitur Iuppiter operatur, sed eius ministri: ex quo infertur Iovem necessario satellites habere.

[16] Si haec vera sunt, Sol, Luna, stellae omnes, animalia omnia, plantae, montes, urbes, naves, non sunt entia realia, quia omnibus intuentibus ex eodem perspicillo obviam fiunt.

de iuvene, idem de sene arguendum: nam si perspicillis iuvenum oculis accommodis uti vellet, frustraneus esset omnino eius conatus. Qua propter optime concludi reor, cum et matheseos ignari, qui planetas a stellis fixis separare ignorant, pueri, iuvenes, viri et senes, denique omnes, hos imaginarios planetas intueantur iisdem specillis, et doctos et indoctos spectatores, denique omnes, hallucinari et perspicillo eludi, nec illos realiter existere in caelo, quia non omnibus paterent nec obviam fierent. Hoc ex eo patet, nam senes concavis specillis ex parte oculi uti coguntur, ad resarciendum aetatis et naturae deficientis in lumine defectum. Cuius rei causa duplex: prima, quia in senectute laxatur pupilla; at non solum oculi pupilla, sed et omnia membra et membrorum retinacula, at radii ex dilatatione pupillae liberius transcurrunt, et cristallino humori incertam reddunt rei visae imaginem; at concavis specillis simulacri radii coeunt, et arctius pyramis colligitur, unde naturae vitium rependunt concava specilla rerum simulacra congregando: secunda, quia senes vitreum humorem oculi faeculentiorem et impurum habent, unde intro permeans lux per cristallum clarior fulgidiorque redditur, et naturae defectus alter ex pituita resarcitur. Hae potissimum in senibus causae, quare concavis specillis ad visum fovendum opus habeant. At iuvenes, qui visu debiles existunt et arcta sunt pupilla, non concavo sed convexo specillo opus habent; etenim eorum naturae vitium ex contraria commanat causa: quamobrem, si contraria contrariis curantur, ut iuvenibus visu debiliori specilla conferant, ea convexa, non concava, existere necesse est; nam convexa specilla simulacra quodammodo disgregant et quodammodo aperiunt, radiis in adversam partem refugientibus, totumque naturae vitium resarcitur. Unde ut iuvenes et senes, mathematici et non mathematici, facillime decipiantur, specillum alicuius concavitatis certaeque sphaerae portionis concavae oculis eorum apponitur. Quapropter ea senes vident, quae videre non possent, si planum perspicillum extaret, et iuvenes, quia corpus Iovis est luminosum, hos planetas ex refractione generatos difficilius tamen vident. Iuvenes vero qui μύωπες omnino nil vident per istud perspicillum, sic proprio perspicillo uti coguntur ad haec φαινόμενα observanda.

His tribus rationibus, quarum duae ex planetarum motu et effectu ductae sunt, quibus errones praecipue et peculiariter vigent, essentiaque tota et natura includuntur, alia vero ex causa externa deprompta, quae huic negotio mire inservit, aperte et necessario horum novorum planetarum existentiam e caelo abrasam et expulsam esse, mihi persuadeo. Nunc vero, ut lectoris animus paululum recreetur, antequam ad intricatas ambages inextricabilesque meatus perveniat, haec, oblectationis causa, adferre libuit, quae, si ea necessitate non urgebunt Sidereum Nuncium ut superiores tres rationes, tamen id praestabunt, ut hac historiarum narratione mentem quoquomodo lector remittat, ut acriori consideratione, quae post haec veniunt, inque medium adducenda sunt, perpendat.

Sed ad rem accedo. Si hi planetae reales existerent, saltem aliquis rumor, ut

de maculis in facie Lunae, de nebulosis lacteique circuli stellis ad nos pervenisset; sed in omnibus astronomorum et philosophorum historiographorumque libris nulla mentio eorum facta est.

At inquiet Sidereus Nuncius, auctores horum planetarum mentionem aliquam fecisse, etsi non explicitam saltem implicitam; cum enim 1022 stellas fixas ponant astronomi, plures enumeratis et existere reperiri posse non negant: etenim Tycho Brahe in suum catalogum millenarum stellarum fixarum plurimas a veteribus non notatas stellas inseruit: quapropter et similiter, plures septem planetis cognitis extare posse errantes stellas; quia, uti stellarum fixarum, sic planetarum, par ratio: sed, cum tale perspicillum nusquam elaboratum nec inventum fuerit 10 suo simile, hi novi planetae a veteribus nec a recentioribus conspici non potuerunt, nec de iis scientia aliqua memoriae tradi.

At illi sic satisfacio. Ad primam partem respondeo, non esse parem rationem stellarum fixarum et planetarum: nam illae unico rotantur orbe, in eodemque caelo locantur; planetae vero si existerent novi, et novi orbes et sphaerarum coagmentatio introducenda esset nova. Quamvis enim crassitudini septem aliorum planetarum affigantur, tamen et circuli proprii et peculiares, in quibus rotationes suas absolverent periodicas, effingendi essent; qui caeli positus quam absurdus, ab astronomis perpendatur. Etenim absque necessitate daretur entium multiplicatio, quae, ne sequatur progressus in infinitum, a philosophis non admittitur. 20 Unde, cum astronomi, plures stellas ipsis calculo enumeratis et in ordinem digestis reperiri posse, concedant, tamen nomine stellarum novos planetas includi, quis sanae mentis asserturus? Ad alteram partem, tale et simile instrumentum extitisse et confectum aliquando fuisse, ex historiarum monumentis notum est, quod ex Ioan. Bapt. Porta in prooemio lib. 18[1] Magiae Nat. patet. Refert enim in Pharo prope Alexandriam sita, ex qua caeterae in portubus extructae turres Phari nomen acceperunt, collocatum fuisse, perspicillum tali arte elaboratum, ut quingentis stadiis naves per aequora transvectas per illud intueri concessum esset; amplius tale instrumentum et ipse Porta a Ptolemaeo extructum refert. Qualis autem siderum indagator extiterit ipse Ptolemaeus, cui astronomiam acceptam referre 30 debemus, a nemine ignoratur; asseverare an debemus hos planetas, si reales existerent, eum latuisse, ex opinione talis viri, qualis Galilaeus? Abeat, quaeso, haec cogitatio.

Sed alia, eaque recentiora, commemoro: Albertum magnum quoddam perspicillum effinxisse, eoque usum fuisse, quo mirum in modum res longe dissitas conspicuas habebat, amicisque videndas ostendebat. Idem de Cornelio Agrippa scriptis consignatum habemus. Sed notiora. Leonem X Pontificem maximum perspicillum possedisse certum est, quo mira exercuit: fertur enim, domo sua et ex

---

[1] Corresse *17*.

aliis nostrae urbis locis, aves, quae in Fesulano monte positae erant et evolabant, et vidisse et earum distinxisse speciem et numerum. Nam supremus ille bonarum artium omniumque scientiarum pater omnes artifices et sapientissimos viros fovit et aluit: testes innumerae bibliothecae conditae; testes innumerabiles eximiorum in omni genere scientiarum virorum, qui aevo suo frequentissimi extiterunt, nomini suo dicatae memoriae; testis organorum et instrumentorum admirabilium immensa et lauta supellex, qua nominis immortalitatem sibi comparavit admirabilem, unde his organis instructus, admiranda patravit. Ex quibus historiarum monumentis elicitur, perspicilli inventum multis abhinc saeculis viguisse, perque
10 posteros propagatum, tandem ad nos pervenisse. At mirabitur forsan, quod huius perspicilli fabrica a nemine unquam, praeterquam a laudato Porta, tradita fuerit. et illius usus ab opticis nusquam, praeterquam ab ipso, explicatus, isque ab eo obscuris verborum ambagibus involutus. Verum huic dubitationi in promptu ratio est facillima: ne tantum inventum vulgo innotesceret, neve per omnium mortalium manus diffunderetur, quapropter ut vile et neglectum negligeretur; ne vulgus imperitum ab operationis et usus difficultate perterritum, χαλεπὰ τὰ καλά non considerans, eos ludibrio habuisset. Nam labor magnus, qui in usu, operatione et exportatione consistit, omnem utilitatem et necessitatem adimere videtur; hinc, uti cauti et sapientes viri, fabricam talis instrumenti non aperierunt, ne prophanis sacra
20 abditissima et recondita mysteria patefacerent; quamobrem litterarum monumentis rationem conficiendi et usum non consignarunt. Etsi enim speculis concavis sphaericisque pilis vitreis vel cristallinis ignem accendi posse demonstrarunt, non tamen fabricam et contextum addiderunt[17]: quia vero huius instrumenti nulla specialis demonstratio requiritur, utpote quae demonstrationibus solis et praeceptis refractionis innititur, quae in visione refracta abunde tractantur, iis contenti fuerunt.

Ad haec vera credenda adducor, quia magnopere doctissimae antiquitati addictus existo, quae talem apud me auctoritatem obtinuit, ut, quidquid novi et inauditi habeamus, id eam non latuisse rear. Nam antiqui (pace tamen hoc doctissimorum virorum nostro aevo vigentium, nec animo aliquid eorum famae et laudi
30 detrahendi dictum sit) perfectiores scientias habuerunt, et faciliori methodo comprehensas; unde neotericis doctiores arguo: testis medicina Thessalica perfectior Galenica; musica vetustissima Graecorum perfectior nostra, cum, mutato Dorico in Phrygium Lydiumve cantum, vel e contrario, varii hominum affectus sequerentur. Rhetor nullus quempiam mortalium encomio mortis ad violentas sibi manus inferendas traducere posset, ut de antiquis rhetoribus memoriae consignatum habemus. Quis in geometria novus Euclides recognoscitur? In mechanicis vero an novus unquam Archimedes extiturus est? Hinc etiam adducor, quia quae de novis inventis etiam iam habemus, multis abhinc annis elapsis viguisse et exti-

[17] Alaz. et Vitel. docent constructionem speculi parabolici.

tisse reperio. Nam pulveris factitii aheneorum tormentorum perniciosum inventum, artisque typographicae conservandis scientiis necessarium, apud Chinenses extitisse, historici doctissimique viri referunt, qui navigationibus eam regionem inviserunt; sed et ego vidi Parisiis apud quendam nobilissimum mercatorem, qui Presteseigle vocatur, inter mira et pretiosissima, tres legum Chinensium libros impressos. Unde iure optimo cum Comico hanc digressionem concludam: Nil dictum, quin dictum prius; nec factum, quin factum prius.

His rationibus contra existentiam horum planetarum adductis, et reiectis iis, quae pro hac sententia asserenda militabant (insuper, cum sit in ipso limine libelli non plures septem planetis extare demonstratum), hos novos planetas, quos Sidereus Nuncius mortalibus vendidit et proposuit, non reales existere, at meras hallucinationes et visus fallacias esse, sat dilucide patere arbitror. His peractis, causas in superioribus asseclarum obiectionibus allatas, in hunc locum reiectas, explicabo, ut sententia et opinio clarius innotescat iis qui opticam et mathematicam ignorant: doctis enim opticis et mathematicis haec conscripta non sunt; Minervam enim docere non cupio, at eorum rudis discipulus et auditor haberi volo. Sed causas aggredior. Phaenomeni prioris sententia venit, quae ob diversitatem apparitionis realitatem horum planetarum ponere contendebat; cuius phaenomeni hanc existere posse causam concludo, ex iisdem allatis exemplis argumento sumpto: quia, uti Sol et Luna agunt in generatione pareliarum et virgarum et paraselinarum, quorum meteoron eadem causa exurgit, unde ab his oculus decipitur, sic in generatione horum planetarum, a Sidereo Nuncio nobis propositorum, Iovis astrum splendidissimum operatur; unde visus noster per perspicillum intuitus, cum quatuor hos novos Iovis famulos videre credit, fallitur et aberrat: et uti aër interpositus, nebulosus, rarus inter aspectum nostrum et Solem et Lunam, aptus et idoneus, mediis necessariis rite dispositis, ad exhibendas nobis horum meteorum imagines, quamobrem secundum maiorem vel minorem dispositionem, plures vel pauciores pareliae vel paraselinae apparent; sic, uti aër nocturnus, quem in tenebris condensari, luce extenuari, certum est, magis vel minus humidus et vaporosus existit, plures vel pauciores nobis repraesentat horum Iovis circulatorum imagines, accedente perspicilli operatione. Haec de causa huius apparitionis, quod modo unam, modo duas, modo tres, modo quatuor, spectemus Iovis imagines.

At video mihi statim obiectum iri, quod si aër solus hoc efficeret, istae apparentiae solis oculis conspicerentur, at non conspiciuntur: nemo enim sine perspicillo hos quatuor planetas vidit, et tamen paraselinas, parelias et virgas, puris et simplicibus oculis intuemur. Obiectionem praevideram, et ideo addidi « cum per perspicillum intuitus » et « accedente perspicilli operatione »: etenim sine perspicillo has Iovis imagines videre non possumus, quia lux debilis nocturna, per cristallum vel vitrum intro permeans, clarior lucidiorque redditur, ex propositione prima lib. 8. Ioannis Bapt. Portae, De refractione Optices parte. Sol enim et Luna umbram

mittunt, et lux fortissima eorum existit, nec cristalli refractione indiget, ut ista meteora nobis exponat; at Iovis corpus etiamsi umbram mittat, ut doctissimi probatique censent astronomi, attamen nimium exigue et debiliter; unde, ut lux eius augeatur, perspicilli ope et auxilio eget: quapropter ob luminarium fortitudinem lucis illa meteora simplicibus oculis conspicimus; at, quia illa in Iove deficit fortitudo lucis, perspicillo opus est, quod corpus Iovis vicinius nobis per refractionem exhibet, radios nostros illo longo tubo unit et congregat; ex quo ita uniti et congregati, exeuntes haec nobis Iovis paradia (uti liceat hoc novo vocabulo in hac nova meteorων detectione) demonstrant et aperiunt, quas simplicibus
10 et puris oculis cernere nequimus. Unde hoc corollarium sit: aër nocturnus uti materia, speculum uti forma, horum novorum paradiorum, est.

At iterum urgebitur: si hoc ab aëre nocturno, roscido, vaporoso accideret, totidem stellarum imagines in uno loco, quot in alio, videremus, nec modo ex una parte tres, ex alia nullas, et consequenter, modo quatuor a dextris, a sinistris nullas, modo unam dextrorsum, sinistrorsum duas, et consequenter; nam aër spissus et vaporosus aequaliter operatur a dextris et a sinistris. Sed haec obiectio nulla; nam contra hanc opinionem non concludit. Non enim per solum aërem vaporosum haec visio fit, sed, intervenientibus et geminatis specilli mediis; hinc eaedem imagines a dextris ut a sinistris variantur: nam prioris vitri concavitas, quae in
20 crassitie vitri existit, reddit primum vitrum inaequalis spissitudinis et diversae figurae, cum superficies huius vitri extrinseca plena existat; quae vero apponitur ad oculum, intrinseca figura cuiusdam sphaericae concavae reddatur: unde imagines variari necesse est, per Theor. 30 lib. X Vitell., quotiescumque a concentrica vel a perpendiculari oculus recedit; unde, si ille in hac linea non semper constitutus sit, imagines aequales nec totidem a dextris, ut a sinistris, videri possunt; hinc si extra hanc concentricam ponantur, diversificabuntur Iovis imagines locaque imaginum et apparentiae. Sed haec in secunda ratione melius enodabuntur: nunc vero quaedam Galilaei perpendamus.

At accipiantur consona huic nostrae superiori opinioni, ex ipsiusmet Siderei
30 Nuncii auctoritate desumpta. Etenim ille, ut hanc rationem intermedii aëris e medio omnino tollat, et ex hominum mentibus radicitus evellat (futuram enim suae sententiae et opinionis eversionem certam, et novorum horum planetarum exitium, praeviderat et cognoverat), nullo modo suorum dogmatum auxiliatricem cognoscere vult; sed eam quasi ineptam et erroneam reiicit et repudiat, cum apparentiam suorum planetarum, quod modo maiores, modo minores, modo lucidiores, modo obscuriores videantur, ponere insudat et laborat, percurrendo modo ab abside suprema ad infimam, modo ab octava sphaera ad caelum Lunae descendendo; et tandem defessus et anhelus in vastum novarum opinionum oceanum immergitur, et, uti novus horum quatuor planetarum inventor et relator; sic novam fabulam com-
40 miniscitur Icariam, quae eundem eventum consecutura est. Etenim Lunae vapo-

rosum orbem concedamus, quae ratio, quae exigentia postulat, ut, pari illationis necessitate, hos planetas, circa Iovis corpus se volventes, et vaporosos habere orbes concludamus? Iupiter enim in superiori caeli fastigio reperitur, in quo proprius aër nullus huic sublunari par statuitur: tametsi recentiorum astronomorum amplectamur dogma, asserentium, aërem vel aetherem a caelo Lunae usque ad octavum caelum existere, tamen aërem crassum et vaporosum in tam altiori a terra fastigio constituere et ponere, absurdum omnino et a ratione discrepans penitus esset. Sed Sidereus Nuncius, dum a vaporibus terrenis abstinere et tanquam a Charybdaeis scopulis navem suae opinionis elongare studet, naufragus in Scyllaeos periculosiores incidit. Etenim, corpora caelestia deferri per aërem va- 10 porosum et corruptibilem quis unquam asseruit? At ille circa hos suos imaginarios planetas confingit, quia e materia caelesti haud compactos, sed crassa et pingui coagmentatos et compositos hos quatuor Iovios errones credit: unde, simile sibi simile appetere cognoscens (ex hac enim sua ratione quid ipsemet Sidereus Nuncius de his planetis sentiat perpendite; etenim illos non reales credit, sed, disputationis causa et ingenii sui exercendi et declarandi perspicuitatem acuminis' has mortalibus proposuit stellas), vaporosos et spissos orbes circa ipsos statuit: sic vapores terrestres, quos unice Sydereus Nuncius odit, suae opinionis et novorum confictorum planetarum destructores cognoscens, dimittit, ut vapores caelestes inauditos comminiscatur. 20

Sed quia in hunc locum incidimus, ut absurdius eius corollarium convincatur necesse est, ne et ego ipse erroris conscius existam, et similiter in me retorqueatur; etenim qui tacet consentire videtur. Ait enim Sidereus Nuncius: « Constat, terrestrium vaporum obiectu Solem Lunamque maiores, sed fixas ac Planetas minores, apparere: hinc luminaria prope horizontem maiora, stellae vero, minores ac plerunque inconspicuae ». Quis unquam astronomorum aut opticorum talem scriptis suis consignavit opinionem? Contrariam enim semper omnes amplexati sunt sententiam; sed Sidereus Nuncius, uti novorum planetarum et stellarum repertor, sic astronomiam novam molitur, et, opticis demonstrationibus neglectis et theorematibus geometricorum repudiatis, omnia, dummodo nova et inaudita, in medium 30 affert: sed, ut superius dictum est, Sidereus Nuncius ista profert animi et intellectus exercendi causa, non quod ea sic esse credat, sed ut simplicioribus imponat, unde eius casses aperire cogor. Etenim philosophorum libri omnes videantur, opticorum monumenta percurrantur: rationibus physicis opticisque theorematibus et propositionibus, sidera in horizonte apparere maiora cognoscetur; sed affero primae classis auctores, philosophorum Aristotelem, astronomorum et opticorum Ptolemaeum, Rogerium Bachonem, Alhazenum, Vitellonem, Cardanum, Io. Bapt. Portam et Keplerum; sed, ne tibi nauseam tot auctorum auctoritate moveam, seligam praecipuas rationes et demonstrationes ex iis petitas. Keplerus tres causas ex Alhazeno et Vitellone statuit; Io. Bapt. Porta plures refert, sed, 40

praeter unam, omnes reiicit, in qua omnes concordant, quae medii densitas ponitur. Ubicumque enim fuerit aër hebetior, semper ibi stellarum imagines crassiores videbuntur: at in horizonte maior est aëris densitas, quia visus noster per maiorem et densiorem partem aëris fertur, quam in medio caeli, ibique exhalationes terrestres maiores et spissiores existunt. Secunda est, quia in horizonte sensibilis est diversitas refractionis in diametris ab ipso caeli medio, vel Zenith capitis nostri. Tertia vere est optica, ut doctissimi Kepleri verbis utar, quod plus a nobis distare videntur stellae in ipso horizonte, quam in medio caeli, propter terrae vastam superficiem visui obiectam; et quae remotiora sunt, et sub aequali 10 angulo videntur, maiora videntur. Has autem tres praecipuas causas agnosces ex Alhazeno propositionibus 51, 52, 53, 54, 55, lib. 1, ex Vitellone, prop. 13 lib. 4 et prop. 51, 53, 54 lib. 10 et Keplero pag. 132, 133, 134 suorum Opticorum.

Sed ad alteram rationem, quae huius apparentiae causa etiam existere potest, magisque optica, transeo: quos[1] has imagines Iovis contemplamur diversas, non unico intuitu, sed oculi quadam circumgyratione; unde, pro dispositione varia situs, videmus harum stellarum modo unam, modo duas, modo tres, modo quatuor. Quod probatur: nullum visibile simul totum cernitur per theor. primum Opt. Eucl.; unde ut unaquaeque res distincte videatur, illa vel eius figura radiis visualibus formam coni vel pyramidis constituentibus, cuius basis in re visa, cuspis 20 vero in oculi existat per hypoth. 2 Opt. Eucl., Vitel., 18 prop. lib. 3, Alhaz., prop. 19 lib. primi. Quapropter etsi hac figura potest includi maius interstitium eo, in quo res existit, res quae in hoc spatio continentur, donec radii visuales ad eas perveniant, formam coni vel pyramidis imitantes, videri non poterunt, per 3. hypoth. Eucl. Opt.: sed ista visionis variatio tam parvo temporis momento perficitur, ut nosmetipsi quomodo id fiat non sentiamus: virtus enim visiva praesto est iis locis, tamque citam obedientiam in instrumentis reperit, ut, prius quam imperaverit, opus exequutum sit; Porta, prop. prima lib. 6. Hinc visionem fieri in instanti non immerito ipse auctor existimat, et ex eo quod lux incorporea existit, quod alii parvo temporis momento, eo quod non detur instans, in Naturalibus ex Arist., sed 30 hoc tempus lateat sensum; Porta, prop. 4 lib. 4, De refractione. Unde cum accidit variatio oculorum in superficie concava huiusmodi speculi, alio in loco quam in priori variato et situ et forma eandem imaginem videt, quatenus magis ad concentricam horum speculorum accedit vel recedit oculos, nam illa contorsione oculorum variatur in superficie punctus fractionis.

His rationibus dilucide obiectionis causam explicatam confidens, ad secundam fautorum rationem enucleandam et aperiendam progredior. Huius phaenomeni ratio talis existit, quod ex constitutione et appositione oculi ad vitrum promanat: quotiescumque enim in quarta extra concentricam, a dextris vel sinistris, oculum

[1] Corresso *quod*.

constituimus, et radii visuales ab oculo transeuntes, conum vel pyramidem exhibentes, concentricum non pertingant, tunc omnes has imagines ex una parte orientales vel occidentales videmus; quando vero secant perpendicularem, tunc omnes has imagines a dextris et a sinistris nobis repraesentant, plures paucioresve, secundum anguli refractionis et incidentiae pluralitatem vel paucitatem, ex concavitate et spissitudine vitri maiori vel minori orti. Hinc etiam causa profluit, quare non semper easdem Iovis imagines similesve in positu et figura intuemur: ita ut mirum esse non debeat, si in 65 observationibus, quas Sidereus Nuncius mathematicis et philosophis exhibet, duas similes et aequales situ, forma et figura, videre non contingat. Perdifficile enim est, imo impossibile, oculum in eadem con- 10 stitutione et positione, tam respectu vitri quam ipsius caeli vel Iovis, collocari, uti et in eodem flumine bis nos abluere, quod et supra declaratum est[18]; nam caelum vel terra assidue movetur, Iuppiter vero in suo circulo rotationes periodicas habet, ita ut, etsi una causa concurrat, caeterae deficiant. Ideo videmus observationes eadem nocte habitas nullo modo similes, etiamsi parvo temporis momento distent; quod non solum ex observationibus, sed ex tuo, Galilaee, ore plurimorumque virorum adstantium ingenua confessione elicitur. Recordare, Galilaee, quod illa nocte, in qua cum plurimis aliis doctissimis et nobilibus viris tecum Iovem contemplatus sum, tu ipsemet priori observatione unam solam Iovis imaginem conspexisti, cum vere aliquis illustrium virorum adstantium, qui post 20 tuam primam observationem Iovem inspexit, duas videre fassus est: tu, iteratis observationibus, duas etiam Iovis imagines conspexisti, quod pluribus adstantibus viris eadem nocte contigit. Ego vero numquam Iovis imaginem nisi simplicem intuitus sum; sed non semper eodem situ et forma: vel quia specillum meis oculis non erat idoneum, vel forte, ne deciperer prope concentricam, quoad potui oculum applicare curavi; sed, ut ingenue fatear, cum imaginem illam inspiciebam, Iovem non videbam, nisi oculum convertissem: quae res ansam dubitandi mihi praebuit.

[18] Ex confessione auctoris et ex ipsa necessitate, haec perspicilla, quae Iovem multiplicem propter refractionem ostendunt, reliqua vero 30 obiecta omnia una ac simplicia repraesentant, alia atque toto caelo diversa ratione constructa esse debent, quam perspicilla ea, quae obiecta omnia, et Iovem ipsum, multiplicata demonstrant. Modo Sitius noster, in assignandis causis cur iovialia perspicilla Iovis species multiplicent, utitur probationibus desumptis ex demonstrationibus Eucl., Vitel., Alaz., Portae etc., et hae rationes procedunt atque concludunt in vitris obiecta omnia ex refractione multiplicantibus; ergo, tanquam nihil ad rem facientes, reiiciendae sunt atque explodendae.

Quapropter vehementer miror, extitisse quosdam, qui, leviter tantum perspicillo oculo admoto, illico duas Iovis imagines conspicuas habuerunt; dicendumque reor, illos Iovem familiarem et amicum expertos fuisse, quia coena urgebantur, noxque intempesta somnum suadebat: ne diutius remorari cogerentur vel eis somnum impediret, cito admisisse celeriterque in suum caelum eos evexisse, illisque arcana sua propius revelasse. Nam ex tanta distantia illos hoc φαινόμενον intueri non posse praecognoverat, ideo, ne fidem obstringerent, propius eos per raptum in caelum suum vel Martis adduxit, ut e propinquiori loco suos circulatores spectare possent. Haec de rationibus et φαινομένοις dicta sufficiant. Quorum sententia no-
10 stra talis, ut aperte et ingenue quid sentiam declarem, etsi ex superioribus aperte eliciatur: haec φαινόμενα e perspicillo praecipue aëreque intermedio nocturno, atque ex positione oculi ad vitrum et ex constitutione caeli, oriri: sic non veros, sed imaginarios planetas, cum ipsiusmet Iovis imaginem recognoscam existere; sic has stellas ex visus hallucinatione procreatas. Quae opinio, etsi satis superque ex dictis comprobata sit, tamen quaedam ex opticis addenda sunt, ad hanc hallucinationem clarius patefaciendam; tametsi talis opinio, ob eius veritatem, tanto non indigeat auxilio.

Triplices ab opticis generaliter, quod et superius dictum est, communes videndi modi assignantur: simplex vel directus, reflexus, et refractus. Simplex sit,
20 cum solus oculus radium visualem per lineam rectam perque medium solum aërem rarum et diaphanum, in quo refractio contingit nulla, eiaculatur; cui necessariae sunt octo praecipuae qualitates, sine quibus haec simplex visio perfici recte et sine hallucinatione non potest; et hae sunt: longitudo, situs, lux non multum debilis sed proportionata, soliditas corporis, magnitudo eiusdem, raritas intermedii aëris, tempus, visusque optima constitutio: unde et quotiescunque in una aliqua contingit ἀσυμμετρία, fallacia visus hinc sequitur; et quo magis in pluribus qualitatibus accidit defectus, eo magis visus decipitur. Sed, ut cuncta ad ordinem redigamus, et singularum hallucinationum species aperiamus, quae simplici visioni accidere possunt, hae communiter ab opticis in tres classes distinguuntur; nam
30 in directo visu errat et hallucinatur oculus, aut solo sensu, aut anticipata notione, aut syllogismo vel ratiocinatione. Solo sensu decipitur, praecipue in luce et colore, oculus; sensus enim comprehendit lucem et colorem tantum, propter perficientium visionem ἀσυμμετρίαν, quotiescumque lux immoderata aut debilis colorum debilium formas aut species occultat; aut nitidiores, splendidiores et conspicuas efficit. Anticipata notione, scientia vel cognitione, fallitur oculus, cum forma anticipata obiecto visibili perperam collata (scientia enim prius praetendit ea, quae sunt visa et in visu habita, cum habeatur ex sensu) propter singulorum perficientium malam constitutionem et habitudinem: unde, quotiescumque oculus in definitione rei visae aberrat, aberrare per anticipatam notionem creditur; ut cum,
40 Martinum videns, existimat Paulum existere, vel folia citri credit lauri: nec ali-

quod in hac hallucinatione existit obiectum proprium, ut in superiori, in quo praecipua contingat deceptio visus. Tandem hallucinatur oculus per syllogismum, vel ratiocinationem, propter accidentium perficientium visum inconcinnam et incongruam dispositionem, quae ab Alhazeno in quinquaginta praecipua membra reducuntur cap. 7 lib. 3, et Vitellone sparsim lib. 4. Haec de simplici visione, vel directa prima visionis specie, deque eiusdem hallucinationibus. Hinc merito concludendum, si visui deceptio accidit tot superius enarratis modis in simplici et directa visione, tot et pluribus modis errorem contingere in visione reflexa; quia reflexio, secunda visionis species, a politis corporibus lucidisque generatur, in quibus radius visualis reflectitur et oculis exhibet imaginem rei oppositae: qua- 10 propter in reflexa visionis simplicis includitur proprietas, quatenus radius visualis ab oculis per medium diaphanum aërem, in quo refractio contingere non potest, emittitur in corpus politum et lucidum, deinde quando reflexio in crassitie corporis lucidi oculis imaginem rei oppositae repraesentat: visio haec reflexa, in hoc casu, proprietatem addit peculiarem; sic et alias hallucinationum proprias debet addere differentias, praeter eas, quae in directa visione superius allatae sunt. Fallaciae hae sunt speciales. Reflexio generaliter alterat lucem et colorem, et omnino totam rei visibilis speciem mutat, in visu reflexo, ut in directo; forma sub sensum cadere non potest, quia triplicatum est in visu reflexo speciale impedimentum: primum, in reflexione sola imago visui conspicua redditur rei oppo- 20 sitae in contrario situ opposita, quae ex ipso facto non opponitur; secundum, quod lux et corporis visi color una commiscentur cum speculi colore aut politi et lucidi corporis; sic non rei visae colorem vel lucem veram, at tantum mixturam, oculus agnoscit; exurgit denique tertium, quod visus reflexus debilitat et lucem et colorem, cum pro re visa solum imaginem exhibeat, unde in reflexione veritas lucis coloris et rei latet, quae tria in visionem directam non incidunt. Amplius ex superioribus octo qualitatibus ad visionem directam necessariis, supra enarratis, ex quarum uniuscuiusvis ἀσυμμετρίας in visione directa accidit fallacia visus. Reflexa potissimum in his quatuor deficit et hallucinatur: propter lucis debilitatem, propter diversitatem situs (propter quam corpus visum vel lineas re- 30 flexionum removeri ab axibus visualibus accidit), vel propter remotionem puncti rei visae, cuius forma reflectitur a superficie ipsius speculi, vel etiam propter elongationem ipsius centri visus, ad quod remota sit reflexio a superficie ipsius speculi. Hae reflexionum fallaciae ab Alhazeno sigillatim explicantur in toto lib. 6 Opticorum, et passim a Vitellone tractantur quinto, sexto, septimo, octavo et nono libro. Hanc denique sequitur ultima visionis species, quae refracta est, et contingit quoties per medium diaphanum, vel per plura, aliquid spectamus, densiora aëre, superiorum omnium visionum magis composita: etenim in se includit et directae omnes et reflexae quodammodo proprietates: de qua in praesens est sermo, et cuius tractatio ad institutum nostrum pertinet, cum in hac tota quaestio ver- 40

setur. Lux enim et radius visualis pertransit per diaphana corpora, et refrangitur cum occurrit corpori, cuius diaphanitas diversa est a corporis in quo existit diaphanitate; unde merito concludendum, visum, si in visione directa decipitur, magis autem in reflexa fallitur, in hac refracta multo magis hallucinari. Etenim non solum praeallegatae causae et incommoda in hanc concurrunt directae et reflexae visionis, sed et alia praecipua incommoda, cum quatenus et de directa vel simplici participat, quod oculus iaculetur radium visualem in rem visam, cuius basis est in imagine rei visae, conus autem in pupilla, et de reflexa, quatenus media diaphana, non uti corpus lucidum et tersum ad oculos reflectant
10 imaginem rei visae, sed in hac refringant radios transeuntes, et alium in locum, quam extat res visa, refrangant imaginem. Nam refractio, non solum decipit visum propter tria incommoda in reflexione narrata, nempe rem visam non videri in suo loco, cum appareat imago opposita visui in speculo; et in refractione res comprehenditur in loco imaginis, unde positio formae comprehensae erit alia a positione rei visae, et sic de commixtione coloris, speculi et de debilitatione lucis et coloris: nam refractio debilitat formam rei visae, scilicet formam lucis et coloris, quae sunt in re visa, cum similiter ea quae sunt in aquis et extra vitrum et similia, quando refranguntur, deferant secum et aquae, vel vitri, vel cristalli, vel lapidis colorem in quibus existunt, vel per quae tran-
20 seunt, immixtum cum colore imaginis. Sic propter alia accidentia, quae visionem directam fallunt, contingit debilitatio lucis in refracta visione, ut et in reflexa; sic diversitas situs, propter quam lineas refractionum removeri accidit ab axibus visualibus, et a concursu puncti colligentis radios refractos: quae praecipue est in causa nostrae hallucinationis et apparentiae quatuor horum Iovis famulorum. Particulares autem hallucinationes refractioni accidunt propter plurima corpora diaphana, diversa a diaphano aëris, per quae rem aliquam intuemur; etenim in unaquaque superficie corporis diaphani radii visuales refranguntur: hinc propter multiplicem refractionem et multiplex hallucinatio contingit. Insuper in reflexione duo anguli tantum concurrunt duarum linearum incidentiae et reflexionis; in
30 refractione tres anguli nobis exhibentur, angulus incidentiae, angulus refractus, et angulus refractionis: imago in reflexione habet certum locum, nempe in speculo; forma rei visae per refractionem nullum locum observat, etenim semper reperitur in incidentia vel concursu catheti et lineae refractionis extensae: unde pro diversitate uniuscuiusvis horum angulorum situs imaginis variatur. Sic patet, quomodo hallucinatio contingat visioni directae vel simplici, maior vero reflexae, et omnium maxima refractae; et ex quibus causis generetur in unaquaque visionum specie. Superest nunc, omnes errores et hallucinationes cadere in visionem, quae per perspicillum Siderei Nuncii fit, declarandum. Huius rei facilis probatio, cum huic visioni omnes qualitates desint, quae ad optimam et
40 perfectam visionem conficiendam necessariae sunt; quod cum probavero, hunc

libellum intentum et finem suum consecutum fuisse existimabo; unde huic finem impono[19].

Ad qualitates, quae in visione directa necessariae existunt, quarum quaelibet ad evitandam hallucinationem in visibili symmetria existere oportet, prius accedo. Primum, longitudo maxima manifesta est, quae interponitur inter aspectum nostrum et Iovem, quae efficit, ut debilitetur visus in functione sua obeunda; unde, etsi adiuvetur per vitrum et cristallum, non potest tantum adiuvari, quantum ista distantia et longitudo requireret, et intercapedo superficiei terreni globi et corporis Iovii postularet. Nec nos in hoc errore continere debet, quod visus per hoc perspicillum usque ad 100 milliaria elongetur, et res per 100 milliaria vel 200, 10 si possibile esset, visibiles in hac terrestri mole reddere[1]; etenim superius demonstratum est, nullam esse proportionem inter 200 et 500 milliaria et distantiam Iovis a terrena superficie. Quapropter in prima qualitate est defectus, qui ad hallucinationem generandam sufficiens esset. Secundo, se nobis exhibet situs corporis Iovis in concava caeli superficie, quae simpliciter efficit, ut stellas omnes videamus refracte et extra rei visibilis magnitudinem et proprietates, ut ab Alhazeno probatur prop. 12 lib. 7. Tertio, magnitudo corporis: cum enim tanta sit Iovis corporis moles, attamen nobis e superficie terreni globi spectantibus apparet ad instar alicuius aurei clavi cathedrae affixi; an resarcire poterit perspicillum iacturam hanc, ut corpus eius in propria sua nobis exhibeat magnitudine?[2] at, ex con- 20 fessione propria Siderei Nuncii[3], non ampliat stellas. Quarto, soliditas corporis: etenim Iupiter est corpus lucidum et luminosum nulliusque opacitatis capax. Quinto, lux deest: etenim nox caliginosa lucem sufficientem ad visionem necessariam non suppeditat, unde usu resarcire lampadibus et tedis nocte cogimur; at ad observandum Iovem, lampadas vel faces non efferimus. Sexto, raritas aëris: quae aëris raritas existere potest nocte intempesta? propter roscidos et humidos vapores nocturnos; cum philosophorum communis opinio existat, nocte aërem condensari. Septimo, tempus nocturnum et in crepusculis visioni haud idoneum. Octavo et

[19] non decipi visionem in modicis distantiis, sola experientia nos potuit edocere, cum nempe ad obiecta propinquiores facti, ea, qualia 30 apparebant, vere esse cognoscimus; at in maximis distantiis, nempe caelestibus, quis docuit nos nequaquam decipi? ad stellas enim accedere nunquam contigit. Respondebis, experimenta in inferio[ri]bus facta nos de caelestibus monitos facere. Quod si hoc verum sit, cur eadem experimenta in inferioribus perspicillo habita fidem ei in caelestibus conciliare non poterit?

---

[1] Corresse *reddantur*.

[2] Le linee 18-20 furono segnate in margine.

[3] Dopo *Nuncii* inserì nell'interlinea *perspicillum*.

ultimo, sanitas visus: quae visus sanitas existere potest, ut omnes generaliter senes, iuvenes, pueri, lyncei, per idem perspicillum conspiciant easdem imagines et simulacra? Ex his patet, non solum in una requisita qualitate ad perfectam visionem simplicem, sed in omnibus peccare et deficere, visionem quae per perspicillum Siderei Nuncii instituitur. Amplius, tria incommoda, quae reflexum visum hallucinari efficiunt, refractae visioni communia, etiam in hanc incurrunt. Nam res videri nequit in suo loco, cum imagines rei oculis propinquet, unde maiores nobis exhibet rerum visibilium formas, cum sub maiori angulo videantur in terrestri, et Luna ex ipsiusmet auctoritate Siderei Nuncii; unde alia probatione non indi-
10 get. Sic commixtio coloris: nam visus per tria media diaphana aëre densiora transiens, defert secum usque ad rei visae imaginem, colores et speciem aëris nocturni et vitri: quod vitrorum pictorum exemplo declaratur; etenim radius solaris, transiens per fenestram vitream depictam, defert secum in cubiculum colores, quibus vitra imbuta sunt. Sic debilitatio lucis et coloris, quod manifestissime patet: etenim hae imagines modo maiores, modo minores, modo lucidiores, modo obscuriores, existunt, prout aër nocturnus dispositus crassior vel tenuior existit. Liceat in praesenti hac ratione philosophica uti, etsi alia possit existere optica ratio a nobis forsan superius explicata. Ultimum vero incommodum, huic visioni proprium, accidit ob varia media diaphana densiora aëre vel aethere, in quo Iuppiter exi-
20 stit, quae etiam sunt inaequalia et diversa, quoad formam, crassitiem et speciem[20]: vitrum enim oculo propinquius constituitur in medio cavatum in crassitie vitri densiore; alterum tubi extrinsecum portionem peripheriae maximi circuli concavam repraesentat tenuiore crassitie, quam primum, ut supradictum est: quid de aëre nocturno circumfuso dicendum, quem alias densiorem, alias rariorem, existere quis negabit?[21] (1) Quamobrem, cum in his superficiebus refractio necessario accidat, cum per unumquodque medium aëre densius radii refracti transeant, hinc praecipuae causae harum hallucinationum. Unde quadruplatae Iovis imagines ex occidente vel oriente, unde triplicatae ab una parte vel alia extant; modo Iuppiter choragus et princeps ex unaquaque parte stipatur duorum satellitio, non-
30 numquam, lateronibus pene dimissis, quod ei raro accidit, uno tantum milite stipatur; quotiescumque oculus plures vel pauciores lineas refractionum procreatas ob diversa puncta fractionum media transeundo concurrentes obviam habet, et a

[20] Omnia haec incommoda adsunt dum reliquas stellas intuemur: in illis ergo non minus fallaciae contingere deberent; quod tamen non accidit.

[21] Amplius dum acie libera spectamus alia incommoda praesto sunt, et falli necesse est.

---

(1) Le linee 22-25 sono segnate in margine.

centro corporum diaphanorum magis vel minus a dextris vel a sinistris removetur. Ex quibus, cum omnes qualitates in hac visione deficiant, quas ad perfectam visionem concurrere oportet, et amplius aliae hallucinationum causae in refractione accidentes in hoc perspicillum concurrant, visas stellas, sive errones, vere erroneos, esse meras et certas hallucinationes et solummodo Iovis ipsiusmet imagines duplatas, triplatas et quadruplatas, prout media disposita reperiuntur ad eas repraesentandas, asseverare non dubito.

Propterea, cum omnia, quae mihi in praesens afferenda erant enodata et declarata sint, superest ut Deo Opt. Max., omnium bonorum datori, gratias agam ingentes, qui mihi, etsi animum multis multisque implicitum curis et difficultatibus distractum habuerim, tamen, ut praesens opusculum ad exitum perducerem, concessit, ut veritas, cuius ipse est fons et origo, innotesceret. Vos autem, praestantissimi et celeberrimi Viri, quorum me discipulum fateor et haberi volo qui haec legetis, has rationes perpendite: quas, si probabiles et firmas existimabitis, non mihi, sed Deo Opt. Max., adscribetis; si erroneae existent, mihi homini existenti ignoscetis, et amantissime ex errorum lapsu sublevabitis: etenim, sine luce per tenebras ambulare itineris inscium, perdifficile est. 10

FINIS.

Μόνῳ θεῷ τιμὴ καὶ δόξα.

DI LUDOVICO DELLE COLOMBE

CONTRO IL MOTO DELLA TERRA.

CON POSTILLE DI GALILEO.

DI LUDOVICO DELLE COLOMBE.

L'ambizioso animo umano, sospinto oltre ogni convenevole termine dal desiderio dell'immortalità, venutagli a stomaco la navigazione dell'oceano della veritade, s'ingolfa nel mar della bugia, sprezza le Colonne d'Ercole[1], schernendo Aristotele e beffeggiando Platone, grida *plus ultra,* in sin tanto che va a dare in non conosciute sirti, e romper in non antiveduti scogli. Imperò che alcuni, disperandosi d'intendere Aristotele, o di poter dir cosa che porti lor nominanza nella di lui filosofia, si risolvono, non potendo far pompa, come si dice, a far foggia, e di negare tutte le sue verità[(1)], altrettante menzogne opponendole,
10 con ritrovare anzi sognar nuova filosofia e modo nuovo di filosofare. Tali già furono alcuni antichi, e a nostra etade i Telesisti. Altri, in niuna filosofia avendo fondamento, si danno alle matematiche, e quelle predican per sovrane sopra tutte l'altre facultà[2]. E là dove, al tempo di Aristotele, esse erano in credito di scienze da fanciulli, e prima di tutte apparate, come appo noi l'abbaco (in tanto che i comentatori, facendo obiezioni perchè Aristotele nella filosofia dia sì spesso esempli di matematica non saputa da tutti, poscia che l'esemplo dee essere di cosa più nota, rispondono che ne' suoi tempi ogni fanciullo avea cotale scienza per notissima, come cosa triviale[3]); nondimeno questi tali moderni e so-

[1] L' Oceano non è se non fuor delle Colonne.

20 [2] e per tali son predicate da tutti, eccetto che da alcuni che non sanno quel che le sono; de' quali uno è il presente scrittore.

[3] tanto è maggior la vergogna di questo autore, poi che e' non sa (volendo far professione di filosofo) quello che era il primo studio de i fanciulli, che dovevano poi attendere alla filosofia.

22. *vergona* —

---

(1) Il ms. *virtù:* Galileo, di sua mano, corresse *verità.*

lenni matematici dicono, che quel divino ingegno d'Aristotele non l'intese, e che per ciò disse pazzie [4], affermando egli, che la linea non si componesse di punti, e che sopra d'essa linea non si potesse far moto infinito, e sopra il circolo sì. A tal che, non potendo i male arrivati, avezzi a tirare linee e far punti con l'inchiostro, penetrar senza materia il punto, che, per non aver parti, non può compor la linea che ha parti, cadono in cotali arditezze di parlare; e per lo contrario non s'accorgendo, che nella materia e in atto se non si può tirare una linea infinita, infinito ancora non si potrà fare il moto sopra d'essa; ma sopra il circolo il moto sarà infinito, poscia che, non vi essendo i termini estremi, non vi sarà eziandio termine al moto circolare, contro il creder loro [5]. 10

Avendo adunque, secondo il parere loro, inchiodata l'artiglieria e mandato a gambe levate Aristotele, il quale a intendere tremano, affermano, che esso abbia conchiuso, la Terra essere immobile nel centro del Mondo e 'ntornole 'l Cielo muoversi circolarmente, solo per mancanza di buone matematiche; e così, mediante quelle, si pongono a farne dimostrazione, e dicon di fare altrui toccar con le proprie mani il contrario, cioè che la Terra si muova e giri intorno al Sole: il quale hanno situato immobile nel centro del Mondo, arrovesciando tutti questi corpi, come se stessero nelle loro mani, a guisa d'una tasca di camozza. Onde, invece di onorarsi, a somiglianza del pavone, che, per farsi corona al capo dell'occhiute penne, scopre le sue bruttezze, essi si svergognano: imperò che, avendo 20 solo a i punti, linee e angoli il capo, si scordano degli effetti degli elementi e della esperienza del senso.

Ma noi vogliamo far prova, lasciata da parte la filosofia, che essi negano, di Aristotele, di ridurla a quella de' sensi, già smarrita da loro ne' cerchi e nelle girelle, a fin che riconoscano quella da questa, e quindi confessino d'aver mal conosciuto quanto Aristotele conobbe e disse bene.

Mi rallegro bene, che alcuni valorosi matematici, con i quali desidero discorrere di cotali materie e imparare da loro, non son della razza di color che si credono che quegli che non hanno speso gli anni di Nestore e logoro la lucerna

[4] hanno ragione di così dire, poi che e' commette molti e gravi 30 errori in matematica, se bene nè tanti nè così solenni, come fa quest'autore ogni volta che apre la bocca in questi propositi, palesandosi sopra tutti gl'ignoranti ignorantissimo.

[5] anzi, arcibue, perchè non si può dare una linea retta in atto infinita, per questo il moto retto può estendersi in infinito: essendo che 'l moto infinito è quello che non si finisce mai; ma all'incontro, essendo la linea circolare, per necessità, finita, il moto in essa è finito, ma può bene reiterarsi molte volte.

di Epiteto in vedere Euclide e Tolomeo, non possono intendere il Copernico, per disputare, se egli, insieme con quelli antichi contro di cui disputò Aristotele e gli convinse, abbiano detto cosa che verisimil sia, o no. Imperciò che niuno è che non conosca, che queste son leggierezze e modi di fuggire la disputa virtuosa, per non essere scoperti più loquaci che intendenti. E chi non sa, che è necessario più l'essere filosofo che matematico, e sapere più della prima scienza che della seconda, per poter rettamente giudicare, se queste teoriche e matematiche demostrazioni si possono applicare convenevolmente alla materia, al luogo e al moto, poi che alla filosofia naturale appartiene il giudicare di tutte e tre queste cose, 10 e non alla matematica, che astrae da esse qualità naturali? Altramente io non dubito punto, che molte conchiusioni possan fare i matematici di figure imaginate o disegnate in aria e in carta, e astratte dalla materia, che, poste in pratica e applicate a' corpi naturali, avranno dell'impossibile: e pure è forza, in proposito nostro, considerarle in concreto e non in astratto, perchè altrimente si potrebbe dire con Aristotele *in mathematicis non est bonitas,* perchè *abstrahunt a materia, motu et fine,* dice S. Tommaso. Questi corpi e questa materia e moto naturale a cui si deono applicare queste matematiche demostrazioni, perchè hanno repugnanza fra di loro, secondo la naturale filosofia e secondo la stessa verità, han fatto fin ora credere a' Tolomei, agli Alfonsi e a tutti i più famosi matematici, 20 che la Terra sia nel centro del Mondo immobilmente locata come grave, e che il Sole, fisso nel quarto Cielo, si volga intorno d'essa, sì come il senso ancora ne dimostra. Quale architetto mai messe in atto alcuno edificio fabbricato nel suo intelletto, che prima non esaminasse la materia di che far si dovea, e 'l sito che fusse luogo proporzionato d'esso? Filosofi, adunque, primieramente e' si esamini, se la Terra, subietto di questa machina Copernica, è capace materia d'essa, o no; e poi si ricerchi, se le matematiche invenzioni abbiano faccia di verità, sì che inconvenevolezza veruna in cotali teoriche non apportino: nelle cui disputazioni si vedrà, se, per quanto a questa materia s'aspetta, gli Euclidi, i Tolomei e i Copernici saranno da noi stati esaminati e a sufficienza pienamente intesi.

3 Mot., p. p., q. s., a 3 ad 4.

30 1. Primieramente: che mai, per lor fè, risponderanno i Copernici, che tengon muoversi la Terra, a questo argomento fondato nell'esperienza?

Una artiglieria volta con la bocca verso oriente, secondo il corso della Terra dandoli fuoco, manderà la palla poco spazio lontana: poichè, mentre la palla è fuora sospesa nell'aria, la Terra porterà con tanta velocità l'artiglieria dietro a essa palla, che avanti la sua caduta sarà dall'artiglieria raggiunta [6]. E se l'ar-

[6] meglio era dire, che la non si potrebbe scaricare, perchè la Terra porta l'artiglieria dietro alla palla: ed è meraviglia che altri possa orinare, correndo noi così velocemente dietro all'orina; o almanco, ci doveremmo orinare giù per le ginocchia.

tiglieria sarà volta con la bocca oppostamente al moto d'essa Terra, la distanza della palla dal pezzo della bombarda sarà molto maggiore, atteso che nel tempo che la palla corre inanzi per l'aria spinta dall'impeto della polvere, la Terra col suo movimento velocissimo farà stornare indietro l'artiglieria. Ma questa differenza di tiri non si vede; adunque la Terra non si muove.

Non credo già che essi dicono, che differenza non appara tra l'un tiro e l'altro, perchè, quantunque nel primo colpo la Terra porti l'artiglieria dietro alla palla, e nel secondo la faccia sfuggire oppostamente, ad ogni modo si ragguaglino per ciò, che la velocità del moto della Terra dia il tratto maggiore alla palla nel primo tiro, e nel secondo lo sfuggimento dell'artiglieria toglia l'impeto e forza della polvere [7], onde si vengano a ragguagliare li colpi. Prima, perchè, se fusse vero che la Terra col suo corso desse il tratto alla palla, il moto suo sarebbe a scosse, e non continuato; il che non direbbon gli stessi aversari, se bene si servano dell'esempio di chi tira con la balestra, che, dandole l'andata, cagiona che la palla vada più lontana. Vedesi chiaramente che la Terra non dà scossa all'artiglieria: perchè, se ciò fusse vero, la palla balzerebbe fuora anche senza che vi fusse polvere accesa, si come eziamdio uscirebbe dal bolzon della balestra, se non vi fusse serrata dentro, mentre che sta carica. Puossene far la prova, ponendo un'artiglieria carica di polvere solamente sopra una galera che vada velocissimamente, e vederassi la palla star ferma dentrovi, pur che non corra a scosse la galera. L'esempio adunque della balestra non ci ha luogo, poi che colui che la tira, nel dare il tratto, rattiene il braccio, donde si cagiona il

[7] non ci ha tratto che sciemi o cresca la forza alla polvere; anzi è sempre la medesima, ma applicata una volta alla palla che già velocemente corre all'oriente, e l'altra volta alla palla che già va al contrario dell'impeto del fuoco.

facciasi correre una carrozza velocissimamente; e nel corso scarichisi una balestra da bolzoni quando si sarà incontro a qualche segno, al quale si sarà per avanti aggiustata la mira standovi incontro la carrozza ferma; e vedrassi la freccia dar lontanissima dal segno. O vero, per far meglio l'esperienza, fermata la carrozza e nella carrozza legata ben forte la balestra, tirisi un colpo; di poi discostisi la carrozza da questo sito, e ritornandovi a tutta corsa, quando si sarà nel medesimo luogo scarichisi la balestra; e vedrassi la differenza: e perchè meglio ella apparisca, potrassi tirare di volata per dar più tempo al moto della freccia. Provisi anco a gettare un cane in terra, e vedrassi l'effetto.

23. *ci uà* — 28. *quandosi si* — 32. *discosti* —

maggior colpo. E certamente che, se la Terra andasse a scosse, noi ancora frulleremmo per le strade sbalzati per l'aria, più che non fanno quei fattori di legno, che i fanciulli a furia di staffilate fanno girare per le vie con certe sferze fatte di buccie d'anguille. Nè è vero, che se la Terra nel secondo tiro facesse stornar seco l'artiglieria col suo moto, abbia facultà di tor la forza alla polvere, e per conseguenza di minuire il colpo di maniera che sensibile appara; per ciò che la violenza che fa la polvere consiste nell'esser racchiusa in quella strettezza, non capace dell'ampliazione di quel corpo fatta per virtù del fuoco. Il qual luogo, per essere indietro spinto, non perciò si fa meno angusto, essendo serrato per ogni 10 parte; sì che niente o poco, adunque, s'infiebolisce il colpo, perchè altramente l'artiglieria non farebbe storno, sendo più veloce il moto della Terra che l'impeto della polvere. Conchiudasi per tanto, che la Terra non si muova altramente [9].

[8] Stando in una barca ferma, cerchisi di porre una superficie piana in equilibrio, come, v. g., uno specchio, sì che sopra di esso quieti una palla rotondissima: vedrassi sopra l'istesso specchio quietare la medesima palla anco quando la barca si movesse velocissimamente. Manifesto argomento, che l'impeto concepito dalla palla da colui che [la posa,] essendo in barca mentre che ella velocemente si moveva, non si annichila o diminuisce mai; perchè, se si andasse perdendo, la palla, 20 dopo essere stata posata sopra lo specchio, andrebbe scorrendo al contrario del corso della barca, non avendo impellente che la movesse e sforzasse a seguitare il corso della barca: imperò che il semplice contatto di un corpo perfettamente sferico e sopra un piano perfettamente pulito non può vietare lo storno alla palla, quando ella, lasciata libera, perdesse l'impeto concepito mentre era in mano di quello che la posò sopra lo specchio, essendo egli ancora in barca; ma bene scorrerebbe essa palla in dietro, se colui che la posa fusse fuori della barca, e che nel passargli quella davanti, posasse la palla sopra lo specchio: la quale senza alcun dubio scorrerebbe in dietro, contro al corso della 30 barca.

Mi dà il cuor di convincerti, ma non già di farti confessar per convinto: anzi pur sì, ed ecco il modo. Domandoti, se sai giocare a giuoco alcuno. Mi rispondi: a scacchi. Ti domando se credi di giocar meglio di me: rispondi che sì. Ora, se io ti disfido a giocare e tu ricusi, sei convinto, e confessi di cagliare. Dico per tanto, che se bene con parole mi neghi di credere a qualche esperienza propostati da me,

17 18. *che essendo* —

2. Procediamo nel secondo luogo con una ragione, ch'è tanto più facile, quanto è più viva e sensata[9]. Se la Terra si movesse, chi non vede che a tirare con la balestra, come molti fanno, per farsi tornar la palla a' piedi, ella non vi tornerebbe mai? ma ella vi torna: adunque la terrena machina non si muove.

Risponderanno[10], che quelli che tirano la balestra non stando mai a perpendicolo e a retta linea sopra il centro della Terra, viene a pendere e far piegare tanto inanzi la palla quando scappa dalla balestra, se ben non pare, ch'ella racquista tutto quello spazio che perderebbe, movendosi la Terra, mentre la palla è per l'aria, e che perciò dà cadendo a piè del balestriero; massimamente che vogliono che s'aggiunga a questo una certa andata, che dà il moto veloce della Terra al balestrieri che vi è sopra, e di più che l'aria ancora porti la palla inanzi col suo moto, che fa in giro secondo il moto dell'Universo.

Ma si replica, che vana è la risposta[11]; atteso che coloro che fanno le misure per mostrare che le fabriche e gli uomini che sono sopra la Terra, non posando nella superficie polita e rotonda, ma ineguale e piana, non sono a retta linea sopra il centro d'essa Terra, dicono che la differenza è minima e quasi inconsiderabile, per cagione della gran circumferenza d'essa machina, e del poco spazio che occupa la cosa locata sopra d'essa, come è l'uomo, in proposito nostro, che tira la balestra. Nè anche può stare, quando l'aria girasse: il che si mostrerà esser falso, che, essendo corpo tenue, raro e flussibile, ella violenti la

ogni volta che tu recusi di venirne alla prova scommettendo qualche prezzo, vieni a confessare di esser in fatto convinto, e solo in parole fingere di stimarti superiore. Facciasi dunque innanzi ad ogn'altra cosa un preambulo in simil forma: M'incontrai li giorni passati in 2, che contendevano di precedenza nel giuoco di scacchi; l'uno finalmente sfida l'altro, e questo sfugge l'incontro: puossi per ciò stimare costui interiormente confessarsi inferiore e perdente.

[9] Voi supponete quello che si cerca, ciò è che i gravi non abbino propensione alcuna al circolare, ma solo al moto retto: ed io vi dico che il primo moto naturale, congenito e coevo de i gravi è la circolazione delle 24 ore, della quale essi gravi mai non si spogliano. Dichiaromi con uno essempio. Voi sete in nave che velocemente va verso levante; e benchè a vostro beneplacito passeggiate innanzi in dietro, a destra a sinistra, e facciate mille mozioni, non per questo cessate di andare verso levante in virtù del primo ed universal moto della nave e di tutti i suoi annessi.

[10] Sarebbono matti, a rispondere queste pippionate.

[11] non si sa quello che l'autor voglia dire.

palla, portandola seco circolarmente secondo il suo movimento [12]; imperò che, se questo fusse, la palla non si potrebbe muovere di moto retto, col quale movimento dee fender l'aria [13]: nè potrebbon anche quelle parti d' esso corpo aereo, che circondavano la palla, tramutarsi, e passare inanzi lasciandosi dietro quel corpo; ma doverebbe seguitare il moto dell'aria circolarmente, senza fare altro moto. Quanto all' andata della balestra, datale dal moto della Terra che dicono essi, non può in modo alcuno esser vero, conciò sia che questa machina terrestre non vada a scosse, donde può cagionarsi il tratto, ma continuamente e con uniformità, come sopra si disse; ma che molto più importa è, che facendo la palla
10 della balestra due moti, uno in su, e l'altro in giù, tardissimi in comparazion di quel della Terra, che è uno e velocissimo, non potrebbe mai cadere essa palla a' piedi del balestriero, che è portato sopra la Terra col medesimo moto, mentre la palla è per l'aria sospesa: ma ella vi cade: adunque la Terra non si muove. Nè val cosa veruna quell' esperienza, che dicono alcuni aver fatto, cioè, che lasciata cader dalla gaggia d' una nave, mentre che scorre, una palla d' artiglieria, ad ogni modo caschi a piè dell'albero, se ben la nave camina, pur affermando, le ragioni di questo essere le già dette della balestra. È che niente vaglian si dimostra chiaramente, per non passarla più tosto con riso che con risposta [14], così. Primieramente, perchè è impossibile farne certa prova, non potendo la gaggia della
20 nave agitata dall' onde, senza aver mai fermezza, dar luogo e tempo di lasciar cader la palla a piombo, e pigliare il vero perpendicolo: secondariamente, se la

[12] noi non vogliamo che il moto dell' aria porti la palla; ma ci basta che non la impedischino e ritardino quel poco che farebbe, mancando ella del moto universale.

[13] È verissimo che la palla cadente non si moveria di moto retto, se la Terra girasse, e noi ancora l' affermiamo, ed a voi tocca il provare in contrario; ma se voi intendessi, che il moto circolare dell' aria, portando la palla, gli vietasse il calare verso terra, saresti in errore. Voi poi tornate pure a tratto, quasi che e' sia necessario che il
30 movente nel lasciare il mobile resti di muoversi.

Pongasi cura diligente se dalle stelle cadenti si possa argumentare niente.

Nella ☽ ogni minuto secondo dell' angolo visuale importa un miglio.

[14] sin che l' esempio della nave è stato creduto favorevole a Aristotile, è stato reputato per ottimo: ora che si è scoperto che è contro di lui, è doventato subito uno sproposito. Produce lui un testimonio, il quale, per non partirsi dalla verità, dice il contrario di quello che il produttore credeva; onde il medesimo lo querela poi di falsità.

25-26. *retto retto se* —

nave camina con remi, va a scosse, se solca a vele gonfiate da' venti, l'albero piega molto, onde si cagiona un certo arco dalla palla, che, per la poca altezza e il peso d'essa palla, viene a ragguagliare quel poco di sfuggimento fatto dalla nave, mentre la palla scende per l'aria a piè della gaggia; e così, facendo poca o non sensibil differenza, si sono creduti che dia a perpendicolo della gaggia, e forse l'han detto per beffa a' troppo creduli. Nulla di meno, se quei tali che se lo credono, dovessero misurare col naso cotal differenza, io farei cader la palla di tanto alto, che, per misurare la distanza da quella all'albero della nave, non basteriano quei nasi che portava al collo quel capitano inglese per collaro. E chi non sa, che quelli che tirasse la balestra oppostamente al corso della Terra, non mirando mai, come vogliono gli aversari, per retta linea[15], averebbe lo svantaggio del fregamento, e quel del corso della Terra, e i due moti della palla in giù e in su, e per ciò non tornerebbe mai a' piedi suoi, sì come nè anche tirando per traverso da mancina o da man dritta? Ora, poi che ella cade dove è il balestriere, sarà forza confessare che la Terra non si muova; anzi, che se la terra si girasse, il suo corso sarebbe tanto veloce, per esser di più di 1300 in circa miglia per ora, che niuno ferirebbe mai uccelli, nè darebbe nel destinato segno, tirando: poi che se la cosa a cui si mira fosse d'avanti a chi tira, secondo il moto della Terra, quando la palla fosse per l'aria, in cambio di colpire, trapasserebbe di gran lunga più alto, e, per lo contrario, darebbe basso un mondo, chi stesse mirando oppostamente al moto d'essa Terra; per che nel primo caso, il segno che è posato su la Terra abbasseria sfuggendo, e nel secondo, comparirebbe alzandosi: e, tirandosi dalla parte destra o sinistra, si darebbe dalle bande del bersaglio.

3. Venghiamo al terzo argomento per mostrar che la Terra non si muova. Se la Terra si movesse, noi non averemmo invidia nella velocità agli uccelli: poi che quelli che ci volassero dietro per raggiungerci, non ci arriverebbeno mai, se fossimo da loro seguitati secondo il corso della Terra, dal cui movimento saremmo portati con prestezza molto maggiore che non è quella del volo dell'uccelli. Per lo contrario poi, saremmo raggiunti in un batter d'occhio, se ci volassero incontro, ben che di molto lontano.

Sento che i Copernici, in guisa d'uomo che sogna[16], prestamente spacciandosene, rispondono, che il primo mobile, volgendo seco in giro col moto del ratto tutto questo universo inferiore a lui, porta seco uniformemente l'aria, la Terra e tutti gli altri elementi, e conseguentemente tutti gli altri corpi che son nel-

[15] questo è pensiero di voi solo. Volete dire, per linea perpendicolare, e non per retta linea.

[16] se questa risposta è da uomo che sogni, sete quello voi, perchè al mondo non ci è altri che risponda così.

36. *velete* — 38. *seto* —

l'aria sospesi, come se fossero tutto un corpo, a guisa che fanno i nodi nel legno, al moto del quale si muovono anch'essi; e che perciò la velocità del moto della Terra non toglie che essi uccelli non possono raggiugnerci, poi che avanzano col moto proprio noi che scorriamo solo col moto dell'universo, dal quale sono portati anche gli uccelli.

Certamente che per verificare sì gran passerotto non ci vorrebbe manco, e forse non saria bastevole a fare che ogni 24 ore tutti i corpi si trovassero ritornati al medesimo punto donde si partirono, che mostrar che l'aria, la Terra e tutti i corpi, fossero dal primo mobile unitamente, senza varianza alcuna, circo-
10 larmente portati: ma quanto ciò sia lontano da ogni verisimile e ridicoloso [17], più avanti si dimostrerà; e per ora basti rispondere, che, quantunque l'aria fosse così uniformemente mossa col moto della terrestre mole, ad ogni modo averebbe dell'impossibile, che esso corpo aereo, tenue, sottilissimo, raro e flussibile, avesse balìa di rapir seco senza varietà velocissimamente gli uccelli, corpi sodi, gravi e densi, e che possono all'aria fare resistenza, e non lasciarsi portare contro la voglia loro: anzi, che non solo essi, ma eziamdio una farfalla, un moscherino, ha facultà di violentar l'aria contro il suo moto, e per qualunque parte d'essa vagano a lor voglia [18]. Vorranno dunque i Copernici, Dio immortale, che fino i corpi

[17] Del fuoco e dell'aria suprema non se ne dubita da Aristotile,
20 talchè già averà detto mezo sproposito per voi. Vagano gli uccelli e le farfalle per ogni banda nell'aria, ma quando sta ferma: contro vento impetuoso gli uccelli non avanzano. È dunque una determinata velocità nell'aria, alla quale gli uccelli resistono, ed è quella con la quale essi si muovono nell'aria ferma. Quanto dunque il moto universale avanza il moto del vento, tanto più porta gli uccelli; ed è cosa pazza il dire che l'aria si movesse al moto della Terra, e che gli uccelli potessero far di non esser trasportati. Considera che la difficoltà del volare nasce dall'avere a fender l'aria; ma, movendosi la Terra, non hanno a fenderne più che se stesse ferma.
30 [18] se ogni piccol vento porta seco le farfalle ed i moscherini, perchè meravigliarsi che siano portati dal moto universale e velocissimo dell'aria?

Il dire che il primo instinto è il moto delle 24 ore, solve il tutto; e sì come le tre tavole a mulinello che danno vinto il giuoco sicuro. Tuttavia, per non finir così presto, anderemo discorrendo altrimenti.

Nella posizion d'Aristotile bisogna por nella Terra 2 nature contrarie, dicendo, la universal natura del tutto e delle sue parti esser

31. *per* dubi *meravigliarsi* —

gravissimi e grandi siano rotati nell'aria per virtù del moto d'essa? La natura, se avesse così disposto il corpo aereo, che deve servire per luogo comune e dare il passaggio a tutti i corpi, dagl'infimi a' superiori, non averebbe con lodevole artificio e soavemente[19] ordinate le cose, non lasciando che i corpi trascorrer potessero liberamente per quello, e giungere ai proprii luoghi. Ma che l'aria non possa uniformemente portar seco in giro l'altri corpi che sono sospesi in essa, sì che le parti non si mutino, esempio chiaro al senso ne sia il vedere, che se un legno di mare è portato dall'onde per forza di remi o di venti, le medesime parti d'acqua, che reggono e circondono esso legno, non istanno sempre congiunte con le medesime parti della nave, ma si mutano successivamente[20], perchè l'acqua è flussibile, e il legno è fermo e sodo, e non può scorrere col medesimo moto dell'onde. Pensino adunque i Copernici quel che si dee affermare dell'aria, ch'è tanto più sottile e labile che non è l'acqua. Puossi far la prova di questo eziamdio con una palla di ferro, lasciandola cadere nella corrente d'un fiume, e vedrassi dare in fondo tostamente quasi a piombo, senza variare il punto, ben che l'acqua, corpo più denso dell'aria, corra con tanto impeto.

Aggiungasi la quarta prova contro gli ostinati Copernici, per che son certo

la quiete, e più delle parti (separate che fussero dal suo tutto) il moto *deorsum;* lasciando, sconciamente, per naturalissima della Terra quella affezion che essa mai non esercitasse, caso che altri volesse dire esser sua principale affezione il moto retto. Ora, già che non si può scampar di por 2 propensioni nella Terra, meglio è il porre per primaria la circulazion diurna comune al tutto ed alle parti, e per secondaria il moto retto, l'una e l'altra delle quali è coeva e sempre esercitata da chi la possiede. Dirassi dunque di tutte le cose terrene il principale ed immutabile instinto esser il moto diurno.

[19] anzi ha ella soavissimamente ordinato il tutto, facendo l'aria cedente a i moti diversi, e nell'istesso tempo compagna nel moto universale: sì che, non si separando da i luoghi appetiti da chi nell'aria va vagando, ma trattenendosegli perpetuamente intorno, rende facilissimo il conseguirgli da chi gli brama.

[20] esempio a sproposito per voi, anzi contrario; perchè, anco nell'aria, muta contatto chi per forza di ale o scagliato da violenza vi si muove, e non lo muta chi da quella è traportato, come anco il legno in aqqua andando a seconda con quella. L'esempio poi della palla di ferro lasciata cadere nella corrente è, al solito, o a sproposito o contro di lui. A sproposito, se si lascia cadere da un luogo stabile fuori dell'aqqua; contro di lui, se si lascierà cadere da una barca che vadia con l'aqqua, lasciandolo cadere dal pelo dell'aqqua.

che, se averanno punto di senso, non negheranno questo senso. Prendansi due mobili, l' uno di piombo e l'altro di sovero, poscia si gettino ambidue nel medesimo tempo da qualche grand' altezza, e vedrassi, s' è vero che la Terra si muova così velocemente, l' uno e l' altro mobile cadere in diversi punti della Terra e grandemente distanti; essendo che il più grave discenderà più presto a terra che non fa il più leggiere [21]: se già non si dicesse, che l' aria, uniformemente girando con tutto l' universo, portasse dirittamente, senza mutar mai le sue parti da quelle de' mobili, l' uno e l' altro al medesimo punto della Terra, come se calassero giù per una cerbottana; il che saria da ridere, non avendo l' aria questa
10 possanza, come s' è provato. Chi adunque mi farà vedere cotal effetto, o risponde all' argomento cosa che vaglia, io mi obbligo di non bever vino, se non attinto col vaglio, reputando men difficil questo che quello. Sento che i Copernici si lamentano, che i filosofi fanno un grande chiamazzare di grave e di leggiere e di moti violenti, e che *nullum violentum perpetuum;* non si accorgendo i miseri filosofanti, che non è nel mondo il grave nè il leve, se non se in quanto si dice grave una cosa in rispetto a un' altra, e così per lo contrario si dee *afferre* delle leggieri. Onde, perchè la Terra in rispetto all' acqua paia grave, la medesima acqua non sarà però leggiera comparata all' aria; sì come l' aria è reputata grave, se si riguarda al fuoco, e leve per comparazione all' acqua. Segue per tanto, che, non
20 sendo veramente tali, la natura non patisca altramente violenza nè incomodo in cotali movimenti, poi che non vi è repugnanza veruna.

Ma io rispondo che non è maraviglia, che, non essendo essi filosofi, non intendono anco questa filosofia verissima, e la sprezzino, non conoscendo, che virtù diversa fa diversa lega, disse Dante. E per mostrar loro che la qualità del grave e del leve sono assolutamente ne' corpi naturali, sì come anche respettivamente, come che in questa seconda maniera basti per avere l' intento nostro, anderemo filosofando in questa guisa [22]. De gli elementi due sono le qualità contrarie attive, cioè, il caldo e 'l freddo: l' una è propria del fuoco e dell' aria, l' altra della Terra e dell' acqua. Ora, perchè cotali qualità son grandemente nemiche e
30 destruttive l' una dell' altra, è necessario che stiano grandemente lontane fra di loro co' lor corpi o subietti; onde, per ciò fare, conviene che la Terra stia nel centro del Mondo, e il fuoco nella superficie concava della Luna, come luoghi più

[21] È cosa da farlo restar morto la 4ª ragione, perchè non solamente una palla di sughero, ma un sonaglio fatto con ranno e sapone, voglio che pigliamo insieme con la palla di piombo, e caderanno nell' istesso luogo, ciò è ambedue al piè della torre, se bene uno stesse un anno per strada e l' altro un momento.

[22] avvertite che quelli che vi negano il grave e leggiero assoluto, vi negheranno per avventura molto più il caldo ed il freddo; sì che
40 guardate di non vi mettere a provare *ignotum per ignotius.*

lontani di qualunque altro sullunare[23]. Ma che essi luoghi siano proprii e convenevoli assolutamente al corpo della Terra e a quello del fuoco, si prova con ragioni così efficaci[24] che nulla più, come che appaia manifesto al senso ancora; poi che si vede una zolla di terra, levata in aria, cadere alla volta del centro, e una fiamma ascendere verso il Cielo, sendo che la medesima proprietà abbia l' elemento tutto, che le sue parti. Il freddo ha facultà di spessare e condensare i corpi in cui egli predomina, e il caldo ha balìa d'assottigliare e rarefare: ora, il freddo prevale nella Terra, e 'l caldo nell' igneo elemento, come proprie qualità d'essi corpi: adunque la terrena mole è spessa di parti e densa, e 'l fuoco è di parti sottili e rare. Ma i corpi densi son tali, perchè hanno molte parti e poca

[23] Io vi voglio concedere, che il fuoco sia nel concavo della ☽, e la Terra nel centro dell' orbe lunare, ma non nel centro del Mondo. In oltre voi dite che il Cielo non ha contrario, e che il fuoco è contrario alla Terra, e che de i contrarii i luoghi sono massimamente distanti. Ora il fuoco è più contrario alla Terra che il Cielo: adunque il luogo del fuoco deve essere sopra il Cielo, e non sotto il concavo della ☽. Di più, voi parlate male, e dovete far la illazione così: Adunque bisogna che la Terra stia nel centro del Mondo, ed il fuoco nel concavo del Mondo. O vero: Adunque bisogna che la Terra sia nel centro dell' orbe della ☽, ed il fuoco nel concavo della ☽. E non dire: Adunque bisogna che la Terra sia nel centro del Mondo, e 'l fuoco nel concavo della ☽: non sendo il concavo della ☽ massimamente distante dal centro del mondo.

[24] si vede bene che voi non avete mai sentito quali sono le ragioni efficaci. Vedete l' efficacia delle vostre prove. Voi ponete come evidentissimo il freddo in spessare e condensare, ed il caldo di assottigliare e rarefare; niente di meno ci sono esperienze in contrario del giaccio e della liquefazione de i metalli, effetti in tutto contrarii al vostro discorso che mettete in questo luogo. Leggasi. Di più, quando pur si concedesse il tutto, chi mi vieta il dire che il freddo ed il caldo non siano assoluti, ma *ad invicem?* Ma l' aqqua e l' aria sono contigue e fredda e calda; e al vostro conto stavano meglio opposti la Terra e l'aria, contrarie in ambe 2 le qualità. E così si dice l' aqqua e 'l fuoco esser contrarii.

L' aria può portar non solo in giro i corpi gravi, ma in su, come appare in quei quadri di carta alzati dal vento.

12. *nel* concavo *centro dell' orbe* — 16. *deve esse* — 21. *nel* concavo d[el] *centro del mondo* et a ☽ *e 'l fuoco* — 30. *che* il *il freddo* sia *et il* —

mole, e i corpi rari son tali, perchè son di poche parti e di ampia mole: adunque gli uni son gravi e gli altri son levi; e per conseguenza la Terra, ch'è gravissima, e corpo minore di tutti gli elementi, occupa il minimo luogo, ch'è il centro; e 'l fuoco, che è leggerissimo, e corpo più spazioso di qualunque altro elementale, possiede il maggior luogo, che è nella superior parte e nel concavo del Cielo della Luna terminante. Queste qualità contrarie, essendo proprie assolutamente, sì come è il grave, de' corpi elementari, è necessario che stiano grandemente lontane fra di loro; mossi da cagione intrinseca a cercar la Terra il centro, come fredda e grave, e il fuoco la superficie concava del Cielo, come caldo
10 e leggiere; sì come l'acqua e l'aria che meno si contrariano, meno sono distanti: onde i movimenti loro saranno retti e non circolari, per causa intrinseca, e ogn' altro moto locale sarà loro violento e distruttivo della natura d'essi. Da cotali ragioni si conchiude ancora, che, respettivamente considerati, gli elementi sian gravi e levi, e varino se l'uno si compara all'altro; e che ad ogni modo sarebbe stroppio alla natura, se essi fussero contro il moto retto portati e mossi lungamente, poi che questo rispetto non è imaginario e razionale solamente, come sarebbe la destra e sinistra parte attribuita da noi a una colonna: per lo quale attributo niente di reale si pone in essa colonna, che possa cagionare alterazione in lei. Ma la relazione di più e men grave degli elementi procede da principio
20 intrinseco e assoluto, ed è tale che distingue fino essi corpi di spezie. La natura per tanto patirebbe incomodo grandissimo, e non averebbe soavemente disposto le cose, se l'aria avesse facultà di portare in giro i corpi gravi contro il corso loro naturale. Oltre che s'è provato a' Copernici, l'aria non aver questa possanza ne' corpi sodi. Provate voi adesso il contrario, e i filosofi si cheteranno e non batteran più le manganelle.

Non lasciamo di mentovare un esempio che essi adducono, per mostrare che gli uccelli, quantunque siano corpi gravi, non patiscono violenza nè impedimento al proprio moto loro, ben che siano dall' aria unitamente portati in giro col moto della Terra; e questo voglion che s'abbia per loro Achille. Pongansi de' pesci in
30 un vaso di vetro, acciò che si vegga meglio l'effetto, sendo transparente, e dentro vi sia dell'acqua, acciò che essi pesci possan notare e spaziarsi per quella a voglia loro. Chi non vede, dicono essi Copernici, che se altri porta quel vaso attorno, o lo gira dentro la superficie d'una ruota, pur che sia chiuso che l'acqua non si versi, che quel moto esteriore non altera nè impedimento apporta al movimento intorno che i pesci fanno, per entro quell'acqua liberi vagando? Così adunque e non altramente accade agli uccelli portati dal primo mobile nel vaso del Cielo della Luna, dentro del quale è l'aria, la Terra e gli altri elementi, i quali possan volare per l'aria e per ogni sua parte a voglia loro, poi che molestia o impedimento veruno da quel veloce moto circolare non sentono gli elementi, nè i
40 corpi eziandio che sono in quelli sospesi, volando.

Ma a dirne il vero, a cotale esempio risponderebbe chiunque mai non avesse

avuto pesci nella zucca per poterne fare la prova. Primieramente l'acqua, per esser corpo più grosso e sodo e men flussibile dell'aria, può reggere e portare i pesci, come si vede che fa ancora quando son morti, sostenendoli a galla: ma non così adopera l'aria verso gli uccelli, che morti cadono a terra; anzi fanno forza i pesci dell'acqua per entrare sotto, e gli uccelli hanno bisogno di tendere e batter l'ale per reggersi in aria: segno manifesto è, che se l'acqua ha tanto più di forza che non ha l'aria, e ad ogni modo non tira seco li pesci e gli altri corpi sodi e gravi (di maniera che le parti dell'acqua tengano imprigionato quel corpo che circondano, talmente che non si mutino continuamente di lei nuove parti d'intorno a quello, e non lo tengan sempre nel medesimo luogo fisso, sì che egli 10 non si muova ancora ad altro luogo di suo moto proprio), l'aria indubitatamente non potrà stare con le medesime parti congiunta, e circondare immobilmente gli uccelli, sì che trascorrer non possano in quella come a loro viene in talento liberamente; quantunque fusse vero, se gli elementi tutti fussero uniformemente portati dal primo mobile, il che si mostrerà esser falso, che l'aria girasse unitamente col moto della Terra, sì come farebbe nel vaso circolarmente dalla ruota portato. Nè è vero, adunque, che col moto dell'Universo siano uniformemente portati i corpi dell'uccelli nell'aria sospesi: e se fussero da essa tirati, non riparerebbe per questo alla violenza il moto comune degli elementi e uniforme cagionato dal primo mobile: poi che se l'aria li forzasse a girare seco, impedirebbe di quelli i proprii 20 e particolari movimenti. Secondariamente l'esempio ha difetto d'equivocazione: per ciò che, altro è luogo comune, altro è luogo proprio. Laonde, se i pesci e gli uccelli si considerano come in luogo comune, vero è che nè quelli nè questi mutan luogo, eziamdio che si movino di proprio movimento; ma questo non fa al proposito nostro, poi che non istanno invariabilmente nel luogo e punto stesso dove si ritrovano quando si vogliono cominciare a muovere, e così non serbano uniformità. Altramente si potrebbe dire, che io stessi nel medesimo luogo, senza mutazion di punto e di luogo proprio, quando io fossi a Venezia, come quando io me n'andassi a Firenze; sì che quella distanza di luogo non facesse variazione alcuna, poi che veramente io sarei in luogo comune come prima, cioè nel Mondo. 30 Ma quanto al luogo proprio, nè i pesci, nè gli animali, scorrendo gli uni per l'acqua, e gli altri per l'aria, si dirà mai che non mutin sito e punto coll'Universo e col vaso dove son locati, sì che le medesime parti d'aria e d'acqua li circondino e lochino: e questo è che fa al proponimento nostro, per mostrare che gli uccelli non posson volare così forte che avanzino il corso della Terra, se ella si movesse, per passare a noi che saremmo portati col moto di quella; poi che, oltre al proprio moto, non son portati dall'aria in giro unitamente e senza variar le parti d'essa che li circonda [25], acciò che per racquistarci altro non vi bisogni che il

[25] vuole il Colombo che l'aria non abbia facultà, movendosi, di portar seco i corpi che si ritrovano in essa, e massime non gli circon- 40

proprio volato loro. Che altro direte, voi Copernici, che abbia facultà di portar i corpi, che sospesi son nell' aria, in giro unitamente col moto dell' Universo? Forse che Morgante gli averia infilzati con quel suo chiodonaccio che arriva dall' un polo all' altro, per arrostirli al Sole, e poi darvi a magnar cotali uccellacci, e perciò non mutan luogo?

Che più? Se l'aria stessa non può con tutte le sue parti mantenersi unita con tutte le parti della superficie della Terra, sì che quelle d'aria non mutino luogo, per esser flussibile e levi, e per conseguenza men veloci nel moto che non è la Terra, che è soda e grave, chi dirà che anche i corpi sospesi nell'aria non mutino continuamente d'intorno a sè nuove parti d'esso corpo aereo, e conseguentemente non vadano disuniti, e non di moto uniforme con tutti gli elementi? Nè mi si conceda qualche poco di varianza, perchè subito si caverà da questo l'indubitata verità del nostro intendimento: e pur bisogna concederne assai, come ne mostra il senso.

5. Ecco il quinto argomento per manifestar che la terrena machina è immobile. Se la mole terrestre si movesse in giro, chi saltasse da un argine all' altro di qualche fossa, secondo il corso della Terra, farebbe assai minor salto, perchè la Terra sfuggirebbe mentre il saltator fusse per l'aria, che non farebbe saltando oppostamente, venendolo a rincontrare l' argine dall' altro lato: sì come il salto sarìa mezzano tra questi due, saltando per lo traverso, poi che tutto penderebbe dalla forza e destrezza di colui che saltasse.

Non rispondano già, che nel primo salto la terra dia il tratto, e che per ciò riacquisti quanto di spazio gli torrebbe lo sfuggimento del corso della Terra, e nel secondo il salto sia più fiacco, perchè la Terra storni quando egli punta i piedi per saltare, sì che venga a perdere quanto acquisterebbe andandoli incontro la Terra; perchè io replicherò, che di già s'è provato, che la Terra, non andando a scosse, non può dare il tratto a chi salta: ma quando pur si concedesse, che essa, col suo movimento, desse qualche aiuto al primo salto, e impedimento al secondo, egli saria di niun momento [26], poi che non lo conosciamo in comparazione

dando essa sempre con le medesime parti. Ma io vi concluderò, che tirandosi contro il vento o a seconda, tanto anderà la palla nell' uno o nell'altro tiro, poi che essa palla muta contatto; e nell'aqqua, tanto andrà la barca spinta dal vento a seconda, quanto a contrario, di aqqua. Ma ditemi: il vento, che pure è moto di aria, non port'egli seco le gravissime navi, mutando sempre contatto nelle vele? chè, se non mutasse contatto, la nave caminerebbe quanto il vento. Direte forse, che la nave sostenuta dall' aqqua non è grave; ma questo è niente per più ragioni, ma in particolare perchè nè anco una palla d' artiglieria è grave, ciò è repugnante al moto orizontale.

[26] anzi è egli a punto quanto bisogna, contribuendo nell' un caso e nell' altro al saltatore impeto eguale alla sua propria velocità: al

del velocissimo corso della Terra, che va più di 1300 miglia per ora. Anzi aggiungo, che se la terrestre mole si movesse, quelli che secondo il suo moto caminasse, caderebbe indietro nel levare il piede in aria per moversi, e andando per l'opposto farebbe i passi sciancati, o caderia boccone: sì come accade a coloro che caminano per barchetto, come che egli vada adagio, che a pena si muova in rispetto alla Terra. Soggiungeranno forse che questo non può accadere per l'assuefazione e pratica che ci abbiamo fatta, come altresì aviene a i pratichi a navigare. Ma io domanderò, se, quantunque l'uomo sia pratico in barca, ad ogni modo egli sentirebbe quell' agitamento, e se, non ci badando come se in terra caminasse, egli comincerebbe a balenare. Certo sì; ma noi, avvertendo se la 10 Terra col suo moto cagioni quest' accidenti, non lo conosciamo; adunque la Terra non si muove, perciò che non si può dire, che, osservandosi cotale accidente, non si possa conoscere per l'assuefazione: sì come l'assuefazione di chi sta lungo la marina fa che egli non sente molestia di quel rumore dell'onde, ma sente il rumore, ponendovi cura, come se non vi fosse assuefatto.

6. Aggiungo, e sia il 6° fondamento che faccia noto che la machina terrestre non si gira circolarmente, che se ciò fosse vero, tirerebbe vento da una parte sola, e fortissimamente, con ciò sia che l'aria, non potendo uniformemente correre col moto d'esso corpo terreno, le piante, gli uomini e li edificii che sono locati sopra la Terra, movendosi con essa, fenderebbono l'aria con grandissima vio- 20 lenza, e per cotale impeto sentiremmo vento grandissimo, e vederemmo di continuo sventolar le insegne sopra i campanili: ma questi accidenti non adivengono: adunque la Terra è immobile.

Diranno, che quegli che bene intendon le loro matematiche positive di questi orbi, non ammetton questa filosofica conseguenza; perchè, se ben la Terra gira, ella è locata in luogo che l'aria non può sentir violenza del suo moto: e la situazione è questa. La Terra e tutti gli altri elementi circondati dal Cielo della Luna sono eccentrici al centro del Mondo, nel quale è locato il Sole immobile e fisso. Dopo il Sole, Venere, secondo la comune: se bene, secondo il Copernico, è Mercurio, come io dissi già nelle mie risposte piacevoli contro i giudiciarii astro- 30 logi; ma, perchè non varia il concetto, mi piace non partir dalla più ricevuta opinione. Però a Venere facciamo seguitar Mercurio, quindi la Luna, nel concavo

quale impeto esso saltatore ora aggiugne ora detrae, col moto del suo salto, tanto quanto è largo il fosso, e viene in amendue i casi a saltare egualmente rispetto alla Terra.

Crede il Colombo che tutte le parti della Terra passino più di 1300 miglia per ora.

Quelli che caminano per barca non sentono alterazione alcuna, pur che la barca non vada ondeggiando, o a scosse; ma se il Colombo ci pone quello agitamento, si sentirà, ma l'esempio resterà a sproposito. 40

del cui Cielo son tutti gli elementi e corpi resultanti di quegli, e tutti si volgono circolarmente intorno al Sole, come intorno a loro centro, dicono essi, portati dal moto del primo mobile, o da che altro si sia, che nulla per ora importa, con tutte le altre sfere celesti. Ora, perchè la Terra e la Luna son nella grossezza d' un Cielo, come in un epiciclo, l' aria e qualunque altro corpo elementare vengon portati uniformemente, girando intorno al centro del Mondo, dove è locato il Sole stabile e fisso; e per ciò niuno d' essi corpi, come è l' aria in proposito nostro, può sentir violenza dal moto della Terra: poichè l' uno e l' altro movimento è cagionato nel medesimo tempo da un altro corpo che muove quello nel quale essi son locati, al moto del quale son portati anch' essi senza violenza veruna. La figura è questa [27].

Primo Mobile
Aqueo
Stellato
♄
♃
♂
Terra
☿
♀

[27] Non intende la posizione del Copernico, e fa la figura male, mettendo ♀ nel luogo di ☿: e ♀ facendo maggior cerchio che ☿, come volete che sia dentro a ☿? Prima ha parlato del moto diurno, ora dell' annuo.

13. *mettendo* ♀ in *nel* — 14. *che dentro* —

Adducono per maggior chiarezza un esempio, cioè quello che si mentovò di sopra, dell' argomento dell' uccelli: il quale esempio servirà adesso per noi a mostrare tutto l' opposito che essi di provare intendono, se si aggiunge a quello alcune condizioni che gli mancono, a fare che simiglianza buona sia tra i movimenti della figura e del figurato.

Ora io dimando a i Copernici, se la Terra si muove d' altro movimento che di quello che le dà il primo mobile, o che cos' altra si sia? Risponderanno, che ella ha due altri movimenti, e in particolare (per tacer quello che il Copernico appella *motum declinationis in praecedentia, idest unum motum centri reflectens*) uno circa il suo centro e sopra la sua asse, che è tanto veloce, che ogni 24 ore finisce tutto il suo periodo. Adunque dobbiamo aggiugnere a quella palla o vaso di vetro, ch' era portato in volta da una ruota, locato nella sua circonferenza, un moto proprio e interno alla Terra, che saria locata nel mezzo di quella palla di vetro, nella quale ci dovevamo imaginare tutti e quattro gli elementi. Dato pertanto questo movimento particolare dentro di quella palla, chi dirà mai, che quel movimento abbia possanza di girar seco l' aria, che è flussibile e cedente al passaggio di quei corpi che fossero locati sopra la superficie di quella Terra là entro imaginata? Lo stesso è necessario dirsi del rivolgimento di questa mole terrena, che, non avendo facultà col suo moto di rapir seco unitamente l' aria, i corpi che stanno sopra la Terra fendendo velocissimamente il corpo aereo, se è vero che la Terra si muova, bisognerà dire ancora, che apparirebbe sempre che tirasse vento da una banda sola, e fortissimamente: ma egli non tira: e per ciò si deve affermare indubitatamente, che la Terra non si muova, e che l' uniformità del movimento non si può cagionare dalla difformità.

E se pure, ancor pertinaci, replicassero che questo vento, non si potendo sentire, non si possa eziamdio da esso conoscere se la Terra abbia movimento o no (poscia che l' altezze inaccessibili de' monti impedimento apportano di maniera, che il vento non può da noi esser sentito altramente: in quella guisa che se altri fosse dentro una conca, gli orli della quale facendo ostacolo al vento, chiara cosa è che non lasceranno sentirlo), ma questa, a dirne il vero, mi pare assai più da ridere che quella di Bruno e Buffalmacco, che diedero a credere a Calandrino che egli fosse pregno. Qual uomo è così insipido, che non conosca la scempiaggine loro? a cui si farà egli creder questo, poi che sopra cotali orli, che sono i monti, non è chi non vegga e senta che non vi soffiano perpetui venti, e sempre da una sola parte? quali orli saranno sopra i monti?

Se l' aria, unitamente con ogni sua parte, si girasse secondo il girare della Terra, i naviganti farebbon una pazzia a inalberare le vele per solcare contro al corso della Terra, con ciò sia che essi vorrebbon gareggiare con l' aria a chi più spinge, senza speranza d' aver mai vento che avesse balìa di arrestar l' aria dal suo moto [28]; e per lo contrario saria perdimento di tempo servirsi delle vele secondo

[28] eh, Sig. Colombo, i marinari non inalberano e spiegano le vele per gareggiar col moto dell' aria universale e comune con la Terra

il girare d'essa mole terrena, poi che l'aria non gonfierebbe quelle, non andando più velocemente che si vada la stessa Terra, se ella si movesse. Dicasi perciò, signori Copernici, che nè l'aria nè la Terra circolarmente si muovano, e che vanità delle vanità sarebbe l'imaginarselo, non che l'affermarlo.

7. Ma, di grazia, e sia la settima ragione contro la mobilità della Terra, cerchiamo da coloro che sostentano cotale opinione, in che modo il primo mobile muova quella circolarmente intorno al Sole, e in qual maniera ella si rivolga in sè stessa, girando circa il suo centro sopra la propria asse.

Diranno primieramente, che, essendo tutte le celeste sfere e i corpi delli ele-
10 menti l'uno all'altro contiguo, sì che le superficie di ciascuno vicendevolmente si trovano, movendosi il primo mobile che tutti questi altri corpi contiene, è necessario, che ancora essi si muovano, rapiti dal moto di quello, girando intorno al Sole, che è locato nel centro del Mondo immobilmente. Ma per che noi abbiamo provato che l'aria, che è corpo sottile, raro e flussibile, non ha possanza di portar seco i corpi gravi e sodi, quindi è che vana e lontanissima da ogni verisimile è questa opinione: tanto più che, non solamente il corpo aereo è mezzano tra la Terra ed il Cielo, che son corpi sodi, ma vi sono ancora l'acqua e 'l fuoco, che, per essere della natura dell'aria, cioè flussibili e cedenti, non potrà mai il primo mobile col suo rapido corso rapire anco la Terra, e seco girarla
20 uniformemente; ricercandosi a ciò fare, non solo il contatto di tutti questi corpi, ma che siano sodi, e non ceda l'uno all'altro il passaggio senza volgersi con quello. Anzi da questo si conchiude, che, se il Cielo della Luna si girasse intorno al Sole, la Terra infallibilmente toccherebbe la superficie concava di esso Cielo; poi che l'acqua, l'aria e 'l fuoco già le averebbon ceduto luogo, come corpi che resister non possono e farle ostacolo. Buon per noi, se ciò fusse vero, perchè, toccandosi il Ciel con le mani, poca briga sarebbe il saltarvi su, e chi poi ne scendesse averebbe del balordo.

Qualche sottile ingegno, avezzo a squartare gli zeri, dirà che per altra via si dee provar che la Terra si muova, ed è, che mentre il primo mobile rapisse gli
30 altri Cieli col Ciel della Luna, conseguentemente il centro d'esso Cielo, che è dove la Terra, si gira anch'egli intorno al Sole: onde la terrena mole, che non può star fuor del suo luogo, si muove al moto d'esso centro secondandolo; e così non vi è necessario il contatto d'altro corpo solido che la muova.

e mare, nè meno per servirsi di lui, ma per usare il moto secondario, particolare ed accidentario di alcune parti dell'aria, detto vento. Perchè voi ancora direte, che natural costituzione è che l'aria quieti insieme con la Terra e col mare, quanto alla ragione universale: per accidente poi occorre, che qualche parte dell'aria in alcuni luoghi si muova, e di questa si servono i naviganti.

Di vero che quest' invenzione darebbe assai nel buono, dato per vero ancora, che nel Mondo non fosse il grave nè il leve, a cui s' è provato di sopra nè l' uno nè l'altro mancare: e di più s' aggiunge l' esperienza del senso per provare questa verissima filosofia. Tutti i corpi misti, che hanno più del terreo o dell'acqueo, ritengono le qualità materiali, e a predominio d' essi elementi, e in genere: ma le piante, le gioie, e simili, son misti gravi: adunque la Terra e l'Acqua, di cui essi son parte, in genere è grave, perchè la medesima ragione milita del tutto che delle parti.

Risponderebbe il Copernico, che questo che noi chiamiamo grave, non è altramente tale, ma è una violenza e forza che fanno i corpi a chi gli separa dal lor tutto, per ragione d' una certa inclinazione che hanno dalla natura di riunirsi a quello, come parti. 10

E noi replicheremo, che cotale inchinazione di riunirsi, come parte, al suo tutto, non potendo pendere dalla materia, ma dalla forma specifica solamente, non può aver luogo in quelle cose che son di spezie diverse: perchè, non avendo la medesima forma specifica, non averanno ancora inclinazione nè appetito d' unirsi l' una all' altra, come a suo tutto. Altramente, se questa inchinazione pendesse dalla materia, per certo ne seguirebbe, che gli uomini, le piante e i minerali, non solo fossero parte della Terra, ma eziamdio le stesse spezie diverse fossero l' una parte dell' altra, e gli individui l' uno parte dell' altro in fra di loro: e così l' uomo saria parte dell' asino e dell' uomo insieme. Onde si vedrebbe per esperienza, dove fossero almeno gran moltitudine di particelle di qualche spezie di cosa, essere tirato quello individuo che lontano fusse da quelli della medesima spezie, per violenza, nel novero e massa degli altri: il che è falso. Un braccio tagliato, che non è più parte d' uomo in spezie, ma in materia solamente, perchè non si riunisce all' uomo quando lo perde? Nè si dica già dagli aversari che questo non apparisce al senso, perchè cotali corpi, amando riunirsi al tutto, non possono ricongiungersi l' uomo all' uomo, e il braccio al suo corpo, perchè essi non siano il tutto, ma sì bene la Terra che è la maggior parte di tutti i corpi; perchè l' esperienza mostra falsa cotal risposta [29]. Poi che colui che entrasse in un pozzo profondissimo, e avesse dell' acqua congelata in mano, non solo gli peserebbe ancor che fusse sotto il letto del mare, la quale secondo loro dovrebbe parere leggiera cercando di salire per trovare il suo tutto, ma, lasciandola, cadrebbe più affondo, ben che non vi fosse acqua, o minor parte di quella che è nel mare e sopra la Terra. Adunque nel Mondo è veramente il grave. 20 30

Quanto al leve, basterebbe dire, che, posto un contrario, è necessario concluder l' altro [30], o siano proprii o improprii contrarii; e per ciò, sendosi

[29] Domandisi se ha fatto tale experienza, e le altre che adduce.

[30] se è contrario, bisogna ben che sia l' altro opposto, altramente non sarebbe contrario, sendo il contrario relazione: ed è come dire,

dimostrato il grave ritrovarsi nel Mondo, forza è che ci sia il leggiere ancora, come si prova per induzione in tutte le qualità: sì che il caldo ha per suo contrario il freddo, la luce le tenebre, il secco l'umido, il bianco il nero; e così di tutte l'altre qualità si dee affermare, senza dar privilegio alla gravezza che non abbia la sua contraria qualità [31]. L'esperienza ci farà vedere eziandio che il leve si ritrovi tra questi corpi, poi che l'aria, perch'è leggiera, non può star sotto l'acqua racchiusa, cercando salire in alto dove stanno i corpi leggieri. Risponderassi forse, che l'aere non cerca di stare sopra l'acqua come leve, ma che è scacciata dall'acqua perchè è più grave; la quale restringendosi, per non ammettere corpo alieno che la disunisca, tosto la scaccia, spingendola in alto come men grave, o leve, respettivamente, ma non come leggiera assolutamente: ed il medesimo farà anche l'aria spingendo sopra di sè il fuoco, e così la Terra l'acqua; perchè essendo corpi, è necessario che siano gravi, ma più e meno, secondo la natura loro. Ma io provo con esperienza tutto il contrario, in questa guisa. Prendasi una palla di terra che dentro sia ripiena d'aria, e ben turata, e vedrassi quella terra non calare al fondo, quantunque sia più grave dell'acqua nella quale sarà posta, non per altra cagione, se non perchè l'aria, che è leggiera, sopporta di stare sotto acqua fuor del luogo suo, ch'è luogo de' corpi levi. Nè si può replicare che l'acqua la spinga, come corpo più tenue o men grave, sopra di sè; per ciò che l'acqua non toccando l'aria ma la Terra, ne seguita che l'aria non possa essere stretta dall'acqua per rispingerla a galla: adunque l'aria da per sè medesima ama di stare sopra l'acqua, perchè è leggiera assolutamente. Contro la ragione di questa esperienza verranno gli avversarii dicendo, che la causa di ciò sian le molte parti d'acqua, le quali, sottentrando a quel corpo terreo, hanno balìa di reggerlo a galla, ristringendosi insieme per fuggire la disunione e divisione del lor continuo: e che ciò sia vero, dividasi quella palla per lo mezzo, acciò che l'aria non vi stia chiusa dentro, ma sia libera; e vedrassi ad ogni modo la Terra e 'l restante di essa palla galleggiare nell'acqua: segno chiaro che, non l'aria come leve, ma l'acqua come più grave, sostien sopra di sè l'aria, e non

posto un litigante o un giocatore, è necessario por l'altro, se già non volessimo litigare o giocare con noi medesimi.

Non ci è sì gran bue che dubiti, che posto un contrario sia necessario porre anche l'altro: perchè chi dice *contrario* dice 2 cose, non potendo una cosa che è aver per contrario quello che non è. Di modo che il dire: Posto un contrario, di necessità si pon l'altro; è il medesimo che dire: Poste due cose, è necessario por due cose.

[31] Se questa regola vale, sarà necessario porre il vòto, dandosi il pieno.

31. *velessimo* — 35. *diro* —

l' aria di sua natura cerca stare sopra l' acqua. Ma essi di vero son fortemente ingannati, però che quegli che distendesse e appianasse quella mezza palla di terra, sì che dentro a quella girella piana non potesse l' aria entrar più giù che la superficie dell' acqua, vedrebbe tosto quella terra calare al fondo; per che non vi saria più aria che la violentasse a stare a galla, per non dare il vacuo nella natura nel lasciare quel coccio concavo voto, restando nel suo luogo, cioè sopra l' acqua. Nè può negarsi questa verità. Poi che se è vero, che le molte parti d' acqua, che sottoposte sono a quella mezza palla, sian cagione che ella non vada al fondo, chi non vede che maggiormente doverebbon sostentarla, essendo piana e maggiormente larga dove le parti dell' acqua in maggior copia sottentrar potrebbono? Adunque è necessario confessare, che ci sia il leve e il grave assoluto. È falso, per conseguenza, che il corpo, come corpo, sia grave; altramente ne seguirebbe che il corpo celeste fusse grave, il che è falsissimo, perchè non è nè grave nè leve. Ma ci è peggio: che se di natura e d' essenza del corpo fosse l' esser grave, grave sarebbe eziandio il corpo matematico, poi che non si potrebbe considerare il corpo senza la proprietà della gravezza. Anzi, che se fosse vero, che tutti i corpi fussero gravi, nè vi avesse differenza, se non secondo il più e men grave, bisognerebbe dire che quell'aria, che era nella palla di terra racchiusa, aggiungesse gravezza alla gravità d' essa terra, e conseguentemente con più facilità dovria andarsene al fondo: e nondimeno l' effetto aviene al contrario, standosene a galla fin che vi è dentro l' aria.

Altri, per fare altra via, si mettono a sostenere, che non si trovi niun corpo che sia nè leve nè grave, o piglisi assolutamente detto, o respettivamente, e che perciò possa senza violenza o incomodo della Natura moversi la Terra in giro, secondo che tengono i Copernici. E quanto a quel che ne mostra il senso, che alcuni corpi gravi appaiono e alcuni leggieri, rispondono, che, per essere questi predominati dal calore, e quegli dal freddo, gli uni vanno ad alto, e gli altri a basso: perchè, essendo di qualità contrarie, la natura ha dato loro luoghi opposti, acciò che l' uno non distrugga l' altro; e hanno sortito, la Terra il centro, e 'l fuoco la superficie concava della Luna, perchè così ricerca la grandezza e piccolezza delle moli delli elementi; e perciò quando son fuor de' proprii luoghi, facendo forza di ritornarvi, pare che pesino, o che siano levi, ma veramente cotali condizioni in essi non sono.

Ma io tengo per certo, dal concetto loro aver l' intento mio: perchè, se da queste qualità i corpi amano il moto retto naturalmente, cioè al centro e al Cielo, il moto circolare sarà contro la natura loro e violento. Pur non voglio mancare, per quanto potrò, di sanare questa sgominata frenesia di costoro, con dimostrare falso questo capriccio, lontano da ogni faccia di verisimiglianza. Se li corpi sullunari appetissero i luoghi loro solamente per ragion delle prime qualità, cioè del caldo e del freddo, chiara cosa è, che una gran massa di terra posta in qualche

pelago non anderebbe mai al fondo: perchè, non essendo grave, la sola virtù del freddo non averebbe balìa di spingerla sotto l'acqua, imperciò che nel freddo converrebbe con la stessa acqua, e conseguentemente desidereria quel luogo; e se la qualità del secco desiderasse il centro, ella, per essere in piccola mole, rispetto all'acqua, sarebbe anco di minor forza, e così non divideria l'acqua, violentandola per descendere sotto di essa: oltre che, l'umido dell'acqua rintuzzerebbe la virtù del secco terreo, sì che nulla operar potrebbe. Ma noi veggiamo, che immediatamente cotal massa di terra cala al fondo. Adunque vien dalla sua gravezza, e non da altra cagion principale: la quale gravezza, si come il suo con-
10 trario, son cagionati dal freddo, che spessa e condensa, e dal caldo che rarefà ed assottiglia, i corpi, come si provò di sopra.

Sento che altri soggiungono in difesa di costoro, che son per levare le gambe all'aria, dicendo: Finalmente concediamovi che la Terra sia grave, su! non per questo ne seguirà inconveniente veruno: atteso che noi neghiamo che il centro del Mondo sia il luogo de' corpi gravi, sì come de' levi la circunferenza d'esso: ma affermiamo, il vero centro della gravezza e la vera superficie della levità esser quello e quella che sono dentro al Cielo della Luna, la quale è un orbe situato nella grossezza del Cielo, fuor del centro del Mondo, come nella precedente figura si è demonstrato, e chiamasi da matematici Orbe Magno: ora, tornando ad affer-
20 mare quello che sopra si disse, cioè che la Terra seguita il moto del suo luogo, che è il centro dove stanno i corpi gravi, non è necessario che altro corpo a lei congiunto e solido la tiri seco, mentre il primo mobile trae tutti gli altri corpi uniformemente.

Veggano adunque i Copernici dove sono ridotti, che mai darebbono luogo una salignacca di questa lite! Come noi proviamo che il luogo della Terra sia il centro del Mondo, ogni loro speranza è capitata nelle mani della disperazione: perchè farà mestier conchiudere, che la Terra non sia eccentrica al centro del Mondo, e conseguentemente non possa dal primo mobile moversi il centro d'essa, poi che non sarà nella grossezza d'un Cielo; e da questo ne seguiterà, che, non potendo
30 girarsi la Terra intorno al Sole, ogni chimera e machina Copernica sia risoluta in fumo, come questa. Sia la giunta a molte altre prove operanti il medesimo. Due sono i centri della gravezza: uno intrinseco e naturale, a cui risguardano tutte le parti d'esso corpo, e sopra il quale tutto il peso della mole si equilibra e posa, non pendendo da banda veruna; e l'altro è estrinseco, e serve per luogo comune di tutti corpi gravi, il quale è nel mezzo del Mondo, e così si richiede, non sendo particolare a niun corpo, poi che infallibilmente tutte le cose gravi tendono a quello per loro natura. E questo è quel centro, di cui adesso dobbiamo parlare; cioè se il centro del Mondo sia quello a cui abbiano inchinazione tutti i corpi gravi, nè possono altrove quietarsi se non in questo, non essendo però
40 impediti che giungere non vi possano.

Prima. La ragione insieme col senso n'insegnano, che le cose men nobili, più impure e vili, stiano locate ne' luoghi più inferiori e bassi, e le più nobili ne' più eminenti e supremi: ma la Terra è l'infima di tutti i corpi naturali: adunque la mole terrestre è nell'inferiore luogo del Mondo, che è il centro d'esso. Che la machina terrena sia tale, chi mai sarà sì privo d'occhi che nol vegga? Il Sole è forse inferiore alla Terra, che voi, o Copernici, il locate nel centro? o quegli che dissero lui essere una zolla, al meno dissero ch'era d'oro, per non lo far più vile della Terra? Il Sole, occhio del Mondo, bellezza e vita della natura, padre universale della generazione, sarà men nobile della Terra? sarà l'agente più vile del paziente? Che più? Non è egli manifestissimo al senso, Iddio aver con pro- 10 videnza bellissima in tutte le cose create, ordinato gradatamente con distinzione d'infimo e di supremo ogni luogo e ogni locato? L'acqua non è più pura e più semplice della Terra? l'aria, dell'acqua? il fuoco, dell'aria? e conseguentemente locato ciascuno d'essi elementi in luogo più elevato, corrispondente alla nobiltà sua? Il Cielo sopra d'essi è locato, perchè, sì come egli è tanto più eccellente di sostanza che tutti gli elementi non sono, essendo una quinta natura o sostanza non comunicante in materia con gli altri corpi naturali, così è convenevole che abbia sortito un luogo supremo a tutti, capace della sua dignità e grandezza. Nè rileva che altri tenga, che il Cielo sia composto delle delizie di questi elementi, poi che non si negherà già che la farina non sia più pura della crusca. Le stesse 20 sfere celesti, secondo l'altezza del luogo, sono di qualità più nobile, l'una e l'altra, come ne dimostra il Firmamento di così gran numero di stelle ripieno, per essere il più eminente di tutti i Cieli visibili. Nè perchè il globo del Sole si dimostri tanto maggiore agli occhi nostri, e di più virtù appaia che gli altri pianeti, si doverà affermare che, ciascuno considerato secondo il tutto, il suo Cielo non sia di maggiore dignità e virtù che gl'inferiori di luogo non sono: atteso che la virtù del Sole apparisce maggiormente, solo perchè più parti del suo Cielo si ritrovano in quel globo che lo fanno più denso, nelle quali per conseguenza dee essere più virtù che in quelli, ne' quali le parti sono meno e manco dense. Ma non per ciò, se noi consideriamo ciascuno Cielo secondo sè tutto, e non secondo quella parte 30 più densa che noi chiamiamo stella, si dirà, per esempio, che il Cielo del Sole sia più nobile di quello di Marte. Questo è confermato dalla comune opinione che tiene, il Cielo Empireo, benchè non sia stellato, di gran lunga avanzar di purità e d'eccellenza il Firmamento, ch'è pieno d'infinità di stelle; non per altra ragione, se non perchè, dovendo essere stanza de' beati e di Dio, è nel più supremo di qualunque luogo del Mondo. Dicasi adunque che la Terra, come infimo di tutti i corpi, sia nel centro, non solamente come grave, ma che il centro delle cose gravi sia quello del Mondo, come luogo de' corpi men nobili, più infimi e di minor ampiezza di mole, acciò che *inter locum et locatum detur proportio*. Oh che sconvenevolezza sarebbe il credere, che la Natura avesse alloggiato il Sole, 40

che per la sua grandezza comprende cento sessantasei volte[32] col suo diametro quel della Terra, nel centro del Mondo, che è il minor luogo di tutti, proporzionatissimo per la Terra, che è il minor corpo degli elementi! Oltre a ciò, se la Terra non fusse nel centro del Mondo, l'ordine[(1)] della natura, circa il grave, leve, e non grave nè leggiero, saria disordine, poichè non sarebbono gradatamente locati prima i corpi gravi, e sopra d'essi i leggieri, ed ultimamente i non gravi nè levi. I primi sono la Terra e l'acqua, i secondi l'aria ed il fuoco, e finalmente il Cielo, che, per non possedere la qualità dell'elementi, non ha ragione di levità nè di gravezza. Finalmente non è cosa naturale o sopranaturale, che non 10 osservi questa gradazione d'eccellenza di luogo, secondo la dignità di ciascuna. E a dirne il vero, che ragione mai addurranno i Copernici, che dimostrar possa verisimilmente, Iddio e la Natura aver cagione di variar così bell'ordine e porre il Sole nel centro del Mondo, e la Terra e gli altri elementi fuor di esso centro nella grossezza d'un Cielo?

Ecco i capi dell'Idra, di cui si dica, *uno avulso non deficit alind*: poi che quante obiezioni addurrai, o Colombo, che ti parrà d'aver atterrati i Copernici, tante nuove ragioni ti addurranno essi per sostenere che la Terra possa senza inconveniente stare eccentrica al centro del Mondo; nè parrà inconvenevole che molte siano le ragioni, perchè molti sono i mantenitori di questo fondamento, ma il 20 mezzo di reggerlo è reputato diversamente; sì che, uno che lo sostenga, poco ti gioverà gli altri aver rovinato. Tutte le cose adunque hanno due inchinazioni naturali; altra risguarda la conservazione propria di ciascuno individuo, altra ha rispetto alla conservazione dell'Universo, e questa è più intesa dalla natura che la prima; come, per essempio, leggiamo che l'acqua, come è grave, appetisce discender al basso, e nondimeno, se accade ch'abbia da riempirsi qualche luogo vacuo, subbito lascia la propria operazione, e soccorre a riempier quel vacuo, per non lasciar patire la Natura, che non può sopportar il vacuo senza ruina universale. E per ciò una guastada, nella quale sia stato un lume e subbito cavato, si tuffi col collo nell'acqua, tosto l'acqua sale nella guastada contro la propria 30 inchinazione, ma non contro la commune, e perciò non patisce violenza, essendo cotale operazion naturale e più ricercata che la propria: onde la Natura, che per maggior commodo della generazione ha locato la Terra in mezzo agli altri elementi come ricettacolo e motore universale della produzione delle cose, quantunque ella sia grave, e di propria inchinazione appetisca il centro del Mondo, ella appetisce

[32] erra veramente di poco, dicendo che il diametro del ☉ contien quello della Terra 166 volte; perchè a 166 a 5 e poco più, non è molto gran differenza. È pur poveretto!

---

(1) A questo punto muta la mano della scrittura nel codice.

prima e più principalmente l'universal conservazione, e non sente incommodo per non poter essercitar la propria, perchè l'una e l'altra è naturale, e più appetita questa che quella; e perciò, stando la Terra sospesa in mezzo, non grava per niuna parte nè violenta l'elemento contiguo, come se leggierissima fosse, nel modo stesso che fa l'acqua nell'essempio addotto, che appar leggieri, benchè sia grave, andando in alto. Ragionevolmente ha la Natura posto la Terra fuori del centro del Mondo, nel quale più propriamente è locato il Sole, acciò che ella possa girarli attorno, e vederlo, e goder delle sue influenze, lume e calore, per ogni sua parte, e che ella, come men degna e più bisognosa, e come causa materiale delle cose, vada cercando lui che è padre di quelle e causa effettiva e formal di esse, o almeno più nobile e più principal agente. 10

Certamente che se le teste dell'Idra, che rinascevano quando Alcide ne aveva tagliata alcuna, fossero state della virtù che sono queste, non vi avrebbe bisognato il fuoco per reciderla. Questa distinzione delle due inchinazioni non fa al proposito nostro, per più ragioni. Prima, perchè la Natura produce e dispone le cose suavemente, e non vuole che una cosa, per bisogno dell'altra, sia necessitata a poter mai attendere alle proprie operazioni per conservazione di sè stessa, come anderebbe della Terra, che come grave non potrebbe mai quietarsi nel centro del Mondo da lei appetito. Secondo, perchè vana sarebbe l'inchinazion della Terra d'amare il centro e la quiete in quello, non la potendo mai ridurre all'atto; e 20 perciò non si serve la Natura dell'inchinazione universale delle cose se non per accidente, e non perchè così desideri ma per necessità, e per manco tempo che ella può, per non violentar le cose. Terzo, non è vero che, per essere ambedue naturali, cotali inchinazioni non patiscano le cose, non potendo operare per sè proprie, anzi si distruggono durando lungo tempo, perchè *nullum violentum perpetuum;* ma la Natura, che stima più la conservazion del tutto che delle parti, vuol più tosto il minor male che il maggiore, permessivamente. Quarto, perchè non apparisce necessità veruna donde la Natura s'abbia ad esser messa a porre il Sol nel centro del Mondo, e la Terra eccentrica ad esso, poi che appare tutto il contrario, dovendo le cose più infime e soggette alla varietà e corruzione giacer nel 30 più basso e meno nobil luogo che quelle che sono incorruttibili, invariabili ed eterne, sì nel tutto come nelle parti, come si è detto di sopra: e vana è la ragione addotta, che la Terra debba cercare il Sole, per esser meno degna e madre, ed egli è padre, della generazione; perchè la causa più nobile deve essere più attiva, più mobile e più operante, che la passiva e men nobile come è la Terra: la qual, come subietto ricevente l'azione, deve stare immobile aspettando l'operazion del Sole che la mova alla generazione, e produca in lei la varietà delle cose. La Terra, adunque, non sendo fuori del centro del Mondo, non si gira intorno al Sole portata dal primo mobile, o da che altro si sia, in niuna maniera.

Ci resta anco un altro chiribizzo per provare che la Terra quantunque ella sia 40

grave, stia fuor del centro del Mondo in mezzo agli altri elementi sospesa, onde possa dal primo mobile portata, o altro che sia, girare intorno al Sole[38].

Sono più, di gran lunga, gli effetti che noi conosciamo, che di quelli le cagioni, e quelle poche da noi mal conosciute; e perciò stimiamo convenevole e congrua alcuna cosa e cagion d'essa, quando, conosciuto l'effetto, sopra di quello andiamo filosofando la cagione e l'ordine e tutte l'altre circonstanze. Ora, chi suppone per vero che la Terra sia fuori del centro del Mondo, e ne filosofa la cagione, minore fatica, senza fallo veruno, avrà a filosofare, che meglio ordine sia l'averla situata quivi la Natura, che nel centro del Mondo, non vi essendo per provare il 10 contrario necessità veruna che ne spinga a crederlo, ma sì a negarlo. Reggasi per tanto la Terra nel mezzo degli altri elementi e dell'orbe magno, cioè nel concavo del Cielo della Luna, fuora del centro del Mondo, luogo de' corpi gravi: perchè è tra il Cielo ed essa Terra una virtù e simpatia attraente, che per ogni parte egualmente avendo la medesima efficacia di attrarre, è necessario che, non potendo muoversi essa Terra più verso una parte che verso l'altra, per essere la forza uguale per causa del circolo, egualmente, per quanto importa al moto retto, e solamente si muova al moto dell'Universo, e, per dir così, del vaso in cui ella è situata; e ancora si muove in giro circa sè stessa del moto intrinseco, non sendo da cotal movimento impedita essa virtù attraente. Vedesi chiaramente poter es- 20 ser questo, con l'essempio della calamita e del ferro, la cui virtù, benchè non ancor conosciuta la cagione, simili effetti produce; come sappiamo che [1] raccontano le storie dell'arca di Maometto, che è librata nel mezzo della Meschita sua, sostenuta non da altro che dalla calamita di cui sono fatte le mura, e 'l palco et il pavimento, e l'arca è di ferro: favola certamente sarebbe stimata da chi non avesse veduto con i proprii occhi il valore della calamita, non si trovando ragione di quest'effetto, che per ancora quieti l'ingegni pellegrini; e pure è vero un cotale effetto, ma la cagione occulta. Che si dirà egli delle cose adunque, che sono al nostro senso molto più lontane e alla ragione altresì? Basti perciò avere mostrato, che coloro che tengono che la Terra sia fuori del centro, dato che ella sia 30 grave, non mancano le ragioni verisimili per le quali cotale effetto si persuada senza inconvenienti.

Signori filosofi, voi non avete per lungo studio apparato giammai ch'il Cielo e la Terra abbiano cotal consenso fra di loro, qual è quel della calamita e del ferro, come per lor grazia vi fanno sapere questi difensori della machina Copernica, acciò ella non rovini. Che ne dite? O andate ad impacciarvi con costoro:

[38] e pur si pone il primo motore essere immobile!

---

[1] Le parole « produce; come sappiamo che » cancellate nella riga successiva del manoscritto dove si trovano fuori di posto, sono restituite qui di mano di Galileo.

che ragion troverete che li conducano a tal inconvenienti, che sian forzati a rendersi per vinti?

Le ragioni che noi rechiamo in campo di nuovo, oltre alle tante delle fin qui dette, ben che ciascuna per sè di necessità concluda contro questo vano proponimento, son tali, che coloro che non saranno più che pertinaci bisognerà bene che si arrendano, e diansi per vinti. Primieramente si domanda, se questa celeste calamita, ha balìa di tirar solamente la Terra, o pure qualunque altro corpo sullunare. Se diranno che tragga solamente la Terra, adunque dovranno gli altri corpi gravi andarsene alla volta del Sole, poi che secondo loro quivi è il centro del Mondo, a cui tendono le cose gravi: e così noi ci sentiremmo levare in aria, 10 e voleremmo alla volta del Sole più velocemente che gli uccelli, ch'hanno l'ale. Forse risponderanno, che questo non può adivenire, perchè la velocità del moto della Terra non lascia luogo a' corpi di poter cadere al centro: in quella guisa ch'avviene all'acqua girata fortemente dentro d'una secchia, che, benchè ce la passiamo sopra il capo volta in giù, ad ogni modo non si versa per la velocità del moto. Questa risposta non vale niente; perchè l'acqua non si versa, attesochè, essendo in quel vaso, che ha gli orli e non è piano, la velocità del movimento cagiona che l'aria violenta e spinge verso il fondo quell'acqua; la quale, rattenuta dalle bande del vaso, non può per verso niuno scappare fuora: ma ch'orli sono sopra la Terra per rattenere gli uomini? che sponde saranno sopra i monti? 20 che riterrà gli uccelli che sono nella stessa aria? Oltre che, secondo il credere loro, essi vogliono, che per lo movimento della Terra l'aria non sia violentata in veruna maniera.

Veggiàno adunque, se facesse più per li Copernici dire nel secondo modo, cioè che quella celestial virtù abbia possanza di tirar non solo la Terra, ma eziamdio tutti gli altri corpi sullunari, che son gravi, e participano più del terreo che dell'altri elementi. Certamente che neanche in questa maniera si risponde cosa che vaglia: perciò che, se è vero che tutti i corpi siano egualmente tirati, perchè la parte terrea, che è in essi a predominio, abbia cotal convenienza col Cielo, non si negheria però che l'elemento dell'acqua non sia a predominio terreo, e nul- 30 ladimeno sta sopra la Terra, benchè sia grave, e non cade verso il centro del Mondo alla volta del Sole, acciò che li suoi destrieri anelanti [34] si possano in quell'umor fresco ristorare dalla sete e bagnarvisi dentro per temprar l'arsura. Oltreacciò non è vero che le cose differenti di spezie dalla Terra, abbiano ritenuto nella parte terrea (cioè che è terrea in potenzia ma non in atto), l'istessa virtù che aveva quando era Terra, se non in potenzia, ma non in atto altresì; essendo impossibile che quelle cose che non sono in atto abbiano in atto le proprietà loro: onde, se questa potenza non è in atto ne' corpi, perchè non sono attualmente Terra,

[34] voi sete un bue, perchè, stando fermo, 'l Sole non ha destrieri.

come potranno mai essere attratti dalla virtù celeste, come fa la calamita il ferro? Risponderanno forse che questa virtù e convenienza sia indeterminata, e che convenga con ogni cosa corporea? Questo è impossibile, perchè ogni virtù opera e si adatta al modo e capacità del ricevente.

Ora, la diversità de' subietti specificamente diversi, avendo capacità diversa per la differenzia delle proprietà, non è capace d'una virtù commune, e che operi in tutti i subietti un effetto medesmo. Adunque vana è la risposta. Vedesi per esperienza, poichè la calamita, l'ambra e simili, non hanno facultà di tirar se non alcuni corpi, e non di tutte le spezie, ed il Sole, quantunque riscaldi il fango
10 e la cera, nondimeno quello indurisce, e questa liquefà. Un cibo altri nutrisce, ed altri uccide, come è la cicuta, di cui alcuni animali vivono, e l'uomini, mangiandola, perdono la vita. Il medesimo avviene de' medicamenti; e se bene il Cielo è di maggior valore che queste cose inferiori non sono, ad ogni modo non può operare, se non al modo che è atto a ricevere il paziente, e perciò diversamente complessiona i corpi, e col medesimo influsso diversi effetti produce ne' corpi inferiori, secondo che disposti sono a riceverli; ma, che è peggio per voi, o Copernici, la virtù dell'agente quanto più è vicina al paziente, tanto più efficacemente opera: sì che tutti quei corpi che sono sopra la Terra, come, per essempio, animali ed uomini, essendo più vicini al Cielo verso il luogo orizonte, che verso
20 l'opposta parte, o vogliàn dire del loro emispero che dall'altro, saranno tirati verso il Cielo, perchè l'efficacia della virtù celeste non sarà divisa ed equilibrata, massimamente che l'interposizione della Terra l'impedirà: in quella guisa che, interposto il diamante, o altro, tra 'l ferro e la calamita, la calamita non opera, e non attrae il ferro altrimente [35]. Favola e sogno pertanto si può dire che sia il credere che la Terra stia librata in aere, fuori del centro del Mondo, e che giri intorno al Sole; ma dicasi più tosto che coloro, che si sforzano di persuadere questo, vogliono aggirar le menti de' semplici, per farsi stimare a guisa d'oracoli, per inventori di cose inaudite ed ammirande.

Ma ecco ultimamente, fra gli argomenti matematici, il nodo Gordiano, o Co-
30 pernici, d'onde bisognerà concedere che la Terra non sia fuori del centro del Mondo, nè conseguentemente girata in veruna maniera intorno al Sole. Tutti i matematici affermano, la Terra esser egualmente distante dal suo centro alla superficie concava del Cielo stellato: perchè, se la Terra fosse fuora del centro del Mondo, le stelle, per essemplo, della prima grandezza non apparirebbon per ogni parte d'essa Terra grandi a un modo, poi che coloro che fossero più vicini ad esse stelle, maggiori le stimerebbono che quelli che più lontani fossero: ma questa

[35] v' ingannate nel credere che il diamante, o altro corpo, interposto tra la calamita e il ferro, impedisca la loro azione.

diversità non appare: adunque la Terra è nel centro comune delle cose gravi, e non il Sole altramente[36].

Ed a chi rispondesse che elle appaiano, tanto a noi quanto agli antipodi, grandi ad un modo, non perchè la Terra non sia fuori del centro del Mondo, ma perchè all' ora che noi abbiamo la notte da poter misurare le stelle, gli antipodi hanno il giorno, perchè sono essi dalla parte che risguarda il Sole, ed hanno le stelle più lontane di noi, ma non possono misurarle, e per lo contrario quando essi hanno la notte, il Cielo è veduto da loro in quella distanza che lo vedevamo noi, e così le stelle, se da loro vengono misurate, appaiono dell' istessa grandezza che apparivano a' nostri matematici; noi replichiamo, che, se bene per modi ordinarii 10 tra gli antipodi e noi non se ne può fare l' esperienza, almeno si può con artefizio assai noto farla, cioè stando nel basso di qualche torre eminente, o altra cosa simile fatta a posta, d' onde si possan vedere di giorno le stelle. Il che dovea necessariamente farsi da coloro, che, contro alla commune e ricevuta opinione, ardiscono dimostrare che falsa sia stata la credenza de' matematici, filosofi e teologi, acciò che io taccia di dar fine delle Sacre Scritture. Ma che? senza ricorrere a cotali artificî, non si vede certo che la Terra è nel mezzo del Mondo, poi che per quanto spazia il nostro orizonte, che è la metà del Cielo, ogni matematico consente, che le misure delle Stelle siano le medesime per ciascuna parte, senza varietà alcuna? Nondimeno è verissimo che se la Terra non è nel centro del 20 Mondo, elle dovrebbono, da diverse in diverse parti, nel medesimo tempo misurate, di misure diverse apparire: poi che quelli che, per essemplo, le misureranno quando noi avremo la mezza notte, nel qual tempo saremo più vicini al Cielo stellato che qualsivoglia parte del nostro orizonte, vedranno che le stelle, diciamo della prima grandezza, che 107 volte e tanto comprendono la grandezza della Terra[37], appariranno molto minori a coloro che l' osserveranno situati ed abi-

[36] Questo nodo Gordiano non stringe, perchè il diametro dell' orbe magno, aggiunto o detratto dalla distanza delle stelle fisse, non può far sensibile diversità, facendola poco sensibile in Saturno, che è tanto più vicino. Scorgesi di più, che il Sig. Colombo non intende questo 30 aggiugnere o detrarre il diametro dell' orbe magno, secondo che le stelle sono orientali o occidentali eliace, dicendo egli, che esse stelle fisse doveriano apparir maggiori o minori secondo la diversità de i siti in Terra; ed in somma, in cambio di considerare l'orbe magno, non si accorge che considera il globo della Terra.

[37] non si accorge ancora che, in cambio di parlar dell' orbe magno, parla della superficie terrena; e poco appresso, non sa che eguale ed equidistante non è l' istesso.

tanti nelle estreme parti, e maggiori di mano in mano a quegli che al mezzo dove saremo noi abiteranno. E questo perchè le linee dal centro della Terra tirate alla concava superficie dello stellato Cielo, non saranno equidistanti, per non essere la Terra nel centro del Mondo, ma quattro Cieli più lontana, la grossezza dei quali importa i milioni delle miglia; sì che non si può dire per la differenza sia insensibile, massimamente perchè cotali misure si fanno a punto, sì che si riscontrano a minuti, a secondi e terzi e a squisitezza maggiore[38]. Nè si dica che non si può misurare, in questo caso, così a punto la differenza che potrebbe essere fra esse stelle, dal mezzo all' estremo dell' orizonte[39], perchè il Cielo, anzi la
10 Terra, stia in continuo moto; atteso che questa difficultà medesima accade eziamdio in tutte l' osservazioni, quantunque la Terra fosse nel centro del Mondo, e nondimeno incommodo non apporta alle misure squisitissime d' ogni stella.

Da tutte le ragioni dette, non è uomo sì rozzo, che non possa venire in cognizione, che sarebbe vanità espressa il credere che la Terra fosse eccentrica al centro del Mondo, e che essa si girasse intorno al Sole, essendosi mostrato, che quando ella fossi così situata, non vi sarebbe causa movente d' essa Terra.

Ma veggiamo, di grazia, se alla Terra si potesse attribuire questo moto da qualche motore spirituale, come si dice del Cielo, o sia assistente o informante; ed intanto passeremo con le medesime ragioni al secondo capo, cioè, in che ma-
20 niera possa la Terra girarsi in sè medesima circa il suo centro, e di movimenti opposti direttamente.

Due sono state l' opinioni circa al motore de' Cieli. Altra ha creduto ch'essi abbino l' anima vivente, e da quella siano mossi; altra ha reputato i Cieli esser mossi da una sostanza separata, o angelo, che dir vogliamo, e questa è la commune opinione, anzi la vera, perchè affermar l' altra non si può senza errare nella fede: oltrechè, sia informante o assistente il motore della Terra, nulla rileva al nostro proponimento. Ora, perchè il moto annuale e progressivo si ricerca solamente a quei corpi che vivon di vita sensitiva e ragionevole, perciò hanno le parti dissimilari e sono organici, acciò che, secondo la diversità delli appetiti, possano
30 muoversi alle cose appetibili, e quelle prender con gl' instrumenti corporei, mossi dall' imperio dell' anima ch' informa e muove quel corpo; di qui è che, lasciando questo movimento da parte, non potendo convenire alla Terra in veruna maniera, nè apportando sconcio veruno agli adversarii, cercheremo solamente, se possa assistere a muovere la Terra qualche sostanza spirituale, per non lasciar

[38] non intendete niente; e tali misure, non solamente non si fanno a minuti, secondi e terzi, ma non si fanno a niente: nè voi sapete quello vi diciate.

[39] Di grazia, non abbiate questo sospetto, che alcuno dica queste sciocchezze.

cosa da dirsi in pro di coloro che desideran persuadere che la Terra si mova. Dico adunque che, avendo noi per molte maniere dimostrato con le ragioni e col senso, che il terrestre elemento sia grave, e che le cose gravi hanno inchinazione naturale d'andare al centro, come proprio luogo, che è il centro del Mondo, e quivi quietarsi, impossibil cosa è che la Terra sia da una intelligenza o sostanza angelica mossa e girata circa il suo centro, o fuori di quello circolarmente intorno al Sole. La ragion è perchè, non solo cotal moto non saria naturale, ma il naturale e proprio non potrebbe mai ridursi all'atto, e così la Natura e Dio avrebbon fatto un sproposito[40], che è dar alla Terra potenza di desiderare il centro come grave, e non poter mai saziar cotal appetito naturale, ma sempre dovesse operar per accidente e non mai per sè; oltrechè l'operazion violente non possono esser perpetue, come saria questa del moto della Terra. Per queste ragioni presenti, ordinò la Natura che quei corpi, che circolarmente si muovono, non avessero qualità di grave nè di leggieri, acciò che da queste non fosse in essi inchinazione al moto retto: la qual mancanza d'appetito dice non repugnanza al moto circolare, e perciò si dice che il moto circolar del Cielo è naturale, cioè che non ha repugnanza a quel movimento, non sendo in esso Cielo principio intrinseco a muoversi di moto retto, nel quale si ritrova la contrarietà. Onde Aristotele nel 9 Metaph., c. 4, n° 17, parlando de' Cieli, disse: *non inest eis potentia contradictionis, ut moveantur et non moveantur:* e san Tommaso afferma, che i Cieli son detti muoversi naturalmente, perchè non repugnano al moto circolare, ma nondimeno non vi hanno inchinazione, cioè non hanno potenza attiva al moto, ma passiva solamente, che è il medesimo che dir non repugnanza, e sopranaturalmente son mossi, perchè il motore, che è un angelo, è agente volontario. Resta adunque che la Terra non possa altramente muoversi in veruna maniera, nè eziamdio circa il suo centro, poi che non è nel centro di cose gravi.

Tralascio per brevità le molte ragioni d'intorno a questa materia tutta, e le colonne d'Ercole di quel buon omaccion di Stagirita e di tanti famosi scrittori, per non uscir del mio proponimento d'usare dimostrazioni del senso, come che, senza accorgermene, non sia stato intieramente alle mosse; e se bene io mi sono servito d'alcuni argumenti usati, l'ho fatto per prender cagion di replicare alle risposte, mostrando che elle non annodan cosa alcuna, nè vagliono un zero, per isnervar la forza dell'argomenti insolubili di quei famosi autori. Non son cotali materie da chi è puro matematico, ma da chi è anche vero filosofo, perchè elle non si possono ficcare in un angolo di poco foglio, come le dimostrazioni che fanno essi di undici o dodici Cieli, situando la Terra fuor del centro del Mondo, ed in quel luogo mettervi il Sole, d'intorno a cui la Terra debba perpetuamente

[40] Il nostro Colombo ha tanto franca la vittoria, che non si perita a dire che Dio arebbe fatto uno sproposito, se la Terra si movesse.

girarsi. Al Copernico parve aver conchiuso, la demostrazione, che egli fece su un foglio, non sentiva repugnanza in salvare tutte l'apparenze planetali e celesti; sì come io non dubito punto che se ne possan fare dell'altre che opererіano il medesimo: massimamente che lo stesso Copernico dice che, *nil refert, aut per quietam Terram aut per motum eiusdem ad eandem metam concurrere, quoniam in his quae ad invicem sunt ita, contingit ut vivissime sibi ipsis conferant.* Ma il fatto sta, mostrar che non vi abbia repugnanza, applicandole nella materia propria e ne' proprii luoghi; perchè altramente sarà bene lasciarle stare nel primo e ricevuto modo, che niuno inconveniente apporta, e lasciare in cotali girandole
10 coloro che hanno fitto il capo nelle girelle.

Essi veramente andavano dicendo, che si moveano a compassione del povero Cielo, il quale, essendo incorruttibile, pareva stravaganza grandissima che fosse ripieno di tanti epicicli eccentrici ed altre differenze e partizioni, che scrupolo arrecano il crederle nella materia celeste e inalterabile: e così arditi, che non si accorgeano, questi inesperti chirugici del Cielo, che inel volere racconciare quel che pareva loro che lo dividesse tutto e conquassasse, hanno rovinato non solo il Cielo, ma eziamdio messo sossopra la Terra e l'Universo, di maniera che ha voluto del buono a ridurre ogni cosa al suo proprio luogo. Dite, o Copernici, son rimasti nel celeste corpo più epicicli e più eccentrici? non vi resta, secondo il
20 parer vostro, almeno l'epiciclo della Luna, che il Copernico appella orbe magno?[41] non vi è l'eccentrico della Terra, e dell'altri elementi? Aspettatevi pure una querela dinanzi a messer Giove da quelli che discacciati avete, i quali non sanno perchè, non sendo inconveniente se ve ne resti uno, non possa starvene mille anco, se vi fossero. Chi vi ha dato privilegio di fare questa resoluzione contro di loro solamente?

Anzi è necessario ascrivere nuovi epicicli nel cielo di Giove, oggidì che il sig.r Galileo Galilei ha ritrovato, per mezzo di quelli occhiali a tromba, quattro pianeti che si girano intorno a esso Giove, i quali non possono fare cotal movimento, se non mediante l'epiciclo che deve ciascun d'essi avere. Maravigliosa cosa è cer-
30 tamente e degna del suo valore, a cui non avrebbono sdegnato i Gentili d'alzare una statua d'oro, per consecrarlo all'eternità; ed io sono obligato a non restar di lodarlo, perciò che egli ha fatto veder col senso, quel che io demostrai con le ragioni, non ha molto; cioè che quella stella, che si vidde apparire nel Cielo pochi anni sono, era una vera stella di quelle che furono create da principio del Mondo, e più copiosamente lo riprovai contro Alomberto Mauri nelle mie risposte piacevoli, dedicate alla protezione di S. A. S., allora Gran Principe, dove dissi, che quella e tutte l'altre che si erano di nuovo vedute, e se altre ne apparivono, si face-

[41] Non ho più saputo che il Copernico chiami l'epiciclo della ☽ orbe magno.*

vono visibili mediante una densità del Cielo sottopostole, che a guisa del detto occhiale le rappresenta maggiori che elle non sono, e sparendo quella parte di Cielo più densa, s'occultano agli occhi nostri. Ma, per tornare là onde ci dipartimmo, ecco che non leveriano ad ogni modo gli epicicli del Cielo per questa nuova e sognata invenzione di locare nel centro del Mondo il Sole e la Terra fuor di esso centro, se però fosse possibile. Aggiungo, che alla Luna è necessario aggiungere un altro epiciclo che cinga tutto quel corpo, e lo faccia come se fosse rotondo e liscio senza inegualità alcuna, a voler che ella si possa volgere dentro al suo Cielo, e dir che ella sia circondata dall'aria, e non sia nel Cielo altramente, se è vero, secondo alcuni, che ella sia montuosa e piena di valli e dentata; per- 10
chè altrimenti ella non potrebbe volgersi nel suo Cielo: ma non è nell'aria, come vuole il Copernico, che, non sendo altro che una Terra, staria sospesa in aria fuori del centro della gravezza; il che è impossibile, come si è provato.

Ma quanto sia pien di vanità il dir che la Luna sia montuosa, infinite sarebbon le ragioni, e da non trattarle per incidenza in così breve discorso. Basta ben che per adesso noi mostriamo a coloro, che per cagion dell'occhiale si sono fitti in questo parer sino a gola, che egli è un inganno del senso che fa parere altrui quel che veramente non è; e a dirne il vero, in primo aspetto, ancora a me fece l'occhiale sospettare che l'opinione di Pittagora si potesse sostenere per vera, vedendo nel corpo lunar tante differenze di rarità, che monti e valli e balze 20
rassembrano, sì che un'altra Terra mi parea di rimirare. Se non che la naturale filosofia e la scola teologica non solo, ma l'autorità delle Sacre Carte, che non può mentire, mi tennero forte a non credere quello che era inganno del senso, per lasciar da canto la ragione e la verità stessa: sì che tosto m'occorse alla mente la soluzione di tale apparenza, donde si vede manifestamente il senso in tale lontananza esser ingannato. Ora per maggiore intelligenza ricordiamoci che di due maniere sono i sensibili in respetto al senso: alcuni si domandan sensibili communi, e alcuni sensibili proprii, perchè i primi convengono a più sensi, ed i secondi ad un senso solo. Quegli che sono proprii di un solo senso, non possono ingannarlo, quando sono ricevuti dal senso non alterato e nella proporzio- 30
nata distanza, e di questi dice il Filosofo: *stultum est relinquere sensum propter rationem*. Tale è il colore; a cui rappresentandosi l'occhio, subbito e senza errore alcuno lo conosce. Ma ne' sensibili comuni, come è la figura, il luogo, il moto e la positura delle cose, l'occhio facilissimamente s'inganna, e molto più nelle gran lontananze; dove quel corpo che sarà quadro, apparirà tondo; lo sferico, piano; il piano, per la varietà de' colori, ombre e lumi, apparirà che rilevi e sfondi: e nulladimeno sarà falsa cotale apparenza, come le tavole dipinte ci mostrano. Applicando adunque al proposito nostro, diciamo che, essendo il corpo lunare ripieno di parti più dense e più rare (le quali densità non sono nella superficie di quel corpo solamente, come i colori nelle tavole dipinte, ma ancora per entro 40

tutto quel corpo sparse, ed hanno tutte le dimensioni corporee perchè sono larghe, lunghe e profonde, nel modo stesso che sarebbono i monti e le valli, se fossero in quel corpo), l'occhio in così gran lontananza può facilissimamente essere ingannato, massimamente perchè questi non sono sensibili proprii di esso, ma communi, e secondariamente veduti e non principalmente e per sè, ma per accidente, in quanto sono lucidi e colorati; e perciò, non si vedendo l'altre parti di quel corpo che lo fanno sferico, rotondo e liscio (perchè, essendo rare, non reflettono il raggio del Sole nè si fanno luminose), appar che egli sia ineguale, dentato e montuoso, se bene non è. Essemplo manifesto ne sia il vedere, che se altri piglia
10 una palla grande di chiarissimo cristallo, dentro a cui sia formato di smalto bianco una picciola Terra con selve, valli e monti, al Sole esposta verso il Cielo assai lontana dall'occhi di chi vi guarda dentro, quella palla non apparisce altramente sferica e liscia, ma ineguale e montuosa, e adombrata là dove non dà il Sole, perchè la parte transparente di quel cristallo non è visibile, terminando la vista in quelle facendole apparir colorate; e perciò, se bene chi considera tutta la palla con ciò che vi è dentro, ella è sferica e liscia, e ad ogni modo il contrario appare, così, e non altrimente, accade nella Luna. Ma a che fine andiamo noi cercando essempi nelle cose inferiori, se pure troppo è chiaro nello stesso Cielo? Chi non vede, che la materia celeste è tanto transparente in quelle parti
20 dove essa è rara e senza stelle, che per la grossezza di sette Cieli penetra la nostra vista, come se non vi fossero, a vedere le stelle del Firmamento? Dubiterassi adunque, che quelle parti del corpo lunare, che dense non sono, e non reflettono il raggio solare, nè terminan la vista altrui, non si posson dall'occhi nostri vedere, e che perciò rotonda e liscia essa Luna non appaia? Quando ella si vede mezza e più e meno, ma non tutta, non è già che ella non vi si mostri rotonda e sferica, ma perchè le parti non illuminate non sono visibili, quantunque più dense ve ne siano alcune, ed alcune più rare; così maggiormente non potrà quel corpo vedersi, dove il raggio sempre trapassa, e mai non vi reflette, che è nelle parti più rare. E se chi che sia domandasse, perchè quelle parti che sono
30 nel corpo lunare, che noi chiamamo cavità, rappresentano un'ombra che par succidume, e non un colore azzurro come il restante del suo Cielo, che è parte più rara anch'esso, si risponde, che questa differenza appare per cagione del molto lume e splendore che d'ogni intorno circonda quella rarità; e facendone paragon maggiore che dove il lume non circonda, viene a parer più oscura quella parte, sì come il bianco sucido par nero in comparazione del lattato, perchè *opposita iuxta se posita magis elucescunt*. Questo si vede manifesto nell'istesso corpo lunare, quando è luminoso solamente il primo corno, che per essere poco lume, e non circondare intorno, quel che vediamo non illuminato è di color celeste, e non buio o tenebroso, come pare quando è cinto di maggior lume. Altri potreb-
40 bon dubitare, come possa stare, che se il corpo lunare è rotondo e liscio per tutto,

alcune volte appaiano certe escrescenze avanzar fuora della superficie assai notabilmente: ed io di vero ne vidi con l'occhiale una, essendo la Luna intorno al suo quarto, che faceva un certo tumore dalla parte di sotto di non picciol momento. Alla quale obiezion si risponde, che questa non è maraviglia, attesochè per far cotale apparenza basta che alcune di quelle parti rilevate, che son più dense, faccian aspetto con gli occhi nostri nell'estremità e superficie di quel corpo e non per entro di esso; con ciò sia che se in quella estrema superficie l'altre parti saranno rare e transparenti, elle non saranno da noi vedute, ma solo quella parte che rileva come densa et illuminata si lasciarà vedere, come benissimo sanno i perspettivi; e perciò parrà che la Luna non sii di corpo sferico e liscio, quantunque ella veramente sia [42]. Eccone un poco di schizzo per maggiore intelligenza. Sian le linee visuali ABC: la parte del corpo lunare A e la parte C siano rare e non luminose, e la parte B sia densa e luminosa. Chiara cosa è che le due prime parti non si vedranno, e l'ultima sì, che è quella di mezzo; onde veridicamente apparirà che la Luna non sia liscia e rotonda, ma ineguale e montuosa, e nondimeno sarà il contrario, per quello che ne mostra la figura. L'opposizioni poi, che si posson fare, di lumi e d'ombre più in un luogo ch'in un altro, si solvono nel medesimo modo e con le medesime ragioni. Che se la Luna fosse veramente montuosa, poi che quelle parti dense sendo corporee, ed avendo le dimensioni di latitudine, di longitudine [1] e profondità, le medesime ragioni militano dell'una come dell'altra opinione, non apportando differenza nessuna quelle parti rare che riempiono e fanno rotondo e liscio quel corpo, non sendo elle visibili, è come se non vi fossero, per quanto importa alla nostra vista. Ora, se queste apparenze di valli e monti, che sono inganni del senso, hanno forza di necessitarci a credere che la Luna sia un'altra Terra, chiunque ha principii di lettere, non che fondate e abituali, il può chiaramente conoscere.

Ritornando alla Terra, quelli che dicono esser fuor del centro e volgersi gi-

[42] [Qu]est'uomo propone un assunto, che il senso s'inganni ne' sensibili comuni, per venir poi a mostrar come le montu[osi]tà della ☽ sieno inganni: ma poi, non nominando più inganno alcuno, anzi concedendo tutto quel che appa[re] esser vero, leva la montuosità e pone la egualità, mediante una cosa invisibile, e che non cade sotto [senso] alcuno.

[1] A questo punto muta novamente la mano della scrittura nel codice.

rando intorno al Sole, come quelli che sono di capo supino, a cui paion le cose a rovescio degli altri, poi che veggon la Terra dove noi veggiamo il Sole, se per aventura, restando convinti dalle ragioni e dal senso, volessero, ostinandosi, affermare che così sia piaciuto all'Autore della Natura, il cui voler non è sottoposto a leggi di sorte veruna, perchè ogni cosa opera e si dispon come a lui pare, perchè non si accommoda al nostro modo di filosofare, onde non segue però che, non sapendo essi trovare ragioni che convincano gli intelletti, il fatto non sia come le matematiche loro demostrazioni insegnano.

Ma se queste maniere di rispondere bastassero dopo lunga disputa a chi resta 10 convinto, anche i semplici fanciulli e rozzi uomini le potrebbon pigliar con coloro che più sanno, perchè finalmente, al cader delle mazze, direbbon: Così è piaciuto all'Autor della Natura; e così senza stillarsi il cervello, ognun la crederebbe a suo capriccio. Pure, se noi volessimo accommodarci a questo umor malanconico, a lor non toccherebbe del sacco le corde, come avvenne a Eraclide Pontico, Niceta Siracusano e Aristarco, primi inventori di questa chimera. Ora perchè le matematiche insegnano anco il contrario e ricevuto più communemente, e perchè nell'una maniera come nell'altra, matematicamente parlando, ci è chi prova salvarsi benissimo tutte l'aparenze planetali, ma non quanto alla filosofia e l'altre scienze, perchè saria impossibile, se si dee credere per altro all'autorità e non alle rag- 20 gioni, meglio sarà, senza fallo veruno, credere a' Profeti che a' profani, poi che quegli non possono errare, e questi o non dicon vero, o lo dicono a caso. Il fabricar sopra questi fondamenti precipitosi, mi fa ricordare di coloro che muravano su le Rovinate della via de' Bardi, là dove, sendo gli edifici caduti una volta, non mancò chi ve ne rifece di nuovo; nè sarebbe mai finita la festa, se il Serenissimo Gran Duca Cosimo, così son belli gli umori, non avesse, con un publico epitaffio di solenni letteroni scolpiti in marmo, proibito che in somma non vi si fabricasse più, perchè rovinava. Fabricarono quegli antichi questa opinione, e ella battè in terra. Venne il Copernico, e pensò di saper più degli altri architetti, e tombolò giù. Ora che ci è chi la vuol rabberciare, ecco loro squadernato l'epitaffio, che 30 dice, che non ci si mettan più, perchè rovinerà, sendo contro i buon fondamenti della Scrittura: perchè, *Fundasti Terram super stabilitatem suam*, dice il Salmo 103: *Deus fundat orbem immobilem*, intendendosi della Terra, dice l'Abulense, Paralipom. 16[13]. Ma che la Terra sia nel centro, dicalo Iobbe, 26: *Qui appendit Terram super nihilum, idest super centrum*[14]. Che ella sia grave: *Necdum montes gravi mole constiterant*, Proverb. 8; e Esaia, cap. 40: *Quis libravit in pondere montes? quis appendit tribus digitis molem Terrae?* e

[13] Commoveatur a facie eius omnis terra: ipse enim fundavit orbem immobilem.

[14] vedi Iob, che vi sono alcuni belli particolari.

ne' Proverbi, cap. 27: *Grave est saxum et onerosa arena.* Ecco di più, ne' Proverbi, cap. 30, la Terra essere nel centro del Mondo: *Caelum sursum, et Terra deorsum.* Ora, se la Terra fusse, come vuole il Copernico, nella grossezza di un Cielo, ella non sarebbe *deorsum,* poichè il Cielo si dice esser *sursum;* e conseguentemente il Sole non è nel centro, poichè è nel Cielo che si dice esser *sursum.* Ma che esso Sole non sia immobile, ecco l'Ecclesiastico, c. 1: *Oritur Sol, et occidit et ad locum suum revertitur, ibique renascens girat per meridiem, et flectitur ad aquilonem.* Che più? non si fermò, perchè Iosuè ottenesse la vittoria? non retrogradò al tempo del re Ezecchia? Che poi la Luna non sia un'altra Terra, non dice la Scrittura: *Fecit Deus duo luminaria, idest luminare maius, et luminare minus et stellas ut lucerent super Terram?* Genes. pr.° Adunque la Luna non è un'altra Terra, perchè, se la Terra, secondo gli avversari, è un'altra Luna, perchè illumina la Luna del Cielo, come quella questa che noi calchiamo, la Scrittura averebbe fatto difetto, non avendo detto *tria luminaria,* ma *duo.* Nè si trova in tutta la Scrittura, che la Terra sia mai nominata Luna o luminare, sì come nè anche la Luna è stata detta Terra. Oltre che, se ella è *sursum* e non *deorsum,* ella è Cielo, e non è Terra.

Forse ricorreranno i miseri all'interpretazione delle Scritture con dar sentimenti diversi dalla lettera? Non già: perchè tutti i teologi, che non ne manca pur uno, dicon, che quando la Scrittura si può intender secondo la lettera, mai non si dee interpretare altramente; o pensate, quando il mistico senso stroppia tutta la filosofia, e mette sossopra tutte le scienze! Onde il Cano afferma nel libro De locis theologicis, con tutti i moderni comentatori di San Tommaso, nella prima parte: che dove si tratta di sensi della Scrittura, quando si afferma da alcuno cosa contro la sentenza universal de' Padri, si può dir che tal proposizion sia temeraria. Di più, dicono i teologi esser regola universale, che un grand' errore in filosofia è sospetto alla teologia, e massimamente se è di cosa che ne tratti la Scrittura, come è questa. Della qual dice il Pineda, sopra Iobbe, che questa fu sentenza de' Pittagorici, e che molti la illustraron di quei bei titoli. Diremo le sue proprie parole, per non dar sospetto ad ampliazione: *Alii certe scientiam hanc deliram dicunt, nugatoriam, temerariam et in fide periculosam dicunt; atque ex ore antiquorum illorum philosophorum a Copernico et Caelio Calcagnino revocatam, potius ad ingenii specimen, quam ad philosophiae atque astrologiae bonum et utilitatem aliquam.* Conchiudesi adunque, la Terra esser nel centro del Mondo, immobile per ragion della sua gravità, e il Sole nel quarto Cielo girare intorno alla Terra, e la Luna esser sparsa di parti rare e dense, e non montuosa o ineguale, ma liscia e rotonda, come si è creduto sin qua.

NUNTIUS SIDEREUS

COLLEGII ROMANI.

NUNTIUS SIDEREUS COLLEGII ROMANI.

Pervenisse iam pridem ad multorum vestrum existimo, auditores, Nuntium quem ante annum emisit in nostrum hunc orbem Galilaeus Patritius Florentinus, inter astronomos nostri temporis et celeberrimos et foelicissimos merito numerandus, ut magna longeque admirabilia spectacula palam faceret, suspiciendaque proponeret unicuique, praesertim vero philosophis et astronomis, novi cuiusdam perspicilli beneficio observata in Lunae facie, fixis innumeris stellis ac nebulosis, apprime vero in quatuor Planetis circa Iovis stellam disparibus intervallis atque periodis celeritate mirabili circumvolutis; quos, nemini in illam usque diem cognitos, novissime auctor deprehendit primus, atque Medicea Sidera nuncupavit, ut serenissimae Familiae Mediceae nomen, terris iam pridem celebris, novis a se repertis astris inter sidera transcriberet, et illustribus ipsius caeli litteris sub auspiciis Cosmi Magni Hetruriae Ducis immortalitati commendaret. At vero, quia ea mortalium conditio ut primis rerum magnarum nunciis fidem vix habere soleant, nisi eadem a posteriori et claudo, ut aiunt, tabellario confirmari animadvertant, non defuerunt qui ea omnia aut dubia et incerta suspicarentur, aut tamquam aegri somnia passim irriderent, aut etiam scriptis libellis palam refutarent.

Quare, ut tantarum rerum veritas et sibi constet et vobis, adsum ego posterior tandem Nuntius Sidereus, ut certis ex ipso Caelo petita observationibus, et ab oculatis praesentibus hic accepta testibus, ipsiusque Clavii perspicillo quod hic palam cernitis conspecta, de Luna deque stellis fixis, de novo Iovis satellitio, hoc est de quatuor visis mihi planetis, ea referam, quibus non solum illa, quae prior attulit ille Nuntius, confirmaturus, sed novo etiam Lunae alterius nuncio vos, uti spero, beaturus sum. Et quia mihi, alio properanti, vix mediae horulae spatio vobiscum commorari licebit, omissis iis quae dici possent de perspicilli admirando sane usu et de variis in hominum genus terra marique allatis commodis, illud in observatione rerum caelestium (quod maxime ad rem nostram facit) no-

visse sufficiat, eum, qui in explorandis e Caelo ipso iis, quae hodie in medium proferam, oleum et operam perditum iri nolit, necesse esse, ut organum habeat ita elaboratum, ut obiecta, etiam utcunque remota, saltem quingentis vicibus maiora, quam in se ipsis sunt, oculo exhibeat; quod perspicillum hoc ....[1] quo observationes quas referam factae sunt, egregie praestat: multiplicat nam superficiem visam in distantia palmorum octodecim bis millies et quingenties, in distantia vero palmorum trecentorum millies et sexcenties. Quod vel hac experientia exploratum habetur. Constitui facere circulos duos, circulum A[2] et circulum B, quorum minoris diameter ad diametrum maioris proportionem habebat quam unum ad quinquaginta, et proinde circulus ad circulum habebat quam unum ad duo millia et quinquaginta, per secundam duodecimi Elementorum Euclidis: hoc est, circulus maior continebat minorem bis millies et quingenties, et tamen visus minor per perspicillum, aequalis apparebat maiori, viso ab oculo libero et absque perspicillo. Perspicillum ergo obiectum circulum minorem, bis millies et quingenties reddebat maiorem, quam in se esset, posita, ut antea diximus, oculi ab obiecto, distantia palmorum octodecim. Similiter, descriptis duobus circulis A et C, quorum minoris A diameter, ad diametrum maioris C proportionem habebat, quam habet unum ad quadraginta; idest circulus A ad circulum C, quam unum ad mille et sexcenta, per eandem secundam duodecimi Euclidis; visus minor circulus, in distantia palmorum trecentorum, beneficio perspicilli, aequalis apparebat maiori viso ab oculo libero et absque perspicillo. Perspicillum ergo hoc nostrum circulum minorem, reddidit, respectu visus seu in apparentia, millies et sexcenties maiorem quam in se esset, posita distantia ipsius ab oculo palmorum trecentorum.

His praemissis, ut totius rei exordium ab ipsa Luna sumamus, certiores vos primo facio, in ea Lunae facie, quae ad aspectum nostrum vergit, nuper hoc perspicillo perspecta et deprehensa fuisse, et quidem saepius visa esse, ea quae iam pridem Sidereus ille Nuncius hisce fere verbis nunciarat: ultra maculas illas maiores et antiquas, etiam ab omni aevo cognitas, videri in ea alias plurimas, per universam Lunae superficiem dispersas. Et quidem, quarta aut quinta post coniunctionem die, cum splendida nobis suis offert sese cornibus, terminus partem obscuram a luminosa dividens, non ovata aliqua aut uniformi, sed admodum sinuosa, linea designatur; ita ut, ultra lucis tenebrarumque confinia, complures veluti lucentes colles, hinc in partem obscuram, et contra tenebrosae veluti valles, inde in lucentem partem, excurrunt. Quinimo et maculas nonnullas nigricantes, plane a reliqua parte obscura avulsas, in illuminatae Lunae parte deprehendes: sed, quod maiorem affert admirationem, permultae apparent perlucidae

---

[1] Alla parola *hoc* seguono nel ms. un *e* minuscolo, e un'altra lettera che forse è un'*A* maiuscola; sigla di malsicura interpretazione, e che per ciò omettiamo: tanto più che, in manoscritto così scorretto, può credersi esser derivata da mala lezione dell'originale.

[2] La figura alla quale qui si accenna manca nel ms.

cuspides, aut quasi stellulae, intra tenebrosam Lunae partem dispersae, omnino ab illuminata plaga divisae et avulsae longoque spatio ab ea dissitae; quae paulatim, aliqua interiecta mora, magnitudine et lumine augentur, et post tres aut quatuor pluresve horas, aliae citius, aliae tardius, reliquae parti lucidae coniunguntur. Interim vero rursus aliae atque aliae similes lucidae cuspides aut stellae hinc atque hinc in tenebrosa parte emicant, crescuntque paulatim ut priores, donec in unam tandem et ipsae, cum tota lucida parte, superficiem coeant.

Prae caeteris vero minoribus hisce Lunae maculis et varietatibus, maxime spectabiles sunt duae. Prima circa priorem Lunae quadraturam prope inferius cornu;
10 ingens illa quidem, et quae, instar tenebricosi cuiusdam sinus depressique hiatus, late luminosam eius partem occupet, in cuius medio illustris quidam vertex, omnino a reliqua luminosa parte avulsus, aliique deinde atque alii lucentes apices paulatim existere cernuntur, donec tandem, in unum coeuntes, instar longi cuiusdam promontorii longe lateque protendantur. Quo etiam tempore, in extremis Lunae cornibus splendidi quidam apices, seu potius globuli et quasi lucentia Rosarii granula, partim inter se nonnihil dissita, partim veluti filo copulata, cernuntur; simulque, maxime circa cornu inferius, plurimae maculae bullarum instar clarissime videntur; quibus pars illa faciei lunaris, ad modum caudae pavonis, quibusdam quasi oculis distinguitur ac variatur.

20 Altera vero Lunae varietas, non minus quam prior admiranda, circa utramque quadraturam, versus mediam ipsius faciem, videndam se offert, reliquis et magnitudine sua et figura perfecte rotunda spectabilior; exhibetque, quoad obumbrationem et illuminationem, prospectum eundem, quem in terris regio aliqua rotunda, altissimis undique montibus a Sole illuminatis conclusa, exhiberet: non secus, enim, atque si haec Lunae pars vallis foret aliqua profundior praealtis undique vallata iugis, extremi ipsius termini, prius quam partes mediae, Solis radiis illustrantur.

Ex quibus omnibus prior ille Nuncius firmissimum asserebat duci argumentum, lunare corpus figura nequaquam perfecte sphaerica, sed aspera admodum
30 inaequalique superficie, circumscribi; praesertim eo, quod dictae maculae partem, quae Solis locum respicit, nigricantem habeant; ex adverso a Solis lucidioribus terminis, quasi candentibus iugis coronentur. Quod si quis vestrum huius aspectus causam densitatem raritatemque variam corporis lunaris, vel quid simile, afferri posse putet, ego iudicium meum non interpono: mihi enim, utpote Nuncio, quae vidi et e Caelo accepi de Lunae maculis, narrasse sufficiat: vos de rerum consequentiis iudicate. Sed haec de Luna: ad stellas propero.

Asserebat prior Nuncius, detectas hoc instrumento stellas fixas pene innumeras, ab hominum memoria nec visas nec cognitas: ita profecto est, auditores; nemo vestrum ambigat aut dubitet. Veteres stellas numerarunt mille viginti duas, visu
40 notabiles, eo quod plures intueri aut numerare non esset obvium; plures vero in

Caelo delitescere non negarunt, immo id probabiliter (etiam Clavius in sua Sphaera diserte) suspicati sunt: sicuti a Deo dictum est Abrahamo: *Numera stellas, si potes.* Et ipse Tycho Brahe, astronomus incomparabilis, centum facile, minimas licet, veterum stellis adiecit, exquisita et plus quam vulgari diligentia observationibusque assiduis a se deprehensas et quasi a latebris extractas: reliquas vero, quae etiam diligentissimi observatoris aciem fugiunt, quis, nisi huius perspicilli aliave simili adiutus industria, videre ac numerare queat? Itaque, etsi veteres stellas numerare soliti sint mille viginti duas naturali oculorum acie notabiles, eo quod minores infra sextam magnitudinem cerni non possent, attamen, huius organi opportunitate, sexcentas alias, immo multa earum millia et pene innumeras, plerasque sexta magnitudine minores, intueri licebit: quarum maiores, quas magnitudinis septimae seu primae invisibilium (quarum etiam facile sex differentiae deprehendentur) appellare possemus, ope perspicilli, maiores, clarioresque apparent, quam astra magnitudinis tertiae acie naturali visa. Ex uno hoc aut altero exemplo de reliquis coniecturam facite.

In primo, sex stellas Tauri, quas Pleiadas vocant, depinximus, quibus aliae plures quam quadraginta invisibiles adiacent: quarum vix ulla a praedictis sex ultra dimidiatum gradum elongatur. Harum nos hic triginta annotavimus, cum interstitiis magnitudinibusque novarum ac veterum. Secundum exemplum sit nebulosa inter duos Asellos in constellatione Cancri, quam Praesepe vocant: haec non est unica stella nebulosa, ut primo aspectu apparet, sed (et idem iudicium sit de aliis nebulosis) conferta stellarum plurimarum congeries. Ex quibus praeter Asellos ultra triginta numeravimus, hunc, quem hic cernitis, situm obtinentes. Cum ergo et illic loco sex septemve stellarum, et hic loco unius stellae, numerare liceat stellas triginta aut quadraginta, et simile quid accidat in plerisque aliis Caeli partibus, quis dubitat, loco stellarum mille viginti duarum, ope perspicilli sexcentas alias, immo et plurima stellarum millia, et videri et numerari posse?

De Luna stellisque fixis hactenus: festinanti mihi ad tertium et praecipuum caput, in quo maxime hominum laborat fides, idest ad quatuor novos Planetas, veniendum est. Credo equidem non deesse, qui, nisi aliquem dictorum Iovis Satellitum aut asseclarum ab ipso Iove sibi demissum in terras videant, credituri vix sint: sed non vacat exiguis rebus adesse Iovi; interim tamen, dum certiores e Caelo nunciis expediuntur, me, si placet, inde demissum creditote.

Multa de his retulit prior Nuncius Sidereus: nimirum tres ex ipsis primum ab hominum memoria visos a Galilaeo circa Iovem, septima Ianuarii die anni superioris, hoc situ:

* * O *

in linea recta secundum Eclypticam. Quartum deinde, die 13 Ianuarii, deprehensum cum Iove tribus prioribus, hoc ordine

* O * * *

Et rursus, die 15ª, omnes quatuor ante Iovem versus occidentem clarissime visos, hoc ordine

O * * * *

Denique postmodum saepius Ianuario reliquo et Februario eosdem fuisse notatos, varium et inter se et cum Iove situm obtinentes. Similia ego, hisce recentioribus observationibus huius anni (ut de praecedenti taceam) hoc perspicillo hic habitis, confirmo.

Itaque anno hoc 1611, ineunte quarta Ianuarii, respectu Iovis ipsiusque diametri visualis hunc et inter se et cum Iove situm obtinebant.[1] Reliquis vero hic 10 annotatis diebus in ista conspiciuntur distantia, ita et mense Februario, Martio, Aprili: denique et ipsius Maii, in quo iam versamur, die 10ª hoc ordine visi sunt. Quare et varium haec astra, et inter se et cum Iove, situm saepius tenuisse manifestum omnino evadit, ut nequaquam fixas esse stellas, sed erraticas plane variasque, omnino affirmandum sit. Habetis quaecumque ille prior Sidereus ad vos attulit Nuncius, novis me internuncio confirmata observationibus Romanis.

Verum tandem aliquando, postquam iam vetera illa stabilivi, etiam a me novi aliquid accipite: alteram, inquam, novamque in Veneris astro Lunam. Sed, antequam nostra proferam, ipsas primum hac de re, quas affero, Galilaei ad Clavium datas litteras accipite.

20 Aggressus fui, inquit, ante menses circiter tres, Planetam Veneris, statim atque coepit esse Hesperus vespertinaeque apparitionis, observare: vidique illum figurae rotundae, at tamen exiguae; paulatim deinde, recedens a Sole, maior maiorque apparuit, circularis tamen figurae permanens; donec, a Sole maxime digressus, coepit, in parte a Sole aversa, a rotunda figura ita deficere, ut paucis post diebus ad figuram devenerit semicircularem, in qua aliquandiu permansit, donec rursus Solem tendere coepit. Iam incipit apparere faciei manifeste corniculatae, in diesque magis ac magis circumcidetur, quandiu manebit Hesperus; dum vero fiet Lucifer, videbimus subtilissima ipsius cornua aversa a Sole: et iterum circa maximam digressionem fiet semicircularis, talisque multis diebus apparebit; tandem a se-30 micirculari figura transibit iterum celerrime ad circularem, eumque ita rotundum videbimus pluribus mensibus, sed ita exiguum, ut diameter ipsius vix sextam diametri iam apparentis partem adaequet.

En tibi iam certum, Venerem moveri circa Solem (et idem, procul dubio, dicendum de Mercurio) tanquam centrum maximarum revolutionum omnium planetarum. Sed et illud indubitatum, Planetas non nisi mutuato a Sole lumine illustratos splendescere: quod tamen non existimo verum esse in stellis fixis.

Quod vero ad Saturnum attinet, vidi eum saepius, praesentibus plurimis, me-

---

[1] Qui e nei due luoghi successivi dove pur vengono citate mancano nel codice le respettive configurazioni, e non è nemmeno lasciato uno spazio il quale rappresenti il posto che avrebbero dovuto occupare.

dium inter duas stellas sibi a latere utrinque affixas hac figura oOo, praesertim verò ante menses aliquot cum maior appareret: ex quo tempore iam multum est imminutus, stellis tamen collateralibus eundem situm obtinentibus, quae non zodiaco sed aequinoctiali circulo parallelae esse videntur. Haec Galilaeus, in litteris ad Clavium datis sub initium huius anni.

Quae vero a nobis circa haec observata sunt, ita se habent. Multo ante quam hae litterae aut datae aut scriptae forent, iam tum a mense Novembri, mathematici nostri, observandis suo perspicillo Iovialibus Planetis, eorumque, et inter se et a Iove, secundum visuales Iovis diametros notandis intervallis intenti, cum subinde ex hac occasione, ut fieri solet, etiam Veneris astrum eodem perspicillo contemplarentur, nescio quid defectus in eius corpore animadverterunt, quod etsi principio ipsi perspicillo aut intermedio, potius quam astro, adscribendum quis suspicari potuisset, non multo tamen post clarissime observatum fuit, non perspicilli fuisse defectum, sed astri Venerisque continuo descrescentis, instar Lunae dum Soli appropinquat. Sed et circa idem fere tempus ipse Saturnus, ad perspicilli examen revocatus, deprehensus est figurae oblongioris fere huiuscemodi ⬭: stellulas vero laterales (ut quod res est ingenue fatear) distinctas et separatas, sive ab organi defectu sive alia de causa, videre nequaquam licuit. Interim, prioribus circa astrum Veneris repetitis observationibus, ipsum in dies magis magisque deficere, et constanter et liquido notatum fuit, non solum in principio, cum eius diameter, visa ope perspicilli, dimidiam Lunae diametrum adaequaret, sed etiam postea clarius, cum certa quadam industria temperato perspicillo, effectum est, ut et ipsam Lunae adaequaret diametrum. Quod deinde, certius prae ceteris, illa quae ad vesperam Divi Antonii facta est observatio confirmavit. Venus, ope perspicilli altero oculo visa, ita aequalis apparuit Lunae, altero oculo absque perspicillo visae, ut omnes quicunque utraque haec viderent astra (viderunt autem plurimi hic praesentes), aequalia inter se ea videre affirmarent. Successu deinde temporis, altera haec Veneris Luna coniunctione cum Sole non solum novilunium passa est, sed et paulo post Solem versus occidentem progressa, paulatim in cornua ad occidentem conversa, crescentis instar Lunae curvari visa est, in diesque conspicitur incrementa sumere, et ad semicircularem paulatim figuram tendere, qualem Luna in quadraturis obtinere solet.

An vero deinde circularis plenae instar Lunae videnda sit, et an haec varietas, ex ipsius circulari motu circa centrum Solis, an vero aliunde, proveniat, et id genus alia definire aut investigare, nec huius temporis, quod mihi iam elapsum sentio, nec mei est muneris, qui non vatem aut arbitrum tantarum rerum, sed Sidereum Nuncium, acturus huc adveni: idque, si ex animi vestri sententia praestiti, agnosco benevolentiam vestram; sin minus, imploro benignitatem vel ipso rerum inventarum prodigio. Dixi.

DE LUNARIUM MONTIUM ALTITUDINE

PROBLEMA MATHEMATICUM.

DE LUNARIUM MONTIUM ALTITUDINE
PROBLEMA MATHEMATICUM

TER HABITUM MANTUAE, IN TEMPLO SANCTISSIMAE TRINITATIS,
IN NOSTRA AULA CORAM SERENISSIMO DUCE
ET IN CUBICULO CORAM ILLUSTRISSIMO CARDINALI GONZAGA.

Nova de caelestibus corporibus, et ab orbe condito per tot saeculorum memoriam ad hanc nostram aetatem inaudita, huc attulimus, Serenissime Princeps, Patres Religiosissimi caeterique auditores nobilissimi. Quod si qui, proximo saeculo, ignotos Oceani sinus penetrantes, remotissimas terrarum oras invisentes, 10 feras et barbaras nationes debellantes, novos terrarum orbes, pene dixerim, condiderunt; eos meritis laudibusque perennis apud posteros fama ad aeternam nominis gloriam supra caeteros mortales evexit; quibus laudum praeconiis eos extollas, qua demum admiratione prosequare, qui nostra hac aetate et proxime elapsis annis invisos priscorum saeculis Planetas dispexerunt; qui a pluribus stellis, quas antiqui Nebulosas appellabant, velum illud, ac nebulam, quae in hanc usque diem inspectantium oculis officiebat, absterserunt; qui Lactei Circuli candorem, quasi lucidum lac, in minutissimos stillarum globulos coegerunt, qui Lunae vultum rugosum montibus, ac quasi prae nimia aetate senescentem, deprehenderunt; qui denique tot novos orbes, immo pene tot caelos, quot astrorum examina, 20 compererunt? Orbes, inquam, hoc nostro quem calcamus orbe tanto praestantiores, quanto terrenis caelestia antecellunt, eo maiores, quo vel minutissimi sideris ambitum terrarum orbe infinitis prope excessibus maiorem constans astronomorum sanxit sententia. Digni profecto sunt, qui haec invenere, quos grata posterorum memoria in caelestibus iis sedibus collocatos aeternet, de quibus ad nos tam mira, tam inopinata, tam inaudita, detulere. Sed nos in tam densa rerum novarum segete, caeteris omnibus praetermissis, Lunam unam selegimus, de cuius novis atque admirandis phaenomenis unum aut alterum, mathematica

ratione comprobatum, in hoc nobilissimo ac doctissimo Principum virorum ac Patrum consessu, elustraremus. Nam caeterae de Luna quaestiones, quid scilicet venetur, cum per noctem adductis cornibus lucida radiorum tela argenteo ab arcu contorquet; quid minetur, cum innumera siderum agmina ductans, falcato curru per Caeli convexa subvehitur; cui speculum praebeat, cum pleno orbe Phaebeum iubar excipit; cur modo pernox, modo per aliquot tantum noctis horas, eluceat: cur repentino tenebrarum obiectu modo inhorrescat, modo ereptum lumen recipiat; cur denique hoc uno semper eadem sit, quod numquam sit eadem: haec, et sexcenta eiusmodi, adeo pene trita et evulgata iam sunt, ut nihil aut novi ad iucunditatem, aut reconditi ad admirationem, afferre, videantur. Nos igitur non 10 immerito, cum alii Mediceis Pilis, felici consanguinitatis foedere cum Gonzaga Aquila coniunctis, novos planetas dedicarint, nos etiam novam hanc Lunam excepimus, quam eidem Aquilae consecraremus; ut nec nova Pilis Astra, nec novus Aquilae orbis argenteus, desit, cui reginae instar insideat. Ac, quemadmodum haec Iovii fulminis ministra Ioviorum astrorum exiguum lumen in eodem gentilitio stemmate non dedignatur, sic, opinor, dignabitur, quamvis in ardentes Solis radios obtutus figere consuevit, etiam nostrae Lunae, licet minorem, a Sole tamen auctum, splendorem contueri. Efficiam hodie, aspirante numine, ut hanc volucrum reginam et vos pariter quotquot adestis, doctissimi ac nobilissimi viri, ad Lunae iubar, quasi ad nocturnum Solem, plura videatis, quam caeteri in meridie vide- 20 runt. Montes vobis, non aureos quidem illos Persarum, ut est in proverbio, sed argenteos in Luna pollicemur. Nec vero vulgares atque imperiti homines, qui caeca ignorantiae nocte obsiti haec esse delirantium astronomorum somnia obgarriunt, magis audiendi sunt, quam nocturni canum ad Lunam latratus. Interea nos, contemplationis alis elati, Lunam nobis hodierna die subiiciamus, in verae nobilitatis et ingenui signum ingenii, non secus ac olim, apud Arcades et priscos Romanos, generis nobilitatem lunulati calcei prodiderunt. Iam vero quoniam ab oratione ad mathesin, a dicendo ad docendum, ab oratorio ad praeceptorium, a florido ad planum docendi genus, et a rhetore ad philosophum, descendendum, sive malis ascendendum, est; omissis verborum flosculis, rerum fructus consectabimur, ne 30 obscura verborum involucra rerum splendori officiant. Neque vero me fugit, auditores, aliquas aliquibus vestrum subinde dubitationes contra ea quae dicemus exorituras; sed nos iis (ne inanibus vos hic disputationibus diutius moremur) ex inferiori loco satis, quantum per ingenii nostri imbecillitatem licuerit, facturos pollicemur.

Affirmo, igitur, in Lunae globo montes reperiri longe iis altiores, quos in terris quisquam mortalium unquam spectavit; quod est praecipuum quod intendimus: caetera enim omnia ad id unum tendunt; polliceorque me, quanta eorum montium sit altitudo, hoc in loco mathematice demonstraturum. Quod ut faciliori negotio patefiat, quaedam a nobis solida atque inconcussa iacienda sunt funda- 40

menta, quibus haec tam ardua moles innixa altius ad vestrum omnium admirationem exsurgat.

Primum esto, montanas hasce prominentias, quarum altitudinem inquirimus, veras, ac nullo modo fictas, in lunari globo reperiri : quod hoc experimento certissimo statuitur. Intempestae noctis silentio, cum Luna semiplena facie nos despicit, nos ipsi hisce oculis, et saepissime vidimus, et compluribus aliis ostendimus, ope cuiusdam instrumenti quod Tubospecillum lubet appellare, per quod obiecta ad oculum traiecta, longe nitidiora, maiora et viciniora, videntur quam re ipsa sint; vidimus, inquam, hoc instrumento, et accurata inspectione dispeximus, in ea Lunae 10 parte quae, nondum Phaebeo lumine imbuta, tota tenebris horret, quosdam vertices extra lucis confinium emicare, et quasi quasdam illustres insulas in vasto tenebrarum Oceano stare: tum, paulatim, magis ac magis lumine perfundi, donec ex insulis peninsulae quasi evadant, et continenti luce cum reliquo corpore illuminato committantur. Tenebricosae vero intercapedines, quae illustres illos vertices a reliquo corpore illuminato dissecant, lucem sensim admittunt, et tenebras ex parte Solem spectante amittunt. Quod sane phaenomenon nullo modo fieri posse dicendum est, nisi quidam in Luna tumores emineant, ac prae caeteris partibus citius lumen admittant: quos tumores, ut in hoc marium ac terrarum orbe, montes appellamus. Sed rem in hac figura planiorem reddamus.

20 Notandum est, punctum F, quod ponimus in extrema Lunae peripheria eminere, fingendum esse poni in semifacie Lunae non illuminata; sed quia in plano minus appareret, ideo nos quodammodo invertimus Lunae globum, ut quod in facie Lunae, quae terras aspicit, appareret, idem fingamus esse in extrema Lunae peripheria; idemque facimus, ut in plano 30 globus lunaris effectus, melius ostendat quod volumus.

Si enim mente concipias circulum A B C D lunarem esse globum, et diametrum A C confinium esse discriminans partem Lunae Solis lumine collustratam ab altera tenebricosa; ita ut semifacies Lunae collucens sit area comprehensa sub diametro AC et semicirculo ADC, pars vero tenebrosa sit area contenta sub diametro AC et arcu CBA; si etiam fingas lineam EAF Solis esse radium, qui semicirculum lunarem ADC illustret tantum usque ad punctum A; profecto, si in altero semicirculo ABC nondum illustrato vertex F lineae BF appareat illu- 40 stratus, ut vere apparet per tubospecillum, non potest id esse, nisi extra reliquas

partes tenebrosas, interceptas inter puncta B et A, ita emineat, ut sua altitudine pertingat usque ad radium solarem EAF, in puncto F: supponimus enim radium EAF non excedere punctum A, sive diametrum AC, quae est lucis et tenebrarum confinium; praeterea eundem radium EAF semper in directum ferri, nec unquam incurvari, ut ex physicis et perspectivis principiis constat. Nec est quod ad partes rariores confugias, fingasque partes interceptas v. g. inter puncta B et A, propterea non illustrari, non quod demissiores sint puncto F, sed quia rariores, et ideo luminis minime capaces; non est, inquam, quod hoc fingas; nam etiam partes inter B et A illuminantur ac punctum F, sed successive, multoque post quam vertex F fuerit illustratus: quod totum per tubospecillum evidenter apparet. Quoniam igitur intra reliquas partes tenebrosas illuminat verticem F, id ex eo efficere dicendum est, quod punctum F ita extat, ut contingat lineam EAF in puncto F. Nec, meo iudicio, ullus relinquitur dubitationi, sed inanibus tantum cavillationibus, locus; quas facillime diluet qui recte ac rite rem tenuerit. Utinam caetera, quae doctissimus vir Galilaeus Galilaeus de Lunae phaenomenis disseruit, tam recta forent ac perspicua, ut hoc unum evidentissimum est atque firmissimum; profecto et plus fidei apud nos nactus esset, et nobis pene novae demonstrationis laborem ademisset.

Quod secundo loco praemittimus, est: in extrema Lunae peripheria quam videmus, sive, ut aiunt astronomi, visuali, nullos eiusmodi montes reperiri; ob eam scilicet rationem, quod nulla nos ratio, nullus aspectus, nullum phaenomenon, cogat id asserere. Sive enim sola nativaque oculorum acie, sive per tubospecillum, extremum lunaris globi circulum, cum pleno nitet lumine, diligentissime contemplere, nihil in eo eminens nihilque dentatum ac serratum comperies. Apparent, ut ostendimus, in ea Lunae facie, quae terras aspicit, tumores? est igitur ratio, cur nos inibi eos esse affirmemus. Non apparent in extrema peripheria? non est igitur ratio, cur inibi esse affirmemus: cum si inibi essent, nulla sufficiens ratio prohibeat quin apparerent. Ut quid enim, ut cum philosophis loquar, sine vera necessitate entia tanquam certa multiplices? In hoc lapsus est, ni nos ipsi labimur, doctissimus vir Galilaeus Galilaeus; quod, nullis rationum momentis coactus, lunarem sphaeram montuosa superficie undequaque circumambiri voluerit[1]. Itaque, in maximas difficultatum angustias coniectus, ea respondere conatus est, quae cum magis in laqueos inducant quam exuant. Ac nos ipsi multiplex ac maximum rationum agmen brevi quodam commentariolo, memoriae atque exercitationis gratia, explicuimus, quo eius rationes labefactari ac profligari necesse est. Unam nunc tantum rationem, quae maxime ad institutum nostrum facere videtur, in eum expromimus; cuius ictum, quocunque tandem se in clypeo clepat, evitare non poterit. Ea est: si, ut ipse Galilaeus asserit, maximus ac postre-

(1) Postilla marginale: « Rationes, quae ostendunt rationes Galilaei non valere, hic non pono, ne » longum faciam; apud me sunt in commentariolo, » quod fortasse olim exprimam. »

mus Lunae circulus montibus coronatur, nulla prorsus est illius demonstratio, qua se putat lunarium montium altitudinem reperisse. Quod vobis liquido constabit, auditores, ubi primum nostram demonstrationem explicuerimus; statim enim corollarii loco efficiemus, ut appareat, sub Galilaei demonstratione tortuosum fallaciae anguem latitare.

Tertium, quod praemittimus, id est: nos lunarem globum quasi perfectam sphaeram, ut antiqui astronomi demonstrarunt, animo concipere, cuius sphaericum corpus eadem undequaque semidiameter dimetiatur; extent vero extra extremam et convexam eius superficiem ii montes, quos antea commemorabamus.

Assumimus etiam lunaris sphaerae diametrum bis mille italicis milliaribus protendi, ex certiori doctissimorum astronomorum ratione et sententia.

Quarto praecedat, licere, sive radio astronomico, sive astrolabio, sive alio quovis instrumento ab antiquis astronomis ad id elaborato, sive tubospecillo recens invento, licere, inquam, earum partium, quae in tenebrosa Lunae semifacie citius reliquis lumen praeripiunt, dimetiri distantias a Lunae diametro, compertumque esse cuiuspiam eiusmodi partis, seu verticis, distantiam centum Italica milliaria comprehendere.

Iactis iam a nobis fundamentis, e regione pugnantibus cum iis quibus Galilaei demonstratio nititur, alia etiam via incedendum erit, alia addenda, permutanda alia, elucidanda non pauca, aliqua confirmanda, quae ipse infirma reliquit, cum tamen rationes, easque firmissimas, postularent; demum pene nova demonstratio condenda est.

Age iam ad id, quod initio proposueramus, demonstrandum accedamus, nempe lunaribus montibus terrestrium montium altitudines facillime concedere [1]. Sit igitur in hac figura lunaris corporis circulus maximus ABCD; radius vero a Sole ad Lunam transmissus linea

[1] Postilla marginale: «Hic incipit quod praecipue intendimus, scilicet demonstratio de altitudine montium lunarium. Quae (dato et non concesso, nullos in Luna esse montes) adhuc tamen mirabilis esset, quia demonstrative semper ostendit, quanta esset altitudo cuiusque corporis quod poneres in Lunae superficie, modo sit nota distantia eius corporis a Lunae diametro.»

EAF, quae lunarem circulum ABCD contingat in puncto A; et lineola FB, perpendiculariter cadens in circulum ABCD, repraesentet montem, cuius vertex F a solari radio, sive a linea EAF, illustretur intra Lunae partem tenebrosam, quae fingitur esse area contenta sub semicirculo ABC; solaribus vero radiis illustrata pars ponitur area quae comprehenditur semicirculo ADC. Sit etiam arcus AB, sive recta AF, distantia verticis illustrati F a Lunae diametro AC.

His ita positis, dico a linea BF, quae est altitudo sive excessus cuiuspiam montis extra semidiametrum Lunae, etiam altissimorum montium terrenorum altitudinem superari. Ducatur enim semidiameter GB a centro G, ita ut cum lineola BF coeat in unam rectam GF: tum super lateribus FA, AG, GF trianguli FGA, construantur quadrata FH, GE, GK. Cum igitur recta linea, sive radius, contingens EAF contingat in puncto A circulum, sive Lunae peripheriam ABCD, a centro vero G recta linea GA ducta sit ad contactum in puncto A, erit GA perpendicularis ad lineam EAF, per decimam octavam libri tertii Elementorum Euclidis: hoc est faciet angulos FAG, EAG rectos, ac proinde triangulum FGA erit rectangulum. Quadratum igitur GK, quod describitur a linea GF, subtendente rectum angulum FAG, erit aequale quadratis FH, GE, quae a lateribus FA, AG, rectum angulum FAG continentibus, describuntur, ex 47ª primi Euclidis. Cum ergo rectam AC lunarem diametrum bis mille milliaria italica continere in tertio supposito diximus, continebit semidiameter, seu linea GA, mille milliaria, quae in se multiplicata efficient quadratum, seu summam, quae continebit decies centena millia milliaria italica. Rursus cum recta FA, quae est distantia verticis illuminati a Lunae diametro sit centum milliariorum, ut in 4° supposito posuimus, efficient haec milliaria in se multiplicata summam, quae erit decem millium milliariorum italicorum; quod si quadrata FH, GE, componantur, erit eorum aggregatum decies centena millia et decem millia milliaria italica. At huic aggregato quadratum GK est aequale, ut paulo ante ostendebamus; ergo continet eandem summam, hoc est decies centena millia et decem millia milliaria Italica: ex quo numero si extrahas quadratam radicem, innotescet latus FG, quod est radix quadrati GK; eritque hoc latus FG paulo amplius quam mille ac quatuor milliaria Italica. Iam vero subducatur ex linea tota FG pars, sive semidiameter GB, quae, ut supra dicebamus, est mille milliariorum italicorum; relinquetur ergo lineola BF (quae lunaris montis verticem, a Sole illustratum, et altitudinem repraesentat) relinquetur, inquam, quatuor milliariorum italicorum. Atqui maximi montes in terris ex geographorum sententia parum excedunt perpendicularem altitudinem italici milliarii: erunt igitur Lunae montes Terrae montibus elatiores; quod erat demonstrandum.

Denique, ut omnia paucis complectar, cum ex iis quae dixi planum sit, lineam GF extendi ad mille et quatuor milliaria italica; cum etiam nota sit semidiameter GB, quae mille continet italica milliaria; subducta ergo GB mille millia-

riorum ex tota GF mille et quatuor milliariorum, reliqua sunt quatuor milliaria: hoc est lineola BF, quae est lunarium montium altitudo, quam quaerebamus.

Ex quibus omnibus, corollarii loco, id efficiendum, quod secundo loco promiseram, Galilaei scilicet demonstrationem, quod pace tanti viri dictum sit, prorsus inanem videri. Cum enim, ut vidistis, tota haec montium altitudo petenda sit ex excessu, quo eminent extra Lunae semidiametrum, undequaque ipsam Lunam, utpote sphaericum corpus, dimetientem; Galilaeus vero eam semidiametrum accipiat, nec aliam accipere possit, quam quae in plena Lunae facie spectatur; haec vero semidiameter, ex illius sententia, etiam montium vertices comprehendat: hinc 10 omnino conficitur, eum lunarium montium altitudinem, sive excessum eorum extra semidiametrum Lunae, nullo modo posse dignoscere; quoniam ii montes, ut omnino ex illius sententia efficiendum est, extra semidiametrum nequaquam eminent, sed ea includantur. Mitto etiam alia quamplurima argumentorum tela in eum immittere, ne aut aliena potius insectari, quam nostra confirmare, aut, pro brevi mathematica demonstratione, philosophicam prolixamque disputationem in hunc locum extra rem invenisse, videamur. Erit fortasse locus de iis ex inferiori loco pluribus disceptandi.

Hactenus, serenissime Princeps, sapientissimi atque ornatissimi auditores, quae in lunarium montium verticibus consedit, nunc ad debitas vobis grates persol- 20 vendas descendat oratio. Descendat, inquam? immo vero nunc vel maxime ascendat; vestrorum enim in nos promeritorum cumulus, Lunae montibus altior, tam arduum extulit fastigium, ut nulla orationis aggeratione possit exaequari. Si vobis nostrae huiusce Lunae facies pluribus radiis ac maiore splendore quam olim antiquis saeculis visa est promicare, id totum amori erga nos vestro tribuendum est, cuius ope factum est, ut benevolentiae (audacter dicam) quasi quodam tubospecillo, nostram hanc Lunam prospectantes, eam ceu novam ac se ipsa maiorem nitidioremque suspexeritis. Itaque pro hoc beneficio tot vobis grates agimus, quot nova sidera nostro hoc saeculo caelum extulit, quot micat inter ignes Luna minores, quot eadem radiis nitet, quot montibus riget, quot maculis horret, quot 30 sese in facies per omnes orbis aetates vertit vertetque. Illud vobis pollicemur, nos, lunaticas illas vices minime secutos, eundem semper erga vos vultum benevolentiae ac grati animi plenissimum servaturos. Lucebit illud nitidissimum astrum futuris saeculis, quasi perpetuum quoddam monumentum vestri in nos beneficii, in quo sera posteritas argenteis characteribus exaratum legat quantum vobis debemus. Tibi vero, serenissime Princeps, a regnorum omnium auctore ac moderatore Deo precamur, ut Aquilam tuam, expansis alis imperii, tanquam fortissimum propugnaculum Othomanicae Lunae opponat, totum ne compleat orbem.

IULII CAESARIS LA GALLA

DE PHAENOMENIS IN ORBE LUNAE

NUNC ITERUM SUSCITATIS.

CON POSTILLE DI GALILEO.

DE PHOENOMENIS IN ORBE LVNÆ NOVI TELESCOPII VSV A D. GALLILEO GALLILEO NVNC ITERVM SVSCITATIS

Physica disputatio,

A D. IVLIO CAESARE LA GALLA

In Romano Gymnasio habita, Philosophiæ in eodem Gymnasio Primario Professore.

NECNON DE LVCE, ET LVMINE

Altera disputatio.

SVPERIORVM PERMISSV, ET PRIVILEGIO.

VENETIIS, M DC XII.

Apud Thomam Balionum.

ILLUSTRISSIMO ATQUE REVERENDISSIMO D.

D. ALOYSIO CAPONIO

S. R. E. CARDINALI AMPLISSIMO

IULIUS CAESAR LA GALLA FOELICITATEM.

Opusculum hoc, mole quidem exiguum, rerum vero de quibus agitur nobilitate et inquirendi difficultate, omnium, quae de naturali philosophia extare possint, maximum, non ea de causa tibi dicatum volui, Aloysi Cardinalis amplissime, quod multis nominibus me tuae humanitati devinctum atque obstrictum sentiam, sed ut omnes intelligant, quantum sit meum erga te studium et observantia, non ob
10 ea, quae vulgus suspicit, nobilitatis, opum atque dignitatis ornamenta, quibus te abunde ac felicissime cumulatum video (haec enim nullo suo merito partim naturae et parentibus, partim fortunae, partim principum munificentiae, homines debent); sed ob eas animi dotes, quas tibi summo studio summaque industria comparasti: virtutibus enim, aut vitiis, quisque potissimum extimatur. Quamvis autem ad virtutem plurimum momenti afferat ea vis, quam a naturae primordiis ducimus, et bonam indolem appellamus, quae in nobilibus viris saepius cernitur, qualis tu es, nobilissimo loco, unde stirpem ducis, clara stemmatum serie prognatus; tamen eiusdem indolis cultus et studium tantum valent, ut, sine ipsis, qui a natura ad virtutem datus est impetus, ad vitium convertatur: magna enim
20 ingenia, feraci solo similia, ubi diligentem cultorem fuerint nacta, bonas fruges cum proventu afferunt; sin minus, dumos ac tribulos et inutilem aut omnino noxiam segetem producunt. Hoc igitur potissimum nomine, summo honore summaque veneratione Illustrissimam Amplitudinem tuam sum prosecutus, ex qua die, fausto omine, mihi contigit de re literaria tecum agere, et ea ex te ipso cognoscere, quae ante a clarissimo tui Ordinis viro, pietatis ac literarum gloria omni temporum memoria celeberrimo, illustri testimonio, de te praedicari audiveram. Quod mihi non sine stupore contigit: nam praeter humanitatem, pruden-

tiam, solertiam, quam in te conspicatus sum, tantam reperi eruditionem, tantam sacrarum literarum peritiam, tantum philosophiae robur in prima hac iuventa, quantum neque in sene, exacta iam in his studiis aetate, invenire posse sperarem; quod eo magis mihi admirationi fuit, quia noveram te in publico munere adeo diligenter versatum, ut nunquam disciplinis vacasse videreris, et adeo in disciplinis eruditum audiebam, ut nunquam in negotio fuisse appareres. Quare summopere prudentissimi ac sapientissimi Pontificis Pauli V iudicium laudandum censui, qui te ea aetate ad Senatoriam Romanae Ecclesiae dignitatem evexit, qua aliis vix exercere togae munia est concessum. Haec igitur fuit mei consilii ratio, Cardinalis amplissime, ob quam has meas disputationes tibi nuncupatas volui: hoc 10 enim obsequium tibi deberi existimavi, quem noveram tanta cum voluptate Gallileum haec demonstrantem suscepisse, crescenti patriae gloriae gratatum; quae veluti superioribus annis Vesputium dedit, novi Orbis inventorem, ita nunc Gallileum habet novorum syderum authorem. Accipe igitur opusculum hoc, tuo nomini consecratum. Quam animi significationem si tibi gratam novero, spero me alia tum in Aristotelem scripta, tum etiam maioris argumenti opus, quod molior, enarrationum in universam Aristotelis, Platonis et antiquorum philosophiam, tuis auspiciis in lucem hominum editurum. Vale. Ex Urbe, decimo Kalendas Octobris, MDCXI.

IN ILLUSTRISSIMUM ET REVERENDISSIMUM

D. ALOYSIUM CARDINALEM CAPONIUM

LITERARUM MAECENATEM

D. IOANNIS DEMISIANI

CEPHALLENIENSIS SACRAE THEOLOGIAE DOCTORIS.

O quem te memorem, vel qua te sede reponam,
Caelicolis heros aequiparate Deis?
Nam si nectareas effundis pectore voces,
Muta Atlantiadis vivida lingua iacet.
10 *Si canis Aonios latices, celebrasque Camoenas,*
Attonito Phoebus murmure verba colit.
Si regis imperio populos et lege coërces,
Ipse regit populi pectora dulcis amor.
Percupis aut facilis rebus succurrere fractis,
Miratum perhibent munera tanta Iovem.
Egregias animas si fama tollis ad astra,
Ipse virum nomen tollere discit Honos.
Quam bene Virtutis Genios te vertis in omnes,
Quam bene virtutis nomine pandis opes!
20 *Edidit aut magno te Virtus inclita partu,*
Aut tu Virtutis diceris esse parens.

IN IULIUM CAESAREM LA GALLA

PHILOSOPHUM CLARISSIMUM,

EIUSDEM.

Parturiunt alii varii fundamina Mundi,
Ingenii Caesar fulmine vertit opus.
His florent urbes, ingentia moenia surgunt,
Sed convulsa ruunt arte, Lagalla, tua.
Pelion assurgit, gelidoque imponitur Ossae,
Antra viris resonant, mobilis unda furit.
10 *Innumeros Orbes genuere minacibus ausis*
(Luna teste cano, quae nova fata tulit);
Disiicit at Caesar nigrantia somnia luce,
Et trepidas mentes ludere ficta docet.
Ite procul, vani simulacra volantia Mundi;
Fingere non nostrum est, sed dare iura Polo.

In eumdem, eiusdem.

Aethereae mentes, vastos quae volvitis orbes,
Donaque telluri funditis orta Iove,
Si iuvat aeterno discedere munere fessas,
20 *Et mulcere novo pectora vestra ioco,*
Caesaris ingenio permittite pondus Olympi,
Ille Deûm regnis iura beata dabit.
Ille reget Phoebique vias Phoebesque labores,
Et Superûm rutilas ille fovebit opes.

Quid non sydereas sub leges mitteret oras,
Qui luce atque umbra condidit arte Polum?

In eumdem, eiusdem.

Quid, Caesar, molire? Iubes radiantia Caeli
Astra citam prisco volvere more viam?
Vis maneant immota locis fundamina terrae,
Libratumque suo pondere stare solum?
Falleris; en ardens immobilis haeret Olympus,
Terraque iam resilit, quo tua dicta bibat.

Copia.

Gli Eccell. Signori Capi dell'Eccelso Cons. di X infrascritti, havuta fede dalli Sig. Reformatori del Studio di Padova per relatione delli due a questo deputati, cioè del Reveren. P. Inquisitor et del Circ. Secretario del Senato Gio. Maraveglia, con giuramento, che nel libro intitolato *De Phoenomenis in Orbe Lunae*, non si trova cosa contra le leggi, et è degno di Stampa, concedono licentia, che possi esser stampato in questa Città.

Dat. die 10 Novemb. 1611.

D. Marco Trivisam.
D. Zuanne Dandolo. } *Capi dell'Ecc. Cons. di X.*
10 D. Dolfin Venier.

Illustriss. Consilij X Secretarius Barthol. Cominus.

1611, a di 12 Novembre. Registrato in libro a carte 92.

Ioan. Baptista Breatto Officij contra Blasph.

Candidissime Lector, indignaberis forsam, dum in hoc aureo opusculo conspicis aliquos ex Typographia errores, sicut pagina prima perspecta *pro* perfecta, *alia pagina* extra his *pro* ex his, *et alia; in Orthographia similiter, sicut* caducaeum *pro* Caducaeum, *et alia; defectum etiam virgularum et punctorum. Excusa primam impressionem, a tot obstaculis oppugnatam, et expecta secundam omnibus numeris absolutam et correctissimam.*

Camillus Nierius Lucensis.

DE PHOENOMENIS

IN ORBE LUNAE.

Proponitur authoris intentio et disputanda enumerantur.

CAPUT PRIMUM.

Mercurium, Caducaeum gestantem, coelestia nuntiare, et mortuorum animas ab inferis revocare, sapiens finxit antiquitas: Gallilaeum vero, novum Iovis interpretem, Telescopio Caducaeo instructum, sydera aperire, et veterum philosophorum Manes ad superos evocare, solers nostra aetas videt et admiratur. Neque vero, ut par ei nomen atque officium cum Mercurio est Syderei Nuncii, a prisci illius Mercurii
10 Caducaeo eius Telescopium differt. Omitto tubae figuram, quam in antiquissimis Mercurii signis conspicimus, huius fortasse instrumenti formam praesignantem; sed potissimum contemplor serpentes Caducaeum amplexos, mutuo se in summitate aspicientes, certissimum vigilantis atque perspicacis oculi symbolum, cuius tanta in his animalibus vis creditur, ut inopinabili eventu aliquod ex ipsis conspectum animal interimere posse perhibeatur; quod veluti certum a multis traditur, et a nullis, aut vix paucis, creditur. Ita huius Telescopii vis tantam videndi aciem profert, ut supra hominum credulitatem narratum fabulose audiretur, nisi id quam saepissime multis experimentis notum fuisset, neque uni aut alteri, sed quam plurimis, neque gregariis hominibus, sed praecipuis atque disciplinis omni-
20 bus, nec non mathematicis et opticis praeceptis, apprime instructis, sedula ac diligenti inspectione monstratum. Sed ad alterum huius Caducaei munus nunc transeamus, quo hic Mercurii aemulus mortuos ad vitam revocat, Orpheum, Thaletem, Philolaum, Democritum, Heraclitum Ponticum, Anaxagoram ac tandem etiam Plutarchi Lampriam: cum enim eorum de Mundo, non modo obsoleta, verum etiam abolita ferme opinionum esset memoria, cunctis cum Academia et Peripato unum astruentibus Mundum, cui centrum esset Tellus, substratum omnibus et gravissimum; huic vero circumfusa essent caetera elementa ordine disposita, levius

graviori impositum, quousque Coelum omnibus superesset a centro quam longissime et aeque distans, perfecta peripheria tornatum; Gallilaeus, recens e Coelo ad nos delapsus Mercurius, non modo asperitates et iuga in Luna nunciat, verum etiam altissimos montes, crepidines, planities, valles, voragines, lacus, maria, isthmos, promontoria, chersonesos. Quae si ita sunt, ut apparent, quis non videt ambigendum esse, an Lunae globus sit terreus, nostro quem habitamus adsimilis (ut antiquissimus ille Orpheus cecinit his carminibus:

> Μήσατο δ᾽ἄλλην γαῖαν ἀπείρατον, ἥν τε σελήνην
> Ἀθάνατοι κλήζουσι, ἐπιχθόνιοι δέ τε μήνην,
> Ἣ πόλλ᾽ οὔρεα ἔχει, πόλλ᾽ ἄστεα, πολλὰ μέλαθρα.
>
> *Molitus est aliam Terram infinitam, quam lampadem*
> *Immortales vocant, terreni vero Lunam,*
> *Quae multos montes habet, multas urbes, multas domos*);

hic vero circa nostrum volvatur, ut circa Solem noster, et invicem se illuminent, ut Pythagoricus Philolaus et Heraclitus Ponticus aliquando asseverarunt, quos imitatus est recenter Copernicus? aut eam esse alterius Mundi et orbis centrum, ut nostra haec Terra huius est nostratis, ac innumeri alii globi innumerorum orbium sunt, quod Democritus Abderita olim et nostra tempestate etiam aliqui somniarunt; aut fortasse, si ibi alios habitatores, alias urbes, alios magistratus, constituere absurdum videatur, eam esse opacam quandam et Terrae adsimilem massam, sed asperitatibus et anfractibus obsitam, ac si dixerimus ingentem pumicem, ut Diogeni physico placuit (quod vero absimile non est, cum ab ingentibus, quos recipit, Solis aestibus, tot saeculis ambusta sit), necessario consequatur? atque eam ita Solis germanam, ut πυρολίθους iure appellabimus, cum utrumque sit lapis accensus, at Sol lapis proprio calore ignitus et candens, Luna vero non proprio, sed Solis: quam sententiam ita mordicus tenuit Anaxagoras, ut pro ea mortem oppetere non dubitarit. Non satis vero mihi erit, Gallilaeum hoc duplici munere Mercurio aequalem credere, nisi etiam tertium ex Homero addam: veluti enim Homerus Mercurium finxit ad tres Deas pomum tulisse pulchriori dandum, atque producta in medium discordiae et litium occasione, ipsum discessisse, relicto aliis ancipitis iudicii discrimine; ita hic in proposita horum phoenomenûm indagine tribus disciplinis, quas cuncti nunc venerantur, Alexandrinae, scilicet astronomicae, Academicae atque Peripateticae philosophiae, ac renovata illis et mortalibus omnibus perennis laboris segete, tum astronomos, tum philosophos, ad indagandum et iudicium ferendum convocat, ipse interim Delphici Apollinis oraculo sapientissimus caeterorum. Hac voce et ego excitatus (quem enim, etiam altissimum somnum dormientem, ingens hic novi miraculi sonus, qui totum orbem pervasit, non excitasset?), ad aliquid scribendum accessi,

nihil certi affirmans, sed tantum dubitando tentans: ratus non satis esse mihi, sciendi cupido, haec admirari, et horum inventorem admirando praedicare, ac plausibus populo ostentare; nisi et hunc eumdem Gallilaeum (qui divino, quo praeditus est, ingenio, veluti potis fuit haec novo et admirando instrumento nobis ostendere, ita etiam eorumdem nobis causam et rationem aperire valebit), nec non caeteros alios, tum mathematicos, tum philosophos, his stimulis non modo excitarem, verum etiam cogerem.

Quanam methodo instituenda sit disputatio.

CAP. II.

10 Proposui vero hanc disputationem physice, non mathematice, habere: cum enim res, de qua agitur, et physicae et mathematicae sit considerationis (figura enim affectio continui est, ut continuum; et certi continui, propria nempe natura praediti); mathematica autem consideratio a certa materia et subiecto praescindat, ac proinde magis remota sit a nostris sensibus et a congenito nobis modo cognoscendi (qui est a magis concretis et coniunctis, ne dicam, peripatetico more, compositis et confusis), naturalis vero et in materia et cum motu affectiones consideret, cuiusmodi primo et nostris sensibus et intellectui res ipsae se offerunt; naturaliter, ut ita dicam, ac physice suscepta, haec disputatio magis familiaris erit, et, veluti telescopeum hoc perspicillum omnium oculis, ita omnium intellectui 20 accommodata. Addo etiam, quod paradoxum fortasse videbitur, magis certa erit et minus fallaciam continebit: quamvis enim mathematicae demonstrationes, non modo primum, sed etiam solum, certitudinis gradum teneant; tamen eam certitudinem de subiecto sensibilibus conditionibus denudato accipiunt, ut Geometria circa continuum, ut continuum, Arithmetica vero circa discretum quantum; quae omnino, ita considerata, necessaria atque immutabilia sunt: et quamvis aliquando etiam ad physicas quantitates Mathematica descendat, ut Optica et Harmonica, nihil tamen eius contemplationem physica et naturalis qualitas afficit, cum eam tantum ex accidenti consideret; ut has disciplinas, theorice tantum et scientifice, non autem practice ac mechanice, exercenti est manifestum [1]. Id vero quantum

30 [1] quaeritur, nunquid considerationes mathematicae circa Caelum sintne physicae an mathematicae: si enim sunt mathematicae, tempora eclipsium, coniunctionum etc., cum sensibilibus et realibus coniunctionibus non congruent.

Non minus est ridiculum dicere geometrica non respondere in materialibus, ac si quis dixerit arithmeticas passiones in sensibilibus

31. *phisicae* — 35. *aritmeticas* —

naturalibus cognoscendis obsit, superfluum esset ostendere, cum id multis argumentis contra Platonem Aristoteles demonstrarit; sed eorum tantum basim attingam, quae propositae disputationi confert: nempe sensibiles formas ac qualitates, veluti re, absque interitu et corruptione, a subiecto separari minime possunt, ita nec mente, absque veritatis iactura, abstrahi et secerni; quod ego in causa esse puto eius, quod a philosophis perhibetur et experientia cognoscitur, nempe circa communia sensibilia, motum scilicet, quietem, numerum, magnitudinem et figuram, sensus decipi; qui circa propria, ut colorem, vel saporem, aut nullo modo aut quam minimum falli solent. Cum enim communia sensibilia non huius aut illius certi et determinati quanti passiones sint, ut propria sensibilia esse necesse est, 10 quae ad certas dispositiones sequuntur, sed quanto accidant, ut quantum est et ut eius passiones; inde fit, ut sensus nihil certi aut constituti de eis iudicare possit. Quam enim de his conceptionem iudicat cum uno proprio sensibili esse veram, cum altero invenit esse falsam; ex colore enim remum sub aqua visum iudicat esse fractum,[2] quem ex continuitate partium tactu cognoscit integrum. Et omnino, veluti sensus circa substantias fallitur tamquam circa sensibilia per accidens, ut cum ex simitate nasi et crespitudine capillorum Socrati similem Socratem existimat [3]; ita circa ea, quae primo inhaerent substantiae, et quibus mediis sensibilia propria substantiis accidunt, facile decipitur; ut cum iudicat magnitudinem, tum continuam tum discretam, figuram, motum et quietem, quae proximae 20 inhaerent substantiae, et quibus mediis reliquae affectiones substantiis accidunt, ut sapor, color, sonus, odor et tangibiles qualitates. Quare et opinio circa haec vera et falsa esse potest: falsa, si cum decipiente sensu conspiret, et eius iudicium sequatur; ut cum Epicureus opinatur Solem bipedalem, quia tantam eius magnitudinem oculis conspicatur: vera autem, si rationis recte ratiocinantis, atque alium certiorem sensum sequentis, iuditio inhaereat. Deceptionem enim unius sensus, alterius sensus certius iudicantis iudicium circa idem obiectum commune, et ratio certiorem sensum sequuta, emendare possunt; ut cum oculus baculum sub aqua iudicat fractum, eius deceptionem sensus tactus corrigere potest: aut idemmet sensus visus circa idem sensibile, aliter tamen atque alio modo dispositus; ut cum 30 sensus idem visus deceptionem circa baculum sub aqua existentem corrigit et emendat, eodem inspecto baculo extra aquam [4]. Opinio igitur circa haec sensibilia,

corporibus non respondere; et, v. g., regulas instruendi et coordinandi exercitum non respondere, dum corporeos milites accipimus.

[2] non iudicat ex colore.

[3] hanc deceptionem non credo esse ipsius sensus, sed rationis iudicium ferentis: nam et simitas nasi et crispitudo recte percipiuntur a visu.

[4] deceptio ergo remi sub aqua non provenit ex eo quod figura sit sensibile commune, sed ex diversitate mediorum.

et falsa et vera esse potest, prout decipientis aut non decipientis sensus iudicium sequitur, aut rationis recte ratiocinantis ope corrigitur vel destituitur: opinio enim, cum infima rationalis animae pars sit, sensui et rationi contermina, ambobus iungi potest. Mathematica igitur ob hanc causam, ut optime Aristoteles monstravit, naturalibus speculationibus officit: si enim pure mathematica sit consideratio, a sensibilibus et singularibus conditionibus abstrahit; si autem sensus iudicium sequatur, fallitur; cuius rei certissimum habemus argumentum: magna enim praestigia atque deceptiones contingunt in Optica practica et Harmonica, non quidem ratione organi aut medii, sed ratione obiecti, ut in depictis tabulis, quae ex perspectiva
10 fiunt, facile videmus, in quibus etiam cum proportionata distantia omnium oculi rem alio modo vident quam sit; in plana enim et aequali omnino superficie multas asperitates, eminentias, profunditates, voragines videmus[5]. Quare, ut occasionem hanc deceptionis evitemus, tutius fore existimavi, hanc disputationem physice potius quam mathematice et optice instituere. Dico autem occasionem deceptionis, non ex parte organi et telescopii perspicilli, ut aliqui dixerunt (hoc enim non decipere innumeri quidem, et ego inter caeteros, certissime cognovimus, cum idem prorsus, nulla facta rei mutatione, cum perspicillo conspiceremus, nisi tantum hac: nempe, quod rem, quam ob distantiam atque longinquitatem vix minimum et confuse quidem atque obscure cognoscebamus, ope instrumenti ita distincte
20 et clare, ac cum prope essemus, videbamus), sed ratione obiecti, quod aliter videri non possit, non ex distantia quam longissima, sed ratione luminis et opaci, ex quorum varia mixtione probabile est, haec phoenomena in orbe Lunae, de quibus disputationem instituimus, apparere[6].

De ordine quo singula explicabuntur.

CAP. III.

Ut vero ordine aggrediamur, primum quidem experimenta atque, ut ita dicam, observationes a D. Gallilaeo factas in orbe Lunae fidelissima historia, ut in libello, cui nomen Sydereus Nuntius, extractae sunt et Illustrissimo Federico Coesio Marchioni Montiscelii eruditissimo, atque primariae ut nobilitatis ita literaturae, pro-
30 ceri, ac mihi et multis aliis eruditis viris, doctissimus Gallilaeus suo telescopio multis vicibus et certissime ostendit, in medium afferam et proponam. Deinceps vero, de telescopii instrumenti certitudine ac recta per eum videndi ratione, quae et mihi et omnibus comperta sunt, absque fallacia referam, et eius certitudinem

[5] Si deceptiones istae ex perspectiva fiunt, quis melius eas emendabit et intelliget quam ipsimet perspectivi?

[6] si ipsimet perspectivi ex mixtione varia luminis et opaci multas faciunt deceptiones, nemo melius quam ipsi eas corriget.

rationibus, contra aliter sentientes, confirmare tentabo. Tertio, philosophorum placita, ad quae haec phoenomena referri possunt, et ab eruditissimo Keplero Caesareae Maiestatis Mathematico, in sua dissertatione cum Sydereo Nuntio referuntur, sigillatim recensebo atque examinabo. Quarto et ultimo, quid mihi verosimilius de his omnibus dici posse videatur, explicabo, atque haec phoenomena ex Peripateticae philosophiae placitis, ad certas causas referre tentabo.

De observationibus in facie Lunae circa quas erit disputatio.

CAP. IV.

Cum autem Telescopii huius beneficio multa nova patefacta sint et inventa, nemini hactenus mortalium cognita; nempe et planetae sive errones circa Iovem 10 quattuor, quas Medicea Sydera iuremerito a dignissimo Principe, suo Maecenate, inventor nuncupavit, et Venus crescens atque decrescens lumine, et innumerae, antea prorsus latentes ac nemini visae, octavi orbis stellae et Galaxiae, sive lactei in eodem orbe circuli, causa; una inter caeteras de facie Lunae observatio visa est antiquorum philosophorum Manes eorumque opiniones post tot saecula ab inferis revocare: visa, inquam, est non D. Gallilaeo, quem non minus philosophum quam mathematicum eximium agnosco, ac proinde nihil certi aut constituti de his rebus tam miris ac paradoxis statuentem audivi, sed vulgo fortasse, qui ex his observationibus, quarum causas philosophis ac naturalium studiosis observandas proponit, falsas conclusiones deduci putat et antiquorum deli- 20 ramenta, quae infra fusius demonstrabimus. Sunt autem : quae in Luna observat primum, inaequalitas eius superficiei, quam lenem hucusque et perpolitam dixit antiquitas, quae eam unum ex syderibus iudicavit; alterum vero, tenebrosum quoddam lumen in eius globo conspectum cum primum incipit illustrari, atque opaca eius parte etiam in tenebris circumscriptum, deinceps vero crescente lumine evanescens, ita ut, veluti, Luna minus quam sextili vel sextili aspectu a Sole distante, magis est conspicuum et apparens, ita, eadem in quadrato aspectu constituta et crescente Solis lumine, paulatim langueat et marcescat. Primum quidem multis observationibus et certissimis probat. Ac prima est: statim atque Luna lumine foecundata nobis manifesto apparet, nempe quinque post coniunctionem diebus, 30 vel cum ad primam pervenerit quadraturam, si eius superficies lenis esset atque aequalis, tunc opacum et lucidum linea leni et aequali distinguerentur, nempe ovali ante exactam quadraturam, recta autem in quadratura, prout lenis atque aequalis eius esset superficies: at contra apparet ex Telescopio; namque hae lineae valde inaequales ac sinuosae conspiciuntur, ita ut multae lucidae excrescentiae extra proprios fines in obscuram partem protendantur, ac rursus multae obscurae in lucidas: ergo eius superficies est inaequalis. Altera est observatio ex illuminatis Lunae partibus; illuminatae enim Lunae partes, donec Luna lumine

crescit, multis atque conspicuis veluti maculis sunt conspersae, quae ex parte Solem propius aspiciente ac Soli adversa nigricantes apparent, ex parte autem aversa Solis lucidioribus radiis quasi candentibus iugis coronantur; quod argumentum pariter inaequalitatis superficiei est, cum ab adversis radiis sublimiora magis illustrentur, humiliora autem minus. Quare et obscuriora apparent, ut terrestri hac nostra regione contingit, dum Sol horizontem adhuc non superavit; tunc enim ab erumpentibus Solis radiis altiorum montium summitates illustrantur ac lumine fulgent, humiliora autem loca atque convalles adhuc tenebris obsidentur. Tertium est: ex cavitate quadam, ut Gallilaei utar verbis, quam in medio fere Lunae conspicimus, tum crescente tum decrescente Luna ad quadraturam, quae orbiculari perfecta figura veluti altissimis iugis circumvallatur, assimilat figuram hanc Boëmicae terrae, si altissimis montibus in speciem perfecti circuli ambiretur: huius peripheriae extrema ora, opaco contermina, observatur lumine illustrata, antequam lucis terminus ad medium figurae diametrum pertingat; ergo inaequalitas est in hac parte illuminata: si enim aequalis esset superficies huius circuli, prius illuminaretur dimidium diametrum peripheriae, quam opposita peripheria; modo, antequam ad dimidium diametrum perveniat illuminatio, illuminatur adversa peripheria; ergo longe magis eminet peripheria, quam diametrum. Quartum et validissimum argumentum est apparentia quarundam macularum luminis in opaco, quae longe a linea terminante opacum et luminosum dissitae sunt, et paulatim accedente illuminatione crescunt, quousque tandem cum luminosa parte coniungantur, et varias ad opacum terminationes efficiunt; quod validissimum esse argumentum dixi: quandoquidem si lenis esset superficies et globosa, non ab adverso ac distanti opaco partes inciperent illustrari, donec luminoso coniungerentur, sed a propinquo illustrato corpore lumen in opacum protenderetur. Observat praeterea in illustrata Lunae parte, quae clarior apparet (dico, quae clarior apparet, cum in Luna illuminata etiam quaedam magnae maculae obscuriores ab omnibus videantur absque perspicillo, quae, cum semper pariter visae fuerint, iuremerito antiquae appellantur), observat, inquam, in clariori Lunae parte tam frequentes clariores maculas obscuriore circulo ac limbo distinctas, qua parte Sole propinquo aspiciuntur, ut pavonis caudae oculis distinctae eam assimilet vel crystallinis cyathis glacialibus. Ego multis candidissimis gossipii floccis simul acervatis, ut mihi visa est, ipsam similem iudico: tales etiam candidas nubes tenui vento dispersas saepe conspicimus. Haec cum videretur in parte clariore, partes minus clarae, quas antiquas maculas diximus, aliter conspiciuntur: non enim consimili modo interruptae, neque vallibus aut montibus refertae, cernuntur, sed magis aequabiles et uniformes; solummodo enim clarioribus nonnullis areolis hac illac scatent; adeo ut, si quis veterem Pythagoreorum sententiam exsuscitare velit, Lunam scilicet esse Tellurem alteram, eius pars lucidior terream superficiem, obscura vero aqueam, magis congrue repraesentaret. Sibi autem nunquam dubium

fuisse asserit, terrestris globi a longe conspecti atque a radiis solaribus perfusi terream superficiem clariorem, obscuriorem vero aqueam, sese in conspectum daturam. Nec modo aequabiles observat has maculas, veluti aqueam in terrestri globo superficiem, verum etiam depressiores, ut ex macula in boreali parte apparente in quarta figurarum descriptione colligitur: addit etiam, quod manifeste cernitur, terminos harum macularum, quibus ab opaca parte discernuntur, non esse asperos, inaequales ac sinuosos, ut sunt lucidarum partium, sed potius lenes, aequales ac nullis asperitatibus interruptos: ex quo confirmatur quod superius dictum fuit, superficiem magnarum macularum esse prorsus lenem ac potius aqueae superficiei adsimilem quam terreae. Observat praeterea in his maculis areolas 10 quasdam, quarum nonnullae sunt obscuriores, quae vix parum variata opacitate, prout solares radii magis vel minus obliqui in eas incidunt, eundem semper faciunt aspectum; nonnullae vero sunt clariores, imo lucidissimae, quarum pariter semper idem ac uniformis est aspectus, nulla figurarum aut opacitatis aut lucis facta varietate: quae certissimum praebent inditium, quod superficies harum macularum sit lenis et non aspera, cum varietas areolarum non conspiciatur; quae profecto conspiceretur, si superficies esset aspera ex variis Solis illuminationibus varie umbras proiicientibus. Quare et manifestum esse asserit, has areolarum varietates ex heterogenea corporis natura apparere, potius quam ex superficiei inaequalitate. Haec de prima observatione. Alteram autem observationem luminis, quo 20 opaca pars Lunae fulget, ita fiendam docet. Cum Luna in sextili aspectu ad Solem sit constituta, vel paulo minus, poterit aliquis, cum perspicillo vel absque, ita prospicere illam per angustum aliquod, ut illuminata falcatio non appareat: ac tum, quod reliquum est orbis Lunae tenebrosi luce quadam, quamvis nigricante et ancipiti, illustratum videbitur, ita ut etiam, obscura reliqua ambientis Coeli parte, ipsum sua ac propria magnitudine circumscriptum ab omnibus videatur. Haec observata non modo ex Sydereo Nuncio cognovimus, verum etiam oculata fide ex ipsomet Gallilaeo sui Telescopii usu didicimus. Quae cum omnibus philosophantibus ac Coeli prospectoribus contemplanda et indaganda proposuisset, non defuerunt qui, ex similitudine loquendi et homonymia qua utitur decepti, in- 30 terpretarentur, ipsum vere in hac sententia esse, ut putet montes in Luna existere, his nostris adsimiles, lapideos et terreos, magnis arboribus refertos vel illis nudatos, aut valles nemorosas ac frugiferas planities, vel iuga humilia et amoenos colles, quae ipsum nunquam ne somniasse quidem certo scio; aut fortasse decepti sunt ex dissertatione doctissimi Ioannis Kepleri ad eum missa, in qua iocari voluisse virum, alioquin serium et gravem, certissimum est, vel animi relaxandi gratia, vel ut genio indulgeret gentis Germanae atque ingenuae libertatis, dum novos in Luna habitatores constituit giganteae figurae, eosque sibi foveam excavasse in argillosa terra ingentis magnitudinis (quam circulus ille immensae voraginis prope Lunae medium conspectus praesefert), ad captandam sibi umbram in ma- 40

ximis aestibus diei quam longissimi, nempe dierum nostratium fere quindecim, quibus Luna a Sole continuo illustratur. Quae omnia et ipse libenter admitterem; modo crypta adeo ingens vini dolia contineret Italico more, quo potius ad vinum asservandum, quam ad umbram captandam, subterraneas nobis cellas et cryptas excavamus. Sed quonam navigio eo afferretur vinum Creticum aut Neapolitanum, vel etiam, si lubet, Albanum? numquid alis an velis instructo? Hoc Keplero relinquo negotium: nobis absque difficultate optimum semper in promptu est. At oblitus fueram, me dixisse ibi esse amoenos vitiferos colles: illic itaque vindemia fit copiosa magis ac affluens, quam in nostrate hoc infelici orbe; ac propterea
10 capacissimam sibi cellam illam vinariam incolae excavarunt, cuius orificium tantum est, ut etiam a nobis vastissimum prospiciatur. Sed iocati iam satis sumus. Ne quis fortasse ex vulgo hanc aut huic adsimilem aliquam opinionem ex his observationibus colligat, breviter omnes sententias, tum veterum tum etiam recentium philosophorum, ad quas haec phoenomena referri possunt, recensebo, et ad calculum notissimae veritatis expendere pro viribus tentabo.

De Telescopii veritate.

CAP. V.

Verum quia multi sunt, qui non modo persuaderi non curant, verum etiam ne persuadeantur impediunt, ac, ne caeteris de recens apparentibus planetis aut
20 de his phoenomenis asseverantibus credant, instrumentum decipere praedicant idque praestigiosum prorsus esse et fallax; propterea quae de ipso, tum ego tum etiam multi alii, neque stolidi sed accurati, viri, et qui ad haec experimenta contra dicendi animo accesseramus, certissima et oculata fide cognovimus, operae praetium erit supponere et referre. Verum antea de origine atque inventione huius perspicilli aliqua dicere non erit absonum. Fuit autem eius inveniendi primus author, omnium consensu, et testimonio clarissimi viri Kepleri Caesarei Mathematici, Ioannes Baptista a Porta Neapolitanus, vir nobilis et doctissimus, ac naturae arcanorum solertissimus indagator, qui decimoseptimo suae Naturalis Magiae libro, capite decimo et undecimo, inventionem huius admirabilis instrumenti di-
30 stincte et ex arte prodidit. Dixi autem distincte et ex arte; nam septuaginta iam ab hinc annis Hieronymus Fracastorius huiusmodi instrumenti usum commemoravit libro suo, quem Homocentrica inscripsit, cap. 8., his verbis: « Qua de causa in eadem aqua, quae in summo cernuntur minora apparent, quae in fundo maiora; et per duo specilla ocularia si quis perspiciat, altero alteri superposito, maiora multo et propinquiora videbit omnia ». Sed his verbis indistincte huius instrumenti fabricam vix prodidit, nulla assignata aut edita ratione eius structurae et usus; quae omnia perbelle tradidit Porta ex Usu Crystallinae lentis, qua multiplicata vim visivam in immensum spatium, ut vix credibile esset, proferri posse asseruit,

ac species ingenti magnitudine crescere et oculo propinquiores fieri: quod postea usus ipse et praxis in hoc instrumento demonstravit, ex quo obiecti speciem millies maiorem fieri, atque oculo vigecuplo magis appropinquari, expertum est. Cum vero hanc praxim ipse non esset exequutus, vel fortasse, si exequutus fuit, in publicum non prodidisset, paucis ab hinc annis in Belgica huius instrumenti usus potissimum conspectus est: quod rude cum satis esset, a D. Gallilaco, qui tunc temporis in celeberrimo Patavino Gymnasio mathematicas disciplinas magna cum laude profitebatur, mirifice adauctum fuit atque ad exactam perfectionem deductum, nec non ad astronomicum usum accommodatum, ita ut illo postmodum tot mira quae videmus invenerit. Haec de eius origine. Quae autem nos eo instrumento, quo ipse Gallilaeus utitur, experti sumus, nunc referemus. Est autem primum: nempe ea quae naturali acie vix per unius miliarii cum dimidio spacium conspiciuntur, vicecupla proportione, nempe per sexdecim miliariorum spacium, distincte conspici et videri. Nam, cum essemus in summitate Ianiculi, prope Urbis portam quae Sancti Spiritus appellatur, ubi olim fuisse dicitur Martialis poëtae villa, nunc autem est Reverendissimi Malvasiae, palatium Illustrissimi Ducis ab Altaemps in Tusculano adeo distincte conspicabamus hoc instrumento, ut eius singulas fenestras, etiam minimas, commode enumeraremus, quod spacium est sexdecim italicorum miliariorum, et ab eodem loco litteras quae sunt in Sixti Porticu in Laterano, ad benedictiones instituto, distincte adeo legebamus, ut etiam puncta inter litteras designata cognosceremus spatio ad minus duorum miliariorum, quae vix spatio dimidii miliarii ita distincte legi possent. Alterum est: quod hoc instrumentum, quovis spacio rem ipsam repraesentet, in nulla conditione aut circumstantia illam variam aut diversam repraesentat; neque enim in colore, neque in magnitudine, neque in positione, neque in numero, neque in figura, rem aliter offert, quam sese offerat naturaliter videntibus oculis et absque instrumento, nobis prope et in debita distantia existentibus. Quare neque distortam, neque transpositam, rem videre facit; sed hoc tantum praestat, nempe ut res, quae ex distantia confuse et nihil, aut vix minimum, videri possunt, sua ope tamquam ex propinquo clare et distincte videantur. Sed aliquis dicet: Quid haec, quae in modica distantia remota sunt, ad Lunam et ad sydera, quorum infinita pene distantia est a Terra? Sed ad hoc respondebimus certissima, ni fallor, responsione, primum, supponentes, quod omnibus compertum est, visionem non fieri per motum, ac proinde nec in tempore; et veluti illuminatio fit statim atque diaphano praesens fit luminosum corpus, ita visionem fieri statim atque visibile obiectum visui praesens fiat, vel ipsummet diaphanum actu efficiens, ut luminosum aliquid, vel in diaphano actu, ut coloratum: quare fit, ut etiam quam longissime distantia subito conspiciantur, veluti quae sunt in supremo Coelo, statim apertis oculis. Ex quibus colligitur, distantiam visioni non obesse, dum tamen obiectum tale sit, ut diaphanum movere possit et oculum, ac tantum valere obiectum debiliter

motivum in non satis magna distantia, quantum obiectum valide et in immensum motivum in valde magna atque immensa distantia; quod patet hoc experimento: tantum enim in nocte movet visum fax accensa pro sui luminis quantitate in proportionata sibi distantia, quantum stella fixa pro sui luminis magnitudine in longe maxima ac sibi proportionata distantia. Ex quo ita arguo: si obiectum minus motivum pro sui proportione in vicecupla viciniori distantia ab instrumento repraesentatur oculo prout est, ergo obiectum maxime motivum pro sui proportione in vicecupla pariter minori distantia eidem repraesentatur vicinius ut est. Verbi gratia, si palatium, motivum visus absque instrumento per spatium unius miliarii 10 cum dimidio, cum instrumento mihi repraesentatur ut motivum in vicecupla distantia, nempe sexdecim miliariorum, et hoc sine fallacia et deceptione; ergo pariter astra, motiva mei visus absque instrumento spatio multorum miliariorum et pene immenso, cum instrumento vicecuplo magis motiva erunt, hoc est vicecuplo propinquiora facta, et hoc pro sui luminis magnitudine et proportione, sine fallacia et praestigio. Quare, cum eadem prorsus sit proportio caeterarum rerum, quae sese magis propinquae hoc instrumento visui offerunt, cum rebus coelestibus, quae hoc pariter instrumento visui propinquiores fiunt, et in caeteris rebus visis nulla sit fallacia ex instrumento, ut nobis illis magis appropinquantibus et absque instrumento cernentibus est manifestum, pariter et in rebus coelestibus, 20 nobis hoc instrumento visis, nulla erit fallacia et deceptio.

Quod Terra unum quoddam sit astrum, Orphei, Thaletis, Philolai Pythagorici, Heracliti Pontici et Nicolai Copernici opiniones recensentur et comprobantur.

CAP. VI.

Terreum globum astrum quoddam esse, quod regulari motu circumferatur, antiquissima fuit opinio: cum dico terreum globum, terram simul cum aqua unum globum efficientem intelligo. Fuit autem, primum, Orphei, ut in eius carminibus, quae supra recitavimus, patet; deinceps vero Thaletis, nec non Pythagorici Philolai, qui ignem tamquam focum in medio universi accensum, circa ignem autem terram, astrorum unum existentem, circulariter ferri, ac noctem et diem 30 facere, amplius autem oppositam huic existere aliam terram, quam Anticthona vocabant, statuit. Hanc opinionem Pythagoricis tributam ab Aristotile videmus, secundo De Coelo, et Philolao potissimum a Plutarcho in Placitis philosophorum, et a Diogene Laërtio in eius Vita: Philolaum vero sequutus est in eadem sententia Heraclides Ponticus, qui (eodem Plutarcho teste ac Gemino philosopho, referente Simplicio ex Alexandro in Commentario super 18 particula, 2 Physicorum Aristotelis), ut eam varietatem servaret quae in Solis motu ac reliquorum planetarum apparet, Solem in centro mundi constitutum asseruit, eumque immobilem, et circa eum terram ac reliqua sydera moveri. Hanc eandem sententiam,

nullis mutatis, sequutum fuisse Nicolaum Copernicum, mathematicum celeberrimum, legimus in suis libris De revolutionibus coelestium orbium, quos Paulo Tertio, Pontifici Maximo, nuncupavit. Hic suarum Revolutionum lib. 1, cap. 10, Solem immobilem statuit[7], supra quem Mercurium octuaginta dierum spatio, supra Mercurium Venerem novem mensium curriculo, supra Venerem autem Tellurem, primum quidem velocissimo diurno motu ab occasu in ortum, deinceps vero annuo motu, simul cum Luna, circumvolvi, ac circa Tellurem Lunam in proprio epicyclo ferri, supra Tellurem et Lunam Martem bima revolutione, supra quem Iovem duodecim annorum spacio, ac supra eum Saturnum annorum triginta, supra quem tandem stellarum fixarum orbem immobilem permanere. Hanc autem suam sententiam non modo ex uniformi motu et phoenomenis Solis ac caeterorum planetarum, quae hac supposita thesi certissime inveniuntur, nititur comprobare, verum etiam, quod miraculum est, physicis argumentis ac rationibus; quibus et ipsam astruere et contrariam destruere posse suadere nititur[8]. Quae si vera sunt aut possibilia, non mirum erit, si, hoc perspicillo Lunam propius videntes, in ea montes, convalles, lacus, maria, insulas, promontoria, et ea quidem longe maiora, quam hac nostra Terra, videmus (ut de altitudine montium longe maiori, quam sint nostrates, certissimam habuit demonstrationem doctissimus Gallilaeus in Sydereo Nuntio), cum ipsa altera Terra sit, aut Terram esse nullum sit inconveniens. Sed age iam ad argumenta Copernici veniamus: ac primum Tellurem supra Mercurium et Venerem constitutam esse, Solem autem in centro immobilem permanere, ex eo probat, quod ab apparentibus Solis ac caeterorum planetarum motibus colligitur, quorum ratio his suppositis constat, ac certa permanet, cum alias multa absurda ac impossibilia sequantur; quinimo Terram non posse esse centrum, neque in centro, ita probari potest. Si terreus globus aut centrum aut in centro esset, tunc esset centrum, vel in centro, totius Universi aut partium: at neutrum potest esse: ergo nullo pacto est centrum vel in centro. Quod neutrum possit esse, probatur. Non potest esse partium Universi: quia si esset, esset centrum, vel in centro, circa quod verterentur planetarum globi tamquam universi partes: at hoc impossibile est, nam planetae habent motum a Terra eccentricum (ut manifestum est; quinimo astronomi omnes ob hoc coguntur planetas, non modo in orbibus eccentricis constituere, quorum vastissima sit crassities ex una parte ubi absides pla-

[7] oportuisset integrum legere librum, et omnes rationes et observationes perpendere.

[8] mirum fuisset si peripateticis rationibus id probandum sumpsisset; sed quod naturalis effectus physicis rationibus confirmetur, rationabilissimum est.

36. *rationibus* demonstret[ur] *confirmetur* —

netarum sunt, ex opposita autem parte valide tenuis gracilitas, verum etiam in epicyclis: ad quae omnia impossibile est, Terram habere ullam centri proportionem): ergo Terra non est centrum, nec in centro, partium Universi. Nec minus potest esse centrum, vel in centro, totius Universi; quod ita probatur: aut Universum est finitum, aut infinitum: neutro modo potest Terra esse centrum, vel in centro: ergo nullo modo. Si sit infinitum, non potest esse centrum, vel in centro: probatur, quia in circulo cuius peripheria sit infinita, ut contingeret si extima Coeli superficies nulla esset et Coeli moles in infinitum protenderetur, nullum esset assignare punctum, a quo lineae aequales in peripheriam educerentur; ergo nullum
10 esset assignare centrum, neque aliquid circa centrum. Si sit finitum, neque etiam Terra potest esse centrum, vel in centro. Non potest esse centrum; quia centrum est punctum indivisibile et immaginarium, Tellus autem corpus est satis vastum. Neque potest esse in centro, vel circa centrum; quia Universum, cum sit conflatum ex variis corporibus diversae rationis, quorum omnium proprium ac singulare est centrum, non potest habere unum commune centrum: ut, exempli gratia, cum Universum constet ex terra, aqua, aëre, igne et corporibus coelestibus, quorum omnium proprium ac peculiare est centrum, non potest habere unum commune centrum. Quod autem unumquodque corpus habeat unum peculiare centrum, patet ex unione partium, cuius
20 appetitus naturaliter unicuique corpori est inditus; unio autem partium est circa proprium centrum, ut patet ex guttis aquae, quae effusae statim circa proprium centrum conglobantur. Quare id quod tribuunt gravitati, nempe tendere ad centrum, non competit solum gravibus, sed unicuique corpori inest, non solum elementaribus, verum etiam coelestibus. Quare Solem et Lunam et caetera astra in propriam rotunditatem conglobata videmus, et id, quod grave dicitur, nihil aliud est, nisi appetentia quaedam naturalis partibus indita a divina Providentia opifice universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant, in formam globi coëuntes. Ex quibus omnibus colligitur, quod illa propositio « Omne grave tendit ad centrum » vera est de centro proprio, non de centro Universi; quare, etsi
30 Terra sit gravis, imo prima gravitantium, tamen non sequitur ipsam tendere ad centrum Universi, sed ad proprium. Patet igitur, Terram nullo modo esse, neque esse posse, centrum, vel in centro, nec totius Universi nec partium. Quod si non est in centro, et in aliquo loco oportet ut sit, neque aliquis alius convenientior phoenomenis potest assignari quam dictus; ergo Terra in praedicto, et non in alio, erit loco. Afferemus etiam, in confirmationem huius sententiae, argumentum quod affert Aristoteles, secundo De Coelo, particula 73, ex sententia Pythagoreorum: nempe, quod nobilius in nobiliori loco servari debeat, non ignobilius; at locus centri est nobilior, quem propterea Iovis carcerem appellabant; ergo in eo convenit, non Terram, ignobilissimum elementum, sed potius ignem, vel Solem (quem igne vo-
40 luerunt designare), asservari et contineri. Cur autem centrum Iovis carcerem Py-

thagorici nuncuparent, Aristoteles non explicat; sed non absonum, ut ego aliquam causam afferam. Hanc autem existimo, nempe quia Deus circulo movet Coelum; quod autem circulo movet, necessario circa centrum movet; ergo Deus, si circulo movet orbem, necessario circa centrum movet: quod autem necessitate agit, veluti carcere detentus agit: ergo, si Iupiter hoc modo agit ex necessitate circa centrum, ergo iuremerito Iovis carcerem centrum nominant Pythagorici, circa quod ex necessitate agit. Assumptam vero propositionem, quod nobilius in medio contineatur, exemplo pariter confirmant: videmus enim in animantibus cor, nobilissimam totius corporis partem, in medio collocatam. Neque obstat quod, ut plurimum, videtur terram aquae substare ac subsidere, aquam vero aëri; cum 10 contrarium saepe et in multis natura factis experiamur, ut in testaceis animalibus patet, in quibus testa, omnino terrea, caeteris imminet et superstat, quod Empedocles de ostreaceis cecinit his carminibus:

Inspice terrigraves conchas quandoque marinas:
Buccinus exemploque obducta chelys tibi saxo
Esse potest, summo ut videas in corpore terram.

Et aptissimo, ni fallor, symbolo totius huius opinionis exemplum ovo explicari potest: in cuius centro luteum est, caeterarum ovi partium calidissimum, ac Soli adsimile; circa quod albugo aquae, humido et aëreo non exiguo composita, veluti Mercurii quoddam corpus; circa albuginem vero, vel supra albuginem, ge- 20 nitura ex aqueo humore et aethereo aëre, veluti Venus quaedam; et supra haec omnia, testa frigida et sicca et omnino terrea. Atque haec ad monstrandum Terram non esse in centro, et posse esse extra centrum, dicta sint. Altera erat pars huius positionis, nempe quod Terra, in loco in quo est, moveatur in gyrum, primo Coelo, hoc est stellato orbe, immobili permanente; quam ita probato. Si Coelum moveatur et Terra stet, magna sequentur absurda et impossibilia: si autem Terra moveatur et Coelum stet, nullum inde sequetur incommodum: ergo Terra movebitur et Coelum stabit. Assumpta hypothetica probatur. Nam aut Coelum extima sua parte est finitum, aut est infinitum: probabilius autem est, esse infinitum, quam finitum. Si enim esset finitum, tunc extra Coelum, ut inquit Aristotiles, nihil esset neque 30 corpus, neque locus, neque vacuum, neque tempus; absurdum autem est et improbabile, Universum magis a nihilo contineri, quam ab immensa et infinita vastitate. Si autem Coelum est infinitum, impossibile est ipsum circulo moveri: cum enim lineae a centro ad circumferentiam ductae, quo magis a centro distent, magis inter se distent, et si protendantur in infinitum, quod necessario sequitur in corpore infinito, infinita distantia inter se distabunt. Cum enim in lineis infinitis semper sit data maiorem accipere, necesse est, distantiam talium linearum esse talem, extra quam nullam sit sumere magnitudinem tangentem lineas. Quare, si huiusmodi corpus movebitur, aut absolvet hoc spatium tempore infinito, aut tempore finito. Si

tempore infinito, tum numquam circulus absolvetur; cum enim spatium hoc, quod non est totius circuli, infinito tempore absolvatur (quod idem est dicere ac si quis diceret, numquam absolvatur), sequitur multo magis totius circuli spatium numquam absolvi. Aut absolvetur hoc spatium tempore finito, et tunc sequitur impossibile maius: quod infinitum finito tempore absolvatur, cum infinitum absolute pertransiri non possit. Quare, ne haec impossibilia sequantur, melius est statuere Coelum esse immobile. Quamvis vero haec positio sequatur ad positionem, quod Coelum sit infinitum, nulla tamen ex hoc est fallacia consequentis, vel consequentiae quia, si Aristoteles arguit, primo De Coelo, praefatis rationibus, Coelum esse finitum, 10 eo quod circulo moveatur, et, tertio Physicorum, omne corpus physicum esse finitum, eo quod omne corpus physicum necesse sit moveri; destructa hac antecedente, ex eo quod aliquod corpus physicum, nempe Coelum, non moveatur, destruitur consequens, nempe quod nullum corpus physicum sit infinitum. Optime enim Parmenides et Zeno statuerunt ens infinitum unum et immobile; sequitur enim ad infinitatem immobilitas. Si igitur aliquid constituatur, ex quo salvetur id quod omnibus apparet, Coelum moveri ab oriente in occidens, absque eo quod Coelum necesse sit moveri, illud pariter confirmabit, Coelum esse infinitum, ex consequenti stare. At hoc constituto, quod Terra moveatur diurno motu ab occidente in oriens, potest salvari haec, quae nobis apparet, stellati orbis circumvolutio; ut manifestum est navigan- 20 tium exemplo, qui cum ad motum navigii moveantur, et a littoribus terraque recedant, putant tamen littora atque terras a se recedere, ut Virgilianus Aeneas inquit:

Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt;

ergo hoc pariter confirmabit, posse esse Coelum infinitum, et proinde immobile omnino stare. Quod si Coelum non sit infinitum, sed necesse sit esse finitum, ut Peripateticis placet, tunc minori difficultate Terra, exiguae molis et ad Coelum instar puncti, movebitur, quam Coelum ipsum cum vasto atque immenso spatio, 24 horarum brevissimo tempore moveri possit. Terra enim, ut mathematici certissimis rationibus perhibent, singulis quibusque horis, si moveretur, non amplius spatium pertransire posset quam milliariorum nongentorum triginta septem; fir- 30 mamentum autem, sive octava sphaera, sumpta ad Terram proportione, qualibet hora passuum millia 42398437 pertransiret. Accedit praeterea ratio et conditio loci et continentis, ex ipsomet Aristotele petita. Locus enim ab eo dicitur, esse ultima superficies corporis primo continentis immobilis; ergo Coelum, cuius ambitu, tamquam loco, omnia continentur, debet prorsus stare et immobile permanere. Affertur praeterea aliud argumentum ex immobilitate, quae cum nobilissima conditio sit (carentia, scilicet, mutabilitatis atque vicissitudinis, quae necessario cum corruptione iunguntur), nobilissimis est assignanda, quibus ex sua natura competit. Aeterna enim semper stant et immutabilia sunt, ut Deus primum, ac deinceps suo quaeque ordine Beatae Mentes: quare stabilitatis ac immobilitatis conditio,

si corpori alicui est tribuenda, Coelo, tamquam nobilissimo, non autem Terrae, omnium ignobilissimo, est assignanda. Neque vero si Terra moveatur, aliquod sequetur incommodum vel absurdum, etiam si supponatur quod ab Aristotele, primo De Coelo, statuitur, corpori simplici simplicem deberi motum. Nam simplicia corpora, ut sunt elementa, inter quae est terra, vel sunt in proprio loco et adepta sunt suam perfectionem, vel sunt extra illum: cum sunt extra proprium locum, necesse est habere unum motum, per quem redeant ad illum, tamquam imperfecta ad suum perfectivum; et hic motus est super linea recta, nempe levium a centro, gravium autem ad centrum: cum autem sunt in proprio loco, necesse est habeant motum, per quem in propria natura atque perfectione conserventur; quem 10 motum necesse est circularem esse. Veluti enim motus, qui elementis competit extra propriam perfectionem constitutis, necesse est ut sit super linea recta, cum sit a termino a quo ad terminum ad quem; ita motus, qui competit elementis in sua perfectione et sphaera constitutis, necesse est ut sit super linea circulari, cum sit semper in termino a quo et in termino ad quem; quare et quamvis moveantur, quiescant, et sic quamvis quiescant moveantur; mota secundum partem, quiescentia vero secundum totum. Quibus suppositis, facile est demonstrare nullum sequi absurdum ad motum Terrae. Et primo solvitur argumentum: uni simplici corpori unus simplex naturalis debetur motus et una simplex naturalis quies; ergo Terrae, cum sit unum simplex corpus, unus simplex natura competit motus, 20 nempe deorsum, et una pariter ibidem quies: Terra ergo si natura sua, ut patet, tendit deorsum, natura sua ibidem quiescit; quod si moveatur aliquo alio motu, praeter naturam movebitur: Terra igitur si circulo moveatur, movebitur praeter naturam; motus autem praeter naturam tandem necesse est deficiat: quomodo igitur tot saeculis perduravit? Ad quod respondetur ex distinctione supposita, uni corpori simplici unum simplicem motum deberi et unam simplicem quietem; sed alias atque aliter constituto, alium motum et aliam quietem: nempe Terrae, extra locum positae, motum deorsum et eius terminum quietem deorsum; eidem vero, in loco atque sphaera sua permanenti, alium motum simplicem competere, nempe circularem secundum partes, et aliam quietem, ad situm scilicet 30 atque positionem et secundum totum. Utrumque igitur naturale de Terra, et motus et quies deorsum; nec non etiam circularis motus et quies circa proprium centrum: quare nullus ex his violentus est motus; numquam igitur deficiet, sed perennis esse poterit. Ex hoc eodem pariter solvitur Ptolomaei argumentum, quod si Terra moveretur, motu hoc velocissimo, ut supponitur, horis vigintiquatuor toto circulo, tunc sequeretur iam diu dissipata fuisse omnia quae in Terra sunt aedificia, quinimmo ipsammet Terram iam fuisse divulsam; haec enim omnia sequerentur, si motus circularis Terrae praeter naturam esset: cum igitur ipsi naturalis sit, tantum abest ut ipsa, vel quae in ipsa sunt, corrumpantur, quin magis hoc motu servabuntur et unientur. Quod inde confirmatur: si enim circulari motu ipsius 40

Coeli ignis in sphaera propria conservatur et non destruitur, cum tamen non sit illi naturalis, ut Peripateticis placet; quanto magis a tali motu sibi naturali conservabitur Terra, et non dissipabitur? Solvitur etiam altera instantia Ptolomaei, quod nubes semper viderentur ad occasum moveri, nobis in Terra existentibus, si ab occasu in ortum ipsa ferretur: nam cum non solum Terra, verum etiam quamplurima Terrae circumfusi aëris pars hoc motu moveatur, etiam ab occasu in ortum ferri videbuntur; praeterquam quod aër continuo ventis agitatus ac veluti mare fluctuans, varie circumlatos vapores ac nubes habet. Nec minus solvitur aliud argumentum Aristotelis, 2 De Coelo, quo probat Terram non moveri, inquiens, huius inditium esse, 10 quod lapis proiectus sursum, etiam si post longum spatium temporis cadat, super eodem signato loco cadit a quo proiectus fuit; quod non contingeret, si Terra moveretur: aër enim, a quo decidit proiectus lapis, eodem motu movetur et circumfertur, quo ipsa Terra. His argumentis Copernicus, et ante Copernicum philosophi Pythagorici et Heraclitus Ponticus, suam sententiam comprobant et ostentant.

Praedictae sententiae confutatio.

CAP. VII.

Hanc sententiam, et si motibus astrorum atque eorum phoenomenis accommodatam (ut ad certam normam atque regulam referantur), tamquam manifeste absurdam atque communi omnium hominum doctorum et indoctorum sensui 20 paradoxam[9] et repugnantem, multis rationibus confutare et impossibilem ostendere conabimur. At primum, quia phoenomenis atque apparentiis motuum planetarum haec opinio tota innititur, ab his exordium faciemus, expendentes utrum ex his certum desumi possit argumentum, ita ut, ipsis confisi, rationibus ac caeteris sensibus contra ire possimus; an vero fallaciam et deceptionem contineant, ita ut ipsis minime credere debeamus, nisi ad veritatis calculum, non modo visus verum etiam caeterorum sensuum ope, aut, si id fieri nequit, rationis recte ratiocinantis iudicio, revocentur. Pro cuius rei indagine ea repetenda sunt, quae initio disputationis in 2 cap. proposuimus; nempe circa communia sensibilia sensum decipi[10], neque uni sensui fidem esse praestandam, nisi alicuius alterius sensus perceptio 30 id firmet, aut saltem rationis recte ratiocinantis iudicium non dissentiat. Quare, cum de his phoenomenis de motu astrorum sit decernendum, ac de consequentibus motum, nempe de situ ac figura rei mobilis, quae sensu visus iudicamus, non est eius iudicio fides praestanda, nisi alterius sensus perceptio id confirmet, aut recta ratio non contradicat. Quorum cum primum fieri non possit, inaccesso nobis

[9] stultorum infinitus est numerus.

[10] hic videtur author determinare, sensum decipi semper, nisi alterius sensus, sive rationis testimonium, accesserit.

37. *sensus seui rationis* —

loco, restat ut videamus, utrum his ratio consentiat, vel contradicat[11]. Neque hoc bene concludit argumentum: His suppositis, recta ratio coelestium motuum constat; ergo vera est haec positio. Nam ex falsa suppositione, quinimo ex impossibili, sequitur aliquando consequentia vera ac necessaria, veritate tamen ac necessitate, ut dicunt, consequentiae et non consequentis, ut ex hac positione: Si homo est asinus, ergo est irrationalis[12], vere ac necessario sequitur consequentia, quamvis positum antecedens sit impossibile: quod facile fit in mathematica speculatione, ubi de physica ac naturali substantia aliquis velit concludere. Cum enim mathematica consideret affectiones continui, ut continuum, quae affectiones communes sunt unicuique corpori; ubi hunc considerandi modum transfert in res physicas, quas certis ac determinatis considerationibus circumscribi necesse est, falsum ac impossibile supponit. Ut, cum ex suppositione quod punctum fluat, deducit, lineam esse longitudinem sine latitudine ac sine profunditate, supponit falsum et impossibile physice; consequens tamen est verum ac necessarium ex suppositione. Quare patet non esse validum nec verum hoc argumentum: Hac posita suppositione, constat certa ac recta ratio coelestium motuum; ergo vera haec positio est; cum possit esse impossibile[13]. Corruit ergo fundamentum huius positionis, ex apparenti syderum motu petitum; quo destructo, non erit difficile solvere argumentum, quod videbatur probare Terram non esse centrum, nec in centro: et quamvis concedamus terram non esse centrum, nemo enim sanae mentis id affirmabit, tamen non negabimus, eam esse in medio universi ac circa centrum. Ad argumentum igitur, dum dicitur « Si Terra est in centro, aut in centro partium Universi, aut totius; non in centro partium, quia tunc esset in centro sphaerae errantium syderum, quod falsum apparet ex motu ipsorum, quem esse eccentricum Terrae patet », iam negavimus hoc argumentum ex apparentia, cum apparentiae sint fallaces, ut supra probavimus. Neque validum est alterum argumentum « Mathematici omnes constituunt eccentricos et epicyclos; ergo Terra non est in centro »; nam falsa pariter et impossibilis est haec eccentricorum et epicyclorum positio. Neque aliquis est ex mathematicis adeo stultus, qui veram illam existimet, quamvis illa utantur fere omnes, ut certam apparentiae syderum atque

[11] Ostendendum tibi est, rationem contrariare phaenomenis; quod, ni fallor, non praestas.

[12] falso l'assunto, falsa la consequenza, vero lo sproposito.

[13] bene dicis; sed multo minus erit vera positio illa, quae nullo pacto caelestibus motibus accomodatur: positio itaque eccentricorum potest esse non vera, sed positio simplicium concentricorum est assolute falsa et impossibilis.

31. *phenomenis* —

motuum rationem reddant. Non enim mathematici, in speculationibus coelestium motuum et phoenomenûm, demonstratione propter quid processerunt, a causa scilicet ad effectum, sed demonstratione quia, ab effectu ad causam; quare primum observationes motuum et phoenomenûm constituerunt, deinde, his suppositis, causas indagare et assignare conati sunt, quae illis convenienter sufficiunt, ut diximus; satis enim est, ut ex illis certa apparentium motuum ratio constet. Ad alteram vero partem, qua probat ipsam non posse esse in centro totius universi, quia universum aut est infinitum, aut finitum; si infinitum, nullum poterit habere centrum determinatum; si finitum, neque poterit dari centrum universi, hoc est universo
10 commune in quo sit Terra, quia unumquodque corpus habet proprium centrum; quare Terra, si est in centro, est in centro proprio, non universi; ad haec respondemus. Et primo, ad primum dicimus, non posse esse mundum infinitum, cum mundus et universum sit corpus sensibile et actu existens; omne autem corpus sensibile et actu existens necesse est superficiem ac terminos habere[14]; alias, neque figuram haberet, nec cerni posset, quare neque sensibile nec actu esset; suppositio igitur est impossibilis. Ad alterum autem dicimus, quod etsi verum sic est, corpus habere proprium centrum quatenus corpus est, tamen unumquodque corpus, ut physicum est et in ordine ad constitutionem universi, unicum habet centrum, respectu cuius in universo est, ad quod moventur gravia, et a quo moventur levia;
20 alias natura gravium et levium confunderetur. Si enim vera esset gravitatis illa definitio a Copernico assignata, quod gravitas nihil aliud sit, nisi appetitus partibus insitus quo ad suum centrum ac propriam unitatem tendunt; tum aeque esset gravis ignis ac Terra: nam aeque partes ignis ad propriam unitatem tendunt ac Terrae partes, ut in flamma apparet. Quod etsi non videatur absurdum Copernico, qui hanc gravitatem omnibus tribuit, non modo elementis, verum etiam syderibus, tamen absurdum cunctis hominibus videbitur, cum nemo sit qui gravis et levis differentiam in corporibus non agnoscat. Quod autem unumquodque corpus in universo habeat respectum ad centrum universi non ad proprium centrum, inde manifeste patet, quod corpora se invicem continent et continentur: quare
30 Terra, quae gravitate sua omnibus subsidet, circa centrum est, circa Terram vero aqua, et circa utriusque globum aër undique ambiens. Quod si corpus unumquodque, tam levium quam gravium, ad proprium centrum tenderet, tunc haec corpora non se continerent ac continerentur, et aër non circumambiret Terram, ut videmus, sed seorsum circa proprium centrum glomeratus peculiarem orbem efficeret;

[14] mundus non est sensibilis, ex eo quod eius superficies sensu percipiatur: nec necesse est aliquod corpus, ad hoc ut sensu percipiatur, superficiem habere sensibus expositam: homo enim in aqua existens et in aëre, aërem et aquam sentit; superficiem autem terminantem non sentit.

ac ita singula elementa[15]: quare elementa non unum circa alterum essent, ut videmus, sed, veluti montes unum alteri super impositum, acervata. Corruit igitur argumentum Copernici, quo nitebatur probare, Terram non esse in centro universi nec partium, ac proinde omnino esse extra centrum: quinimo ex his omnibus certissima ratione probabimus, oportere Terram esse in medio universi et circa centrum. Quod manifestum erit, si primo supponamus, Terram esse gravissimum elementorum. Quod si negetur, confirmabimus ex gravis definitione. Illud enim dicitur gravissimum, consensu omnium hominum, quod caeteris omnibus substat: at Terra talis est, ut ad sensum patet; terra enim ad fundum aquae statim descendit, nec supernatat; aqua autem substat aëri, ut patet in utribus inflatis, qui aquae 10 innatant; aër vero igni: ergo Terra, quae his omnibus substat, gravissima est. Hoc supposito, alterum supponatur: elementa ita disposita, ut diximus, nempe, ut Terra aquae subsit, aqua vero aëri, et aër igni, sphaerica figura praedita atque circumfluentia, se invicem complecti, ac ita elementarem regionem constituere. Quod si negetur, sensu probabimus ac ratione. Et quamvis sensu contrarium pateat de aqua, quae totam Terram non ambit neque complectitur, tamen id non obstat, primo, quia id factum est singulari Opificis providentia[16], ut terrigenis animantibus locus in quo viverent relinqueretur; deinde non obstat, quia, etsi totam Terram non ambit aqua, tamen maximam eius partem complectitur, ita ut unum cum eius reliqua superficie globum efficiat. Quinimo adeo naturale atque congenitum est 20 aquae terram ambire et circumplecti[17], ut praecipuae summi rectoris providentiae tribuatur, quod eius tumor, caeterorum superficiem longe superans, reliquam Terram non operiat; quod saepius contingere ac contigisse legimus in humilioribus continentis regionibus Oceano mari conterminis. At in aëre id adeo certum est, ut nemini sit dubium, illum undique totum Terrae et aquae globum ambire, ut ex recenti et admiranda totius Terrae et aquae globi circumlustratione nautica compertum est. Quod si ignis nihil aliud est, nisi nimium rarefactus aër, ex af-

[15] imo id contingeret, si elementorum alia essent levia, alia gravia; levia enim ad proprium centrum vergerent, peculiarem constituentia sphaeram. Nunc autem, quia omnia in idem conspirant, quia 30 omnia gravitatem habent, idem unum tantum conficiunt globum.

[16] si aqua totam Terram circumdasset, terrigenae non fuissent, ad quorum vitam providendum esset.

[17] si aqua Terram undique non circumdat ex providentia Opificis, ne dicas, aquae magis esse naturale totam ambire Terram; nam haec providentia longe melius leges imponit partibus Universi, quam ipsamet natura: si tamen eiusmodi providentiam a natura seiungere decet.

30. *sferam* — 32. *terrigena* — 36. *providentio* —

fini et contiguo coeli motu, ac hypeccauma, ut Aristoteles inquit, sequitur, ipsum pariter et reliquum aërem, totum aquae ac terrae globum circum ambire. Quae, ita ad sensum manifesta, ratione pariter sic confirmabimus. Quae fluida sunt, ut humida, et tenuissimas partes habent, veluti proprio termino difficile terminantur, ita facile alieno termino circumscribuntur: at huiusmodi sunt omnia elementa, excepta Terra; ignis enim ob tenues suae materiae partes, cum sit hypeccauma et fumus ardens, facile alieno termino figuratur, ut patet de flamma in clibano; aër autem et aqua, ob ipsorum humiditatem: ergo elementa omnia, excepta Terra, alieno termino atque aliena figura facile terminantur et circumscribuntur, nempe 10 corporis continentis. At corpus continens, ipsum scilicet Coelum, sphaericum est et orbiculare: ergo sphaerica et orbiculari figura caetera elementa ab eo contenta sunt terminata. His suppositis, ita arguo. Quod est gravissimum in corporibus sphaerice dispositis et se invicem complectentibus necessario est medium et circa centrum ita dispositorum corporum: sed Terra est gravissimum in elementis sphaerice dispositis et se invicem complectentibus: ergo Terra necessario est in medio et circa centrum ita dispositorum elementorum. At ita disposita elementa constituunt universum[18]: ergo Terra est in medio et circa centrum universi. Maior prioris argumenti probatur; nam quod est gravissimum, in corporibus sphaerice dispositis, maxime distat a circumferentia, cum omnibus substet; veluti, contra, 20 quod est levissimum, maxime prope circumferentiam est, cum omnibus supersit: minor autem est iam probata[19]: ergo totum argumentum est verum, conclu-

[18] Hanc coordinationem gravium et levium lubens admittam, quod, scilicet, gravissimum centrum occupet, corporum gravitate ac levitate praeditorum; sed memineris, Caelum ab hac coordinatione esse immune, cum nec grave sit nec leve; ergo quod elementa occupent centrum Caeli, nulla adhuc ratione demonstratum est. Vide in signo ⊙ (1).

[19] non si accorgono questi signori Peripatetici di un grave errore che commettono, con danno notabile dell'istessa filosofia che professano; e questo è il produr quante più possono ragioni, tolte dalla 30 medesima filosofia, per confermar una conclusione falsa; onde poi, chiaritasi la falsità di questa sola, tutte quell'altre restano parimente false. E' fanno come quell'avvocato, che per difesa di un delinquente cercano di produr molti falsi testimonii: ma, accadendo poi che il principale resti convinto, non solo egli, ma tutti i testimonii restano infamati; talchè, per purgar l'infamia di un solo, ne infamano 10, ed anco quell'istesso e sè medesimo più gravemente.

24. *coordinazione* —

(1) Manca la postilla richiamata con questo segno.

dens, quod Terra necessario sit in centro. Addam etiam et aliud argumentum, nempe: illud est in centro ex elementis, quod maxime aptum est esse in centro: at Terra est huiusmodi: ergo [etc.]. Probatur minor: illud maxime est aptum esse in centro, quod maxime est aptum quiescere; haec propositio patet, quia in corpore circulariter moto centrum est prorsus immobile: at Terra est huiusmodi; quod inde probatur, quia motus est a calore[20], Terra autem frigidissima est et proprii caloris omnino expers: ergo [etc.]. Sed quia Copernicus rideret hoc argumentum, statuens Terram maxime moveri, propterea ad hanc alteram eius positionem examinandam accedemus. Statuit Copernicus, Terram extra proprium locum moveri motu recto deorsum, at in proprio loco moveri circulari motu, qui vere illi naturalis est; sic enim motus simplicissimus et aequabilis: ac veluti motus rectus Terrae non recte se habenti convenit, scilicet extra proprium locum constitutae, ita hic motus, maxime terrae proprius ac naturalis, Terrae, in proprio loco ac naturali existenti, competit. Quinimo non solum hunc motum circularem diurnum ei tribuendum putat, verum etiam alterum annuum, qui illi competit tamquam uni ex astris. Contra quam sententiam ita arguo. Illud, quod natura fertur in aliquem locum, praeter naturam quiescit extra illum locum: sed Terra natura movetur deorsum: ergo praeter naturam quiescit extra locum deorsum: quod si praeter naturam quiescit extra locum deorsum, ergo natura quiescit in loco deorsum. Sed Copernicus ad hoc dicet, verum esse, illam natura quiescere in loco deorsum, sed non simpliciter et absoluta quiete, verum quiete opposita motui quo antea movebatur, nempe quiete motus deorsum; at hoc nihil obstare, quin proprio alio motu moveatur, nempe circulari, et hoc praeter naturam. Contra quod multis modis arguo. Natura Terrae est simplicissima forma et simplicissima materia; ergo Terra unam tantum habet simplicissimam potentiam agendi vel patiendi; ergo unam habet simplicissimam operationem et unum simplicissimum motum, non tres, ut Copernicus illi tribuit. Praeterea: si Terra circulariter movetur in proprio loco, tunc non a generante, quia tota Terra non generatur, nec minus a removente prohibens, quia hoc fit in manentibus extra proprium locum; ergo movebitur sponte sua et a se ipsa. Et tunc sequetur difficultas quae proponitur ab Aristotele, octavo Physicorum, nempe quae sit pars movens et quae pars mota: si enim pars movens est forma, ergo pars mota est materia prima, cum elementa immediate ex materia prima et forma sint composita: consequens autem est impossibile; omnem enim motum necesse est esse in actu, materia autem prima omnino est potentia. Praeterea: si in proprio loco et secundum totum circulariter movetur, tunc perenniter hoc motu movebitur, saltem apud Peripateticos, qui Terram numquam genitam

[20] ergo caelestia corpora maxime calida proprio calore, quia maxime mobilia.

37. *calida* quia maxime mobilia et *proprio* —

secundum totum, neque secundum totum corruptibilem statuunt; ergo, infinito tempore ita movebitur: sed hoc est impossibile: ergo [etc.]. Probatur quod sit impossibile. Omnis virtus quae est in quanto, est commensurata quanto; ita ut virtus infinita non possit esse in quanto finito: sed virtus Terrae est in quanto; ergo commensuratur quanto: at Terra est quantum finitum; ergo eius virtus est finita. Sed virtus finita non potest moveri tempore infinito; ergo hic motus, aut est a natura Terrae et non est perennis, aut non est a natura Terrae et tunc neque est perennis: omne enim quod non est a natura, est violentum, ut idem Copernicus fatetur, et omne violentum deficit. At huic argumento instantiam afferri 10 posse iam video ex eo quod eodem argumento concluditur, Coelum non posse perenniter moveri cum sit corpus finitum, ut placet communi scholae. Sed huic respondeo, quamvis ardua sit prae caeteris in naturali philosophia difficultas, quae omnes exagitavit et adhuc exagitat Peripateticos, respondeo, inquam, rationem hanc necessario concludere, tam in Coelo quam in Terra. Nullum enim corpus finitum potest habere virtutem infinitam, nempe movendi tempore infinito; et propterea concludit Aristoteles, primum motorem non esse virtutem in corpore, sed esse prorsus abstractum a magnitudine et omnino indivisibilem. At longe alia et diversa ratio in Coelo est et in Terra: Coelum enim habet perennitatem motus non a propria forma, haec enim cum sit finita non potest infinito tempore mo-20 vere, sed a motore, qui, cum non sit in magnitudine, non est finitae virtutis, ac propterea infinito tempore movere potest; Terra autem non potest a tali motore motum habere, nisi quis, contra omnium hominum sententiam, statuat Deum esse in Terra et non in Coelo, quod manifeste absurdum est. Quamvis enim Deus ubique sit, neque constitutum habeat locum quo terminetur, neque circumscriptive neque, ut aiunt, diffinitive, sed ipse contineat omnem locum, tamen ibi Deum esse potissimum omnes existimant, ubi potissimum eius eminentiae ac bonitatis innotescit et elucet effectus: hic autem, ut omnibus patet, innotescit in Coelo, a quo lumen, calor, vita, omnibus communicatur, non autem in Terra, a qua tenebrae, frigus, extinctio, proveniunt: ergo primus Motor, ut etiam patet ex prima ac po-30 tissima eius operatione quae sensui innotescit, nempe ex locali motu omnium motuum primo, in Coelo est, non in Terra; et omnium hominum communi assensui contrarium statuit Copernicus, qui Terrae perennem motum, Coelo autem quietem, tribuit. Sed hoc argumentum, quamvis validissimum, quia tamen ex probabilibus est, minus forsitan nos commovebit. Quare altero validiore utar, nempe: ad perpetuum motum, veluti perpetuus motor, ita perpetuum mobile, requirebatur: sed Terra non potest esse perpetuum mobile: ergo non potest in ea perpetuus esse motus. Ut vero hoc argumentum necessario manifeste concludat, eius maior propositio est declaranda, ad validiorem arguendi vim, quamvis satis sit evidens. Ita autem declarabo. Ad perpetuum motum, qui vere perpetuus sit, hoc est conti-40 nuitate, non ex successione, veluti perpetuus requiritur motor, scilicet unus et

continue movens, non successive (movens enim successive non movet perpetuo, sed interpellata quiete; quemadmodum et motus successivus non est perpetuus, sed intermissus, ut Aristoteles fuse probavit VIII Physicorum), ita perpetuum requiritur mobile, non successive sed continue permanens: namque veluti motus, ut sit perpetuus, non debet esse intermissus, sed continuus et uniformis, ac unus numero ac motor pariter, ita et mobile debet esse unum numero, et idem permanens; alias motus non erit unus numero nec perpetuus. Ex huius autem propositionis maioris declaratione deducitur totius argumenti veritas. Si enim ad perpetuum motum, nempe unum numero, veluti requiritur unus numero motor, ita requiritur unum numero mobile; cum Terra numquam possit esse una numero, corrumpitur enim et generatur secundum partes; inde sequitur, Terram non posse esse quid perpetuo mobile. Quare, neque primus Motor neque aliqua alia intelligentia, cuius motus perpetuus sit, eam poterit movere. Non a pari ergo concludit argumentum supra allatum contra motum Terrae, etiam contra motum Coeli. Nam Coelum, etsi quantitatis finitae sit, infinitae tamen durationis est, et secundum totum et secundum partes, quod infra dilucide probabimus: at Terra est finitae molis et finitae durationis; quod si in aeternum manet, hoc est ob successivam partium restaurationem, ut in caeteris fit corruptibilibus. Quare argumentum, ni fallor, ex necessitate manifeste concludit, Terram non posse circulo, ut Copernicus statuit, tamquam unum ex astris, perenniter moveri. Addo etiam aliam rationem diversae illationis. Nam Coelum, cum sit animatum, natura movetur ab intelligentia movente, non ut efficiens, sed ut obiectum et finis, hoc est tamquam intellectum et desideratum, qui motus naturalis est, cum animae sit; intellectum enim et desideratum moventur ut existentia in anima, non autem extra animam: at in Terra id fieri non potest, nisi Terram animatam esse dicamus, et, quod peius est, anima intellectiva; quod absurdum est et ridiculum. Si enim nulla Terrae pars animam habet vegetalem aut sensitivam, ut clarum est, quanto minus habere poterit intellectivam, his longe nobiliorem, secundum quam moveatur ab intelligentia, ut dictum est? Quae omnia argumenta allata sunt, ut abunde ostenderetur, Terram non posse moveri perenniter, ut astra reliqua. Dixi, ut abunde ostenderetur: nam, quamvis contra Copernicum satis fuisset probare, Terram non posse perenniter moveri a natura, cum ipse statuat motum circularem in Terra esse a natura, tamen ne quis diceret, Terram circulo perenniter moveri ab intelligentia, sicuti moventur caetera astra, volui etiam ostendere, nullo modo motum hunc Terrae posse competere, neque ab intelligentia aliqua. Afferam praeterea aliud argumentum supra allatum ex Aristotele secundo De Coelo: nempe, quod si Terra moveretur, et motu adeo veloci, tunc pondera, proiecta ab aliquo signato loco Terrae, non caderent ad perpendiculum super eodem loco: cuius contrarium experientia videmus. Neque valida est responsio, nempe lapidem circumferri ab aëre, qui movetur ad motum Terrae: nam aut talis aër, circum-

ductus ad motum Terrae, non est sufficiens lapides circumferre, et tunc lapis statim cadet, atque ita non cadet super eodem signato loco; aut est sufficiens lapidem circumferre, tamquam validior motu lapidis quo lapis tendit deorsum, et tunc aut lapis numquam cadet, cum talis motus aëris circumducti semper duret, quemadmodum et motus Terrae, aut saltem post longum tempus cadet. Quare [21] idem contingeret de lapide proiecto, quod contingit de aqua in clepsydra contenta, quam neque inverso clepsydrae ore descendere videmus, si clepsydra veloci motu in gyrum circumducatur. Est praeterea et argumentum illud validissimum Ptolomaei, quod ex tam veloci Terrae motu ab occidente in oriens, spatio horarum
10 vigintiquatuor (cuius velocitatem nulli alii velocissimo motui, ex iis quos experimur, assimilare est), omnia quae in Terra sunt aedificia iam corruissent [22], quinimmo ipsamet Terra iam divulsa esset et dissipata. Ridenda autem est Copernici responsio ad hoc: scilicet, id non fieri, quia motus hic Terrae est naturalis; quod autem est naturale, conservativum est, non destructivum. Nam, praeterquam quod falsa est haec responsio (cum omnis motus dissipet et divellat, tam motus naturalis, quam motus praeter naturam: motus enim, ut motus, etiam rarefacit semper, ut ad sensum patet; quare et motus Coeli, quamvis Coelo sit maxime naturalis, tamen Coelum iam rarefecisset ac dissipasset, si Coeli corpus rarefactibile esset [23]; id autem non fecit, quia, cum sit corpus impassibile, rarefactionis non est susceptivum:
20 nec verum est, quod affert exemplum de igne in propria sphaera, qui circumductus, nec naturali motu sed Coeli raptu, tamen semper in eo conservatur nec dissipatur; hoc enim pariter falsum est, multa enim ignis ibi fit dissipatio, quinimo multae eius partes ab hoc motu, ut Aristoteles inquit, infra detruduntur [24];

[21] est sufficiens circumferre, nec tamen impedit descensum lapidis, ut in globis eiaculatis tormentis muralibus contingit, qui descendunt dum transversim eiaculantur. Exemplum clepsydrae non est ad rem.

[22] melius dixisset, non posse aedificia construi; nam iam constructa non est cur dissipentur, eo quod firmius consistunt, quam cum construuntur.

30 [23] Quomodo motus rarefacit tantum, si et ipsa condensatio motus est? Oporteret condensationem fieri sine motu.

[24] si multae partes ignis infra detruduntur, ergo circulatio facit non minus ad congregationem quam ad dissipationem; quae enim versus sphaerae centrum impelluntur, ad unionem et aggregationem tendunt. Videas ergo tuam inconstantiam, qui modo vis a circumgyratione extrudi corpora versus extrema, modo vero versus medium. Quod si partes ignis levissimae versus centrum truduntur, cur non

35-36. *circumgiratione* —

quod si semper perseverat, est ex successiva deperditarum partium restauratione, quae semper fit, ut in caeteris elementis), praeterquam quod, inquam, falsa est haec responsio, tamen, dato et non concesso quod esset vera, quamvis hic motus non dissiparet Terram, quia illi esset naturalis, dissiparet tamen reliqua quae sunt in Terra, quibus non est naturalis; quare aedificia, arbores et caetera omnia[25] ante unum diem iam dissipata forent; praeterea, et animalia cuncta interirent, ex violento aëris motu suffocata; quinimo impossibile esset ea vivere, cum natura non possit ferre motum adeo celerem. Si enim homo non posset dimidiae horae spatio transferri per aërem, ab aliquo angelo vel daemone, ab Italia in Palestinam et vivus permanere, quia natura non ferret motum adeo vehementem, ut 10 S. Thomas et alii philosophi et theologi concludunt, quomodo possent longe velociori motu tot animalia simul cum Terra circumferri, longe, inquam, velociori motu, nempe tempore unius horae, per spatium 937 milliariorum[26], quod Terra ipsa, si moveretur, unius horae tempore, ut supra dictum est, pertransiret? Addo etiam, quod ob nimiam caliditatem aëris regio nostra, quae in Terrae superficie est, esset inhabitabilis. Quod autem hoc sit necessarium, patet ex attritione circumfusi aëris a motu Terrae; quinimo necesse esset, totam hanc aëris regionem igne conflagrare. Si enim plumbea sagittae cuspis, satis minori celeritate motae, per aërem liquescit, quanto magis Terra, tam celeriter mota, conflagrabitur? quae, cum et bitumine et sulphure et nitro et tot siccis exhalationibus referta sit, apta est ex satis 20 leviore occasione ardere, ut saepius manifestum fuit et contigit in variis Terrae partibus, terrae motu vel aliqua alia leviori occasione erumpentibus flammis; quod in Campano Agro frequentissimum est. Nec modo memorabili illa Vesuvii conflagratione notum, verum etiam quamplurimis aliis compertum: inter quarum memoriam recens est illa, quae contigit in Agro Puteolano anno 1538, prorege Petro a Toledo; quæ adeo insignis fuit, ut eius ambustionis cinis ad sex milliariorum fere passuum italicorum distantiam eiaculatus fuerit, id attestante doctissimo viro Simone Portio Neapolitano, philosophorum non modo suae tempestatis, verum etiam omnium temporum, memoria celeberrimo: quem honoris causa nomino, cum ex eiùs fontibus et ego Peripateticae philosophiae purissimos latices 30 auserim; successit enim Portio in Neapolitana Schola, quae omnes, quas Italia habet (pace dixerim clarissimarum Academiarum Bononiensis ac Patavinae, quarum

multo magis in eundem terminum comprimentur partes graviorum elementorum?

[25] Melius dixisset Ptolemaeus, quod impossibile fuisset urbes aedificari et arbores animaliaque oriri.

[26] imo multo plura, si componantur 2 motus, annuus nempe et diurnus.

36. *animalique* —

prima felicissimis Summorum Pontificum auspiciis instituta et aucta, altera vero prudentissimo perennis Reipublicae Venetae consilio erecta ac recta, veteres Athenas instaurant), auditorum frequentia, solertia et acumine exsuperat (ut feracissima est ea regio magnorum ingeniorum), successit, inquam, in hac Schola Portio Bernardinus Longus, philosophus eadem civitate ortus, eademque doctrina genuina Peripatetica informatus; vir numquam satis laudatus moribus et doctrina, qui longissimam aetatem in Aristotele interpretando exegerat: in cuius disciplina ego educatus, non potui me a iucundissima praeceptoris commemoratione, quamvis inopportuna, continere, laudans satyricum Poetam dicentem:

10 *Dî, maiorum umbris tenuem et sine pondere terram,*
Spirantesque crocos et in urna perpetuum ver,
Qui praeceptorem sancti voluere parentis
Esse loco.

Ut igitur eo, unde discessimus, revertamur, si terra moveretur, ut supponit Copernicus, tota iam conflagrasset, atque ea omnia sequerentur incommoda, quae Copernico exigua videntur ac flocci facienda, modo solas coelestium motuum constare faciat apparentias ac rationes. Sed quia affert adhuc ipse aliud argumentum ad probandam suam sententiam, adhuc illud expendemus. Dicit ipse, Coelum stellatum esse debere immobile ex eiusdem Aristotelis praeceptis, cum sit locus om-
20 nium; loci enim conditio, in eius diffinitione ab Aristotele assignata, est ut sit immobilis. Quod argumentum satis puerile est. Nam immobilitas sumitur penes situm atque positionem totius, non partium: alias neque navigium esset in fluvio tamquam in loco, cum eius undae ita continuo fluant; neque ullum corpus contineretur aëre tamquam loco, cum aëris partes semper novae succedant: quod idem est in ultimo Coelo; quinimo solum Coelum vere habet rationem corporis continentis immobilis, cum non possit situm mutare, et eandem semper habeat ad centrum positionem. Abunde igitur, ni fallor, monstratum est, Orphei, Philolai, Heracliti et Nicolai Copernici sententiam falsam esse et impossibilem; quare neque horum phoenomenûm causas ad hanc sententiam posse revocari, ut aliqui-
30 bus minus recte philosophantibus fortasse videri posset.

Democriti opinio, quod plures sunt Mundi, ad quam haec phoenomena referri possent, recitatur et confutatur.

CAP. VIII.

Verum quia posset adhuc aliquis haec, quae in Luna videntur, vera existimare, prout in Terra sunt, statuens multos esse terrestres globos, huic nostro adsimiles, et multos Mundos, ut Democritus statuebat, et ut Keplerus iocatur in sua Dissertatione cum Sydereo Nuntio, recentem auctorem damnati nominis et

eius insaniam ridens; non erit propterea absonum et hanc opinionem expendere, ut, facta inductione per singulas opiniones ad quas haec phoenomena referri possunt, quod ab initio polliciti sumus, quaesiti veritas facilius innotescat. Opinabatur Democritus, immensum hoc, quod conspicimus, inane esse et infinitae vastitatis; in eo autem infinita corpuscula ingenerabilia et incorruptibilia, utpote prima rerum omnium principia, magnitudine minima, figura varia, atoma et impassibilia, perpetuo volutari, non ab aliquo movente, suopte impetu agitata, quae multiplici concursu, ordine figura atque positione varia, nec consulto nec ob aliquem finem, sed temere ac fortuito concurrentia, non unum, sed multos Mundos, producerent; nec modo multos, verum etiam infinitos, sive innumerabiles, qui semper fierent atque corrumperentur, prout varii atomorum concursus in unam aut in aliam figuram, situm atque ordinem coirent. Hanc vero positionem satis probabilem reddebant eius principia. Si enim spatium hoc adeo vastum est, multa aptum est continere corpora, nec exigua, sed vastissima, cuiusmodi sunt plures Mundi: quod si non modo vastum, verum et immensum sit et infinitum, infinitos etiam Mundos poterit continere; multi etenim Mundi, et innumerabiles etiam, infinito spatio contineri possunt, cum unumquodque ex ipsis terminatae sit atque finitae molis. Neque aliquid impedit plures aut etiam infinitos esse Mundos; quinimo necesse est ipsos esse: positis enim causis in actu, necesse est dari effectum actu; sed positis infinitis atomis ex se motis, ponuntur actu causae infinitorum Mundorum; ergo necesse est poni infinitos Mundos. Probatur minor: nam causae actu constituentes Mundum sunt materia et forma, cum Mundus sit corpus sensibile: at materia infinitorum Mundorum actu est; nam dantur atoma infinita per infinitum spatium volutata, quae ex constitutione cuiuslibet, etiam maximi, Mundorum numeri consumi non possunt; ergo datur materia infinitorum Mundorum: datur etiam et forma; nam forma cuiuslibet Mundi resultat ex figura, situ et ordine, atomorum; at haec omnia fiunt ex motu et concursu atomorum, non ab alio, sed ex se ipsis, agitatorum; haec autem, cum sint infinita, continuo et infinities agitantur, quare infinitis modis concurrunt; ergo infinitas producunt Mundorum formas. Nec obstat obiectio haec, infinitum actu non posse dari. Nam neque Mundi statuuntur infiniti actu, sed potestate; successu enim sunt infiniti, non simul, ut etiam sunt caetera individua; quod patet ex eo, quod suppositum est, ipsos semper fieri et corrumpi: neque atoma sunt infinita actu; cum numquam sint denudata a forma, sed semper sint sub aliqua forma, manente perpetuo generatione atque corruptione rerum, ex Democrito. Quare, veluti materia prima, quamvis ex sui natura interminata atque infinita sit, quinimo interminatae atque infinitae sit molis, non tamen dicitur corpus infinitum actu, quia actu numquam reperitur denudatum a forma, quae ipsam definit atque determinat; ita dicendum est de atomis, quae, quamvis sint infinita, quia tamen numquam forma definiente ac terminante destituuntur, neque ipsa

actu infinita esse est existimandum. Quare cum Aristotele, primo De Coelo, pro hac sententia ita arguo: quaecunque constant ex materia et forma, possunt esse multa numero: sed mundus constat ex materia et forma, cum sit corpus sensibile: ergo Mundus est multiplicatus numero. Cum vero tales Mundi generentur et corrumpantur, erunt successive infiniti, ut Democritus inquit; multi igitur erunt globi terrestres multorum mundorum. Quid ergo impedit Lunam esse unum ex his globis, nempe proprii Mundi terrestrem globum, qui montes habeat, valles, maria, lacus, ac caetera ad suorum incolarum commoditatem, ut hic noster habet, ut D. Galilaei perspicillo nobis ostenditur? Quam sententiam neotericus quidam
10 paucos ante annos ab inferis suscitavit, statuens quemlibet ex Planetis esse unum quemdam terrestrem globum huic nostro adsimilem, et circa eorum unumquemque alios coelos atque alios orbes verti: cuius opinionis confirmandae ansam atque suspicionem dedit (ut Keplerus inquit etc.) nova haec D. Galilaei observatio quatuor Planetarum circa Iovem obambulantium, quinimo aliorum duorum circa Saturnum, qui utilitati inhabitantium Ioviûm ac Saturninorum in orbem fortasse circumducuntur. Quare non solum hos, verum etiam fortasse alios, existere et circa Venerem et circa alios Planetas, est suspicandum; qui, etsi huc usque non sunt observati, tamen eiusdem Telescopii usu ab auctore vel ab aliis, processu temporis, observabuntur. Quod, etsi paradoxum Peripateticae Scholae videbitur,
20 alia esse animalia praeter ea quae circa Terram aut in aqua vivere conspicimus, tamen Platonicae consentaneum erit, quae alia animalia, non solum in aëris atque ignis sphaera vivere statuit, verum etiam in aethere atque aethereis globis, quae lunares aut solares aut ioviales daemones, pro cuiusque syderis quod incolerent nomine, appellavit. Hanc sententiam, non modo absurdam, sed etiam vacuo, quod statuit et cui innititur, magis vacuam et inanem, et vere casu atque inconsulto assertam, non difficile erit infringere et explodere, si eius principia consideremus, non dicam suppositiones; quae enim vacui suppositio esse poterit? Est autem primum huius opinionis fundamentum, vastissimum hoc spatium, quod videmus, prorsus inane esse ac infinitum. Quod primum falsum esse et impossibile[27],
30 omitto his rationibus demonstrare, quibus Aristoteles utitur quarto Physicorum, ex lationis natura atque necessitate petitis; satis enim prolixa foret, ac satis a scopo disputatio vagaret; sed ex ipsismet terminis, implicantiam (ut ita dicam) impossibilitatis ac contradictionem continentibus, fit manifestum. Cum enim dicitur, spatium hoc, quod cernimus, infinitum esse et vacuum, dari impossibilia asseruntur. Primum, scilicet, cerni vacuum, quod manifeste est impossibile: quod enim nihil est non cernitur, neque aliquo alio sensu nec etiam intellectu comprehenditur; at vacuum nihil est, vacuum enim dicit negationem pleni; ergo

[27] spacium vere est inane: id autem quod in spacio continetur, inane non est.

vacuum cerni est impossibile. Alterum est, quod dicitur vacuum esse et infinitum; quod pariter est impossibile: aut enim, vacuum prorsus nihil est, aut, si est, erit spatium et locus carens corpore; at ubi locus est non est infinitum, locus enim continens est et terminans; ergo dicere vacuum et dicere infinitum, est prorsus dicere impossibilia ac sibi invicem pugnantia ex diametro. Ex quibus contra hanc positionem ita arguo: si vacuum hoc datur, aut est nobis notum, aut ignotum: si nobis est notum, nulla alia via potest esse notum, quam per comparationem ad locum habitam, nempe, quod, velut ex praesentia corporis in loco fit plenum, ita ex absentia corporis a loco fit vacuum; at hic modus cognoscendi simul est cum termino, non simul est cum loco; ergo vacuum infinitum nullo modo nobis potest esse notum, sed erit omnino ignotum. Quod si est omnino ignotum, quomodo Democritus devenit in eius notitiam et eorum quae in eo fiunt? Sed dicet aliquis, posse deveniri in cognitionem vacui, nulla habita analogia ad locum, ut est terminus et superficies corporis continentis, sed ut est spatium, quod quidem spatium nihil impedit esse trine dimensum et infinitum. Id autem ex eo probatur, quod tres lineae, se invicem secantes in eodem puncto spatii, possunt protendi usque in infinitum, ut in exemplo linearum *ab*, *cd*, *ef*, secantium se in puncto *g*, manifeste patet. Ad quod dicimus, hoc spatium trine dimensum non esse aliud nisi corpus. Impossibile enim est intelligere trinam dimensionem absque corpore, ut optime arguebat Aristoteles, quarto Physicorum, contra Stoicos, qui dicebant locum esse spatium: si enim spatium esset trine dimensum, tunc esset corpus; quare si corpus erit in spatio, tunc corpus erit in corpore. Nulla igitur alia via potest nobis innotescere vacuum, nisi ex loco, quatenus est superficies et terminus corporis continentis: dum enim haec superficies continebat aliquod corpus, et deinceps amplius non continet, dicitur vacua illo corpore. Quare validum et in suo robore est argumentum. Sed iterum ita arguo: si vacuum hoc infinitum esset nobis notum, aut sensu tantum cognosceretur, aut intellectu, aut utroque. Non sensu tantum: quia quicquid per sensum cognoscitur, per certam speciem a sensu perceptam cognoscitur; at vacuum infinitum nec habet speciem, quia vacuum, nec certam speciem habet, quia infinitum: tum etiam, quia quicquid sensu cognoscitur, ut est totus hic sublunaris Mundus et etiam superlunaris, plenum est, non vacuum; nullus enim nobis notus est locus, qui non sit aliquo corpore plenus, terra scilicet, aut aqua, aut aëre, aut igne, vel etiam aethere: ergo vacuum nullo pacto sensu cognoscitur. Quod si non sensu, ergo nec intellectu [28]; quia nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu: quod si a

[28] se il vacuo non si può conoscer nè col senso nè coll' intelletto, come avete voi fatto a saper che non si dia?

neutro, ergo nec ab utroque: vacuum ergo, prorsus vacuum ac inane, est hoc vacui comentum, cui opinio haec vanissima de pluribus Mundis innititur. Sed et alterum principium, nempe quod in hoc vacuo infinita volutentur corpuscula, prorsus atoma et impassibilia, quae, a se ipsis agitata, fortuito concursu omnibus existant causae, non minus absurdum est, quinimo longe magis; tot enim continet absurda, quot habet verba. Impossibile enim est, corpuscula haec esse infinita et in infinito vacuo volutari: si enim corpora haec sunt infinita, vacuum non datur, nec finitum nec infinitum; infinita enim corpora omne spatium implent, quinimo exsuperant, cum infinita pertransiri non possint. Quod si quis dicet, Infinitum vacuum
10 repleri non potest; et ego dico, Infinita corpuscula consumi non possunt. Quare ita arguo: aut vacuum excedet corpuscula, et tunc corpuscula non erunt infinita; aut corpuscula implebunt vacuum, et tunc vacuum non erit infinitum: utrumque igitur est impossibile. Praeterea impossibile est, infinita haec corpora posse dari, cum infinitum actu nec in quantitate discreta nec in continua dari possit; implicat enim contradictionem, ut Aristoteles, 3 Physicorum, demonstravit. Nec idonea est responsio supra allata, quia haec corpuscula non dicuntur actu esse, cum sint semper sub aliqua forma, nec sine forma reperiri possint; quemadmodum nec materia prima, quamvis sit natura interminata et quanta, non tamen dicitur corpus actu infinitum, quia numquam actu invenitur talis, sed semper est sub aliqua forma, quae
20 illam terminet: nam longe diversa inter se sunt haec exempla; et longe diversa est opinio Aristotelis de natura materiae primae, et Democriti de natura atomorum. Aristoteles enim existimavit, materiam primam esse omnino potentia; ac propterea nec quid, nec quale, nec quantum, nisi in potentia tantum. At Democritus sua atoma actu esse voluit etiam determinata natura atque figura praedita, alia quidem rotunda et igneae naturae, magis mobilia, alia autem alterius; ut non solum ex Aristotele, id referente, constat, verum etiam ex Lucretio, eius assecla. Praeterea impossibile est, haec esse corpora et esse atoma; cum omne corpus sit continuum, et omne continuum sit divisibile in semper divisibilia. Praeterea impossibile est esse impassibilia: quia tunc corpora, quae ex ipsis constarent, impassibilia
30 pariter essent, ut arguunt non solum philosophi, sed etiam medici; quare omnis alteratio, omnis generatio et corruptio, auferretur. Impossibile etiam est, quod asseritur, ipsa a se ipsis moveri, cum nullum indivisibile sit capax motus: omne enim quod movetur necesse est sit partim in termino a quo, partim in termino ad quem, ut Aristoteles arguit sexto Physicorum; indivisibile autem non habet partes. Si autem corpora sunt, non possunt moveri a se ipsis; cum omne corpus quod movetur, necesse sit ab alio moveri, ut fuse Aristoteles, 7 Physicorum et 8, demonstravit, tum ratione, tum etiam inductione. Ratione: quia omne corpus constat ex partibus quantis, cum sit continuum; quod autem constat ex partibus, velut ad partium quietem quiescit, ita ad earum motum movetur; quod vero ad alterius
40 motum movetur, non ex se ipso movetur. Inductione: quia omnia, quae moveri

videmus, ab alio moveri constant: omnia namque quae moventur, aut moventur violente, et haec notum est ab alio moveri: aut moventur non violenter, et haec dupliciter; aut enim sponte, ut animalia, et haec moventur ab alio, nempe ab anima; aut natura, ut elementa ad proprium locum, et haec pariter ab alio moventur, nempe a generante, vel a removente prohibens. Patet ergo impossibilia haec omnia esse quae supponit haec sententia: nempe esse corpora, esse atoma, et esse ex se mobilia. Sed, vel nullo ex his aut aliis absurdis considerato, falsa et impossibilis haec sententia ex eo convincitur, quod temere ac fortuito ea moveri asserit, ac ita non unam solam hanc admirabilem Mundi machinam, quam incolimus et a Deo ita ornatam conspicimus, verum etiam innumeras temere et inconsulto factas et gubernatas, existimat: quae sententia nonnisi stultis aut impiis (quorum par numerus semper fuit) probabilis visa est. Contra eam, namque, omnia quae nobis occurrunt, etiam minima, loquuntur. Omnia enim admirabilem Opificis sapientiam ac providentiam praeseferunt, et quo magis vilia fuerint et origine et mole perexigua, eo maius artificium produnt, ac magis sapientis et potentis Artificis consilium manifestant; ut culex, tam pusillo ac vix sensibili corpore, tam validum et tam diuturnum sonum edens, quanto tempore nullus tibicen aut nullus classicarius, quamvis validissime inflatis buccis, tibia aut classico posset canere [29]; ut formica, ut apis, quae vilissima et minima animalia sunt. Quod optime cognoscens Aristoteles, primo De partibus animalium, Heracliti sententiam laudavit, qui ipsum convenientes et casam furnariam, in qua forte ad ignem sedebat, ingredi verentes, intrare fidenter iussit, quoniam, inquit, ne huic quidem loco Dii desunt immortales. Neque aliis umquam placuit haec sententia, quam Protagorae aut Diagorae aut Theodori similibus; e quorum numero fuit Brunus, novissimus huius sententiae assertor, qui ab Elisabetha Angliae ἄπιστος καὶ ἀσεβὴς καὶ ἄθεος cognominari meruit. Quare nihil illos commovebit argumentum, quo utitur Aristoteles, 12 Metaph., particula 49, nempe: quae materiam non habent, non possunt plura numero esse; at primus motor, qui omnia movet ac regit, materia prorsus caret, cum nec sit corpus, nec virtus in corpore, ut demonstratum fuit 8 Physic.: ergo non sunt plures primi motores: quod si primus motor non potest numero multiplicari, nec igitur erunt plura prima mobilia, nec plures mundi: non, inquam, illos conturbat hoc argumentum, cum nullum rectorem vel motorem constituant, sed omnia casu et fortuito gigni et conservari putent. At eos aliis rursus argumentis adoriemur. Ac primum, omitto illud argumentum, quo utitur Aristoteles, primo De Coelo et Mundo, nempe ex motu elementorum. Scilicet: si plures sunt Mundi, aut sunt eiusdem rationis, aut diversae: si diversae, tunc aequivoce dicuntur Mundi, quare non facit ad quaestionem, quod sint plures (nam ita plures mundi, aequivoce, ut depicti, possunt dari): aut sunt eiusdem rationis, et tunc eius-

[29] non intelligit hunc motum a vibratione alarum oriri.

dem rationis erunt totum et partes; quare Terra unius Mundi eiusdem rationis erit cum Terra alterius Mundi. Si igitur verum est, plures esse Mundos, sequetur quod, si Terra unius Mundi est in centro, Terra alterius Mundi erit extra centrum: aut igitur tendent ad Terram unius Mundi, tamquam ad locum centri, ac pariter caetera elementa ad proprium locum, et tunc unus fiet Mundus: aut non tendent, et tunc violenter in eo loco manebunt; quod est absurdum, nullum enim violentum durabile. Omitto, inquam, hoc argumentum, quod aliquo modo titubat in suppositione, quod necesse sit omne elementum tendere ad proprium et determinatum locum, nempe grave ad medium, leve autem ad oppositum terminum: quam quidem
10 suppositionem concedent adversarii in proposito unoquoque Mundo, non autem coguntur concedere in pluribus; quare non coguntur concedere, Terram unius Mundi debere tendere ad Terram alterius Mundi, etiam si sint eiusdem rationis: nam sufficit analogia ad operationem formae eiusdem speciei, nempe quod, veluti terra unius Mundi, extra centrum sui Mundi constituta, tendit ad centrum sui Mundi, ita Terra alterius Mundi, extra centrum sui Mundi posita, tendit ad centrum sui Mundi, non autem ad centrum alterius Mundi, cum unusquisque Mundus seorsum sumatur, et uniuscuiusque Mundi proprium sumatur centrum et propria circumferentia. Omitto etiam aliud argumentum, quo utitur S. Thomas in 1 libro De Coelo: nempe, quod si plures essent Mundi, aut essent diversae ra-
20 tionis cum hoc Mundo, aut eiusdem; si eiusdem, tunc essent frustra; si alterius, tunc reliqui Mundi non continerent totam perfectionem unius Mundi, ad cuius similitudinem dicti essent *Mundi*. Huius enim argumenti priorem sequelam negaret Democritus, aut contemneret: primo, illam negaret, quia, etiam si eiusdem rationis essent alii Mundi praeter unum, tamen non essent frustra plures; forent enim ad conservationem speciei plures, ne tota species interiret, cum singulos Mundos corruptibiles statuat, veluti caeterarum individua specierum: secundo, illam contemneret; nam quid ad Democritum, plures Mundos esse frustra, si nihil consulto nec propter finem, sed omnia temere et fortuito, fieri et conservari astruit? Quare hoc uno tantum Democritum et sui sectatores impetam argumento, et eo
30 quidem validissimo; quo etiam magno illo Alexandro maior existam. Ille enim Democriti opinione et rationibus, non modo se persuasum, verum etiam victum, prodidit, dum ingemuit, audita Democriti sententia, in tanto Mundorum numero se unius tamen, neque adhuc devicti, angustissimis spatiis contineri: quod perbelle risit Satyricus his carminibus:

Unus Pellaeo iuveni non sufficit orbis;
Aestuat infoelix angusto limine mundi,
Ut Gyarae clausus scopulis parvaque Seripho.

At ego uno tantum hoc argumento eius opinionem abunde, ni fallor, redarguam et superabo; quod quidem Alexandro minime fuit possibile, qui per summam am-

bitionem vastissimum illud inane a Democrito positum ita mente conceperat, ut toto iam capite esset inanis. Est autem argumentum, quo non modo utitur Alexandri praeceptor Aristoteles, in primo libro De Coelo, verum etiam Aristotelis magister Plato, in Timaeo, nempe Mundus constet ex tota materia: ergo unus tantum est, non plures. Consequens est manifesta ex conditione corporum sensibilium, quae necesse est constent ex materia et forma; inter quae corpora Mundus est. Antecedens probatur: quia omnis materia sensibilis, aut est corporum generabilium et corruptibilium, aut ingenitorum: sed Mundus constat ex tota materia corporum generabilium et ingenitorum: ergo Mundus constat ex tota materia simpliciter. Probatur minor huius argumenti ex eo, quod materia sensibilis generabilium et corruptibilium est materia elementorum, materia autem ingenitorum corporum est materia Coeli; ex quibus universis et totis corporibus coagmentatus et exornatus est Mundus, ac propterea Universum et Cosmos est appellatus. Ergo Mundus unus tantum est, et non plures. Quod si alia esset materia sensibilis, praeter hanc ex qua constant elementa et Coelum, utique nobis innotesceret in aliis corporibus sensibilibus: cum autem non sint alia corpora sensibilia praeter haec, non est coniectandum aliam esse materiam praeter hanc. Hoc vero argumentum adeo validum est, ut sacri theologi propterea existiment, Deum plures posse Mundos efficere, quia novam potest creare materiam; quod, etsi potest, tamen non facit neque fecit: unum enim tantum esse Mundum ex Sacris Litteris nobis constat, ut in Evangelio Ioannis, primo capitulo, dicitur: Et Mundus per Ipsum factus est. Patet igitur, non posse esse plures Mundos, etiam si nullo opifice constarent ac nullo rectore gubernarentur. Sed, ne Providentiae arcem adeo facile deseramus, operae pretium erit et hoc paucis expendere: num probabile sit, Mundum unum aut plures, temere et casu factos, ita pariter gubernari, ut Democritus asserit. Quod falsum esse et impossibile, duobus tantum argumentis ostendemus. Unum est: quae casu sunt aut fiunt, non semper nec ut plurimum eodem modo sunt vel fiunt, sed raro: at illa quae sunt vel fiunt in Mundo, ut Mundus est (hoc est, quae pertinent ad constitutionem Mundi), eodem modo semper, vel ut plurimum, fiunt; nempe Coelum et circulationes Coeli semper eodem modo sunt et fiunt, nec variari possunt; reliqua autem, quae infra Coelum sunt, quamvis contingentia, tamen ut plurimum eodem modo fiunt, ut notum est: ergo nec Mundus, nec ea quae ipsum constituunt corpora, temere aut casu facta vel gubernata esse possunt. Alterum est, quo utitur Aristoteles, 2 Physicorum, contra eumdem Democritum, nempe: quod accidens est, posterius est eo quod est per se: at casus et fortuna sunt causae per accidens, ut patet: ergo supponunt causam per se. In constitutione igitur Universi, si casus et fortuna existimantur causae, cum ipsae sint causae per accidens, necesse est ut supponant causam per se, nempe ipsam mentem et opificem Deum. Quo quidem supposito, optime concludet argumentum allatum Sancti Thomae supra, nempe: si sunt plures Mundi, aut sunt eiusdem

rationis, aut diversae; si eiusdem, tunc essent frustra, cum unus Mundus contineat omnem perfectionem, quam habent caeteri omnes Mundi; hoc autem est absurdum; Deus enim et natura nihil frustra faciunt: aut sunt diversae rationis, et tunc non erunt vere Mundi, cum non contineant omnem perfectionem; ex eo enim Mundus Universum dicitur, ex quo continet omnem perfectionem. Quare patet, plures non esse Mundos, et exinde non posse nos in coniecturam venire quod huiusmodi phoenomena vera sint, ut apparent, neque vere in Luna montes aut convalles aut maria sint, ut fortasse aliquis existimaret parum sanae mentis. Si enim hoc esset verum, tunc necesse esset fore Lunam terrestrem globum alterius Mundi, atque ibi alia esse animantia, alios homines, qui lunarem orbem, veluti etiam alii alios, incolerent[30]: quae, etsi veteribus philosophis, ut supra diximus, Orpheo, Thaleti, Philolao, nec non etiam Plutarcho, minime absurda visa fuerint, ex huius tamen sententiae confutatione, non modo absurda, verum et falsa et impossibilia, convincuntur.

Utrum Luna sit corpus aliquod alterationis atque corruptionis capax, et sit massa quaedam ignita, montes habens et convalles, ut Anaxagoras existimavit, aut veluti exustus lapis et pumex, ut olim Diogeni Physico nunc autem Keplero placet, creberrimis et maximis poris undique dehiscens.

CAP. IX.

Fortasse autem, quamvis impossibile sit Lunam esse alium terrenum globum, ac propterea non sint vere in ipsa montes nec valles, ut in nostra sunt Tellure quam habitamus, nullum erit absurdum esse in eius superficie asperitates ac tubera, quae nostris montibus, in superficie Terrae existentibus, proportione respondeant, ac, rursus, partes alias humiles et depressas, nostris omnino convallibus situ

[30] admodum puerilis illatio: Si ☽ est montuosa, ergo altera Terra. Arguere ex uno communi accidenti essentiam rei, omnino est ridiculum: quod si ex figura inferre liceret essentiam rei, iam, per ipsos, stellae omnes essent Soles, quia rotundae omnes; quinimo et ipsa Terra, cum et ipsa sphaerica sit. Neque dicas Terram a ☉ vel ☽ differre, quia aspera est, illi autem leves; nam magis spectanda est totalis figura, quam exiguae particulae: et sic homo variolarum cicatricibus ab altero homine non differt, quia in totali figura convenit, sed bene differt ab equo, quia figura integralis eius ab illa differt.

28. *stelle* — 29. *ispa sferica* — 33. *ab alla differt* —

atque figura adsimiles [31]; quod quidem sufficit ad horum phoenomenûm rationem reddendam, caeteris circumscriptis quodque instrumenti opera potissimum nobis ostenditur. Propterea operae pretium erit, et hanc sententiam diligenter expendere atque considerare. Cum vero id duplici ratione contingat; una quidem, si Lunae corpus sit alterationibus obnoxium, atque inde diminutionem et accretionem partium, densationem et rarefactionem, scissionem et concretionem, pati possit (ad haec enim in corporibus generabilibus et corruptibilibus asperitatem vel lenitatem, aequalitatem vel inaequalitatem, sequi videmus); altera vero, si, etiam impassibili Lunae substantia existente ac prorsus alterationis, generationis et corruptionis experte, eius tamen superficies sit inaequalis ac montuosa, ita ut magnae in ipsa sint eminentiae, non modo ad instar nostrorum montium, sed longe maiores ac latae, insuper depressae partes ad instar nostrarum vallium (quae omnes tamen partes ex uno coelesti corpore sint, inalterabili, inaugmentabili, imminuibili atque incorruptibili); cum, inquam, alterutro modo contingat haec in Lunari corpore esse, primum de primo, deinceps vero de altero, nobis futura est disputatio. 10

Prisci omnes philosophi ante Aristotelem, Coelum ex materia generabili et corruptibili constituentes, astra pariter eiusdem conditionis esse, pronunciarunt. Quamvis vero omnes consenserint, Coelum esse igneum, ac propterea illum αἰθήρ, hoc est *ardens*; ab αἴθω, quod est *ardeo*, appellarunt (ante tamen Platonis et Aristotelis tempora, qui illud ab ἀεὶ θέω, quod est *semper curro*, sic dici atque denominari pronuntiarunt), tamen de astris varias sententias sunt commenti. Alii namque omnino ignes illa dixerunt, ut Zoroaster his carminibus cecinit: 20

Ἔπηξε δὲ πολὺν ὅμιλον ἀστέρων ἀπλανῶν
Τὸ πῦρ πρὸς τὸ πῦρ ἀναγέσας

Compegit autem multum coetum astrorum inerrantium,
Ignem ad ignem cogens;

et Parmenides pariter, qui de Sole ita cecinit:

Εἴσῃ δ'αἰθερίαν τε φύσιν, τά τ' ἐν αἰθέρι πάντα
Σώματα καὶ καθαρᾶς εὐαγέος ἠελίοιο
Λαμπάδος ἔργ' ἀρίδηλα 30

Scies aethercam naturam, et quae in aethere cuncta
Corpora, et purae fulgentis Solis
Lampadis opera egregia;

et Philo, qui Solem appellavit:

Φλογὸς πῆγμα πολλῆς,

[31] Cuperem ab authore intelligere, quaenam ponatur a se differentia inter asperitates ac tubera Terrae et montes, et, amplius, inter partes depressas et valles.

hoc est *flammae compaginem multae.* Alii autem terrea quidem esse, sed ignita, existimarunt; inter quos Thaletem accepimus primum ita sensisse, qui γεώδη μὲν, ἔμπυρα δὲ τὰ ἄστρα, hoc est *terrea quidem, sed ignita astra,* dixit: post Thaletem autem Anaxagoram, qui astra lapides, Coeli vertigine de Terra raptos et accensos, asseruit, quam ob sententiam morti traditus perhibetur: nec non Diogenem Physicum, qui ea pumices inflammatos esse dixit; Archelaus autem, laminas ferreas candentes; Xenophanes vero nubes inflammatas censuit, quae interdiu extinguantur, noctu reaccendantur. Alii vero, mediam inter ipsos sententiam sequuti, tum Coelum tum astra ex igne et terra constituta asseverarunt: in qua sententia Platonem fuisse 10 ex Timaeo constat; quamvis ibidem ex omnibus elementis Coelum conflatum esse affirmet, asserens, ex apicibus sive summis perfectionibus elementorum Coeli naturam constare; quod pariter Plotino visum est lib. 2 Ennead. secundae. Cum autem omnibus philosophis visum fuisset, Coelum et coelestia astra ex generabili et corruptibili omnino corpore constare, soli tantum Aristoteli placuit, coelestem et aetheream naturam, non modo quintum corpus, alterius omnino ac diversae rationis a quatuor vocatis *elementis,* generabilibus et corruptibilibus secundum partem, ingenerabile et incorruptibile, ac prorsus inalterabile et secundum partem et secundum totum, constituere; verum etiam quintum elementum simplicissimum, ac vere dictum elementum, quod omnem compositionem abiiceret, etiam materiae 20 et formae, ingenerabile et incorruptibile, aeternum et necessarium, astruere. Quamvis autem tot ingentium virorum, quos citavimus ante Aristotelem de Coeli et syderum natura sensisse, testimonium praeiudicatam habeat a multis saeculis authoritatem; tamen, quod invaluit Aristotelis nomen apud viros doctrina et experientia celeberrimos tantum habet momenti, ut sola haec Aristotelis opinio caeterorum omnium, aliter ante ipsum sentientium, opinioni aequipolleat atque trutinam expostulet. Quare, propositae quaestionis veritatem, hinc inde collatis rationibus, pro viribus exquirere atque invenire aggrediar, Horatianum illud ob oculos mihi proponens:

Nullius addictus iurare in verba magistri.

30 Ac primum, quod Coelum ipsum igneae sit naturae, priscos philosophos, evidentissimo argumento motos, asseruisse compertum est: sensui enim nihil magis notum atque evidens est, quam Solem ipsum, ac deinceps caetera omnia astra quae in Coelo conspiciuntur atque Coeli partes ab omnibus creduntur, non modo lucidissima esse ac calidissima, verum et totius lucis atque caloris fontem primarium et perennem. Solis enim adventu diem adventare omnibus constat, absentia autem tenebras et noctem; ac noctem, Solis absentia tenebrosam, a Lunae ac caeterorum astrorum lumine nequaquam destitui; velut etiam Solem ipsum, accessu atque recessu suo, calorem et, caloris effectum, generationem producere. Cum autem ex his, quae nobis usu familiaria sunt, eorum naturam addiscere atque invenire

consentaneum sit, quae a nobis remota atque procul existunt; si quidem inter ea corpora quae prope nos sunt, solum ignem, lucem atque calorem producere certum est, cum Coelum ipsum eosdem nobis effectus producat, existimandum erit, Coelum ipsum atque astra, quae in eo sunt, igneae prorsus naturae esse. Haec autem, quae a sensuum certitudine nobis constat, argumentatio, illa etiam munitur ab intellectu petita ratione, quod quae in contrarium et huic adversa statuitur a Peripateticis sententia, Coelum scilicet non esse aliquod unum ex quatuor dictis elementis, rationem nullam certam ac validam afferre potest eorum effectuum qui omnibus evidentissime patent, caloris scilicet ac luminis: quare validissimum atque inexpugnabile contra eos remanet argumentum. Quod vero nullam ipsi af- 10 ferant, vel afferre possint, certam rationem horum effectuum quos evidentissime in Mundum hunc inferiorem Coelos producere est manifestum, patet potissimum ex calore, quem Sol producit inter caetera omnia astra praecipue ac validissime. Sol enim, tantum accessu et recessu suo in obliquo circulo, anni tempora distinguit, ac generationes et corruptiones efficit, et insignes producit caliditatis atque frigiditatis effectus; ut in aestate atque in hyeme notum est: quorum causas minime assignare poterimus cum Aristotele, nisi ad antiquorum philosophorum sententias, opinantium quod Sol maximus sit ignis accensus, fugiamus. Aristoteles enim, qui existimavit, neque Solem neque caetera astra neque omnino simpliciter Coelum ipsum elementaris alicuius esse naturae, qualis apud nos perhibetur ignis vel ali- 20 quod aliud ex vocatis elementis, calorem a Coelo atque astris, solo tantum lumine atque motu, produci existimavit. Quomodo autem a Sole id potissimum fiat, non modo difficile, verum etiam impossibile, existimatur hac via doceri posse et explicari. Omitto nunc de lumine aliquid dicere, quonam pacto lumen ipsum, cum calidum non sit, caliditatem faciat; de hoc enim postea loquemur: sed considerabo tantum, quonam pacto motus ipse calorem producat. Id autem ab Aristotele facile explicatur: motus enim attritione ac rarefactione aptus est ignire ligna et quaecunque. Quod quidem verum esse fatebor et affirmabo: at quonam pacto id a Sole in haec inferiora fieri possit, difficillimum quidem existimo ut declaretur. Cum enim Sol calefacere manifeste prae caeteris omnibus astris solus ac lucere videa- 30 tur, ex quo Solis denominationem habuit, si luce sua ac motu calorem producit, cum aeque luceat in Coelo semper et in hyeme et in aestate, cur nam calefacit tantum in aestate? praeterea, quomodo motu caliditatem producit, ut Aristoteli placuit, cum id motus non possit nisi per attritionem et rarefactionem efficere, Sol autem supra Lunam sit, ex Aristotelis et Platonis decretis, supra Mercurium etiam et Venerem, ex Ptolomaei et eius sectatorum sententia? quonam pacto attritione calorem et rarefactione efficere potest? Attritio enim fit per contactum corporis atterentis et attriti: modo, si Sol est supra Lunae orbem, non potest motu suo attritionem facere inferiori orbi ipsius aëris et sublunari, nisi prius attritio communicetur lunari orbi: quare, aut attritio fit in lunari orbe ab 40

ipso solari corpore, et inde communicatur aëri contiguo et elementari mundo; et tunc sequetur, attritionem et consequentem ei rarefactionem primum recipi in coelesti corpore; quare et corpus ipsum coeleste, nempe lunarem orbem, esse rarefactionis atque caeterarum passionum corruptivarum participem: aut non fit in lunari orbe; et tunc neque in contiguo lunari orbi aëre; nam cum longe vastissimum sit interstitium inter aërem contiguum infimae et concavae superficiei Lunae, et ultimam superficiem convexam eiusdem orbis, sive concavam illi superioris orbis, non poterit attritio a Sole, in superiori orbe collocato, in aëre infra Lunam constituto recipi. Nec minus Peripateticos fatigabit altera difficultas ex lu-
10 mine orta, quonam pacto lumen caliditatem producere possit, cum ipsum formaliter calidum non sit: dicere enim virtualiter esse calidum, non est causam assignare, sed effectum; ex effectu enim calefaciendi cognoscimus Solem habere virtutem calefaciendi; sed quaenam sit virtus haec calefaciendi, cum non sit caliditas, non declaratur. Sed maior adhuc urget difficultas: quonam pacto lumen, cum qualitas sit et accidens, substantiam generare possit, nempe ignem. Neque responsio communiter allata tollit difficultatem, productionem ignis a lumine esse aequivocam, cum hoc nihil aliud dicat, nisi lumen esse diversae rationis ab igne producto: at difficultas remanet, quonam pacto accidens, quod non est ens nisi per aliud, possit producere substantiam, quae est ens per se. Est etiam praeterea contra
20 Aristotelem, 12 Met. par. 13, ex Averroe, sectione ubi inquit, Omnem substantiam fieri ab univoco: nisi dicatur, ita lumen producere substantiam, quemadmodum facultates etiam, quamvis sint accidentia, substantias producere dicuntur; ut cum dicimus, potentiam generativam hominis producere et generare hominem; quod nihil aliud est dicere, nisi ipsummet hominem, per eam aptitudinem quam habet ex suo principio formali et animastico, hominem generare. Non ita autem videmus, lumen generare ignem; nisi dicamus corpus lucidum ex suo principio formali generare ignem, lumine mediante; et ita generatio ignis ad principium formale corporis lucidi erit referenda. Quod minime fatebuntur Aristotelici: si enim hoc concedant, sequetur Solem esse igneum, et prorsus eiusdem rationis cum nostro
30 igne. Quod ita sequitur: nam, cum ex lumine Solis, in concavo speculo reflexo, generetur ignis eiusdem rationis cum alio igne genito ex hoc nostrate igne; si talis ignis generatus referatur ad formam corporis lucidi, necessario sequetur quod, si ignis genitus a Sole est eiusdem rationis, ut videmus, cum igne genito ab alio igne, sit productus et genitus a forma corporis lucidi eiusdem rationis cum nostro igne. Addo his aliud argumentum, ex reflexione, vel refractione, radiorum: si enim radii, aut recti procedunt, aut refranguntur vel reflectuntur, necesse est ut sint corpora; hae etenim passiones non nisi corporibus competere possunt. Sed respondent, reflexionem vel refractionem non dici nisi metaphorice de lumine ac radiis: non enim lumen aut radii vere procedunt recta, aut obli-
40 quantur, quasi motu locali, tunc enim necesse foret esse corpora; sed quando

virtus activa corporis lucidi non est totaliter exhausta, et non tantum causavit quantum potest causare, tunc ulterius, si non potest secundum lineam rectam agere (secundum quam natura maxime agit, quia illa est brevissima et efficacissima ad agendum), agit secundum aliam lineam isti propinquiorem, et hoc fractam, vel reflexam, si nihil potest agere ulterius, reagendo in idem passivum in quod prius. Ita Scotus, 2 sent., dist. 13, respondet ex Avicenna: sed haec responsio redarguitur manifeste. Si enim hoc esset verum, virtutem scilicet activam corporis lucidi et luminis, reagendo in idem passivum, producere ignem, non autem radios vere reflexos aut refractos, tanquam multiplicatas substantias, eum causare; tunc virtus haec activa luminis, cum id causare non possit, nisi potentiali quam habet calefaciendi virtute, produceret ignem in medio aëre, per quem agit et per quem iterum reagit: quod necessarium est; non enim qualitates transmigrant de subiecto in subiectum. Si autem talis caliditas in aëre producitur, producitur per modum habitus, ut caeterae qualitates, praeviis multis dispositionibus; quare non facile amovebitur, sed diutius permanebit; et ita aër per aliquod tempus caleret, quinimo conflagraret. Cuius tantum contrarium experimur: si enim a concavo speculo reflectantur solares radii, profecto in illis accendemus ligna: auferatur deinde statim speculum, et subito applicetur manus loco ubi inciderat reflexio radii, quae fecerat combustionem, nullum sentiemus calorem in illa parte aëris impressum; quinimo, si alium in locum transferatur speculum, ita ut alibi concipiat Solis radios, statim ibi accendetur ignis in materia approximata: ita ut manifeste pateat, substantiam calefacientem multiplicatam ignem accendere, non virtutem. Quare ita arguo contra Scotum: aut virtus productiva caloris, quae reagens producit ignem, movetur ad motum speculi, dum in alio loco accendit ignem; et tunc accidens migrabit de subiecto in subiectum: aut non movetur; et tunc quomodo producit ignem in alio loco? Sed respondebit quis: Non movetur virtus productiva caloris, sed gignitur nova virtus, dum speculum in alio loco positum idem lumen concipit et reflectit. At, contra, tunc quaero de illo calore paulo ante producto ab eodem lumine in alio priore loco, utrum permanet, an periit? si permanet, quare non sentitur? si periit, a quonam periit, in tam exigua et vix sensibili temporis mora? Nec dici potest, calorem recedere simul cum lumine ad recessum radii: nam statim accedit, et recedit in instanti aut in tempore insensibili, ad praesentiam vel absentiam corporis lucidi; at calor, veluti non potest nisi in certo temporis spatio produci, ita non potest nisi in certo temporis spatio corrumpi. Quapropter integra remanet dubitatio a refractione et reflexione lucis petita, nisi dicamus radios vere reflecti ac refrangi, tamquam substantiam igneam ab aethereo igne manantem, ac, ita multiplicatos, ignem accendere et generare, ut contestatur sensus. Praeterea, non leve argumentum ex ipsomet Aristotile desumitur, quo probatur Coeli substantiam esse igneam: si enim vitalis calor, qui animae deservit, quique faecunda facit semina et omnia generat,

aethereus est et proportione respondens elemento stellarum, ut Aristoteles asserit De gen. an. 2 ca.... (non enim elementaris hic ignis, qui apud nos est, ullum animal generat, neque alia elementa, absque coelestis huius caloris ope, neque enim constitui quicquam densis vel humidis vel siccis videtur, sed Solis calor et animalium; non modo qui semine continetur, verum etiam si quid excrementi sit, quamquam diversum a natura, tamen id quoque principium habet vitale: calorem autem in animalibus contentum, neque ignem esse, neque ab igne originem ducere, est manifestum; sed omnis animae virtus, sive potentia, corpus aliud participare videtur, idque magis divinum quam ea quae elementa appellantur); si,
10 inquam, calor hic, aethereum ac prorsus divinum corpus participans, ardet atque igneus est, ergo coeleste corpus igneum est. Quod autem ardeat et ignis sit, manifestum est in cunctis: calor enim hic vitalis, qui dispersus per molem corporis non urit, si in unum cogatur urit. Si enim quis universum calorem, qui in toto hominis corpore est, naturalem in unius digiti apicem cogeret, minime dubium est digitum arsurum. Quod inde patet etiam: si enim quis in sinistrum ventriculum cordis nuper mactati animalis digitum iniiciat, tantum sentiet calorem, ut uri videatur, quemadmodum Galenus loquitur. Quod si hoc in solo corde demortui animalis contingit, quid putamus totius viventis animalis calor efficeret unitus? Hoc vero idem in excrementis ac putrescentibus rebus, quorum calorem Aristoteles
20 vitalem pariter, ac proinde etiam coelestem, appellavit, manifestissimum est: ignem enim evidenter concipiunt, ita ut quam saepissime aedificia ex ipsis conflagrarunt. Praeterea, si Coelum necessario generabile atque corruptibile est, necessario igneum erit: nulla enim alia substantia illi congruentior est, tum propter nobilitatem corporis (ignis enim nobilissimum corpus est, quale convenit esse Coelum), tum etiam propter lucem, calorem et mobilitatem, atque etiam tenuitatem; quae omnia Coelo deberi, et nonnisi in igne reperiri, certissimum est. Quod autem Coelum necessario corrumpatur, primum ex eo constat, quod est corpus; nullum autem corpus perpetuo constare potest. Quod autem hoc necessario fiat, inde patet, quod omne corpus ex materia et forma componitur; quod autem ex his com-
30 ponitur, dissolvatur necesse est: omnis enim materia est potentia ad esse, ut Aristoteles 9 Met. statuit; quare, et ad non esse. Neque verum aut possibile est; quod a quibusdam Peripateticis ad hoc evitandum affertur, Coelum ex materia alterius rationis constare ab his inferioribus: non enim plures possunt esse primae materiae diversae rationis, ut bene arguit Scotus, 2 sent., dist. 14, q. 1; veluti nec possunt esse plures primi efficientes, aut plures primi fines, alterius et diversae rationis. Nec magis verum est, quod a quibusdam aliis affirmatur, esse in Coelo quandam aliquam formam, quae omnem materiae potentiam et appetitum expleat; non propter instantiam a Scoto allatam in dicto loco, quae mihi non videtur sufficiens, cum habeat ab adversariis validam responsionem; sed eo, quia, si forma
40 haec Coeli explet omnem potentiam et appetitum materiae Coeli, et haec materia

Coeli est eiusdem rationis cum materia horum inferiorum, erit etiam et extensibilis ac quanta (prout est); quare et eius forma extendetur ad eius extensionem, si est forma informans et constituens, ut supponitur. Cum autem talis forma contineat eminenter perfectiones omnium formarum inferiorum corporum, quae quidem, etsi specie, hoc est in natura sua, sunt finitae, tamen numero, hoc est in materia, sunt infinitae (cum materia ex se ipsa non sit finita, neque ex forma sit finita, cum talis forma in materia possit multiplicari in infinitum); sequetur, ergo, in Coelo actu dari infinita individua omnium specierum, ac ita Coelum ipsum esse Omniseminarium illud et Chaos Anaxagorae, tot rationibus a physicis confutatum. Addo etiam, quod haec forma Coeli, aut est extensa ad extensionem 10 materiae quantae, et tunc erit divisibilis et corruptibilis, aut non erit extensa, et tunc non explebit omnem appetitum materiae: forma enim indivisibilis non potest perficere privationem formae divisibilis; nisi dicamus, formam indivisibilem esse divisibilem, quod est impossibile, cum dicat contradictionem. Neque vero negare possumus hanc compositionem in Coelo, ut negavit Averroes; non solum quia Coelum dimensum est et quantum, quod sine compositione materiae et formae non contingit, verum etiam, quod magis urget, quia Coelum, ex ipsomet Aristotele, puriores et impuriores habet partes. Ita enim, primo Meteorolog., de Coelo inquit: « Quod enim sursum est et usque ad Lunam, dicimus esse corpus alterum et ab igne et ab aëre; quinimo et in ipso, hoc quidem purius esse, illud autem minus 20 sincerum, et differentias habere, et maxime qua desinit ad aërem et ad eum, qui circa Terram, Mundum. » Quod non modo compositionem ex materia arguit, verum etiam ex materia, quae secum privationem et corruptionis causam habeat: ubi enim impurum est, ibi est privatio puri, et imperfectio quae ad ulteriorem pervenire potest perfectionem; quare, et corruptionis aptitudo. Sed, praeter haec, Coelum esse corruptibile ex eo constat, quod eius partes genitae et corruptae saepius visae sunt. Non modo enim Hipparchus, ut Plinius lib. 2 asserit, novam stellam sua tempestate genitam deprehendit; verum etiam et paulo superioribus annis eas de novo genitas nostrum saeculum bis observavit, unam anno 1572 in Cassiopea, alteram vero anno 1604 in Sagittario (cum Iovis et Saturni con- 30 iunctio in eodem signo adhuc duraret), quae primae magnitudinis visebatur, ut Canis Maior, splendore autem Iovis plurimum, Martis autem etiam aliquantulum, naturam referebat: quae omnes verae reputatae sunt, non exhalationes, cum supra elementarem orbem conspicerentur ac scintillarent, et mathematicorum omnium communi iudicio et consensu nullas facerent paralaxes; ita ut vera apparuerit Hipparchi coniectura, qui ex ortu novae illius stellae sua tempestate, qua die fulsit, ad dubitationem est adductus an ne hoc saepius fieret. Si igitur Aristoteles ex eo Coelum ingenerabile et incorruptibile statuit, quod nulla eius pars tot saeculis sit genita aut corrupta; cum contrarium experientia constet, tum veterum monumentis, tum etiam recenti omnium, qui adhuc vivimus, observatione (stellam enim 40

novissime in Sagittario ortam omnes vidimus, non modo philosophiae aut mathematicae studiosi, verum etiam gregarii et vulgares, neque cuiquam indocto vel docto aliud visa est quam stella octavi orbis), cum itaque ex his omnibus notum sit, Coelum esse generabile et corruptibile, neque inter talia corpora ullum aliud magis affine et magis conveniens naturae Coeli sit quam ignis; sequetur, Coelum ipsum nullam aliam habere substantiam quam igneam. Ignis autem cum aut in materia tenui accensus sit, et talis minus habet lucis et caloris, ut flamma; aut in materia crassa et densa, et huiusmodi multum habet lucis et caloris, ut antrax; cum Coelum minimum habeat lucis et caloris, astra autem quamplurimum; sequetur, Coelum esse tenuissimum ignem, astra autem crassum et densum; atque orbium substantiam, ex tenuissima materia atque rarissima, flammae proportione respondere; astra autem, ex magis densa et crassa, antracibus et accensis prunis. Cuius rei certissimum affert argumentum colorata lux, qua praedita astra vario atque diverso modo refulgent, prout varia sit materia in qua sunt accensa: quare Martem splendore veluti rubicundo, Iovem autem fulgido ac hilari, Venerem nitido et pulchro, Saturnum subobscuro et pallido, Mercurium caeruleo, Solem candidissimo ac nitidissimo, Lunam autem argenteo, fulgere conspicimus. Non mirum igitur est, antiquos illos philosophos, ita de Coelo sentientes, in tam varias de astris concessisse sententias, ut alii ignitos lapides de terra raptos, quod Anaxagoras, alii inflammatos pumices, quod Diogenes Physicus, alii candentes ferreas laminas, quod Archelaus, alii ardentes nubes quae nocte accendantur die extinguantur, quod Xenophanes, alii globos igniti aëris, quod Anaximander, existimarint. Quae si vera sunt, aut vera esse necesse sit, ut supra probatum fuit; cum Luna, inter omnia sydera, Terrae naturam maxime sapiat, ut ipsemet Aristoteles fatetur; non erit fortasse absonum dicere, illam, continuo Solis calore et lumine, quo semper dimidiata fulget, veluti exesam aut ambustam, tales huiusmodi habere magnas inaequalitates atque asperitates in superficie, quae montium atque convallium et voraginum speciem praeseferant: aut eam esse ad similitudinem exusti lapidis et pumicis, qui multos habet poros et cavitates; quam sententiam probare visus est Keplerus in sua Dissertatione cum Sydereo Nuntio, et ad illam horum phoenomenûm causas referre. Hanc sententiam, quod Coeli et astra sint ex igne conflata, quamvis prisca omnis philosophia ratam habere visa fuerit (omnes enim ante Aristotelem philosophi, aut Coelum ex igne, aut ex igne et terra, vel etiam ex quattuor elementis, quod Plato, Aristotelis praeceptor, constare existimarunt), hanc, inquam, sententiam (quam etiam paulo ante nostram aetatem Bernardinus Telesius, vir priscae philosophiae studiosus, nulli sectae addictus, et novus philosophiae post multa saecula exarchus, renovavit) licebit nobis libere et sine offensione confutare, ex eo praesertim, quod de Coelorum et syderum substantia nihil definitum a Sacris Litteris vel ab Ecclesiae auctoritate adhuc accepimus. Quamvis enim secunda D. Petri Epistola, cap. 3, ha-

beatur, quod in adventu diei Domini Coeli ardentes solventur, tamen his verbis non asseritur, Coelos esse igneos, vel alicuius alterius determinatae substantiae, sed in ultima Iudicii die, qua omnia conflagrabunt, Coelos pariter igne solvendos; de quibus tamen paulo ante dixerat: Coeli autem magno impetu transibunt, elementa vero calore solventur. Et quamvis S. Ambrosius Solem flammeam rotam appellaverit, id tamen secundum similitudinem dixisse putandum est, cum nihil ad Fidem, in hoc asserendo vel negando, ab Ecclesia, ut diximus, sit statutum. Hoc vero, tamquam certissimum et verissimum ex Fide, cui vera philosophia non contradicit, supponimus et affirmamus, Coelos et universam tum visibilem tum invisibilem creaturam Dei verbo factam fuisse in initio temporis, ac Dei virtute et 10 voluntate conservari: factum autem fuisse, non eo modo quo a natura vel ab arte, modis a nobis cognitis, eorum opera effici videmus, ex praeiacente, scilicet, subiecto et praecedente mutatione vel motu; sed longe praestantissimo modo, nobis quidem incognito sed credito, ex nulla praeexistente materia, ac nulla praevia mutatione vel motu, per simplicissimam emanationem, quam creationem dicimus; hanc vero ad solum Deum pertinere, tamquam opus infinitae potestatis. Hoc, inquam, supposito, quod nulli ex antiquis illis philosophis fuit notum, cum ipsi, naturali tantum lumine ducti, in communi sententia omnes fuerint, quod ex nihilo nihil fit, contra eos naturalibus argumentis insurgemus. Etsi enim ex Fide nos confitemur, Coeli motum aliquando desiturum, tamen id fiet neque propter impo- 20 tentiam motoris, neque propter corruptionem substantiae mobilis, ut docet S. Thomas primo Contra gentes cap. 20. Quare contra illos ea afferemus argumenta, quae probant, non posse esse corpus generabile eo modo quo antiqui generationem accipiebant, ex subiecto, scilicet, et per motum; neque pariter posse esse corruptibile: ita enim contra ipsos Aristotelis argumenta concludunt. Quod si a nobis fuerit probatum, erit pariter probatum, Coelum et astra non esse ignem, neque ignea, nec aliquod aliud elementum, neque ex elementis; cum et elementa, et quae ex elementis constant, corruptibilia sint. Cum vero quamplura mihi suppetant argumenta ex Aristotele et Aristotelicis, primo De Coelo, deprompta, nempe, quia Coelum circulariter movetur, circularis autem motus non habet contrarium, quia simplicis- 30 simo motu movetur et eo quidem diverso a motibus elementorum; ergo ex diversa est ab elementis substantia et alterius omnino naturae; quia nec grave sit neque leve, ut caetera elementa; quia nullius mutationis particeps, praeter quam localis, ac propterea inalterabilis, inaugmentabilis, imminuibilis, et, ex consequenti, ingenerabilis, incorruptibilis (quod inde patet, quod, tot saeculis iam elapsis, nulla umquam Coeli pars defecerit neque adaucta fuerit); quia Divino Numini, quod in Coelo omnes communi consensu statuunt, tamquam immortali, immortale corpus coaptari debet; quia *aether*, hoc est *perpetuo motum*, ab antiquis est appellatum; quamvis, inquam, haec et alia mihi suppetant argumenta vel argumentandi loca, ex quibus praedictam sententiam redarguere possem; uno tantum utar argumento, quo adeo 40

manifeste talis opinio redarguitur, ut nullus sit adversariis respondendi aut tergiversandi locus. Est autem argumentum ex Aristotele petitum, VIII Physicorum, hoc pacto: Necesse est, dari aliquod corpus ingenerabile et incorruptibile; sed hoc nullum aliud potest esse convenientius quam Coelum; ergo [etc.]. Minor propositio est evidens: ex corporibus enim sensibilibus nullum videtur esse nobilius ac magis a corruptibilitate remotum quam Caelum, cum caetera omnia manifeste generentur et corrumpantur. Quare, si necesse est aliquod corpus naturale esse ingenerabile et incorruptibile ac semper idem manens, huiusmodi autemnu llum inter omnia corpora potest dari nisi Coelum (si enim dabitur, assignetur quodnam sit); ergo Coelum necessario erit ingenerabile et incorruptibile. Maior autem propositio assumpta, quod necesse sit dari unum aliquod tale corpus, ita probatur. Si non dabitur hoc corpus, omnia corpora erunt generabilia et corruptibilia; quare, et alterabilia: generatio namque et corruptio ad alterationem sequuntur. Si ergo alterabilia, aut alterabuntur a seipsis, aut ab alio, aut ad invicem. Non a seipsis: hoc enim est impossibile; tunc enim idem secundum idem esset in actu et in potentia, et calidum et frigidum: si enim ignis, quando corrumpitur, frigescit a se ipso, tunc, quatenus frigesceret et pateretur, esset calidus, quatenus autem frigesceret a se ipso, esset frigidus; unumquodque enim patitur ab eo quod est actu. Quare impossibile est, ut a se ipsis alterentur. Non ab alio: quia si ab alio, tunc, aut necesse est devenire ad unum primum corpus quod, cum caetera alteret, ipsum non alteretur, et huiusmodi est ingenerabile et incorruptibile, quod negatur; aut dari processum in infinitum in alterantibus, quod pariter est impossibile: si enim terra alteraretur ab aqua, et rursus aqua alteraretur ab aëre, et aër ab igne, et ignis pariter ab alio corpore, hoc autem cum non possit abire in infinitum, necessarium erit sistere in aliquo corpore, quod, cum alteret, non alteretur. Nisi dicamus alterari ad invicem circulo, ut videmus eadem generari et corrumpi ad invicem; ex aqua enim fit aër, et rursus ex aëre aqua, et sic de singulis: at hoc ut fiat, necesse est supponere unum primum corpus, quod non generetur neque transmutetur. Ergo neque ad invicem alterari possunt. Quod autem, hoc ut fiat, necesse est supponere aliud primum corpus quod non generetur neque transmutetur, probatur contra antiquos physiologos: ipsi enim generationem et corruptionem semper esse statuebant; quare, etsi aliqui Mundum corrumpi dicerent, tamen iterum generari putabant, et ita semper fieri. Si igitur omnia essent generabilia et corruptibilia, tunc omnia aliquando deficerent et corrumperentur: quare non posset fieri iterum generatio, nec posset haec vicissitudinaria transmutatio semper manere, cum omne, quod alteratur et generatur, alteretur et generetur ab eo quod est actu. Neque possunt respondere, quod manente aeterna materia prima, tamquam subiecto, et aeterno primo motore, ut efficiente, remanet aeterna generatio et corruptio. Nam, quamvis prima materia sit subiectum generationis, est tamen mediante alteratione; primus autem motor, cum sit incorpo-

reus, non est effectivus alterationis, nisi mediante corpore, saltem secundum philosophos et naturalem producendi motum, qui est ex subiecto, et non supponit agens infinitae potentiae, sed finitae; quod agens, etsi sit incorporeum, non tamen potest aliquid creare, non modo iuxta philosophorum sententiam, verum etiam ex theologorum assertione; quare S. Augustinus, 3 De Trinit., asserit Angelos, neque malos neque bonos, posse aliquid creando producere, sed approximando activa passivis. Quod si permanet aeterna generatio et corruptio, et haec circulo, iuxta Peripateticorum sententiam, hoc fit aeterna permanente prima materia et aeterno permanente primo corpore, nempe Coelo. Quare patet, quod, si generatio et corruptio semper futura sit, ut antiqui philosophi existimarunt, et ut lumine naturali 10 ab Aristotele probatum est VIII Physicorum, Coelum non est generabile nec corruptibile: quod sufficit ad confutandam hanc sententiam, quae asserit Coelum et sydera esse ignea. Memini, cum aliquando exagitarem hanc quaestionem Romae cum Excellentiss. Gallileo, adstante viro doctissimo Antonio Persio, nec non eruditissimo atque illustrissimo Federico Caesio, Marchione Montis Caelii, nec non aliis doctis viris, hoc argumentum me attulisse; cuius vi ductus D. Gallilaeus non negavit, necesse esse dari hoc primum corpus inalterabile et incorruptibile, sed hoc esse Solem. Quod si verum est, cum Solem, et quoad sydus et quoad orbem, videamus eiusdem substantiae esse cum caeteris syderibus et orbibus; necesse est, Coelum reliquum ac caetera sydera esse pariter incorruptibilia, ut Solem. Neque 20 obstat, caetera sydera mutuari lumen a Sole, Solem autem ex se ipso lucere; cum Sol eam proportionem habeat in Coelo, quam cor in animali; ac veluti nihil obstat, reliquas animalis partes esse animatas et de essentia animalis, quamvis vitam et calorem mutuentur ab ipso corde, ita nihil obstat, caetera sydera esse de essentia ipsius Coeli atque eius naturam participare ut Sol, quamvis Sol nobilius eam participet. Quinimo, cum Coelum sit animatum et animal quoddam (ut non modo Aristoteles sensit, secundo De Coelo, verum etiam Plato et alii quamplures philosophi), necesse erat ex diversis partibus constare, tamquam corpus organicum: anima enim organici corporis est actus, sydera autem et astra coelestis corporis sunt organa; illis enim Coelum suas actiones et operationes producit. Ex quibus 30 non modo propositae quaestionis veritas constabit, verum etiam allatae prius pro contraria sententia rationes solventur. At primo, argumentum primum: quomodo Coelum ipsum et astra, ac potissimum Sol, cum non sint calida, in his inferioribus caliditatem faciant: non enim attritione et motu, ut Aristoteles, 2 De Coelo, statuit, cum attritio non possit fieri in extremo corpore, nisi prius fiat in medio; non autem in medio, nisi Coelum sit corruptibile; ergo neque in extremo, nempe in igne aut aëre et sublunari Mundo. Pro cuius solutione dicitur, non esse verum, quod assumitur, Solem tantum calefacere atterendo inferiorem aërem vel ignem (tunc enim verum esset et necessarium, prius atteri et pati intermedios orbes); sed totum Coelum (hoc est, aggregatum ex omnibus orbibus) calefacere atterendo con- 40

tiguum ex inferiori Mundo corpus. Cum vero totum Coelum neutiquam similare sit, sed ex dissimilaribus conflatum partibus, ut dictum est, tamquam corpus animae deserviens et organicum, secundum partes magis densas maiorem facere attritionem necesse est, et maiorem calorem; quare, secundum stellatam partem, quae magis densa est totius Coeli, ac potissimum secundum eam partem quae maior est ex iis quae non longissime a Terra distant; cuiusmodi est Sol, qui inter errantia sydera quam maximo corpore est, nec tam longissime a Terra distat quam sydera octavi orbis, et in Coeli medio, tamquam cor in medio sanguineorum animalium, constitutus (quamvis hoc potius ad placitum Ptolomaei, quam Aristotelis, 10 dictum sit, dum Aristoteles, Platonem secutus, Solem non in medio Coeli constituat, sed secundum a Luna). Veluti igitur totum animal functiones vitales exercet, quamvis praecipua sit cordis actio (non enim cor respirationem facit, neque voluntarium lacertorum motum, sed totum animal secundum varias suis ministeriis destinatas partes), ita totum Coelum omnem hunc inferiorem Mundum regit et administrat, et variatim quidem, iuxta varios Coeli orbes et astrorum motus; quae omnia ab uno Sole, tamquam vitae fonte et principio, aut ab octava sphaera, quod magis sensisse visus est Aristoteles, ut infra declarabimus, vitam deducunt et actionem. Totum igitur Coelum, tamquam unum continuum corpus per unam animam aut per multas animas ad unam ordinatas, infima sui superficie igni contigua, nempe 20 lunari concava, subiectum corpus atterendo, calorem facit; sed ea potissimum parte, qua Soli respondet. Corpus enim quantum, quod secundum quantitativam actionem agit, ut est per motum, non solum agit secundum longitudinem et latitudinem, verum etiam secundum profunditatem; ut patet in igne accenso, qui magis urit secundum partes magis profundas et densas, quam secundum partes magis raras aut minus profundas. Quare Coelum totum infima sui superficie, nempe concava ipsius Lunae, maiori activitate attritionem faciet in his inferioribus ubi secundum profunditatem suam habet densiorem et maiorem partem, quam ubi habet rariorem et minorem. Quae responsio artificiose allata est ab Averroe, 2 de Coelo, Comment. 42, et rei naturae est consentanea; ita ut abunde 30 sufficiat ad diluendum primum adversariorum argumentum. Quo vero ad secundum argumentum, sive secundum argumentandi locum, ex quo multa argumenta sumuntur, nempe ex lumine, quonam pacto possit producere caliditatem, cum ipsum non sit calidum, quamvis possem communi Peripateticorum responsione satisfacere, calorem esse accidens, ac propterea non requiri ad eius productionem causam univocam (quod manifestum est in calore producto a motu; solas enim substantias ab univoco produci dixerat Aristoteles); tamen, ad maiorem veritatis firmitatem, aliam afferam, qua non solum hoc argumentum, verum etiam reliqua huic annexa, solvuntur, et magis involuta ac difficilior in hac disputatione dubitandi ratio enodatur. Dico igitur, lumen producere calorem, nec modo calorem, qui 40 est qualitas, verum etiam ignem, qui est substantia; at lumen non producere

calorem primario, sed ut qualitatem instrumentalem formae et essentiae ipsius Coeli; neque propterea Coelum dici debere formaliter et actu calidum, sed eminenter ac potestate. Omnes enim formae et omnes qualitates corporum inferiorum continentur in corpore superiore et eius essentia, sed eminenter, ac nobilissima ratione, et potestate, inquam, agendi, non patiendi: sicuti enim in materia prima omnes formae generabiles potestate continentur, tamquam in principio passivo, ita in primo corpore omnes formae inferiorum corporum continentur, tamquam in principio activo; quod significavit Aristoteles primo Coeli, part. 100, dicens, ab hoc pendere, his quidem clarius, his autem obscurius, esse et vivere. Quo quidem supposito, dico quod, cum lumen producit calorem, non producit calorem 10 eo quod sit ipsum calidum actu et formaliter, sed virtualiter, hoc est, ut instrumentum formae Coeli; quae forma Coeli eminenter continet omnes gradus caliditatis, nec modo gradus caliditatis, verum etiam formam ignis; et ita lumen producit non modo caliditatem, verum etiam ignem. Quare non est necessarium, ut radii Solis vere et motu locali refrangantur et reflectantur, ut generetur calor aut ignis; quod dicebatur in tertia ratione ab adversariis; cum talis calor non generetur ex attritione, sed ex virtute luminis, ut dictum est. Et ita pariter verum est, ignem, ut substantiam, generari ab univoco, quamvis non ab univoco in specie: non enim Coelum idem corpus est specie cum igne ab ipso genito, sed genere tantum; quod sufficit in generatione substantiae. Neque sequitur inconveniens, quod, sublato con- 20 cavo speculo ab eo loco ubi reflectebantur radii et cessante reflexione, cesset combustio, nullo remanente in aëre intermedio calefactionis vestigio: haec enim caliditas, cum ad illuminationem sequatur et ad reflexionem aut refractionem luminis, non autem ad attritionem aëris, remoto lumine necesse est et ipsam pariter cessare, nullo relicto vestigio nisi in subiecto in quo fecit actionem. Addo etiam aëris raritatem et subtilitatem; ex quo non potest impressam caliditatem facile retinere. Quem modum respondendi secutum fuisse Averroem, legimus 2 De Coelo, Comm. 42, ubi hanc exagitat quaestionem. Sunt autem haec eius verba, quibus proposuit eandem difficultatem de ablata combustione et calore, sublato speculo a quo fit reflexio; quam nos supra attulimus pro adversariis: « Cum igitur posuerimus cor- 30 pus tersum, a quo radii reflectuntur ad locum in quo radii erant ante, videmus, illum locum calefieri qui erat ante frigidus; et si illud corpus tersum auferamus, auferetur reflexio et refrigerabitur locus. Igitur ex hoc apparet, quod radii calefaciunt per se; et eos non esse corpus declaratum est, nedum ut sint corpus calidum. » Quae cum dixisset, affert deinde unam solutionem supra allatam etiam a nobis, quod lumen generat calorem, veluti etiam motus, tamquam causa aequivoca. Deinceps vero, hac solutione minime contentus, hanc alteram affert, quam nos attulimus: sunt autem haec eius verba: « Etiam sic ultra apparet, quod aut est causa accidentalis, sicut de motu, aut erit causa consimilis per se, quae provenit nobis ex motu stellarum; quoniam non est remotum, ut ista forma copuletur cum 40

lumine, et reflectatur cum sua reflexione, et abscindatur cum sua abscissione: quoniam opinandum est, quod, quamvis corpora supercoelestia sint neutra, tamen, in quantum sunt corpora, habent communicationem cum elementis in diaphaneitate et illuminatione et obscuritate; et ideo dicit Aristoteles, in libr. De animal., quod natura Lunae est similis naturae Terrae, propter obscuritatem quae est in ea. »

Ad aliud vero argumentum, ex principiis et doctrina ipsiusmet Aristotelis desumptum (ubi statuit, calorem vitalem et gignitivum, non modo qui in animalibus est et seminibus, verum etiam qui in excrementis, esse coeleste et corpus divinum participare; hunc vero ardere atque urere, et omnino eumdem specie esse cum elementari
10 igne, quinimo elementarem ipsummet ignem, multa et inrefragabilia experimenta ostendere; ex quibus sequitur, Coelum esse igneum, quia [etc.]), respondeo, primo, cum Aristotele, 3 De gen. anim., cap. 2, calorem coelestem (quem, in secundo De gen. anim., suprascripto cap. 3, dixerat cuncta generare, neque elementarem esse, sed divinum corpus participare et proportione respondere elemento stellarum) esse per omnia sublunaria elementa diffusum, ita tamen ut vicinius Coelo corpus eo magis participet quam remotiora, atque inde remotioribus communicetur: quod significavit Aristoteles praedicto loco, tertio De gen. anim., his verbis: « Generantur autem in terra humoreque animalia et plantae; quoniam humor in terra, spiritus in humore, calor animalis in universo, est: ita ut quodam modo plena sint animae omnia. »
20 Secundo, respondeo cum Alexandro Aphrodisaeo, qui haec eadem fusius declaravit libr. 2 Quaest. natur., cap. 3: ubi, cum proposuisset dicere, quaenam a motu divini corporis, vicino sibi, corruptibili et generabili corpori ingenita vis participetur, paucis interiectis verbis, suam sententiam dicere aggressus, haec inquit: « An etiam per illas (scilicet virtutes coelestes) est actu; et hoc pacto erit, primum, participans ignis ipse tali ex divino corpore potentia; deinde posterioribus ipsam distribuens, ita ut omnia corpora tali distributione ipsa participent, illa quidem plus, haec vero minus. » Et infra, paulo post dimidium capitis, declarans quomodo mixta ex elementis hanc divinam potentiam participent, inquit: « Ob quam potentiam, non item habent haec principium solum in se ipsis motus, ad quem inclinant; sed quoddam quo-
30 que animasticum principium assumpserunt, quod et generationem habet a divina potentia. Quae natura et anima, per quantitatem simplicium corporum ex quibus est habens ipsam corpus (quorum illud quidem magis communicat divina potentia, quia propinquius est divino corpori et est subtiliorum partium et purius; hoc vero minus, propter maiorem distantiam et constitutionis crassitiem), diversa et ipsa fit. Quaecunque enim compositorum corporum plurimum terrae habent, similem cum terra communicant animasticam potentiam quamdam, eo quod corpus, plurima eius substantiae pars, minus divina potentia participet; quaecunque vero copiosiorem in se ipsis habent igneam et calidam substantiam, haec perfectiore anima participant, eo quod superabundans in eis corpus plus participet divina po-

tentia. » Ex quibus manifeste patet solutio propositi argumenti. Nam quamvis calor coelestis sit qui generat et vitalis est, et quamvis calor hic per cuncta elementa dispersus sit, tamen plurimus igni participatur, tamquam viciniori corpori atque tenuiori, deinceps vero aëri, et per haec caeteris elementis et corporibus. Quare non mirum est, si non modo putrescentia et semina, verum etiam animalia, plurimum habent ignis, et quae ex ipsis magis calore vitali participant, magis igne participant, quia calor hic in igne plurimus diffusus est. Quare verum est totum quod assumitur, nempe caliditatem vitalem, si in unum cogatur et uniatur, arsuram (talis enim caliditas in igne est), neque calor vitalis ardet; quemadmodum non ignis generat, sed calor coelestis, qui in igne est, generat: et hoc est, quod ab Aristotele 10 dicitur, secundo De gener. animal., cap. 3: « Ignis nullum animal generat. » Quod autem hoc verum sit, inde patet, quod idem calor in aëre et in aqua diffusus generat (ut 3 De gen. animal. Aristoteles dicebat), at neque in aëre neque in aqua ardet, sed solum in igne, hoc est igne participatus. Quare non sequitur conclusio: calor animalium ardet et igneus est; talis autem calor est coelestis substantiae; ergo coelum ardet et igneum est: non enim calor animalium, ut animalium est, ardet, sed ut in igne est. Quartae autem rationi (qua dicebatur, Coelum necessario debere esse corruptibile, cum sit corpus sensibus obiectum, ac proinde, ut Plato dicebat, necessario deficiens; si autem corruptibile est, nullum aliud corpus esse poterit convenientius quam igneum; ignis enim nobilissimum ex talibus cor- 20 poribus est, et maxime Coelo adsimile ob mobilitatem et lucem) respondemus hoc verum fore, si Coelum esset, aut esse posset, corruptibile; at hoc fieri non posse, superius demonstratum fuit; ergo non erit igneum. Confirmationi vero, qua nitebantur ostendere, Coelum esse corruptibile, quia est compositum ex materia et forma, respondemus falsum esse quod assumitur; quinimo, propterea esse incorruptibile, quia non constat ex materia et forma, et nihil prorsus habet materiae, neque eiusdem rationis neque diversae cum his inferioribus, sed est corpus simplicissimum, ac proinde iuremerito elementum ab Aristotele appellatum. Si autem hoc supponatur, ut Plotinus inquit, lib. 1 Ennead. 2, quod neque ipse fieri posse negat, non erit difficile statuere Coeli corpus ex sui natura esse incorrupti- 30 bile: quod autem haec suppositio probabilis sit, et nullum contineat absurdum, demonstrabimus. Ac primo, quod sit valde probabilis, ita ostendemus. Ad integram constitutionem Universi aliquae substantiae sunt, quae nullam habent potentiam, sed omnino sunt puri actus; et haec sunt necessaria et aeterna, cuiusmodi est primus Motor et etiam reliquae Intelligentiae, ad mentem Aristotelis, cum sint omnino seiunctae a materia; et quamvis sit prima omnium perfectissima, reliquae autem minus perfectae, tamen non propterea sequitur, in ipsis esse aliquam potentiam positivam, sed negativam tantum, quae nihil ponit in esse: et haec simplicissimi actus et omnino incorporea sunt. Aliquae autem substantiae sunt, quae

semper habent coniunctam potentiam; tum quoad esse, quia aliquando sunt, aliquando non sunt[32]; tum quoad operationem, quia non habent operationem perpetuam: et haec sunt generabilia et corruptibilia corpora, composita ex materia et forma, quae omnino opponuntur substantiis aeternis. Quod si dantur haec extrema, necesse est dari substantiam mediam, hoc est quae medio modo se habeat inter has, et partim sit coniuncta cum potentia, et partim non, atque partim sit actus, partim sit habens actum: cuiusmodi est coeleste corpus, quod eatenus quatenus est semper, non habet potentiam ad esse; quatenus autem movetur, et eius actio ex sui natura est finita, quamvis a motore sit infinita, habet potentiam ad ubi: et
10 ideo eius substantia, quatenus non componitur ex materia, est actus; quatenus vero est substantia mobilis, est corpus et habens actum, ac propterea simplicissimum corpus est et vere elementum. Quod si aliquando ab Aristotele vel ab Aristotelicis dicitur compositum ex materia et forma, ut ab Aristotele, 12 Met., part. 9, ubi inquit « Cuncta vero, quaecunque mutantur, materiam habent, sed diversam; nam et ipsorum sempiternorum quaecunque non sunt generabilia, sed latione mobilia, attamen non generabilem, sed unde quo », id dicitur secundum similitudinem quandam et analogiam. Nam veluti se habet materia ad formas, ut sit scilicet subiectum formarum, ita se habet coeleste corpus ad suos motores, scilicet animam et intelligentiam: quapropter bene dicebat Averroes, Coeli materiam dignius dici
20 subiectum quam materiam; quod pariter significaverat Aristoteles suppositis verbis, dum dixerat, corpora ingenerabilia habere materiam unde quo, hoc est, esse subiectum motus; subiectum enim motus est in actu, non in potentia, ut subiectum generationis. Alterum vero, quod nullum ad hanc positionem sequatur impossibile, pariter demonstrabo. Quamvis enim sit satis difficile intelligere, presertim nobis qui non nisi inter corpora generabilia et corruptibilia versamur, quonam pacto corpus extensum et quantum careat materia, cum quantitas sequatur naturam materiae, et illi primo inhaerere videatur; tamen non erit absurdum vel impossibile docere, si unum supponamus, quod a nemine negabitur, scilicet, substantiam potentia non esse subiectum accidentium: ex quo sequitur, quantitatem non recipi in ma-
30 teria prima immediate, cum quantitas sit accidens, et materia prima sit substantia potentia (ut 2 De Anim. part. 2, et primo Physicorum 69, et 7 Met. 8, Aristoteles testatum reliquit), sed mediante forma. Quod si quis instantiam afferat de dimensionibus interminatis, quae sequuntur naturam materiae primae, et ei competunt in secundo modo dicendi per se; huic respondeo, quod quantitates, sive dimensiones, interminatae sunt in materia in potentia ante eductionem formae: quare non potest dici, quod sint in materia prima; veluti neque potest dici, quod formae

[32] ea, quae non sunt, habere potentiam ad esse, inopinabile et impossibile videtur: eorum enim quae non sunt, nullae sunt affectiones.

38. *vide* —

substantiales sint in eadem, quamvis de ipsius gremio educantur; alias, materia prima diceretur quantum et saltim corpus in genere substantiae. Quam sententiam etsi sciam secutos fuisse viros doctissimos, et inter caeteros Zabarellam, tamen, ut verum fatear, numquam ratam habere potui, cum materia, per se ipsam, neque quid, neque quantum, neque aliud quidquam dicatur, eorum quibus ens determinatur, sed omnino potentia sit. Quare si corpus aliquod statuendum est, a quo sumatur ratio generis in categoria substantiae, hoc erit coeleste corpus, cui dimensiones terminatae per se competunt, non ratione formae, cum eius forma non recipiatur mediantibus dimensionibus, ut docuit Averroes, libro De subst. orb., cap. 2; eius enim forma non pendet a materia, neque constituitur per materiam. Quod si quantitas actu non competit nisi substantiae actu, ergo quantitas actu competit primo et per se substantiae actu: illa autem dicitur primo et per se substantia, quae non ratione partium est substantia. Dico autem primo et per se substantiam, non primo tantum, quia prima substantia, ut individuum, substantia est composita: quare, etsi dicatur prima substantia, tamen non dicitur per se substantia, quia est ratione partium, materiae, scilicet, et formae, ex quibus constituitur. Prima, quoquomodo, quantitas competet primae et per se substantiae, actu subsistenti et substanti caeteris accidentibus; talis autem substantia non est nisi substantia corporis simplicissimi; ergo prima quantitas non potest competere nec inhaerere nisi substantiae corporis simplicissimi. Corpus ergo simplicissimum primo et per se erit corpus, cuiusmodi necesse est sit corpus coeleste, quod est primum et nobilissimum corpus. Quod si corpus aliquod statuendum est, a quo sumatur ratio generis in categoria substantiae, hoc erit coeleste corpus, cui dimensiones terminatae primo et per se competunt, non ratione partium, ut in corporibus generabilibus, cum Coeli forma non recipiatur in materia mediantibus dimensionibus, ut docet Averroes praecitato loco; eius enim forma non pendet a materia, nec constituitur per materiam. Ex his autem satis declaratum existimo (quantum philosophanti in re difficillima et obscurissima licet), nihil esse absurdum in hac sententia, quam cum Aristotele statuimus, quod corpus coeleste, quamvis extensum et quantum, non sit ex materia et forma compositum. Nec minus argumentum nos commovebit, ex impuritate lunaris corporis desumptum: haec enim impuritas nihil aliud est, quam admixtio opaci cum lucido; quae etsi concedatur in coelesti corpore, nullam tamen arguit compositionem: veluti enim intelligentiae posteriores a prima sunt imperfectiores in intelligendo, et illa magis quae magis recedit a prima, hoc tamen nihil derogat ipsorum simplicitati, quinimo sunt actus puri, et nullam admittunt potentiam, nisi negativam, ut supra diximus; ita orbes posteriores nihil impedit esse minus perfectos quam primum, et illum magis qui magis a primo distat, ut est lunaris orbis, maxime secundum eam partem secundum quam huic inferiori mundo contiguus est. Haec autem imperfectio nihil aliud est quam diminutio luminis, quae, cum sit quid negativum

(tenebrae enim et opacitas non sunt aliud, quam luminis negatio), non arguit mixtionem alterius naturae neque corruptibilitatem, cum illuminatio non sit passio corruptiva. Quinimo necesse erat corpus lunare hac in re adsimile esse suae intelligentiae: veluti enim sua intelligentia, tamquam ultima omnium, est imperfectissima, ac minus perfecte intelligit quam caeterae superiores, ita pariter corpus lunare imperfectissimum necesse fuit esse, ac minus perfecte susceptivum luminis; in nulla enim operatione orbis magis assimilatur intelligentiae, quam in illuminatione, cum intellectio illuminatio quaedam sit, aut non sine illuminatione. Nec obstat quod Aristoteles inquit, Lunam adsimilem esse naturae terrae: loquitur enim
10 Aristoteles per quandam similitudinem, non quod Luna sit vere terra, sed quod participat aliquam conditionem terrae, nempe opacitatem. Veluti enim terra inter omnia elementa non est diaphana, nec lumine permeabilis, sed opaca, ita pariter Luna; ac propterea ab adverso Sole illustratur, quemadmodum nostra haec Terra, atque secundum superficiem tantum qua a Sole aspicitur. Ob quam similitudinem pariter ab Orpheo, in carminibus supra a nobis positis, Luna Tellus altera fuit appellata; quamvis poëtice fingat multos illam habere montes, multas urbes, multas domos. Sed adhuc aliud affertur argumentum ex novis stellis; quare et illud etiam considerabimus. Desumebatur argumentum ex novis stellis, non solum ea quae Hipparchi tempestate visa fuit, verum etiam duabus aliis, una in Cassiopea,
20 anno 1572, altera vero in Sagittario, anno 1604; quae ab omnibus visae sunt, et quas doctissimi mathematici, ex variis Europae partibus, nullas parallaxes facere constanter asseverabant; nec defuerunt Romae qui publice docerent, hanc esse veram stellam, in Firmamento positam. Quibus omnibus obiectis unica responsione satisfaciam; nempe, eventum rei veritatem demonstrasse: omnes enim hae stellae evanuerunt, et postrema, quam nos vidimus, infra paucos menses evanuit; quod si fuissent stellae, iam adhuc perdurarent, quemadmodum reliquae tot saeculis perdurant. Quare, si inde adversarii desumunt argumentum corruptibilitatis Coeli, quod novae stellae aliquando visae sunt, quare iidem non inde desumebant incorruptibilitatis alterum argumentum, quod tot saeculis, et nulla
30 hominum memoria, nulla unquam Coeli pars deficere visa est? Semper enim septem visae sunt stellae quae Plaustrum efformant, et tres in cingulo Orionis, neque ulla umquam defecit; et sic in singulis Coeli imaginibus semper est observatum: quod nequaquam possibile esset, si Coelum ac reliquae Coeli partes essent corruptibiles. Quod si non sunt corruptibiles, neque sunt generabiles; ordine enim naturae semper generatio unius supponit corruptionem alterius. Quare tunc temporis cum mihi relatum fuit Romae, aliquos, multo auditorum apparatu, publice docuisse, stellam, quae postremo apparuit in Sagittario, vere esse stellam, ego hoc illis argumentum solvendum proposui: Si stella haec vere stella est, quae noviter coepit esse, ut ipsi dicebant, in Firmamento, aut coepit esse modo supernaturali
40 et per creationem, aut via naturali et per generationem; non enim potest aliquo

alio modo res ulla incipere esse, quae antea non erat: neutrum fieri potest: ergo patet consequentia. Hoc enim fieri non potuit per creationem, cum, ex sacrorum theologorum sententia, Deus ab initio omnia perfecte creaverit, inter quae Coelos et sydera; ut in Genesi habetur « Perfecti igitur sunt Coeli, et omnis ornatus eorum », ac propterea, ut ibidem dicitur « Requievit Deus die septima ab omni opere quod patrarat »; neque nunc aliquid aliud de novo creare conceditur, nisi humanas animas, de quarum creatione S. Hieronymus inquit eum locum Ioannis intelligi in Evangelio qui ait: « Pater meus usque modo operatur, et Ego operor »; et quamvis Deus etiam nunc et semper possit creare novos Coelos et novas stellas, tamen illos de facto non creat, ut sacris theologis placet, quorum iudicio est 10 acquiescendum. Ergo non potuit haec nova stella incipere per creationem. Nec minus per generationem et via naturali: cum omnis generatio, ut dictum est, supponat corruptionem; quare si tantum et tam vastum corpus, quantum est stella primae magnitudinis in octavo orbe (tanta enim videbatur, quae apparuit in Sagittario), quod quidem totam Terram plusquam centies et septies excedit, genitum est, quidnam erit antea corruptum, quod nobis non fuerit manifestum? Aut enim illud, ex quo genitum est, fuit corpus aliquod sublunare; et hoc est impossibile (totus enim orbis omnium elementorum non sufficeret ad generationem corporis tam vasti; quare oportuisset, totum hunc inferiorem mundum conflagrasse: neque materia sufficeret ad generationem stellae, cuius corpus densum 20 et plusquam centies excedit Terram): aut fuit aliquod corpus coeleste; et tunc, aut aliqua alia stella aequalis magnitudinis fuit corrupta, quare aliqua stella deficeret ex iis, quae ante fuerant in Coelo, primae magnitudinis, quod non apparet (nisi dicat quis, fuisse corruptas plures ex nebulosis quae non videntur, ac propterea nobis non apparuisse: sed in posterum nobis manifestae fient hae stellae nebulosae; nam ope ac beneficio Excellentissimi Gallilei etiam nebulosae perlucidae factae sunt et clarissimae); aut, si non est corruptum aliquod astrum, erit corrupta aliqua pars alia ipsius Coeli, quae est in octavo aut alio orbe. Cum autem astrum unumquodque sit maxime densum, reliquae autem orbis partes sint maxime rarae; necessarium erit, ut longe maior portio molis coelestis corporis 30 requiratur ad generandam stellam, quam sit quantitas et dimensio ipsius stellae, cum reliqua pars Coeli sit rara, ut diximus, stella autem sit densa (densum enim est quod plus habet materiae, rarum autem quod minus: quare, exempli gratia, si materia orbis occupat unum stadium, rara existens, deinde condensata, vix occupabit decimam partem stadii, et ita reliquum spatium vacuum permanebit et dehiscens): atque ita oporteret, magnam aliquam fenestram, vel foramen, factam esse in Coelo, quod non apparet; aut reliquas contiguas partes Coeli rarefactas fuisse, ut impleant deficientem partem, quare reliquum Coelum obscurius appareret quam ante; rariores enim partes in Coelo minus lucent. Atque haec et huiusmodi deliramenta sequuntur ad praeclaram hanc doctrinam de novis 40

astris: quae si animadvertissent, non ita statim de veritate novi astri sententiam dixissent; sed ad pauca respicientes, facile enunciant. Quod si mathematici omnes affirmarunt, esse in Coelo stellam hanc, eo quod non faceret parallaxes; cum experientia deinde cognitum fuerit, ipsam evanuisse (quod impossibile fore de vera stella, iam demonstravimus); dicendum erit, aut argumentum desumptum ex parallaxi non esse efficax; aut si est efficax, eorum instrumentorum usum decipere, ob infirmitatem observationum, in quibus contingit deceptio, si non ratione astri, saltem ratione medii, aut oculi, aut distantiae, quod fatetur Ptolomaeus, 3 Almagesti, ubi inquit: « Nam quis, ob ipsarum observationum infirmitatem, quamvis di-
10 ligenter et artificiose fiant, factum non sentiet mendacium? » Quapropter potius existimarim, apparentem illam stellam fuisse accensam aliquam exhalationem in suprema aëris vel ignis parte, contigua concavo ipsius Coeli (quod probabile est, tum quia evanuit, ut huiusmodi impressionibus contingit, tum quia maxima eo anno praecessit siccitas); aut, si vere fuit in Coelo, ut instrumenta mathematicorum demonstrarunt, fuisse aliquod factum ex reflexione radiorum Iovis et Saturni, quorum tunc temporis fuit coniunctio: quod tamen non affirmo, relinquens mathematicis ac perspectivis hoc negocium. Hoc tamen dictum volo, non ut derogem fidem mathematicis disciplinis aut professoribus, quos omnes colo et veneror atque honoris causa semper compellabo; sed ut ostendam nostri intellectus im-
20 becillitatem ac nostrae scientiae vanitatem, quae, ut bene dicebat Socrates, magis propinqua est et affinis ipsi ignorare quam ipsi scire. Quamvis enim mathematicae disciplinae certissimae ex se ipsis sint, et eius rationes necessariae, quia continuum abstractum a materia considerant, quod invariabile est; tamen, quando passiones huius continui considerant in materia contingenti et variabili, contingit et ipsas falli, ob contingentias subiecti: et quamvis coelestia necessaria sint, et non contingentia, tamen media, quibus coelestia cognoscere cogimur, contingentia sunt et mutabilia; cogimur enim ministerio sensuum uti, qui fallaces sunt; cogimur instrumentis et medio uti, in quibus multa, ut plurimum, fit mutatio. Ex hoc igitur argumento non sequitur, Coelum esse generabile et corruptibile, et proinde
30 non esse igneum, neque aliquam aliam materiam ignitam: quod si prisci ill philosophi et Plato illud igneum dixerunt, hoc per similitudinem quandam dixerunt; quod illis licuit: veluti enim Aristoteles dixit Lunam quodammodo Terram, ob similitudinem quam habet cum Terra in opacitate, ita antiqui dixerunt Coelum esse ex igne, ob similitudinem quam habet cum igne in luce et calore. Quapropter Plato, in Timaeo, ex eo quod Coelum futurum erat visibile corpus (quamvis per Coelum intelligat Universum), dixit illud constare ex igne; quia autem tangibile et solidum, dixit constare ex terra; et quatenus haec omnia, ut extrema, indigent mediis ut colligentur et uniantur, eatenus dixit, illud etiam constare ex aqua et aëre. Ex quibus patet, Platonem per ignem et terram in Coelo nihil aliud
40 voluisse intelligere quam virtutem ignis et terrae; ita ut, lumen et calorem agno-

scens in Coelo, ut etiam in igne, dicat in Coelo esse ignem; et agnoscens soliditatem atque esse tangibile corpus Terrae, in eodem Coelo dicat esse terram. Quare et ibidem dixit, Coelum constare ex omnibus elementis, at non ex ipsismet elementis proprie et vere, sed ex apicibus elementorum: quod idem erat dicere ac si dixisset, ex summis virtutibus et perfectionibus elementorum, secreto eo quod in elementis imperfectum est; ita ut ab igne habeat claritatem, a terra soliditatem, ab aëre vero levitatem, atque ab aqua collegationem et unionem partium: nullum enim siccum absque humido consistere potest ac terminari. Quam sententiam Platonis optime explicavit Plotinus, lib. primo Ennead. 2, his verbis: « Meminisse vero oportet, terram non ita misceri igni sublimi, ut in ipsa stellarum compositione connumeretur; sed cum in uno mundi corpore singula collocentur, nimirum et ignem aliquid habere terreni, quemadmodum et terra ignei aliquid habet; ac summatim singula habere aliquid singulorum; non adeo quidem, ut quod dicitur alia possidere, ex utrisque constituatur, videlicet ex seipso atque ex eo cuius est particeps; imo, in ipsa Mundi communione rite situm, non tam alterum quam alterius nonnihil accipiat, veluti non ipsum aërem, sed aëris ipsius liquiditatem; sic terra, non tam ignem, quam igneam claritatem. Mixtio autem ipsa adhibet omnia et utrumque conflat in unum, non terram quidem tantum atque naturam ignis, vel ignem tantum atque terrae naturam, videlicet soliditatem quandam densitatemque eiusmodi. Testimonium his Plato ipse perhibet dicens: « Accendit Deus lumen circa secundam a Terra sphaeram »; Solem certe significans, quem alibi nuncupat splendidissimum eumdemque nitidissimum. Quibus in verbis omnem a nobis opinionem abigit suspicantem, aliquid esse aliud illic praeter ignem: significat quoque nullam adesse ignis aliam qualitatem praeter lumen, quod quidem esse ait a flamma diversum, calorem vero lenem tantum atque suavem; etiam lumen hoc esse corpus; emicare autem ab ipso lumen aequivocum, quod esse dicimus incorporeum; quod quidem ab illo lumine pendet, et ex illo micat quasi flos eius atque nitor, quod utique vere dicitur corpus album existere. Nos autem, quod terrenum dicitur, in deterius accipere consuevimus: quippe cum Plato terram pro soliditate quadam accipiat; nos vero unum aliquid tantum terram appellare solemus, cum tamen ille differentes in terra consideret qualitates. Cum igitur talis ignis purissimum praebeat lumen, ipseque in sede sublimi resideat, ibique naturaliter habitet, non est putandum, nostram hanc flammam superioribus esse permixtam; sed ad certum spatium percurrentem prorsus extingui, aëre quam plurimo videlicet occurrente; procedentem vero saepe cum terra deorsum praecipitari, quippe cum superius transcendere nequeat, sed subsideat infra Lunam, ubi aërem extenuat proximum; ac si maneat ibi flamma, certe facta subtilior, evadit et mitior, splendoremque habet non quoad fervorem spectat, sed quatenus a superiori lumine perlustratur. Lumen vero coeleste, partim quidem varia ratione distributum est in stellis, in quibus tam colorum quam magnitudinum diffe-

rentia discrepat; partim vero in reliquo, praeter stellas, Coelo simili ratione viget: et si oculis non apparet propter corporis tenuitatem perspicuitatemque aspectui minime resistentem, quemadmodum in aëre quoque puro contingit; accedit ad haec intervalli etiam longitudo. › Ex quibus deducit Plotinus, his immediate sequentibus verbis, Coelum esse imminuibile et incorruptibile: « Cum itaque tale lumen vigeat in excelso, ubi est naturaliter constitutum, purum videlicet in sede purissima, quanam via potest defluxus inde ullus accidere? Neque enim natura talis tamque sublimis sua sponte defluit; neque, rursus, est ibi quicquam, quo impellente deorsum praecipitetur. Adde, quod omne corpus longe se aliter habet, 10 quando animae coniunctum est, etc. › In quam sententiam Plotini caeteri etiam Platonici pariter veniunt, ut Proclus, Iamblicus, Syrianus, et his nihilo inferior Bessario, Cardinalis Nicaenus. Quare patet, antiquos philosophos Coelum et astra per metaphoram quandam ignea dixisse, et verbis tantum, non sensu, Aristotelem ab illis discrepasse; cum omnes in eo convenerint, non esse Coelum eiusdem naturae cum his inferioribus, et si cum aliquo ex his convenire videatur, aequivoce convenire, et propterea aequivoce pariter dici igneum, aut terreum, vel alio aliquo modo, quo ab antiquis fuit dictum; cum haec inferiora omnia ortui et interitui sint obnoxia, et cuiuscumque corruptivae alterationis capacia, Coelum autem nullius corruptivae alterationis sit capax, ac prorsus incorruptibile et aeternum. Impossibile igitur 20 est, haec phoenomena referre ad aliquod corpus alterationis capax, quod, secundum varias partes in eo genitas aut corruptas, inaequalitates habeat, ut nostra haec Tellus, et ita montes aut convalles, aut partes asperas et porosas ad instar pumicis; ut Diogenes Physicus existimavit, et nuper Keplerus disserebat.

Utrum in Luna, ut unum quoddam est astrum eiusdem cum reliquo Coelo substantiae et naturae, inalterabilis scilicet et incorruptibilis, ut Peripatetici statuunt, possint vere esse montes et convalles, ut perspicillo monstratur.

CAP. X.

Uno igitur exploso modo, quo in Luna montes et valles ac voragines, quae apparent, consistere posse videbantur, Luna scilicet existente corruptionis atque 30 corruptivarum alterationum participe, alterum iam propositum reliquum erit examinare, utrum scilicet possint esse vere in Lunari globo hi montes, sed ex aetherea atque coelesti substantia; ita ut Lunaris superficies, non lenis et aequalis ac perfecte tornata sit (ut hucusque existimavit antiquitas), sed inaequalis, multas habens eminentissimas partes ac, rursus, alias minus excelsas, alias autem humiles et depressas, quemadmodum noster hic globus Terrae et ipse inaequalem habet superficiem ac montes et colles et valles. In quam sententiam venisse existimo Excellentissimum Gallileum, ex observationibus perspicillo factis: non enim in aliquam ex praedictis concessisse certo scio; quare illas, non propter verum eius

sensum, confutare opus fuit, sed ob apparentem, quem ipsi fortasse aliqui ex vulgo tribuere videbantur, ut iam initio disputationis significavi; quamvis ipse nihil certum aut constitutum pronunciet, sed tantum, observationibus propositis, caeteros ad philosophandum invitet. Haec opinio satis probabilis videtur, tum quia adaequatam dicit causam phoenomenûm quae iam observantur et communi omnium consensu approbantur (cum enim diversitas horum phoenomenûm ex diversitate proiectionis umbrarum causetur, proiectio autem varia umbrarum ex varietate corporum, a quibus proiiciuntur umbrae, proveniat; in leni autem et omnino aequali superficie nulla sint corpora, quae faciant umbram; necessario sequitur, ut superficies Lunae non sit lenis et aequalis, sed inaequalis et montuosa); tum quia 10 nullum continet absurdum, cui repugnet ratio aut expressa sapientum authoritas. Quare, ubi sensus idem omnibus demonstrat, et ratio non contradicit, acquiescendum est. Ad haec vero non modo sequitur absurdum aliquod, quinimo probabilitas non minima: quod enim sequitur absurdum, si Lunae superficies non sit aequalis? Namque ratio illa, ob quam Aristoteles, secundo De Coelo, statuit Lunam sphaericam esse, ac deinceps ex Lunae rotunditate caeterorum pariter astrorum figuram arguit, adhuc manet: quamvis enim eius superficies sit inaequalis, nec perfecte et adamussim tornata, tamen nihil impedit, quin eius corpus sphaericum atque gibbosum sit, ut Terrae globum esse videmus; et hoc sufficit ad illuminationem a Sole inaequaliter suscipiendam, ex qua Aristoteles arguit Lunae rotunditatem. Qui- 20 nimo ex ipsiusmet Aristotelis fundamentis sequitur, Lunae superficiem non esse aequalem nec perfecte sphaericam. Si enim vera est eius suppositio, secundo De Coelo par. 32, primum Coelum, perfectissime et exacte tornatum, ad reliquos posteriores orbes eam habere proportionem, quam habet aqua ad terram et elementorum ea quae plus semper distant (veluti enim aqua perfectiori rotunditate praedita est quam terra, et aër quam aqua, et magis ignis quam aër, ita, inter orbes, perfectissimam habet rotunditatem primum Coelum, ut nihil aut manu factum sese habeat similiter, aut aliud quippiam eorum quae apud nos in oculis existunt; deinceps vero caeteri orbes minus perfectam, quo magis a primo distant); ergo Lunae globus eam inter reliquos orbes habebit rotunditatem, quam habere vide- 30 mus terram inter caetera elementa, asperam scilicet, montuosam et inaequalem. Qua ratione persuasus Augustinus Nifus Suessanus, ante octuaginta annos, hanc eandem sententiam de montibus et convallibus in Luna existentibus, quam nunc Gallileus nobis suo perspicillo demonstrat, ad mentem Aristotelis statuit, in commentariis super secundo De Coelo editis, in commento 49 particulae, ubi, cum quaereret causam maiorum macularum quae in Luna apparent, haec profert: « Vel forsitan non est remotum dicere, Lunae partes esse diversas, veluti sunt partes Terrae, quarum aliae sunt vallosae, aliae montuosae; ex quarum differentia effici potest facies illa Lunae: nec est rationi dissonum; nam Luna est corpus imperfecte sphaericum, cum sit corpus maxime ab ultimo Coelo elongatum, ut supra dixit 40

Aristoteles: tu vero in hoc non dedigneris considerare. › Haec Suessanus: a quo in hoc Gallileus discrepat, quod Suessanus inaequalem videtur astruere superficiem maculosam Lunae, et ad montes et convalles eam referre; Gallileus autem eam superficiem lenem et aequalem suo telescopio observat, lucidam autem et non maculosam, montibus et convallibus distinctam. Neque existimandum est, haec ab instrumenti structura et refractione luminis aut visivorum radiorum nobis ostendi: si enim Luna haec non haberet, non ostenderentur, cum instrumento hoc, ut supra monstravimus, propinquius fiat obiectum. Veluti enim reliqui Planetae, praeter Venerem ac caetera astra primae magnitudinis in octava sphaera, quae longe ma-
10 gis distant quam Luna, cum absque perspicillo videantur radiis circundata et globum minime praeseferant, cum perspicillo videntur ad instar perfecti globi, undique lenis et aequalis, absque radiis, cum radii fiant ex refractione ob distantiam (quemadmodum in candela videmus, cuius lumen a longe sphaericum et radiis circumdatum apparet, cum a propinquo pyramidale, ut est, et absque radiis videatur); ita pariter haec phoenomena, si ob refractionem luminis aut visualium radiorum fierent, viderentur magis absque perspicillo quam cum perspicillo; cum absque perspicillo magis a visu elongetur obiectum, cum perspicillo autem propinquius fiat. Ob has igitur et alias rationes, quas fuse et dilucide satis attulit D. Gallileus ex suis observationibus in Sydereo Nuncio, quas etiam nos recitavimus
20 initio nostrae disputationis; ego satis probabilem reputarem hanc sententiam, nisi aliquibus aliis rationibus, his forsitan validioribus, pro contraria suaderer. Ac primo, frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora et aeque bene[33]: sed absque his montibus et vallibus, bene possumus assignare et afferre rationem observatorum phoenomenûm, ut infra, Deo iuvante, demonstrabimus: ergo frustra est, hos montes et valles ponere. Praeterea, his vallibus ac montibus positis, nondum perfecte constat ratio et causa omnium quae in Luna apparent. Nam esto, quod montes et convalles sint causa illarum apparentiarum, quae videntur in parte lucida illuminatae Lunae, ut D. Gallileus in his observationibus demonstrat; tamen nulla assignatur causa maiorum, sive antiquarum, macularum, quae
30 in Luna videntur: nisi dicere velimus, eam partem in Luna esse maria et congregationes aquarum, ex quorum superficie, quamvis leni, lumen obscurius reflectatur, ut in observationibus dicitur; sed hoc non vere, at per similitudinem quamdam et exempli gratia, dictum puto. Quare aliam assignat D. Gallileus harum macularum antiquarum causam; nempe, heterogeneam ac dissimilarem substantiam, quam causare dicit, non modo maiores illas obscuras maculas, verum etiam minores quasdam, veluti areolas clariores, inter obscuras dispersas. Quare ita arguo:

[33] examinetur nunquid per pauciora reddatur ratio horum phaenomenûm, et aeque bene.

37-38. *phenomenum* —

si dissimilaris substantia in superficie leni et aequali, absque multiplicatione corporum, hanc eamdem varietatem phoenomenûm, quae in reliqua Luna videntur, causare valet in maioribus Lunae maculis; ergo eadem dissimilaris substantiae ratio eamdem phoenomenûm varietatem in illuminata Lunae parte causare poterit. Consequentia est necessaria: nam non est maior ratio, cur substantia Lunae, ubi maiores videntur maculae, magis dissimilaris sit, quam ubi lucida apparet; cum haec dissimilaritas sumatur penes perspicuum et opacum, ex quibus totum Lunaris globi corpus admixtum est, ut infra declarabimus. Sed animadvertit hanc difficultatem solertissimus Gallileus: quare inquit, has diversitates macularum lucidarum quae in mediis obscuris maculis videntur, quas exoriri dixerat et causari ex dissimilaritate Lunaris substantiae, in hoc differre a caeteris maculis in lucida parte observatis, quas non ob dissimilaritatem sed ob inaequalitatem superficiei oriri putat, quod cum illae maculae, in lucida Lunae parte perspicillo observatae, varias praebeant apparentias, iuxta varias quas recipiunt a Sole illustrationes, hae, quae ob dissimilarem substantiam tantum et non ob inaequalitatem superficiei fiunt, nullas faciant varias apparentias, neque minuantur vel augeantur, sed eaedem semper appareant. Sed haec mihi responsio non satisfacit, (pace dixerim viri doctissimi), cum videamus in eadem leni et aequali parietis superficie ita a pictoribus perspectivae peritis misceri album fusco, ut aliqua quidem nobis, a vario situ et varia distantia aspicientibus, eadem tamen semper appareant, nulla facta varietate, aliqua autem varia atque diversa: hoc enim proprium est lucidi et opaci[34], ubi invicem admixta fuerint, ut varios atque admirabiles causent aspectus, pro varia atque artificiosa ipsorum admixtione; ex quo fit, ut nullibi maiora, ut initio diximus, fiant praestigia, quam in his spectris, quorum speciem manifeste videmus in nubibus quae adverso Sole illustrantur. His praeterea adiungo argumentum, quod merito magni facit D. Gallileus: nempe, si huiusmodi inaequales partes in Luna forent, montes scilicet et convalles, tunc inaequalis ac dentatus illuminatae Lunae limbus appareret qui Solem aspicit, nempe ab occidentali parte crescente Luna, ab orientali autem decrescente, et utrinque eadem plena existente; cum tamen perfecte continua atque omnino aequali linea, in his omnibus aspectibus, circumscripta videatur. Cui difficultati duabus responsionibus occurrit D. Gallileus. Una est, quod non unica tantum, sed plures eminentiarum series multorum montium, cum suis lacunis et anfractibus, circa extremum Lunae ambitum coordinatae sunt, eaeque non modo in hemisphaerio apparente, sed in averso etiam, prope tamen hemisphaeriorum finitorem: quare oculus, a longe prospiciens, eminentiarum cavitatumque discrimina depraehendere minime poterit;

[34] videtur contraponere lucidum opaco, cum tamen lucido obscurum, opaco autem diaphanum, opponantur.

38. *diafanum* —

intercapedines enim montium in eodem circulo, seu in eadem serie, dispositorum, obiectu aliarum eminentiarum, in aliis atque aliis ordinibus constitutarum, occultantur; idque maxime, si oculus aspicientis in eadem recta cum dictarum eminentiarum verticibus fuerit locatus. Quae responsio duas habet instantias: una est, quod supponit id quod petitur, nempe montes ita in ambitum Lunae esse dispositos aequaliter prope hemisphaerii finitorem, ut oculus aspicientis in eadem recta cum eminentiarum verticibus sit collocatus[35]; quam coordinationem montium vix consulto et artificiose fieri posse existimandum est, eius vero nullam hic rationem nobis assignare licet: tum quia, eadem
10 ratione, linea quae dividit obscuram Lunae partem ab illuminata, aequalis apparere posset. Quare alteram attulit responsionem: videlicet, circa Lunae corpus esse, veluti circa Terram, orbem quemdam densioris substantiae reliquo aethere, qui solis irradiationem concipere atque reflectere valeat, quamvis tanta non sit opacitate praeditus, ut visui, praesertim dum illuminatus non fuerit, transitum inhibere valeat; orbem hunc, ait, a radiis solaribus illustratum, Lunare corpus sub maioris sphaerae speciem reddere repraesentareque, foreque potis aciem nostram terminare quominus ad Lunae soliditatem pertingeret, si crassities eius esset profundior; atque profundiorem quidem esse circa Lunae peripheriam (profundiorem autem non absolute, sed ad radios nostros oblique illum secantes
20 relatum), ac proinde dictum orbem visum nostrum inhibere posse, praesertimque si luminosus existat, ac Lunae peripheriam Soli expositam obtegere: quod clarius apposita figura demonstrat. Quam rationem amphibologiam habere, primum, existimavi ex vocabulo *aetheris*, quo utitur dum inquit circa Lunam esse orbem quemdam densioris substantiae reliquo aethere: aether enim primo de coelesti

[35] author non videtur intelligere, quaenam sit suppositio eius quod petitur; quare aliquibus exemplis declaretur. Ut, cum Aristoteles quaerit, cur motus Caeli sit ab ortu in occasum. Quia, scilicet, pars Caeli orientalis est dextera. Cur autem est dextera? Quia motus ab illa. Multa alia afferemus exempla.

30 Quod non appareat dentata, causa est quia multae sunt montium series; quod autem multae sint series, non infertur ex eo quod non appareat dentata (tunc enim esset supponere id quod quaeritur), sed quia in reliqua ☽ superficie confertim sunt montes dispositi. Hanc autem coordinationem consulto factam esse non est necessarium, sat enim est ut casu sint dispositi, ut maris undae. Supponit id quod quaeritur Bonamicus, pag. 858 *E*, dum probat rectam esse omnium linearum brevissima.

26 27. *querit* — 27. *celi* — 35. *disposita* —

substantia dicitur, vel ab ἀεὶ θέω, ut Aristoteli et Platoni placuit, quod est *semper curro,* vel ab αἴθω, ut antiquioribus magis visum fuit, quod est *ardeo;* qua ratione de igne primum dicitur aether, dicitur etiam de aëre, tamquam de tenui quadam et fluida substantia; iuxta quam significationem hic a D. Gallileo sumitur, dum crassiorem aetherem, hoc est vaporosum aërem, circa Lunam, veluti etiam circa Terram, diffundi docet. Haec enim sunt eius verba, post appositam hac de re demonstrationem: « Signum huius est, quod pars Lunae lumine perfusa amplioris circumferentiae apparet, quam reliquum orbis tenebrosi: atque hanc eandem causam quispiam forte rationabilem existimabit, cur maiores Lunae maculae nulla ex parte ad extremum usque ambitum protendi conspiciantur, cum tamen opinabile sit nonnullas etiam circa illum reperiri; inconspicuas tamen esse credibile videtur ex eo, quod sub profundiori ac lucidiori vaporum copia abscondantur. » Ex quibus manifestum est, illum aetherem crassum, aërem crassum et vaporosum, veluti hic noster est Terrae circumfusus, appellasse. Quo quidem supposito, ego quaero de hoc orbe crassioris substantiae reliquo aethere, qui circa lunare corpus esse dicitur: Aut hic orbis est circa lunare corpus, hoc est contiguus Lunari corpori (et hic videtur esse verborum sensus: nam inquit, hunc orbem esse circa Lunam, ut est circa Terram crassioris substantiae aër; modo aër hic circa Terram Terrae contiguus est, cum sit permixtus vaporibus e Terra eductis; ergo pariter et circulus hic crassioris et vaporosi aëris, circa Lunam existens, erit Lunari corpori contiguus): et hoc impossibile est, cum vapores ad tantam altitudinem non ascendant[36], aut, si ascendunt, non sunt amplius vapores, sed ignis aut exhalatio sicca, vel hypeccauma; et haec aut ibi manet, et tunc, summe tenuis ac perlucida et summae raritatis conditiones adepta, ignis circumfusus evadit; aut has conditiones non est adepta, et tunc, terrestri commixta pondere, infra deturbatur atque descendit. Quod non modo Peripateticis visum est, verum etiam Plotino, lib. 1, Ennead. 2, qui his verbis, supra etiam a nobis in aliam rem citatis, idem docet, inquiens: « Cum igitur talis ignis purissimum praebeat lumen, ipseque in sede sublimi resideat, ibique naturaliter habitet, non est putandum, nostram hanc flammam superioribus esse permixtam, sed ad certum spatium percurrentem prorsus extingui, aëre quam plurimo videlicet occurrente; procedentem vero saepe cum terra deorsum praecipitari, quippe cum superius transcendere nequeat, sed subsideat infra Lunam, ubi aërem extenuat proximum; ac si maneat ibi flamma, certe facta subtilior, evadit et mitior, splendoremque habet non quoad fervorem spectat, sed quatenus a superiori lumine perlustratur. » Si igitur exhalatio accensa ad Coeli concavum non ascendit, aut, si ascendit, protinus purissimus ignis est, neque hic

[36] vide ne etiam ad ☉ usque attollantur. Sed quis tibi dixit, me [affirmasse] vapores circa ☽ eosdem esse ac circa Terram?

37. *attolantur* — 37-38. *me vapores* —

tamen coelesti corpori admiscetur; quomodo vapor, aut vaporosus aër, Lunam tangere et illam ambire poterit? nisi quis Lunam Terram existimet, atque ab illa elevari vapores putet, aëri ipsam ambienti et circumfuso permixtos: quod non modo circa Lunam, sed etiam circa reliquos planetas, fieri existimavit Iordanus Brunus. Sed iam satis superque haec confutavimus[37]. Aut hic orbis non est continuus Lunari corpori, sed in inferiori regione, ubi crassus et nebulosus aër consistit, Lunae suppositus ipsam ambit; et tunc halo, sive area, semper circa Lunam fieret, visu ad nubem ipsam et crassiorem aërem refracto, ut Aristoteles, 3 Meteorologicorum, docet et perspectivi consentiunt. Quare neutra ex allatis solutionibus propositam instan-
10 tiam, meo iudicio, solvit. His autem rationibus aliam appono, non minus efficacem: nempe, omnes naturales effectus quattuor habent causas, ad quas referuntur, efficientem scilicet, materialem, formalem et finalem; et quamvis natura ex omnibus causis suum effectum demonstrare possit, tamen potissimum ex materiali et finali demonstrat (cum vero dico materialem, subiectum intelligo, hoc est materiam formatam, non materiam tantum): ergo inaequalitas superficiei Lunae, cum sit effectus naturalis, passio scilicet naturalis corporis, debet pariter ad quatuor causarum genera referri. Cum vero in aeternis (saltem ex philosophorum sententia) efficiens causa non assignetur a finali distincta, reliquum est videamus, an ex reliquis causis possimus effectus huius rationem assignare. Ac primum ex subiecto,
20 quod dicunt ex necessitate materiae, id fieri non posse certissimum est; cum inaequalitates corporum, nempe ut una pars exsuperet, alia vero deficiat, una excrescat, alia deprimatur[38], non nisi ex alterationibus et passionibus corruptivis fieri posse, ob materiae necessitatem, sit manifestum: ut in Terra videmus alias partes aquis tegi et humiliores fieri, ut inter Rhegium Calabriae et Siciliam contigit, cum alias Sicilia continens terra esset; aliquando autem exsiccari et continentem evadere terram humilem ante et aquis opertam, ut de Aegypto refert Aristoteles; et aliquas quidem regiones complanari, alias autem montuosas excrescere; quod ex mutua elementorum generatione atque corruptione fieri compertum est. Quare si Coelum harum passionum ac generationis et corruptionis
30 est expers, tum secundum totum, tum etiam secundum partem[39], reli-

[37] videndum est ubi.

[38] aliud est excrescere ac deprimi, aliud esse tuberosum et lacunosum; sicut aliud est condensari et rarefieri, aliud esse rarum ac densum: et sicut Peripatetici concedunt alias Caeli partes raras, alias esse densas, negabunt autem Caelum condensari et rarefieri; sic pari ratione negari poterit, partes ☽ excrescere et deprimi, concedendo tamen alias esse elatas, alias depressas.

[39] de elementis dicunt, secundum totum esse incorruptibilia, secundum partes vero corruptibilia; alias autem constanter affirmabunt,

quum est, harum inaequalitatum causam non posse referri in necessitatem materiae. Nec minus potest in causam finalem, cum causa finalis semper habeat rationem boni; melius autem est, aliquod corpus esse perfectae orbicularis figurae, si aliud non obstat, quam ut non sit; ergo Luna, cui, tamquam astro et coelesti corpori, debet competere id quod melius est, erit perfecte sphaericae figurae, et non imperfectae et asperae, ut supponitur. Quod autem vera sit assumpta propositio, de perfecte sphaerica figura, quae perfecto corpori debetur si aliud non obstet, manifestum est ex natura figurae, quae omnium perfectissima est, ac proinde coelesti perfectissimo corpori debetur, ut Aristoteles arguit, primo De Coelo, cum praesertim aliquid non obstet: Coeli enim forma corpore non indiget, nisi ad motum circularem, ad quem non alia requiritur forma nisi circularis. Quinimo necessarium est, tum Luna tum caetera astra ob eorum usum esse perfecte sphaerica; cum Luna et caetera astra debeant a Sole non modo lumen recipere, verum etiam ad invicem[40] et his inferioribus communicare, idque nullo alio modo facilius[41], quam si existerent orbiculari ac perpolito corpore, efficere potuissent, cum a talibus corporibus magis lumen et reflectatur et refrangatur[42], ex quibus suae actionis vim auget et efficaciam. Hic igitur est usus, propter quem tum Luna, tum astra, debent orbicularia et perpolita esse: at nullus apparet usus, propter quem aliter esse debeant; quinimo Terrae globus, perfecte sphaericus existens, melius dispositus esset ad constitutionem Universi, quam, ut est, montibus et vallibus repletus, nisi ad usum viventium, plantarum et animalium, talis efformatus esset[43]; variis enim his vi-

eandem esse rationem totius et partium. Nunc autem nihil refert si totius et partis non sit eadem ratio, imo e diametro contraria; corruptibile enim et incorruptibile differunt plusquam genere. Neque dicatur conservari species et corrumpi individua; hoc enim nihil ad rem: individua enim et secundum partes et secundum totum corrumpuntur; Terra autem aut aqua individua sunt, et non species; quare quispiam dicet Terram hanc corrumpi, et aliam generari.

[40] at cur ad invicem, si nulla in illis generatio aut mutatio? et cur ☽ae partes continue aliis atque aliis modis a Sole, veluti Terra, illuminantur, si in ea nihil fit, nihil alteratur, nihil mutatur?

[41] imo nullo alio modo difficilius et debilius.

[42] non refrangitur a corporibus opacis.

[43] iste tamen usus non cognosceretur ab incolis ☽ae, et tamen esset, licet illis incognitus; pariterque usus asperitatum ☽, licet nobis ignoti, multi esse possunt.

35. *cognosceretur* a nobis si in ☽ essemus *ab* — 36. *asperitatum* ☽ nobis *licet* —

ventibus varias Terrae regiones assignare, prout illis magis convenirent, oportebat: quemadmodum in Georgico secundo Virgilius cecinit:

Nec vero terrae ferre omnes omnia possunt:
Fluminibus salices crassisque paludibus alni
Nascuntur, steriles saxosis montibus orni;
Littora myrtetis laetissima; denique apertos
Bacchus amat colles, Aquilonem et frigora taxi.

Neque argumentum, quod desumit Suessanus ex Aristotelis placitis, secundo De Coelo, particula 32, satis bene mihi deduci videtur: cum enim Aristoteles in-
10 quit, quod nullum corpus, ex his quae videntur, adeo diligenter tornatum est, neque sic potest regularitatem suscipere et diligentiam, ut primi, quod circum est, corporis natura, primum corpus non accipit pro primo orbe, seclusis caeteris, sed pro toto aggregato omnium orbium, ut Aristoteles saepe consuevit. Quod manifestum est ex praecedentibus verbis; cum enim hanc conclusionem statuit, initio huius particulae 32, inquit: « Quod igitur sphaericus sit Mundus, palam est ex his, et quod cum diligentia adeo recte tornatus sit, ut nihil aut manu factum se habeat similiter, etc. ». Nam si de Mundo statuit conclusionem, ergo non de uno orbe primo tantum: cum Mundi vocabulo, sine adiectione pronunciato, velut etiam Coeli, aliquando Aristoteles intelligat totum Universum, aliquando totam coelestium orbium coag-
20 mentationem; cum autem hic non possit intelligere Universum (quod patet ex eo, quia huius Mundi rotunditatem comparat ad rotunditatem elementorum), reliquum est ut intelligat per Mundum totum Coelum aggregatum ex omnibus orbibus; quare de toto Coelo ac de omnibus eius partibus hanc statuit conclusionem, quod sit perfecte rotundum; in qua coagmentatione omnium orbium includitur etiam orbis et globus Lunae. Cum autem habet comparationem, non habet illam ad Coeli orbes aut partes, sed ad inferiorem Mundum, respectu cuius dicit Coelum esse perfectissime tornatum, quemadmodum aqua est respectu terrae, et elementorum ea quae plus distant a terra. Addo quod natura semper ad unionem tendit, ubi nihil impedit: quare corpora quae exactam sortiuntur mixtionem, exacte lenia et unam
30 superficiem habentia videmus; ut aurum, quod, exacte mixtum, exacte levigatum est, et medici concoctum pus aut sedimentum existimant, cum superficiem habet lenem et aequalem. Quare si asperitas et inaequalitas superficiei in his inferioribus imperfectionem arguit [44], et a coelesti cor-

[44] quam firmus, quam elegans discursus! Aequalitas superficiei modo convenit caelestibus corporibus perfectissimis et incorruptibilibus; ac simul et semel marcescentia et putida eadem lenitate decorantur, cum nempe fuerint faeces et excrementa perfectissima.

35. *celestibus* — 37. *feces* —

pore omnes imperfectiones horum inferiorum abesse credibile est, inde statuendum erit, neque in Luna haec esse tubera, neque has inaequalis superficiei asperitates.

Proponitur Auctoris sententia, et certa phoenomenûm causa assignatur.

CAP. XI.

Cum igitur aut haec phoenomena ad veros montes et veras valles, ac vere prominentes vel depressas partes, in Luna existentes, referri debeant, aut ad apparentes, non tamen veras; et ex sufficienti enumeratione hucusque probatum fuerit, non posse vere ibi montes ac valles existere, cum neque possint esse eiusdem rationis cum nostris et ex sublunari materia, neque diversae rationis aut ex coelesti substantia; reliquum erit dicere, ea spectra tantum esse et apparentias tantum montium, convallium, voraginum, marium, insularum atque peninsularum species, non autem verorum corporum formas et apparentias. Quod etsi difficillimum erit adversus virum doctissimum, geometricis et opticis rationibus instructum, probare; tamen aliquam afferre rationem satis probabilem, et ipse magni alicuius viri auctoritate munitus, pro viribus tentabo. Quod si mei propositi scopum assecutus non fuero, laboris non poenitebit; alii enim fortasse ex hoc ad veriorem causam indagandam excitabuntur, vel ipsemet Gallilaeus, his agitatus stimulis, quod iam pollicitus fuit se in Systemate mundi dicturum, exequetur, ac fusius et apertius his de rebus suam sententiam explicabit et confirmabit. Ut vero unde discesseramus revertamur, horum phoenomenûm spectra et apparitiones, si verorum corporum non sint, duplici pacto fieri contingit. Uno, scilicet, si haec in Luna videantur, tamquam in speculo quoddam et perpolito corpore nostrorum montium ac provinciarum et marium imagines; cui adsimilem sententiam recitavit Plutarchus in opusculo De facie in orbe Lunae, dicens, aliquos existimasse, magnas illas in Luna apparentes maculas esse imaginem exteri maris, Agesianaxi carmina referens, qui ita cecinit:

Aut maris immensi, opposita sua parte frementis,
In speculo ardenti repraesentatur imago:

quam eandem sententiam Caesareae Rodulphi Augusti Maiestati placuisse Keplerus refert, cum videretur sibi imago Italiae in Lunae maculis offerri. Sed haec sententia tum a Plutarcho, tum etiam ab aliis, confutatur; mihi vero unum sufficit contra illam argumentum, quo utitur Averroes, secundo De Coelo, part. 49, ubi inquit: « Quod si ista nigredo, quae apparet in Luna, esset idolum formae corporum quae sunt hic, sicut quidam fingunt, quod illud est idolum formae montium aut marium? quoniam si ita esset, accideret eis diversitas aspectus, quoniam causa eius non esset nisi reflexio, et reflexio non est nisi ad loca terminata ». Quare cum maculae in Luna apparentes, et antiquae et novae, semper eundem servent situm,

non potest hoc fieri ex reflexione imaginis horum inferiorum. Altero autem modo haec phoenomena fieri contingit, ex admixtione lucidi et opaci; veluti videmus pictores, ex varia horum admixtione, in eadem omnino plana ac leni superficie, alias eminentes, alias depressas, alias excelsas, alias humiles, alias integras et continuas, alias perforatas ac dehiscentes, imagines corporum ostendere. Quod magis clare in nubibus aspicimus, adverso Sole illustratis; quae, cum Solis radios undequaque non admittant, ex lucido et opaco permixtae varia ostendunt spectra. Quo quidem supposito, cum alterum pariter accipiamus, Lunarem scilicet globum *ex claro et opaco constare*, non difficile erit fortasse horum phoenomenûm causam assignare. Quod vero lunaris globus *ex opaco et lucido*[45] sit compositus, credo, omnes admittunt, cum sit infimum omnium astrum, ac propterea, ut Aristoteles dicebat, primo Meteorologicorum cap. 40, in eo hoc quidem purius est, illud autem minus sincerum: *et alibi illam Terrae adsimilem dixit*, non quod Luna sit ex dissimilaribus omnino corporibus, tamquam haec inferiora, composita (hoc enim summae ipsius Coeli simplicitati derogat, quam supra demonstravimus); sed eo, quod in Luna aliquae partes sint lumini magis perviae, ac magis diaphanae et transpicuae, aliae autem sint minus perviae, ac minus diaphanae et opacae. Neque vero absurdum est, has differentias esse in Luna, quamvis sit corpus incorruptibile, cum hae differentiae ipsi competant, *quatenus est corpus luminis susceptivum: illuminatio autem est passio perfectiva, non autem corruptiva*. Quod autem Luna sit corpus neque perfecte opacum, neque perfecte diaphanum, sed ex utroque admixtum, hinc colligo. Cum enim Luna ex eadem substantia sit ex qua reliquus eius orbis, non potest esse simpliciter opaca: Coelum enim ipsum sua natura est diaphanum; et quamvis diaphaneitas non sit accidens essentiale ipsius Coeli, cum aliis etiam corporibus competat, ut ipsimet Coelo inseparabile, tamen ab illo est: quare si Luna ex eadem Coeli substantia constat, quantumcunque opaca sit, tamen perspicuitatem aliquam habebit; quae, etsi tota lumini non est pervia, lucem tamen aliquam, quamvis obscuram et dubiam, admittet. Atque ita, quamvis Luna aliqua sui parte Solis radiis integre permeabilis non sit, aut omnino non permeabilis, quemadmodum est secundum corporis profunditatem et in magna etiam superficiei parte; tamen, etiam secundum has partes, aliqualem habet diaphaneitatem, et lucem aliquam admittit, saltem secundum aliqualem profunditatem, cum, ob vastam crassitiem Lunaris corporis, Solis radii, quamvis perpendiculares existentes, eius profunditatem penetrare non possint. Quare, tum ex opacitate, tum ex crassitie, in eclipsi Solis Lunare corpus, quamvis perpendiculariter sub radiis Solis positum, illis nequaquam pervium fit, sed obscurum et tenebrosum apparet; cum tamen, ipsa minus quam sextili radiatione illuminata, totum quod reliquum est corporis

[45] in ♃ quid consimile videre licet.

non irradiati obscura atque ambigua luce perfusum videatur, lumen quippe recipiens ab obliquis Solis radiis, secundum superficialem solum crassitiem, tantum quantus est Lunaris globi nobis conspicui ambitus. Quod ita fieri, inde manifestum est: lumen etenim hoc paulatim minuitur, Sole magis recedente et Solis radiis minus oblique receptis, quousque, superata prima quadratura, tandem evanescat, Solis radiis magis recta illuminantibus ac superficiem tantum illustrantibus. Ad quam causam referendam existimarim lucem illam, quam in Lunae opaca parte D. Gallilaeus observat et omnes conspicimus, potius quam ad mutuam illam luminis communicationem, velut a Luna Terrae, item a Terra Lunae, participatam, quam ex Pythagorici Philolai sententia D. Gallilaeus comminiscitur; cum Terra non sit perpolitum corpus, a quo, in tantum spacium quantum est usque ad Lunam, resilire possint Solis radii, atque illuminationem communicare; quinimo est corpus scabrum et gibbosum, a quo fit minor reflexio radiorum, ita ut neque primam aëris regionem reflexi a Terra Solis radii superent; inditio sunt pluviae, grandines et alia frigida, quae in media aëris regione generantur. His igitur argumentis statuo, quod primo loco supponitur, Lunam non esse simpliciter opacum corpus; quamvis hoc idem probaverit Averroes, secundo De Coelo 49, alia demonstratione ex doctrina Avenmarha in tractatu singulari: nempe, quia illuminatio Lunae, quam acquirit a Sole, non est secundum reflexionem; quia si esset secundum reflexionem, non illuminarentur ex Terra nisi loca terminata secundum suum situm, nam reflexio non fit nisi secundum angulos terminatos; et contingeret ex hoc in quibusdam sitibus, ut lumen eius non perveniret ad Terram; et totum hoc dicit esse manifestum ex aspectibus: quare statuit, illuminationem eius a Sole esse, secundum quod luminosum illuminatur per se; et cum ita sit, fieri primum luminosam a Sole, deinde provenire ab ea lumen, quemadmodum provenit ab aliis stellis, scilicet ut ab omni puncto eius exeant radii infiniti: ex quibus deducitur, quod, si Luna primum illuminatur a Sole, quatenus luminosum illuminatur per se, ac deinceps provenit ab ea lumen, ut provenit ab aliis stellis, quod Luna primo recipit lumen, ut diaphana, deinceps vero, per se lucens, illuminat reliqua. Quod autem Luna non sit simplicitur diaphana, sed etiam opaca, ex eo patet, quod, quamvis semper secundum dimidiam sui partem a Sole sit illustrata, tamen secundum alteram dimidiam partem semper opaca cernitur; quae, quamvis, ut diximus, aliquando lucem aliquam praeseferat, argumentum alicuius perspicuitatis, tamen illam lucem vix exiguam et tenebrosam ostendit, argumentum admixtae opacitatis, quam lumen ipsum omnino pervadere non possit. His autem ita suppositis et probatis, aliud tertium suppono: scilicet, quod manifesta differentia luminosi et opaci in Luna reperitur secundum superficiem Lunae tantum, et aliqualiter etiam, ut supra dictum fuit, secundum superficialem crassitiem, non autem secundum intimam et profundam. Quam sententiam statuit Averroes loco citato, ubi etiam declaravit quid sit opacum et lucidum in Luna, his verbis: « Et

dicti sunt in huius casu quamplures sermones; et rectior est, quod sit aliqua pars in superficie Lunae, ita quod illa pars eius non recipit lumen a Sole secundum modum recipiendi aliarum partium: et hoc non est prohibitum a corporibus coelestibus; quoniam, sicuti in eis invenitur luminosum aliquo modo, ita obscurum, ut Luna; unde dicit Aristoteles, in lib. De animalibus, quod natura Lunae est similis naturae Terrae ». His autem suppositis, non erit fortasse impossibile, absque montibus et convallibus omnia observata in Luna phoenomena demonstrare. Et primo, primum: Luna, scilicet, in prima quadratura lumine fulgente, linea contermina opaco et claro, qua utrumque discernitur, inaequalis observatur ac multis sinibus
10 et prominentiis distincta, ut perspicillo observantibus patet: at si Lunae superficies lenis esset et aequalis, omnino recta et aequabilis videretur: ergo Lunae superficies non est aequalis, sed aspera et montuosa. Respondeo, hoc posse provenire ex diversitate partium existentium in superficie Lunae, quamvis lenis et aequabilis. Nam, qua parte Luna est transpicua et lucis susceptiva, non solum secundum superficiem, verum etiam secundum substantiam, eatenus clara apparet, quamvis irradiatio ad eam partem adhuc non pervenerit; qua autem parte opaca est nec luminis susceptiva, eatenus obscura videtur, cum lumen eius, substantiam non pervadens, illam adhuc illustrare non possit. Cum vero inaequaliter his partibus distincta sit Luna, quemadmodum videmus marmoreas pilas variis colorum maculis
20 distinctas; non mirum est, si linea discernens lucidum ab opaco inaequalis videatur, ac sinuosa vel tuberosa: etsi enim superficies lenis et aequalis sit, tamen non est similaris in suscipiendo lumine, sed diversae omnino rationis; quare ubi pars transpicua exporrigitur usque in opacam Lunae partem, lumen ita pariter ad eandem longitudinem porrigitur intra opacum; ubi autem aliqua pars fuerit iuxta lucidam opaca et lumini impervia, ibi obscura apparet; quae, si in longum porrigitur intra illuminatae partis spatium, pariter extensa videtur: et ita linea terminans clarum et opacum minime recta, sed aspera et inaequalis necessario apparebit, nec non multae partes lucidae in opacum, et multae opacae in lucidum; protendi videbuntur. Alterum quoque, quod observatur, in eandem pariter causam
30 referri potest: nempe, cum multae adhuc apparent in illuminata Lunae parte exiguae maculae, quae partem habent nigricantem Solis locum respicientem, ex adverso autem Solis lucidioribus terminis, quasi candentibus iugis coronantur; consimili aspectu quo in Terra, circa Solis exortum, cacumina montium Solis radiis illustrata videmus, valles autem adhuc obscuras et tenebrosas; hae autem maculae, crescente luminosa parte, tenebras amittunt, quemadmodum, Sole sublimi ora petente, terrestrium cavitatum umbrae imminuuntur: ex admixtione enim eadem luminis et opaci fieri posse compertum est, diaphanis quidem partibus primo ac magis illustratis, opacis autem minus; quod in nubibus, lumen varie admittentibus, est manifestum. Id autem ex eo comprobatur, quod harum macularum obscurae par-
40 tes paulatim delitescunt, prout paulatim ab adversis radiis omnes irradiati cor-

poris partes secundum superficiem illustrantur, quae antea obliqua irradiatione varie illustrabantur, aliae secundum superficiem et aliqualem profunditatem, ut diaphanae partes quae ob hoc clariores apparebunt, aliae vero secundum superficiem tantum atque obliqua, ut diximus, irradiatione, quae et obscuriores. Haec vero ex eo magis confirmo, quod observatur, quemadmodum inquit D. Gallilaeus, lucidam Lunae partem his areolis esse distinctam frequentissimis, ut est pavonis cauda oculis, aut glaciales crystalli suis maculis; quod manifeste distinctionem lucidi et opaci in eadem superficie praesefert, ut in nubibus clarioribus ac tenuibus manifestum fit, et in eodem exemplo allato glacialis crystalli. Tertiae autem observationis et quartae, unam atque eamdem specie causam assignamus. Dico 10 tertiam observationem eam, qua multae cuspides clariores in opaca Lunae parte observantur, non exigua intercapedine ab illuminata distantes, quae paulatim, aliqua interiecta mora, magnitudine et lumine augentur, ac deinceps reliquae parti, lucidae et ampliori iam factae, iunguntur. Quartam autem dico observationem, quae apponitur figurae circularis, cuius extremae partes, illuminatae Lunae parti oppositae, luce fulgentes conspiciuntur antequam semidiametrum figurae lux occupaverit; ut clare demonstravit in suis observationibus D. Gallilaeus, et nos initio disputationis proposuimus, quemadmodum descriptum videtur in tertia figura lunarium apparentiarum quae initio apponuntur. Quibus observationibus ex suppositis principiis videtur esse difficile respondere: nam si lumen in partem 20 aliquam diaphanam diffundi debet, continuato tramite oportet ut diffundatur; quod in his observationibus minime conspicitur, sed longo spatio interposito opaco lumen remotum apparet. Cui instantiae respondemus, non esse impossibile, caecos ductus diaphani et perspicui corporis sub opaca superficie protendi, usque in diaphanam aliquam, ex profundo in superficiem emergentem, partem; per quos ductus lumen longo postmodum interstitio erumpat, et paulatim superficiei communicatum magis amplum fiat ac magis lucidum. Huiusmodi inquiunt Arethusae aquas, in Siciliae solo absortas, longissimo interlabentes spacio, etiam sub ipso mari, in remotissima regione Boeotiae iterum apparere; quod ex proiectis in aquam cognoscunt, quae eadem deinde in remotissima illa scaturigine apparent. Quod si 30 haec omnia et alia innumera spectra, ut voragines, maria et lacus, quae apparent, ex admixtione lucidi et opaci fieri possunt, ut in nubibus a Sole illustratis videmus, in quibus unicuique illa apparet idoli species quam imaginatione concepit; quid frustra veros montes, convalles, voragines, maria, lacus, insulas, peninsulas, promontoria, in Luna statuemus, quibus universa philosophia non modo nutet sed corruat, et humanum ingenium tanta vertigine circumducatur? Sed unum apponam, quod mihi reliquum est in hac disputatione, neque praetermitti sine negligentiae nota poterat: scilicet, cum densum et rarum in coelesti corpore reperiatur, ad quidnam ex his referatur diaphanum in luna existens, ad rarum an ad densum? et pariter, ad quidnam ex his referatur lucidum? Hucusque qui macu- 40

larum antiquarum causam assignarunt, dixerunt Lunae obscuras partes rariores esse, lucidas autem densiores; quod inde colligebant, quia videbant Coelum, tamquam rarissimam substantiam, nullam lucem effundere, stellas autem, ex eadem substantia sed densas, lucere. Ego autem contrarium existimo, densas scilicet lunae partes esse opacas et lumini impermeabiles, raras autem esse diaphanas ac luminis susceptivas et proinde lucidas. Neque par est ratio de stellis et de Luna: cum stellae proprium habeant lumen, hoc est ex lucida Coeli substantia constent, ac proinde magis densae magis lucent, tanquam ex maiori portione lucidae substantiae compactae; at Luna, quae nullum habet proprium lumen, sed
10 solum ascititium, qua parte magis densa est magis est opaca: densitas enim et crassities corporis permeationem impedit radiorum; quod manifestum est in magis profundo ac minus profundo diaphano, et minus crasso et magis crasso. Quamvis enim illuminatio non recipiatur in corpore quanto per modum quantitativum (non enim habet qualitatem contrariam positivam in ipso diaphano, quam oppugnare et expugnare debeat, ac proinde per partem post partem introduci), tamen recipitur in corpore quanto. Ex quo iuremerito dubitavit Averroes, 6 Physic., commen. 32, utrum illuminatio compraehendatur sub demonstratione ibi facta ab Aristotile, quod, in omni transmutatione, quicquid transmutatur, partim est in termino a quo, et partim in termino ad quem: et Alexander, ut refert Averroes, pu-
20 tavit illam compraehendi sub hac demonstratione, et omnem transmutationem fieri in tempore, quamvis aliqua sit in qua hoc latet, ob minimum tempus in quo fit, ut est illuminatio. Quam sententiam Alexandri ego valde probo: omnis enim transmutatio necesse est ut fiat in tempore; neque aliquam possibile est fieri in instanti, cum instans non detur, nisi improprie illud accipiamus pro minima temporis parte, sensui imperceptibili. Quare neque verum est, generationem aut illuminationem fieri in instanti; nisi sumamus instans pro ultimo et extremo temporis in quo factus est motus alterationis, per quem recesserunt dispositiones formae praeexistentis et corruptae (quod extremum temporis dicitur corruptionis instans), et pro prima parte temporis in quo facta est alteratio, per quam introductae sunt
30 dispositiones formae incipientis et genitae (quae prima pars temporis dicitur esse instans generationis): et ambo instantia haec mente tantum discreta sunt et potestate, cum unum tantum ex ipsis in uno continuo reperiatur, veluti in una continua linea idem punctum, diverse consideratum, dicitur finis esse et principium, finis praecedentis continui, et initium subsequentis: ac pariter in eodem instanti dicimus reperiri ultimum non esse rei corruptae, et primum esse rei genitae, ut optime Aristoteles docuit, 8 Physic. 69. Quare ex rei veritate existimo, Aristotelis demonstrationem, qua ostendit, 6 Physic. 32, omne mobile esse divisibile, universalem esse, et omni transmutationi competere, etiam generationi atque illuminationi. Ex quibus colligo, lumen ipsum, quamvis non recipiatur quantitative, neque re-
40 sistentiam habeat a qualitate contraria, ut dictum est, tamen, receptum in corpore

quanto illuminabili, habere aliquam resistentiam ab ipso quanto; non dico proprie resistentiam (cum ea fiat a contrario, quantitas autem nullam habet contrarietatem), sed dico resistentiam repugnantium, quae est in corpore quanto, quatenus habeat partes extra partes, ut non possit in indivisibili aliquam qualitatem secundum totam sui divisibilitatem recipere. Atque ita, non modo requiritur aliquod tempus ad illuminationem respectu corporis lucidi illuminantis, quod necesse est fieri praesens corpori diaphano per motum localem, verum etiam ratione ipsiusmet illuminationis; quamvis tempus hoc, quod ad illuminationem requiritur, sit satis exiguum atque omnino imperceptibile. Quae opinio, quamvis videatur fortasse contra communem et paradoxa, tamen infra, Deo dante, clarius explicabitur in 10 tractatu De luce et lumine. Quod si addamus adhuc opacitatem, quae ex sui natura impedit actionem luminis, habebimus omnes causas, ex quibus densiores Lunae partes sunt opacae, magis rariores autem sunt clarae, ubi fuerint lumine collustratae. Primo, namque, densiores partes habent plus materiei, quapropter difficilius a lumine penetrantur: secundo, quod, cum Lunae materia ex sui natura habeat opacitatem (hoc est sit impure diaphana), ubi multum fuerit materiae huiusmodi, quod est in partibus densis, ibi necesse est esse plus opacitatis contra autem in partibus rarioribus, quae ob minorem soliditatem magis perviae sunt lumini et ob minorem adunationem, ut ita dicam, opaci corporis magis susceptivae sunt luminis. Sed aliquis adhuc dubitabit: cum opacitas non nisi ex admixtione ter- 20 reae portionis fieri possit (sola enim terra inter naturalia corpora opaca est), quonam pacto absque terrae admixtione in Luna contingit? quod si dicamus terrae admixtionem habere, sequitur ipsam non esse inalterabile atque ingenerabile corpus, ut dictum fuit. Cui dubitationi bifariam respondemus. Primo, quod opacum non semper provenit ex admixtione terrae: cum opacum aliquando dicat carentiam luminis cum dispositionibus contrariis susceptioni luminis, hoc est impedientibus susceptionem luminis, et tunc fit ex admixtione corporis terrei; quando autem dicit simplicem negationem luminis, et tunc non est necesse ut fiat ob admixtionem terrestris substantiae: ut diaphana corpora, quae ex se lumen non habent quamvis simplicissima, minime praesente corpore luminoso opaca sunt; tamen 30 nullam habent terrae vel terrei corporis admixtionem: et hoc modo contingit in Luna esse opacas partes, hoc est minime susceptivas luminis, vel minimum susceptivas, ob sui naturam minime aptam ad eius susceptionem. Secundo autem respondeo, ut supra cum Plotino diximus, ad Platonis mentem reperiri in Coelo elementorum inferiorum proprietates, absque eorum substantia atque commixtione: reperitur enim in eo lux et claritas ignis, absque substantia ignis; reperitur pariter soliditas terrae, absque corpulentia terrae; Coelum enim constare dicunt ex apicibus elementorum, hoc est ex summis perfectionibus elementorum: quare, si Coelum habere potest soliditatem terrae absque admixtione substantiae terrae, quid impedit ut habeat etiam opacitatem terrae absque admixtione substantiae terrae? 40

Haec mire difficillima probabiliter disserere mihi visum fuit, aliorum potius rogans sententiam, quam astruens meam. Quod si meis lucubrationibus exiguam aliquam veritatis cognitionem assequutus fuero, non minimum mihi ex exiguo labore voluptatis atque utilitatis erit. Quamvis enim, ut Aristoteles inquit primo De partibus animalium, partem illam aeternam, et proinde nobilem ac divinam, minus contemplari propterea possumus quod admodum pauca illiusmodi sensui patent, quorum beneficio, tum de ea ipsa parte divina, tum de iis quae nosse cupimus, facultas nobis cogitandi indagandique suppeditetur; res autem mortales atque caducas, ut stirpes, ut animantes, quod eas socias familiaresque ha-
10 bemus, nosse uberius possumus; quippe cum multa inesse quoque in genere percipere possit quicunque non laborem recusat pleniorem; utrumque vero studium nos delectat; res autem illas superiores etsi leviter attingere possumus, tamen ob eius cognoscendi generis excellentiam amplius oblectamur, quam cum haec nobis iuncta omnia tenemus. Si autem longe a veritatis scopo aberraverim, correctionem libenter accipio, non modo ab Excellentissimo Gallilaeo, quem omni humanitatis atque officii genere non minus quam doctrina ornatum, ac mei amantissimum, agnosco; verum etiam a quolibet veritatis studioso. Quod si mihi contingat, operis atque laboris precium tuli; monstrabitur enim mihi semita ad veritatem, qua nihil mihi iucundius aut preciosius unquam fuit.

---

20 Il senso[1] ne i sensibili comuni s' inganna etc. Questa proposizione o è posta come [universale] ..... che importi che il senso sempre s' inganni ne i sensibili comuni, o come [particolare] ..... venga ad importare che il senso talvolta s' inganni etc. Se come universale, è falsa ..... quando io veggo correre un cavallo o volare un uccello, conosco ch' ei si m[uove] ..... toccarlo con la mano e non m'inganno; anzi nella metà non m' inganno ..... apparirà il moto, per che se (mo ..... se è presa ..... ciò è che alc ..... logica il dedurre poi una conclusione .... quiete sempre s' inganni; e sol .... [in]ganni, ed alcun .... sup-
30 posizi .... do le ....

....

....

....

---

[1] Seguono i frammenti e pensieri, di che nell'*Avvertimento*, pag. 14. Fra l'uno e l'altro dei quali conserviamo, anche questa volta (cfr. vol. I, pag. 409, nota 1), uno stacco, che, più o meno sensibilmente, apparisce nel manoscritto.

tu..... ij. a............... quaestionis resol..... deorsum etc. definias............. nu..... lata maiora invenies p....., t..... [p]erip.ca

Bonamico, car. 858 *E*, dimostra la retta esser brevissima.....

Si sensus in sensibili comuni decipitur, et motus est commune sensibile, ergo Terra movetur, quandoquidem unicuique aspicientium stare videtur. Neque dicas nos non decipi, eo quod in hac sensatione utroque sensu, nempe visu et tactu, utimur; nam contactus noster inutilis est omnino, cum et nos eodem cum Terra motu moveamur.

Se il senso s'inganna nei sensibili comuni, adunque quando si vede volare un uccello o correr un cavallo, questo è falso. Bisogna dunque dire che il senso s'inganna ne i minimi sensibili, ma così non meno s'inganna ne i sensibili comuni che ne i propri. Bisogna poi vedere, se i sensibili, che voi dite che ingannano gli astronomi, son minimi o massimi, etc.

Correre alla testa del Saracino.

Nota se l'Autor dicessi, che i pittori possino far apparir carni e colori secondo le diverse positure dell'occhio del riguardante; il che è falso e non arebbe luogo nella ☽, sopra la quale l'occhio nostro non muta mai aspetto, ma sempre la riguarda sotto i medesimi angoli. Vide pag. 47, ♊[1].

♌, pag. 3[2]. Sensus decipi circa obiecta communia affirmatur. Sed si sensus decipitur, cur ergo dicis, Caelum esse ingenerabile etc., eo quod non apparent generationes?

Authoritatem Aristotelis cum authoritate naturae in lance reponere volo, nec contra ipsum nisi naturam ipsam producere volo.

Il senso nei sensibili comuni s'inganna, perchè guardando l'indice dell'orivolo gli par che ei non si muova etc. Adunque, dico io, si do-

(1) Il luogo qui indicato corrisponde a pag. 380, lin. 18-21, di questo volume.

(2) Corrisponde a pag. 324, lin. 6-8, di questo volume.

verebbe guastar tutti gli orivoli, come quelli che ingannano il senso, nè di loro ci possiamo fidare? Conseguenza sciocchissima, perchè per trarre uso da gli orivoli noi non ci serviamo del veder muover il razo, ma del veder d'ora in ora dov' ei si trova. E così, se ben l'occhio non vede muover Saturno o 'l Sole, non perciò si deve concludere che le conclusioni de gli astronomi sieno false, perchè loro non suppongono, nè si servono per principio delle lor dimostrazioni, che Saturno stia fermo (nel che l'occhio s'inganna); ma solamente, che al tal tempo si vedde con la tale stella fissa, ed al tale con la tale, nel che non è in-
10 ganno. Se dunque gli astronomi non prendono dal senso per ipotesi vere quelle nelle quali il senso s'inganna, ma quelle nelle quali non cade sensibile errore, perchè dannar la lor dottrina?

Tu di' che 'l senso s'inganna circa i sensibili comuni, e ne adduci l'esemplo del razo che mostra l'ore, il qual, movendosi, par che stia fermo. Ora io domando se, quando e' si movesse più tardo, l'occhio conoscerebbe tal moto. È forza dir di no, e che tanto meno altri se n'accorgerebbe, quanto la tardità fosse maggiore. Adunque, quando e' non si movesse punto, parrebbe pur immobile; e se questo è, la vista non s'ingannerebbe circa la quiete, la quale è pur lei ancora un sen-
20 sibil comune: che è contro di voi. Bisognerebbe dunque, per verificar la vostra proposizione, che non solo quando il raggio si muove ci paresse star fermo, ma che quando sta fermo ci paresse muoversi.

Per detto dell'Autore, se gli uomini fossero stati ciechi, la filosofia sarebbe in maggior perfezione; perchè mancherebbe di molti assunti falsi, che dal senso della vista sono stati presi.

Quando fusse vero che il senso s'ingannasse ne i sensibili comuni, nissuno artefice meglio ha proveduto a gl'inganni della vista, considerando gli effetti delle refrazzioni etc., che i matematici medesimi.

Tra 'l filosofare e lo studiar filosofia ci è quella differenzia appunto
30 che tra 'l disegnar dal naturale e 'l copiare i disegni: e sì come per assuefarsi a maneggiar la penna o la matita con ordine ed in buono

7. *dimostrationi* di veder *che* — 14. *del* raggio *razo* — 21. *proposizione* che quando il raggio sta fermo vi paresse muoversi, e quando e' si muove vi paresse fermo *che* — 24. *perchè non mancherebbe* — 30-31. *per* cominciare *assuefarsi* —

stile, è bene cominciare a ritrarre i buoni disegni fatti da artefici eccellenti; così, per eccitar e 'ndirizzar la mente al ben filosofare, è utile il vedere ed osservar le cose già da altri filosofando investigate, ed in particolare le vere e sicure, quali sono principalmente le matematiche. E come quelli che mai non venisse al ritrar dal naturale, ma sempre continuasse in copiar disegni e quadri, non solo non potrebbe divenir perfetto pittore, ma nè anco buon giudice delle pitture, non si essendo assuefatto a distinguere il buono dal cattivo, il bene imitato dal mal rappresentato, col riconoscere ne i naturali stessi per mille e mille esperienze gli effetti veri de gli scorci, de i dintorni, dei lumi, del- 10 l'ombre, dei riflessi, e l'infinite mutazioni delle varie vedute; così l'occuparsi sempre ed il consumarsi sopra gli scritti d'altri senza mai sollevar gli occhi all'opere stesse della natura, cercando di riconoscere in quelle le verità già ritrovate e d'investigare alcuna de l'infinite che restano a scoprirsi, non farà mai un uomo filosofo, ma solamente uno studioso e pratico ne gli scritti d'altri di filosofia. Io non credo che voi stimassi per buon pittore uno che avesse fatta una gran pratica nelle carte e nelle tavole di tutti i pittori, sì che prontamente riconoscesse le maniere di questo e di quello, e quell'attitudine venir da Michelagnolo, quella da Raffaello, quel gruppo dal Rosso, quel- 20 l'altro dal Salviati, e che anco le sapesse copiare.

Se voi volete rifiutar il Copernico perchè si fonda sul senso, rifiutate anco Tolomeo e gli altri che hanno prese le loro ipotesi dal senso.

Non è da far gran fondamento sopra certi argomenti probabili, come quando si dice, i movimenti più perfetti competere a i corpi più perfetti etc., perchè per simil ragione gli uccelli sarebbon più perfetti de gli uomini; il moto de i quali è volando etc.

Tu di' che ne i sensibili comuni non si deve credere a un senso senza l'attestazione dell'altro; adunque tu vuoi creder più a 2 testimonii falsi che a un solo. 30

La vista s'inganna nel giudicar un legno dritto che sia mezo in aqqua, giudicandolo torto, perchè la figura è sensibile comune;

2 *mente* alle *al* — 11-12. *così* il *l'* — 14. *e* di *d'* — 21. *Salviati* e cos[ì] e che poi volendo far opera *e* — 31. *legno* torto *dritto* —

ma nell'istesso modo e per la medesima causa si inganna ancora ne i colori, per la refrazione de' raggi nel prisma cristallino triangolare.

Tu di' che nel giudicare il legno posto in aqqua la vista s' inganna e 'l tatto no; e però tu vuoi che 'l tatto giudichi meglio circa 'l retto e curvo: ma ciò è falso, perchè, se una riga sia diritta o no, la vista lo giudicherà molto meglio che 'l tatto.

Se la vista s' inganna nel giudicare il remo, mezo in aqqua, torto, perchè la figura è sensibile comune, doverà ingannarsi anco fuor d'aqqua, dove non meno la figura è sensibile comune: a che propo-
10 sito dunque s' introduce l'aqqua?

Volete incolpare i matematici d'ignoranza, per non si esser accorti che il senso ne i sensibili comuni s'inganna; quasi che il sapere s'ei s'inganna o no, sia un recondito e profondissimo misterio e segreto della filosofia. Ma chi ha fatto maggiori e più esatte osservazioni e speculazioni intorno a gl' inganni della vista, che i medesimi matematici?

L'inganno che mi fa parere torto il legno che è diritto, non consiste nel colore, nè meno nell'esser la figura sensibile comune, tanto della vista quanto del tatto; perchè, se così fusse, tanto doverebbe ingannar fuori quanto dentro dell'aqqua. La vista dunque resta in-
20 gannata dal modo del vedere, ciò è dal venir la specie refratta mediante i due diafani diversi; la quale specie visiva refratta, in conto alcuno non ha che fare nel muovere il senso del tatto, e però non è sensibil comune: è dunque l'inganno non nel sensibile comune, ma nel proprio.

Non si accorge che, dicendo la vista ingannarsi quando dal colore giudica il legno diritto esser torto, pone l'inganno nel sensibile proprio, e non nel comune; essendo il colore proprio sensibile della vista.

L'occhio non s'inganna punto nel ricever la specie del legno, posto mezo in aqqua, come rotta, perchè non meno vera e realmente vien
30 ella dall'aqqua rotta e inflessa, che dall'aria diritta; ma l'inganno è

21. *diversi* la qual refrazzione non ha veruna azzione nel muovere il senso del tatto *la quale* —

nel discorso, che non sa che le spezie visibili ne i diversi diafani si refrangono.

Cum Caelum sit incorruptibile, elementa autem corruptibilia, quaeratur a Peripateticis nunquid credant, futurum aliquando ut Mundus absque elementis reperiatur. Tunc esset sine hominibus, quare et frustra per eosdem philosophos.

Se io fussi un diligentissimo anatomista, con fastidio sentirei di èsser incolpato di poca accuratezza, nel tagliar i membri di qualche animale, da un beccaio; e forse anco me ne riderei.

Se i Peripatetici hanno per favole questi eccentrici ed epicicli, e stimano i movimenti delle stelle esser fatti altramente e come loro intendano, perchè non si pongono a determinar i lor periodi ne i modi veri, ed a comporre i lor canoni secondo le lor vere ipotesi? le quali, potendo consistere senza eccentrici e senza epicicli, è forza che siano assai facili e semplici. Forse non degnano materie e fatiche così vili.

È tanto più bella cosa che i movimenti celesti siano fatti circa diversi centri, altri tardi, altri veloci etc., quanto è più artifizioso e leggiadro il canto figurato che 'l canto fermo.

♓, car. 14 [1]. Non sa che tutta la filosofia è intesa da un solo, che è Iddio; di quelli che ne hanno saputo qualche cosa, il numero è tanto minore quanto il saperne è stato maggiore; ed il numero massimo e quasi infinito è restato a gl'ignoranti.

Se la natura reputava che questo accidente della figura potesse esser bastante a porgerci grand'argomento dell'essenza de i suoi corpi, sì che dall'esser solamente la superficie lunare aspra e mal polita si dovesse concludere che ella fosse un'altra Terra, e però soggetta alle generazioni e corruzzioni; gran meraviglia è che ella abbia stimato

3 4. *queratur* — 4-5. *mundus* futurus *absque* —

[1] Corrisponde a pag. 337, lin. 19.

questa piccola similitudine di asprezza, e negletto l'intera e total figura sferica, della quale ne ha figurati tutti i suoi corpi, tanto celesti quanto elementari, facendo tuttavia quelli imortali etc., e questi caduchi etc.

L'ambra, il diamante, l'altre gioie e materie molto dense, riscaldate, attraggono i corpuscoli leggieri, e ciò perchè attraggono l'aria nel raffreddarsi, e l'aria fa vento a i corpuscoli; e forse in simil guisa dalle regioni scaldate, nel raffreddarsi, si eccitano i venti nelle circonvicine provincie.

FINE

DELLA PARTE PRIMA DEL VOLUME TERZO.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME III

Parte Seconda

FIRENZE

G. BARBÈRA EDITORE

1931 - IX

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

Volume III.

Parte Seconda.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

Assistente per la cura della Ristampa: GASPERO BARBÈRA.

I PIANETI MEDICEI.

AVVERTIMENTO.

Addì 7 gennaio 1610, mentre stava osservando Giove col cannocchiale, Galileo gli vide dappresso tre stelle, che stimò fisse, disposte secondo una linea retta parallela all'eclittica, piccole, ma più splendenti assai di altre pari in grandezza[1]. Nel giorno successivo le vide di nuovo, ma diversamente disposte rispetto a Giove, e già nella notte del 10 era indotto a conchiudere che quell'apparente cambiamento di luogo non seguiva in Giove, ma nelle stelle. Nella notte dell' 11 gennaio tornò a vedere due stelle collocate dalla stessa parte rispetto a Giove, ma a distanze diverse da quelle che per lo innanzi aveva osservato e l'una dell'altra maggiore in grandezza, mentre le altre sere gli erano apparse di egual grandezza e tra loro egualmente lontane; e di qui egli traeva la conseguenza che tre erano le stelle da lui osservate. Addì 13 finalmente gli apparvero d'un tratto quattro stelle intorno a Giove, tre ad occidente ed una ad oriente: il 14 non potè osservare, ma il 15 nell'ora terza di notte, le quattro stelle novamente gli apparvero, tutte però ad occidente[2]. Il sospetto che fin dalla seconda osservazione egli aveva già incominciato a nutrire, e che s'era fatto più forte dopo la terza, diviene ormai certezza: le stelle non sono fisse, ma satelliti che si muovono intorno a Giove.

L'assidua attenzione con cui egli cominciò a studiarne i movimenti lo condusse a conchiudere, in capo a poche settimane, trattarsi di corpi di natura planetaria, descriventi intorno a Giove orbite circolari di diversa ampiezza in piani poco diversi da quello dell'eclittica, con velocità maggiore nei più prossimi a Giove. Quanto alla durata delle circolazioni loro, la grande somiglianza d'aspetto e la conseguente difficoltà di distinguerli l'uno dall'altro non gli permisero di ottenere subito risultati sicuri, e soltanto per il quarto satellite arrivò a compren-

---

[1] Cfr. Vol. III, Par. I, pag. 85, 80; Par. II, pag. 427; Vol. X, pag. 277.

[2] Cfr. Vol. III, Par. I, pag. 35-37, 80-82; Par. II, pag. 427.

dere che il suo periodo non poteva di molto differire da un mezzo mese [1]. Tutti questi risultati già si trovano enunziati nelle ultime pagine del *Sidereus Nuncius*, che furono licenziate alla stampa nei primi giorni del marzo 1610.

Fin da quel tempo però, pur invitando gli astronomi « ut ad illorum periodos inquirendas atque definiendas se conferant » [2], aveva Galileo fatta risoluzione di studiare egli stesso gli elementi da cui dipendeva il corso dei Pianeti che in via definitiva appellò Medicei; se non che per diverse cause i suoi progressi in questa materia furono da principio molto lenti. Delle sue prime riflessioni e de' suoi primi calcoli nulla o quasi nulla è rimasto fra le carte di lui, e soltanto è possibile in qualche modo congetturarne l'epoca e l'andamento da alcune allusioni contenute nella sua corrispondenza ed in qualche sua pubblicazione.

Sotto il dì 13 di marzo 1610, mandando a Belisario Vinta la prima copia del *Sidereus Nuncius* « sciolta et ancora bagnata », gli scrive de « i quattro nuovi pianeti, li quali sono intorno alla stella di Giove et con lui in 12 anni si volgono intorno al Sole, ma intanto con moti velocissimi si aggirano intorno al medesimo Giove, sì che il più lento di loro fa il suo corso in giorni 15 in circa » [3]. E nell'abbozzo di lettera in data del 19 marzo con la quale accompagna, pure al Vinta, gli esemplari dell'opera per la Corte, annunziando il proposito di ristamparla « compita con moltissime osservazioni », aggiunge: « spero ancora che haverò potuto definire i periodi de i nuovi pianeti » [4]. Vi attendeva dunque Galileo, che in altra sua, pur sempre al Vinta, a proposito dei lavori che andava volgendo nella mente, così gli scrive sotto il 7 maggio: « Io non dirò a V. S. Ill.^ma^ quale occupazione mi sia per apportare il seguir di osservare et investigare i periodi esquisiti de i quattro nuovi pianeti; materia, quanto più vi penso, tanto più laboriosa, per il non si disseparar mai, se non per brevi intervalli, l'uno dall'altro et per esser loro et di colore et di grandezza molto simili » [5]. Ma ancora il 24 maggio non pare avesse fatto molti progressi, se con questa data scriveva a Matteo Carosi che i Pianeti Medicei « hanno i loro moti velocissimi intorno a Giove, sì che il più tardo fa il suo cerchio in 15 giorni incirca » [6], e nulla più.

A conseguire lo scopo desiderato doveva intanto contribuire il perfezionamento ulteriore portato al suo cannocchiale, del quale scrive a Cristoforo Clavio sotto il 17 settembre che gli permetteva di vedere « i nuovi Pianeti così lucidi et distinti come le stelle della seconda grandezza con l'occhio naturale » [7]; e quello strumento era probabilmente lo stesso del quale scriveva già al Kepler fino dal 19 agosto: « excellentissimum quod apud me est, quodve spectra plusquam millies multiplicat » [8]. E qualche notevole progresso egli doveva veramente aver fatto quando

---

[1] Cfr. Vol III, Par. I, pag. 95, lin. 7–8.

[2] Cfr. Vol. III, Par. I, pag. 80, lin. 3-4

[3] Cfr. Vol. X, pag. 289.

[4] Cfr. Vol. X, pag 299.

[5] Cfr. Vol. X, pag. 352.

[6] Cfr. Vol. X, pag. 357.

[7] Cfr. Vol. X, pag. 431.

[8] Cfr. Vol. X, pag. 421. — Cfr. *Intorno ai cannocchiali costruiti ed usati da Galileo Galilei.* Nota del prof. Antonio Favaro (*Atti del Reale Istituto Ve-*

sotto l'11 dicembre 1610 scriveva a Giuliano de' Medici: « Spero che haverò trovato il metodo per definire i periodi de i quattro Pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inesplicabili dal S. Keplero »[1]. Tutto però rimaneva ancora entro i confini della speranza, giacchè il 30 dello stesso mese mandava a Benedetto Castelli: « Se la mia mala complessione mi concedesse il far continue osservazioni, spererei in breve di poter definire i periodi di tutti quattro; ma mi è necessario, in cambio di dimorare al sereno, starmene bene spesso nel letto »[2].

Dall'insieme di queste varie comunicazioni sembra risultare che tutto intero il primo anno dalla scoperta passò senza che Galileo avesse fatto notabili passi verso la soluzione del gravissimo problema. Ciò sembra anche provato dai suoi diarii d'osservazione, nei quali per tutto l'anno 1610 si trovano segnate le configurazioni dei satelliti per mezzo di quattro stellette, senz'alcun segno che mostri aver Galileo riconosciuto quale dei satelliti stesse ad indicare. Nè a questo proposito si deve passare sotto silenzio che in quei primi tempi, come egli stesso confessa[3], per la inesperienza nell'osservare e per la inefficacia dello strumento, non riusciva a distinguere i satelliti altro che alla distanza di almeno tre semidiametri dal centro di Giove. Avvertiamo tuttavia che sotto il 29 dicembre 1610 si trova questa nota: « H. 5. 30′ fuit planeta in perigeo, nempe • »[4], ma non è ben sicuro che queste parole siano state scritte all'atto dell'osservazione; come nemmeno quest'altre che si leggono a fianco dell'osservazione fatta alle ore 5 del 24 gennaio 1611: « ⁞ fuit in auge ante ⊙ occasum hor. 0. 30′ »[5].

Col dicembre 1610 però, essendo Giove ormai in posizione tale da permettere a Galileo le esplorazioni dei satelliti nelle ore più comode della sera, egli vi attese con zelo raddoppiato[6]. Gradatamente cominciò a distinguere l'uno dall'altro dei quattro; e nel suo diario originale d'osservazione sotto i primi mesi del 1611 i segni convenzionali •, :, ⁝, ⁞, con cui, salvo variazioni nella posizione respettiva dei punti, egli usò sempre denotarli, cominciano ad occorrere qua e là intorno alle stelline.

Sembra certo che la teoria delle Medicee fosse il principale soggetto delle meditazioni di Galileo a partire dal febbraio 1611, poichè mentre al 12 di quel mese scriveva ancora a Paolo Sarpi: « spero di aver trovato il modo da poter determinare i periodi di tutti quattro, cosa stimata per impossibile dal Keplero e da altri matematici », e ciò dopo aver recati nuovi miglioramenti al cannocchiale, cosicchè egli potesse scorgerli « più apparenti assai che le stelle della seconda grandezza »[7], sotto il 1° aprile mandava da Roma al Vinta queste parole, che annunziano l'impresa ormai progredita: « Ho trovato che i nominati Padri (cioè

---

neto, di scienze, lettere ed arti. Tomo LX, pag. 317-342). Venezia, tip. Carlo Ferrari, 1901.

(1) Cfr. Vol. X, pag. 483.

(2) Cfr. Vol. X, pag. 504-505.

(3) Cfr. Vol. III, Par. II, pag. 686.

(4) Cfr. Vol. III, Par. II, pag 440.

(5) Cfr. Vol. III, Par. II, pag. 441.

(6) Cfr. Vol. XI, pag. 54.

(7) Cfr. Vol. XI, pag. 49.

i Gesuiti) havendo finalmente conosciuta la verità de i nuovi Pianeti Medicei, ne hanno fatte da 2 mesi in qua continue osservazioni [1], le quali vanno proseguendo; et le haviamo riscontrate con le mie, et si rispondono giustissime. Loro ancora si affaticano per ritrovare i periodi delle loro rivoluzioni, ma concorrono col Matematico dell'Imperatore in giudicare che sia per esser negozio difficilissimo et quasi impossibile. Io però ho grande speranza di havergli a trovare et definire, et confido in Dio benedetto, che sì come mi ha fatto grazia di essere stato solo a scoprire tante nuove meraviglie della Sua mano, così sia per concedermi che io habbia a ritrovar l'ordine assoluto de i suoi rivolgimenti: et forse al mio ritorno haverò ridotto questa mia fatica, veramente atlantica, a segno di poter predire i siti et le disposizioni che essi nuovi Pianeti sieno per havere in ogni tempo futuro, et habbino anco hauto in ciascun tempo passato; pur che le forze mi concedino di poter continuare sino a molte hore di notte le osservazioni, come ho fatto sin qui » [2].

Non è troppo difficile l'argomentare la via che Galileo avrà, con tutta probabilità, tenuta per tentar di pervenire al desiderato fine. Pare infatti che egli debba avere incominciato dal determinare i raggi delle orbite di ciascun satellite, cioè, in altre parole, le loro maggiori digressioni, e li abbia stabiliti numericamente, prendendo per unità il semidiametro di Giove. Ottenuto questo risultato, dapprima con una approssimazione assai grossolana, ma che poi con l'uso stesso doveva naturalmente rendersi tanto più esatta, Galileo avrà cominciato dal misurare il tempo passato in una conversione tra il muovere ed il ritornare al medesimo punto dell'orbita, e di poi, come ne assicura l'andamento dei calcoli che andò seguendo in progresso di tempo, avrà ottenuto il moto medio orario dividendo la cifra complessiva dei gradi di più conversioni, fatte nel tempo compreso tra due osservazioni bene accertate, per il numero delle ore impiegate nel compierle.

Dei risultati pertanto ai quali sarebbe pervenuto mentre era ancora in Roma attesta egli stesso nel principio del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono*, scrivendo: « L'investigazion de' tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove.... mi successe l'aprile dell'anno passato 1611, mentre ero in Roma: dove finalmente m'accertai, che 'l primo, e più vicino a Giove, passa del suo cerchio gradi 8 e m. 29 in circa per ora, facendo la 'ntera conversione in giorni naturali 1 e ore 18 e quasi mezza. Il secondo fa nell'orbe suo g. 4, m. 13 prossimamente per ora, e l'intera

(1) Cfr. Vol. III, Par. II, pag. 863-864. — Già fino dal 4 dicembre 1610 GALILEO aveva saputo, col mezzo di ANTONIO SANTINI, che i Gesuiti del Collegio Romano avevano fatto osservazioni delle Medicee, ma che però non erano « ancora sicuri, se sono pianeti o non » (Cfr. Vol. X, pag. 480); ed è del 17 dicembre di questo medesimo anno la lettera con la quale lo stesso P. CRISTOFORO CLAVIO invia a GALILEO « alcune osservationi, delle quali chiarissimamente si cava che non sono stelle fisse, ma erratiche, poi che mutano sito tra sè et tra Giove » (Cfr. Vol. X pag. 484).

(2) Cfr. Vol. XI, pag. 80.

revoluzione in giorni 3, or. 13 e un terzo incirca. Il terzo passa in un'ora gr. 2, m. 6 in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7, ore 4 prossimamente. Il quarto, e più lontano degli altri, passa in ciaschedun'ora gr. 0, m. 54 e quasi mezzo, del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16, or. 8 prossimamente »[1]. Di qui dunque apprendiamo, essere riuscito a Galileo di ottenere già nell'aprile del 1611 una prima e buona approssimazione dei periodi revolutivi, senza però che se ne possa conchiudere, essere i numeri qui riferiti quelli che effettivamente rappresentino questa prima approssimazione: che anzi l'esame del materiale originale permette di affermare che tali numeri sono già il risultato di tre, quattro ed anche più correzioni, e rappresentano i periodi considerati da Galileo come i più perfetti nell'aprile 1612, quando si cominciò a stampare il *Discorso*. Ad anticipare in questo la notizia degli scoperti periodi Galileo fu indotto da parecchi motivi, e soprattutto dal timore di esser prevenuto da altri[2], sebbene della scoperta fatta si fosse affrettato a dar notizia agli amici, e fra gli altri a Daniello Antonini, ch'era « di quelli che ciò istimavano cosa impossibile »[3]; anzi pare che già fra il maggio ed il giugno dell'anno 1611, oltre alla notizia, avesse pur mandato all'Antonini qualche « aspetto » da osservare[4]. Nè i timori di Galileo apparivano ingiustificati, chè all'invito, del quale abbiamo toccato, aveva risposto il Kepler, sebbene da principio avesse stimata la cosa difficilissima, anzi quasi impossibile, ed a gran fatica fosse riuscito a trovare, con grossolana approssimazione, confermato il periodo della stella tardissima, già annunziato nel *Sidereus Nuncius*, e quanto alle altre: « proxima ab illa, sed maxime omnium conspicua, spacio dierum octo..., reliquae duo multo adhuc breviori temporis curriculo »[5].

Ma più ancora che questo risultato, pubblicamente annunziato dal Kepler, noi crediamo abbia influito ad indurre Galileo ad anticipare quella pubblicazione un episodio intervenutogli con uno dei suoi amici e corrispondenti, monsignore Gio. Battista Agucchi. Si trovava questi in Roma nell'occasione in cui vi si era recato Galileo per far toccare, diremmo quasi, con mano, la verità delle sue scoperte celesti, e gli era stato presentato da Luca Valerio[6], comune amico; ed in quella circostanza avevano insieme conferito « intorno alla figura e movimento dei Pianeti Medicei », sicchè, richiesto l'Agucchi da un " Signor principale " di fargli un'impresa di cose celesti, pensò di prender per corpo le nuove stelle Medicee, e non risovvenendosi più esattamente di quanto dalle labbra di Galileo aveva udito circa le dimensioni delle loro orbite, si rivolse a lui, pregandolo di signi-

---

(1) Cfr. Vol. IV, pag. 63-64.

(2) Cfr. Vol. XI, pag. 175-176.

(3) Cfr. Vol. XI, pag. 129.

(4) Altri ne mandò in seguito a GIO. FRANCESCO SAGREDO per lui e per gli altri amici di Venezia. Cfr. Vol. XI, pag. 330.

(5) IOANNIS KEPLERI S.ae C.ae M.tis mathematici *Dioptrice, seu demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter conspicilla non ita pridem inventa accidunt. Praemissae epistolae Galilaei de iis quae post editionem Nuncii Siderii ope perspicilli, nova et admiranda in coelo deprehensa sunt*, ecc. Augustae Vindelicorum, typis Davidis Franci, MDCXI, pag. 14.

(6) Cfr. Vol. XI, pag. 205.

ficargliele «più particolarmente, et aggiungervi oltreacciò in quanto spatio di tempo ciascuna delle stelle compia suo orbe». A questa richiesta non sembra che Galileo abbia risposto abbastanza esplicitamente; sicchè l'Agucchi, postosi a considerare attentamente le osservazioni contenute nel *Sidereus Nuncius*, ne dedusse da sè [1] i tempi dei moti periodici di tutti e quattro i Pianeti Medicei, con lievissima differenza dai risultati ai quali era pervenuto Galileo, anzi molto minore di quella che, a quanto sembra, questi avrebbe voluto lasciar credere.

Da quanto siamo venuti esponendo fin qui ci sembra di poter con qualche sicurezza argomentare che i primi studî di Galileo più propriamente diretti alla determinazione dei medii movimenti sono da farsi risalire al marzo 1611, e che per conseguenza non debbano essere di molto posteriori le prime traccie di tavole che ne abbiamo rinvenute nei manoscritti, quali sono insino a noi pervenuti [2].

Questi manoscritti, interamente autografi, possono classificarsi così:

1.° Prime osservazioni, a partire dalla scoperta delle Medicee, stampate nel *Sidereus Nuncius*, dal 7 gennaio al 2 marzo 1610; a proposito delle quali è da avvertirsi che nemmeno quelle contenute nel manoscritto autografo di quell'opera, e che già abbiamo riprodotto in facsimile [3], rappresentano le configurazioni dei Pianeti Medicei, quali furono originalmente registrate da Galileo, che ci vennero invece conservate in un quaderno contenente tali osservazioni dal 7 gennaio al 26 aprile 1610. Ma nemmeno di tutte le configurazioni in questo quaderno registrate crediamo possa dirsi con sicurezza che rappresentino, per così dire, il primo getto della osservazione che Galileo sarà venuto segnando (specialmente lungo il viaggio fatto al principio dell'aprile, durante le vacanze di Pasqua, da Padova a Pisa per mostrare i Pianeti Medicei alla Corte di Toscana) sopra il primo pezzo di carta che gli sarà venuto sotto mano, per trasportarlo poi nel suo quaderno. Come abbiamo già avvertito, le osservazioni pubblicate nel *Sidereus Nuncius* arrivano al 2 marzo 1610; ma in un quaderno autografo, del quale si disse a suo luogo, proseguono dal 9 marzo fino al 26 aprile, ed altrove dal 15 al 21 maggio, e delle cinque di questo mese abbiamo anche rinvenuto quello che verosimilmente ne rappresenta il primo getto.

2.° Diario delle osservazioni riprese dopo trascorso il periodo durante il quale, per effetto della congiunzione, non erano visibili i Pianeti Medicei, e che, senza calcoli, va dal 25 luglio 1610 al 23 febbraio 1613; al quale sono da aggiungersi altre quattro osservazioni, rinvenute altrove. Anche delle configurazioni registrate in questo diario dovrebbe ripetersi quello che si è detto rispetto alle precedenti; anzi nominatamente, una serie di osservazioni, secondo ogni proba-

---

[1] Cfr Vol. XI, pag. 219, 225.

[2] Cfr. Antonio Favaro. *Per la storia dei Manoscritti Galileiani concernenti i Pianeti Medicei.* (*Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.* Tomo LXII, pag. 1083-1098). Venezia, officine grafiche di C. Ferrari, 1903.

[3] Cfr. Vol. III, Par. I, pag. 15-50.

bilità originali, e riportate poi nel diario, che vanno dal 15 al 25 gennaio 1611, abbiamo rinvenuto sul rovescio d'una lettera.

3.° Serie di osservazioni, effemeridi e calcoli misti insieme, che hanno per iscopo d'investigare gli elementi dei movimenti, la quale va dal 17 marzo 1611 al 19 novembre 1619, con interpolazioni riferentisi ad osservazioni anche anteriori. Le osservazioni dal 24 febbraio 1613 al 19 novembre 1619 si trovano soltanto sparse in questa serie, e d'esse non vi ha diario regolare, perchè sembrerebbe che Galileo le facesse soltanto per verificare le predizioni ottenute da effemeridi e calcoli previamente eseguiti.

4.° Note diverse, per lo più relative a correzioni degli elementi desunti da comparazioni d'osservazioni, senza riguardo all'ordine cronologico, sparse in varii luoghi.

5.° Tavole dei medii movimenti.

6.° Figure di Giovilabii e della Prostaferesi.

Tutti questi materiali, sulle cui sorti corsero tante dicerie, facevano parte dei Manoscritti Galileiani, che finirono col pervenire in proprietà del Granduca Ferdinando III di Toscana, ed ebbero da lui stesso un primo ordinamento, proseguito e compiuto poi sotto l'alta direzione del suo successore Leopoldo II; secondo il quale ordinamento furono distribuiti in quattro tomi della cosiddetta Collezione Galileiana, oggidì nella Biblioteca Nazionale di Firenze, e precisamente nei Tomi III, IV, e V della Parte III, e Tomo VI della Parte IV, dei Manoscritti di Galileo propriamente detti. Per essere esatti, dobbiamo però aggiungere che altri materiali, concernenti essi pure le Medicee, trovansi sparsi in altri codici della Collezione Galileiana: così p. e. le osservazioni originali dei 26, 27, 28 e 29 maggio 1613 abbiamo rinvenuto sul rovescio d'una lettera indirizzata a Galileo da Filippo Calippi[1]; uno schema di prostaferesi è nel Tomo II della Parte III; e in questa medesima Parte il volume 2° del Tomo VII contiene un carteggio importantissimo relativo alle Medicee, nel quale si trovano principalmente tutte le osservazioni che a Galileo venivano comunicate da D. Benedetto Castelli[2]; ma nemmeno queste vennero raccolte tutte insieme, chè altre ne rimasero disseminate in altri tomi[3], ed altre osservazioni ancora, comunicate da altri, si trovano sparse nel Carteggio[4].

L'idea assolutamente incompleta, e sotto certi rispetti anche inesatta, che del contenuto dei suaccennati codici somministrano le descrizioni ad essi preposte, il

---

[1] Cfr. Vol. XI, pag. 512. — Alcune configurazioni, esse pure autografe di GALILEO, ma prive di data, trovansi nei Mss. Galileiani anche a car. 97*t.* del Tomo VI e a car. 75*t.*, 252*t.* e 260*t.* del Tomo VII della Parte I; a car. 73*bt.* del Tomo X della Parte III; e a car. 38*t.*, 49*t.* del Tomo X della Parte VI.

[2] Cfr. Vol. XI, pag. 279; Vol. XII, pag. 24, 30-31, 37, 50, 69, 126, 131-132, 134, 135, 179, 182-183.

[3] Cfr. Vol. XI, pag. 456, 478, 604; Vol. XII, pag. 116, 123, 159, 318.

[4] Vol. X, pag. 435, nel Vol. XI la tavola annessa al n.° 548, e Vol. XII, pag. 64.

disordine veramente tumultuario con cui le varie carte (che, meno alcuni quaderni del diario, dovevano essere sciolte) vennero insieme unite e rilegate, l'esclusione di alcune che all'argomento strettamente appartenevano, e la stessa assegnazione dei quattro codici a due Parti diverse, dimostrano che chi attese all'ordinamento di tutto questo materiale ne ignorava affatto il contenuto, cosicchè anzi per lungo tempo si credette che tutti i lavori condotti da Galileo intorno ai Pianeti Medicei fossero andati irremissibilmente perduti.

A chi incombeva di dare alla luce l'insieme di tutti questi materiali, la quantità ed il disordine dei quali mettono spavento nei più coraggiosi, erano aperte due vie ben distinte: o sottoporre i materiali stessi ad una elaborazione atta a presentarli sotto forma tale da potersene trarre immediatamente le conclusioni alle quali si prestano; oppure riprodurli, ordinarli per quanto è possibile, ma mantenendo loro la forma primitiva, quale è offerta dagli autografi. Seguendo la prima via, la quale abbiamo già adombrata in alcuni studî precedenti[1], sarebbe stato opportuno, anzitutto, separare le osservazioni dagli studî teoretici e dai calcoli, e le osservazioni riprodurre a facsimile in tutti i frequentissimi casi nei quali esse consistono puramente e semplicemente nella figura delineata da Galileo, la quale quindi importa riprodurre dagli autografi con la massima possibile esattezza così in forma come in misura, perchè altrimenti è impossibile non solo serbare le giuste proporzioni delle distanze, specialmente quando due satelliti sono molto vicini fra loro ed a Giove, ma neppure indicare con precisione le frequenti deviazioni delle Medicee dalla linea retta passante per il centro di Giove. Quanto ai calcoli poi, escludere dalla pubblicazione tutte le materiali operazioni aritmetiche, riproducendo, senza ometterne alcuna, tutte le parti essenziali, cioè gli elementi che a ciascuno di essi servono di base, ed il risultato, corredando il tutto di quelle spiegazioni le quali valgano ad indicare il modo seguito da Galileo nella deduzione di essi.

Premesse, in tal caso, alcune notizie preliminari intorno allo stato ed al carattere dei manoscritti, il lavoro avrebbe potuto dividersi in due parti.

Una cronaca degli studi Galileiani sulle Medicee avrebbe fornito una analisi minuta, anno per anno, in ordine logico (seguendo il pensiero di Galileo, per quanto è dato divinarlo dalle sue indicazioni e dai suoi calcoli), di tutti i documenti e di tutte le notizie contenute nei manoscritti, riportando testualmente tutto ciò che non è sotto forma di numeri, e dei numeri tutto quanto è essenziale ai ragionamenti, escluse le operazioni materiali d'aritmetica e le effemeridi. In tale cronaca avrebbero quindi potuto riunirsi tutte le notizie e le tabelle sparse qua e là nei manoscritti, e quindi, riducendo la parte del cronista alle spiega-

---

[1] Cfr. ANTONIO FAVARO. *Intorno alle opere scientifiche di Galileo Galilei nella Edizione Nazionale* (*Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.* Tomo LVIII, pag 154-158). Venezia, tip. Carlo Ferrari, 1899.

zioni strettamente necessarie, intercalare per successione cronologica le tavole dei medii movimenti, quelle della prostaferesi, i giovilabii, le determinazioni delle successive radici e le correzioni successivamente apportate ai medii movimenti con i relativi fondamenti di calcolo; inoltre tutte le notizie staccate che qua e là su tali argomenti sono offerte dai manoscritti, di ciascuna indicando il significato ed il risultato delle successive comparazioni dei calcoli con le osservazioni; non trascurando di spigolare quelle poche notizie supplementari che risultano principalmente dal Carteggio, e che possono servire a rischiarare questa istoria degli studî successivi attraverso i quali, in siffatte investigazioni, è passata la mente di Galileo.

Avrebbero potuto venire in fine le effemeridi disposte in forma di tabelle, collocando in una sola linea gli elementi di calcolo d'un giorno, cioè l'epoca, le respettive radici, le tavole adoperate per i medii movimenti, il giovilabio usato, le distanze angolari dei satelliti dall'apogeo, quali risultano dal calcolo, le distanze apparenti lineari di ciascun satellite a destra o a sinistra di Giove, con la indicazione del codice e della carta dove quel calcolo si trova, omettendo la configurazione propriamente detta, che il lettore può costruire da sè con i precedenti elementi, e tenendo conto dei casi nei quali il calcolo è stato comparato con una osservazione e delle eventuali note relative. Così la immensa farragine delle effemeridi avrebbe potuto ridursi in forma compendiosa contenente un estratto di tutto quello che danno i manoscritti, ma ordinato in modo chiaro e di facile uso.

L'esecuzione di questo disegno, al quale avevamo incominciato dal dare la preferenza, e che forse avremmo portato ad effetto se, per ragioni indipendenti dalla sua ottima volontà, non ci fosse venuto meno l'aiuto dell'illustre astronomo il cui nome si legge in fronte ai nostri volumi, fu tuttavia da noi abbandonata in seguito ad altre riflessioni che si connettono strettissimamente col carattere generale e, quasi diremmo, con l'istituto stesso di questa Edizione Nazionale.

Nessuna infatti delle opere e delle scritture da noi riprodotte è stata oggetto di elaborazione o di commenti: alla critica del testo abbiamo sempre limitate le note appiè di pagina; e gli avvertimenti premessi ad ogni singola scrittura, o a corpi di scritture, si mantennero scrupolosamente entro i confini di semplici introduzioni storiche e bibliografiche e di particolareggiate informazioni intorno alle fonti ed ai criterî con cui queste furono adoperate; e ciò, perchè di proposito, e conforme al mandato ricevuto, ci siamo astenuti da qualsiasi illustrazione d'ordine scientifico, per quanto l'avervi dovuto rinunziare abbia in alcuni casi reso maggiormente difficile il compito nostro; persuasi, del resto, che l'avere eliminato qualsiasi nostra ingerenza di carattere subiettivo abbia giovato a mantenere quel carattere impersonale, che impedirà al nostro lavoro di invecchiare rapidamente.

Nè da tali criterî abbiamo creduto di doverci discostare nel dare alla luce tutto ciò che concerne i lavori di Galileo intorno ai Pianeti Medicei, nella pub-

blicazione de' quali abbiamo stimato di limitarci a fornire scrupolosamente i materiali con cui si possa condurre il lavoro secondo quell'altro indirizzo già accennato; lavoro che vivamente ci auguriamo di vedere da altri eseguito, senza escludere che, portata al suo definitivo compimento questa grande impresa, possiamo noi medesimi rivolgere ad esso il nostro pensiero.

Ciò dichiarato, eccoci a dar brevemente ragione del nostro operato, giustificando la distribuzione assegnata al ricchissimo materiale offerto dai manoscritti, nella qual distribuzione, vogliamo dirlo fino da ora, abbiamo procurato di seguire, per quanto era possibile e compatibile con la qualità stessa dei materiali, quell'esatto ordine cronologico dal quale non ci siamo mai dipartiti in tutta la Edizione.

Abbiamo pertanto incominciato dal preziosissimo quaderno autografo (pag. 427-436), finora rimasto inedito, nel quale si rispecchiano esattamente le prime impressioni, i dubbî e le titubanze dell'osservatore. In esso, a partire dal 7 gennaio 1610, Galileo andò registrando le sue osservazioni, dapprima in italiano, proseguendole poi in latino, quando, sicuro della scoperta, deliberò di farne argomento d'una pubblicazione per assicurarsene la priorità. Al modo di riprodurre in questa le configurazioni è senza alcun dubbio relativa l'annotazione: « faransi intagliar in legno tutte in un pezzo, et le stelle bianche, il resto nero, poi si segheranno i pezzi », che si legge in capo a una pagina (pag. 428); ma poi, sia per la difficoltà della esecuzione, sia perchè l'incisione avrebbe ritardato di troppo la stampa, mutò pensiero e si tenne a valersi di segni tipografici. Senza entrare in altri minuti particolari circa le singolarità offerte dal quaderno originale ora per la prima volta pubblicato, accenneremo di volo che tra la seconda osservazione del 23 gennaio 1610 e la prima del 24 (pag. 430) è tracciato un reticolo, il quale ci sembra dimostri il proposito di segnare una mappa celeste, proposito del quale non trovansi ulteriori svolgimenti nelle carte pervenute insino a noi; e noteremo espressamente come in esso quaderno sono registrate le osservazioni dei Pianeti Medicei fino al 26 aprile del 1610, e che le configurazioni sono accompagnate dal relativo commentario illustrativo, eccezione fatta da quelle dei tre ultimi giorni, cioè 24, 25, 26 (pag. 436), dove si vedono le semplici configurazioni con le respettive distanze; e neppure accompagnate da commentario sono le configurazioni osservate nei giorni 15, 16, 17, 20 e 21 maggio (pag. 437), che abbiamo rinvenute in altri manoscritti, e, conforme esigeva l'ordine cronologico, abbiamo inserito al loro luogo.

A queste osservazioni abbiamo fatto seguire le altre, che ormai Galileo venne registrando in quaderni bislunghi, rilegati poi in una vacchetta la quale forma oggidì il Tomo IV della Parte III dei suoi Manoscritti; e le abbiamo ordinate (pag. 439-453) obbedendo in parte alle istruzioni che qua e là trovansi segnate della mano di Galileo stesso, ed in parte guidati dalle precise indicazioni dei giorni nei quali erano state fatte: non tutte però le abbiamo rinvenute, sebbene

disperse, nella vacchetta, ma le abbiamo integrate, fin dove ci è stato possibile, valendoci di elementi altrove raccolti (pag. 440, 444, 446, 453). Perchè, senz'alcun dubbio, questa serie di osservazioni, tra le quali Galileo ne inserì anche alcune comunicategli da D. Benedetto Castelli, e che arrivano fino al 29 maggio 1613, non giunse insino a noi completa; e se avventuratamente abbiamo potuto raccoglierne alcune che valgono a colmare qualche vuoto, altre andarono indubbiamente perdute. La lacuna fra i due manoscritti originali, cioè quello del *Nuncius* con la sua appendice nel quaderno autografo (7 gennaio–26 aprile) e il diario nella gran vacchetta (25 luglio 1610–23 febbraio 1613) che dura dal 26 aprile al 25 luglio 1610, non è riempiuta se non parzialmente dalle poche osservazioni staccate che occupano la settimana 15-21 maggio 1610, e che si rinvennero in un cartellino staccato: vi è dunque il sospetto che siansi perduti altri cartellini o foglietti, contenenti osservazioni fatte tra il 26 agosto ed il 15 maggio, e dopo il 21 maggio. La mancanza di quest'ultime si potrebbe giustificare, ma soltanto fino ad un certo punto, avvertendo che Giove fu allora in congiunzione superiore, perchè posteriormente al 21 maggio Galileo deve aver ancora osservato i Satelliti, poichè sotto il 18 giugno 1610 scrive a Belisario Vinta: « il quale (intendi, Giove) ho potuto vedere benissimo insieme con i suoi pianeti aderenti, sino a 3 settimane fa »[1], e dal 21 maggio al 18 giugno non corrono soltanto tre, ma quattro settimane. E ancora, per modo di esempio, una lacuna si avverte fra le due osservazioni del 7 settembre e del 25 ottobre 1610, poichè tra queste due date corre un intervallo di tempo durante il quale noi possiamo con sicurezza argomentare che, sia pure interpolatamente, egli osservò. Galileo scrive infatti al P. Cristoforo Clavio sotto il dì 17 settembre 1610: « Io, oltre alle osservazioni stampate nel mio Avviso Astronomico, ne feci molte dopo, sin che Giove si vedde occidentale; ne ho poi molte altre fatte da che[2] egli è ritornato orientale mattutino, e tuttavia lo vo osservando »[3]: ed è probabile che un'altra lacuna, che si riscontra dal 21 al 30 novembre 1610[4], sia dovuta soltanto alla mancanza d'un pezzo della carta nella quale le osservazioni avrebbero dovuto essere registrate. E che debbano essere delle lacune tra le osservazioni contenute nelle carte che ci sopravanzarono, risulta ancora da una dichiarazione esplicita di Galileo medesimo, il quale sotto il dì 25 febbraio 1611 scrive: « Quanto a i Pianeti Medicei, ne ho fatte più di 300 osservazioni, e ben spesso 2 et anco tal volta 3, nell'istessa notte »[5]. Ora, a tutto il 23 febbraio noi non ne troviamo che 176, sicchè convien credere o che Galileo abbia esagerato, sebbene il divario sarebbe troppo grande, o che non avendole stimate importanti egli non le abbia registrate tutte, o che, com'è più probabile, parecchie ne siano andate smarrite.

---

[1] Cfr. Vol. X, pag. 373, ed anche a pag. 403, 418.
[2] Cioè dal 25 luglio. Cfr. Vol. X, pag. 489
[3] Cfr. Vol. X, pag. 431.
[4] Cfr. pag. 439.
[5] Cfr. Vol. XI, pag. 54.

Tutte queste osservazioni[1], per ragioni che qui non staremo a ripetere, ma delle quali sono da cercarsi i motivi non solo nelle difficoltà estreme di riprodurle esattissimamente con segni tipografici, ma anche nel desiderio di porre sotto gli occhi del lettore la mano stessa del glorioso osservatore, furono da noi riprodotte in facsimile con quella lieve riduzione che vien suggerita per ottenerne più chiara la stampa.

Alle osservazioni abbiamo fatto seguire immediatamente le « Tavole dei moti medii » (pag. 457-473); e di questa successione, la quale sembrerebbe a prima giunta contraddire ai criterî generali che abbiamo già enunciati, diremo brevemente le ragioni.

Qualora per tutte le tavole, e per i varii frammenti di esse insino a noi pervenuti, fosse stato possibile lo stabilire con esattezza il tempo nel quale vennero da Galileo costruite, non v'ha dubbio alcuno che avrebbero dovuto trovare i loro luoghi nell'ordine cronologico, ed essere inserite fra i calcoli dei quali esse sono ad un tempo i risultati o gli elementi: ma poichè questo non ci parve sempre possibile, e lacune occorrono pur troppo anche in questi materiali, e d'altronde delle tavole, sebbene non sempre nell'ordine di loro successione, è fatto uso nei calcoli, abbiamo stimato conveniente raggrupparle insieme, cosicchè riuscisse più comodo il ricorrervi e, disponendole secondo l'ordine che ci sembrò di poter stabilire coi criterî della data eventualmente apposta, degli elementi in base ai quali vennero dedotte e del loro uso, premetterle ai calcoli nei quali vengono di continuo adoperate.

Per migliore intelligenza di quanto seguirà, stimiamo opportuno incominciar dall'avvertire che, secondo noi pensiamo, Galileo ebbe invariabilmente per costume di condurre innanzi simultaneamente e di fronte i calcoli relativi a tutti e quattro i Pianeti Medicei, e ciò specialmente per le effemeridi che sempre o quasi sempre vedremo calcolate su quattro colonne, una per ciascuno di quelli; quindi, anche per maggior comodità, usò di scrivere su di un medesimo foglio, e in quattro colonne simili, le tabelle dei medii movimenti di tutti e quattro. E quando, sul principio, dalle investigazioni fatte sopra uno dei satelliti risultava necessario surrogare per quello una tabella nuova, a fin d'evitar di copiare sopra un altro foglio ogni cosa, soleva agglutinare sul vecchio foglio tale tabella nuova in mezzo alle altre che per allora stimava dover conservare immutate. Da tale operazione, ripe-

[1] Alcune particolarità inerenti a queste osservazioni sono da cercarsi altrove e soprattutto nel Carteggio; così, per esempio, nella lettera al P. Cristoforo Clavio sotto il dì 17 settembre 1610 è detto della osservazione dei Pianeti Medicei « mentre si rischiarava l'aurora » (Cfr. Vol. X, pag. 431); nell'altra a monsignor Piero Dini del 21 maggio 1611 sono menzionate le ecclissi delle Medicee (Cfr. Vol. XI, pag. 114); ecc. Non sembri poi fuori di luogo il notare qui che Galileo vide prima di ogni altro le macchie di Giove, e precisamente prima del tempo in cui postillò il libro del Lagalla *De phaenomenis in orbe Lunae*. Infatti nell'occasione di parlare delle macchie della Luna, dicendosi che anche la Terra ha delle macchie, Galileo postilla: « in ♃ quid consimile videre licet ». (Cfr. Vol. III, Par. I, pag 387)

tuta sullo stesso foglio per varii satelliti, ed anche per taluno di essi fino a quattro volte, è derivata una specie di stratificazione, dove sotto una tavola che si vede ne sta coperta un'altra ch'era in uso prima di quella. Così ebbero origine le tavole che pubblichiamo a pag. 457 [1] e 459, nelle quali abbiamo disposto le varie stratificazioni per ciascun satellite (nell'ordine stesso dato dall'autografo, che cioè a pag. 457 parte dal remotissimo e a pag. 459, come sempre in seguito, dal più vicino a Giove) l'una accanto dell'altra, in modo che le più antiche siano a sinistra e le più recenti a destra, stampando in corsivo quelle che abbiamo, con tutti i riguardi dovuti a manoscritti tanto preziosi, disseppellite, e in rotondo quelle che oggi si veggono e rappresentano nel loro insieme lo stato per allora ultimo e definitivo della tavola. Disposte in tal modo, queste tavole multiple vengono quindi a dimostrare nei loro vari stadî di progresso le correzioni ottenute da Galileo per circa un anno.

E qui, richiamandoci a quanto abbiamo antecedentemente esposto, noteremo anzitutto che in quel *Discorso* nel quale venivano per la prima volta pubblicamente enunciati i tempi delle conversioni, si riconosceva che dovevano essere ulteriormente corretti e si annunziava la risoluzione di perfezionare le tavole, sebbene anche quelle prime cifre rappresentassero già delle correzioni introdotte in confronto di tavole precedenti e meno esatte. Galileo scrive infatti: « Ma perchè la somma velocità delle loro restituzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro nei tempi passati e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più essatte delle passate, e tra di loro più distanti di tempo, corregger le tavole di tali movimenti, e limitarli sino a brevissimi istanti. Per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perchè non avendo io allora ritrovato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizii colle semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo a occhio; le quali benchè non ammettano l'errore d'un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell'esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò le osservazioni... » [2]. L'istrumento al quale Galileo qui accenna è il micrometro, che incominciò ad usare nella seconda osservazione del 31 gennaio 1612, prendendone nota nei termini seguenti: « In hac 2ª observatione primum usus sum instrumento ad intercapedines exacte accipiendas, ac distantiam orientalioris proxime accepi, non enim fuit instrumentum adhuc exactissime pa-

[1] L'intestazione dell'ultima colonna relativa al primo satellite porta traccia dell'intenzione che Galileo ebbe da principio, d'intitolare ciascuno dei quattro (Cfr. Vol. X, pag. 283) ad uno dei Principi di Casa Medici, figli di Ferdinando I, cioè Cosimo, Francesco, Carlo e Lorenzo.

[2] Cfr. Vol. IV, pag. 64.

ratum » (pag. 446)[1]. E di seguito alla seconda osservazione del giorno successivo avverte il modo di rilevare se le Medicee corrano in piani paralleli all'eclittica, scrivendo: « Nota quod si in instrumento quo distantiae capiuntur, notetur linea quae illum secet secundum angulum quo ductus eclipticae secat parallelum aequatori in loco ♃^{is}, per motum ♃^{is} in hac linea cognoscetur numquid Medicei Planetae ferantur in planis eclipticae parallelis » (*Ibidem*). Sicchè, accompagnando con lettera del 23 giugno 1612 un esemplare del *Discorso* a Giuliano de' Medici ambasciatore toscano a Praga, ed entrando a parlare del Keplero, scrive: « il quale credo che sentirà con gusto come io ho finalmente trovati i periodi de i Pianeti Medicei, e fabbricate le tavole esatte, sì che posso calcolare le lor costituzioni passate e future senza errore d'un minuto secondo »[2].

In questa fiducia era venuto Galileo mercè le correzioni che in seguito a nuovi calcoli ed a confronti con precedenti osservazioni si trovò in grado di introdurre, giungendo così ad una nuova tavola per gradi, minuti e secondi (pag. 461-465), che poi ridusse a soli gradi e minuti, arrotondando le cifre con aumentare fino ad un minuto le quantità che avevano la frazione superiore a 30″ e trascurando la inferiore a quella cifra (pag. 466).

Oggetto speciale di studi e di correzioni, dopo la formazione di quest'ultima tavola, furono, verosimilmente tra la fine del 1612 ed il principio del 1613, il secondo ed il quarto satellite, e le correzioni introdotte e le ragioni di esse si hanno nei computi e nelle tavolette a pag. 467 e 468; e presso a poco al medesimo tempo è da riferirsi la tavola riprodotta a pag. 469, che troviamo citata col nome di *Tabula bona*, e della quale Galileo sembra essersi in generale servito fino al 16 luglio 1616. Sopra questa tavola quindi, secondo ogni probabilità, saranno state compilate le effemeridi anticipate che Galileo mandò nel 1613 al Welser[3], e quelle altre che tra il 12 ed il 15 novembre 1614 mostrò a Giovanni Tarde[4]. Dalla *Tabula bona* non si passa immediatamente ad una successiva del tutto nuova, trovandovisi di mezzo correzioni recate alle cifre per il primo ed il terzo satellite (pag. 471) nella precedente. Ancora al terzo satellite sono relative altre correzioni (pag. 472) verosimilmente introdotte nell'ottobre 1616, sinchè si arriva alla tavola che con la designazione « di Bellosguardo » si trova frequentemente citata nei calcoli e che è del principio dell'anno 1617 (pag. 473).

Queste, a grandi linee e senza troppo sottilizzare, le tavole dei moti medii, quali noi abbiamo rinvenute negli autografi pervenuti insino a noi; avendo avuto

---

[1] Notizie intorno allo strumento ed al modo di usarne si hanno a pag. 141-149 delle *Theoricae Mediceorum Planetarum ex causis physicis deductae* a Io. ALPHONSO BORELLIO. Florentiae, ex typographia S. M. D., MDCLXVI. E per quel che risguarda i lavori di GALILEO intorno ai Pianeti Medicei e dell'esame che dei relativi manoscritti sembra aver fatto il BORELLI, cfr. la medesima opera a pag. VI, 12 e 16

[2] Cfr. Vol. XI, pag. 335.

[3] Cfr. pag. 589-592, 597, Vol. V, pag. 241-245 e Vol. XI, pag. 446, 462, 471-472, 481, 487.

[4] *Di Giovanni Tarde e di una sua visita a Galileo dal 12 al 15 Novembre 1614* per ANTONIO FAVARO (*Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche.* Tomo XX, pag. 347). Roma, tip. delle scienze matematiche e fisiche, 1887.

cura di porre di fronte alle correzioni registrate in tavole i relativi computi, se anche i manoscritti non li presentavano ad esse congiunti.

Sull'uso poi che delle tavole Galileo andava facendo successivamente, avremo motivo di entrare in maggiori particolari, accingendoci a trattare più di proposito del complesso dei calcoli e delle effemeridi. Il quale complesso per la massima parte, anzi quasi per intero, è contenuto nella ormai più volte menzionata vacchetta; ma, come già avvertimmo, nel più tumultuario disordine che immaginar si possa: cosicchè, essendoci imposti di nulla trascurare di quanto a tale proposito era conservato nei manoscritti, la questione dell'ordinamento dovette precedere ogni altro studio, e poichè noi citiamo scrupolosamente volta per volta le carte della vacchetta come sono presentemente numerate, un semplice sguardo all'ordine definitivo nel quale si susseguono questi calcoli fornirà la idea più esatta intorno allo stato presente del codice.

A tali calcoli in generale avevamo appunto inteso di riferirci, quando poco fa scrivevamo di voler comprendere nella pubblicazione nostra anche le operazioni aritmetiche; e qui aggiungiamo che queste vengono date alla luce inalterate e complete: inalterate, sebbene non sia infrequente il caso di errori nelle somme i quali noi ci siamo ben guardati dal correggere, perchè portandovi la mano sarebbe stato necessario il portarla il più delle volte anche sopra operazioni conseguenti e sulle relative configurazioni; complete, perchè nelle cifre esposte si ha la sola indicazione che permetta di arguire la tavola della quale il calcolatore si è servito. Rispetto poi alle configurazioni, gli studiosi ci saranno certamente grati dell'aver noi per quanto la presenza dei numeri lo rendesse superfluo, voluto ciò non ostante riprodurle in facsimile; alla qual riproduzione, oltre che per altre considerazioni, ci siamo indotti anche a fine di evitare le difficoltà tipografiche che si sarebbero presentate per mantenere esattamente in iscala le distanze fra i satelliti, soprattutto nei casi nei quali due o più satelliti venissero ad essere molto vicini tra loro ed a Giove.

Ed ora, prima di entrare nei necessarii particolari relativamente ai calcoli ed alle effemeridi da noi riprodotti, stimiamo opportuno di mandare innanzi alcune generali avvertenze che spianeranno la via a meglio dichiarare l'essenza loro ed i criterî che abbiamo creduto di dover seguire.

Quanto a quel primo risultato che Galileo dovette, come abbiamo già avvertito, cercar di ottenere, cioè la determinazione dei raggi delle orbite di ciascun satellite, il più grossolano valore al quale egli sia pervenuto ci fu conservato in un giovilabio (pag. 477) dove la massima digressione dei satelliti, computata in semidiametri di Giove è rappresentata rispettivamente dalle cifre $3\frac{1}{2}$, $5\frac{2}{3}$, $8\frac{5}{6}$ e $15\frac{1}{3}$; ma già in altro giovilabio (pag. 479), del quale incomincia ad usare nei calcoli del 1611, troviamo questi valori rappresentati da $3\frac{5}{6}$, $6\frac{1}{5}$, $8\frac{2}{5}$ e 15, nel quadrante di un altro (pag. 481) da 4, 7, 10, 15, e in altro ancora (pag. 483)

da $4\frac{3}{4}$, $7\frac{1}{3}$, $10\frac{1}{3}$ e 18. Se non che sul principio della primavera del 1612, come è lecito argomentare dai calcoli, egli aveva già determinato per i raggi delle orbite questi altri valori $4\frac{2}{3}$, $8\frac{2}{3}$, 14 e 24, conservatici da un ultimo giovilabio (pag. 486-487): e diciamo di proposito ultimo, perchè i calcoli mettono in luce come egli se ne sia servito per oltre due anni, il che risulta dimostrato eziandio dalle condizioni nelle quali si trova presentemente il disegno; ed anche le ulteriori correzioni ch'egli stimò di dovervi recare in seguito e che portarono le suesposte cifre prima a 5.50, 8.45, 14, e 24.40 (pag. 734) e poi a $5\frac{11}{16}$, $8\frac{5}{8}$, 14 e quasi 25 (quali sotto il dì 2 agosto 1627 comunicò tanti anni più tardi al P. Don Benedetto Castelli)[1], sono segnate con cerchi punteggiati sul giovilabio medesimo.

Ciò premesso, e tenendo presente la via da seguirsi nella determinazione dei moti medii, era necessario partire da un dato bene accertato della posizione di ciascuno dei satelliti nella rispettiva orbita, od in altre parole stabilire la radice; per la quale si offerse a Galileo la opportunità dell'osservazione da lui fatta dalle 3 alle 7 ore di notte del 15 marzo 1611 (pag. 441), cioè quando egli vide per la prima volta Giove solo, in apparenza privo di satelliti. Da tale singolare e rarissima osservazione egli concluse che verso la metà di quell'intervallo tutti e quattro dovessero essersi trovati davanti al pianeta o dietro di esso, e ad ogni modo in congiunzione apparente; e fu da ciò indotto a stabilire quel giorno come radice o principio del calcolo dei movimenti, partendo per ciascun satellite da quell'istante nel quale lo studio delle anteriori e delle posteriori osservazioni gli assegnava il momento della esatta congiunzione quale si sarebbe dovuto osservare dalla Terra se i satelliti non si fossero trovati occultati. Ne risultò il seguente insieme di epoche delle congiunzioni:

1611. 15 Marzo 5^h ab occasu · nel perigeo,
» » » 4 » : nell'auge,
» » » 6 » ∴ nell'auge,
» » » 9 » ⁘ nell'augo,

che Galileo designò col nome di *magna coniunctio diei 15 Martii 1611* (pag. 481): e sono gli istanti da cui egli nei calcoli del 1611 numera gli archi percorsi dai satelliti, supponendo 0° 0′ l'arco corrispondente agli istanti medesimi. Per il primo satellite il punto di partenza essendo lontano 180° dall'auge, di tale circostanza si deve tener conto nell'interpretazione dei calcoli ad esso relativi. Per questo fine Galileo usò di non fare alcuna differenza nel computo di tutti e quattro, come se l'epoca fosse per tutti nell'auge; ma, come risulta chiaramente, dopo aver costruito col giovilabio la posizione del primo rispetto a Giove, ebbe sempre l'avvertenza di invertirla, ponendo il satellite di tanto a sinistra di Giove di quanto

[1] Cfr. Vol. XIII, pag. 870.

il calcolo lo indicava lontano a destra e inversamente: così si teneva conto della semicirconferenza trascurata nella parte aritmetica del procedimento.

E venendo finalmente a dire della distribuzione effettivamente da noi assegnata all'ingente materiale dei calcoli e delle effemeridi, avvertiamo che quanto all'uso delle tavole bene spesso avviene di trovar adoperate tavole diverse per ciascuno dei quattro pianeti in un medesimo calcolo, e talvolta anche si è indotti ad ammettere o che alcune delle tavole usate siano andate perdute, oppure che Galileo non abbia usato di quelle insino a noi pervenute se non con qualche approssimazione, quasi che egli le modificasse parzialmente all'atto di servirsene: e così pure quanto alle radici, le introduce talvolta con variazioni saltuarie, tali da far credere che così facesse soltanto in via di prova e qualche volta anche alquanto modificate, cioè con variazioni nei minuti. Il notare luogo per luogo tutte queste particolarità, insieme con altre alle quali abbiamo per lo innanzi accennato, avrebbe portato a raddoppiare quasi il volume della pubblicazione e, a parer nostro, senza utilità per i non competenti, e senza necessità per gli studiosi competenti che le riconosceranno facilmente da sè.

Come abbiamo già detto, ripetiamo ancora una volta che le nostre riproduzioni sono costantemente ed esattamente conformi agli autografi, per quanto questi erano traducibili con segni tipografici, ed anche la forma di colonna fu da noi scelta perchè meglio rispondente al bislungo della vacchetta: non abbiamo però tenuto conto del segno col quale, in testa ai calcoli, ai giorni interi computati a partire dalla radice, devono intendersi aggiunte le ore, ed eventualmente i minuti, espressi in seguito alla indicazione del giorno al quale il computo si riferisce.

Conforme alla distribuzione da noi adottata, incominciando dai calcoli del 1611, li abbiamo divisi in due sezioni, la prima contenente la comparazione diretta dal 17 marzo al 15 giugno 1611 (pag. 491-503), la seconda quella retrograda dal 10 marzo 1611 al 15 novembre 1610 (pag. 507-517); l'una e l'altra senza la prostaferesi: dove non sarà fuori di luogo il notare per la storia, che a partire dal 10 maggio 1611 (pag. 498) cominciano a trovarsi calcolate configurazioni per giorni nei quali non fu, od almeno non apparisce che sia stato, osservato.

Le imperfezioni dei risultati ottenuti prendendo per fondamento il ritorno dei satelliti alle medesime fasi, e non tenendo alcun conto della influenza esercitata dai moti della Terra e di Giove, pare abbiano indotto Galileo a tradurre in eliocentriche le posizioni geocentriche osservate, od in altre parole a tener conto della parallasse annua di Giove. Con questo intendimento, tra la fine del 1611 ed il principio del 1612, egli riprendeva i calcoli delle osservazioni ultimamente fatte, e vi introduceva il nuovo elemento, cioè la prostaferesi, con che egli era portato a modificare novamente le sue tavole dei moti medii orarii (pag. 463, 466) con sensibili perfezionamenti.

Della riduzione in figura del metodo da lui adoperato per procurarsi anticipatamente i valori di un elemento così continuamente variabile, è rimasto tra i manoscritti un chiarissimo disegno (pag. 521), accanto al quale a sinistra sono pure due schemi di tavole, con elementi variati dall'una all'altra, ed a destra una effemeride della prostaferesi dal 10 gennaio al 29 luglio 1611: un'altra ne rinvenimmo estesa dal 6 settembre 1612 al 23 settembre 1613 (pag. 452); e finalmente, accanto alla cosiddetta Tavola di Bellosguardo, un'altra ancora (pag. 523), della quale sembra aver egli usato per la prima volta nel 1616. Ma anche per questi valori della prostaferesi dobbiamo ripetere ciò che in generale abbiamo avvertito per le tavole dei moti medii, cioè che non di rado lo vediamo adoperare valori diversi dai registrati in quelle sino a noi pervenute.

Nei calcoli del 1612 (pag. 527-542) con la prostaferesi troviamo costantemente adoperata la tavola segnata con la lettera *Z* (pag. 463), o la sua equivalente con i numeri arrotondati (pag. 466).

Nei calcoli del 1613 abbiamo tenuto separate le comparazioni retrospettive fatte dopo il gennaio (pag. 545-555), ed evidentemente intese a migliorare la tavola della quale aveva ultimamente usato; e tra i manoscritti abbiamo trovato anche una tabellina per il secondo ed il quarto satellite (pag. 467-468), che presenta valori assai poco differenti da quelli dei quali apparisce essersi servito. E questi calcoli del 1613 sono stati da noi divisi in quattro sezioni: la prima (pag. 559-567), nella quale, dedotta la radice dalla configurazione 4-5 maggio 1611, con qualche successiva modificazione, Galileo la saggia mediante calcoli retrospettivi, usando di una tavola che non è più quella ultimamente adoperata, ma che non è ancora l'altra della quale lo troveremo usare tra poco; la seconda (pag. 568-571), nella quale egli è già in possesso d'una tavola nuova (pag. 469); la terza (pag. 572-579), dove troviamo usate la tavola nuova e quella precedente, intermedia tra le due pervenuteci; la quarta (pag. 580-608), finalmente, che chiameremmo volentieri col nome di « grande effemeride del 1613 », calcolata posteriormente agli irregolari tentativi precedentemente fatti; eccetto alcune lievi diversità a principio, la tavola della quale usa è quella novamente trovata (pag. 469). La qual tavola vediamo usata anche nei calcoli del 1614 (pag. 611-634), del 1615 (pag. 639-642) e nella prima parte di quelli del 1616 (pag. 645-654), cioè dal 5 maggio al 19 luglio: seguirono poi le indagini per il primo e per il terzo satellite, che abbiamo riportate al loro luogo fra le tavole (pag. 470), perchè condussero effettivamente a modificare i medii movimenti conforme la tavola che vi sta di fronte. Intanto con osservazioni dal 5 maggio al 10 luglio si correggono le radici per tutti, salvo che per il quarto, e si arriva a nuove radici, con le quali, e con la tavola novamente formata (pag. 471), si calcola l'effemeride dal 20 luglio al 2 agosto (pag. 655-656). Ma già il 28 luglio la osservazione del primo satellite aveva mostrato la necessità d'una correzione per questo, la quale troviamo usata nel cal-

colo delle effemeridi dal 3 agosto al 15 ottobre (pag. 656-665). Il 15 ottobre si istituisce un esame per il secondo che abbiamo riportato fra le discussioni (pag. 696-697), e che induce a nuove correzioni, le quali si rendono necessarie anche per gli altri. Con gli elementi corretti sono calcolate le effemeridi dal 15 al 19 ottobre (pag. 665-666), e novamente mutano al 20 ottobre (pag. 666) continuandosi con essi fino al 3 novembre (pag. 666-667): dal 4 al 18 novembre (pag. 668-669) le radici sono le medesime; e forse il motivo di tanti cambiamenti è da ricercarsi nelle osservazioni fatte dal 3 agosto al 15 ottobre. Ma chi vorrà indagare a fondo tutto il grande lavorio che Galileo compì intorno a questo tempo attraverso le ansie del primo Processo e che doveva condurre alla compilazione di quella tavola (pag. 473) che terminò, correggendo tutte le precedenti, l'11 gennaio 1617 e che chiamò « di Bellosguardo » (pag. 701-702), dovrà esaminare tutti i materiali per la discussione e correzione degli elementi, fatta nel 1616-1617 (pag. 673-736) che ci siamo studiati di raggruppare come ci parve possibile. A proposito dei quali materiali ci sembra dover dichiarare, che anche di alcune date apposte, e che sembrerebbero offrire una guida all'ordinamento, non si può affermare sempre che non siano state apposte posteriormente; ed anche quando questo dubbio non si presenti, il seguire quella disposizione ci parve che avrebbe creato molti altri inconvenienti ed avrebbe in qualche caso obbligato anche ad abbandonare una quantità di materiali contrariamente al proposito ed all'istituto nostro. Farne una scelta in modo da darne un saggio sarebbe stato senza alcun dubbio molto più agevole, ma il voler raccogliere e pubblicare tutto ha fatto incontrare difficoltà, le quali non ci affidiamo di essere pervenuti a superare.

I lavori dell'anno 1617 abbiamo ripartito in una prima effemeride dal 7 al 26 febbraio (pag. 739-741), in una seconda dal 7 marzo al 24 aprile (pag. 741-745), e nella grande effemeride continuata dal 12 luglio all'11 dicembre (pag. 746-763) nella quale, tranne che nell'intervallo del 13 al 19 agosto e forse per errore, Galileo usa costantemente la tavola di Bellosguardo.

I calcoli del 1618 constano di due effemeridi, comparate a quando a quando con le osservazioni. La prima va dal 3 gennaio al 30 novembre (pag. 767-783) e in essa i medii movimenti sono sempre quelli della tavola di Bellosguardo; ma nella seconda, che preparò dal 14 settembre al 31 dicembre (pag. 784-795), usò anche, ed anzi in generale, di un'altra tavola ottenuta per « ultimam correctionem ».

Con una lacuna dovuta alla congiunzione di Giove, i lavori dell'anno 1619 comprendono una prima effemeride continuata dal 1° al 18 gennaio con calcoli isolati per il 24 e 30 gennaio ed 8 febbraio (pag. 799-801), ed una seconda che cominciando con alcuni calcoli isolati per il 18 agosto, 10, 13, 14 settembre, prosegue poi continuatamente dal 19 settembre al 19 novembre (pag. 801-807), usandosi, con frequenti correzioni nelle epoche, talvolta la tavola ultima, ma più in generale quella di Bellosguardo.

E qui, sebbene noi abbiamo dovuto vietarci di entrare nei particolari dei risultati che Galileo veniva via via ottenendo, non possiamo lasciare senza speciale menzione il fatto intervenutogli il 14 novembre 1619. In detto giorno volle egli passare dal calcolo per 6^h a quello per 5^h, e mentre dall'epoca 14 ottobre 6^h a 14 novembre 5^h erano decorsi giorni 30 ed ore 23, egli, dimenticando che la suddetta epoca del 14 ottobre valeva per 6^h e non per mezzodì, suppose decorsi giorni 31 e ore 5, e introdusse quindi per il 14 novembre e per tutti i giorni seguenti un medio movimento per 6 ore di eccesso, quindi rispettivamente un errore in più di 50°. 51'; 25°. 19; 12°. 34'; 5°. 22', secondo la tavola di Bellosguardo. Questo errore fu ripetuto da Galileo anche nel calcolo del 19 novembre, onde l'osservazione gli diede una correzione di — 53°. 30' per il primo, e di — 14°. 45' per il terzo satellite, cioè, come egli avvertì (pag. 807), *maximae exorbitantiae*. Che Galileo il quale chiese, dieci anni più tardi, che, essendosi « occupato più nella geometria che ne i calcoli », gli fosse concesso « va'er molto in quella e meno in questi » [1], abbia potuto credere seriamente, doversi attribuire tale errore alla sua teoria e non ad uno sbaglio accidentale, non è provato in alcun modo nè crediamo possa onninamente ammettersi; ma si comprende benissimo come, disgustato, rimettesse ad altro tempo l'indagare l'origine dello sbaglio di cui l'eguale non era mai per lo innanzi intervenuto nei suoi calcoli: ed anzi di un tentativo fatto in questo senso abbiamo trovato traccia nei manoscritti: tale è infatti l'ultimo calcolo che di sua mano abbiamo rinvenuto tra le carte relative alle Medicee (pag. 807).

Che del resto Galileo non avesse minimamente disperato di poter pervenire a determinare tavole di medii movimenti ancor più esatte di quanto, come noi ora sappiamo, egli potesse realmente ottenere, risulta dal fatto che proprio sul finire di questo medesimo anno 1619, aiutato da Giuliano de' Medici, ambasciatore toscano a Madrid, egli riprendeva le trattative con la Spagna [2], intavolate una prima volta fino dal 1612 [3], per la determinazione delle longitudini in mare, valendosi delle osservazioni delle ecclissi delle Medicee.

E a questo proposito crediamo dover osservare che la possibilità di un ecclisse non sembra essere nei primi tempi occorsa alla mente di Galileo: quando vedeva sparire uno dei satelliti prima del tempo preveduto, o ritardare l'apparizione di un altro oltre l'aspettazione, supponeva da principio che fosse reso invisibile dalla troppa vicinanza del fulgido pianeta (pag. 441); ma già nella lettera a monsignor Piero Dini le ecclissi delle Medicee sono adombrate [4]; ne troviamo cenno nella effemeride del 18 marzo 1612 (pag. 527), in quelle del 1° aprile (pag. 591) e dell'8 maggio 1613 (pag. 597), e nel corso delle effemeridi ne abbiamo numerate ben ventidue osservazioni [5]. E non è forse affatto fuori di luogo il pen-

---

[1] Cfr. Vol. XIV, pag. 46.
[2] Cfr. Vol. XIII, pag. 17.
[3] Cfr. Vol. XI, pag. 392.
[4] Cfr. Vol. XI, pag. 114.
[5] Cfr. pag. 630 (18 agosto 1614), pag. 656 (2 o 4 agosto 1616), pag. 658 (18 agosto 1614).

sare che il disegno da lui concepito, di applicare la sua scoperta alla risoluzione di quel grande problema, dalla quale si riprometteva lucri ed onori straordinarii, lo abbia trattenuto dal dare altro in luce sull'argomento delle Medicee. Perchè la ulteriore pubblicazione da lui già promessa nelle parole con le quali si chiude il *Sidereus Nuncius*[1], annunziata ripetutamente a Belisario Vinta[2] ed al Sarpi[3], alla quale veniva esortato fra gli altri da Paolo Gualdo[4] e da Antonio Santini[5], aspettata dal Welser[6] e dal Cesi[7], e novamente promessa nel più volte citato *Discorso*[8], non fu mai eseguita, per quanto l'abbia fatto credere a qualcuno un frontespizio introdotto nella suddivisione delle opere di Galileo quale si trova nella prima edizione di Bologna[9]; sicchè, ove se ne tolgano le effemeridi pubblicate in calce alla terza lettera sulle macchie solari e delle quali abbiamo già tenuto parola, null'altro diede egli alla luce su tale argomento, nè vi tornò sopra se non nella occasione della richiesta fattagli dal Castelli nel 1627 alla quale si è pure accennato, e in quelle altre delle varie riprese dei negoziati intorno alla determinazione delle longitudini, delle quali non è qui il luogo di parlare.

Abbiamo già notato che i manoscritti non conservano traccia alcuna di studî e d'indagini direttamente da Galileo istituiti posteriormente al 19 novembre 1619, nè continuativamente nè in forma frammentaria, e questo ci sembra di poter porre assolutamente fuori di dubbio, perchè anche i frammenti e tutto ciò che non ci parve immediatamente legato col corpo principale dei lavori così da avere il suo posto necessariamente segnato con caratteri di assoluta continuità, abbiamo insieme raccolto per modo, da poter dichiarare che, ad eccezione di alcuni calcoli isolati e dei quali non era palese il legame con le parti da noi riprodotte, oppure per la stessa loro natura del tutto insignificanti, tutto quanto i manoscritti ci conservarono di relativo alle Medicee venne da noi ed anzi non senza aver lasciato correre perfino qualche ripetizione, diligentemente raccolto e pubblicato, con una religione che i più giudicheranno forse soverchia.

Tali frammenti dovevano esistere sotto forma di appunti staccati ed in più fasci anche vivente Galileo, e furono verosimilmente da lui stesso compresi entro camicie sulle quali egli scrisse di suo pugno le relative indicazioni: « Fragmenti

---

pag. 659 (20 agosto 1614), pag. 660 (29 agosto 1614), pag. 748 (30 luglio 1617), pag. 753 (30 agosto e 1° settembre 1617), pag. 757 (8 ottobre 1617), pag. 758 (17 ottobre 1617), pag. 759 (24 e 26 ottobre 1617), pag. 762 (27 novembre 1617), pag. 776 (6 settembre 1618), pag. 786 (6 ottobre 1618), pag. 791 (15 novembre 1618), pag. 805 (18 e 21 ottobre 1619), pag. 806 (29 ottobre 1619), pag. 807 (19 novembre 1619). Cfr. anche pag. 853.

[1] Cfr. Vol. III, Par. I, pag. 96.

[2] Cfr. Vol. X, pag. 378, 410, 425.

[3] Cfr. Vol. XI, pag. 49.

[4] Cfr. Vol. XI, pag. 57

[5] Cfr. Vol. XI, pag. 69.

[6] Cfr. Vol. XI, pag. 52, 74

[7] Cfr. Vol. XI, pag. 175.

[8] Cfr. Vol. IV, pag. 63.

[9] *Continuatione del Nuntio Sidereo* di GALILEO GALILEI linceo, overo saggio d'istoria dell'ultime sue osservationi fatte in Saturno, Marte, Venere e Sole et opinione del medesimo intorno alla luce delle stelle fisse e delle erranti. Opera di nuovo raccolta da varie lettere passate reciprocamente tra esso ed alcuni suoi corrispondenti e data in luce a publica eruditione. In Bologna, per gli HH. del Dozza, 1655.

di calcoli delle Medicee » (Par. IV, Tomo VI, car. 17*t*.), « Fragmenti di osservazioni intorno alle Medicee » (Par. III, Tomo V, car. 72*r*), senza che però presentemente queste indicazioni si trovino ad avere qualsiasi significato rispetto ai materiali che ad esse fanno seguito; e per l'ordinamento di questi materiali non ci parve nè possibile nè opportuno di adottare criterî assoluti.

Prefiggendoci tuttavia, in generale, di scostarci il meno possibile dall'ordine cronologico, procurammo di seguirlo ogniqualvolta più o meno chiaramente lo trovammo indicato; e questo criterio ci permise di dare al principio alcuni saggi dei primissimi calcoli originali, tanto più interessanti in quanto non convien mai dimenticare che la maggior parte, specialmente i primi conservatici nella vacchetta, non rappresentano altro che trascrizioni, nelle quali anzi occorrono bene spesso, come lo indicano in qualche caso il carattere ed il colore diverso dell'inchiostro, interpolazioni posteriori per le quali in ispazii rimasti vuoti tra calcoli di più antica data ne vengono inseriti altri posteriori; e perchè ancora essi conservano nelle relative configurazioni traccia di alcuni segni dei quali Galileo usò a principio per indicare i varii satelliti (pag. 812-815). In conformità dei suesposti criterî siamo venuti disponendo tutti questi materiali frammentarii, non senza riproduzioni a facsimile (pag. 816, 820), tra le quali abbiamo voluto trovasse posto anche un computo chiarissimo e completo (pag. 849). Dalla espressa o non espressa successione cronologica ci siamo però talvolta discostati per dar luogo continuato in alcuni casi ai calcoli relativi ad uno stesso satellite, senza che mai ci potessero servire di guida sicura le caratteristiche offerte dagli autografi o l'ordinamento loro attuale.

Lungi da noi la presunzione d'esser riusciti a far opera che corrisponda pienamente al desiderio di tutti gli studiosi: saremmo sodisfatti se si stimasse che, avendo ormai provveduto a salvare da eventuali pericoli anche questa parte del preziosissimo patrimonio Galileiano, ne abbiamo reso meno difficile lo studio; e senza invocare indulgenza di giudizio, ci auguriamo soltanto che nessuno si pronunzi sull'operato nostro senza aver veduto da sè le condizioni dei materiali sui quali, se non altro, abbiamo esercitata la nostra buona intenzione.

In appendice a questi frammenti abbiamo anche riprodotto in facsimile, poichè le trovammo trascritte della mano di Galileo, alcune tra le prime osservazioni dei Pianeti Medicei eseguite dai Matematici del Collegio Romano (pag. 863-864).

OSSERVAZIONI

(7 Gennaio 1610 — 29 Maggio 1613).

Adì 7. di Gennaio 1610 Giove si vedeva col Cannone con 3. stelle fisse così * ⊛ . * occ. delle quali senza il cannone niuna si vedeva. ori: * à dì 8. appariva così ⊛ . * * * era dunque diretto et non retrogrado come vogliono i calculatori.

Adì 9. fu nugolo. à dì 10. si vedeva così —— * * ⊛ ciò è congiunto con la più occidentale sì che la occultava per quanto si può credere.

Adì 11. era in questa guisa * * ⊛. et la stella più vicina à Giove era la metà minore dell'altra, et vicinissima all'altra dove che le altre sere erano le dette stelle apparite tutte tre di egual grandezza et trà di loro egualmente lontane; dal che appare intorno à Giove esser 3. altre stelle erranti invisibili ad ogn'uno sino à questo tempo.

Adì 12. si vedde in tale costituzione ori * * ⊛ * occ: era la stella occidentale poco minor della orientale, et giove era in mezzo lontano da l'una et dall'altra quanto il suo diametro in circa: et forse era una terza piccolissima et vicinissima à ♃ verso oriente; anzi pur vi era veramente havendo io con più diligenza osservato, et essendo più imbrunita la notte.

Adì 13. havendo benissimo fermato lo strumento si veddono vicinissime à Giove 4. stelle in questa costituzione * ⊛ * * * ò meglio così * ⊛ * * * e tutte apparivano della medesima grandezza, lo spazio delle 3. occidentali non era maggiore del diametro di ♃. et erano frà di loro notabilmente più vicine che le altre sere; nè erano in linea retta esquisitamente come per avanti ma la media delle 3 occidentali era un poco elevata, ò vero la più occidentale alquanto depressa; sono queste stelle tutte molto lucide benchè piccolissime et altre fisse et appariscono della medesima grandezza non sono così splendenti.

Adì 14. fu nugolo. Adì 15. era così ⊛ * * * * occ. la prossima à ♃. era la minore et le altre di mano in mano maggiori: gl'interstitii tra ♃ et le 3. seguenti erano tutti uguali quanto il diametro di ♃, ma la 4a era distante dalla 3a il doppio in circa: non facevano interamente linea retta, ma come mostra l'esempio, erano al solito lucidissime benchè piccole, et mentre scintillavano come anco gl'inanzi

Jup.
♃ long. 71.38 lat. 1.13
Me: 1.13.
2..30
1.13
1.17

Mss. Gal., P. III, T. III, car. 32r.

Die 24. Hor. 0. 50. talis fuit cõfiguratio.
3. stellulę cõspiciebãt in eadẽ recta linea
cũ ♃. nisi qđ media paululũ deflectebat ad austrũ; erãt oẽs orientales
♃. propinqua distabat à ♃. 1'. sequens ab hac 30''. ab hac u.º orientalior.
aberat 9'. erãt oẽs admodũ claræ, cęlũ n. purissimũ extabat
Hora u.º 6. 15. ita se habebãt duę n. tm̃ stellę apparebãt in
eadẽ recta ad amussim cũ ♃. orientalis utraq;. ♃.ⁱ propinquior distabat ab eo 3'. altera
u.º ab hac aberat 8'. prope.

Die 25. Hor. 1. 40. ita se habebat. erãt n. 2. tm̃ stellę orientales; quaꝝ orientalior ab altera 5'. distabat: hęc u.º à ♃ 6'.
secundũ existimationẽ: apparebãt ambę æquales, et satis magnę.

Die 26. H. 0. 40 eiusmodi fuit stellaꝝ positus
spectabãt n. 3. stellę quaꝝ 2. orientales
tertia occidẽtalis à ♃. distabat occidẽtalis a ♃. 5'. media ab
eadẽ aberat pariter 5'. 20''. orientalior u.º ab hac distabat 6'. erãt in
eadẽ recta oẽs cũ ♃. æqualis fere magnitudinis et satis magnę.
Hora u.º 5. 20. costitutio erat ut superior, nisi qđ
prope ♃ 4.ª stellula ex oriente emergebat cęte-
ris minor à ♃. remota 40''. ~~ut præsẽs figura demostrat~~
et paululũ à recta reliquaꝝ stellaꝝ deflectẽs versus boreã, ut
præsẽs figura demõstrat

Die 27. ~~Hor~~ H. 1. ab occasu, unica tm̃ stellula cõspiciebatur
eaq; orientalis iuxta hãc cõstitutionẽ, erat admodũ
exigua, et à ♃ distabat 7'. sm̃ existimationem.

Die 28. et 29. nubilosũ fuit cęlũ.
Die 30. H. 1. ita cõstituta erãt astra
erat stella una orientalis à ♃. distãs 2'. 30''. duę u.º occidẽtales
quaꝝ ♃.ⁱ propinquior aberat ab eo 3'. reliqua ab hac distabat 1'.
et erat reliqs minor, ac paꝝ à recta linea, ~~[illegible]~~ in qua reli-
quę cũ ♃ reperiebãt, declinabat in austrũ.

Die 31. H. 2. erãt 2. orientales ♃. proxima distabat ab eo
2'. 20''. ab hac orientalior 30''. occidẽtalis à ♃.ª aberat 12. seu 10.
erãt ĩ recta linea, nisi qđ ♃.ⁱ proxima paululũ ĩ boreã ~~declinabat~~ attollebatur
Hora u.º 4. duę orientales propinquiores inter se erãt adeo ut 20''. tm̃ distarent
erat ĩ dictis observationibꝫ occidentalis stella exigua valde

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 193r.

Die 15. maij H. 1.

Die 16. H. 1.

Die 17. H. 1. vicinior 4 dubius erat.

Die 18. H. 1.

Die 19. 4'' prox.ª famulus in Boream attollebat.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 67t.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 67ar.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 67br.

TAVOLE DEI MOTI MEDII

(1611-1617).

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 26t.

Motus horarius remotissimi a ♃.

H.	Gr.	′	″	‴	
1	0	54	19	5	½
2	1	48	38	11	
3	2	42	57	16	½
4	3	37	16	22	
5	4	31	35	27	½
6	5	25	54	33	
7	6	20	13	38	½
8	7	14	32	44	
9	[illegible]	7	51	49	½
10	9	2	10	55	
1	21	43	38	12	
2	43	27	16	24	
3	65	10	54	36	
4	86	54	32	48	
5	108	38	11	0	
10	217	16	22	0	
20	74	32	44	0	
30	291	49	6	0	
40	149	5	28	0	
50	6	21	50		
100	12	43	40		
200	25	27	20		
300	38	10	0		

Ex observatione diei 17.1 Aprilis, hic motus videtur esse superfluus: nempe gr. 5 in diebus 33 fere.

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 26t.

H.	Gr.	′	
1	0	54	11″.14‴
2	1	48	22 .28
3	2	42	
4	3	36	56
5	4	30	
6	5	24	
7	6	18	
8	7	12	
9	[illegible]	6	
10	9	0	
11	9	54	
12	10	48	
D. 1	21	36	0. 4′.29″.36‴
2	43	12	
3	64	48	
4	86	24	
5	108	0	
6	129	36	
7	151	12	
8	172	48	
9	194	24	
10	216	0	0.44′.56″
20	72	0	1.19′.52″
30	288	0	
40	144	0	
50	360	0	
60	216		
70	72		
80	288		
90	144		
100	0		8.19′. 2″

a) Mss. Gal., P IV, T. VI, car. 26t.

Motus tertii a ♃.

Correctio addenda(*)	H.	Gr.	′	″	‴	
1′	1	2	7	48	38	⅓
2′	2	4	15	37	16	⅔
3	3	6	23	25	55	
4	4	8	31	14	33	⅓
5	5	10	39	3	11	⅔
6	6	12	46	51	50	
7	7	14	54	40	28	⅓
8	8	17	2	29	6	⅔
9	9	19	10	17	45	
10	10	21	18	6	23	⅓
24′	D. 1	51	7	27	20	
48′	2	102	14	54	40	
Gr. 1.12′	3	153	22	22	0	
1.36′	4	204	29	49	20	
2. 0′	5	255	37	16	40	
4.0′	10	151	14	33	20	
8.0′	20	302	29	6	40	
12.0′	30	93	43	40	0	
16.0′	40	244	58	13	20	
20.0′	50	36	12	46	40	
40.0′	100	72	25	33	20	
80.0′	200	144	51	6	40	
120.0′	300	347	16	40	0	

(*) Fac periculum demendo hanc correctionem.

Credo nimis addi ex observatione diei 29.2 Martii et 2. h. 3 Aprilis, et ex observationibus 25 et 26 Aprilis nihil demendum esse videtur. At ex observatione 16 Aprilis supersunt 20 gr. in diebus 31.20.

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27r.

H.	Gr.	′	″	‴	⁗
1	2	7	10	10	30
2	4	14	20	21	0
3	6	21	30	31	½
4	8	28	40	42	
5	10	35	50	52	½
6	12	43	1	3	
7	14	50	11	13	½
8	16	57	21	24	
9	19	4	31	34	½
10	21	11	41	45	
11	23	18	51	55	½
12	25	26	2	6	
D. 1	50	52	4	12	
2	101	44	8	24	
3	152	36	12	36	
4	203	28	16	48	
5	254	20	21	0	
6	305	12	25	12	
7	356	14	29	24	
8	46	56	33	36	
9	299	36	45	48	
10	350	28	49	0	

c) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27r.

H.	Gr.	′	″	‴	⁗
1	2	7	10	10	30
2	4	14	20	21	0
3	6	21	30	31	30
4	8	28	40	42	0
5	10	35	50	52	30
6	12	43	1	3	
7	14	50	11	13	30
8	16	57	21	24	0
9	19	4	31	34	30
10	21	11	41	45	0
11	23	18	51	55	30
12	25	26	2	6	0
D. 1	50	52	4	12	
2	101	44	8	24	
3	152	36	12	36	
4	203	28	16	48	
5	254	20	21	0	
6	305	12	25	12	
7	356	4	29	24	
8	46	56	33	36	
9	97	48	37	48	
10	148	40	42	0	
20			4	0	
30					
40					
50					
60					
70					
80					

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 26t.

Motus secundi a ♃[1].

	H.	Gr.	′	″	‴	⁗
1′	1	8	10	54	32	44
2′	2	16	21	49	5	28
3′	3	24	32	43	38	12
4	4	32	43	38	10	56
5′	5	40	54	32	43	40
6′	6	49	5	27	16	24
7′	7	57	16	21	49	8
8′	8	65	27	16	21	53
9	9	73	38	10	54	36
10′	10	81	49	5	27	20
D.	1	196	21	50	5	36
	2	32	43	40	11	12
	3	229	5	30	16	48
	4	65	27	20	22	24
	5	261	49	14	28	0
	10	163	38	28	56	0
	20	327	16	57	52	0
	30	30	55	26	48	0
	40	294	33	55	44	0

[1] Questa colonna è cancellata con linee trasversali.

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 26t.

Correctio auferenda(*)	H.	Gr.	′	″	
3′	1	4	17	1	40″
6′	2	8	34	2	1′.20″
9′	3	12	51	3	2′.
12	4	17	8	4	2′.40″
15	5	21	25	5	3′.20″
18	6	25	42	6	4′.
21	7	29	59	7	4′.40″
24	8	34	16	8	5′.20″
27	9	38	33	9	6.
30	10	42	50	10	6′.40″
Gr. 1.12′	D. 1	102	48	24	16′
2.24	2	205	36	48	32′
3.36	3	308	25	12	48′
4.48	4	51	13	36	1. 4′
6.	5	154	2	0	1.20′
12.	10	308	4	0	2.40′
24.	20	256	8		5.20′
36.	30	204	12		8.
48	40	152	16		10.40′
60	50	100	20		13.20′
120	100	200	40		26.40′
240	200	40	20		53.20′
360	300	240	0		80

4.17.8.30 forte melior: aut 4.16.19.

(*) Vide ne nimia sit. Attamen ex observatione diei 25 Aprilis, h. 4, videntur adhuc demendi gr. 9 in diebus 41, aut planetam non fuisse in auge die 15 Martii, h. 4, sed potius h. 6.15′. Observatio vero d. 14 Aprilis videtur convenire; exhibet enim • et •• ♂.

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 26t.

Motus proximi ♃.

H.	Gr.	′	″	‴
1	8	30		
2	17	0		
3	25	30		
4	34	0		
5	42	30		
6	51	0		
7	59	30		
8	68	0		
9	76	30		
10	85	0		
D. 1	204	0		
2	48	0		
3	252			
4	96			
5	300			
10	240			
20	120			
30	0			
40	240			
50	120			
60	0			
100	240			
200	120			
300	0			

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27r.

Motus Laurentii (*).

H.	Gr.	′	″	‴	Correctio addenda
1	8	29	12	38	
2	16	58	25	16	16″
3	25	27	37	54	24″
4	33	56	50	32	32″
5	42	26	3	18	40″
6	50	55	15	48	48″
7	59	24	28	26	56″
8	67	53	41	4	1′. 4″
9	76	22	53	42	1′.12″
10	84	52	6	20	1′.20″
11	93	21	18	58	1′.28″
12	101	50	31	36	1′.36″
D. 1	203	41	3	12	3′.12″
2	47	22	6	24	6.24
3	251	3	9	36	9.36
4	94	44	12	48	12.48
5	298	25	16	0	16. 0
6	142	6	19	12	19.12
7	345	47	22	24	22.24
8	189	28	25	36	25.36
9	33	9	28	48	28.48
10	236	50	32	0	32. 0
					Gr.
20	113	41	4	0	1. 4′
30	350	31	36	0	1.36′
40	227	22	8		2. 8′
50	104	12	40		2.40′
60	341	3	12		3.12′
70	217	53	44		3.44′
80	94	44	16		4.16′

Seu 8.29′.21″

(*) Diligenter elaboratus. In conficienda iterum tabula, memineris hanc correctionem non esse ad unguem computatam, et idcirco (si cetera respondent) accipiendum esse horarium motum gr. 8.29′.21″.

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

Motus horarius ☉

H.	Gr.	'	"	'''	''''	v
1	8	29	17	13	45	31
2	16	58	34	27	31	2
3	25	27	51	41	16	33
4	33	57	8	55	2	4
5	42	26	26	8	47	35
6	50	55	43	22	33	6
7	59	25	0	36	18	37
8	67	54	17	50	4	8
9	76	23	35	3	49	39
10	84	52	52	17	35	10
11	93	22	9	31	20	41
12	101	51	26	45	6	12
1	203	42	53	30	12	24
2	47	25	47	0	24	48
3	251	8	40	30	37	12
4	94	51	34	0	49	36
5	298	34	27	31	1	0
6	142	17	21	1	14	24
7	346	0	14	31	26	48
8	189	43	8	1	39	12
9	33	26	1	31	50	36
10	237	8	55	2	2	0
20	114	17	50	4	4	0
30	351	26	45	6	6	
40	228	35	40	8	8	0
50	105	44	35	10	10	
60	342	53	30	12	12	
70	219	2	25	14	14	
80	96	11	20	16	16	
90	333	20	15	18	18	
100	210	29	10	20	20	
200	222	58	20	40	40	
300	334	27	30	0	0	
400	85	56	41	21	20	
500	197	25	50	40	40	
600	308	55	0	0	0	
700	59	23	71	21	20	
800	171	53	21	42	40	
900	283	22	32	1	0	
1000	134	51	41	29	20	

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

•

H.	Gr.	'	"
1	8	28	37
2	16	57	14
3	25	25	51
4	33	54	28
5	42	23	5
6	50	51	42
7	59	20	19
8	67	48	56
9	76	17	33
10	84	46	10
11	93	14	47
12	101	43	24
D. 1	203	26	48
2	46	53	36
3	250	20	24
4	93	47	12
5	297	14	0
6	140	40	48
7	344	7	36
8	187	34	24
9	31	1	12
10	234	28	0
20	108	56	
30	343	24	
40	217	52	
50	92	20	
60	326	48	
70	201	16	
80	75	44	
90	310	12	
100	184	40	
200	9	20	
300	194	0	

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

••

Correctio addenda.	H.	Gr.	'	"
40"	1	4	12	42 1/2
1.20'	2	8	25	25
2'	3	12	38	7 1/2
2'.40	4	16	50	50
3. 20	5	21	3	32 1/2
4.	6	25	16	15
4. 40	7	29	28	57 1/2
5. 20	8	33	41	40
6.	9	37	53	22
6. 40	10	42	7	5
7. 20	11	46	19	47 1/2
8.	12	50	32	30
16'	D. 1	101	5	0
32'	2	202	10	0
48'	3	303	15	
Gr. 1. 4	4	44	20	
1.20	5	145	25	
1.36	6	246	30	
1.52	7	347	35	
2. 8	8	88	40	
2.24	9	189	45	
2.40	10	290	50	
Gr. 5.20'	20	221	40	
8.	30	152	30	
10.40'	40	83	20	
13.20'	50	14	10	
16.	60	304	0	
18.40	70	235	50	
21.20	80	166	40	
24.	90	97	30	
26.40	100	28	20	
53.20	200	56	40	
80.	300	85	0	
	400			
	500			
	600			
	700			
	800			
	900			
	1000			

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

∴

H.	Gr.	'	"	'''	''''	v
1	2	5	45	51	5	1/2
2	4	6	31	42	11	
3	6	12	17	33	16	1/2
4	8	13	3	24	22	
5	10	18	49	15	27	30
6	12	24	35	6	33	
7	14	25	20	57	38	30
8	16	26	6	48	44	
9	18	31	52	39	49	30
10	20	37	38	30	55	
11	22	43	24	21	0	30
12	24	49	10	13	6	
D. 1	49	38	20	26	12	
2	99	16	40	52	24	
3	148	55	1	18	36	
4	198	33	21	44	48	
5	248	11	42	10	0	
6	297	50	2	37	12	
7	341	28	23	3	24	
8	37	6	42	89	36	
9	86	45	3	54	48	
10	135	23	24	20	0	
20	270	46	48	40		
30	46	10	12	0		
40	181	33	37	20		
50	316	57	0	40		
60	92	20	24			
70	227	43	49	20		
80	3	6	14	40		
90	138	30	36			
100	273	54	1	20		

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

∴ C

H.	Gr.	'	"	'''	Gr.	'	"	'''
1	2	6	18	53	2	7	10	15
2	4	12	37	46	4	14	20	30
3	6	18	56	39	6	21	30	45
4	8	29	15	32	8	28	40	0
5	10	31	34	25	10	35	50	15
6	12	37	53	18	12	43	0	30
7	14	44	12	11	14	50	10	45
8	16	50	31	4	16	57	20	0
9	18	56	49	57	19	4	30	15
10	21	3	8	50	21	11	40	30
11	23	9	37	43	23	18	50	45
12	25	15	46	36	25	26	0	0
∴ D. 1	50	31	33	12	50	52		
2	101	3	6	24	101	44		
3	151	34	39	36	152	36		
4	202	6	12	48	203	28		
5	252	37	46	0	254	20		
6	302	9	19	12	305	12		
7	353	40	52	24	356	4		
8	44	12	25	36	46	56		
9	90	43	58	48	97	48		
10	141	15	31	0	148	40		
∴ 20	282	31	2	0	297	20		
30	63	46	33		86	0		
40	205	2	4	0	234	40		
50	346	17	35	0	23	20		
60	127	33	6		172	0		
70	268	48	37		320	40		
80	50	4	8					
90	191	19	39					
100	332	35	10					

c) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

∴

H.	Gr.	'	"	'''
1	2	6	18	53
2	4	12	37	46
3	6	18	56	39
4	8	25	15	32
5	10	31	34	25
6	12	37	53	18
7	14	44	12	11
8	16	50	31	4
9	18	56	49	57
10	21	3	8	50
11	23	9	27	43
12	25	15	46	36
D. 1	50	31	33	12
2	101	3	6	24
3	151	34	39	36
4	202	6	12	48
5	252	37	46	0
6	303	9	19	12
7	353	40	52	24
8	44	12	25	36
9	94	43	58	48
10	145	15	32	0
20	290	31	4	
30	75	46	36	
40	221	2	8	
50	6	17	40	
60	151	33	12	
70	296	48	44	
80	82	4	16	
90				
100				

(d) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

∴ ≈≈

H.	Gr.	'	"	'''
1	2	5	28	3
2	4	10	56	6
3	6	16	24	9
4	8	21	52	12
5	10	27	20	15
6	12	32	48	18
7	14	38	16	21
8	16	43	44	24
9	18	49	12	27
10	20	54	40	30
11	23	0	8	33
12	25	5	36	36
D. 1	50	11	13	12
2	100	22	26	24
3	150	33	39	36
4	200	44	52	48
5	250	56	6	0
6	301	7	19	12
7	351	18	32	24
8	41	29	45	36
9	91	40	58	48
10	141	52	12	0
20	283	44	24	0
30	65	36	36	
40	207	28	48	
50	349	21	0	
60	130	13	12	
70	272	5	24	
80				
90				
100				

e) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

H.	Gr.	'	"	'''	''''
1	2	5	45	15	47
2	4	11	30	31	34
3	6	17	15	47	21
4	8	23	1	3	8
5	10	28	46	18	55
6	12	34	31	34	42
7	14	40	16	50	29
8	16	46	2	6	16
9	18	51	47	22	3
10	20	57	32	37	50
11	23	3	17	53	37
12	25	9	3	9	24
D. 1	50	18	6	18	48
2	100	36	12	37	36
3	150	54	18	56	24
4	201	12	25	15	12
5	251	30	31	33	0
6	301	48	37	52	48
7	352	6	44	11	36
8	42	24	50	30	24
9	92	42	56	49	12
10	143	1	3	8	0
20	286	2	6	16	0
30	69	3	9	24	
40	212	4	12	32	
50	355	5	15	40	
60	138	6	18	48	
70	281	7	21	56	
80	64	8	25	4	
90	207	9	28	12	
100	350	10	31	20	
200	340	21	2	40	
300	330	31	34		

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 27t.

∴

H.	Gr.	'	"	'''
1	0	54	11	14
2	1	48	22	28
3	2	42	33	42
4	3	36	44	56
5	4	30	56	10
6	5	25	7	24
7	6	19	18	48
8	7	13	29	52
9	8	7	41	6
10	9	1	52	20
11	9	56	3	34
12	10	50	14	48
D. 1	21	40	29	36
2	43	20	59	12
3	65	1	28	48
4	86	41	58	24
5	108	22	28	0
6	130	2	57	36
7	151	43	27	12
8	173	23	56	48
9	195	4	26	24
10	216	44	56	0
20	73	29	52	
30	290	14	48	
40	146	59	44	
50	3	44	40	
60	220	29	36	
70	77	14	32	
80	293	59	28	
90	150	44	24	
100	7	29	20	

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 52t.

Tertius a ♃ fuit in auge d. 24, h.0.0 Ianuarii, ac rursus fuit in auge d. 22, h. 6 Martii.

Ian. d. 7
28
22.6
57.6

Gr. 2.5'. 45". 51'''. 5''''. 30^v
motus horarius ∴.

a) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car 9r.

Min. hor.	Gr.	′	″	‴	⁗	v	
10	1	24	45	28	35	35	
20	2	49	30	57	11	10	
30	4	14	16	25	46	45	
40	5	39	1	54	22	20	
50	7	3	47	22	57	50	
H. 1	8	28	32	51	33	30	
2	16	57	5	43	7	0	
3	25	25	38	34	40	30	
4	33	54	11	26	14	0	
5	42	22	44	17	47	30	
6	50	51	17	9	21	0	
7	59	19	50	0	54	30	
8	67	48	22	52	28	0	
9	76	16	55	44	1	30	
10	84	45	28	35	35	0	
11	93	14	1	27	8	30	
12	101	42	34	18	42	0	
D. 1	*203*	25	8	37	24		203 [1]
2	*46*	50	17	14	48		46
3	*249*	15	25	52	12		250
4	*89*	40	34	29	36		93
5	*292*	5	43	7	0		297
6	*134*	30	51	44	24		140
7	*336*	56	0	21	48		343
8	*179*	21	8	59	12		187
9	*21*	46	17	36	36		30
10	*224*	11	26	14	0		234
20	*88*	22	52	28			108
30	*312*	34	18	42			342
40	*176*	45	44	56			216
50	*40*	57	11	10			90
60	*265*	[illegible]	37	24			325
70	*128*	20	3	38			199
80	*353*	31	29	52			73
90	*217*	42	56	6			307
100	*81*	54	22	20			181
200	*163*	48	44	40			3
300	*245*	43	7	0			185
400	*327*	37	29	20			7
500	*99*	31	51	40			189

[1] Ciò che si legge in questa colonna è scritto sopra un cartellino incollato sulla corrispondente dei gradi, che è stampata in corsivo.

b) Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 9r.

		[2]
6		
7		
8		
9	31	12
10	234	40
20	109	20
30	344	0
40	218	40
50	93	20
60	328	0
70	202	40
80	77	20
90	312	0
100	186	40
200	13	20
300	200	0
400	26	40
500	213	20

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 82t.

c) Mss. Gal., P. III, T. V, car. 82t., 86t

	Gr.	′	″	‴
H. 1	8	28	32	15
2	16	57	4	30
3	25	25	36	45
4	33	54	9	0
5	42	22	41	15
6	50	51	13	30
7	59	19	45	45
8	67	48	18	0
9	76	16	50	15
10	84	45	22	30
11	93	13	54	45
12	101	42	27	0
D. 1	203	24	54	0
2	46	49	48	
3	250	14	42	
4	93	39	36	
5	297	4	30	
6	140	29	24	
7	343	54	18	
8	187	19	12	
9	30	44	6	
10	234	9	0	
20	108	18		
30	342	27		
40	216	36		
50	90	45		
60	324	54		
70	199	3		
80	73	12		
90	307	21		
100	181	30		
200	3	0		
300	184	30		
400	6	0		
500	187	30		

1612, Martii d. 4, h. 2.10 ab occasu, sed a meridie 7.45, • fuit in auge vera, fuitque in auge media hora 8.25′ a meridie.

1610, et Decembris d. 29, h. 5.50′ ab occasu, sed a meridie h. 10.15, fuit in perigeo vero; sed in perigeo medio fuit h. 9.50′.

Sunt dies intermedii 430, h. 22.35′, qui continent horas 10342.35′, in quibus absolvuntur semicirculationes 487, quae continent gr. 87660; qui, divisi per numerum horarum 10342.35′, dant motum horae unius gr. 8. 28′. 32″.15‴.

[2] Questo frammento di tavola è il seguito dell'altro frammento che si trova a pag. 462.

Mss. Gal., P. IV, T. VI; car. 22a*t.* — 22b*r.*

H.	Gr.	'	"
1	8	28	40
2	16	57	20
3	25	26	0
4	33	54	40
5	42	23	20
6	50	52	0
7	59	20	40
8	67	49	20
9	76	18	0
10	84	46	40
11	93	15	20
12	101	44	0
1	203	28	
2	46	56	
3	250	24	
4	93	52	
5	297	20	
	140	48	
	344	16	
	187	42	

Ho. min.	Gr.	'	"	'''
10	0	42	10	50
20	1	24	21	40
30	2	6	32	30
40	2	48	43	20
50	3	30	55	10
H. 1	4	13	5	
2	8	26	10	
3	12	39	15	
4	16	52	20	
5	21	5	25	
6	25	18	30	
7	29	31	35	
8	33	44	40	
9	37	57	45	
10	42	10	50	
11	46	23	55	
12	50	37	0	
D. 1	101	14		
2	202	28		
3	303	42		
4	44	56		
5	146	10		
6	247	24		
7	348	38		
8	89	52		
9	191	6		
10	292	20		
20	224	40		
30	157	0		
40	89	20		
50	21	40		
60	314	0		
70	246	20		
80	178	40		
90	111	0		
100	43	20		
200	86	40		
300	130	0		
400	173	20		
500	216	40		
600	240	0		

Ho. min.	Gr.	'	"	'''
10	0	42	11	48
20	1	24	23	36
30	2	6	35	24
40	2	48	46	12
50	3	30	59	0
H. 1	4	13	10	47
2	8	26	21	34
3	12	39	32	21
4	16	52	43	8
5	21	5	53	55
6	25	19	4	42
7	29	32	15	29
8	33	46	26	16
9	37	58	37	3
10	42	11	47	50
11	46	24	58	37
12	50	38	9	24
D. 1	101	16	18	48
2	202	32	37	36
3	303	48	56	24
4	45	5	15	12
5	146	21	34	0
6	247	37	52	48
7	348	54	11	36
8	90	10	30	24
9	191	26	49	12
10	292	43	8	
20	225	26	16	
30	158	9	24	
40	90	52	32	
50	23	35	40	
60	316	18	48	
70	249	1	56	
80	181	45	4	
90	114	28	12	
100	47	11	20	
200	94	22	40	
300	141	34	0	
400	188	45	20	
500	235	56	40	

⁘

	Gr.	'	"	'''	''''
H. 0.10'	0	8	57	24	
20	0	17	54	48	
30	0	26	52	12	
40	0	35	49	36	
50	0	44	47	0	
H. 1	0	53	44	23	3
2	1	47	28	46	6
3	2	41	13	9	9
4	3	34	57	32	12
5	4	28	41	55	15
6	5	22	26	18	18
7	6	16	10	41	21
8	7	9	55	4	24
9	8	3	39	27	27
10	8	57	23	50	30
11	9	51	8	13	33
12	10	44	52	36	36
D. 1	21	29	45	13	12
2	42	59	30	26	24
3	64	29	15	39	36
4	85	59	0	52	48
5	107	28	46	6	0
6	128	58	31	19	2
7	150	28	16	32	24
8	171	58	1	45	36
9	193	27	46	58	48
10	214	57	32	12	0
20	69	55	4	24	0
30	284	52	36	36	
40	139	50	8	48	
50	354	47	41	0	
60	209	45	13	12	
70	64	42	45	24	
80	279	40	17	36	
90	134	37	49	48	
100	349	35	22	0	
200	339	10	44		
300	328	46	6		
400	318	21	28		
500	307	56	50		
600	296	32	12		

⁘ fuit in perigeo medio 1612, Februarii die 22, h. 10.10' a meridie.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 32*t.*

1612, Februarii d. 17, 9h.50', ⁘ fuit in auge media.

1611, Aprilis d. 24, h. 1.30' ab occasu, fuit in auge vera: hoc est, h. 8.20 a meridie.

Terra autem tunc erat sub gr. 4 ♏, et ♃ in gr. 17 ♋. Distabat ergo Terra a ♃ 107, quibus debetur gr. 10 prostaferesis addendae, quibus respondent proxime h. 1.10'.

Fuit igitur in auge media h. 9.30'. Inter hasce observationes mediant dies 299, h. 0.20', nempe horae 7176 1/3, in quibus absolvuntur circulationes 169 proxime, quae continent grad.[1]

Ex (*sic*) colligitur motus horarius 8.28'. 40" proxime.

[1] Rimane così in tronco.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 23*t*.

Z

∘

Hor. min.	Gr.	′	″
10	1	24	45
20	2	49	30
30	4	14	16
40	5	39	2
50	7	3	47
H. 1	8	28	33
2	16	57	6
3	25	25	39
4	33	54	11
5	42	22	44
6	50	51	17
7	59	19	50
8	67	48	22
9	76	16	56
10	84	45	29
11	93	14	1
12	101	42	34
D. 1	203	25	9
2	46	50	17
3	250	15	26
4	93	40	34
5	297	5	43
6	140	30	52
7	343	56	0
8	187	21	9
9	30	46	18
10	234	11	26
D 20	108	22	52
30	342	34	19
40	216	45	44
50	90	57	11
60	325	8	37
70	199	20	4
80	73	31	30
90	307	42	56
100	181	54	22
200	3	48	45
300	185	43	7
400	6 (1)	37	29
500	189	31	52

⁚

Hor. min.	Gr.	′	″
10	0	42	11
20	1	24	22
30	2	6	32
40	2	48	43
50	3	30	55
H. 1	4	13	5
2	8	26	10
3	12	39	15
4	16	52	20
5	21	5	25
6	25	18	30
7	29	31	35
8	33	44	40
9	37	57	45
10	42	10	50
11	46	23	55
12	50	37	0
D. 1	101	14	
2	202	28	
3	303	42	
4	44	56	
5	146	10	
6	247	24	
7	348	38	
8	89	52	
9	191	6	
10	292	20	
D. 20	224	40	
30	157	0	
40	89	20	
50	21	40	
60	314	0	
70	246	20	
80	178	40	
90	111	0	
100	43	20	
200	86	40	
300	130	0	
400	173	20	
500	216	40	

∴

Hor. min.	Gr.	′	″	‴
10	0	20	0	56
20	0	40	1	52
30	1	0	2	48
40	1	20	3	44
50	1	40	4	40
H. 1	2	5	38	32
2	4	11	17	4
3	6	16	55	36
4	8	22	34	8
5	10	28	12	40
6	12	33	50	12
7	14	39	29	44
8	16	45	9	16
9	18	50	46	48
10	20	56	25	20
11	23	2	2	52
12	25	7	40	24
D. 1	50	15	20	48
2	100	30	41	36
3	150	46	2	24
4	201	1	23	12
5	251	16	44	0
6	301	32	4	48
7	351	47	25	36
8	42	2	46	24
9	92	18	7	12
10	142	33	28	0
20	285	6	56	
30	67	40	24	
40	210	13	52	
50	352	47	20	
60	135	20	48	
70	277	54	16	
80	60	27	44	
90	203	1	12	
100	345	34	40	
200	331	8	20	
300	316	45	0	
400	302	16	40	
500				

⁘

Hor. min.	Gr.	′	″
10	0	8	57
20	0	17	55
30	0	26	52
40	0	35	50
50	0	44	47
H. 1	0	53	44
2	1	47	29
3	2	41	13
4	3	34	58
5	4	28	42
6	5	22	26
7	6	16	10
8	7	9	55
9	8	3	39
10	8	57	24
11	9	51	8
12	10	44	53
D. 1	21	29	45
2	42	59	30.
3	64	29	16
4	85	59	1
5	107	28	46
6	128	58	31
7	150	28	17
8	171	58	2
9	193	27	47
10	214	57	32
D. 20	69	55	4
30	284	52	37
40	139	50	9
50	354	47	41
60	209	45	13
70	64	42	45
80	279	40	18
90	134	37	50
100	349	35	22
200	339	10	44
300	328	46	6
400	318	21	28

Mss. Gal., Par. III, T. V, car. 12*t*.

Haec habetur pro exacta.

1612, Februarii d. 17, h. 4.20, • fuit in auge vera; sed propter elongationem Terrae a coniunctione ♃, quae fuit gr. 8 proxime, fuit prostaferesis addenda gr. 2 fere, cui respondent h. 0.15′; ergo • fuit in auge media h. 4.35′.

(1) Corretto d'inchiostro moderno in 7.

1611, d. 29 Aprilis, h. 7, fuit in auge vera; tunc autem Terra versabatur in gr. 9 fere ♏, ♃ vero in gr. 18 ♋, a quo loco distabat Terra gr. 111, cuius distantiae prostaferesis est gr. 10, quibus respondent h. 1.15 addendae; fuit ergo in auge media h. 8.15.

Distantia harum observationum continet dies 293, h. 20.20′, nempe horas 7052 $^1/_3$, in quibus conficiuntur conversiones 166, quae continent gr. 59760; quos si dividas per numerum horarum 7052 $^1/_3$, prodibit motus medius horarius gr. 8.28′. 32″. 47‴. 41⁗. 21^{v}. 3^{vi}.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 27r.

Creditur exactissima.

1611, d. 29 Aprilis, h. 7 ab occasu, • fuit in auge vera; tunc autem Terra fuit in gr. 9 ♏, ♃ vero in gr. 18 ♋, a quo loco distabat Terra gr. 111, cuius distantiae prostaferesis est gr. 10, quibus respondent h. 1.15′ addendae; fuit ergo in auge media h. 8.15 ab occasu: tempus autem semidiurnum est tunc h. 6.55′; ideo fuit in auge media h. 15.10′ post meridiem.

1612, die Februarii 17, h. 4.20, • fuit pariter in auge vera; sed propter elongationem Terre a coniunctione ♃^{is}, quae fuit gr. 8 proxime, fuit prostaferesis addenda gr. 2 fere, cui respondent h. 0.15′; ergo fuit in auge media h. 4.35 ab occasu: tempus autem semidiurnum est tunc h. 5.15; fuit ergo in auge media h. 9.50 post meridiem.

Tempus intermedium inter has observationes est dierum 293, h. 18.40′, nempe h. 7050 $^2/_3$, quo tempore absolvuntur conversiones 166, quae continent gr. 59760; quos si dividas per numerum horarum, prodibit motus medius horarius gr. 8. 28′. 32″. 51‴. 33⁗. 30^{v}.

Motus minutorum 10, gr. 1.24′. 45″. 28‴. 35⁗. 35^{v}.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 86r.

:

1612, Februarii die 28, h. 8 ab occasu, sed a meridie h. 13.30′, probabiliter fuit: in perigeo vero, sed in perigeo medio h. 14.40′ a meridie.

Fuit quoque in perigeo vero anno 1611, Februarii d. 9, h. 10 ab occasu, hoc est a meridie h. proxime 15.0. Et quia tunc locus Terrae fuit in gr. 20 ♌, ♃^{is} vero in gr. 16 ♋, quorum differentia est gr. 26, quibus respondet prostaphaeresis gr. 6 proxime, cuius tempus est h. 1.30′ fere, ergo stella fuit in perigeo medio d. 9, h. 16.30′ proxime.

Intervallum harum observationum est d. 383, h. 22.10′, nempe h. 9214.10′, quo tempore absolvuntur conversiones 108, quae continent gr. 38880. Hos si dividas per numerum horarum, nempe per 9214, prodibit motus horae unius gr. 4.13′. 10″. 47‴.

Motus vero minutorum 10 est gr. 0.42′. 11″. 48‴.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 23r.

∴ 1611, Martii d. 22, h. 6 ab occasu, fuit in auge vera, hoc est h. 12 a meridie. Sed prostapheresis tunc fuit gr. 11.30, quibus respondent h. 5.40 : fuit ergo in auge media d. 22, h. 17.40′ a meridie.

1612, d. 29 Februarii, h. 16 a meridie, fuit pariter in auge media.

Tempus intermedium est dierum 343. 20. 20′, hoc est h. 8252. 20′, quo tempore absolvuntur revolutiones 48, quae continent gr. 17280; qui, divisi per numerum horarum, dant gradus horae unius, nempe gr. 2.5′. 38″. 32‴.

Motus minutorum 10, gr. 0.20′. 0″. 56‴.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 34r.

1612, Februarii d. 22, h. circiter 1 ab occasu, ⁘ fuit in perigeo vero, nempe h. a meridie 6.15; sed in medio, h. 10.10′.

1611, Martii die 16, h. 1.50′ a meridie [1]

Si itaque ⁘ fuit in auge media die 16, h. 1.50′ a meridie, mensis Martii 1611, et in perigeo medio die 22, h. 10.10′ a meridie, mensis Februarii 1612; sunt autem dies intermedii 343, h. 8.20, qui continent h. 8240.20′, in quibus absolvuntur semicirculationes 41, quae continent gr. 7380; hos si dividas per numerum horarum 8240. 20′, proveniet motus horae unius gr. 0.53′. 44″. 23‴. 3⁗.

Habetur pro recta.

Motus unius minuti horae est gr. 0. 0′. 53″. 44‴. 23⁗;

et minutorum 10, gr. 0. 0′. 530″. 440‴. 230⁗.

Hor. 0. 10′,	gr. 0. 8′. 57″. 24‴;
0. 20,	0. 17 . 54 . 48;
30,	0. 26 . 52 . 12;
40,	0. 35 . 49 . 36;
50,	0. 44 . 47 . 0.

[1] Rimane così in tronco.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 33t.

Hor. min.	Gr.	'	Gr.	'
10	1	25	0	42
20	2	50	1	24
30	4	14	2	7
40	5	39	2	49
50	7	3	3	31
H. 1	8	29	4	13
2	16	57	8	26
3	25	26	12	39
4	33	54	16	52
5	42	23	21	5
6	50	51	25	19
7	59	20	29	32
8	67	48	33	45
9	76	17	37	58
10	84	45	42	11
11	93	14	46	24
12	101	43	50	37
D. 1	203	25	101	14
2	46	50	202	28
3	250	15	303	42
4	93	41	44	56
5	297	6	146	10
6	140	31	247	24
7	343	56	348	38
8	187	21	89	52
9	30	46	191	6
10	234	11	292	20
D. 20	108	23	224	40
30	342	34	157	0
40	216	46	89	20
50	90	57	21	40
60	325	9	314	0
70	199	20	246	20
80	73	31	178	40
90	307	43	111	0
100	181	54	43	20
200	3	49	86	40
300	185	43	130	0
400	7	37	173	20
500	189	32	216	40
1000	19	4		

∴ Hor. min.	Gr.	'	⁘ Gr.	'	
10	0	20	0	9	
20	0	40	0	18	
30	1	0	0	27	
40	1	20	0	36	
50	1	40	0	45	
H. 1	2	6	0	54	
2	4	11	1	47	
3	6	17	2	41	
4	8	23	3	35	
5	10	28	4	29	
6	12	34	5	22	
7	14	39	6	16	
8	16	45	7	10	
9	18	51	8	4	
10	20	56	8	57	
11	23	2	9	51	
12	25	8	10	45	
D. 1	50	15	21	30	
2	100	31	43	0	
3	150	46	64	29	
4	201	1	85	59	
5	251	16	107	28	
6	301	32	128	59	
7	351	47	150	28	
8	42	3	171	58	
9	92	18	193	28	Dem.
10	142	33	214	58	0.1'
D. 20	285	7	69	55	0.3'
30	67	40	284	53	0.5'
40	210	14	139	50	0.7'
50	352	47	354	48	....
60	135	21	209	45	....
70	277	55	64	43	....
80	60	27	279	40	...
90	203	1	134	38	...
100	345	34	349	35	...
200	331	8	339	11	
300	316	45	328	46	0.49
400	302	17	318	21	1.6
500	287	53	207	57	1.22

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 13r.

1613, Ianuarii d. 22, h. 4.30 ab occasu, quae fuit h. 9.10′ a meridie, : fuit in auge vera; sed in auge media fuit d. 22, h. 6.43′ a meridie (*).

1611, Februarii d. 13, h. 5 a meridie, fuit in perigeo vero; sed in medio fuit h. 7 a meridie.

Tempus intermedium sunt dies 708, h. 23. 43, qui sunt horae 17015.43. Et quia semicirculatio absolvitur h. 42 ²/₃ proxime; si numerum horarum 17015.43′ per h. 42 ²/₃ diviserimus, habebimus quot semicirculationes in tali tempore conficiuntur. Sunt autem 399, quae continent gr. 71820. Tot igitur gradus conficit stella diebus proxime 709. Igitur singulis diebus absolvit gr. 101.17′. 51″. 22‴. Et in d. 10, gr. 292. 56. 33. 40;
in d. 100, 49. 25. 36. 40;
in d. 500, 247. 8. 3. 20;
in d. 1000, 134. 16. 6. 40.

D. 1	101	18
2	202	36
3	303	54
4	45	12
5	146	30
6	247	48
7	349	6
8	90	24
9	191	42
10	293	0
20	226	
30	159	
40	92	
50	25	
60	318	
70	251	
80	184	
90	117	
100	50	
200	100	
300	150	
400	200	
500	250	
600	300	
700	350	
800	40	
900	90	
1000	140	

Cum hac tabula pone radicem : primae diei Ianuarii 1613 in gr. 263.30, seu 257.30.

(*) : fuit in perigeo medio 1611, Aprilis d. 25, h. 9.40 a meridie. Sunt dies intermedii 637, h. 21. 3, horae nempe 15309, quibus conficiuntur semicirculationes 359, quae sunt gr. 64620, qui absolvuntur diebus 637 ⁷/₈ proxime.

♃ fuit in perigeo medio anno 1612, Februarii d. 22, h. 10.10′ a meridie; et rursus fuit quoque in eodem perigeo medio 1613, Ianuarii die 22, h. 10.16′.

Sunt autem inter utrasque observationes dies 335, h. 0.6′, qui sunt horae 8040.6′; cumque integra conversio absolvatur h. 402 proxime, constat in tanto tempore fuisse conversiones integras 20. In horis itaque 8040.6′, quae sunt horarum sexagesimae 482406, absolvuntur praecise conversiones 20. Sunt autem 20 conversiones gr. 7200, quae absolvuntur, ut dictum est, diebus 335.0.6: ergo singulis diebus movetur ♃ gr. 21. 29′. 33″. 8‴.

In diebus autem 10, gr. 214. 55. 31. 20;
et in diebus 100, gr. 349. 15. 13. 20;
et in diebus 1000, gr. 252. 32. 13. 20;
in diebus 500, gr. 306. 16. 6. 40.

D				
1	21	29	33	8
2	42	59	6	16
3	64	28	39	24
4	85	58	12	32
5	107	27	45	40
6	128	57	[illegible]	48
7	150	26	51	[illegible]
8	171	56	25	4
9	193	25	58	12
10	214	55	31	20
20	69	51	[illegible]	40
30	284	46	34	0
40	139	42	5	20
50	354	37	36	40
60	209	33	8	0
70	64	28	39	20
80	279	24	10	40
90	134	19	42	0
100	349	15	13	20
200	338	30	26	40
300	327	45	40	0
400	317	[illegible]	53	20
500	306	16	6	40
600	295	31	20	0
700	284	46	33	20
800	274	1	46	40
900	263	17	0	0
1000	252	32	13	20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 62r.

	156°. 54'		263°. 30'					
Hor. min.	Gr.	'	Gr.	'	Gr.	'	Gr.	'
10	1	25	0	42	0	20	0	9
20	2	50	1	24	0	40	0	18
30	4	14	2	7	1	0	0	27
40	5	39	2	49	1	20	0	36
50	7	3	3	31	1	40	0	45
H. 1	8	29	4	13	2	6	0	54
2	16	57	8	26	4	11	1	47
3	25	26	12	39	6	17	2	41
4	33	54	16	52	8	23	3	35
5	42	23	21	5	10	28	4	29
6	50	51	25	19	12	34	5	22
7	59	20	29	32	14	39	6	16
8	67	48	33	45	16	45	7	10
9	76	17	37	58	18	51	8	4
10	84	45	42	11	20	56	8	57
11	93	14	46	24	23	2	9	51
12	101	43	50	37	25	8	10	45
13	110	11	54	51	27	13	11	38
14	118	40	59	4	29	18	12	32
15	127	8	63	17	31	24	13	26
16	135	36	67	30	33	30	14	20
17	144	5	71	43	35	36	15	14
18	152	34	75	56	37	42	16	8
19	161	2	80	9	39	47	17	1
20	169	30	84	22	41	52	17	54
21	177	59	88	35	43	58	18	48
22	186	28	92	48	46	4	19	42
23	194	57	97	1	48	10	20	36
D. 1	203	25	101	18	50	14	21	30
2	46	50	202	36	100	29	42	59
3	250	15	303	54	150	43	64	29
4	93	41	45	12	200	58	85	58
5	297	6	146	30	251	12	107	28
6	140	31	247	48	301	27	128	57
7	343	56	349	6	351	41	150	27
8	187	21	90	24	41	56	171	56
9	30	46	191	42	92	10	193	26
10	234	11	293	0	142	25	214	56
D. 20	108	23	226		284	50	69	51
30	342	34	159		67	15	284	46
40	216	46	92		209	41	139	42
50	90	57	25		352	5	354	38
60	325	9	318		134	30	209	33
70	199	20	251		276	56	64	29
80	73	31	184		59	19	279	24
90	307	43	117		201	54	134	20
100	181	54	50		344	10	349	15
D. 200	3	49	100		328	19	338	30
300	185	43	150		312	30	327	46
400	7	37	200		296	38	317	1
500	189	32	250		280	49	306	16
600	11	26	300		265	0	295	30
700	193	20	350		249	8	284	45

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 16*t*.

1611, Aprilis die 29, h. 11.20′ a meridie, • distabat ab auge media 337.40′.

1616, Iunii die 26, h. 10.10 a meridie, distabat ab auge media gr. 346.

Dies intermedii sunt 1914, h. 22.50, qui continent horas 45958.50. Motus ultra revolutiones integras habet gr. 8.20′. Revolutiones integrae sunt 1082, quae continent, cum praedictis gr. 8.20, gradus 389528.20′: qui gradus, divisi per numerum horarum, nempe per 45958.50′, dant motum unius horae.

Motus horae, gr. 8. 28. 32;

dierum decem, gr. 234. 8.

Haec operatio confirmat tabulam.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 38*t*.

D.	pro •			pro ⁝	
10	234	7	30		
20	108	15		284	46
30	342	22	30	67	9
40	216	30		209	32
50	90	37	30	351	[illegible]
60	324	45		134	18
70	198	52	30	276	41
80	73			59	4
90	307	7	30	201	27
100	181	15		343	50
200	2	30		327	40
300	183	45		311	30
400	5			295	20
500	186	15		279	10
600	7	30		263	0
700	188	45		246	50
800	10			230	40
900	191	15		214	30
1000	12	30		198	20
2000	25			36	40
3000	37	30		235	0
4000	50			73	20
5000	62	30		271	40

1616, die 13 Iunii, h. 9.36 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 185.

1613, Aprilis d. 16, h. 2.30′ ab occasu, quae est 9. 9′ a meridie, eadem ⁝ distabat ab auge vera gr. 175, sed a media 167.30′.

Dies intermedii sunt 1154. 0. 27′. Motus ultra circulos integros habet gr. 16.30. Conversiones integrae sunt 161, quae continent gr. 57960, quibus si apponantur gr. 16.30, dant gr. 57976.30: qui, divisi per tempus intermedium, nempe per horas 27696 $^1/_2$ proxime, dant horarium motum 2. 5. 35. 48.

Diei [1]

10 dierum,	142. 23. 12;
100 dierum,	343. 52.

[1] Rimane così in tronco

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 31*t*., 32*r*

Radices in meridie Ianuarii 1616.

	50.40'			301.0'			154.25'			192.50'		
Hor. min.	Gr.	'	Demenda [1]	Gr.	'		Gr.		Demenda.	Gr.	'	Addenda.
10	1	25		0	42		0	20		0	9	
20	2	50		1	24		0	40		0	18	
30	4	14		2	7		1	3		0	27	
40	5	39		2	49		1	20		0	36	
50	7	3		3	31		1	40		0	45	
H. 1	8	29		4	13		2	6		0	54	
2	16	57		8	26		4	11		1	47	
3	25	26		12	39		6	17		2	41	
4	33	54		16	52		8	23		3	35	
5	42	23		21	5		10	28		4	29	
6	50	51		25	19		12	34		5	22	
7	59	20		29	32		14	39		6	16	
8	67	48		33	45		16	45		7	10	
9	76	17		37	58		18	51		8	4	
10	84	45		42	11		20	56		8	57	
11	93	14		46	24		23	2		9	51	
12	101	43		50	37		25	8		10	45	
13	110	11		54	51		27	13		11	38	
14	118	40		59	4		29	18		12	32	
15	127	8		63	17		31	24		13	26	
16	135	36		67	30		33	30		14	20	
17	144	5		71	43		35	36		15	14	
18	152	34		75	56		37	42		16	8	
19	161	2		80	9		39	47		17	1	
20	169	30		84	22		41	52		17	54	
21	177	59		88	35		43	58		18	48	
22	186	28		92	48		46	4		19	42	
23	194	57		97	1		48	10		20	36	
D. 1	203	25		101	18		50	14		21	30	
2	46	50		202	36		100	29		42	59	
3	250	15		303	54		150	43		64	29	
4	93	41		45	12		200	58		85	58	
5	297	6		146	30		251	12		107	28	
6	140	31		247	48		301	27		128	57	
7	343	56		349	6		351	41		150	27	
8	187	21		90	24		41	56		171	56	
9	30	46		191	42		92	10		193	26	
D. 10	234	7	1	293	0	2	142	25		214	56	
20	108	15	3	225	55	5	284	46		69	51	
30	342	22	4	158	53	7	67	9		284	46	
40	216	30	5	91	50	10	209	32		139	42	
50	90	37	7	24	48	12	351	55		354	38	
60	324	45	8	317	46	14	134	18		209	33	
70	198	52	9	250	44	16	276	41		64	29	
80	73	0	10	183	41	19	59	4		279	24	
90	307	7	12	116	39	21	201	27		134	20	
100	181	15	13	49	36	24	343	52	2	349	15	2
200	2	30	26	99	52	48	327	46	5	338	30	5
300	183	45	39	148	49	1.	311	39	7	327	46	7
400	5	0	52	198	30	30	295	32	10	317	1	9
500	186	15	1.5	248	7	53	279	25	12	306	16	12
600	7	30	1.18	297	48	12	263	19	15	295	31	14
700	188	45	1.35	347	26	34	247	11	17	284	47	17
800	10	0	1.44	37			231	4	20	274	2	19
900	191	15	1.58	86	36	24	214	59	22	263	17	22
1000	12	30	2.12	136			198	51	25	252	32	24
2000	25	0	4.24	272			37	42	50	145	4	46
3000	37	30	6.36	48			236	34		37	36	
4000	50	0		284			75	20		290	8	

[1] Le cifre relative ai « *Demenda* » ed agli « *Addenda* » sono cancellate con una striscia longitudinale in tutte e quattro le colonne. — Cfr. pagina 473.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 6r.

1610, Ianuarii die 20, h. 1 ab occasu, quae est 5.33′ a meridie, ♃ distabat ab auge media gr. 179.

1616, Octobris die 9, h. a meridie 6.54, distabat ab auge media gr. 345.38′.

Locorum distantia est gr.166.38. Tempus intermedium habet dies 2454, h. 1.21′; cui ex tabula competunt gr. 167.41, qui excedunt gradus ex observatione locorum per gr. 1.3. Est igitur imminuendus motus tabulae gr. 1.3′ in diebus 2454;

et in diebus 100, gr. 0.2′. 30″;

et in diebus 1000, gr. 0.25.

Correcta autem tabula, reperietur radix ad meridiem 1 Ianuarii 1610 in gr. 242.38, radix vero in meridie 1 Ianuarii 1616 in gr. 154.

Mss. Gal., Par. III, T. V, car. 7r.

° ′	° ′			
1.18	2.23			10
2.36	4.46			20
3.54	7. 9			30
5.12	9.32			40
[illegible]	10.[illegible]			50
7.48	12.18			60
9.6	14.31			70
10.24	16.[illegible]			80
11.42	19.17			90
′		′ ″	′ ″	
13	23.53	2.30	2.25	100
26	47.[illegible]	5.	4.50	2..
39	1.[illegible]	7.30	7.15	3..
52	1.[illegible]	10.	9.40	4..
1. 5	1.[illegible]	12.30	12. 5	5..
1.18	2.17	15.	14.30	6..
1.31	2.41	17.30	16.55	7..
1.44	3. 6	20.	19.20	8..
1.58	[illegible]	22.30	21.45	9..
		′	′	
2.12	4.	25	24	1000
4.24	8.	50	48	2...
6.36	12.	1.15	1.12	3...
8.48	16	1.40	1.36	4...
Demenda	Demenda	Demenda	Addenda	

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 31t., 32r.

℞ 1610 1616	53.30 48.12		120. 299.40		241 54 155.25		262.32 192.13	
Hor. min.	Gr.	'	Gr.	'	Gr.	'	Gr.	'
10	1	25	0	42	0	20	0	9
20	2	50	1	24	0	40	0	18
30	4	14	2	7	1	3	0	27
40	5	39	2	49	1	20	0	36
50	7	3	3	31	1	40	0	45
H. 1	8	29	4	13	2	6	0	54
2	16	57	8	26	4	11	1	47
3	25	26	12	39	6	17	2	41
4	33	54	16	52	8	23	3	35
5	42	23	21	5	10	28	4	29
6	50	51	25	19	12	34	5	22
7	59	20	29	32	14	39	6	16
8	67	48	33	45	16	45	7	10
9	76	17	37	58	18	51	8	4
10	84	45	42	11	20	56	8	57
11	93	14	46	24	23	2	9	51
12	101	43	50	37	25	8	10	45
13	110	11	54	51	27	13	11	38
14	118	40	59	4	29	18	12	32
15	127	8	63	17	31	24	13	26
16	135	36	67	30	33	30	14	20
17	144	5	71	43	35	36	15	14
18	152	34	75	56	37	42	16	8
19	161	2	80	9	39	47	17	1
20	169	30	84	22	41	52	17	54
21	177	59	88	35	43	58	18	48
22	186	28	92	48	46	4	19	42
23	194	57	97	1	48	10	20	36
D. 1	203	25	101	18	50	14	21	30
2	46	50	202	36	100	29	42	59
3	250	15	303	54	150	43	64	29
4	93	41	45	12	200	58	85	58
5	297	6	146	30	251	12	107	28
6	140	31	247	48	301	27	128	57
7	343	56	349	6	351	41	150	27
8	187	21	90	24	41	56	171	56
9	30	46	191	42	92	10	193	26
10	234	7	293	0	142	25	214	56
20	108	15	225	55	284	46	69	51
30	342	22	158	53	67	9	284	46
40	216	30	91	50	209	32	139	42
50	90	37	24	48	351	55	354	38
60	324	45	317	46	134	18	209	33
70	198	52	250	44	276	41	64	29
80	73	0	183	41	59	4	279	24
90	307	7	116	39	201	27	134	20
100	181	23	49	34	344	7	349	22
200	2	46	99	9	328	16	338	44
300	184		148	45	312	25	328	7
400	5	32	198	24	296	33	317	29
500	186	55	248		279	41	306	51
600	8	18	297	40	264	50	296	13
700	189	41	347	16	248	57	285	36
800	11	4	36	47	233	5	274	58
900	192	27	86	21	217	16	264	20
1000	13	50	135	44	201	23	253	42
2000	27	40	271	28	42	46	147	24
3000	41	30	47	12	244	9	40	6
4000								

GIOVILABII.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 25t.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 24t.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 19r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 65r.

CALCOLI DEL 1611.

a) COMPARAZIONE DIRETTA SENZA PROSTAFERESI

(17 Marzo — 15 Giugno 1611).

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 120*t*.

1611.

Martii.

D. 15. 5 ⊙ 17.0.30	•• D. 1.20.30	∴ D. 1.18 ½	⁘ D. 1.15 ½
1.19 0.30	102. 0 76.12 2. 7	51.31 42.56 1. 4	21.44 13.35 28
D. 1.19.30			
4.15 203.44 161.14	180.19 8.28	95.31 4.18	35.47
	188.47	91.13	
369.13			

D. 18. 0. 30.

⊙	••	∴	⁘
9.13 203.44	188.47 101.36	91.13 51.31	35.47 21.44
212.57	290.23	142.44	57.31

D. 20. 2.

⊙	••	∴	⁘
19 4. 2	D. 4.22	D. 4.20	D. 4.17
D. 4.21	46.25 42.20 42.20 8.28	206 5 42.56	86.54 15.23
94.56 178.16		249. 1	102.17
273.12	139.33		

D. 21. 1.

⊙	••	∴	⁘
273.12 195.14	139.33 97.19	249. 1 49.24	102.17 20.50
468.26 360	236.52	298.25	123. 7
108.26			

D. 22, h. 2.

⊙	••	∴	⁘
6.19 2	D. 6.22	D. 6.20	D. 6.17
D. 6.21	46.25 203.12 84.40 8.28	308. 8 42.56	130.22 15.22
142.25 178.16		351.4	145.44
320.41	342.45		

D. 23. 1. 30.

⊙	••	∴	⁘
19 7. 1.30	D. 7.21.30	D. 7.19.30	D. 7.16.30
D. 7.20.30	46 25 304.49 84.40 4.14	206. 6 154.34 40.47 1. 4	152. 4 14.29 28
346.10 169.46 4.15	440. 8 360	402.31 360	167. 1
520.11 360	80. 8	42.31	
160.11			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 120r.

1611.

Martii d. 24. 2.

⊙	••	∴	⁘
D. 8. 21	D. 8. 22	D. 8. 20	D. 8. 17
189. 53	46 25	412	173 49
178. 15	46. 25	42. 56	15. 22
368. 8	84. 40	454. 56	189. 11
360	8. 28	360	
8. 8	185. 58	94. 56	

D. 25. 2 ½.

⊙	••	∴	⁘
D. 9. 21 ½	D. 9. 22 ½	D. 9. 20 ½	D. 9. 17 ½
33 38	148. 2	463. 42	195 33
178. 15	46. 25	44. 0	15. 49
4. 15	42. 20	505. 42	210. 12
216. 28	42. 20	360	
	10. 42	145	
	289. 49		

D. 26. 0. 40.

⊙	••	∴	⁘
D. 10. 19. 40	D. 10. 20. 40	D. 10 18. 40	D. 10. 15. 40
237 22	296. 4	155. 14	217. 16
161. 16	84. 40	38 38	13 35
6. 21	3. 14	1. 36	36
404. 59	383. 58	195. 28	231. 27
360	360		
44. 59	23. 58		

27. 0. 30.

⊙	••	∴	⁘
D. 11. 19. 30	D. 11. 20. 30	D. 11. 18. 30	D. 11. 15. 30
441. 6	296 4	155 14	217 16
161. 16	101 36	51. 32	21. 44
4. 14	84 40	38 38	13. 35
606 36	2 7	1. 4	27
360	484 27	246 28	253. 2
246. 36	360		
	124 27		

D. 28. 0. 30.

●	••	∴	⁘
D. 12. 19. 30	12. 20. 30	12. 18. 30	12. 15. 30
284. 50	296 4	155. 15	217. 16
161 16	278 12	103 2	43 27
4. 18	82 40	38. 38	13 35
450. 24	4. 7	1. 4	27
360	596. 3	297. 59	274. 45
90 24	360		
	236. 3		

D. 29. 2.

⊙	••	∴	⁘
D. 13 21	D. 13. 22	D. 13. 20	D. 13. 17
237. 22	296. 4	155. 14	217. 16
251 13	304 49	154 34	65 11
178 16	42 20	42. 56	15. 22
666 51	50 24	352. 44	297. 49
360	693 37		
306. 51	360		
	333. 37		

D. 30. 1.

⊙ D. 14. 20	•• D. 14. 21	D. 14. 19	D. 14. 16
237. 22	296. 4	155. 14	217. 16
95. 1	46. 25	206. 5	86 55
168. 55	84. 40	40. 47	14. 28
501. 18	4. 14	402. 6	318. 39
360	431. 23	360	
141. 18	360	42. 6	
	71. 23		

D. 2. 3.

⊙ D. 17. 22	•• D. 17. 23	∴ D. 17. 21	⁘ D. 17. 18
236 50	296. 4	412. 52	217. 16
346. 41	46 25	103. 2	152. 4
186. 44	304. 49	42. 56	16 14
770 15	84. 40	2 8	385. 34
720	12. 42	560. 58	360
50. 15	744. 40	360	25. 34
	720	200. 58	
	24. 40		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180*t*.

D. 31. 1.

⊙ D. 15 20	•• D. 15. 21	∴ D. 15. 19	D. 15. 16
237. 23	296. 4	155. 14	325. 54
298. 41	148. 2	253. 37	14. 29
169. 46	84. 40	40. 47	340. 23
705. 50	4. 14	449. 38	
360	533. 0	360	
355. 50	360	89. 38	
	173. 0		

D. 5. 1. 30.

⊙ D. 20. 20. 30	•• D. 20.21.30	∴ D. 20.19.30	⁘ D. 20.16.30
114. 45	232. 8	310. 29	74. 33
169. 44	84. 40	40. 47	14. 28
4. 15	4. 14	1. 4	27
288. 44	2. 7	352. 20	89. 28
	323. 9		

Aprilis d. 1. 1. 20.

⊙ 16. 20 20	•• D. 16.21.20	∴ D. 16.19.20	⁘ D. 16.16.20
379 46	92 51	155. 15	18
169 47	92. 51	309 8	325. 55
2 50	84. 40	40 47	21. 44
552. 23	4. 14	505 10	14. 29
360	1. 25	360	362. 26
192. 23	276. 1	145. 10	

D. 7, h. 1.

⊙ D. 22 20	•• 22. 21	∴ 22 19	⁘ 22. 16
114. 45	232. 8	310. 29	74. 33
47. 28	203. 12	103. 2	43. 27
169. 46	84. 40	40. 47	14. 29
331. 59	4. 14	454. 18	132. 29
	524 14	360	
	360	94. 18	
	164. 14		

D. 8, h. 1. 20.

⊙	··	∴	⁘
D. 28. 20. 20	28. 21. 20	28. 19 20	23 16. 20
114. 45	232. 8	310. 29	74 33
251. 13	304. 49	154. 34	65 11
169. 46	84. 40	40. 47	14 28
2. 50	4. 14	43	18
	1. 25		
538. 34	627. 16	406. 33	154. 30
360	360	360	
178. 34	267. 16	146. 33	

D. 9. 2. 30.

⊙	··	∴	⁘
D. 24. 21. 30	24. 22 1/2	24. 20 1/2	24. 17 1/2
114 45	232. 8	310. 29	74. 33
94. 59	46. 25	206. 5	86. 54
178. 16	84 40	42. 56	15. 21
4. 15	10. 36	1. 4	176. 48
392. 15	373. 49	560. 34	
360	360	360	
32. 15	13. 49	200	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 129r.

1611.
Aprilis d. 10. 3.

⊙	··	∴	⁘
D. 25. 22	25. 23	25. 21	25. 18
114. 45	232. 8	310. 29	74 33
298. 41	148. 2	257. 37	108. 38
187. 38	84. 40	42. 56	16. 16
	12. 42	2. 8	199. 27
601. 4	477. 32	613. 10	
360	360	360	
241. 4	117. 32	253. 10	

D. 12. 1.

⊙	··	∴	⁘
D. 27. 20	D. 27 21	D. 27. 19	D. 27. 16
114. 45	232. 8	310. 29	74. 33
346. 9	46 25	360 39	152. 4
169. 46	304 49	40. 47	14. 29
	84. 40		
629. 40	4 14	711. 55	241. 6
360		360	
269 40	672 16	351. 55	
	360		
	312 16		

Sequentia per alias tabulas computantur.

D. 13, h. 1.

⊙	··	∴	⁘
28 20	D 28 21	D. 26. 19	D. 28. 16
114 18	221. 40	302 29	73. 20 (1)
189. 43	88. 40	408. 59	172 40
169 46	88. 26	40. 28	14. 24
473 47	398. 46	751. 56	260. 24 (2)
360	360	720	
113 47	38. 46	31. 56	

D. 14. 1.

⊙	··	∴	⁘
29. 20	29. 21	29. 19	29. 16
114. 18	221. 40	302. 29	78. 20 (3)
33. 26	189. 45	460. 7	195
169. 46	88. 26	40. 28	14. 24
317. 30	499 51	803. 4	282. 44
	360	720	
	139. 51	83. 4	

(1) *20* è stato corretto d'inchiostro moderno in *80*.
(2) *24* è stato corretto d'inchiostro moderno in *34*.
(3) *20* è stato corretto d'inchiostro moderno in *80*.

D. 15. 1.

⊙	••	∴	⁘
30.20	30.21	30.19	30.16
317.30	139.51	83. 4	282.44
203.43	101. 5	51. 7	21.44
521.13	240.56	134.11	304.28
360			
161.13			

D. 16. 1.

⊙	••	∴	⁘
31.20	31 21	31.19	31.16
161.13	240.56	134.11	304.28
203.43	101. 5	51. 7	21.44
364.56	342. 1	185.18	326.12
360			
4.56			

Hic videtur ⁘ excedere locum visum per gr. 20.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 128t.

1611.
Aprilis d. 17, h. 1.

⊙	••	∴	⁘
D. 32.20	32.21	32.19	32.16
351.27	152 30	93.44	288
47.26	202.10	102.15	43.12
169.44	84.14	. 40.28	14.24
	4.13		
568.37	443. 7	236.27	345.36
360	360		
208.37	83.7		

Ex hac quoque observatione ⁘ excedit locum visum gradibus 20 proxime.

D. 18, h. 2.

⊙	••	∴	⁘
D. 33.21	D 33.22	33.20	33.17
208.37	83. 7	236.27	345.36
212.12	105.17	53.14	22 30
420.49	188.24	289.41	368. 6
360			360
60.49			8. 6

Hic videtur deficere gr. 9 ⁘.

Oportet igitur promovere ⁘ gr. 9 in diebus 33. 22^h.

D. 19, h. 3.

⊙	••	∴	⁘
D. 34 22	34.23	34.21	34.18
60 49	188.24	289.41	8. 6
212.12	105.18	53 14	22.30
273. 1	293.42	342 55	30 36

⁘ tertius a ♃ ex hac quoque observatione excedit per gr. 13 in diebus 34. 23.

D. 24, h. 1. 30.

•	••	∴	⁘
D. 39, h.20.30	D 39.21.30	D. 39. 19.30	D. 39.16 30
351.27	152.30	93.44	288
33.26	189.45	460. 7	197
169.46	88.26	40 28	14 24
4.15	2. 7	1. 4	27
558.54	432.48	595.23	499 51
360	360	360	360
198.54	72 48	235.23	139.51

• retrahendus

D. 25, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 40, h. 20	D. 40 21	D 40 19	D 40 16
198. 54	72 48	235 23	139 51
199. 28	96 53	49	20 49
398. 22	169. 41	284 23	160 40
360			
38. 22			

Ex hac quoque observatione ∴ promovendus est: gr. 11 in diebus 40. 21.

D. 26, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 41 20	D. 41 21	D 41 19	D 41. 16
38. 22	169. 41	284 23	160 40
203. 43	101. 5	51 7	21 36
242. 5	270. 46	335 30	182 16

Hinc quoque patet, ⁘ esse retrahendum gr. 12.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 131r.

Aprilis d. 27, h. 1.

⊙	••	∴	⁘
D. 42 20	D. 42. 21	D. 42 19	D. 42 16
242. 5	270 46	335 30	182 16
203. 43	101. 5	51. 7	21 40
445. 48	371. 51	386 37	203 56
360	360	360	
85. 48	11. 51	26 37	

Advertas quod si ∴ promoveatur, ⁘ vero retrahatur, erunt forte coniuncti.

D. 28, h. 1.

•	••	∴	⁘
D 43 20	D 43 21	43 19	43 16
85 48	11 51	26 37	203. 56
203 43	101 5	51 7	21. 40
289 31	112 56	77 44	225. 36

D. 29, h. 1.

•	••	∴	
D 44 20	D 44 21	D 44 19	D 44. 16
289 31	112 56	77 44	225. 36
203 43	101 5	51. 7	21 40
493 14	214. 1	128 51	247. 20
360			
133 14			

D. 30, h. 1.

•	••	∴	⁘
D 45 20	45 21	45 19	45. 16
133 14	214 1	128 51	247 20
203 43	101 21	50 48	21. 40
336 57	315 22	179 34	269. 0

Maii d. 1, h. 1.

•	••	∴	⁘
46 20	D 46 21	D 46 19	D 46. 16
228 36	93	228 34	146 33
142 17	218 6	307 50	129 36
169 44	98 40	40 9	14. 24
540 37	429 46	576. 33	290. 33
360	360	360	
180 37	69 46	216 33	

D. 3. 0. 30.

•	• •	∴	⁘
D. 48. 19. 30	D. 48. 20. 30	D. 48. 18. 30	D. 48. 16. 30
228. 36 189 43 169. 46 4. 15	94 90. 48 88. 40 2. 16	212. 4 42. 25 39. 49 1. 3	147 173. 24 14. 27 27
592. 20 360	275. 34	295. 21	335. 18 54
232 20 8. 29	271. 22	293. 15	334. 14
223 51			

2.40 6.40 7 9

(1)

Mss. Gal., P. III. T. IV, car. 131t.

Maii 1611 d. 4, h. 1. 30.

•	• •	∴	⁘
D. 49 20. 30	D. 49. 21. 30	49. 19. 30	49. 16. 30
228. 36 33. 26 169. 44 4 15	94. 0 192. 9 88. 40 2. 6	212. 4 92. 43 39. 49 1. 3	147 195. 4 14. 27 27
436. 1 360	376. 55 360	345. 39	356. 58
76. 1	16. 55		

2 4 1.30 4

• retrahendus.

[1] Sotto la configurazione del 3 maggio si legge, cancellato: « ⁝ videtur aliquid addendum, aut ⁚ demendum ».

D. 6. 0. 30.

•	• •	∴	⁘
D. 51. 19. 30	D. 51. 20. 30	D. 51. 18. 30	D. 51. 15. 30
105. 45 203. 43 161. 16 4. 15	27. 30 101. 21 84. 28 2. 6	355. 5 50. 18 37. 42 1. 3	3. 45 21. 40 13. 33
474. 59 360	215. 25	344. 8 360	38. 58
114. 59		84. 8	

10 2.30 3.40 4

Ex ⁚ demendum videtur gr. 5, aut imminuendus circulus, aut • retrahendus.

D. 7, h. 1.

•	• •	∴	⁘
52. 20	D. 52. 21	D. 52. 19	D. 52. 16
105. 45 47. 26 169. 44	27. 30 202. 42 88. 39	355. 5 100. 36 39. 49	3. 45 43. 21 14. 27
322. 55	318. 51	495. 30 360	61. 33
		135. 30	

15 4.33 7 2.30

• retrahendus videtur par. 1.

D. 8, h. 1.

•	• •	∴	⁘
D. 53. 20	D. 53. 21	D. 53. 19	D. 53. 16
322. 55 203. 43	318. 51 101. 21	135. 30 50. 18	61. 33 21. 40
526. 38 360	420. 12 360	185. 48	83. 13
166. 38	60. 12		

15 6 10 1

⁝ addendi sunt gr. 10, aut demendum est de motu •.

D. 9, h. 1.

• D. 54 20	•• D. 54 21	∴ D. 54 19	⁘ D. 54 16
105 45	27. 30	355 5	3 45
94. 52	45. 24	251. 12	86 42
169. 46	88. 40	39 49	14 26
370. 23	161. 34	596. 6	104. 53
360		360	
10. 23		236 6	

Demendum est de motu •, nam hora 3ª latebat adhuc; aut radix tardior ponenda.

D. 10, h. 1.

• D. 55. 20	•• D. 55 21	∴ D. 55 19	⁘ D. 55 16
105. 45	161. 34	236. 6	104 53
298. 34	101. 21	50. 18	21 40
169. 46	262 55	286. 24	126. 13
574. 5			
360			
214. 5			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 128r.

1611.

Maii d. 11, h. 1.

• D. 56 20	•• D. 56. 21	∴ D. 56. 19	⁘ D. 56 16
105. 45	27. 30	355. 5	3 45
142 17	248. 6	301. 49	130 3
169. 46	88. 40	39 49	14 27
417. 48	364. 16	696 43	158. 15
360	360	360	
57. 48	4. 16	336. 43	

D. 12, h. 1.

• D. 57 20	•• D. 57 21	∴ D. 57 19	⁘ D. 57 16
105 45	27 30	355 5	3 45
346 0	340 27	352 7	151 43
169 46	88 40	39 49	14 27
621 31	405 37	747 1	169. 55
360	300	720	
261 31	105 37	27. 1	

D. 13, h. 1.

• D. 58 20	•• D. 58 21	∴ D. 58 19	⁘ D. 58. 16
92 20	27 30	355. 5	3. 45
187 34	90 48	42 25	173 24
169 32	88 40	39 49	14 27
449 26	206 58	437. 19	191. 36
360		360	
89 26		77. 19	

Hora 3 occidentales omnes coniunctae erant.

D. 14, h. 1.

• D. 59 20	•• D. 59 21	∴ D. 59 19	⁘ D. 59 16
92 20	27 30	355. 5	3. 45
31 1	192 9	92 43	195. 4
169 32	88. 40	39. 49	14 27
292 53	308. 19	487. 37	213. 16
		360	
		127. 37	

D. 15, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D. 60. 20	D. 60. 21	D. 60. 19	D. 60. 16
326. 48	320. 0	138. 6	220. 30
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
496. 20	408. 40	177. 55	234. 57
360	360		
136. 20	48. 40		

D. 16, h. 1.

D. 16 H 1			
•	••	⁖	⁘
D. 61. 20	D. 61. 21	D. 61. 19	D 61. 16
136. 20	48. 40	177. 55	234. 57
203. 27	101. 21	50. 18	21. 40
339. 47	150. 1	228. 13	256. 37

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 35*t*.

1611.

Maii d. 17, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D. 62. 20	D. 62. 21	D. 62. 19	D. 62. 16
326. 48	320. 0	138. 6	220. 30
46 54	202. 42	100. 36	43 21
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
543. 14	611. 22	278. 31	278. 18
360	360		
183. 14	251. 22		

D. 18, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D. 63. 20	D. 63. 21	D. 63. 19	D. 63. 16
183. 14	251. 22	278. 31	278. 18
203. 27	101. 21	50. 18	21. 41
386. 41	352. 43	328. 49	299. 59
360			
26. 41			

D. 19, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D. 64. 20	D. 64. 21	D. 64. 19	D. 64. 16
326. 48	320. 0	138. 6	220. 30
93. 47	45. 24	201. 12	86. 42
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
590. 7	454. 4	379. 7	321. 39
360. 0	360	360	
230. 7	94. 4	19. 7	

D. 20, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D. 65. 20	D. 65. 21	D. 65. 19	D. 65. 16
326 48	320. 0	138. 6	220. 30
297. 14	146. 45	251. 31	108 22
169. 32	88 40	39. 49	14. 27
793. 34	555. 25	429. 26	343. 19
720	360	360	
73. 34	195. 25	69. 26	

D. 21, h. 1.

•	••	⁖	⁘
D 66. 20	D. 66. 21	D. 66. 19	D. 66. 16
326. 48	320. 0	138. 6	220. 30
140. 40	248. 6	301. 49	130. 3
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
637. 0	656. 46	479. 44	365. 0
360	360	360	360
277. 0	296. 46	119. 44	5. 0

D. 22, h. 1.

• D. 67. 20	•• D. 67. 21	∴ D. 67. 19	⁘ D. 67. 16
326. 48 344 8 169. 32	320. 0 349 27 88. 40	138. 6 352. 7 39. 49	220 30 151 43 14 27
840. 28 720	758. 7 720	530. 2 360	386. 40 360
120. 28	38. 7	170. 2	26 40

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 32r.

1611.

Maii d. 23, h. 1.

• D. 68. 20	•• D. 68. 21	∴ D. 68. 19	⁘ D. 68 16
326. 48 187. 34 169. 32	320. 0 90. 48 88. 40	138. 6 42. 25 39. 49	220 30 173. 24 14. 27
683. 54 360	499. 28 360	220. 20	408. 21 360
323. 54	139. 28		48. 21

D. 24, h. 1.

• D. 69. 20	•• D. 69 21	∴ D. 69. 19	⁘ D. 69. 16
326. 48 31. 1 169. 32	320. 0 192. 9 88. 40	138. 6 92. 43 39. 49	220. 30 195. 4 14. 27
527. 21 360	600. 49 360	270. 38	430. 1 360
167. 21	240. 49		70. 1

D. 25, h. 1.

• D. 70 20	•• D. 70. 21	∴ D. 70 19	⁘ D. 70 16
201 16 169 32	254 30 88. 40	281. 7 39. 49	77 15 14. 27
370 48 360	343. 10	320. 56	91. 42
10 48			

D. 26, h. 1.

• D. 71 20	•• D. 71 21	∴ D. 71. 19	⁘ D. 71. 16
201. 16 203 27 169. 32	254 30 101 21 88 40	281. 7 50. 18 39. 49	77. 15 21 40 14. 27
574. 15 360	444 31 360	372. 14 360	113. 22
214 15	84. 31	12. 14	

D. 27, h. 1.

• D. 72 20	•• D. 72 21	∴ D. 72. 19	⁘ D. 72. 16
201 16 46 54 169 32	254. 30 292 42 88 40	281. 7 100. 36 39 49	77. 14 43. 21 14. 27
417. 42 360	545. 52 360	421. 32 360	135. 2
57. 42	185 52	61. 32	

D. 28, h. 1.

• D. 73. 20	•• D. 73 21	∴ D. 73. 19	⁘ D. 73. 16
57 42 203. 26	185. 52 101. 21	61. 32 50. 18	135. 2 21. 40
261. 8	287. 13	111. 50	156. 42

Hic de motu ⁝ demendum videtur gr. 12.

D. 29, h. 1.

• D. 74. 20	•• D. 74 21	∴ D 74. 19	⁘ D. 74. 16
261. 8	287. 13	111. 50	156. 42
203. 26	101 21	50. 18	21. 40
464. 34	388. 34	162. 8	178. 22
360	360		
104. 34	28. 34		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 32*t*.

1611.

Maii d. 30, h. 1.

• D. 75. 20	•• D. 75. 21	∴ D. 75. 19	⁘ D. 75. 16
201. 16	254. 30	281. 7	77. 15
297. 14	146. 45	251. 31	108 22
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
668. 2	489. 55	572. 27	200. 4
360	360	360	
308. 2	129. 55	212. 27	

D. 31, h. 1.

• D. 76. 20	•• D. 76. 21	∴ D. 76. 19	⁘ D. 76. 16
308. 2	129. 55	212. 27	200. 4
203. 27	101. 21	50. 18	21. 40
511. 29	231. 16	262. 45	221. 44
360			
151. 29			

Iunii d. 1, h. 1.

• D. 77. 20	•• D. 77. 21	∴ D. 77. 19	⁘ D. 77. 16
201. 16	254. 30	281. 7	77. 14
344. 8	349. 27	352. 7	151. 43
84. 46	88. 40	39. 49	14. 27
630. 10	692. 37	673. 3	243. 24
360	360	360	
270. 10	332. 37	313. 3	
84. 46			
354. 56			

D. 2, h. 1.

• D. 78. 20	•• D. 78. 21	∴ D. 78. 19	⁘ D. 78. 16
354. 56	332. 37	313. 3	243 24
203. 27	101. 21	50. 18	21 40
558 23	433. 58	363. 21	265. 4
360	360	360	
198. 23	73. 58	3. 21	

D. 3, h. 1.

• D. 79. 20	•• D. 79. 21	∴ D. 79. 19	⁘ D. 79. 16
201. 16	254. 30	281. 7	77. 15
31. 1	192. 9	92. 43	195. 4
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
401. 49	535. 19	413. 39	286. 46
360	360	360	
41. 49	175. 19	53. 39	

D. 4, h. 1.

• D. 80. 20	•• D. 80. 21	∴ D. 80. 19	⁘ D. 80. 16
75. 44	188. 0	64. 8	294. 0
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
245. 16	276. 40	103. 57	308. 27

D. 5, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 81. 20	D 81. 21	D. 81. 19	D. 81. 16
75. 44	188. 0	64. 8	294. 0
203 27	101. 21	50. 18	21. 40
169. 32	88. 40	39 49	14 27
448. 43	378. 1	154. 15	330. 7
360	360		
88. 43	18. 1		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 35r.

Iunii d. 6, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 82. 20	D. 82. 21	D. 82. 19	D. 82. 16
75. 44	188. 0	64. 8	294. 0
46. 54	202. 42	100. 36	48. 21
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
292. 10	479. 22	204. 33	351. 48
	360		
	119. 22		

D. 7, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 83. 20	D. 83. 21	D. 83. 19	D. 83. 16
75. 44	188. 0	64 8	294. 0
250 20	304. 3	150. 54	65. 1
169 32	88. 40	39. 49	14 27
495. 36	580 43	254. 51	373. 28
360	360		360
135. 36	220. 43		13. 28

D. 8, h. 1.

•	••	∴	⁘
D 84 20	D 84 21	D. 84. 19	D. 84 16
75 44	188. 0	64. 8	294. 0
93 47	45 24	201. 12	86 42
169 32	88. 40	39 49	14. 27
339 8	322. 4	305. 9	395. 9
			360
			35. 9

D. 9, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 85 20	D 85. 21	D. 85. 19	D. 85. 16
75. 44	188. 0	64. 8	294. 0
297. 14	146. 45	251 31	108. 22
169 33	88. 40	39 49	14. 27
542 31	423 25	355. 28	416. 49
360	360		360
182. 31	63. 25		56. 49

D. 10, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 86. 20	D 86 21	D 86. 19	D. 86. 16
75. 44	188. 0	64. 8	294. 0
140. 41	248 6	301. 48	130. 3
169 33	88. 40	39 49	14. 27
385. 58	524 46	405. 45	438. 30
360	360	360	360
25. 58	164 46	45. 45	78. 30

D. 11, h. 1.

•	••	∴	⁘
D 87. 20	D 87. 21	D. 87. 19	D. 87. 16
25. 58	164 46	45. 45	78. 30
203. 26	101. 21	50 18	21. 40
229 24	266. 7	96. 8	100. 10

D. 12, h. 1.

D. 88. 20	D. 88. 21	D 88. 19	D 88. 16
229. 24	266. 7	96. 3	100. 10
203. 27	101. 21	50. 18	21. 41
432. 51	367. 28	146. 21	121. 51
360	360		
72. 51	7. 28		

D. 14, h. 1.

D. 90 20	D. 90. 21	D. 90. 19	D. 90. 16
310	121. 30	207. 9	150. 44
169. 32	88. 40	39. 49	14. 27
479. 32	210. 10	246. 58	165. 11
360			
119. 32			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 84t.

Iunii d. 13, h. 1.

D. 89. 20	D. 89. 21	D. 89. 19	D. 89 16
75. 44	188. 0	64. 8	294
31. 1	192. 9	92. 43	195. 4
169. 32	88 40	39. 49	14. 27
276. 17	468. 49	196. 40	503. 31
	360		360
	108. 49		143 31

D. 15, h. 1.

	D. 91. 21	D. 91. 19	D. 91. 16
119. 32	210. 10	246. 58	165. 11
203. 26	101. 21	50. 18	21. 40
322. 58	311. 31	297. 16	186. 50

b) COMPARAZIONE RETROGRADA SENZA PROSTAFERESI

(10 Marzo 1611 — 15 Novembre 1610).

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 15t.

Martii d. 10, h. 1.

∘	••	∴	⁘
23 4. 5	D. 5 3	D 5. 5	D. 5. 8
D. 5. 4	146. 45 12 40	248. 12 10. 19	108 8
298 34 33. 57	159. 25	258. 31	116
332. 31			

D. 9. 1.

•	••	∴	⁘
D. 6. 4	D 6. 3	D. 6 5	D. 6. 8
142. 17 33. 57	248. 6 12. 40	297. 50 10. 19	130 7. 12
176. 14	260. 46	308. 9	137. 12

D. 8, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 7. 4	D. 7. 3	D. 7. 5	D. 7. 8
346. 0 33. 57	349 27 12. 39	341. 28 10. 19	151. 42 7. 12
379. 57 360	362. 6 360	351. 47	158. 54
19. 57	2. 6		

D. 7, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 8. 4	D. 8 3	D. 8. 5	D. 8. 8
189. 43 33. 57	90. 48 12. 40	37. 7 10. 19	173. 8 7. 12
223. 40	104. 28	47. 26	180. 20

D. 3, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 12. 4	D. 12. 3	D. 12. 5	D. 12. 8
284. 35 33. 57	135. 12 12 40	235. 39 10. 19	259. 38 7. 12
318. 32	147. 52	245. 58	266. 50

Ex gradibus ⁘ demendi videntur gr. 15.

D. 2, h. 1.

•	••	∴	⁘
13. 4	13. 3	13. 5	13. 8
128. 17 33. 57	234. 5 12. 40	285. 18 10. 19	280. 48 7. 12
162. 14	246. 45	295. 37	288. 0

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 16r.

Februarii 23. 1.30′.

4.22.30 15. 5			
• D. 20. 3. 30	• • 20. 2. 30	∴ 20. 7. 30	⁘ 20 7. 30
114. 18 33. 57 4. 14	227 12. 40 2 6	290. 31 10. 32 1. 3	73 30 7. 13 27
152. 29 8 29	241. 46	300. 6	80. 16
144 0			

D. 21, h. 1.

• D 22. 4	• • D. 22. 8	∴ D. 22. 5	⁘ D. 22. 6
114. 18 47. 26 33. 57	227 202 42 12. 40	290. 31 101. 8 10 32	73. 30 43. 21 7. 13
195. 41	442. 22 360	402. 6 360	124. 4
	82. 22	42.	

D. 18, h. 2.

• D. 25. 3	• • D. 25. 2	∴ D. 25. 4	⁘ D. 25. 7
114. 18 298. 34 25. 28	227 146. 45 8. 27	290. 31 252. 38 8. 25	73. 30 108. 22 6. 19
438. 20 360	382. 2 360	551. 34 360	188. 11
78. 20	22. 2	191. 34	

D. 16. 0. 40.

• D. 27 4. 20	• • D. 27. 3. 20	∴ D. 27. 5. 20	⁘ D. 27. 8 20
114. 18 346. 0 33 57 2 50	227. 0 349 27 12 40 1. 24	290. 31 353. 41 10. 32 42	73 30 151. 43 7. 14 18
497. 5 360	590. 31 360	655. 36 360	232 45
137. 5	230. 31	295. 36	

D. 13. 0. 30.

• D 30. 4. 30	• • D. 30. 3. 30	∴ D. 30. 5. 30	⁘ D. 30. 8 (30)
351. 27 33 57 4. 15	160 30 12. 38 2. 6	75. 47 10. 32 1. 3	290. 14 7. 13 27
389. 39 360	175. 14	87. 22	297. 54
29. 39			

maxima elo

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 16t.

Februarii d. 12. 2.

• D. 31. 3	• • D. 31. 2	∴ D. 31. 4	⁘ D. 31. 8
351. 27 203 43 25. 28	160. 30 101. 21 8. 26	75. 47 50 32 8. 25	290. 15 21. 40 7. 14
580. 38 360	270. 17	134. 44	319. 9
220. 38			

D. 9. 5.

•	••	∴	⁘
D. 34. 0	D. 33. 23	D. 34. 1	D 34. 4
351. 27	160. 30	75. 47	290 15
94 52	41. 12	202. 6	86. 42
		2. 6	3. 37
446. 19	201. 42	279. 59	380. 34
360			360
86. 19			20. 34

Respondet optime.

D. 7, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 36. 4	D. 36. 3	D. 36 5	D. 36. 8
351. 27	160. 30	75. 47	290. 15
142. 17	248. 6	303. 9	130. 3
33. 57	12. 40	10. 32	7. 13
527. 41	421. 16	389. 28	427. 31
360	360	360	360
167. 41	61. 16	29. 28	67. 31

Imminuendus est motus ... ♃ per gr. 11 in diebus 36 fere.[1]

D. 3, h. 0. 30.

•	••	∴	⁘
D. 40. 4. 30	D. 40. 3. 30	D. 40. 5. 30	D. 40. 8. 30
228. 36	94. 0	221. 2	147
33. 57	12. 40	10. 32	7. 13
4. 15	2. 6	1. 3	27
266. 48	108. 46	232. 37	154. 40
46. 40	23. 12	11 34	5
220. 8	85. 34	221. 3	149 40

Hic quoque motus ⋮ imminuendus videtur.

[1] Prima aveva scritto: « Aut imminuendus est circulus, aut motus ... ♃ per ecc. », poi corresse come ora si legge.

[D.] 2, h. 0. 30.

•	••	∴	⁘
[D.] 41. 4. 30	41. 3. 30	41. 5. 30	[41 8] 30
228 36	94. 0	221. 2	147. 0
203. 43	101. 21	50 32	21 40
33. 57	12. 40	10. 32	7 13
4. 14	2. 6	1. 3	27
470. 30	210. 7	283. 9	176. 20
360	14 44	7. 21	3. 9
110. 30	195. 23	275. 48	173. 11
29 42			
80. 48			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 15r.

Ianuarii 31. 3.

•	••	∴	⁘
D. 43. 2	D. 43 1	D. 43 3	D 43 6
228. 36	94. 0	221. 2	147
251. 9	304. 0	151. 35	65. 1
16. 59	4. 12	6. 19	5. 25
496. 44	402 12	378. 56	217. 26
360	360	360	
136. 44	42 12	18. 56	

D. 30, h. 7.

•	••	∴	⁘
D. 43. 22	D. 43. 21	D 43 23	D. 44 2
228. 36	94. 0	221. 2	147
251. 9	304. 2	151. 35	86. 42
186. 44	88 40	48. 25	1. 48
666. 29	486. 42	421. 2	235. 30
360	360	360	
306. 29	126. 42	61. 2	

Respondet proxime.

D. 27, h. 0. 40.

•	••	∴	⁘
D. 47. 4. 20	D. 47. 8. 20	D. 47. 5. 20	D. 47. 8. 20
228. 36	94	221. 2	147. 0
346	349 27	353. 41	151. 43
33. 57	12. 40	10. 32	7. 14
2. 50	1. 24	1. 23	18
611. 23	457. 31	586. 38	306. 15
360	360	360	
251 23	97. 31	226. 38	

Demendum videtur ex ⁞ gr. 16.

D. 25. 0. 30.

•	••	∴	⁘
D. 49. 4. 30	D. 49. 8. 30	D. 49. 5. 30	D. 49. 8. 30
228. 36	94	221. 2	147
33. 26	192. 9	94. 44	195 4
33. 57	12. 40	10. 32	7. 13
4. 15	2. 6	1 3	24
300. 14	200. 55	327. 21	349. 41

D. 24. 0. 30.

•	••	∴	⁘
D. 50 4. 30	D. 50. 4. 30	D. 50. 4. 30	D. 50. 4. 30
105. 45	27. 30	6. 17	3. 45
33. 57	16. 53	8. 25	3. 37
4. 15	2 6	1. 3	27
143. 57	46. 29	15. 45	7. 49
38. 12	19	10. 28	4. 3
105. 45	27. 29	5. 17	3. 46

Demendi videntur gr. 17 ex ⁞ in diebus 50.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 14t.

1611.

Ianuarii d. 23, h. 3.

•	••	∴	⁘
D. 51. 2	D. 51. 1	D. 51. 8	D. 51. 6
105. 45	27. 30	349. 21	3. 44
203. 43	101. 21	50. 11	21. 41
16. 58	4. 12	6. 16	5. 25
326. 26	133. 3	405. 48	30. 50
		360	
		45. 48	

⁞ calculatus est cum tabula correcta, signata ≈, in qua vide[t] ne nimis sit ablatum.

D. 20, h. 1.

•	••	∴	⁘
D. 54. 4	D. 54. 3	D. 54. 5	D. 54. 8
105 45	27. 30	349 21	3. 45
94 52	45. 24	200. 45	86 42
33. 57	12. 40	10. 27	7. 13
234. 34	85. 34	560. 33	97. 40
42. 26	21. 6	360	4. 31
192. 8	64. 28	200. 33	93. 9
		10. 27	
		190. 6	

7 in maxima distantia

in maxima distantia

Videtur ⁞ aliquid esse addendum, et motum tabulae ≈ esse diminutum.

D. 19. 0. 30.

•	••	·.·	·:·
D. 55. 4. 30	D. 55. 3. 30	D. 55. 5. 30	D. 55. 8. 30
105. 45	27. 30	349. 21	3. 45
298. 34	146. 45	250 56	108. 22
33. 57	12. 40	10. 27	7. 14
4. 15	2. 6	1. 3	27
442. 31	189. 1	611. 48	119. 48
360		360	
82. 31		251. 48	

Hic :· addendi videntur gr. 7 in diebus 55, vel radicem tardiorem ponendam, vel utrumque moderandum; quod in sequentibus advertetur.

D. 17. 0. 30.

•	••	·.·	·:·
D. 57. 4. 30	D. 57. 3. 30	D. 57. 5. 30	D. 57. 8. 30
105. 45	27. 30	349. 21	3. 45
346. 0	349. 27	351. 19	151. 43
33. 57	12. 40	10. 27	7. 13
4. 15	2. 6	1. 3	27
489. 57	391. 43	712. 10	163. 8
360	360	360	2. 15
129. 57	31. 43	352. 10	160. 53
21. 12	10. 32	5. 13	
108. 45	21. 11	346. 57	

Hic quoque addendi videntur gr. 6 motui : in diebus 57.

attendas nunquid [...] motu ⁝ demendi sint gr. 3 in diebus 57.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 17r.

1611.

Ianuarii d. 16, h. 3.

•	••	·.·	·:·
D. 58. 2	D. 58. 1	D 58. 8	D. 58 6
105. 45	27. 30	349. 21	3 45
189. 43	90. 48	41. 30	173 24
16. 59	4. 13	6. 16	5. 25
312. 27	122. 31	397. 7	182. 34
		360	
		37. 7	

Hinc aperte colliges, : et ⁝ motibus addendum esse quantum uni minuti elongationis a ♃ respondet, videlicet gr.[1]

D. 15, h. 1.

•	••	·.·	·:·
D. 59. 4	D. 59. 8	D. 59. 5	D. 59 8
105. 45	27. 30	349. 21	3. 45
33. 26	192. 9	91. 41	195. 4
33. 57	12. 40	10 27	7. 14
173. 8	232. 19	451. 29	206. 3
		360	
		91. 29	

(1) Rimane così in tronco.

D. 14. 5.

•	••	∴	⁘
D. 60. 0	D. 59. 23	D 60 1	D. 60. 4
342. 53	315. 48	130. 13	220 30
		2. 5	3. 37
		132. 15	224. 7

4.55
10.30 1.8 7.10

Hinc : addendi videntur gr. 12 in diebus 60. Et ⁝ addendi videntur gr. 16. Ex sequenti vero gr. 7 melius.

D. 13. 4.

•	••	∴	⁘
D. 61. 1	D. 61. 0	D. 61. 2	D. 61. 5
342. 53	320	130. 13	220 30
203 43	101. 21	50. 11	21. 40
8 29		4. 11	4. 31
555. 5	421 21	184. 34	246. 41
360	360		
195. 5	61. 21		

15 6.10
13.40

⁝ addendi sunt gr. 7.

D. 11. 2.

•	••	∴	⁘
D. 63. 3	D. 63. 2	D. 63 4	D. 63. 7
342. 53	320. 0	130. 13	220. 30
251. 9	304. 3	150. 34	65. 1
25. 28	8. 26	8. 22	6. 19
619. 30	632. 29	289. 19	291. 50
360	360		
259. 30	272. 29		

14 9.50 7 4

D. 5, h. 4.

•	••	∴	⁘
D. 69. 1	D. 69. 0	D. 69. 2	D. 69. 5
342. 53	320. 0	130. 13	220. 30
33. 26	192 9	91. 41	195 4
8. 29		4. 11	4 31
	512. 9	226. 5	420. 5
384. 48	360		360
360	152. 9		60. 5
24. 48			

13
7.15 1.45 3.12

Adde : gr. 8.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 17t.

1611.

Ianuarii 4. 2.

•	••	∴	⁘
D. 70 3	D. 70. 2	D. 70. 4	D. 70. 7
219. 2	254 30	272. 5	77. 15
25. 28	8. 25	8. 22	6. 19
244. 30	262. 55	280. 27	83. 34

10 3.36 15
7

Decembris 29. 2. 30.

D. 76. 2. 30	D. 76. 1. 30	D. 76. 3. 30	D. 76. 6. 30
219. 2	254. 30	272. 5	77. 15
142. 17	248. 6	301. 7	130. 3
21. 14	5. 18	7 19	5. 47
382 33	507. 54	580 31	213. 5
360	360	360	
22 33	147 54	220. 31	

Adde : gr. 7, seu move radicem.

8.30 6.30 1.35 3.40

D. 28. 2. 30.

• D. 77. 2. 30	•• D 77. 1. 30	∴ D. 77. 8. 30	⁘ D. 77. 6. 30
219. 2	254. 30	272. 5	77. 15
346. 0	349. 27	351. 19	151. 43
21. 14	5. 18	7. 19	5. 47
586. 16	609 15	630. 43	234. 45
360	360	360	
226. 16	249. 15	270. 43	

D. 27. 3.

• D. 78. 2	•• D. 78. 1	∴ D. 78. 8	⁘ D. 78. 6
219. 2	254. 30	272. 5	77. 15
189. 43	90. 48	41. 30	173. 24
16. 59	4. 12	6. 16	5. 25
425. 44	349. 30	319. 51	256. 4
360			
65. 44			

Adde ⁝ gr. 6.

D. 26. 3.

• 79. 2	•• D. 79. 1	∴ D. 79. 8	⁘ D. 79. 6
219. 2	254. 30	281. 7	77. 15
33. 26	192. 9	92. 43	195. 4
16. 59	4. 13	6 17	5 25
269. 27	450 52	380. 7	277. 44
	360	360	
	90. 52	20. 7	

In maxima elongatione sunt ⁝ et :.

D. 25. 3.

• D. 80. 2	•• D. 80 1	∴ D. 80. 8	⁘ D. 80. 6
96. 11	188	64. 8	294
16. 58	4 13	6. 17	5. 25
113. 9	192. 13	70. 25	309. 25

Adde : gr. 8.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car 14r.

1610.

Xmbris d. 24, h. 2.

• 81. 8	•• 81. 2	∴ 81 4	⁘ 81. 7
96 11	188	64. 8	294
203. 43	101. 21	50 18	21. 40
25. 28	8. 26	8. 23	6. 19
325. 22	297. 47	122. 49	321. 59

Motui • aliquid addendum videtur.

Xmbris 19. 5.

• D. 86. 0	•• 85. 23	∴ 86 1	⁘ 86. 4
96. 11	188	64. 8	294
142. 17	244	301 49	130. 3
		2. 6	3 37
238. 28	432	378. 3	427 40
	360	360	360
	72	18. 3	67. 40

De motu ⁝ demendi gr. 6, motui • aliquid addendum videtur.

D. 14, h. 3. 30.

D. 91. 1. 30	•• D. 91. 0 30	∴ D. 91. 2. 30	⁘ D. 91. 5. 30
333. 20	121 30	207. 9	150. 44
203. 43	101. 21	50 18	21. 40
12. 44	2. 6	11. 30	4. 31
559. 47	224. 57	2. 52	27
360		271. 49	177. 22
199. 47			

in maxima elongatione

D. 13, h. 3. 30.

• D. 92. 1. 30	•• D. 92. 0. 30	∴ D 92. 2 30	⁘ D. 92. 5. 30
333 20	121. 30	207. 9	150. 44
47. 26	202. 42	100. 36	43. 21
12. 44	2. 6	5. 14	4. 31
393. 30	326 18	312. 59	27
360			199. 8
33. 30			

Motui : addendi sunt gr. 17 : ex observatione enim fuit vicinior ♃ ipso •, et paulo post coniuncti fuerunt.

D. 12, h. 3.

• D. 93. 2	•• D. 93. 1	∴ D. 93. 3	⁘ D. 93. 6
333. 20	121 30	207. 9	150. 44
251. 9	304. 3	150. 54	65. 2
17	4. 13	6. 17	5. 25
601. 29	429. 46	364. 20	221. 11
360	360	360	
241. 29	69. 46	4. 20	

D. 10, h. 4.

D. 95. 1	D 95 0	D 95. 2	D. 95. 5
333. 20	121. 30	207. 9	150. 44
298. 34	145. 45	251. 31	108. 23
8 29	267. 15	4. 11	4. 31
640 23		462. 51	263. 38
360		360	
280. 23		102. 51	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 137t.

Xmbris D. 9. 5.

D. 96. 0	•• D. 95. 23	∴ D. 96 1	⁘ D. 96. 4
333 20	121. 30	207. 9	150 44
142. 17	243 54	301. 48	130. 3
475. 37	365. 24	2. 6	3. 37
360	360	511. 3	284. 24
115. 37	5. 24	360	
		151. 3	

D. 7, h. 5.

• D. 98. 0	•• D. 97. 23	∴ D. 98. 1	⁘ D. 98. 4
333 20	121 30	207. 9	150. 44
189. 43	349 27	42 25	173. 24
523. 3	50. 40	2. 6	3. 37
360	46. 39	251. 40	327. 45
163. 3	568. 16		
	360		
	208. 16		

De motu • demendum videtur.

D. 6, h. 5.

• D. 99. 0	•• D. 98. 28	∴ D. 99. 1	⁘ D. 99. 4
333 33. 26 366. 26 360 6. 26	121. 30 90. 48 50. 40 46. 26 309. 24	207. 9 92. 43 2. 6 301. 58	150. 44 195. 4 3. 37 349. 25

D. 4, h. 5.

• D. 101. 0	•• D. 100. 28	∴ D. 101. 1	⁘ D. 101. 4
210 29 203. 42 414. 11 360 54. 11	28 20 26. 40 50. 40 46. 26 152. 6	350. 11 50. 18 2. 6 402. 35 360 42. 35	7. 29 21. 40 3. 37

D. 3, h. 5.

• D. 102. 0	•• D. 101. 28	∴ D. 102 1	⁘ D. 102. 4
210. 29 47. 26 257. 55	55. 0 97. 7 101. 21 253. 28	350. 11 100. 36 2. 6 452. 53 360 92. 53	7. 29 43. 21 3. 37 54. 27

D. 2, h. 3.

• D. 103. 2	•• D. 103 1	∴ D 103 3	⁘ D 103. 6
210. 29 251. 9 16. 59 478. 37 360 118. 37	55. 0 304. 3 4. 13 363. 16 360 3. 16	350. 11 150. 54 6. 17 507. 22 360 147. 22	7. 29 65 1 5. 25 77. 55

[...]: addendum esse gr. 11.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 136r.

1610.

Novembris d. 30, h. 3.

• D. 105, h. 2	•• D. 105. 1	∴ D 105. 3	⁘ D. 105 6
210. 29 298. 34 16. 59 526. 2 360 166. 2	55 146 45 4. 12 205. 57	350. 11 251 30 6. 17 607. 58 360 247. 58	7. 29 108. 22 5. 25 121. 16

Motui • demendum videtur.

D. 29, h. 5.

• D. 106. 0	•• D. 105. 28	∴ D. 106. 1	⁘ D. 106. 4
210. 29 142. 17 352. 46	55. 0 146. 45 50. 41 46. 26 298. 52	350. 10 301. 49 2. 6 654 5 360 294. 5	7. 29 130 3 3. 37 141. 9

D. 28, h. 7.

• D. 106. 22	•• D. 106. 21	∴ D. 106. 23	⁘ D. 107. 2
210. 29 142. 17 186. 44	55. 0 248. 6 88. 40	350. 10 301. 49 48. 12	7. 29 151. 43 1. 48
539. 30 360	391. 46 360	700. 11 360	161. 0
179. 30	31. 46	340. 11	

Motui : addendi videntur gr. 14.

D. 27, h. 5.

D. 108. 0	•• D. 107. 28	∴ D. 108. 1	⁘ D. 108. 4
210. 29 346. 0	55. 0 248. 6 97. 7	350. 11 352. 6 2. 6	7. 29 173 24 3 37
556. 29 360	400. 13 360	704. 23 360	184. 30
196. 29 203. 27	40. 13 101. 21	344. 23 50. 18	
89. 56	141. 34	34 41	

Hic quoque : addendi videntur gr. 15.

D. 24, h. 5.

∘ D. 111. 0	•• D. 110. 28	∴ D. 111. 1	⁘ D. 111. 4
210. 29 440. 52	55. 0 293 30 97. 7	350. 10 193. 19 2. 6	7. 29 238. 25 3. 37
651. 21 360	445. 37 360	545. 35 360	249. 31
291. 21	85. 37	185. 35	

Hic ⁝ addendum videtur gr. 3. 30.

D. 23, h. 5.

• D. 112 0	•• D. 111. 23	∴ D 112. 1	⁘ D. 112.4
210. 29 284. 35	55. 0 293. 30 101. 21 97. 7	350. 10 603. 37	7. 29 260. 6 3. 37
495. 4 360	546. 58 360	953 47 720	271. 12
135. 4	186. 58	233. 47	

Hic quoque : addendum, et • demendum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 130t.

Novembris d. 22, h. 5.

D. 113. 0	•• D. 112. 23	∴ D. 113. 1	⁘ D. 113.4
210. 29 488. 17	55. 0 496. 12 97. 6	350. 10 143. 1 150. 54 2. 6	7. 29 281. 46
698. 46 360	648. 18 360	656. 11 360	289. 15
338. 46	288. 18	296. 11	

Hic pariter : addendum gr. 16.

D. 20, h. 5.

• D. 115. 0	•• D. 114. 23	∴ D. 115. 1	⁘ D. 115.4
210 29 535 43	55. 0 293. 30 45. 24 97. 6	350. 10 394. 32 2. 6	7. 29 325. 7 3. 37
746 12 720	491. 0 360	746. 48 720	336. 13
26. 12	131. 0	26. 48	

Hinc quoque manifeste constat, : addendum esse gr. 15 proxime, et aliquid etiam ⁝.

D. 18, h. 5.

	••	∴	⁘
D. 117. 0	D. 116. 28	D. 117. 1	D. 117. 4
210. 29	55. 0	350. 10	7. 29
223. 9	182. 36	135. 8	368. 28
433. 38	97. 6	2. 6	3. 37
360	334. 42	487. 24	379. 34
73. 38		360	360
		127. 24	19. 34

Hic si : addantur gr. 16, erit prope ♃, nec apparebit.

D. 15, h. 5.

•	••	∴	⁘
D. 120. 0	D. 119. 23	D. 120. 1	D. 120. 4
210. 0	55. 0	350. 10	7. 29
114. 18	222. 48	286 2	73. 29
324. 18	277. 48	4. 11	3. 37
		640 23	84. 35
		360	
		280. 23	

Hic quoque : addendum gr. 16, et forte circulus aliquid imminuendus.

PROSTAFERESI

(1612-1616).

Constat, in coniunctionibus et oppositionibus ♃ cum ☉ nullam esse prostaphaeresim: recedente autem Terra a positu intermedio, fit prostaphaeresis demenda in toto semicirculo orbis magni.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 33*t*.

[16]12		Elong.° ⊙ a ♃ dem	Prostapher.		Elong.° ⊙ a ♃.	Ad.	
		0	0	0	360		
Sept	6	5	0	45	355	23	
	12	10	1	30	350	17	
	19	16	2	25	345	10	
	25	20	3	15	340	4	Sept.
Octo.	2	25	3	57	335	28	
	8	30	4	45	330	22	
	14	35	5	32	325	15	
	20	40	6	15	320	9	
	26	45	6	55	315	2	Aug.
9mb.	2	50	7	30	310	26	
	8	55	8	16	305	20	
	14	60	9	0	300	14	
	19	65	9	26	295	8	
	25	70	9	50	290	2	Iul.
Xmb.	1	75	10	13	285	26	
	6	80	10	35	280	20	
	12	85	10	51	275	14	
	17	90	11	6	270	8	
	22	95	11	18	265	3	Iun.
	27	100	11	30	260	28	
Ian.	2	105	11	25	255	23	
	6	110	11	20	250	17	
	12	115	11	5	245	12	
	16	120	10	50	240	7	
	21	125	10	25	235	2	Mai.
	26	130	10	0	230	28	
	31	135	9	15	225	23	
Febr.	5	140	8	30	220	18	
	9	145	7	40	215	13	
	13	150	6	50	210	8	
	18	155	5	40	205	4	Apr.
	22	160	4	30	200	3[0]	
	27	165	3	30	195	2[5]	
Mar.	3	170	2	30	190	[21]	
	8	175	1	15	185	[17]	

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 31t.-32r.

1616		Subtr.	Add.	Prostaf. G.	'		Excessus prost.			
		3	357	0	28		0	2		
		6	354	0	56		0	4		
		9	351	1	25		0	6		
		12	348	1	53		0	8		
		15	345	2	19		0	10		
		18	342	2	46		0	13		
		21	339	3	13		0	15		
		24	336	3	40		0	17		
Ian.	3	27	333	4	6		0	19		
	7	30	330	4	32		0	21		
	11	33	327	4	57		0	23		
	14	36	324	5	22		0	25		
	18	39	321	5	47		0	27	13	
	22	42	318	6	11		0	29	9	
	25	45	315	6	34		0	31	5	
	29	48	312	6	56		0	34	1 1/2	Nov.
Feb.	1 1/2	51	309	7	18		0	36	29	
	5	54	306	7	39		0	38	25	
	9	57	303	7	58		0	40	21	
	12 1/2	60	300	8	17		0	42	17 1/2	
	16	63	297	8	35		0	44	14	
	19 1/2	66	294	8	52		0	46	10 1/2	
	23	69	291	9	8		0	48	7	
	26 1/2	72	288	9	22		0	50	3 1/3	Oct.
Mar.	1	75	285	9	35		0	52	30	
	4	78	282	9	47		0	54	26	
	7 1/2	81	279	9	59		0	55	22 1/2	
	11	84	276	10	8		0	56	19 1/2	
	14	87	273	10	17		0	57	16	
	17 1/2	90	270	10	24		0	58	12 1/2	
	21	93	267	10	29		0	59	9	
	24	96	264	10	33		1	0	6	
	27 1/2	99	261	10	34		1	1	2 1/2	Sept.
	30 1/2	102	258	10	34		1	1	30	
Apr.	3	105	255	10	33		1	2	27	
	6	108	252	10	29		1	3	24	
	9	111	249	10	23		1	3	20 1/2	
	12	114	246	10	15		1	3	17 1/2	
	15	117	243	10	5		1	3	14 1/3	
	[1]8	120	240	9	54		1	2	11 1/3	
	21	123	237	9	41		1	1	8 1/3	
	24	126	234	9	25		1	0	5	
	27	129	231	9	8		0	59	2	Aug.
	30	132	228	8	56		0	58	30	
Maii	3	135	225	8	27		0	57	27	
	6	138	222	8	5		0	55	24	
	9	141	219	7	39		0	53	21 1/2	
	12	144	216	7	12		0	50	18 1/2	
	15	147	213	6	43		0	47	15 1/2	
	18	150	210	6	13		0	43	12 1/2	
	20 1/2	153	207	5	41		0	39	10	
	23 1/2	156	204	5	7		0	35	7	
	26	159	201	4	32		0	31	4	
	29	162	198	3	56		0	27	1 1/2	Iulii
Iun.	1	165	195	3	18		0	23	29	
	4	168	192	2	40		0	19	26	
	6 1/2	171	189	2	0		0	15	23	
	9	174	186	1	20		0	11	20	
	12	177	183	0	40		0	6	17 1/2	
	15	180	180	0	0		0	0	15	

CALCOLI DEL 1612.

COMPARAZIONE CON LA PROSTAFERESI

(17 Marzo — 16 Luglio 1612).

1612.

Martii d. 17, h. 0.30′ ab occasu, a meridie vero 6. 25.

•	••	∵	⁘
11. 13 10 17. 6. 25	11. 10 17. 6. 25	8. 16. 6. 25	6. 13 50 17. 6. 25
D. 28. 19. 35	17. 17. 35	16. 14. 25	23. 20. 15
Gr. 108. 23 187. 21 161. 2 4. 14 42 prost. 8. 30	292. 20 348. 38 71. 43 2. 7 21 8. 30	84. 6 29. 18 50 8. 30	69 55 64 29 17. 54 13 8. 30
469. 12 360	723. 39 720	122. 44	161. 1 180
109. 12	3. 39 180		341. 1
	183. 39		

D. 18, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero 6. 27.

•	••	∵	⁘
109. 12 203. 25 17	183. 39 101. 14 8	122 44 50. 15 4	341. 1 21. 30 2
312. 54	285. 1	173. 3	362. 33 360
			2. 33

⁝ fuisse in umbra ♃ liquido constat, nam hora sexta nondum apparebat.

D. 19, h. 0. 30 ab occasu, a meridie 6. 28.

312. 54 203 25 9 prost. 20	285. 1 101. 14 24	173. 3 50. 15 22	2. 33 21 30 21
516. 48 360	386. 39 360	223. 40	24. 24
156. 48	26. 39		

D. 20, h. 0.30 ab occasu, a meridie 6. 29.

156. 48 203. 25 30	26. 39 101. 14 26	223. 40 50. 15 24	24. 24 21. 30 23
360 43	128. 19	274 19	46. 17

17.30 13.50

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 121r.

1612.

Martii d. 21, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero h. 6. 30.

•	••	∴	⁘
11. 18. 20 21. 6. 30	11. 10 21. 6. 30	8 20. 6. 30	6. 13 50 21. 6 30
D. 32. 19. 50	21. 17. 40	D. 20. 14. 30	27. 20. 20
342. 34 46. 50 161. 2 7. 3 prost. 9. 20	224. 40 101. 14 71. 43 2. 49 9. 20	285. 7 29. 18 1 9. 20	68. 16 149 54 17 54 18 9. 20
566. 49 360	409 46 360	324. 45	245. 35 180
206. 49	49. 46 180		425 35 360
	229. 46		65. 35

21.40 2.30 8 5.40

D. 22, h. 6. 32 a meridie.

11. 18 20 22 6. 32	11. 10 22. 6 32	8 21. 6. 32	6. 11 20 22. 6. 32
33 19. 52	22. 17. 42	21. 14. 32	28. 17. 52
342. 34 250. 15 161. 2 7. 20 prost. 9. 30	224.40 202.28 71.43 2.57 prost. 9.30	285. 7 50.15 29.18 1. 5 prost. 9.30	69. 55 171. 58 15. 14 47 9. 30
770. 41 720	511. 18 180	375. 15 360	267. 24 180
50. 41	331. 18	15. 15	87. 24

24 3.45 4.20 6.36

D. 23, h. 6. 34 a meridie.

50. 41 203. 30	331. 18 101 20	15 15 50. 20	87. 24 21. 35
254. 11	432. 38 360	65. 35	108. 59
	72 38		

12.50 8.35 22.30 5.15

D. 24, h. 6. 35 a meridie.

254 11 203. 30	72. 38 101. 20	65. 35 50. 20	108. 59 21. 35
457. 41 360	173. 58	115. 55	130. 34
97. 41			

18. 12 5.30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 121t.

1612.

Martii, d. 25, h. 6. 36 a meridie.

11. 13. 20 25. 6. 36	11. 10 25. 6. 36	8. 0 24. 6. 36	6. 11. 20 25 6 36
36 19. 56	25. 17. 46	24. 14. 36	31. 17. 56
342. 34 140. 31 161. 2 8. 0 prost. 10. 30	224. 40 146. 10 71. 43 2. 49 25 10. 30	285. 7 201. 1 29. 18 1. 12 10. 30	284. 53 21. 30 15. 14 50 10. 30
662. 37 360	456. 17 180	527. 8 360. 0	332 57 180
302. 37	276. 17	167. 8	152 57

4.36 11 3 8.40

D. 26, h. 6. 38 a meridie.

302. 37 203 42	276. 17 101 22	167. 8 50 20	152. 57 21. 32
506. 19 360	377. 39 360	216. 28	174. 29
146. 19	17. 39		

2.45 3 8.20 2.20

D. 27, h. 6. 40 a meridie.

146. 19 203. 45	17. 39 101. 12	216. 28 50. 8	174. 29 21. 36
350. 4	118. 51	266. 36	196. 5

8 14 6.30

D. 28, h. 6. 42 a meridie.

350. 4 203. 56	118. 51 101. 18	266. 36 50. 12	196. 5 21. 40
554. 0 360	220. 9	316. 48	217. 45
194. 0			

1.24 5.40 9.30 14.30

D. 29, h. 6. 44 a meridie.

11. 13. 20 29. 6. 44	11 10 29. 6. 44	28. 8. 0 6. 44	6 11. 20 29. 6 44
40 20. 4	29. 17. 54	28. 14. 44	35. 18. 4
216. 46 169. 30 34 10	224. 40 191. 6 71. 43 3. 31 10. 28	285. 7 42. 3 29. 18 1. 28 10	284. 53 107. 28 16 8 10 4
396 50 360	501. 28 180	367. 56 360	418. 33 180
36. 50	321. 28	7. 56	238. 33

3.2 5.30 20.20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 122r.

1612.

Martii d. 30, h. 6. 45 a meridie.

11 13. 20 30. 6. 45	11. 10 30. 6. 45	8 29. 6. 45	6. 11. 20 30. 6. 45
41. 20. 5	30. 17. 55	29. 14. 45	36 18. 5
216. 46 203. 25 169. 30 10. 42	157. 0 71 43 3. 52 10	285. 7 92. 18 29. 18 1. 30 10	284. 53 128 59 16. 8 10. 4
600. 23 360	242. 35 180	418. 13 360	440. 4 180
240. 23	62. 35	58. 13	260. 4

12 8 7.45 23.40

D. 31, h. 6. 47 a meridie.

240. 23 203 48	62. 35 101. 23	58. 13 50. 20	260. 4 21. 34
444. 11 360	163. 58	108. 33	281. 38
84. 11	63. 58		

8 5.30 23.30 13.20

D. 1 Aprilis, h. 6. 48 a meridie.

11. 13. 20 32. 6. 48	11. 10 32. 6 48	31. 8 6. 48	6. 11. 20 32. 6. 48
43. 20. 8	32. 17. 58	31. 14 48	38. 18. 8
215. 30 250 10 169. 29 1. 30 10	157. 0 202 28 71. 43 14 15	67. 40 50. 15 29. 18 1. 45	284 53 171. 58 16 8 10. 18
646 39 360	445. 26 180	148. 58	483. 17 180
286. 39	265. 26		303. 17

5.15 20 7.15 9

D. 2, h. 6.50 a meridie.

11 13 20	11.10	8	6.11.20
33. 6.50	33. 6.50	32. 6.50	33. 6.50
44.20.10	83.18. 0	82.14 50	39.18.10
215.30	157. 0	67.40	284.53
93 33	303.42	100.31	193 28
169.29	75 56	29.18	16. 8
1.25	10.20	1.40	45
prost. 10.20	546 58	10.20	10 20
490.17	180	209.29	505 34
360	366.58		180
130.17	360		325.34
	6.58		

: non vidimus.

D. 3, h. 6.51 a meridie.

130 17	6.58	209.29	325.34
203.35	101.25	50.25	21.40
333.52	108.23	259.54	347.14

• videre non potui.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 123t.

1612.

Aprilis d. 4, h. 6.53 a meridie.

11 13 20	11.10	8. 0	6.11.20
35. 6.53	35. 6.53	34. 6.53	35. 6.53
	35 18. 3	34.14.53	41.18.13
	157. 0	67.40	139.50
	146.10	201. 1	21.30
(1)	75.56	29.18	16. 8
	13	1.46	12
	10.30	10.30	10.30
360.	389.49	310.15	188.10
177.46	180		180
	209.49		8.10

(1) Le cifre di questa colonna sono cancellate.

⁝ non vidimus nisi h. 4 ab occasu: prodiit autem, et erat a ♃ remotus 4 et ab eius centro 5: antea fuit in umbra ♃.

H. 3.20′ ab occasu • occidentalis apparuit, et ♃ fere tangebat; distabat enim vix 0.40′: fuit ergo in perigeo vero h. 1.10′ ab occasu.

D. 5, h. 6.55 a meridie.

177.46	209.49	310.15	8.10
203 50	101.32	50.30	21.40
381.36	311.21	360.45	29.50
360			
21.36			

D. 6, h. 6.36 a meridie.

21.36	311.21	0.45	29.50
204.15	101.40	50.40	21.48
225.51	413. 1	51.25	51.38
	360		
	53. 1		

D. 7, h. 6.58 a meridie.

225.51	53. 1	51.25	51 38
204.18	101 40	50.40	21.48
430. 9	154.41	102. 5	73.26
360			
70. 9			

D. 8, h. 7 a meridie.

11. 18. 20 39. 7..	11. 10 39. 7.	8. 0 38. 7	6. 11. 20 39. 7
50. 20. 20	39. 18. 10	38. 15. 0	45. 18. 20
90. 57 169. 30 2. 50 prost. 11	157. 0 191. 6 75. 56 42 11	67. 40 42. 3 31. 24 11	139. 50 107. 28 16. 8 11. 18
274. 17	435. 44 180	152. 7	274. 44 180
	255. 44		94. 44

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 120r.

Aprilis 1612.

D. 9, h. 7. 1 a meridie.

274. 17 203. 40	255. 44 101. 25	152. 7 50. 22	94. 44 21. 36
477. 57 360	357. 9	202. 29	116. 10
117. 57			

D. 10, h. 7. 3 a meridie.

117. 57 203. 40	357. 9 101. 25	202. 29 50. 22	116. 10 21. 36
321. 37	458. 34 360	252. 51	137. 46
	98. 34		

D. 11, h. 7. 4 a meridie.

321. 37 203. 50	98. 34 101. 28	252. 51 50. 25	137. 46 21. 38
525. 27 360	200. 2	303. 16	159. 24
165. 27			

D. 12, h. 7. 5 a meridie.

165. 27 203. 50	200. 2 101. 28	303. 16 50. 25	159. 24 21. 38
369. 17 360	301. 30	353. 41	181. 2
9. 17			

D. 13, h. 7. 5 a meridie.

11. 18. 20 44. 7. 5	11. 10 44. 7. 5	8. 0 43. 7. 5	6. 11. 20 44. 7. 5
D. 55. 20. 25	44. 18. 15	43. 15. 5	50. 18. 25
90. 57 297. 6 169. 30 2. 50 42 prost. 11. 15	89. 20 44. 56 75. 56 1. 3 11. 15	210. 14 150. 46 31. 24 10 11. 15	354. 48 16. 8 22 11. 15
572. 20 360	222. 30 180	403. 49 360	382. 33 180
212. 20	42. 30	43. 49	202. 33

D. 14, h. 7. 6 a meridie.

212. 20 203. 35	42. 30 101. 18	43. 49 50. 18	202. 33 21. 32
415. 55 360	143. 48	94. 7	224. 5
55. 55			

D. 15, h. 7. 7 a meridie.

55. 55 203. 35	143. 48 101. 18	94. 7 50. 18	224. 5 21. 32
259. 30	245. 6	144. 25	245. 37

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 120t.

1612.

Aprilis d. 16, h. 7. 9 a meridie.

11. 18. 20 47. 7. 9	11. 10 47. 7. 9	8. 0 46 7. 9	6. 11. 20 47. 7. 9
58. 20 29	47 18. 19	16. 15. 9	53. 18. 29
90. 57 187. 21 169. 30 4. 6 11. 30	89. 20 348 38 75. 56 1. 20 11. 30	210. 14 301. 32 31. 24 18 11. 30	354. 48 64 29 16. 8 26 11. 30
463. 24 360	526. 44 180	564. 58 360	447. 21 180
103 24	346 44	204. 58	267. 21

D. 17, h. 7. 10 a meridie.

103. 24 203. 35	346. 44 101. 20	204. 58 50. 20	267. 21 21. 34
306. 59	448. 4 360	255. 18	288. 55
	88. 4		

D. 18, h. 7. 12 a meridie.

306. 59 203. 35	88. 4 101. 20	255. 18 50 20	288. 55 21. 34
510. 34 360	189. 24	305 38	310. 29
150. 34			

D. 19, h. 7. 13 a meridie.

11. 18. 20 50. 7 13	11. 10 50 7 13	8. 0 49. 7. 23	6 11.[illegible] 50. 7.13
61. 20. 33	50. 18 23	49. 15. 23	56 18 [illegible]
324 54 203. 25 169. 30 4. 14 26 11 30	21 40 75. 56 1. 36 11 30	210 14 92 18 31 24 46 11. 30	354. 48 128 59 16. 8 30 11.30
713. 59 360	110. 42 180	346. 12	511. 55 180
353. 59	290. 42		331. 55

D. 20, h. 7. 15 a meridie.

353. 59 203. 42	290 42 101. 22	346. 12 50. 20	331. 55 21 32
557. 41 360	392. 4 360	396. 32 360	353. 27
197. 41	32. 4	36. 32	

D. 21, h. 7. 17 a meridie.

197. 41 203 42	32. 4 101. 22	36. 32 50. 20	353 27 21. 32
401 23 360	133. 26	86. 52	374. 59 360
41. 23			14. 59

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 123r.

1612.

Aprilis d. 22, h. 7.19 a meridie.

11.13.20	11.10	8. 0	6.11.20
58. 7.19	53. 7.19	52. 7.19	53. 7.19
64.20.39	53.18.29	52.15.19	59.18.39
325. 9	21.40	352.47	354.48
93 41	303.42	100.31	193.28
169.30	75.56	31.24	16. 8
5.35	2. 2	38	35
11.30	11.30	11.30	11.30
605.25	414.50	496.50	576.29
360	180	360	180
245.25	234.50	136.50	396 29
			360
			36.29

D. 23, h. 7.20 a meridie.

245.25	234.50	136.50	36 29
203.34	101.18	50.18	21.31
445.59	336. 8	187. 8	58. 0
360			
85.59			

D. 24, h. 7.22 a meridie.

85.59	336. 8	187. 8	58. 0
203.39	101.20	50.18	21.31
289.38	437.28	237.26	79.31
	360		
	77.28		

D. 25, h. 7.23 a meridie.

289.38	77.28	237.26	79.31
203.36	101 20	50.18	21.31
493.14	178.48	287.44	101. 2
360			
133 14			

D. 26, h. 7.24 a meridie.

133 14	178.48	287.44	101. 2
203.40	101.20	50.20	21 31
336.54	280. 8	338. 4	122.33

D. 27, h. 7.26 a meridie.

336.54	280. 8	338 4	122 33
203 40	101.20	50.20	21.31
540 34	381.28	388.24	144. 4
360	360	360	
180.34	21.28	28.24	

D. 28, h. 7.27 a meridie.

180.34	21.28	28.24	144. 4
203.40	101.20	50.20	21.31
384.14	122.48	78.44	165.35
360			
24.14			

: et ⁝ visae sunt remotae tantum 50′ proxime.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 124r.

1612.

Aprilis d. 29, h. 7. 27 a meridie.

11. 13. 20			
31	11. 10	8. 0	6. 11. 20
29. 7. 27	60. 7. 27	59. 7. 27	60. 7. 27
D. 71 20. 47	60. 18. 37	59. 15. 27	66 18. 47
199 20	314. 0	352. 47	209. 45
203 25	75. 56	92. 18	128. 59
169. 30	2. 7	31. 24	16. 8
6. 39	29	54	43
prost. 11 30	11. 30	11. 30	11. 30
590 24	404. 2	488. 53	367. 5
360	180	360	180
230. 24	224. 2	128. 53	187. 5

D. 30, h. 7. 28 a meridie.

230. 24	224. 2	128. 53	187. 5
203. 35	101. 20	50. 18	21. 31
433. 59	325. 22	179. 13	208. 36
360			
73. 59			

Maii d. 1, h. 7. 30 a meridie.

73. 59	325. 22	179. 13	208. 36
203 35	101. 20	50 18	21. 31
277. 34	426. 42	229. 31	230. 7
	360		
	66. 42		

D. 2, h. 7. 32 a meridie.

277. 34	66 42	229. 31	230 7
203 45	101. 23	50. 20	21. 32
481. 19	178. 5	279. 51	251. 39
360			
121. 19			

D. 3, h. 7. 33 a meridie.

121. 19	178. 5	279. 51	251. 39
203. 40	101. 21	50. 20	21. 31
324. 59	279. 26	330. 11	273. 10

D. 4, h. 7. 34 a meridie.

324. 59	279. 26	330. 11	273. 10
203. 40	101. 21	50 20	21. 31
528. 39	380. 47	380. 31	294 41
360	360	360	
168. 39	20. 47	20. 31	

: latitavit in umbra usque in h. 2, et postea apparuit, remota a ♃ centro 3; unde motus eius videtur retrahendus.

D. 5, h. 7. 36 a meridie.

168. 39	20. 47	20. 31	294. 41
203. 40	101. 21	50. 20	21. 31
372. 19	122. 8	70. 51	316. 12
360			
12. 19			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 124t.

1612.

Maii d. 6, h. 7. 37 a meridie.

D. 11. 13. 20	67. 11. 10	8. 0	6. 11. 20
67. 7. 37	7. 37	66. 7. 37	67. 7. 37
78. 20. 57	67. 18. 47	66. 15 37	73. 18. 57
199. 20	314. 0	135 21	64. 43
187. 21	348. 38	301. 32	64 29
169. 30	75. 56	31. 24	16. 8
8. 3	3. 3	1. 14	52
prost. 11. 15	11. 15	11. 15	11. 15
575. 29	752. 52	480. 46	157. 27
360	540	360	180
215. 29	212. 52	120. 46	337. 27

D. 7, h. 7. 38 a meridie.

215. 29	212. 52	120. 46	337. 27
203. 35	101. 18	50. 18	21. 30
419. 4	314. 10	171. 4	358. 57
360			
59. 4			

D. 8, h. 7. 39 a meridie.

59. 4	314. 10	171. 4	358. 57
203. 35	101. 18	50. 18	21. 30
262. 39	415 28	221. 22	380 27
	360		360
	55. 28		20. 27

D. 9, h. 7. 40 a meridie.

262. 39	55. 28	221. 22	20 27
203. 25	101. 15	50. 15	21. 27
466. 4	156. 43	271. 37	41. 54
360			
106. 4			

D. 10, h. 7. 41 a meridie.

106. 4	156. 43	271. 37	41. 54
203. 22	101. 13	50 12	21 24
309. 26	257. 56	321. 49	63 18

D. 11, h. 7. 43 a meridie.

309. 26	257. 56	321. 49	63. 18
203. 20	101. 12	50. 10	21. 22
512. 46	359. 8	371. 59	84. 40
360		360	
152. 46		11. 59	

D. 12, h. 7. 44 a meridie.

152. 46	359. 8	11. 59	21. 20
203. 18	101. 12	50. 8	84 40
356. 4	460. 20	62. 7	116. 0
	360		
	100. 20		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 127r

1612.

Maii d. 13, h. 7. 45 a meridie.

11. 13. 20	11. 10	8. 0	6 11 20
74. 7. 45	74. 7. 45	73. 7 45	74. 7. 45
85. 21. 5	74. 18 55	73. 15. 45	80. 19. 5
73. 31	246. 20	277. 55	279. 40
297. 6	44. 56	150. 46	17. 1
177. 59	75 56	31 24	5
43	3. 52	1. 30	11
prost. 11	11	11	
560. 19	382. 4	472. 35	307. 46
360	180	360	180
200. 19	202. 4	112. 35	127 46

D. 14, h. 7.46 a meridie.

200.19 203.25	202. 4 101.14	112.36 50.15	127.46 21.30
403.44 360	303.18	162.51	149.16
43.44			

D. 15, h. 7.47 a meridie.

43.44 203.25	303.18 101.14	162 51 50.15	149.16 21.30
247. 9	404.32 360	213. 6	170.46
	44 32		

D. 16, h. 7.48 a meridie.

450.34 360	145.46	263.21	192.16
90.34			

D. 17, h. 7.49 a meridie.

90.34 203.25	145 46 101.14	263.21 50.15	192.16 21 30
293.59	247. 0	313.36	213.46

D. 18, h. 7.50 a meridie.

293.59 203.25	247. 0 101.14	313.36 50.15	213.46 21.30
497.24 360	348.14	363 15	235 16
137.24		3.15	

D. 19, h. 7.51 a meridie.

340.49	89.28	53.30	256.46

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 126t.

Maii d. 20, h. 7.51 a meridie.

11.13.20 81. 7.51	11.10 81. 7.51	8. 0 80. 7.51	6.11.20 81. 7.51
92 21.11	81.19. 1	80.15.51	87.19.11
307.43 46.50 177.59 1.34 prost. 10.30	178.40 101.14 80. 9 4 10.30	60.27 31.24 1.42 10.30	279 40 150 28 17. 1 10 10.30
544.36 360	370.37 180	104. 3	457.49 180
184.36	190.37		277.49

D. 21, h. 7.51 a meridie.

184.36 203.23	190.37 101.11	104. 3 50.12	277.49 21.27
387.59 360	291.48	154.15	299 16
27.59			

D. 22, h. 7.52 a meridie.

231.22	392.59 360	204.27	320.43
	32.59		

D. 23, h. 7. 53 a meridie.

231.22	35.59	204.27	320.43
203.25	101.11	50.12	21.25
434.47	137.10	254.39	342. 8
360			
74.47			

D. 24, h. 7. 54 a meridie.

278. 2	238.21	304.51	363.33
			360
			3.33

D. 25, h. 7. 55 a meridie.

278. 2	238.21	304.51	3.33
203.25	101. 8	50. 8	21.20
481.27	339.29	354.59	24.53
360			
121.27			

D. 26, h. 7. 55 a meridie.

324.52	440.37	45. 7	46.13
	360		
	80.37		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 125r.

Maii d. 27, h. 7. 56 a meridie.
Prost. gr. 10. 0′.

D. 11.13.20	11.10	8. 0	6 11 20
88. 7.56	88. 7.56	87. 7.56	88 7.56
89.21.16	88 19. 6	87.15 56	94.19.16
307.43	178.40	60.27	134 38
30.46	89.52	351.47	85.59
177.59	80. 9	31.24	17. 1
1.25	25	1.52	15
51			
prost.10. 0	10. 0	10. 0	10. 0
528.44	359. 6	455.30	247.53
360	180	360	180
168.44	179. 6	95.30	67.53

D. 28, h. 7. 57 a meridie.

168.44	179. 6	95.30	67.53
203.19	101.10	50. 3	21.17
372. 3	280.16	145.33	89.10
360			
12. 3			

D. 29, h. 7. 58 a meridie.

215.22	381.26	195.36	110.27
	360		
	21.26		

D. 30, h. 7. 58 a meridie.

418.31	122.36	245.39	131.44
360			
58.31			

D. 31, h. 7. 59 a meridie.

58. 31	122. 36	245. 35	131. 44
203. 19	101. 10	50. 3	21. 17
261. 50	223. 46	295. 38	153. 1

1612.

Iunii, d. 1, h. 8 a meridie.

105. 9	324. 56	345. 41	174. 18

D. 2, h. 8. 1 a meridie.

105. 9	324. 56	345 41	174. 18
203. 19	101. 10	50. 3	21. 17
308. 28	426. 6	395. 44	195. 35
	360	360	
	66. 6	35. 44	

Fere se tangunt.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 125t.

1612.

Iunii d. 3, h. 8. 2 a meridie.
Prost. ad. 9.

11 13. 20	11. 10	8. 0	6. 11. 20
95 8. 2	95. 8. 2	94. 8. 2	95. 8. 2
106. 21. 22	95. 19. 12	94. 16. 2	101. 19. 22
181. 54	111. 0	203. 1	349 35
140 31	146. 10	201. 1	21. 30
177. 59	80. 9	33. 30	17. 20
3. 7	50	4	1
prost. 9	9	9	9
512 31	347. 9	446. 36	397. 26
360	180	360	180
152. 31	167. 9	86. 36	217. 26

D. 4, h. 8. 3.

152. 31	167. 9	86. 36	217. 26
203. 25	101 10	50. 11	21. 23
355. 56	268. 19	136. 47	238. 49

D. 5, h. 8. 4 a meridie.

559. 21	369. 29	186. 58	260. 12
360	360		
199. 21	9. 29		

D. 6, h. 8. 4 a meridie.

199. 21	9. 29	186. 58	260. 12
203. 15	101. 10	50. 11	21. 23
42. 36	110. 39	237. 9	281. 35

D. 7, h. 8. 5 a meridie.

245. 51	211. 49	287. 20	302. 58

D. 8, h. 8. 5 a meridie.

D. 111. 21. 25	100. 19. 15	99. 16. 5	106. 19. 25
181. 54	43 20	203. 1	349. 35
437 36	80. 9	92. 18	128. 59
177. 59	1. 3	33. 30	17. 1
3 32		10	22
prost. 8	8	8	8
809. 1	132. 32	336. 59	503. 57
720	180		180
89. 1	312. 32		323 57

D. 9, h. 8. 6 a meridie.

89. 1 203. 21	312. 32 101. 6	336. 59 50. 10	323. 57 21. 19
292. 22	53. 38	27. 9	345. 16

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 126r.

1612.

Iunii d. 10, h. 8. 6 a meridie.

292. 22 203. 21	53. 38 101. 6	27. 9 50. 10	345 16 21. 19
135. 43	154. 44	77. 19	6. 35
			7. 57 (1)

Se tangent • et : .

D. 11, h. 8. 7 a meridie.

339. 4	255. 50	127. 29	27. 54

D. 12, h. 8. 7 a meridie.

182. 25	356. 56	177. 39	48. 53

D. 13, h. 8. 8 a meridie.

25. 46	98. 2	227. 49	70. 12

(1) 6. 35 è cancellato, e di mano di GALILEO si legge:

Emendata fuit, cum error esset in prostaferesi.

D. 14, h. 8. 8 a meridie.

229. 7	199. 8	277. 59	91 31

D. 15, h. 8. 9 a meridie.

D. 118. 21 29	107. 19. 19	106. 16. 9	113. 19 29
181. 51 61. 32 177. 59 4. 6 prost. 8	43. 20 348. 38 80. 9 1. 20 8	345 34 301. 32 33. 30 18 8	349 35 279. 27 17. 1 26 8
433. 31 360	481. 27 180	688. 54 360	654 29 540
73. 31	301. 27	328 54	114 29

D. 16, h. 8. 9 a meridie.

73. 31 203. 16	301. 27 101. 5	328. 54 50. 6	114 29 21 21
276. 47	402 32 360	19. 0	135. 50
	42. 32		

D. 17, h. 8. 9.

480. 3 360	143. 37	69. 6	157. 11
120. 3			

In tribus praecedentibus calculis prostaferesis debebat esse gr. 8. 30': error tamen est valde exiguus.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 127*t*.

1612.

Iunii d. 18, h. 8. 9 a meridie.

D 121. 21. 29	110. 19. 19	109. 16. 9	116. 19. 29
181. 54 108. 23 203. 25 177. 59 4. 8 prost. 8. 15	43. 20 292. 20 80. 9 1. 20 8. 15	345. 34 92. 18 33. 30 18 8. 15	349. 35 343. 56 17. 1 26 8. 15
684. 4 360	425. 24 180	479. 55 360	719. 13 540
324. 4	245. 24	119. 55	179. 13

D. 19, h. 8. 9 a meridie.

324. 4 203 17	245. 24 101. 6	119. 55 50. 7	179. 13 21. 22
527. 21 360	346. 30	170. 2	200. 35
167. 21			

D. 20, h. 8. 9 a meridie.

370. 38 360	447 36 360	220. 9	221. 57
10. 38	87. 36		

D. 21, h. 8. 9 a meridie.

213. 55	188. 42	270. 16	243. 19

D. 22, h. 8. 9 a meridie.

213. 55 203. 16	188. 42 101. 6	270. 16 50. 7	264. 41
417. 11 360	289. 48	320. 23	
57. 11			

D. 23, h. 8. 9 a meridie.

260. 27	390. 54 360	370. 30 360	286. 3
	30. 54	10. 30	

D. 24, h. 8. 9 a meridie.

463. 43 360	132. 0	420. 37 360	286. 3 21. 21
103. 43		60. 37	307. 24

D. 25, h. 8. 9 a meridie.

306. 59	233. 6	110. 44	328. 45

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 19*t*.

1612.

Iunii d. 26, h. 8. 9 a meridie. Prost. gr. 7. 30′.

11. 13. 20 118. 8. 9	11. 10 118. 8. 9	8. 0 117. 8. 9	6. 11. 20 118. 8. 9
129. 21 29	118. 19. 19	117. 16. 9	124. 19. 29
181. 54 108. 23 30. 46 177. 59 4 6 prost. 7. 30	43. 20 382. 12 80. 9 1. 20 7. 30	345. 34 134. 21 33. 30 18 7. 30	349. 35 69. 55 85 59 17. 1 26 7. 30
510. 38 360	514. 31 180	521. 13 360	530. 26 180
150. 38	334. 31	161. 13	350. 26

D. 27, h. 8. 8 a meridie.

150. 38	334. 31	161. 13	350. 26
203. 8	101. 2	50 5	21. 20
353. 46	75. 33	211. 18	11. 46

D. 28, h. 8. 8 a meridie.

556. 54	176. 35	261. 23	33. 6
360			
196 54			

D. 29, h. 8. 8 a meridie.

400. 2	277. 37	311. 28	54. 25
360			
40. 2			

D. 30, h. 8. 7 a meridie.

243. 2	378. 35	361. 31	75. 45
	360	360	
	18. 35	1. 31	

Iulii d. 1, h. 8. 7 a meridie.

446. 10	18. 35	51. 36	97. 5
360	101. 2		
86. 10	119 37		

D. 2, h. 8. 6 a meridie.

289. 10	220. 39	101. 39	118. 24

D. 3, h. 8. 6 a meridie.

492. 18	321 41	151. 54	139. 44
360			
132. 18			

D. 4, h. 8. 5 a meridie.

335. 18	62. 37	201. 57	161. 4

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 18r.

1612.

Iulii d. 5, h. 8. 5 a meridie.
Prost. 6. 30.

D. 188.21.24	127. 19. 14	126 16. 5	183. 19. 25
181. 54	43. 20	345. 34	349. 35
342. 34	224. 40	285. 7	284. 53
187. 21	348. 38	301. 32	64. 29
177. 59	80. 9	33. 30	17. 1
2. 50	42	10	22
34	17		
6. 30	6. 30	6. 30	6 30
899 42	704. 16	972. 23	722. 50
720	540	720	540
179. 42	164. 16	252. 23	182. 50

D. 6, h. 8. 4 a meridie.

179. 42	164. 16	252 23	182 50
203. 8	101. 1	50. 7	21. 20
22. 50	265. 17	302. 30	204. 10

D. 7, h. 8. 4 a meridie.

225. 58	6. 18	352. 37	225. 30

D. 8, h. 8. 3 a meridie.

69. 6	107. 19	42 44	246. 40

D. 9, h. 8. 3 a meridie.

272. 6	208. 20	92. 51	267. 50

D. 10, h. 8. 2 a meridie.

115. 6	309. 21	142. 53	289. 10

D. 11, h. 8. 2 a meridie.

318. 6	50. 22	190. 56	310. 30

D. 12, h. 8. 1 a meridie.

161. 0	151. 23	240. 57	331. 50

D. 13, h. 8. 1 a meridie.

4. 0	252. 24	290. 58	353. 10

D. 14, h. 8. 0 a meridie.

207. 0	353. 25	340. 59	14. 30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 18t.

1612.

Iulii d. 15, h. 7. 59 a meridie.
Prost. 5. 30′.

11. 13. 20 137. 7. 59	11. 10 137. 7. 59	8. 0 136. 7. 59	6. 11 20 137 7. 59
D. 148 21 19	137. 19. 9	136. 15. 59	143. 19. 19
181. 54 216 46 187. 21 177. 59 2 42 5. 30	43. 20 157. 0 348 38 80. 9 38 5. 30	345. 34 67. 40 301. 32 31. 24 2. 4 5. 30	319. 35 139. 50 64 29 17. 1 17 5 30
772. 12 720	635. 15 540	753 44 720	576. 42 540
52. 12	95. 15	33. 44	36. 42

D. 16, h. 7. 58 a meridie.

52. 12 203. 10	95. 15 101. 4	33. 44 50. 7	36. 42 21. 25
255 22	196. 19	83. 51	58. 7

CALCOLI DEL 1613.

COMPARAZIONI RETROSPETTIVE.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 11r.

1610 Februarii d. 11, h. 1 ab occasu, idest h. a meridie 6.

☉ in 23 ♒. Arc. 5. 2′.

♃ in 11 ♊. Prost. 11. 25.

D. 16.18	16.18. 0	16.18. 0	16.18. 0
365	365	426	426
61	61	4.16.30	5 10.47
4.23.25	4. 5.26	447.10.30	448. 4.47
447.17.25	446.23.26	298.44	318.21
7.36	190.28	209.53	139.50
216.46	91. 2	351.43	171.58
343.56	247.40	20.56	3.35
144. 5	97. 1	1.13	42
2.50	1.24	882.29	634.26
42	25	731.25	371.25
715.55	628. 0	151. 4	263. 1
371.25	371.25		
344.30	256.35		

1610 Februarii d. 7, h. 1 ab occasu, sed a meridie h. 5. 50. Prost. 11. 20′.

451.17.15	450.23 16	451.10.20	452. 4.37
7.37	190.28	298.44	318.21
90.57	23.48	352.20	354.48
203.25	97. 1	50.14	43. 0
144. 5	1. 7	20.56	3.35
2. 7	312.24	40	34
448.11	11.20	722.54	720.18
371.20	301.04	371.20	371.20
76.51		352.34	348.58

D. 8, h. 1. ab occasu, idest h. 5. 50 a meridie.

283. 9	58.56	7.26	11. 2
203.25	101.17	50.14	21.30
126.34	160.13	57.40	32.32

∴ demendi videntur gr. 6. Idem videtur ex die 20 Ianuarii.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 11t.

1610.

Ianuarii d. 20, h. 1.30 ab occasu, sed a meridie h. 6. 0.

☉ in 0. ♒. Arc. 4. 32′.

♃ in 11. ♊. Prost. 10. 5′.

10.18	10 18. 0	464.18. 0	464.18. 0
365	454	4.16.30	5.10 47
89	4 5.26	469 10 30	470. 4 47
4.23.25	468.23 26	298.44	318.21
469 17.25	190.28	134.49	64.43
7.37	316 34	92 13	3 35
325. 9	90.12	20 56	41
30.46	97. 1	1	387.20
144. 5	1.50	547.42	370. 5
2.50	696. 5	370. 5	17.15
42	370. 5	177.37	
511. 9	326. 0		
370. 5			
141. 4			

H. 6. 30.

218. 56 42 23	34. 0 21. 5	182. 23 10. 28	342 45 4. 29
261. 19	55. 5	192. 51	347. 14

H. 7. 30.

261. 19 8. 29	55. 5 4. 13	192. 51 2. 6	347. 14 54
269. 48	59. 8	194. 57	348. 8

D. 21, h. 0. 45 ab occasu, a meridie vero h. 5. 15.

218. 56 197. 8	34. 0 98. 7	182. 23 48. 44	342. 45 19. 50
416. 4 360	132. 7	231. 7	362. 35 360
56. 4			2 35

Die 20, h. 22 a meridie, ✣ fuit in auge vera, sed in auge media die 21, h. 9. 20′ a meridie.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 12r.

1610 Februarii d. 12, h. 0. 40′ ab occasu, a meridie vero 5. 44′.

18. 30 5. 44
D. 1. 0. 14
203. 25 2
205. 25 11 25
216. 50

1610 Februarii d. 15, h. 1 ab occasu, a meridie vero h. 6. 20′.

18. 30 8. 6 20	12. 17. 40 365 65. 5. 26	12. 17. 40 365. 65. 16 30	9. 14 40 15. 6. 35
4. 0. 50	442. 23. 6	443. 10. 10	24. 21. 0
93. 41 7. 3 11. 30	192. 14 91 13 202. 34 97. 26	298. 44 209. 53 150. 44 20. 56 20	69. 55 85. 59 18. 48 11. 30
112. 14	583. 27 371. 30	680. 37 371. 30	186. 12
	211. 57	309. 7	

1610 Ianuarii d. 27, h. 1. 20′ ab occasu, idest h. 6 a meridie.

⊙ in 7 ♒. Arc. 4. 4.

♃ in 11 ♊. Prost. 10. 3.

3. 18 0 11. 5. 30	3. 18. 0 365 89 4. 4. 26	3. 18 365 89 4. 16. 30	5. 14. 40 6
14. 23. 30	461. 22. 26	462. 10. 30	5. 20 40
234. 11 93. 41 194. 57 4 14	192. 14 316 50 101 17 92. 48 1. 24 25	298. 40 134. 49 100. 39 20. 56 1	107. 28 17. 54 10. 66
527. 3 370. 30	704. 58 370. 30	556. 4 370. 30	136. 28
156. 33	334. 28	185. 34	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 12r.

1611 Martii d. 26, h. 0. 40 ab occasu, a meridie vero h. 7.

☉ in 5 ♈. Arc. 6. 22.

♃ in 15 ♋. Prost. 11. 30.

4. 17 30 4. 23. 25	4. 17 34 4. 26	4. 17 34. 16. 30	4. 17 35. 10. 47
39. 16. 25	38. 21. 26	39. 9. 30	40. 8. 47
342. 34 30. 46 135. 36 2. 50 42	158. 17 90. 12 88. 35 1. 50	67. 24 92. 13 18. 51 1	139. 50 2. 41 42
512. 28 371. 30	338. 54 11. 30	179. 38 11. 30	143. 13 11. 30
140. 58	327. 24	168. 8	131. 43

Bene respondent.

1611 Iunii d. 14, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero h. 8. 6.

☉ ♊ 23. Arc. 7. 36.

♃ ♋ 26. Prost. 5. 15.

26. 0. 35 14. 8. 6	26. 19. 34 14. 8. 6	26. 7. 38 14. 8. 6	25. 13. 13 14. 8. 6
40. 8. 41	41. 3 40	40. 15. 36	39. 21. 19
216. 46 187. 21 5. 47	91. 2 101. 17 12. 39 2. 49 5. 15	209. 44 31. 24 1. 13 5. 15	284. 53 193. 28 18. 48 5. 15
409. 54 354. 45	213. 2	247. 36	502. 24 360
44. 39			142. 24

1610 Februarii d. 8, h. 1. 20′ ab occasu, a meridie vero h. 6. 16.

☉ in 19 ♒. Arc. 4. 56.

♃ in 11 ♊. Prost. 11. 15.

17. 44 1. 5. 30
D. 1. 23 14
203. 25 194. 57 1. 25 34
400. 21 371. 15
29. 6 203. 25
232. 31

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 23r.

1611 Maii d. 9, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 8 a meridie.

0. 35 4. 8. 8	4. 19. 34 8. 8
4. 8. 43	5. 8. 42
93. 41 67. 48 5. 39 9. 25	146. 24 12. 39 2. 57 9
176. 33	171. 0

Hinc radix videtur promovenda h. 1, nempe in h. 5. 26 diei 4 Maii 1611.

1611 Aprilis d. 29, h. 1 ab occasu, idest h. 7. 55′ a meridie.

☉ ♉ 8. Arc. sem. 6. 55.

♃ ♋ 18. Prost. 9. 50.

3. 16. 5 4. 26	16. 5 4. 4. 26		16. 15 4. 23. 25
3. 20. 31	4. 20. 31		5 15. 30
250. 15 169. 30 4. 22	45. 6 84. 22 2. 11		93. 41 135. 36
424. 7 369. 50	131. 39 9. 50		229. 17 203. 25
54. 17	121. 49		432. 42

432. 42
369. 50
62. 52
297. 6
127. 8
4. 14
428. 28
369. 50
58. 38

Maii d. 13, h. 1 ab occasu, a meridie vero h. 8. 12.
☉ ♉ 22. Arc. sem. 7. 12.
♃ ♋ 20. Prost. 8. 45.

0. 0 35 8. 8. 12	19. 31 8. 8. 12	7. 30 8. 8. 12	13. 13 7. 8. 12
8. 8. 47	9 3 46	8. 15. 42	7. 21. 25
187. 21 67. 48 5. 39 59 8 45	191. 31 12. 39 2. 29 25 8. 45	41. 59 31. 24 1. 24 8. 45	150. 28 18. 48 18 4. 29 8. 45
270. 32	215. 49	83. 32	182. 48

Ex hac quoque observatione radix : promovenda videtur in horam 5. 26.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 24t.

1611 D. Maii 4, h. 1. 30 ab occasu, a meridie vero h. 8. 30.
☉ in 13 ♉. Arç. sem. 7. 0'.
♃ in 19 ♋. Prost. 9. 30.

26. 15. 30 245 17. 10. 40	26. 15. 30 245 28. 12. 50	26. 15. 30 245 29. 15	26. 15. 30 245 22. 12. 40
289. 2. 10	300. 4. 20	301. 6. 30	294. 4. 10
3. 49 73. 31 30. 46 16. 57 1. 25	144. 11 16. 52 1. 24	312. 57 50 14 12. 34 1	339. 11 134. 38 85. 59 3. 35 9
	162 37 170 30	376 45 9. 30	
126. 28 9. 30	333. 7	367. 15 360	563. 32 549. 30
116. 58	: fuit	07. 15	14. 2
Fuit in auge post h. 13. 48.	in auge ante h. 6. 22.	: fuit in auge post h. 3. 30.	Post h. 15. 40 fuit in auge.

Maii d. 6, h. 7. 32 a meridie.

0. 35 1. 7 32	D. 19. 34 1. 7 25	1. 7. 30 7. 32	13. 13 7. 32
D. 1. 8. 7	D 2. 2. 59	1. 15. 2	0. 20 45
203. 25 67. 48 1	202. 34 12. 35 9. 25	50. 14 31. 24 4 9. 25	17. 54 36 4 9. 25
272. 13 9. 25	224. 34	91. 7	27. 59
281. 38			

1611 Maii d. 8, h. 8. 6 a meridie.

0. 35 8. 8. 6
8. 8. 41
270. 15 67. 48 5. 47 9
332. 50

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 20r.

1612 Februarii d. 23, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero h. 5. 13.
☉ in 4 ♓. 4. 43′.
♃ in 19 ♌. Prost. 3. 30′.

13. 20 5. 5 13	18 47 4. 12. 50
5. 18. 33	5. 7. 37
297. 6 152. 34 4. 14 25 prost. 3. 30	146. 10 29. 32 2. 37 178. 19 3. 30
457. 49 360	174. 49 180
97. 49 33. 54 4. 14	5. 11 19
135 57 42	24. 11
136. 39	24. 11 21
	24. 32

1612 Martii d. 13, h. 4 ab occasu, sed a meridie h. 9. 50′.
☉ in 23 ♓. 5. 50′
♃ in 17 ♌. Prost. 7. 50 add.

11 13. 20 13. 9. 50	11. 10 13. 9. 50
24. 23 10	13. 21. 0
108. 23 93. 41 194. 57 1. 25	292. 20 303. 42 88. 35 7. 50
prost. 7. 50	692. 27 540
406. 16 360	152. 27 7. 2
46. 16 14. 8	159. 29
60. 24	

Post h. 1. 40′.

1612 Martii d. 14, h. 0. 30 ab occasu, idest a meridie h. 6. 22.
Prost. 8.

11. 13. 20 14. 6. 22	11. 10 14. 6. 22	8. 0 13. 6 22	6. 11. 20 14. 6 22
25. 19. 42	14. 17. 32	13. 14. 22	20 17 42
108. 23 297. 6 161. 2 5. 39 8. 17	292. 20 44. 56 71. 43 2. 15 8	142. 33 150. 46 29. 18 8. 44	69. 55 15 14 8. 38
580. 27 360	419. 14 180	330. 21 5. 11	93 47 180
220. 27 21. 11	239. 14 10. 33	335. 32	273. 47
241. 38	249. 47		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 20*t*.

1611 Maii d. 6, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero h. 7. 35.

☉ in 15 ♉. 7. 5

♃ in 19 ♋. Prost. 9. 21 de.

24. 16. 25 245 17. 10. 40	24. 16. 25 245 28 12. 50
287. 3. 5	298. 5. 15
3. 49 73. 31 343 56 25. 26 42	86. 40 111. 0 89. 52 21. 5 1. 3
447. 24 369. 21	309. 40 189. 21
78. 4	120. 19

1613 Ianuarii d. 5, h. 11, 38 a meridie.

D. 5. 11. 38			
297. 6 93. 14 4. 14 151. 8 6. 54	146. 23 46. 24 2. 7 34 251. 43	251. 42 23. 2 1. 17 219. 27	107 28 9 51 34 57. 13
552. 36 371. 21	447. 11 371. 20	495 28 371. 21	175. 6 11. 21
181. 15	75. 51	124. 7	163. 45

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 22*r*.

1612.

Xmbris d. 17, h. 15 a meridie.

11. 18. 20 275 17. 15	275. 11. 10 17. 15	274. 8. 0 17. 15	6. 11. 20 275. 15 17
304 4. 20	293. 2. 10	291. 28. 0	299. 2. 20
185. 43 93 41 33. 54 2 50	93. 48 114 13 303. 48 8. 26 42	329. 21 202. 12 50. 14 48. 10	339. 11 134. 38 193. 28 1 47 18
316 18 11. 20	520 57 191. 20	629. 57 371. 20	669. 22 551. 20
304. 58	329. 37	258. 37	118. 2

D. 18, h. 15. 37 a meridie.

11. 18. 20 275 18. 15. 87	275 11. 10 18. 15. 87	274. 8 18. 15. 37	6. 11. 9 275 18. 15. 37
305. 4. 57	294. 2. 47	292. 28. 37	300. 2. 57
185. 43 297. 6 33. 54 7. 3 1	95. 14 114. 50 45. 6 8. 26 2. 49 30	329 21 202 12 100. 30 48. 10 1. 15	328 46 1. 47 51
524 46 371. 20	266. 55 191. 20	681. 28 371. 20	331. 24 191. 20
153. 26	75. 35	310. 8	140. 4

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 22*t*.

1611.

D. 27, h. 0. 30′ ab occasu, Martii, hoc est h. 6. 39′ a meridie.

3. 17. 21 306 17. 10. 40	309. 17. 21 28. 12. 50	309. 17. 21 29. 16	309. 17. 21 22. 12. 40
327. 4. 1	338. 6. 11	339. 9. 21	332. 6. 1
85 13 10[illegible] 33 343 56 33. 54 8	144. 11 158 25 90. 14 25. 19 46	314. 5 67. 24 92. 13 18. 51 42	328. 46 284. 53 43. 0 5. 22
672. 14 371. 30	418. 55 191. 30	493. 15 371. 30	662. 1 551. 30
300. 44	227. 25	121. 45	110. 31
		316. 45 67. 24 92. 13 19. 33	
		495. 55	
		495. 55 371. 30	
		120. 25	

D. 28, h. 6. 40 a meridie.

59.16 203.30	132.32 101.19	238.15 50.15	249.29 21.30
262.46 25.26	233 51 12 39	288.30 6.11	270.59

D. 29, h. 6. 42 a meridie.

262.46 203.30	233.51 101.19	288.30 50 15
106.16	335.10 6.20	338.45 3. 6
	341.30	341.51

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 24r.

1612.

9mbris d. 27, h. 19 a meridie.

11.18.20 245 27.19		8. 0 244. 27.19	
284. 8.20		272. 8. 0	
3.49 73.31 93.41 67.48 2.50		329.21 277.18 100.30 6.17	328.38 277. 3 100.30 8.23
241.39 10		713.26 370. 0	714.34 370. 0
231.39		343.26	344.34

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 25r.

1611.

D. 6 Maii, h. 0. 30 ab occasu, quae fuit h. 7. 32 a meridie.
Prost. 9. 25.

24.16.28 245 17 10.40	24 16.28 245 28.12.50	24.16.28 245 29.15	24 16.28 245 22 12 40
287. 8. 8	298. 5.18	299. 7.28	292. 5. 8
3.49 73.31 343.56 25.26 1. 8	96. 7 115.14 90.14 21. 5 42 34	328.38 201.54 92 11 14.39 57	339.11 134.38 43. 0 4.29 7
447.50 369.25	323.56 189.25	638.19 369 25	521.25 189.25
78.25	134.31	268.54	332. 0

D. 3 Maii, h. 7. 30 a meridie.
9. 36 prost.

290. 8. 6	301. 5.16	302. 7.26	295. 5. 6
3.49 307.43 25.23 51	144.11 101.17 21. 5 1. 7	312.57 100.30 14 39 53	339.11 134.28 107.28 4.29 5
337.46 9.36	267.40 9.36	428.59 369.36	585.40 549 36
328.10	258. 4 180	59.23	36. 4
	78. 4		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 254.

Xmbris d. 4, h. 19 a meridie.

11.18.20		8. 0	6.11.20
275		274	275
4.19		4.19	4.19
291. 8 20		270. 8. 0	286. 6.20
3.49		329.21	339 11
307.43		277.18	279.40
203.25		92.13	128.59
67.48		6 17	4.29
2.50			18
585.35		705. 9	752.37
370 25		370.25	550.25
215.10		334.44	202.12
			54
			203. 6

Xmbris d. 5, h. 19 a meridie.

11.18.20		8
275		274
5.19		5.19
292. 8.20		280 3
3 49		329.21
307.43		59 41
46.50		6 17
67.48		395.22
2.50		370.30
429. 0		24.52
370.30		
58.30		

6.12
4 43
1.29

1612 Xmbris d. 12, h. 15 a meridie.

299. 4.20		286.23	
3.49	16.57	329.21	5.31
307.43	5.39	59.44	7.54
30.46	8.11	301.29	13.25
33.54	30 47	48.10	2. 6
2.50	8.29	738 44	15 31
379. 2	39.16	730 51	33.54
370.51		7.54	8.11
8.11			42. 5
			7.54
			8.23
			16.17

1612 Xmbris d. 16, h. 15 a meridie.

	292. 2.10	290.23. 0
	96. 7	329.21
	115. 4	202.12
	202 34	48 10
	8.26	579.43
	42	371
	422.53	208.43
	191	
	231.53	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 104r.

1612 Xmbris d. 27, h. 16 a meridie.

☉ in 6 ♑. Arc. 4. 24′.

♃ [1]

14. 11. 15 16	14. 12. 57 16	14. 17. 28 16	15. 9. 25 16
15. 8. 15	15. 4. 57	15. 9. 28	16. 1. 25
531. 17 25. 26 1. 25 42	439. 12 16 52 3. 21 30	392. 42 52 18. 57	343 56 54 27
558. 50 371. 30	459. 55 191. 30	412. 31 371. 30	345. 17 11. 30
187. 20	268. 25	41. 1	333. 47

D. 29, h. 19 a meridie.
Prost. 11. 28

16. 11. 15 19	16. 12. 57 19	16. 17. 28 19	17. 9. 25 19
17. 6. 15	17. 7. 57	17. 12. 28	18. 4. 25
218. 7 50. 51 1. 25 42	281. 41 29 32 3. 31 30	142. 28 351. 43 25. 8 57	214. 58 171. 58 3. 35 13
271. 5 11. 28	215. 14 11. 28	520. 16 371. 28	390. 44 371. 28
259. 37	203. 46	148. 48	19. 16

D. 30, h. 19 a meridie.

259. 37 203. 25	203. 46 101. 17	148. 48 50. 14	19. 16 21. 30
103. 2	305. 3	199. 2	40. 46

[1] Rimane così senz'altro.

1612 Xmbris 27, h. 16 a meridie.

24 365 365 304. 27. 16	1085. 16	1085. 16	1085. 16
1085. 16	238. 5 238. 5 182. 4 146 23 67. 30 122	280. 49 280. 49 59. 19 251 42 33. 30 232	305 23 305 23 279. 14 107 28 14 20
	994. 7 731. 30	1138. 9 1091. 30	1011. 48 731. 30
	262. 37	46. 39	280. 18 51. 45
			332. 8

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 104t.

1613 D. 2 Ianuarii, h. 15 a meridie.

☉ 12 ♑. 4. 25′.

♃ 26 ♍.

18 11. 15 2. 15	18. 12. 57 2. 15	18. 17. 28 2. 15	19. 9. 25 2. 15
21. 2. 15	21. 8. 57	21. 8. 28	22. 0 25
108. 23 203. 25 16. 57 1. 25 42	225. 31 101. 17 ♒ 12. 39 3. 31 30	284. 50 50. 14 16. 45 40 17	69. 49 21. 30 13 91. 32 11. 25
330. 52 11. 25	343. 28 191. 25	352. 46 11. 25	80. 7 21. 30
319. 27	152. 3	341. 21	101. 37

D. 3, h. 15 a meridie.

319. 27 203. 25	152. 3 101. 7	341. 21 50. 14	80. 7 21. 30
162. 52	253. 10	31. 35	101. 37 21. 30
			123. 7

D. 4, h. 15 a meridie.

162. 52	253. 10	31. 35	123. 7
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
6. 17	354. 27	81. 49	144. 37

13. 48

13. 48

6. 17	354. 27	81. 49	144. 37
203. 25	101. 12	50. 14	21. 30
209. 42	95. 39	132. 3	166. 7

10. 20 2. 48. 5. 40

1613 Ianuarii d. 5, h. 11 a meridie, quae est ab occasu 6. 34.

24	1094. 11	1094. 11	1094. 11
365	238. 4	280. 49	305. 23
365	238. 6	280. 49	305. 23
340. 11	114. 50	201. 54	134. 11
1094. 11	45. 6	200. 58	85. 59
19. 4	46. 24	23. 2	9. 51
307. 43	122	226. 20	51. 45
93. 41	804. 30	1213. 52	892. 32
93. 14	731. 20	1091. 20	731. 20
513. 42	73. 10	122. 32	161. 12
371. 20			
142. 22			
142. 22			
33. 33			
175. 55			

8. 34

14. 45 7. 20 24

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 100t.

1613 Ianuarii die prima, in meridie.

Calculatur radix.

D. 24
365
365
335
1089

Sunt a radice altissima hucusque dies 1089.

19. 4	238. 5	280. 49	305. 23
73. 31	238. 5	280. 49	305. 23
30. 46	182. 4	59. 19	279. 14
33. 33	191. 29	92. 10	193. 28
156. 54	122.	226. 20	53. 45
	971. 43	939. 27	1137. 13
	720	720	1080
	251. 43	219. 27	57. 13

1613 Februarii d. 1, h. 10 a meridie, quae hora erit ab occasu ⊙ 5. 4.

Arc. h. 4. 56.
Prost. 9. 6 d.

D. 81. 10. 0	81. 10. 0	81. 10. 0	81. 10. 0
342. 34	158. 17	67. 15	284. 44
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
156. 54	251. 43	219. 27	57. 13
787. 38	553. 28	357. 52	372. 24
729. 6	369. 6	9. 6	369. 6
58. 32	184. 22	348. 46	3. 18
4. 48			
53. 44			
8. 44			

4. 48 1. 24 2. 38 40.

9. 10 ... sed ante h. 0. 34, nempe h. 4. 30′ ab occasu.

Post 1. 26.

58. 32	184. 22	348. 46	3. 18
12. 11	6. 2	2. 59	54
			23
70. 43	190. 24	351. 45	4. 35

D. 2, h. 10 a meridie.

58. 32	184. 22	348. 46	3. 18
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
261. 57	285. 39	399. 0	24. 48
		360	
		39	

Post 2 h.

D. 3, h. 10 a meridie.

261. 57	285. 39	39. 0	24 48
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
105. 22	26. 56	89. 14	46. 18

Post h. 1. 30.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1613.

1610.

Ianuarii d. 7, in meridie.

D. 24	478	478	478
365	4 5.26	4 16.30	5.10.47
89	482.5.26	482.16.30	483.10.47
4 23.25			
482.23.25	190.28		
	182. 4	298.44	317.15
7.37	202.33	59.44	279.27
73.31	21. 5	100.30	64.29
46.50	1.24	33.30	8.57
194 57	25	1	42
2.50			
42	720	720	720
360	597.59	493.28	670.50
326.27	122. 1	226.32	49.10
33.33			

1610.

Ianuarii d.12, h.1.20′ ab occasu, idest h. 5.45 a meridie.

⊙ in 22 ♑. H. 4. 25.

♃ in 12 ♊. Prost. 8. 30.

D. 5.5.45	5.5.45	5.5.45	5.5.45
297. 6	146.23		
42.23	21. 5	251.44	107.28
5.39	2.49	10.28	4.29
42	21	1.30	40
33 33	122. 0	226.32	49.10
prost.8.30	8.30	8.30	8.30
387.53	301. 8	498.44	170.17
360		360	
27.53		138.44	

D.13, h.6 a meridie existimata.

27.53	301. 8	138.44	170.17
203.25	101.17	50.14	21.30
231.18	402.25	188.58	191.47
	360		2 35
	42.25		194.22

D.15, h. 3 ab occasu, idest h. 7.30′ a meridie.

⊙ in 25 ♑.

♃ in 11 ♊. Prost. 9.10.

8.7.30	8.7.30	8.7.30	8.7.30
187.21	90.12	41.59	171.58
59.20	29.32	14.39	6.16
4.14	2. 7	1	27
9.10	9.10	9.10	9.10
33.33	122. 0	226.32	49.10
293.38	253. 1	293.20	236.51

253.1	293.20
21.5	10.28
274.6	303.48

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 10r.

1610.

Ianuarii d. 16, h. 1 ab occasu, idest h. 5. 30′ a meridie.

9. 5. 30	9. 5. 30	9. 5. 30	9. 5. 30
30 46	191. 29	92. 13	193. 28
42. 23	21. 5	10 28	4. 29
4. 14	2. 7	1	27
9. 15	9. 15	9. 15	9. 15
33 33	122	226 32	49. 10
120. 11	345. 56	339. 28	256. 49

D. 17, h. 0. 30′ ab occasu, a meridie vero 5. 0′.

120. 11	345. 56	339. 28	256. 49
203. 25	101 17	50. 14	21 30
323. 36	87. 13	29. 42	278. 19

87. 13	29. 42
16 52	8. 23
104. 5	38 5

D. 18, h. 0. 20′ ab occasu, idest a meridie 4. 52.

323 36	87. 13	29. 42	278. 19
202	100. 31	50	21. 20
165. 36	187. 44	79. 42	299. 39

D. 19, h. 2 ab occasu, idest h. 6. 32′ a meridie.

☉ 29 ♑.

♃ 11 ♊. Prost. 10.

12. 6 32	12. 6. 32	12. 6. 32	12. 6. [illegible]
	292. 46	142. 28	214. [illegible]
281. 2	202. 53	100. 30	43. [illegible]
50. 51	25. 19	12. 34	5 [illegible]
4. 29	2. 15	1. 4	[illegible]
10	10	10	10
33. 33	122	226. 32	49
379. 55	654. 25	493. 8	322. [illegible]
360	360	360	
19. 55	294. 25	133. 8	

19. 55	133. 8
25 26	6. 17
45. 21	139. 25

D. 20, h. 5. 50 a meridie.

13. 5. 50	13. 5. 50	13. 5. 50	13. 5. [illegible]
484. 27	596. 36	653. 12	279. [illegible]
42. 23	21. 5	10. 28	3 [illegible]
17. 8	13. 36	11. 45	10 [illegible]
33. 33	122	226. 32	49 [illegible]
577. 31	753. 17	901. 57	342 [illegible]
360	720	720	4. [illegible]
217. 31	33. 17	181. 57	347. [illegible]
40		9. 50	
257. 31		191. 47	
8. 29		2. 6	
266		193. 53	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 10t.

1610.

Ianuarii d. 21, h. 5. 10 a meridie.

14. 5. 10	14. 5. 10	14. 5. 10	14. 5. 10
	292. 46	142. 28	214. 58
687. 52	45. 6	200. 59	85. 59
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
1. 25	42	20	9
10. 10	10. 10	10. 10	10. 10
33. 33	122. 0	226. 32	49. 10
774. 23	491. 49	590. 57	364. 55
720	360	360	360
54. 23	131. 49	230. 57	4. 55

D. 22, h. 6. 40′ a meridie.

15. 6. 40	15. 6. 40	15. 6. 40	15. 6. 40
234. 11	292. 46	142. 28	214. 58
297. 6	146. 27	251. 4	107. 28
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
5. 39	2. 49	1. 20	36
10. 15	10. 15	10. 15	10. 15
33. 33	122. 0	238. 32	51. 45
631. 45	599. 36	656. 13	390. 24
360	360	360	360
271. 45	239. 36	296 13	30. 24
271. 45	239. 36	296. 13	
33. 54	16. 52	8. 23	
305. 39	256. 28	304. 46	

D. 23, h. 5. 30′ a meridie.

☉ 3 ♒. H. 4. 35′.

♃ 11 ♊. 10. 10.

16. 5. 30	16. 5. 30	16. 5. 30	16. 5. 30
234. 11	292. 46	142. 28	214. 58
42. 23	247. 40	301. 29	128. 59
140. 31	21. 5	10. 28	4. 29
4. 14	2. 7	1	27
10. 10	10. 10	10. 10	10. 10
33. 33	122. 0	238. 32	51. 45
465. 32	695. 48	704. 7	410. 48
360	360	360	360
105. 32	335. 48	344. 7	50. 48
38. 8			
143. 40			

D. 24, h. 11 a meridie.

17. 11. 0	17. 11. 0	17. 11. 0	17. 11. 0
93 14	281. 41	134. 12	365. 56
218. 7	46. 24	23. 2	9. 51
10. 15	10 15	10. 15	10. 15
33. 33	122. 0	238 32	[...] 45
355. 9	21. 5	46. 1	76. 67
	101	35 33	

Maa. Gal., P. III, T. IV, car. 13r.

1610.

Ianuarii d. 25, h. 6. 30′ a meridie.

18. 6. 30	18. 6. 30	18. 6 30	18. 6. 30
61. 32 50. 51 4. 14 10. 20 33. 33	382 58 25 19 2. 7 10. 20 122	184. 26 12. 34 1 10. 20 238	386 56 5. 22 27 10 20 51. 45
160. 30	542. 44 360	438. 20 360	454. 50 360
	182. 44	78. 20	94. 50

D. 26, h. 5. 30′ a meridie.

160. 30 194. 57	182. 44 97. 1	78. 20 48. 10	94. 50 20. 36
355. 27 36. 30	279. 45	126. 30	115. 26
391. 57			

D. 27, h. 5. 40 a meridie.

355. 27 204 50	279. 45 102. 0	126. 30 50. 34	115. 26 21. 39
560. 17 360	381. 45 360	177. 4	137. 5
200. 17	21. 45		

D. 30, h. 1 ab occasu, idest h. 5. 44.

☉ in 10 ♒. 4. 44.

♃ in 11 ♊. 10. 50.

23. 5. 44	23. 5. 44	23. 5. 44	23. 5. 4[illegible]
108. 23 250. 15 42. 23 5. 39 34 10. 50 33. 33	225. 31 303. 50 21. 5 2. 49 17 10. 50 122	284. 56 150. 44 10. 28 1. 28 238 10. 50	 69. [illegible] 64. [illegible] 4. [illegible] 40 10. 5[illegible] 51. 4[illegible]
451. 37 360	686. 22 360	696. 26 360	202. [illegible]
91. 37	326. 22	336. 26	

D. 31, h. 6.′46 a meridie.

91. 37 203. 25 8. 50	326. 22 4. 24 101. 17	336. 26 50. 14 2. 13	202. [illegible] 21. 3[illegible] 5[illegible]
303. 52	432. 3 360	388. 53 360	224. 3[illegible]
	72. 3	28. 53	

Februarii d. 1, h. 6. 48 a meridie.

303. 52 203. 40	72. 3 101. 25	28. 53 50. 20	224. 3[illegible] 21. 3[illegible]
507. 32 360	173. 28	79. 13	246. 11
147. 32			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 185*t*.

1610.

Februarii d. 2, h. 7 ab occasu, sed a meridie h. 11. 48.

☉ in 13 ♒. Arc. 4. 48.

♃ in 11 ♊. Prost. 11. 2.

26 11.48	26. 11. 48	26. 11. 48	26. 11. 48
108. 23	225. 31	284. 56	69. 55
140. 31	247. 40	301 29	128. 59
93. 14	46. 24	23. 2	9. 51
5. 39	2. 49	1. 20	11. 43
1. 8	34	17	2
11. 2	11. 2	11. 2	51. 45
33. 33	122. 0	238	272. 15
393. 30	656. 0	860. 6	
360	360	720	
33. 30	296. 0	140. 6	

D. 3, h. 7 ab occasu, sed a meridie h. 11. 50.

33. 30	296. 0	140. 6	272. 15
203. 45	101. 28	50. 21	21. 35
237. 15	397. 28	190. 27	293. 50
	360		
	37. 28		

Februarii d. 8, h. 1 ab occasu, idest a meridie h. 6.

☉ 19 ♒. Arc. 4. 56.

♃ 11 ♊. Prost. 11. 20.

D. 32. 6. 0	32. 6. 0	32. 6. 0	32. 6 0
342. 34	158. 17	67 24	284. 53
46. 50	202. 33	100 30	43. 0
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
11. 20	11. 20	11. 20	11 20
33 33	122. 0	238	51. 45
485. 8	519. 29	429. 48	396. 20
360	360	360	360
125. 8	159. 29	69. 48	36. 20

D. 11, h. 1 ab occasu, idest a meridie h. 6.

35. 6. 0	35. 6	35. 6	35. 6
342. 34	158. 17	67. 24	284. 53
297. 6	146. 23	251. 44	107. 28
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
11. 22	11. 22	11. 22	11. 22
33. 33	117. 0	238	51. 45
735. 26	458. 21	581. 4	460. 50
720	360	360	360
15. 26	98. 21	221. 4	100. 50

D. 12, h. 6 a meridie.

15. 26	98. 21	221. 4	100. 50
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
218. 51	199. 38	271. 18	122. 20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 132r.

1610.

Februarii d. 13, h. 0. 30′ ab occasu, a meridie vero 5. 33.

⊙ in 24 ♒. Arc. 5. 3.

♃ in 11 ♊. Prost. 11. 24.

87. 5. 33	37. 5. 33	87 5 33	37. 5 33
342. 34	158. 17	67. 21	284 53
343 56	348. 56	351 43	150. 28
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
4. 30	2. 20	1. 6	29
11. 24	11. 24	11. 24	11. 24
33. 33	117. 0	238	51. 45
778. 20	659. 2	680. 5	503. 28
720	360	360	360
58. 20	299. 2	320. 5	143. 28

D.15, h.1 ab occasu, idest a meridie 6. 5.

39. 6. 5	39 6. 5	39. 6. 5	39. 6. 5
342. 34	158 17	67. 21	284. 53
30. 49	191. 29	92 13	193. 28
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
42	21	10	
11. 27	11 27	11. 27	11. 31
33 33	117	232	51. 45
469. 56	503. 53	415. 48	546. 59
360	360	360	360
109. 56	143. 53	55. 48	186. 59

1610.

Februarii d. 27, h. 1. 40, idest h. 7. 5 a meridie.

⊙ 8 ♓.

♃ 12 ♊. Prost. 11. 16 ad.

24 27. 7. 5 D 51. 7 5	51. 7. 5	51. 7. 5	51. 7. 5
90. 57	23. 48	352. 5	354. 34
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
42	21	10	4
11. 16	11. 16	11. 16	11. 16
33. 33	122	226. 20	51. 45
399. 13	288. 14	654. 44	445. 25
360		360	360
39. 13		294. 44	85. 25

Martii d. 1, h. 6 a meridie. Prost. 11. 10.

D. 53. 6	53. 6	53 6	53. 6
90. 57			
250. 15			
50. 51			
11. 10			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 133*t*.

1611 Martii d. 15, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero h. 6. 21.
☉ [in . . .] ♓. Arc. 5. 51.
♃ in 14 ♋. Prost. 11. 20′ ad.

24 365 28 15. 6. 21			
432. 6. 21	432 6. 21	432. 6. 21	432. 6 21
7. 37 342. 34 46 50 50. 51 2. 58 11. 20 33. 33	190. 28 158. 17 202. 33 25. 19 1. 28 11. 20 122	298. 40 67. 24 100. 30 12. 34 42 11. 20 232. 32	317. 15 284. 53 43. 0 5. 22 19 11. 20 51. 45
495. 43 360	711. 25 360	723. 42 720	713. 54 360
135. 43	351. 25	3. 42	353. 54

D. 14, h. 0. 40.

135. 43 203. 25	351. 25 101. 17	363. 42 50. 14	353. 54 21 30
292. 18	250. 8	313. 28	332. 24

292. 18 33. 54	250. 8 16. 52	313. 28 8. 32	333. 24 3. 35
326. 12	267. 0	322. 0	336. 59

1611 Martii d. 14, h. 1 ab occasu, idest h. 6. 50 a meridie.
Prost. 11. 17.

431. 6 50	431. 6. 50	431. 6. 50	431 6 50
7. 37 342 34 203. 25 50. 51 7. 3 11. 17 33. 33	190. 28 158 17 101. 17 25. 19 3. 31 11. 17 122	298. 44 67. 24 50. 14 12. 34 1. 40 11. 17 232	317. 15 284 48 21. 30 5 22 45 11. 17 51 45
656. 20 360	612. 9 360	673. 53 360	692 42 360
296. 20	252. 9 12. 39	313 53 6. 17	332. 42 2. 41
	264. 48	320. 10	335. 23

296. 38 67. 10 50 14 12. 34 1. 40 11. 17 232
671. 33 360
311. 33

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 134*r*.

1611 Martii d. 27, h. 0. 40′ ab occasu, idest a meridie 6. 50′.
☉ in 6 ♈. Arc. 6. 9.
♃ in 15 ♋. Prost. 11. 28 ad.

24 365 28 27. 6. 50			
444. 6 50	444. 6. 50	444. 6. 50	444. 6 50
7. 37 216. 46 93. 41 50. 51 7. 3 11. 28 33. 33	190. 28 91. 2 45. 6 25. 19 3. 31 11. 28 122	296. 38 209. 41 200. 58 12. 38 1. 40 11. 28 232	316. 17 139. 37 85. 59 5. 22 46 11. 28 51. 45
420. 59 360	488. 54 360	965. 3 720	611. 14 360
60. 59	128. 54	245. 3	251. 14

Eadem quae supra.

8.17.10	8.17.10
366	366
244	214
12.12.45	12 11. 8
626. 5.55	626. 4.18
7.37	173.20
3.49	86 40
108 23	224.40
42.23	247.24
7. 3	16.52
42	55
169 57	749.51
11.28	731.28
158.29	18.23
140.31	180
299. 0	18.23
	161.37
	128.54
	32 43

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 31t.

1613.

Ianuarii d. 5, h. 7. 12 ab occasu, a meridie vero h.11.38, quae fuit ab ortu ♃ h. 1.12.

Prost. 11. 21′ dem.

Dies ab altissima radice 1094. 11. 38.

	19. 4	238. 5	280.49	
	307.48	238. 5	280 49	305.23
	93 41	114.50	201.54	305.23
	93.14	45. 6	200.58	134 11
	4.14	46.24	23. 2	85.59
	1. 8	2.41	1.17	9.51
	33.33	122	226.20	51.45
	552.37	807.11	1215. 9	892.32
	371.21	731.21	1091.21	731.21
	181.16	75.50	123.49	161.11
post 6.18	50.51	26.36	13.10	34
	2. 3	102.26	136 59	161.45
	234.10			5.38
				167.23

post h. 6.18.

Hic aut addendi videntur gr. [illegible] ex tabula ♉ ✣, aut eius radix altissima reponenda in gr. 53.4[illegible], aut utrumque moderandum.

Pro ∴ motus eius bene convenit cum superioribus computis, si nempe radix altissima ponatur in 226. 20 gr.

Calculetur per radices anni 161[illegible] Februarii.

11.18.20	0.11.10	[illegible]	6.11.[illegible]
306	306	305	306
5.11.38	5.11.38	5.11.38	5.11.[illegible]
323. 0.58	311.22.48	310.19.38	317.22.[illegible]
185.43	142.51	312.30	327.11
108.23	394.13	142.25	365.[illegible]
250.15	92.48	39.47	18.[illegible]
7. 8	2.49	1.17	5[illegible]
1. 8	34	495.59	712.11
552.32	633.15	371.21	551.21
371.21	371.21	124.38	160.5[illegible]
181.11	261.54		
	180		
	81.54		

Ianuarii d. 6, h. 11.38 a meridie.

181.16	75.50	123.49	161.4[illegible]
203.25	101.17	50.14	21 3[illegible]
384.41	177. 7	174. 3	183.1[illegible]
360			
24.41			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 21t.

1613.

Februarii d. 1, in ipso meridie.
☉ in 12 ♒. Arc. 4. 50.
♃ in 26 ♍. Prost. 9. 6 de.

18. 11. 15 81 1	18. 12. 57 81 1	18. 17. 28 32	19. 9. 25 32
50. 11. 15	50. 12. 57	50. 17. 28	51. 9. 25
90. 57 93. 14 1. 25 42	23. 48 50. 37 3. 31 30	352. 5 25. 8 10. 28 57	354. 34 21. 30 8. 4 22
186. 18 9. 6	78. 26 9. 6	388. 38 369. 6	384. 30 369. 6
177. 12	69. 20 180	19. 32	15. 24
	249. 20		

24 365 365 366 1			
1121	1121	1121	1121
189. 32 189. 32 3. 49 108. 23 203. 25	238. 5 238. 5 47. 37 225. 31 101. 17 122	280. 49 280. 40 344. 10 284. 50 50. 14 232	305. 23 305. 23 349. 5 69. 49 21. 30 51. 45
872. 46 729. 6	972. 35 729. 6	1472. 43 1089. 6	1101. 57 1089. 6
143. 40 33. 33	243. 29	383. 37 360	12. 51
177. 13	26. 18. 34 246	23 37	
	272. 18. 34		
	95. 14 249. 19 202. 33 75. 56 2. 24		
	625. 26 369. 6		
	256. 20		
	272. 18. 34 366		
	638. 18. 34		
	238. 5 47. 37 158. 17 75. 56 2. 24		
	522. 19 369. 6		
	153. 13 101. 17		
	254. 30		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 170r.

1611 Martii, d. 14, h. 0. 40 ab occasu, h. a meridie 6. 30′.

Dies a radice 438.

7 37	200	296. 38	
342 34	159	67. 15	317. 1
250. 15	303. 54	150. 43	284 46
50. 51	25. 19	12. 34	64. 29
4. 14	2. 7	1. 3	5. 2..
49. 36	118. 42	239. 1	263 ...
10. 23	10. 23	10. 23	10. 23
715. 30	819. 25	777 38	944. 58
360	720	720	720
355. 30	99. 25	57. 38	224. 58
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
292. 36	245. 55	308 50	332. 26
33. 54	16. 52	8. 23	3. 35
326. 30	262. 47	317. 13	336. 1

Haec sat bene respondent.

1610 d. 13 Ianuarii, h. 6 a meridie.

Dies a radice 13.

234. 11	293. 0	142. 25	214.[illegible]
250. 15	303. 54	150. 43	64.[illegible]
50. 51	25. 19	12. 34	5.[illegible]
8	8	8	8
49. 36	118. 42	239. 1	292 41
592. 53	748. 55	552. 43	262. 41
360	720	360	555. 2[illegible]
232. 53	28. 55	192. 43	360
			195. 2[illegible]

Bene respondit.

1610 Ianuarii d. 12, h. 5. 30′ a meridie.

Dies a radice 12.

234. 11	293. 0	142. 25	214. 56
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
4. 14	2. 7	1. 3	27
7. 50	7. 50	7. 50	7. 50
49. 36	118. 42	239. 1	262 41
385. 4	645. 20	501. 16	533. 22
360	360	360	360
25. 4	285. 20	141. 16	173. 22

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 170*t*.

1610 Decembris d. 7, h. 5 ab occasu, h. 9. 20′ a meridie.

Dies a radice 341.

. 7. 30 dem. prost.

185. 43	150	312. 30	327. 46
216. 46	92	209. 41	139. 42
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
2. 50	1. 24	40	18
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
734. 37	501. 22	830. 57	760. 1
727. 30	367. 30	727. 30	727. 30
7. 7	133. 52	103. 27	32. 31
h.7 16. 57	8. 26	4. 11	1. 47
24. 4	142. 18	107. 38	34. 18

H. 7.

Hinc colligitur, ⁘ promovendum esse paululum, et eius orbem augendum, quia h. 7 magis separatus fuit a ∴: quae consonant cum superioribus diei 3 Iulii 1614.

1612 Decembris d. 4, h. 18. 17′ a meridie.

Dies a radice 1069, h. 18. 17′.

19. 4	140	201. 38	252. 32
325. 9	318	134. 30	209. 33
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
152. 34	75. 56	37. 42	16. 8
2. 26	1. 12	35	15
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
579. 35	845. 32	705. 36	934. 35
369. 47	729. 47	369. 47	729. 47
209. 48	115. 45	335. 49	204. 48
177. 59	88. 35	43. 58	18. 48
2. 26	1. 12	35	15
30. 13	205. 32	20. 22	223. 51

D. 5, h. 15. 34.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 171*r*.

1612.

Decembris d. 6, h. 17. 54 a meridie.

30. 13	205. 32	20. 22	223. 51
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
16. 57	8. 26	4. 11	1. 47
2. 50	1. 24	40	18
250. 25	316. 40	75. 37	247. 26

D. 7, h. 15. 5 a meridie.

19. 4	140	201. 38	252 32
199. 20	251	276 56	64. 29
46 50	202. 36	100 29	42 59
127. 8	63. 17	31. 24	13 26
43	21	10	4
49. 36	118. 42	239 1	262. 41
442. 41	775. 56	849 38	636 11
370	730	730	370
72. 41	45 56	119 38	266. 11
33. 54	16 52	8. 23	3 35
106. 35	62. 48	128. 1	

H. 17.55′.

D. 12, h. 15 a meridie.

19. 4	140	201. 38	252 32
199. 20	251	276. 56	64 29
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
127. 8	63 17	31. 24	13. 26
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
729. 4	922. 5	1100. 40	743. 35
370. 11	730 11	1090	730 11
358. 53	191. 54	10 29	13 24

In tribus computis adhibitae sunt correctiones superius positae.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 171t.

1610 Ianuarii d. 16, h. 1 ab occasu, quae est h. 5. 28′ a meridie.

Dies a radice 16.

Prost. 8. 45 ad.

234. 11	293. 0	142. 25	214. 36
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
42. 23	21. 5	10. 28	4. 22
2. 50	1. 24	40	18
1. 8	34	17	7
8. 45	8. 45	8. 45	8. 45
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
479 24	691. 18	703. 3	620. 13
360	360	360	360
119 24	331. 18	343. 3	260. 13

1610 Ianuarii d. 21, h. 0. 30 ab occasu, h. 5. 5 a meridie.

Dies a radice 21.

108. 23	226	284. 50	69. 51
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
42. 40	21. 18	10. 32	4. 31
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
9. 33	9. 33	9. 33	9. 33
413. 24	476. 33	593. 57	367. 53
360	360	360	360
53. 24	116. 33	233. 57	7. 53
13	2. 13	1. 16	13
25	13	6	3
4. 14	7		27
58. 16	119. 6	235. 19	8. 36

Eadem quae superior, sed magis correcta.

1610 Ianuarii d. 26, h. 0. 40 ab occasu, h. 5. 30′ a meridie.

Dies a radice 26.

Prost. ad. 10.

108. 25	226	284. 50	69. 51
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
2. 50	1. 24	40	18
10	10	10	10
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
353 45	624. 59	846. 26	476. 16
353. 45	360	720	360
36. 46	264. 59	126. 26	116. 16
30. 31			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 172r.

1613 Ianuarii d. 29, h. 7. 20′ ab occasu, h. 12. 9′ a meridie.

Dies a radice 29.

Prost. dem. 8. 46′.

108. 23	226	284. 50	69. 51
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
101. 43	50. 36	28. 8	10. 45
1. 17	38	12	8
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
399. 3	732. 26	629. 20	332. 40
368. 46	728. 46	368. 46	8. 46
30. 17	3. 40	260. 34	323. 54

1610 Februarii d. 15, h. 1.

Dies a radice 46, h. 6. 7.

216. 46	92	209. 41	139. 42
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
59	30	15	6
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
10. 33	10. 33	10. 33	10. 33
469. 16	494. 42	773. 31	547. 21
360	360	720	360
109. 16	134. 42	53. 31	187. 21

Romae, 1611 Aprilis d. 29, h. 1 ab occasu, h. 7. 53 a meridie.

Dies a radice 484.

Prost. 9. 13′ ad.

7. 37	200	269. 38	317. 1
73 31	184	59. 19	279. 24
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
59 20	29. 32	14 39	6. 16
7. 28	3. 43	1. 46	48
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
9. 13	9. 13	9. 13	9. 13
300. 26	590. 22	794. 34	961. 21
300 26	360	720	720
29. 40	230. 22	74. 34	241. 21
330. 6			

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 156*t*.

Examen pro radice : in meridie diei primae Ianuarii 1613, quae posita est gr. 263.50 ab auge media.

1611 Martii d. 17, h. 0. 30 ab occasu, quae est h. 6. 24 a meridie.
☉ in 26 ♓. Arc. 5. 54.
♃ in 14 ♋. 11. 22 prost.

13. 17. 36			
366			
275			
654. 17. 36			
371. 26	285. 42	625	305. 23
90. 57	23. 48	352. 5	349. 5
93. 41	45. 6	200. 58	354. 34
144. 5	71. 43	35. 36	85. 59
4. 14	2. 32	1. 13	32
52			
705. 15	428. 51	1214. 22	1095. 33
528. 16	274. 46	954. 56	789. 16
177. 59	154. 5	259. 26	306. 17
21. 11	10. 33		15. 14
156. 14	143. 32		321. 31
post h. 2. 30'	post h. 2. 30'		

Ex hac computatione radici : demendi videntur gr. 22, vel tabula immutanda, si tamen observatio caret errore.

1611 Martii d. 15, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 6. 20' a meridie.
Prost. 10. 50.

D. 656. 17. 40	285. 42	625. 0	654. 28
371. 26	23. 48	352. 5	354. 34
90. 57	247. 40	301. 27	128. 59
140. 31	71. 43	35. 30	15. 14
144. 5	2. 49	1. 20	56
5. 39	631. 42	1315. 22	1153. 51
752. 38	274. 40	954. 50	1149. 10
527. 44	357. 2	360. 32	4. 41
224. 54			

Ex hac quoque computatione radici : demendi videntur gr. 21 aut 22, vel tabula mutanda.

1611 Martii d. 7, h. 1 ab occasu, idest h. 6. 40 a meridie.
☉ in 16 ♓. 5. 38.
♃ in 14 ♋. 10. 56.

664. 17. 20	285. 42	625	654. 28
371. 26	316. 34	134. 30	209. 26
325. 9	45. 6	200. 58	85. 59
93. 41	71. 43	35. 30	15. 14
144. 5	1. 24	40	1[?]
2. 50	720. 29	996. 38	965. 25
937. 11	634. 46	954. 56	789. 16
887. 50	85. 43	41. 42	176. 9
49. 21			

Ex hac nil certi colligi potest, quia : versatur circa medias longitudines.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 158r.

1611 Februarii d. 13, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 5.40' a meridie.

☉ in 24 ♒.

♃ in 15 ♋. Prost. 8. 20.

14.18.20 366 306	
686.18.20	
371.26 73.31 140.31 152.34 2.50	285.42 182. 4 247.40 75.56 1.24
740.52 525.14	792.46 632.10
215.38	160.36

3.45

Emendetur partim tabula, ita ut motus diurnus sit gr. 101. 17. 51. 22. Et radix reponatur in gr. 252.

1610 Novembris d. 30, h. 5 ab occasu, idest h. 9. 30 a meridie.

☉ in 8 ♐. Arc. 4. 30'

♃ in 23 ♋. Prost. 3. 30 ad.

D. 30.14.30 365 366			
761.14.30			
193.20 325. 9 203.25 118.40 4.14 prost. 3.30	247. 8 98.51 317.34 101. 7 59. 4 2. 7 3.30	609. 8 134.30 50.14 29.18 1 3.30	643.31 209.26 21.30 12.32 27 3.30
848.18 516.54	829.21 617	827.40 584	890.56 778.20
331.24 8.29	212.21 4.13	243.40 2. 6	112.36
322.55 post h. 1.	208. 8	241.34	

3.29

12.16

4.20

1611 Aprilis d. 25, h. 1 ab occasu, idest a meridie h. 7. 50.

☉ in 4 ♉.

♃ in 17 ♋. 10. 4 prost.

4.16.10 366 245	
615.16.10	
371.26 234.11 297. 6 135.36 1.25	300 293 146.30 67.30 42
1039.44 886.58	807.42 633.54
152.46	173.48

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 30r.

1613 Aprilis d. 11, h. 8 a meridie.

Dies a radice 101, h. 8.

181.54 203.25 67.48 6.53	50 101.18 33.45 6.53	344.10 50.14 16.45 6.53	349.15 21.30 7.10 6.53
460. 0 360	191.56	418. 2 360	374.48 360
100. 0	191.56	58. 2	14.48

1613 Februarii d. 24, h. 7 a meridie.

Dies a radice 55. 7.

90.57 297. 6 59.40	25 146.30 29.32	352. 5 251.12 14.39	354.38 107.28 6.16
447.43 363.56	201. 2 3.56	617.56 363.56	468.22 363.56
83.47 156.54	197 6 263.30	254. 0 224. 0	104.26 58.30
240 41	460.36	478. 0	162 56
8.0.41	3.10.36	3.28. 0	5.12.56

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 27r.

1613 Februarii d. 27, h. 3 ab occasu.

292. 28	300. 12	218. 6	183. 47
203. 26	101. 17	50. 8	21. 20
135. 54	41. 29	268. 14	205. 7

D. 28, h. 3.

339. 20	142. 46	318. 22	226. 27

Martii d. 1, h. 3 ab occásu, idest h. 8. 30 a meridie.

Dies 60.

325. 9	318. 0	134. 30	209. 33
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 14	2. 7	1. 3	60. 27
156. 54	257. 30	224	277. 10
554. 5	611. 22	376. 18	2. 40
362. 40	362. 40	362. 40	274. 30
191. 25	248. 42	13. 38	

1613 Februarii d. 20, h. 3 ab occasu, quae est h. 8. 15 a meridie.

Dies 51.

90. 57	25	352. 5	354. 38
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
2. 7	1. 3	224. 31	60. 14
156. 54	257. 30	643. 35	443. 32
521. 11	418. 36	364. 50	364. 50
364. 50	364. 50	278. 45	78. 42
156. 21	53. 46		

D. 21, h. 3 ab occasu.

156. 21	53. 46	278. 45	78. 42
0. 11	155. 23	329. 15	100 26

Hinc manifeste constat, ⁝ addendos esse gr. 6, ut ex superioribus quoque patet.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 38r.

1613 Ianuarii d. 31, h. 5 ab occasu, idest h. [...] 50′ a meridie.

342. 34	158. 17	67. 15	284. 44
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	263. 50	138. 0	58. 20
786. 13	564. 53	224	373. 23
729. 15	369. 15	362. 0	369 15
56. 58	195. 38	9. 15	4. 8
		352. 45	

Post h. 7. 50′ :: et • erant ☌. Ante h. 0. 30′ ∵ et : erant ☌, distantes a centro ♃ 2 praecise.

56. 58	195. 38	352. 45	4. 8
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
4. 14	2. 7	1	27
120. 32	227. 17	8. 24	10. 51

Post h. 7. 30′.

Eadem quae supra, nempe d. 31, h. 11. 30′ ab occasu, idest h. 16. 20′ a meridie.

Computatur per tabulas ultimas.

342. 34	159	67. 15	284. 46
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
135. 36	67. 30	33. 30	14. 20
2. 50	1. 24	40	18
156. 54	263. 50	224	58. 20
841. 19	593. 2	375 39	379. 14
729. 15	369. 15	369. 15	369. 15
112. 4	223. 47	6. 24	9. 59

4·10 1·40 6·10 5·10

Ex hac observatione :: promovendus videtur gr. 2. 20, ad hoc ut iunctus sit cum •, ut experientia ostendit; cumque talis ac tanta differentia in tabula reponi non possit, erit in radice, quae, si caetera non discrepent, reponenda erit in 60. 40′. Fiat periculum in die precedenti, cuius observatio fuit facta h. 12. 30′ ab occasu.

Sed ex sequenti videtur sat esse si tantum addatur radici gr. 1. 30.

Pro hac inspectione calculatur constitutio anni 1611, Martii d. 14, h. 2. 10 ab occasu, quae est h. 8 a meridie, et ex illa quoque videtur addendum gr. 1. 40 proxime.

1613 Ianuarii d. 30, h. 12. 30 ab occasu, sed a meridie 17. 20′. Prost. 9. 24.

342 34	159		284. 46
144. 5	71. 43	67. 15	15. 14
2. 50	1. 24	35. 36	18
156. 54	263. 50	224. 40	58. 20
646. 23	495. 57	327. 31	358. 38
369. 24	369. 24	9. 24	9. 24
276. 59	126. 33	318. 7	349. 14

5·28 9·15 7·15 4·20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 38*t*. e 41*r*.

[car. 38*t*.] 1613.

Ianuarii d. 21, h. 6 ab occasu, idest h. 10. 38 a meridie.

108. 23	225. 31	284. 50	69. 49
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
5. 22	2. 41	1. 17	34
156. 54	251. 43	219. 27	55. 13
558. 49	623. 23	576. 44	156. 3
370. 25	370. 25	370. 25	10. 25
188. 24	252. 58	206. 19	145. 38

6·12 8 30 6·42 2 8·40

Ex hac observatione radici ∴ addendi videntur gr. 4. 30′.

D. 22, h. 6 ab occasu. Arc. sem. 4. 40′.

188. 24	252. 58	206. 19	147. 38
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
391. 49	354. 15	256. 33	169. 8
360			
31. 49			

3 4·30 13·30

Eadem quae supra.

D 22. 10. 40			
108. 23 46. 50 84 45 5 39 156. 54	225. 31 202 33 42. 11 2. 49 257. 43	284. 50 100 29 20. 56 1. 20 223. 57	69. 49 43. 0 8. 57 36 57. 13
402. 31 370. 20	730. 47 730. 20	631. 32 370. 20	179. 35 10. 20
32. 11 8. 29	0. 27 4. 13	261. 12 2. 6	169. 15 54
40. 40	4. 40 4. 13	263. 18	170. 9
	8. 53		

3 9.30 13.43

Hinc patet, :: radici addendum gr. 1, ut sit 58. 13 vel 58. 20′.

Post h. 1.

3.38 9.6

Ex hac quoque observatione radici : addendi videntur gr. 12. Sed [car. 41r.] ut concordetur mediocriter cum praecedenti diei 20 Ianuarii, adde tantum gr. 9. Sed rectius addantur gr. 12, omnibus exacte consideratis.

[car. 38t.]

32. 11 203. 25	0. 27 101. 17	261. 12 50. 14	170. 9 21. 30
235. 36 16. 57	101. 44	311. 26	191. 39 1. 47
252. 33			193. 26

4.43. 10.24 10.45. 4.30

5.10

[car. 41r.] H.12.45 :: et ∴ deberent esse ☌.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 41r.

1612 Xbris d. 27, h. 19. 10′ a meridie.

3. 4. 50			
250. 15 33. 54 7. 3 11. 30	303. 50 16. 52 3. 31 11. 30	150. 43 8. 23 1. 40 11. 30	64. 29 3. 35 45 11. 30
302. 42 156. 54	335. 43 251. 43	172. 16 360	80 19 55. 13
145. 48	84. 0	532 16 219. 27	25. 6
		312. 49	

10.20 3 8.50. 10.

Hinc colligitur, contra observationem d. 14 Ianuarii 1613, supra positam radicem :: retinendam esse in 57. 13.

Ianuarii 1613 d. 22, h. 11. 30′ a meridie.

Arc. sem. 4. 37′.

108. 23 46. 50 93. 14 2. 50 156. 54	226 202. 36 46. 24 2. 7 263. 30		69. 49 43. 0 9. 51 18 58. 20
408. 11 370. 20	740. 37 730. 20		181. 18 10. 20
37. 51 1. 25	10. 17 4 55		170. 58 9
39. 16 42	15. 12 post h. 1. 10′.		171. 7
39. 58			

3.40

D. 22, h. 11. 40′ a meridie, :: et • ☌ fuerunt, distantes a ♃is centro 3. 45′.

∴ fuit ergo in perigeo vero d. 22, h. 21. 43′ a meridie; sed in perigeo medio fuit d. 22, h. 10. 16′ a meridie.

D. 23, h. 5. 30 ab occasu, idest h. 10. 12′ a meridie.

108. 23 250. 15 84. 45 1. 42 156. 54			69. 49 64 29 8. 57 11 58. 20
601. 59 370. 15			201. 46 10. 15
231. 44 8. 29			191 31 54
240. 13			192 25

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 39*t*.

1611 Martii d. 14, h. 8 a meridie: sunt d. 657, h. 16.

☉ 23 ♓. 5. 50.

♃ 14 ♋. 11. 17.

Ad. 1. 40 ::.

371. 26 90. 57 343. 56 135. 36	300 25 349. 6 67. 30	265 352. 5 351. 41 33. 30	295. 31 354. 38 150. 27 14. 20
941. 55 888. 11	741. 36 635. 7	1002. 16 955. 17	814. 56 789. 37
53. 44	106. 29	46. 59	25. 19

Post h. 2. 30.

53 44 21. 11	106. 29 10. 33	46. 59 5. 11	25 19 2. 14
32. 33	95. 56	41. 48	23. 5

1613 Februarii d. 1, h. 5 ab occasu, sed h. 9. 50′ a meridie. Dies 32.

312. 34 46. 50 76. 17 7. 3 156. 54	159 202. 36 37. 58 3. 31 257. 30	67. 15 100. 29 18. 51 1. 40 224	284. 46 42 59 8. 4 45 60
629. 38 369. 6	660. 35 369. 6	412. 15 369. 6	396. 34 369. 6
260. 32	291. 29	43. 9	27 28

D. 2, hora ut supra.

260. 32 203. 25	291. 29 101. 18	43. 9 50. 14	27. 28 21. 30
103. 57	32. 47	93. 23	48. 58

H. 5 erant ☌.

D. 3, hora ut supra.

307. 22 203. 57	134. 5 101. 18	143. 37 50. 14	70. 28 21. 30

D. 4, hora ut supra.

151. 19	235. 23	193. 51	91. 58

D. 5, hora ut supra.

355. 16	336. 41	244. 5	113. 28

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 39r.

1613 Ianuarii d. 14, h. 8 ab occasu, quae fuit a meridie h. 12.32′.
Dies 14.

327.52	337.52	343.23	390.56
101.43	50.37	25. 8	10.45
4.31	2.15	1. 4	29
156.54	251.43	219.27	55.13
591. 0	642.27	590. 2	367.23
370.58	370.58	370.58	10.58
220. 2	271.29	219. 4	356.25
40.15	20. 2	9.54	
260.17	291.31	228.58	

Post h. 4. 45′.

1613 Ianuarii d. 20, h. 10. 30′ a meridie.

108.23	225.31	284.50	69.49
84.45	42.11	20.56	8.57
4.14	2. 7	1	27
156.54	251.43	219.27	55.13
354.16	521.32	526.13	134.26
10.30	370.30	370.30	10.30
343.46	151. 2	155.43	123.56

Ex hac observatione et ex praecedenti diei 18: radici addendi videntur gr. 6. At ex observatione diei 22 Ianuarii videntur addendi gr. 12; adeo ut mediocriter adde gr. 9.

1612 Decembris d. 17, h. 15.37 a meridie.

P 13.8.23	13.8.23		
490.27	596.36		
67.48	33.45		
3.15	1.37		
11. 6	11. 6		
572.36	643. 4		
516.54	611.43		
55.42	31.21		

1613 Ianuarii d. 2, h. 12 a meridie.

46.50		100.29	
101.43		25. 8	
156.54		219.27	
305.27		345. 4	
11.25		11.25	
294. 2		333.39	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 40t.

Ianuarii 1613 d. 14, h. 7.30′ ab occasu, quae fuit a meridie h. 12.2.

♃ in 26 ♍.

☉ in 24 ♑. 4.32′.

Prost. 10.58′ dem.[da]

Dies 14. 12. 2′.

231.11	292.46		
93.41	45. 6	142.25	214.58
101.43	50.37	200.58	85.59
17	8	25.12	10.47
156.54	251.43	219.27	55.13
586.46	640.20	588. 2	366.57
370.58	370.58	370.58	10.58
215.48	269.22	217. 4	355.59

Ex hac observatione radici ∴ addendi videntur gr. 2 (seu 4. 30′, ut vult d. 21 Ianuarii)[1], adeo ut sit gr. 221. 27, vel 221 tantum. Radici vero :: demendi videntur gr. 3, ita ut sit gr. 52. 13.

Idem patet ex observatione 2 Ianuarii 1613, quo ad ∴.

1612 Decembris d. 16, h. 15. 47 a meridie.

D. 14. 8. 13		
	337. 52	343. 23
	33. 45	16. 45
	55	26
	11. 3	11. 3
	383. 35	371. 37
	251. 43	219. 27
	131. 52	152. 10

6.36

7.20 7.28

1613 Ianuarii d. 18, h. 10. 35′ a meridie.

61. 32	382. 58	184. 20	386 56
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
4. 56	2. 28	1. 10	31
156. 54	251. 43	219. 27	55. 13
308. 7	679. 20	425. 53	451. 37
10. 40	370. 40	370 40	370. 40
297. 27	308. 40	55. 13	80. 57

23.30 11.30 4.50 7

D. 19, h. 10. 35 a meridie.

297. 27	308. 40	55. 13	80. 57
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
140. 52	49. 57	105. 27	102. 27

23.20 13.30 6.40. 3.30

[1] Le parole « seu ... Ianuarii » sono state aggiunte da GALILEO in margine.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 118r.

Examen pro radice :, quae posita fuit in gr. 257. 30 ab auge media in d. 1 Ianuarii 1613.

Deservit quoque pro radice ::.

1613 Ianuarii d. 22, h. 5. 30′ ab occasu, idest h. 10. 10 a meridie.

108. 23	226	284. 50	
46. 50	202. 36	100. 29	69. 51
84. 45	42. 11	20. 56	42. 59
1. 25	42	20	8. 57
156. 54	257. 30	224	60. 9
398. 17	728. 59	630. 35	181. 56
369. 25	369. 25	369. 25	9. 25
28. 52	359. 34	261. 10	172. 31
11. 19	5. 37		1. 12
40. 11	5. 11		173. 33
9. 54	4. 55		1. 3
50. 5	10. 6		174. 36

H. 6. 50′.

H. 8.

Ex hac observatione radici : addendi videntur gr. 5 aut etiam 6; radici vero :: demendi gr. 2, ut sit gr. 58.

1613 Ianuarii d. 31, h. 4. 30 ab occasu, quae est h. 9. 20 a meridie.

342. 34	159		
203. 25	101. 18	67. 15	284. 46
76. 17	37. 58	50. 14	21. 30
2. 50	1. 24	18. 51	8. 4
156. 54	257. 30	224. 40	60. 18
782. 0	557. 10	361. 0	374. 55
728. 27	368. 27	8. 27	368. 27
53. 33	188. 43	352. 33	6. 11
21. 11	10. 33	5. 14	2. 14
74. 44	199. 16	357. 47	8. 25
38. 8	19	9. 26	4. 2
112. 52	218. 16	7. 13	12. 27
19. 47			2. 14
132. 39			

H. 4. 30.

H. 7.

H. 11. 30.

H. 13. 50.

Hinc radici : addendi pariter videntur gr. 5 aut 6. Sed in :: nihil immutandum videtur.

1613 Ianuarii d. 30, h. 12. 30 ab occasu, quae est h. 17. 20.

342. 34	159		
144. 5	71 43	67. 15	284. 46
2. 50	1. 24	35. 36	15 14
156. 54	257. 30	224 40	60. 18
646 23	489. 37	327. 31	360 18
368. 37	368. 37	8. 37	8. 37
277. 46	121. 0	318. 54	351. 41

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 41t.

Ianuarii 1613 d. 24, h. 10. 40′ a meridie.

108. 23	225 31	284. 50	69 49
93. 41	45. 6	200. 58	85 59
84. 45	42 11	20. 56	8. 57
5. 39	2. 49	1. 20	36
156. 54	263. 50	224	58. 20
449. 22	579. 27	732. 4	223. 41
370 10	370. 10	730. 10	10. 10
79. 12	209. 17	1. 54	213. 31

D. 25, h. 10. 40 a meridie.

79. 12	209. 17	1. 54	213 31
203. 25	101 17	50. 14	21. 30
282. 37	310. 34	52. 8	235. 1

D. 26, h. 10. 40 a meridie.

126. 2	51. 51	102. 22	256. 31

D. 27, h. 10. 40 a meridie.

126. 2	51. 51	102. 22	256. 31
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30
329. 27	153. 8	152. 36	278. 1

D. 28, h. 10. 40 a meridie.

173. 52	253. 25	202. 50	299 31
203. 25	101. 17	50. 14	21. 30

D. 29, h. 10. 40 a meridie.

17. 17	354. 42	253. 4	321. 1

Post h. 4 :: et ∴ erant ♂.

D. 30.

17. 17	354. 42	253. 4	321. 1
203. 25	101. 17	50 14	21. 30
220 42	95. 59	303. 18	342. 31

Post h. 5 :: et • erant ♂.

D. 31.

64. 7	197. 16	353. 32	4. 1

:: et • circa ortum ☉ erant ♂.

Ante h. 1 ∴ et : erant ♂.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 40r.

1613.

Februarii d. 6, h. 4. 3′ ab occasu, quae est a meridie h. 9.

Dies 37, h. 9.

342. 34	159. 0	67 15	284. 46
343. 56	349. 6	351. 41	150 27
76 17	37. 58	18. 51	8. 4
156. 54	257. 30	224	60
919. 41	803. 34	661. 47	503 17
727. 40	727. 40	367. 40	367. 40
192. 1	75. 54	294. 7	135 37
203. 25	101. 17	50. 14	21 30

D. 7, hora ut supra.

35. 26	177. 1	344. 21	157. 7

D. 8, hora ut supra.

238. 51	278. 18	34. 35	178. 37

D. 10, h. 4 ab occasu, quae est h. 9 a meridie.

Dies 41.

216. 46	92	209. 41	139 42
203 25	101 18	50. 14	21 30
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
156. 54	257. 30	224. 0	60
653. 22	488 46	502. 46	229. 16
366. 28	366. 28	366. 28	6. 28
286. 54	122. 18	136. 18	222. 48
203. 25	101. 14	50. 7	21. 21

D. 11, h. 4 ab occasu.

130 19	223 32	186. 25	244. 9
76. 17	37 58	18. 51	8. 4
206 36	261. 30	205. 16	252. 13

H. 13.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 20r.

1613.

Februarii d. 12, h. 3. 55 ab occasu, quae est h. 9 a meridie.

Dies 43.

216. 46	92	209. 41	139. 42
250 15	303. 54	150. 43	64. 29
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
156. 54	257. 30	224. 0	60
700. 12	691 22	603. 15	272. 15
360	360	360	6. 28
340. 12	331. 22	243. 15	265 47
6. 28	6 28	6. 28	21. 46
333. 44	324. 54	236. 47	
203 50	101. 38	50. 32	

D. 13, h. 3. 55 ab occasu.

177. 34	66. 32	287. 19	287. 33

D. 14, h. 3. 55 ab occasu.

21. 24	168. 10	337. 51	309. 19
203. 50	101. 38	50. 32	*21. 46

D. 15, h. 3. 55 ab occasu.

225. 14	269. 48	28. 23	331. 5

H. 9.

H. 11.

H. 13.

D. 16, h. 3 ab occasu, quae est h. 8. 10 a meridie.

Dies 47.

216. 46	92	209. 41	
343. 56	349. 6	351 41	139. 42
67. 48	33. 45	16. 45	150. 27
1. 25	257. 42	20	7. 10
156. 54	30	224	60. 9
784. 49	733. 3	802. 27	357. 28
725. 41	725. 41	725. 41	5. 41
59. 8	7. 22	76. 46	351. 47
203. 26	101. 17	50. 8	21. 20

D. 17, h. 3.

262. 34	108. 39	126. 54	13. 7
29. 40	14 46	7. 20	3. 8
292. 14	123. 25	134. 14	16. 15

H. 6. 30′.

H. 7. 30′.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 26*t*.

1613.

Februarii d. 18, h. 3 ab occasu, quae est h.... [1].

262. 34	108. 39	126. 54	13. 7
203. 26	101. 17	50. 8	21. 20
105. 0	209. 56	177. 2	34. 27

D. 19, h. 3 ab occasu.

308. 26	311. 13	227. 10	55. 47

Mss. Gal., P. III, T. IV car. 28*t*.

1613.

Februarii d. 22, h. 3.

0. 11	155. 23	329. 11	100. 26
204. 1	257. 0	19. 45	122. 10

[1] Rimane così in tronco.

D. 23, h. 3.

47. 51	358. 37	70. 15	143. 54
76. 17	33. 58	18. 51	8. 4
124. 8	32. 35	89. 6	151. 58

H. 12.

D. 24, h. 3.

251. 41	100. 14	120. 45	165. 38

Emendata.

Ad unguem respondit experientia.

D. 25, h. 3.

95. 31	201. 51	171. 15	187. 22

Emendata respondit exactissime.

D. 25, h. 3, idest h. 8. 25 a meridie.

Dies 56, h. 8. 25.

90. 57	25		
140. 31	247. 48	352. 5	354. 38
67. 48	33. 45	301. 27	128. 57
3. 45	1. 45	16. 45	7. 10
156. 54	263. 30	224. 50	58. 22
459. 55	571. 48	895. 7	549. 7
363. 43	363. 43	723. 43	363. 43
96. 12	208. 5	171. 24	185. 24
25. 26	12. 39	6. 17	2. 41
121. 38	220. 44	177. 41	188. 5

H. 6.

Respondit ad unguem.

D. 26, h. 3.

300. 2	309. 42	221. 54	207. 8

Respondit exactissime.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 29r.

1613.

Februarii d. 27, h. 3 ab occasu, quae est h. 8. 28 a meridie.

Dies 58.

90. 57	25	352. 5	
187. 21	90. 24	41. 56	354. 38
67. 48	33. 45	16. 45	171. 56
3. 57	2. 0	1. 0	7. 10
156. 54	263. 30	224	58. 25
506. 57	414. 39	635. 46	592. 9
363. 18	363. 18	363. 18	363. 18
143. 39	51. 21	272. 28	228. 51

D. 28, h. 3 ab occasu.

347.29	152.58	322.58	250.35

Martii d. 1, h. 3.

191.19	254.35	13.28	272.19

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 144r.

Februarii 1613 d. 28, h. 3 ab occasu, idest h. 8. 30 a meridie. Dies 59. 8. 30′.

90.57	25. 0	352. 5	
30.46	191.42	92.10	354.38
67.48	33.45	16.45	193.26
4.14	2. 7	1	7.10
156.54	257.30	224	60.27
350.39	510. 4	686. 0	615.41
2.40	362.40	362.40	362.40
347.59	147.24	323.20	253. 1

Martii d. 1, h. 3 ab occasu, idest h. 8. 30 a meridie.

347.59	147.24	323.20	253. 1
203.25	101.18	50.14	21.30
191.24	248.42	13.34	274.31
203.25	101.18	50.14	21.30

H. 4.

H. 5.

D. 2, h. 3 ut supra.

34.49	350. 0	63.48	296. 1

H. 12

Respondit optime.

D. 3, h. 3 ut supra.

238.14	91.18	114. 2	317.31
203.25	101.18	50.14	21.30

Respondit.

D. 4, h. 3 ut supra.

81.39	192.36	164.16	339. 1

Respondit.

D. 5, h. 3 ut supra.

285. 4	293.54	214.30	360.31

Sequens est eadem exactior.

D. 11, hora ut supra.

69. 13	184. 24	158. 12	131. 24

D. 11, h. 2 ab occasu, quae est h. 7. 46.

Dies 70.

199 20 59. 20 5. 39 52 156. 54	251 29. 32 3. 14 257. 30	276 56 14. 39 1. 33 224	64. 29 6. 16 41 60
423. 5 360. 27	541. 16 360. 27	517. 8 360. 27	131.
62. 38	180. 49	156. 41	

5 · 18 · 5. 30

H. 8. 40′ a meridie fuit exactissima coniunctio, quae est ab occasu h. 2. 52.

H. 2. 50′.

1. 15

Exactissima.

D. 12, h. 2 ab occasu ut supra.

62. 38 203 25	180. 49 101 18	156. 41 50. 14	131. 0 21 30
266. 3	282. 7 4. 26	206. 55 2. 20	152. 30

8. 40 · 11 · 5. 30 · 6. 20

Respondit optime.

H. 3.

5. 30 · 8. 70 · 10. 36 · 6. 48

H. 4.

5. 20 · 8. 20 · 10. 12 · 7. 10

H. 5ª.

5. 20 · 8. 6 · 7. 40

Et paulo post occidentaliores erant ♂.

D. 13, h. 2 ab occasu ut supra.

109. 15 8. 29	23. 12 4. 13	256. 56 2. 6	173. 47 54
117 44	27. 25	259. 2	174. 41

2. 32 · 5. 15 · 2. 36 · 13. 36

H. 3.

4. 10 · 5 · 2. 10 · 13. 45

H. 4.

4. 45 · 4. 30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 145*t*.

1613.

Martii d. 14, h. 2 ab occasu, quae est h. 7. 50 a meridie.

Dies 73.

199. 20 250. 15 59. 20 7. 3 156. 54 14	251 303. 54 29. 32 3. 31 257. 30 14	 276. 56 150. 43 14. 39 1. 40 224. 14	64. 29 64. 29 6. 16 45 60 14
673. 6 360	845. 41 720	668. 12 360	196. 13 6. 16
313. 6 59. 20	125. 41 29. 32	308. 12 14. 39	202 29 54
372. 26	155. 13	322. 51 2. 6	201. 35
		320. 45	

4 · 11 · 7. 18 · 6. 45

H. 8.

D. 15, hora ut supra.

313. 6	125 41	308 12	196. 13
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
156. 31	226. 59	358 26	217 43

D. 16, hora ut supra.

359. 56	328. 17	48. 40	247 40
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30

D. 17, hora ut supra.

203. 21	69. 35	98 54	266 59

D. 18, hora ut supra.

46. 46	170. 58	149. 8	288. 29

H. 5, 6 et 7, vide infra.

D. 18, h. 6 ab occasu, quae est h. 11. 56′. a meridie.

Dies 77.

199. 20	251 0	276 56	64. 29
343. 56	349. 6	351. 41	150 27
93. 14	46 24	23. 2	9. 51
7. 55	3. 56	1. 53	50
156. 54	257. 30	224	60
1 20	1. 20	1. 20	1 20
802 39	909. 16	878 52	286. 57
720	720	720	
82. 39	189. 16	158. 52	

H. 6.

H. 7.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 146r.

1613.

Martii d. 19, h. 2 ab occasu, quae est h. 7. 58 a meridie.

Dies 78.

199 20			
187 21	251. 0	276. 56	
59. 20	90. 24	41. 56	64. 29
7. 3	29. 32	14. 39	171. 56
1. 8	4. 5	1. 57	6. 16
156 54	257. 30	224	60. 52
1. 34	1. 34	1. 34	1. 34
612 40	634. 5	561. 2	305. 7
360	360	360	
252. 40	274. 5	201. 2	

H. 3.

D. 20, h. 2 ut supra.

252. 40	274. 5	201. 2	305. 7
203. 30	101. 18	50. 14	21. 30
96. 10	15. 23	251. 16	326. 37
29. 40	14. 46	7. 20	3. 8

Iam separantur, ∴ ita apparebunt.

H. 3. 48′ duo occidentales fuerunt coniuncti. Orientales vero distabant ad invicem 1.20, et fuerunt coniuncti h. 5. 24′.

H. 5. 30′.

D. 21, h. 2 ut supra.

299. 40	116. 41	301. 30	348. 7

Vide infra.

D. 21, h. 1 ab occasu, quae est h. 7 a meridie.

Dies 80.

73. 31 59 20 156. 54 2. 14	184. 0 29. 32 257. 30 2. 14	59. 19 14. 39 224 2. 14	279. 24 6. 16 60 2. 14
291. 59 16. 57	473. 16 360	300. 12 4. 11	347. 54 1. 47
308. 56 325. 53	113. 16 8. 26	304. 23 308. 34	349. 41 351. 28
	121. 42 130. 8		

H. 3.

H. 5.

H. 6.

D. 22, h. 1 ut supra.

291. 59 203. 30	113. 16 101. 18	300. 12 50. 14	347. 54 21. 30
135. 29	214. 34	350. 26	9. 24

H. 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 146t.

1613.

Martii d. 23, h. 1 ab occasu, idest h. 7. 5 a meridie.

Dies 82.

73. 31 46. 50 59. 20 42 2, 40 156. 54	184 202. 36 29. 32 21 2. 40 257. 30	59. 19 100. 29 14. 39 10 2. 40 224. 0	279. 24 42 50 6. 16 4 2. 40 60
339. 57 203. 25	676. 39 360	401. 17 360	391. 14 360
	316. 39 101. 18	41. 17 50. 14	31. 14 21. 30

Gl'altri son mandati, e questo è il primo da mandarsi [1].

D. 24, h. 1 ut supra.

183. 22	57. 57	91. 31	52. 44

D. 25, h. 1 ut supra.

386. 47 360	159. 15	141. 45	74. 14
26. 47			

H. 1. 30′.

[1] Cfr. Vol. V, pag. 241-245; Vol. XI, lett. n.° 827.

D. 26, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 9'.

Dies 85.

73 31	184	59 19	279 24
297. 6	146 30	251. 42	107 28
59 20	29. 32	14. 39	6. 16
1 17	38	18	8
156 54	257 30	224	60
3 18	8 18	3 18	3 18
591 26	621 28	553 16	456 34
360	360	360	360
231. 26	261. 28	193 16	96 34
38. 8		9 26	
269. 34		202 42	

H. 5.

D. 27, h. 1 ut supra.

231. 26	261. 28	193. 16	96 34
203. 50	101. 35	50 30	21. 41
75. 21	8. 8	243 46	118 18

D. 28, h. 1 ab occasu.

279. 11	104. 38	294. 16	140. 2

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 147r.

1613.

Martii d. 29, h. 1 ab occasu.

279 11	104 38	294. 16	140. 2
203 50	101 35	50. 30	21. 4
123. 1	206. 18	344. 46	161. 4

H. 0. 30.

H. 0. 40'.

H. 1.

Velocissime separantur.

Si son mandate le 3 prime constituzioni in una sola linea[1].

D. 30, h. 1 ab occasu.

326. 51	307. 48	85. 16	183. 30

H. 2. 30'.

D. 31, h. 1 ab occasu, idest h. 7. 16 a meridie.

Dies 90.

307 43	117	201. 54	134. 30
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
2 16	1. 7	33	14
156. 54	257. 30	224	60
4. 32	4. 32	4. 32	4. 32
530. 45	409. 41	85. 38	205. 2
360	360		
170. 45	49. 41		

[1] Cfr. Vol. V, pag. 241-245.

Aprilis d. 1, h. 1 ab occasu.

170.45 203.50	49.41 101.35	85.38 50.30	205.22 21.44
14.35	151.16	136. 8	227. 6

Nota eclypsim.

H. 3.

Haec ☌ fuit facta h. 3. 10′.

D. 2, h. 1 ab occasu.

218.25 67.48	252.51 33.45	186.38 16.45	248.50 7.10
286.13 12.43	286.36 6.20	202.23 3. 9	256 1.21
298.56	292.56	206.32	257.21

Questa non si è mandata, ma solamente le altre 2 [1].

H. 9.

H. 10. 30′.

D. 3, h. 1 ab occasu.

218.25 203.50	252.51 101.35	186.38 50.30	248.50 21.44
62.15	354.26	237. 8	270.34

[1] Cfr. Vol. V, pag. 241-245.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 147t.

1613.

Aprilis d. 4, h. 1 ab occasu.

62.15 203.50	354.26 101.35	237. 8 50.30	270.34 21.44
266. 5	96. 1	287.38	292.18

D. 5, h. 1 ab occasu.

109.55	197.36	338.38	314. 2

Utraque computatio congruit, dico haec et sequens.

H. 0. 30′ : distabat a ♃ centro 3, ⁝ vero 5. 40′.

D. 5, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 23′ a meridie.

Dies 95.

307.43 297. 6 59.20 3.15 156.54 5.41	117. 0 146.30 29.32 1.37 257.30 5.41	201.54 251.12 14.39 46 224 5.41	134.20 107.28 6.16 20 60 5.41
829.59 720	557.50 360	698.12 360	314. 5
109.59	197.50	338.12	

H. 3. 10′.

Haec ☌ facta fuit h. 3. 25′, et distantiae a ♃ fuerunt ut hic describuntur.

D. 6, h. 1 ab occasu.

109.59	197 50	338.12	314. 5
203 58	101.35	50.28	21.43
313.57	299.25	388.40	335.48
26 26	12.39	360	2.41
340 23	312. 4	428.40	338 29

H. 1 intervalla 3 occidentalium erant aequalia inter se, et erant singula 3 semidiametri ♃is et quid amplius; proxima quoque ♃i ab eius circunferentia distabat 3, hoc est a centro 4. Ex his et praecedentibus constat, : esse promovendam.

H. 4.

D. 7, h. 1 ab occasu.

156.55	41. 0	79. 8	357.31
203.57	101.34	50.28	21.42

H. 2.

Si è mandata questa sola [1].

D. 8, h. 1 ab occasu.

0.52	142.34	129.36	19.13
28.16	14. 3	6.57	3
29. 8	166.37	136.33	22.13

[1] Cfr. Vol. V, pag. 241-245.

H. 4.

H. 4. 50'.

0.52	152 34	129.36	19.13
25.26	12 39	6.17	2.41
26.18	165.13	135.53	21.54

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 148r.

1613.

Aprilis d. 9, h. 1 ab occasu.

0.52	142.34	129 36	19 13
203.57	101.34	50.28	21.42
204.49	244. 8	180. 4	40.55

H. 0.20' aberat

a ♃is peripheria 0.20'.

D. 10, h. 1 ab occasu.

48.46	345.42	230.32	62.37
203.57	101.34	50.28	21.42

D. 11, h. 1 ab occasu.

252.43	87.16	281. 0	84.19

D. 12, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 33 a meridie.

Dies 102.

181. 54 46. 50 59. 20 4. 48 156. 54 6. 53	50 202. 36 29. 32 2. 20 257. 30 6. 53	344. 10 100. 29 14. 39 1. 9 224 6. 53	349. 15 42. 59 6. 16 29 60 6. 53
456 39 360	548 51 360	691. 20 360	465. 52 360
96. 39 28. 16	188. 51 14. 3	331. 20 6. 57	105. 52 3. 8
124. 55	202. 54	338. 17	109. 0

H. 4. 20.

H. 5. 50.

D. 13, h. 1 ab occasu.

96. 39 203 56	188. 51 101. 33	331. 20 50 27	105. 52 21. 41
300. 35	290. 24	21. 47	127. 33

D. 14, h. 1 ab occasu.

144. 31	31. 57	72. 14	149. 14

H. 0. 30′.

H. 1.

Coniunctio remotiorum a ♃ facta fuit h. 3. 30′ ab occasu; et tunc • distabat a ♃^is circunferentia 0. 30′, seu 0. 25′.

H. 4. 20′.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 148*t*.

1613.

Aprilis d. 15, h. 1 ab occasu.

144. 31 203. 56	31. 57 101. 33	72. 14 50. 27	149. 14 21. 41
348. 27	133. 30	122. 41	170. 55

Experientia longe aliter ostendit, nempe hoc pacto:

H. 1. 30′.

D. 16, h. 1 ab occasu.

191. 23 76. 17	235. 3 37. 58	173. 8 18. 15	192. 36 8. 4
267. 40	273. 1	191. 23	200. 40

H. 2. 30′ vere fuerunt sic:

H. 3. 20′.

Fuerunt sic vere.

H. 10.

D. 17, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 4′ a meridie.

Dies 107.

181.54	50	344.10	319.15
343.56	349. 6	351.41	150.27
59.20	29.32	14.39	6.16
5.47	2.53	1.22	37
156.54	257.30	224. 0	60
7.39	7 39	7.39	7.39
755.30	696.40	943.31	574.14
720	360	720	360
35.30	336.40	223.31	214.14
203.45	101.32	50.25	21.40

D. 18, h. 1 ab occasu.

239.15	78.12	278.56	235.54

D. 19, h. 1 ab occasu.

83. 0	179.44	324.21	257.34

H. 4 : se habuit sic, ex experientia:

D. 20, h. 1 ab occasu.

286.45	281.16	14.46	279.14

D. 21, h. 1 ab occasu.

130.30	22.48	65.11	300.54

H. 1. 40.

Haec ☌ facta fuit h. 1. 50′ ab occasu.

D. 22, h. 1 ab occasu.

333.10	124.12	115.36	332.34

Haec consona fuit cum experientia.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 140r.

1613.

Aprilis d. 23, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 50 a meridie.

Dies 113.

181. 54	50. 0	344. 10	349. 15
234. 11	293. 0	142. 25	214. 56
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	257. 30	224	60
8. 27	8. 27	8. 27	8. 27
898. 4	945. 54	886. 4	704. 8
720	720	720	360
178. 4	225. 54	166. 4	344. 8
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
228. 55	251. 13	178. 38	349. 30

H. 1 ab occasu ∴ vere distabat a centro ♃ 4. 15. Et ♂ occidentalium vere accidit h. 2. Et h. 3. 30′ orientalis distabat a ♃ centro 2. 30′.

Nota quod sunt incompatibilia quae hic notantur de ∴.

H. 7. 5′.

H. 4. 20′ fuerunt sic:

D. 24, h. 1 ab occasu.

178. 4	225. 54	166. 4	344. 8
203. 45	101. 32	50. 25	21. 40
21. 59	327. 26	216. 29	5. 48

Nota eclipsim.

H. 2.

H. 3.

H. 4.

D. 25, h. 1 ab occasu.

225. 44	68. 58	266. 54	27. 28

D. 26, h. 1 ab occasu.

69. 29	170. 30	317. 19	49. 8
203. 45	101. 32	50. 25	21. 40

D. 27, h. 1 ab occasu.

273. 14	272. 2	367. 44	70. 48

Nota eclipsim.

D. 28, h. 1 ab occasu.

116 59	13. 34	58. 9	92. 28
203. 45	101. 32	50. 25	21. 40

Nota eclipsim.

H. 3. 30′.

D. 29, h. 1 ab occasu.

320.44	115. 6	108.34	114. 8

D. 30, h. 1 ab occasu.

164.29	216.38	158.59	135.48

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 149t.

1613.

Maii d. 1, h. 1 ab occasu, quae est h. 8 a meridie.

Dies 121.

181.54	50	344.10	349.15
108.23	226	284.50	69.51
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
156.54	257.30	224. 0	60
9.25	9.25	9.25	9.25
727.49	677.58	929.24	517.11
720	360	720	360
7.49	317.58	209.24	157.11
8.29	4.13	2. 6	54
16.18	322.11	211.30	158. 5

Istae 2 stellae coniunctae fuerunt h. 0.30'.

Nota eclypsim.

H. 2.

H. 3.

Haec h. 3. 25' distabat a ♃is centro 2. 20'.

D. 2, h. 1 ab occasu.

7.49	317.58	209.24	157.11
203.43	101.30	50.23	21.37
211.32	59.28	259.47	178.48

H. 0. 30 sic vere fuit:

D. 3, h. 1 ab occasu.

55.15	160.58	310.10	200.25
203.43	101.30	50.23	21.37

H. 1. 30 duae orientales sic erant:

H. 4.

H. 4. 30' occidentales ita fuerunt:

D. 4, h. 1 ab occasu.

258.58	262.28	0.33	222. 9

Isti 2, h. 1 distabant vere ad invicem 4, et forte quid amplius.

D. 5, h. 1 ab occasu.

102.41	3.58	50.56	243 39

Nota eclipsim.

H. 5. 30′.

H. 1 duae orientales inter se et a ♃^{is} circunferentia aequaliter distabant.

H. 4. 25′ fuerunt sic:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 150r.

1613.

Maii d. 6, h. 1 ab occasu.

102.41 203.43	3.58 101.30	50.56 50.23	243.39 21.37
306.24	105.28	101.29	265.16

D. 7, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 8′ a meridie.

Dies sunt 127.

181.54 108.23 343.56 68.55 156.54 9.54	50 226 349. 6 34.18 257.30 9.54	344.10 284.50 351.41 17. 2 224 9 54	349.15 69.51 150.27 7.17 60 9.54
869.56 720	926.48 720	1231.37 1080	646.44 360
149.56	206.48	151.37	286.44
203.40	101.27	50.26	21.33

D. 8, h. 1 ab occasu.

353 36	307.15	202. 3	308.17

H. 1. 30′ vere fuerunt sic:

H 3.

Fuit haec ♂ h. 3.30′, et distantia a ♃ fuit forte paulo minor.

H. 4.

Nota eclipsim.

Sin qui si son mandate a Roma [1].

D. 9, h. 1 ab occasu.

197.16 16.57	48.42 8.26	252.29 4.11	329.50 1.47
214.13	57. 8	256 40	331.37

H. 3.

D. 10, h. 1.

197.16 203.40	48.42 101.27	252.29 50.26	329.50 21.33
40.56 7. 3	150. 9 3.31	302.55	351.23
47.59	153.40		

[1] Cfr. Vol. V, pag. 241-245.

H. 1. 50′.

D. 11, h. 1 ab occasu.

244. 36	251. 86	353. 21	12. 56 21. 33

D. 12, h. 1 ab occasu.

88. 16	353. 3	43. 47	34. 29

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 150*t*

1613.

Maii d. 13, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 14′ a meridie.

Sunt dies 133.

181 54	50	344. 10	349 15
312. 34	159	67. 15	284 46
250 15	303 54	150. 43	64 29
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
1. 59	59	29	13
156. 54	257. 30	224	60
10. 15	10. 15	10 15	10 15
1011. 39	814. 23	813. 37	776. 8
720	720	720	720
291. 39	94. 23	93 37	56. 8
203. 40	101. 31	50 20	21. 84

D. 14, h. 1 ab occasu.

135. 19	195. 34	143. 57	77. 42

D. 15, h. 1 ab occasu.

238. 59	297. 5	194. 17	99. 16
203. 40	101. 31	50. 20	21 84

D. 16, h. 1 ab occasu.

182 39	38. 36	244. 37	120. 50

D. 17, h. 1 ab occasu.

26. 19	141. 27	294. 57	142. 24
21 11	10. 33		
47. 30	152. 0		

H. 1 • nondum apparebat: postea fuerunt nubes.

H. 3. 30′.

D. 18, h. 1.

26 19	141. 7	294. 57	142. 24
203 40	101. 31	50. 20	21. 34
229. 59	242. 38	345. 17	163. 58

H. 1 ⁝ et • vix ♂ superaverant.

D. 19, h. 1.

73. 39	348. 9	35. 37	185. 33

Hac hora, 2 orientales aberant ad invicem tantum 3. Ex occidentalibus autem apparebat solum :, in hac distantia notata. ⁘ videre non licuit, forte ob caliginem, et post nubilum fuit caelum.

D. 20, h. 1.

277.19	84.40	85.57	207. 6

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 151r.

1613.

Maii d. 21, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 23′ a meridie.

Sunt dies 141.

181.54	50	344.10	349.15
216.46	92	209.41	139.42
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
3.15	1.37	224.46	60.20
156.54	257.30	10.21	10.21
10.21	10.21	135.57	228.18
840.23	186.31		
720			
120.23			

D. 22, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 24 a meridie.

Sunt dies 142.

181.54	50	344.10	349.15
216.46	92	209.41	139.42
46.50	202.36	100.29	42.59
67.48	33.45	16.45	7.10
3.24	1.49	48	22
156.54	263.30	224	58
10.32	10.32	10.32	10.32
684. 8	654.12	906.25	608. 0
360	360	720	360
324. 8	294.12	186.25	248. 0

H. 1. 30′ : nondum apparebat: postea caelum fuit nubilosum.

H. 2.

D. 23, h. 1.

167.46	85.37	236.43	269.32

D. 24, h. 1.

11.24	137. 2	287. 1	291. 4

D. 25, h. 1.

215. 2	238.27	337.19	312.36

D. 26, h. 1.

58.40	339.52	127.37	334. 8

D. 27, h. 1.

262.18	81.17	77.55	355.40

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 151t.

1613.

Maii d. 28, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 30 a meridie.

Dies 148.

181. 54	50. 0	344. 10	349. 15
216. 46	92	209 41	139 42
67. 48	33. 45	16 45	7. 10
4. 14	2. 7	1. 3	27
10. 34	10. 34	10 34	10 34
156. 54	263 30	224	58
638 10	451. 56	806. 13	565. 8
360	360	720	360
278 10	91. 56	86 13	205 8
187 21	90. 24	41 56	171. 56
105 31	182. 20	128 9	17. 4
203. 35	101. 23	50 16	21. 31

D. 29, h. 1.

309. 6	283. 43	178. 25	38. 35

D. 30, h. 1.

152. 41	25. 6	228. 41	60. 6

Duae ♃[i] proximae ☌ fuerunt h. 1 aut paulo ante.

D. 31.

356. 16	126. 29	278. 57	81. 37

Iunii d. 1, h. 1.

199. 51	227. 52	329. 13	103. 8

Haec omnia ita fuerunt, sed h. 1. 40′.

D. 2, h. 1.

43 26	329 15	19 29	124.30

D. 3, h. 1.

347. 1	70. 38	69. 45	146.10

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 152r.

1613.

Iunii d. 4, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 34 a meridie.

Sunt dies 155.

181 54	50. 0	344. 10	349.15
90. 57	25	352. 5	354.38
297. 6	146. 30	251. 12	107.28
67. 48	33 45	16 45	7.10
4. 48	2. 23	1. 11	30
156 54	263. 30	224. 0	58
10 31	10. 31	10. 31	10.31
809 58	531. 39	1199 44	887.32
720	360	1080	720
89. 58	171. 39	119. 44	167.32

H. 1 ⋮ et · nondum erant ☌, et : distabat ex oriente a centro ♃ 1. 45.

D. 5, h. 1 ab occasu.

293. 31	273. 1	169. 59	189. 2

Hac hora ∴ distabat 2. 50′. :: distabat tantum 3. 30. Distantia ⁝ a • erat minor distantia • a circunferentia ♃.

D. 6, h. 1 ab occasu.

137. 4	14. 23	220. 14	210. 32

Nota eclypsim.

: fuit in tenebris ♃ usque in h. 3am, quo tempore apparuit ♂ cum •; et distabant a ♃ centro 2. 50′.

D. 7, h. 1.

340. 37	115. 45	270. 29	232. 2

H. 1 • aberat a centro ♃ 2. 30.

D. 8, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 35′ a meridie.

Dies 159.

181. 54 90. 57 30. 46 67. 48 4. 56 156. 54 10. 24	50 25 191. 42 33. 45 2. 28 263. 30 10. 24	344. 10 352. 5 92. 10 16. 45 1. 13 224. 0 10. 24	349. 15 354. 38 193. 26 7. 10 31 58. 30 10. 24
543. 37 360	576. 49 360	1040. 47 720	973. 54 720
183. 37	216. 49	320. 47	253. 54

H. 4. 50′.

D. 9, h. 1.

27. 7	318. 8	11. 1	275. 22

H. 2.

H. 4.

Eadem constitutio sequitur in pagina versa.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 152*t*.

1613.

Iunii d. 9, h. 0. 20′.

27. 7 5. 39	318. 8 2. 49	11. 1 1. 20	275. 22 0. 36
21. 28	315. 19	9. 41	

H. 1. 50.

∴ fuit in eclypsi usque in h. 3, et tunc emersit et erat •ae ♂, ut in sequenti figura. Sed remotio a ♃is centro fuit tantum 3.

H. 3.

H. 6.

H. 7.

D. 10, h. 1 ab occasu.

230. 37	59. 27	61. 15	236. 30

D. 11, h. 1.

74. 7	160. 46	111. 29	318. 18

D. 12, h. 1.

277. 37	262. 5	161. 43	339. 46

D. 13, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 35 a meridie.

Dies 164.

181. 54	50	344. 10	349. 15
325. 9	318	134. 30	209. 33
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 56	2. 28	1. 13	32
156. 54	263. 30	224	58. 30
10. 14	10. 14	10. 14	10. 14
840. 36	723. 9	931. 50	721. 12
720	720	720	720
120. 36	3. 9	211. 50	1. 12
8. 29	4. 12	2. 6	54
129. 5	7. 21	213. 56	2. 6
133. 34	11. 33	216. 2	3. 0

H. 2.

H. 3.

H. 4.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 158r.

1613.

Iunii d. 14, h. 1 ab occasu.

324. 2	104. 26	262. 2	224[illegible]

D. 15, h. 1 ab occasu.

167. 28	205. 43	312. 14	44. [illegible]

D. 16, h. 1 ab occasu.

10. 54	307. 0	2. 26	65. 36

H. 4.

D. 17, h. 1.

214.20	48.17	52.38	87. 4

D. 18, h. 1.

57.46	149.34	102.50	108.32

D. 19, h. 1.

260.12	250.51	153. 2	130. 0

D. 20, h. 1.

103.38	352. 8	203.14	151.28

D. 21, h. 1.

307. 4	93.25	253.26	172.56

H. 1 :: distabat fore 4 a centro ♃.

D. 22, h. 1.

150.30	194.42	303.38	194.24

H. 2 • distabat a centro ♃ 2. 30, : vero...[1]

[1] Rimane così in tronco.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 158t.

1613.

Iunii d. 23, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 36 a meridie.

Dies 174.

181. 54	50. 0	344. 10	349. 15
199. 20	251	276. 56	64 29
93. 41	45. 12	200. 58	85 58
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
5. 30	2. 32	1. 16	32
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
9. 47	9. 47	9. 47	9. 47
714. 54	654. 46	1073. 52	575. 41
360	360	720	360
354. 54	294. 46	353. 52	215 41

D. 24, h. 1,

198. 2	35.58	44. 1	237. 6

H. 3 • distabat 3.

D. 25, h. 1.

41.20	137.10	94.10	258.31

H. 3. 20.

D. 26, h. 1.

244.38	238.22	144.19	279.56

D. 27, h. 1.

87.56	339.34	194.28	301 21

Hae stellae vere fuerunt h. 1.30, distantes a ♃ centro 3.

D. 28, h. 1.

291.14	80 46	244.37	322.46

D. 29, h. 1.

134.32	181.58	294 46	344 11

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 154r.

1613.

Iunii d. 30, h. 1 ab occasu, quae est h. 8.35′ a meridie.

Dies 181.

181.54	50	344.10	349.15
73 31	184	59.15	279 24
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
4.56	2.28	1.13	31
156.54	263.30	224	58 30
9.22	9.22	9.22	9.22
697.50	644.23	704 59	725 42
360	360	360	720
337.50	284.23	344.59	5.42

:: erat in eclypsi.

H. 1 vere fuerunt sic:

Iulii d. 1, h. 1 ab occasu.

181. 5	25.33	35. 7	27. 7

: hac hora distabat tantum 3 et paulo amplius.

D. 2, h. 1.

24 20	126.43	85.15	48.32

D. 3, h. 1.

227.35	227.53	135.23	69.57

D. 4, h. 1.

70.50	329. 3	185.31	91.22

H. 3.

D. 5, h. 1.

274. 5	70.13	235.39	112.47

D. 6, h. 1.

117. 20	171. 23	285. 47	134. 12

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 154t.

1613.

Iulii d. 7, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 34.

Dies 188.

181. 54	50. 0	344. 10	349 15
73. 31	184	59. 19	279. 24
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 48	2. 24	1. 11	31
156. 54	263. 30	224	58. 30
8. 52	8. 52	8. 52	8. 52
681. 8	632. 55	696. 13	875. 38
360	360	360	720
321. 8	272. 55	336. 13	155. 38

D. 8, h. 1.

164. 23	14. 5	26. 21	177. 3

H. 0. 30′.

H. 2

D. 9, h. 1.

7. 41	115. 17	76. 30	198. 28

D. 10, h. 1.

210. 59	216. 29	126. 39	219. 73

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 155r.

1613.

Iulii d. 11, h. 1 ab occasu.

53. 17	317. 41	176. 48	241. 18

D. 12, h. 1.

256. 35	58. 53	226. 57	262. 43

D. 13, h. 1.

99. 53	160. 5	277. 6	284. 8

D. 14, h. 1.

303. 11	261. 17	327. 15	305. 33

∴ et : h. 1 distabant ad invicem 0. 30 tantum.

D. 15, h. 1.

146. 29	2. 29	17. 24	326. 58

H. 0. 30′ · et ∴ erant ☌, et distabant a ♃ centro 3. 40.

D. 16, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 26 a meridie.

Dies sunt 197.

181 54	50	344 10	349 15
307. 43	117	201 54	131 20
343 56	349. 6	351. 41	150 27
67. 48	33 45	16 45	7. 10
2. 50	1. 49	53	23
51	8. 8	8. 8	8. 8
8. 8	559. 48	224 0	58. 30
913. 10	360	1147. 31	708. 13
720	199. 48	1080	360
193. 10	263 30	67. 31	348. 13
156. 54	103. 18		
350. 4			

D. 17, h. 1.

193. 19	204. 28	117. 39	9. 37

D. 18, h. 1.

36. 34	305. 38	167. 47	31. 1

• et ∴ h. 1 nondum erant ☌, sed distabant 0. 20′; et h. 1. 30 exquisite erant ☌, et distabant a ♃ centro 3.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 155*t*.

1613.

Iulii d. 19, h. 1 ab occasu.

239. 49	46 48	217. 55	52. 25

D. 20, h. 1.

83. 4	147. 58	268. 3	73. 49

D. 21, h. 1.

286. 19	249. 8	318. 11	95. 13

D. 22, h. 1.

129. 34	350. 18	8. 19	116. 37

D. 23, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 20′ a meridie.

Dies sunt 204.

3. 39	100	328. 19	338. 30
93 41	45. 12	200. 58	85. 58
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
2. 50	1. 24	41	18
7. 29	7. 29	7. 29	7. 29
156. 54	263. 30	224	58. 30
332. 21	91. 20	58. 12	137. 55

D. 24, h. 1.

175. 31	192. 28	103. 18	159. 18

D. 25, h. 1.

18 41	293. 36	158. 24	180. 41

D. 26, h. 1.

221. 51	34. 44	208. 30	202. 4

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 156r.

1613.

Iulii d. 27, h. 1.

64. 1	135. 52	258. 36	223. 27

D. 28, h. 1.

267. 11	237. 0	308. 42	244. 50

D. 29, h. 1.

110. 21	338. 8	358. 48	266. 13

D. 30, h. 1.

313. 31	79. 16	48. 54	287. 36

D. 31, h. 1.

156. 41	180. 24	99. 0	308. 59

Augusti d. 1, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 12.

Dies sunt 213.

3. 49	100	328. 19	338. 30
234. 11	293. 0	142. 25	214. 56
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
1. 42	50	25	10
156. 54	263 30	224. 0	58. 30
6. 29	6. 29	6. 29	6. 29
721. 8	1001. 28	869. 6	690 14
1. 8	720	720	360
	281. 28	149. 6	330. 14

D. 2, h. 1.

204. 19	22. 36	199. 12	351. 37

D. 3, h. 1.

47. 30	123. 44	249. 18	13. 0

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 156t.

1613.

Augusti d. 4, h. 1 ab occasu.

250. 41	224 52	299 24	34. 23

D. 5, h. 1.

93. 52	326. 0	349. 30	55. 46

D. 6, h. 1.

297. 3	67. 8	89. 36	77. 9

D. 7, h. 1.

140. 14	168. 16	89. 42	98. 32

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 184t.

Examinantur quae attinent ad ratificationem motus ♃, posito eius radicem in meridie 1 Ianuarii 1613 fuisse gr. 60 ab auge media.

Comparatur ♃ cum •.

1613 Ianuarii d. 22, h. 5. 30 ab occasu, idest h. 10. 10 a meridie.

Dies 22.

108. 23	69. 51
46. 50	42. 39
84. 45	8. 57
1. 25	9
156. 54	60
398. 17	181. 56
369. 25	9. 25
28. 42	172. 31
11. 19	

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 110t.

MEDICAEORUM PLANETARUM
ad IOVEM constitutiones
futuras in mensibus
Februarii et Martii
anni D. 1613.

Februarii d. 1, h. 4. 30′ ab occasu ☉.

H. 6ª. 30′.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1614.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 157r.

1614.

Ianuarii d. 25, h. 8.30′ ab occasu, quae est h. 13.15′ a meridie. Sunt dies 390.

185.43	150	312.30	327.46
307.43	117	201.54	134.20
110.11	54.51	27.13	11.38
2. 7	1. 3	32	14
156.54	263.30	224	58.30
762.38	586.24	766. 9	532.28
730.34	370.34	730.34	370.34
32. 4	215.50	35.35	161.54

D. 26, h. 13.15 a meridie.

32. 4	215.50	35.35	161.54
203.25	101.18	50.14	21.30
235.29	317. 8	85.49	183.24

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 179t.

Pisis, a D. Benedicto.[1]
1614 Februarii d. 9, h. 6 ab occasu, h. 10.50 a meridie.
Dies a radice 405.
Prost. 10.20′ demenda.

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 976.

7.37	200	296.38	317
297. 6	146.30	251.12	107.28
84.45	42.11	20.56	8.57
7. 3	3.31	1.40	45
156.54	263 30	224	58.30
553.25	655.42	794.26	492.41
370.50	370.50	730.50	370.50
182.35	284 52	63.36	121.51

In hac D. Benedicti observatione plurimum est aberratum. Primo, enim, • in tali situ, ut ab eo ponitur, conspici non poterat, nisi motus eius, in tabulis positus, augeretur gr. 15; quod postea admodum repugnat observationi sequenti, in qua motus eiusdem, ex tabulis desumptus, est nonnihil imminuendus. Preterea, ⁝ si fuisset ut ponitur, nempe remota a centro ♃ 17 semid., in sequenti fuisset remota tantum 9: ponitur tamen 13.

D. 10 ut supra, h. 7 ab occasu.
Ex observatione D. Benedicti:

182.35	284 52	... 36	121.51
203.25	101.18	50.14	21.30
8.29	4.13	2. 6	54
394.29	390.23	115.50	143.15
360	360		
34.29	30.23		

Iste computus melius convenit cum observatione D. Benedicti: et apparet de motibus • et : esse auferendum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 156*t*.

1614.

Februarii d. 9, h. 6. 30' ab occasu, quae est h. 11. 33.

Sunt a radice dies 405.

7. 87	200	296. 38	317. 1
297. 6	146. 30	251. 15	107. 28
93. 14	46. 24	23. 2	9 51
4 40	2. 20	1. 7	29
156 54	263. 30	224	58 30
559. 31	658 44	795 59	493 19
370. 15	370. 15	730. 15	370 15
189. 16	288. 29	65. 44	123 4

D. 10, h. 12. 33.

189 16	288. 29	65. 44	123. 4
203. 25	101. 18	50 14	21 30
8. 29	4. 18	2. 6	54
41. 10	34. 0	118. 4	145 28
211. 54	105. 31	52 20	22. 24

D. 11, h. 13. 33.

253. 4	139. 31	170 24	167. 52

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 86*t*.

1614.[1]

Februarii, d. 27, h. 5 ab occasu, quae est h. 10. 28 a meridie.

Dies a radice 423.

7. 87	200	296. 38	317. 1
108 28	226	284. 50	68 51
250. 15	303 54	150. 43	64. 22
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
4. 14	2. 7	1. 3	27
156 54	268. 30	224	58 30
611 58	1037. 42	978. 10	518. 15
368 56	728 56	728. 56	368 56
243 2	308. 46	249. 14	149. 19

Februarii, d. 28, h. 5 ab occasu.

86. 49	50. 20	299. 41	171

Martii, d. 1, h. 5 ab occasu.

290. 36	151. 54	350. 8	192. 41

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 159*r*.

1614.

Martii d. 1, h. 5 ab occasu, quae est h. 10. 30' a meridie.

Dies a radice 425.

133. 28	248. 11	126. 2	135. 17
156 54	263	224	58. 30
290. 22	151. 11	350. 2	193 47

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 931.

D. 2, h. 5 ab occasu.

337.15	349.45	176 29	156.48
134.19	252.45	40.29	215.18

D. 3, h. 5 ab occasu.

337.56	354.19	90.56	236.59

D. 4, h. 5 ab occasu.

181.43	95.53	141.23	258 40

D. 5, h. 5 ab occasu.

25 31	197.25	191.50	280.17

D. 6, h. 5 ab occasu.

229.18	298.59	242.16	301.58

D. 7, h. 5 ab occasu.

73.15	40.33	292.43	323.39

D. 8, h. 5 ab occasu.

276.52	142 7	343.10	345.20

D. 9, h. 5 ab occasu.

120.39	243.41	83.37	7. 1

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 159*t*.

1614.

Martii d. 10, h. 5 ab occasu, quae est h. 10.43′ a meridie.

Tempus a radice dies 434.

7.37	200	296 38	317. 1
342 34	159	67.15	284.46
93 41	45.12	200.58	85.58
84.45	42.11	20.56	8.57
6. 4	3. 2	1.26	39
156.54	263	224	58.30
691.35	712.25	811.13	755.51
367.12	367.12	727.12	727.12
324.23	345.13	84. 1	28.39

D. 11, h. 5 ab occasu.

168.10	86.47	134.28	50.20

Observa ♂ ⁝ et ⁚.

H. 4.

H. 7 ⁝ et ⁚ erant ♂; cumque ⁚ sit in maxima elongatione, poterit inde colligi ratio eorundem orbium.

D. 12, h. 5 ab occasu.

11.57	188.21	184.55	72. 1

II. 6.

Nota quod mirum deservit pro locis trium • ꞉ ⁝.

D. 13, h. 5 ab occasu.

215.44	289.55	235 22	93 42

D. 14, h. 5 ab occasu.

59.31	81.29	285.49	115 23

D. 15, h. 4 ab occasu, quae est h. 9. 52.

Tempus a radice dies 439.

7.37	200	296.38	317. 1
342.34	159	67.15	284.46
30.46	191.42	92 10	193 26
76 17	37.58	18 51	8. 4
7.20	8.40	1.44	47
156.54	263.30	224. 0	58.30
621.28	855.50	700.38	862.34
366.19	726 19	366 19	726 19
255. 9	129.31	334.19	136.15

D. 16, h. 4 ab occasu.

98.59	231. 8	24.53	157.58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 160r.

Martii d. 17, h. 4 ab occasu.

302.49	332 45	75.27	179.41

D. 18, h. 4 ab occasu.

146.39	74.22	125. 1	201.24

D. 19, h. 4 ab occasu.

350 29	175.59	175.35	223. 7

D. 20, h. 4 ab occasu.

194.19	277.36	226. 9	244.50

Mandato.[1]

D. 21, h. 4 ab occasu.

38 9	19.13	276.43	265.33

D. 22, h. 4 ab occasu.

241.59	120.50	327.17	287.16

---

(1) Cfr. Vol. XII, lett. n.° 987, lin. 2-3

D. 23, h. 4 ab occasu.

85. 49	222. 27	17. 51	308. 59

D. 24, h. 4 ab occasu, quae est h. 10. 4′ a meridie.

Dies a radice 448.

7. 37	200	296. 38	317. 1
216. 46	92	209. 41	139. 42
187. 21	90 24	41. 59	171. 56
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
34	17	8	4
156. 54	263. 30	224	58. 30
653. 57	688 22	793. 22	696. 10
364. 32	364. 32	724. 32	364. 32
289. 25	323. 50	68. 50	331. 38

D. 25, h. 4 ab occasu.

133. 17	65. 30	119. 22	333. 24

Nota eclypsim.

D. 26, h. 4 ab occasu.

337. 9	167. 10	169. 54	14. 10

D. 27, h. 4.

181. 1	268. 50	220. 26	35. 56

Nota pro ratione orbium ⁝ et ∶.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 160*t*.

Martii 1614.

D. 28, h. 4 ab occasu.

24. 51	10. 30	270. 58	57. 42

D. 29, h. 3 ab occasu, quae est h. 9. 10 a meridie.

A radice dies 453.

7. 37	200	296. 38	317. 1
90. 57	25	352. 5	354. 38
46. 50	202. 36	100 29	42. 59
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
1. 25	42	21	9
156 54	263	224	58. 30
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
583. 25	830. 34	1042. 38	802. 51
363. 18	723. 18	723. 18	723. 18
220. 7	107. 16	319. 20	79. 33

D. 30, h. 3 ab occasu.

63. 59	208. 56	9. 52	101. 19

D. 31, h. 3 ab occasu.

267. 51	310. 36	60. 14	123. 5

Expetta ☌ pro ratione orbium · et ∶.

Aprilis d. 1, h. 3 ab occasu.

111.43	52.16	110.46	144.51

D. 2, h. 3 ab occasu.

315.35	153.56	161.18	166.37

D. 3, h. 3 ab occasu.

159.27	255.36	211.50	188.23

Expecta ♂ ⋮ et : pro ratione orbium.

D. 4, h. 3 ab occasu.

3.19	357.16	262 22	210. 9

Mandato sin qui.[1]

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.º 991, lin. 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 161r.

1614.

Aprilis d. 5, h. 2 ab occasu, quae est h. 8. 22 a meridie. Dies a radice 460.

7. 37	200	296 38	317 1
325. 9	318	134. 30	209.33
67. 48	33. 45	16. 45	7.10
3. 7	1. 32	44	20
156 54	263	224 0	58.30
560 35	816. 17	672. 37	592 34
361. 45	721. 45	361. 45	361.45
198. 50	94. 32	310. 52	230 49

D. 6, h. 2 ab occasu.

42 42	196. 12	1. 24	252.35

D. 7, h. 2 ab occasu.

246 34	297. 52	51. 56	274.21

D. 8, h. 2 ab occasu.

90 26	39. 32	102. 28	296. 7

Nota ♂ : et ·.

D. 9, h. 2.

294. 18	141. 12	153. 0	317.53

D. 10, h. 2.

138. 10	241. 52	203. 33	339. 39

D. 11, h. 1 ab occasu.

333. 33	340. 44	252. 4	0. 51

Aprilis d. 12, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 32′ a meridie.
Dies a radice sunt 467.

7. 37	200	296. 38	317. 1
325. 9	318	134. 30	209. 33
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
4. 14	2. 7	1. 3	29
17	8	4	58. 50
156. 54	263. 30	224	742. 36
897. 27	1162. 23	1022. 35	720
720	1080	720	22. 36
177. 27	82. 23	302. 35	

D. 13, h. 1 ab occasu.

21. 21	184. 2	353. 6	44. 21

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 161*t*.

Aprilis 1614.

D. 14, h. 1 ab occasu.

225. 15	285. 42	43. 38	66. 7

D. 15, h. 1 ab occasu.

69. 9	27. 22	94. 10	87. 53

D. 16, h. 1 ab occasu.

273. 3	129. 2	144. 42	109. 39

D. 17, h. 1 ab occasu.

116. 57	230. 42	145. 14	131. 25

D. 18, h. 1 ab occasu.

320. 51	332. 22	245. 46	153. 11

D. 19, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 43.

Dies a radice 474.

7. 37	200	296. 38	317. 1
199. 20	251	276. 56	64 29
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
59. 0	29. 32	14. 39	6. 16
6. 24	3. 1	1. 26	39
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
1. 44	1. 44	1. 44	1. 44
524. 40	793. 59	1016. 21	534. 37
360	720	720	360
164. 40	73. 59	296. 21	174. 37

D. 20, h. 1 ab occasu.

8. 34	175. 39	346. 53	196. 23

D. 21, h. 1 ab occasu.

212. 28	277. 19	37. 25	218. 9

D. 22, h. 1 ab occasu.

56. 22	18. 59	87. 57	239. 55

D. 23, h. 1 ab occasu.

260 16	120. 39	138. 29	261. 41

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 162r.

Aprilis 1614.

D. 24, h. 1 ab occasu.

104. 10	222. 19	189. 1	283. 25

D. 25, h. 1 ab occasu.

308. 4	323. 59	239. 33	305. 13

D. 26, h. 1 ab occasu.

151. 58	65. 39	290. 5	326.59

D. 27, h. 1 ab occasu.

355. 52	167. 19	340. 37	348.45

D. 28, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 53 a meridie.

Dies a radice 483.

7. 37	200	296. 38	317. 1
73. 31	184	59. 19	279.24
250. 15	303. 54	150. 43	61.29
59. 20	29. 82	14. 39	6.16
7. 28	3. 44	1. 46	48
156. 54	263. 30	224	58.30
3. 56	3. 56	3. 56	3.56
559. 1	988. 36	751. 1	730.24
360	720	720	720
199. 1	268. 36	31. 1	10.24

D. 29, h. 1 ab occasu.

42. 51	10. 14	81. 32	32. 9

D. 30, h. 1 ab occasu.

246. 41	111. 52	132. 3	53.54

Maii d. 1, h. 1 ab occasu.

90.31	213.30	182.34	75.39

D. 2, h. 1 ab occasu.

294.21	315. 8	233. 5	97.24

D. 3, h. 1 ab occasu.

138 11	56.46	283.26	119. 9

D. 4, h. 1 ab occasu.

342. 1	158.24	333.57	140.54

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 162t.

·1614.

Maii d. 5, h. 1 ab occasu.

185.51	260. 2	24.28	162.39

D. 6, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 4 a meridie.

Dies a radice 491.

7.37	200	296.38	317. 1
307.43	117	201.54	134.20
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
34	17	8	4
156.54	263.30	224	58.30
5.30	5.30	5.30	5.30
749.31	721.20	795. 9	544. 5
720	720	720	360
29.31	1.20	75. 9	184. 5

D. 7, h. 1 ab occasu.

233.22	103. 0	125.41	205.47

D. 8, h. 1 ab occasu.

77.13	201.40	176.13	227.29

D. 9, h. 1 ab occasu.

281. 4	306.20	226.45	249.11

D. 10, h. 1 ab occasu.

124.55	48. 0	277.17	270.53

D. 11, h. 1 ab occasu.

328. 46	149 40	327. 49	292. 35

9.30 3 7.20 12

D. 12, h. 1 ab occasu.

172. 37	250 20	18. 21	314 17

4.30 8.24 7.7

D. 13, h. 1 ab occasu.

16. 28	352. 0	68. 58	335. 59

13 1.32 1.15 9.40

Nota h. 0. 20 pro loco :, et h. 1. 30′ pro loco ·. Et corrige calculum per subsequentem computationem.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 163r.

Maii 1614.

D. 14, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 13 a meridie.

Dies a radice 499.

7. 37	200	296 38	317. 1
307. 43	117	201. 54	134. 20
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
2. 50	35	26	12
156. 54	263 50	224	58. 30
7. 2	7. 2	7. 2	7. 2
580. 40	813. 54	838. 55	717. 41
360	720	720	360
220. 40	93. 54	118. 55	357. 41

12 9 3.36

D. 15, h. 1 ab occasu.

64. 22	195. 24	169. 19	19. 20

8 5 2.40 2.22

D. 16, h. 1 ab occasu.

268. 4	296. 54	219. 43	40. 59

16 8 5.30 9

D. 17, h. 1 ab occasu.

111. 46	38. 24	270. 7	62. 38

21 5.38 5.28 14

D. 18, h. 1 ab occasu.

315. 28	139. 54	320. 31	84. 17

23.50 5.45 3.57 9

D. 19, h. 1 ab occasu.

159. 10	241. 24	10. 55	105. 56

23 2.33 2 7.50

D. 20, h. 1 ab occasu.

2. 52	342. 54	61. 19	127. 35

12.19 18.30 2.38

D. 21, h. 1 ab occasu.

206. 34	84. 24	111. 43	149. 14

8.56 13 2.30

D. 22, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 20 a meridie.

Dies a radice 507.

189. 32 343. 56 67. 48 2. 50 8. 12 156. 54	250 349. 6 33. 45 1. 24 8. 12 363. 50	280. 49 351. 41 16. 45 40 8. 12 224	306. 16 150. 27 7. 10 18 8 12 58. 30
769. 12 720	906. 17 720	882. 7 720	530. 53 360
49. 12	186. 17	162. 7	170. 53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 163t.

1614.

Maii d. 23, h. 1 ab occasu.

252. 52	287. 36	212. 30	192. 31

H. 2.

D. 24, h. 1 ab occasu.

96. 32	29. 5	262 53	214. 9

D. 25, h. 1 ab occasu.

300. 12	130. 34	313. 16	235. 47

D. 26, h. 1 ab occasu.

143. 52	232. 3	3. 39	257. 25

D. 27, h. 1 ab occasu.

346. 32	333. 32	54. 2	279. 3

D. 28, h. 1 ab occasu.

190. 12	75. 1	104. 25	300. 41

D. 29, h. 1 ab occasu.

33. 52	176. 30	154. 48	322. 19

D. 30, h. 1.

237. 32	277. 59	205. 11	343. 57

H. 2. 12.

D. 31, h. 1.

81. 12	19. 28	255. 34	5. 35

Iunii d. 1, h. 1.

284 52	120 57	305 57	27 13

D. 2, h. 1.

128 32	222 26	356 20	48 51

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 164r.

1614.

Iunii d. 2, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 30' a meridie.

Dies a radice 518.

189.32	250	280 49	306 16
234 11	290 0	142 25	214 56
187 21	90 24	41 56	171 56
67 48	33.45	16 45	7 10
4.11	2. 7	1. 3	27
156.54	263 30	224	58 30
9 25	9 25	9. 25	9 25
849 25	939 11	716. 23	768 40
720	720	360	720
129.25	219.11	356 23	48 40

D. 3, h. 1 ab occasu.

332.59	320.37	46.44	70.16

D. 4, h. 1 ab occasu.

176.33	62. 8	97. 5	91.52

D. 5, h. 1 ab occasu.

20 7	163. 29	147. 26	113.28

• fuit sic h. 3, referente Ioanne Baptista.[1]

D. 6, h. 1 ab occasu.

223. 41	264. 55	197. 47	135. 4

D. 7, h. 1 ab occasu.

67. 15	6. 21	248. 8	156.40

D. 8, h. 1.

270 49	107. 47	298. 29	178.16

D. 9, h. 1.

114. 23	209. 18	348. 50	199.52

D. 10, h. 1.

317. 57	310. 39	39. 11	221.28

[1] Cfr. Vol. V, pag. 191, nota 2; Vol. XI, lett. n.° 787, lin. 7; Vol. XII, lett. n.° 976, lin. 22; lett. n.° 981, lin. 27; lett. n.° 1062, lin. 31, ecc. ecc.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 164t.

1614.

Iunii d. 11, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 32′ a meridie.

Dies a radice 527.

189 32	250. 0	280 49	306. 16
108. 23	226	284. 50	69. 51
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 31	2. 15	1. 7	29
156. 54	263. 30	224 0	58. 30
10. 10	10. 10	10 10	10. 10
881. 14	1134. 46	1169. 22	602 53
720	1080	1080	360
161. 14	54. 46	89. 22	242. 53

D. 12, h. 1.

4. 44	156. 8	139. 39	264. 26

D. 13, h. 1.

208. 14	257. 30	189. 56	285. 59

⁝ et • ♂ vere fuerunt: sed hac hora non distabant a centro ♃ nisi vix 2. 0.

D. 14, h. 1.

51. 44	358. 52	240. 13	307. 32

D. 15, h. 1.

255. 14	100 14	290. 30	329. 5

D. 16, h. 1.

98. 44	201. 36	340. 47	350. 38

H. 0. 30.

♂ : et ⁝ facta est tardius quam ex calculo. H. 0. 30 ⁝ et ⁝ distabant tantum 1. 40′.

D. 17, h. 1.

302. 14	302. 58	31. 4	12. 11

D. 18, h. 1.

145. 44	44. 20	81. 21	83. 44

H. 1. 20 vere fuerunt sic:

D. 19, h. 1.

349. 14	145. 42	181. 38	55. 17

H. 0. 30 • distabat a ♃ centro 2.

D. 20, h. 1.

192. 44	247. 4	181. 55	76. 50

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 155r.

1614.

Iunii d. 21, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 36 a meridie.

Dies a radice 537.

189. 32	250. 0	280 49	306 16
342 34	159	67 15	284. 16
343. 56	349. 6	351 41	150. 27
67. 48	33. 45	16 45	7. 10
5. 5	2. 32	1. 15	32
156. 54	263. 30	224	58. 30
10. 30	10. 30	10. 30	10 30
1116. 19	1068. 23	952. 15	818. 1
1080	720	720	720
36. 19	348. 23	232. 15	98. 1

D. 22, h. 1.

239. 46	89. 42	282. 30	119. 32

D. 23, h. 1.

83. 18	191. 1	332. 45	141. 3

H. 1. 45 : distabat 1. 25 a centro ♃, referente D. Benedicto. H. 2. 30 distabat 2.

D. 24, h. 1.

286. 40	292. 20	23. 0	162. 34

☌ ⋮ et ⋮ facta fuit h. 4. 15′.

D. 25, h. 1.

130. 7	83. 39	73. 15	184. 5

H. 1 : et · nondum erant ☌, sed distabant ad invicem 0. 15. H. 1. 18 vere fuerunt ☌.

D. 26, h. 1.

333. 34	184. 58	123. 30	205. 36

H. 1 · distabat vere 3: retrahenda ergo videtur gr. 7. 30, vel orbis ampliandus, vel utrumque.

D. 27, h. 1.

176. 61	286. 17	178. 45	227. 7

Ex hac observatione ⋮ respondet ad unguem.

D. 28, h. 1.

20. 28	337. 36	224. 0	248. 38

H. 2 · distabat a centro ♃ 2. 36. H. 3. 30 distabat 3. 30.

D. 29, h. 1.

223 55	78. 55	274. 15	270. 9

D. 30, h. 1.

67. 22	180. 14	324. 30	291. 40

Ex observationibus superioribus • retrahendus est gr. 5, : vero pariter retrahendus gr. 3. 30.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 165*t*.

1614.

Iulii d. 1, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 34′ a meridie.

Dies a radice 547.

189. 32	250. 0	280. 49	306. 16
216. 46	92	209. 41	139. 42
343. 55	349. 6	351. 41	150. 27
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 47	2. 24	1. 12	31
156. 54	263	224	58 30
10. 34	10. 34	10. 34	10. 34
990. 16	1000. 49	1094. 42	673. 10
720	720	1080	360
270. 16	280. 49	14. 42	313. 10

H. 0. 40 ⁝ e tenebris exivit. In reliquis respondit optime.

D. 2, h. 1.

113. 36	22. 4	64. 54	334. 39

H. 3 : et • nondum erant ☌, sed distabant 0. 35′.

H. 1 vere fuerunt sic:

D. 3, h. 1.

316. 56	123. 19	115. 6	356. 8

H. 0. 30 ⁝ non plus distabat quam 1. 30.

D. 4, h. 1.

160. 16	224. 34	165. 18	17. 37

D. 5, h. 1.

3. 36	325. 49	215. 30	39. 6

D. 6, h. 1.

206. 56	67. 4	265. 42	60. 35

H. 1 • distabat 2. 12.

D. 7, h. 1.

50. 16	168. 19	315. 54	82. 4

H. 0. 30 : distabat 2. 34, ab eo distabat • 1. 45.

D. 8, h. 1.

253. 36	269. 34	6. 6	103. 33

D. 9, h. 1.

96. 56	10. 49	56. 18	125. 2

Ex observatione precedenti, nempe diei 3 Iulii, ⁝ promovendus videtur 0. 36′.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 166r.

1614.

Iulii d. 10, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 30′ a meridie.

Dies a radice 556.

189. 32	250	280. 49	306. 16
90. 57	25	352. 5	354. 38
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 14	2. 7	1. 3	27
156. 54	263. 80	224	58. 30
10. 24	10. 21	10. 24	10. 24
660. 20	832. 34	1186. 33	866. 22
360	720	1080	720
300. 20	112. 34	106. 33	146. 22

Hac hora ⁝ erat orientalior tertio 0. 10; ergo ampliandus eius orbis per semidiametrum unam. Adibita correttione supra notata, sat est si amplietur semid. 0. 35.

D. 11, h. 1.

143. 34	213. 46	156. 43	167. 49

Adhibita correttione, • respondit optime.

D. 12, h. 1.

346. 48	314. 58	206. 53	189. 16

H. 0. 20′.

Vere fuerunt sic h. 1:

H. 1. 36 ⁝ et ⁚ fuerunt ♂.

D. 13, h. 1.

190. 2	56. 10	257. 3	210. 43

Adhibita correttione, ⁝ respondet optime.

D. 14, h. 1.

33. 16	157. 22	307. 13	232. 10

H. 0. 40 2 horientales fuerunt sic:

et optime congruunt cum emendatione. H. 1 distabant invicem 1. 12.

D. 15, h. 1.

236. 30	258. 34	357. 23	253. 37

D. 16, h. 1.

79.44	359.46	47.33	275. 4

D. 17, h. 1.

282.58	100.58	97.43	296.31

D. 18, h. 1.

126.12	202.18	147.53	317.58

D. 19, h. 1.

329.26	303.22	198. 3	339.25

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 166t.

1614.

Iulii d. 20, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 23′ a meridie.

Dies a radice 566.

189.32	250	280.49	306.16
325. 9	318	134.30	209.33
140.31	247.48	301.27	128.57
67.48	33.45	16.45	7.10
3.15	1.37	46	21
156.54	263	224	58.30
9.58	9.58	9.58	9.58
893. 7	1124. 8	968.15	720.45
720	1080	720	720
173. 7	44. 8	248.15	0.45

D. 21, h. 1.

16.20	145.18	298.23	22.10

D. 22, h. 1.

219.33	246.28	348.31	43.35

H. 0. 40 ⁝ et • coniuncti fuerunt, et distabant a centro ♃ 3.

D. 23, h. 1.

62.46	347.38	38.39	65. 0

H. 0. 30′ : distabat 3.

D. 24, h. 1.

265.59	88.48	88.47	86.25

Sunt omnes in maximis elongationibus.

D. 25, h. 1.

109.12	189.58	138.55	107.50

H. 2.10 : distabat 1.30.

D. 26, h. 1.

312. 25	291. 8	189. 8	129. 15

D. 27, h. 1.

155. 38	82. 18	239. 11	150 40

H. 0. 30 : •et • distabant inter se 0. 40, et • distabat a centro ♃ 3. 20.

D. 28, h. 1.

358. 51	133. 28	289. 19	172 5

D. 29, h. 1.

202. 4	234. 38	339. 27	193. 30

3 occidentaliores bene respondent, facta correctione.

H. 1 • distabat 1. 30, ex quo retrahendus [...]

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 167r.

1614.

Iulii d. 30, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 13 a meridie.

Dies a radice 576.

189. 32	250	280. 49	306. 16
199. 20	251	276. 56	64. 29
140 31	247. 48	301. 27	128. 57
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
1. 50	55	27	12
156 54	263. 30	224	58. 30
9 26	9. 26	9. 26	9. 26
765. 21	1056. 24	1109. 50	575. 0
720	720	1080	360
45. 21	336. 24	29. 50	215. 0

D. 31, h. 1.

248. 33	77. 34	79. 57	236. 24

Augusti d. 1, h. 1.

91. 45	178. 44	129. 64	257. 48

D. 2, h. 1.

294. 57	279. 54	180. 11	279. 13

D. 3, h. 1.

138. 9	21. 4	230. 18	300. 36

D. 4, h. 1.

341.21	122.14	280.25	322. 0

D. 5, h. 1.

184.33	223.24	330.32	343.24

H. 1 vere fuerunt sic:

D. 6, h. 1.

27.45	324.34	20.39	4.48

H. 1. 20′ fuerunt sic:

D. 7, h. 1.

230.57	65.44	70.46	26.12

Hac hora ⁝ et ⁚ distabant tantum 2. 0.

D. 8, h. 1.

74. 9	166.54	120.53	47.36

H. 0. 40′ ⁚ distabat 3.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 167*t*.

1614.

Augusti d. 9, h. 1 ab occasu, quae est h. 8. 4 a meridie.

Dies a radice 586.

189.32	250	280.49	306.16
73.31	184	59.19	279.24
140.31	33.45	16.45	7 10
67.48	8.48	8.48	8.48
8.48	17	8	58. 4
34	263.30	224	30
156.54	247.48	301.27	128.57
637.38	988. 8	891.16	789. 9
360	720	720	720
277.38	268. 8	171.16	69. 9

Hac hora ⁝ vere distabat 2. 30′; ergo retrahendus est 0.40′: idemque ostendunt aliae superiores observationes.

D. 10, h. 1 ab occasu.

120.50	9.17	221.13	90.33

D. 11, h. 1.

324. 2	110.26	271.20	111.57

Hac hora · distabat 3.36, seu potius 3. 40.

D. 12, h. 1.

167.14	211.35	321.27	133.21

H. 0. 45′ · distabat 2; ⁚ vero h. 1 distabat 4. 15.

D. 13, h. 1.

10. 26	312. 44	11. 34	154. 45

H. 2 ⁝ ab eclypsi liberatus est, et distabat 3.

D. 14, h. 1.

213. 38	53. 53	61. 41	176. 9

H. 1 • distabat 2. 45.

D. 15, h. 1

57. 50	155. 2	111. 48	197. 33

H. 0. 55 : et • vere fuerunt ♂, et distabant a centro ♃ 4. 30.

D. 16, h. 1.

261. 2	256. 11	161. 55	218. 57

Adhibitis correctionibus, bene respondent.

D. 17, h. 1.

104. 14	357. 20	212. 2	240. 21

H. 0. 30 : distabat 1. 15, quod congruit cum emendatione.

D. 18, h. 1.

307. 26	98. 29	262. 9	261.45

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 168r.

1614.

Augusti d. 19, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 50 a meridie.

Dies a radice 596.

189. 32	250. 0	280. 49	306. 16
307. 43	117	201. 54	134. 20
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
7. 58	7. 58	7. 58	7. 58
869. 1	919. 19	1032. 27	643. 2
720	720	720	360
149. 1	199. 19	312. 27	283. 2

D. 20, h. 1.

352. 11	300. 27	2. 32	304. 25

D. 21, h. 1.

195. 21	41. 35	52. 37	325. 48

D. 22, h. 1.

38. 31	142. 43	102. 42	347. 1

Adhibitis correctionibus, respondent optime.

D. 23, h. 1.

241. 41	243. 51	152. 47	8. 24

D. 24, h. 1.

84. 51	344. 39	202. 52	29. 47

D. 25, h. 1.

288. 1	86. 7	252. 57	51. 10

D. 26, h. 1.

131. 11	187. 15	303. 2	72. 33

D. 27, h. 1.

334. 21	288. 23	353. 7	93. 56

D. 28, h. 1.

177. 31	29. 31	43. 12	115. 19

Mss. Gal., P. III, T. IV, car 168t.

1614.

Augusti d. 29, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 30 a meridie.
Dies a radice 606.

11. 26	300	265. 0	295. 31
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
4. 14	2. 7	1. 3	27
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
7. 7	7. 7	7. 7	7. 7
379. 32	850. 4	813. 16	496. 48
360	720	720	360
19. 32	130. 4	93. 16	136. 48

D. 30, h. 1.

222. 45	231. 13	143. 23	158. 17

D. 31, h. 1.

65. 58	332. 22	193. 30	179. 46

Septembris d. 1, h. 1.

269. 11	73. 31	243. 37	201. 15

H. 0. 30 ⁝ mediam sedem occupabat inter • et ⁝; et optime respondet, cum correctionibus.

D. 2, h. 1.

112. 24	174. 40	233. 44	222. 44

D. 3, h. 1.

315. 37	275. 49	343. 51	244 13

Hac hora • erat potius vicinior ♃i quam ⁝, referente Goro.

D. 4, h. 1.

158. 50	16. 58	83. 58	265. 42

H. 0. 30′ • distabat 2. 50′.

D. 5, h. 1.

2. 3	118. 7	84. 5	287. 11

D. 6, h. 1.

205. 16	219. 16	134. 12	308. 40

D. 7, h. 1.

48. 29	320. 25	184. 19	330. 9

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 169r.

1614.

Septembris d. 8, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 24′ a meridie. Dies a radice 616.

11. 26	300	265	295. 31
234. 11	293	142. 25	214. 50
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
59. 20	29. 32	14. 39	6 16
3 24	1. 41	48	22
156. 54	263	224	58. 30
6 11	6. 11	6. 11	6. 11
611. 57	1141. 12	954. 30	710. 37
360	1080	720	360
251. 57	61. 12	234. 30	350. 37

D. 9, h. 1.

95. 4	162. 18	284. 35	12. 0

D. 10, h. 1.

298. 11	263. 24	334. 40	33. 23

D. 11, h. 1.

141. 18	4. 30	24. 45	54. 46

D. 12, h. 1.

344. 25	105. 36	74. 50	76. 19

D. 13, h. 1.

187.32	206.42	124.55	97.42

D. 14, h. 1.

30.39	307.48	175. 0	119. 5

D. 15, h. 1.

233.46	48.54	225. 5	140.28

D. 16, h. 1.

76.53	150.	275.10	161.51

D. 17, h. 1.

280. 0	251. 6	325.15	183.14

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 169*t*.

1614.

Septembris d. 18, h. 1 ab occasu, quae est h. 7. 9 a meridie.

Dies a radice 626.

11.26	300	265	295.31
108.23	226	284.50	69.51
140.31	247.48	301.27	128.57
59.20	29.32	14.39	6.16
1.17	38	19	8
156.54	263	224	58.30
5. 3	5. 3	5. 3	5. 3
482.54	1072. 2	1095.18	564.16
360	720	1080	360
122.54	352. 2	15.18	204.16

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 172*t*.

Pisis, a D. Benedicto.[1]

1614 Decembris d. 2, h. 13.12 noctis sequentis, quae est d. 2, h. 20. 40′ a meridie.

Dies a radice 701.

193.20	350	249. 8	284.47
203.25	101.18	50.14	21.30
169.30	84.22	41.52	17.54
5.39	2.49	1.20	36
156.54	263.30	224. 0	58.30
728.48	801.59	566.34	383.17
724	724	364	364
4.48	77.59	202.34	19.17

Ita habet calculus non correctus:

D. Benedictus ita misit:

Pisis, a D. Benedicto.[2]

1614 Xmbris d. 25, h. 21. 20′ a meridie.

Dies a radice 724, h. 21. 20′ a meridie.

Prost. sub. 7.

193.20	350	249. 8	284.47
108 23	226	284.50	69.51
93.41	45.12	200.58	85.58
180.49	89.59	44.38	19. 6
156.54	263 30	224. 0	58.30
733. 7	974.41	1003.34	518.12
727	727	727	367
6. 7	247.41	276.34	151.12

(1) Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1059, lin. 10-11.

(2) Le lettere con le quali D. BENEDETTO CASTELLI inviava a GALILEO questa e le seguenti osservazioni, non sono pervenute insino a noi.

Ex calculo non correcto ita:

D. Benedictus ita misit:

Pisis, a D. Benedicto.

1614 Xmbris d. 30, h. 21. 50 a meridie.

Dies a radice 729, h. 21.50′.

193. 20	350	249. 8	284. 47
108. 23	226	284. 50	69 51
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
177. 59	88. 35	43. 58	18. 48
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
674. 25	1123. 18	895. 46	626. 7
367. 35	1087. 35	727. 35	367. 35
306. 50	85. 43	168. 11	258 32

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180r.

Pisis, a D. Benedicto.

1614 Decembris d. 2, h. 13. 12 ab occasu.

Dubitat, utrum orientalior sit solus an 2 ♂.

D. 31, mane h. 14. 15.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 40r. (1)

1614.

Iunii d. 24, h. 4. 15, ∴ et ⁘ coniuncti fuerunt. Tunc autem ∴ erat in gr. 29. 7; ⁘ vero, in gr. 166. 4′, seu 13. 56.

Iulii d. 10, h. 1, ∴ distabat 105. 53′, adhibita correctione 40′.

Et ⁘ distabat 146. 58, facta correctione 36′.

Et idem ⁘ erat orientalior ∴ 0. 10′.

At si ⁘ procedat 0. 30′, acquirit illa 10′ minuta: movetur autem 0.30′ in tempore 0. 33′ proxime.

Tertius vero in tanto tempore movetur 1. 10′ fere, quod intervallum vix sensibiliter minuit distantiam suam a ♃ : ex quo citra errorem sensibilem dicere possumus, ⁘ et ∴ coniunctos fuisse, cum ⁘ distaret ab auge vera 147.35, ∴ vero 107.15.

Ex his constat, qualium semidiameter orbis ∴ esse 14, talium orbis ⁘ semidiametrum esse 24. 56 proxime, ex sequenti vero 24. 21′.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 40t. (2)

1613 Ianuarii d. 29, ⁘ distabat a centro ♃ 14. 20′; ab auge vero 324. 32′, seu 35. 28′.

Ex hac observatione semidiameter orbis ⁘ continet diametros ♃ 24.41′; ex sequenti vero 24. 11′.

1610 Decembris d. 7, ⁘ distabat a centro ♃ 13. 50′; ab auge vero gr. 34. 54′.

1614 Iunii d. 18, h. 1. 20, ⁘ et ∴ fuerunt ☌: ⁘ autem distabat gr. 34. 38; ∴ vero in gr. 81. 21.

1614 d. 5 Augusti, ⁘ distabat a ♃ 6. 30′, cum esset in gr. 344; hoc, cum distaret ab auge gr. 16.

1614 Augusti d. 7, ⁘ cum esset in gr. 26. 50, distabat 11. 10′ a ♃. Ex his semidiameter ⁘ est 24. 44.

(1-2) Vedi pag. 846 e 847 di questo volume.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41r. (1)

1614 Iulii d. 12, h. 1. 36, : et ∴ fuerunt ☌.
Erat ∴ in gr. 207. 28'. — 27. 28';
: vero in gr. 314. — 46.

Ex hac observatione, cum semidiameter ∴ fuerit 14, semidiameter : erit 9. 5.

: distabat a ♃ 6, 28'; ab auge vero 46. 0'.

1614 d. 25 Iunii.

Fuit tunc · in 127. 40, seu in 52. 20'; : vero in gr. 31. 25.

Ex hac observatione, dum semidiameter : fuerit 9, semidiameter · est 5. 55.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41t. (2)

1611 29 Aprilis, h. 4. 30' (11. 25 a meridie), · in 347 fuit. — pro · 9. 3'.

Et 1614 Septembris d. 4, h. 0. 30 (6. 57') fuit in gr. 150. — pro · 6. 40'.

In prima ergo observatione · distabat ab auge media 338 proxime; in secunda vero distabat ab auge media 143. 20'.

Igitur motus eius, reiectis integris circulis, fuit gr. 165. 20' in diebus 1223. 19. 32.

	D. h. '
	366. 12. 35
	365
	365
22	123
143. 20	4. 6. 57
165. 20	1223. 19. 32

19. 1
3. 49
108. 23
250. 15
161. 2
4. 31

547. 4
360 ·

147. 4

1614 Iunii d. 18, ⁘ distabat in circulo gr. 34. 38; sed a centro ♃ semidiametros 13. 45. Quanta ergo est eius maxima elongatio? Erunt 24. 12.

(1 - 2) Vedi questo a pag. 848.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1615.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 173r.

Pisis, a D. Benedicto.[1]

1615 Ianuarii d. 2, h. 12. 20 ab occasu, h. 19. 50 a meridie.

Dies a radice 732.

193. 20	350	249. 8	284. 47
342. 34	159	67. 15	284. 46
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
161. 2	80. 9	39. 47	17. 1
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	263. 30	224. 0	58. 30
907. 43	1058. 46	682. 19	688. 48
727. 30	727. 30	367. 30	367. 30
180. 13	331. 16	314. 49	321. 18

Ex calculo non emendato:

A D.º Benedicto:

D. 3, h. 19. 50 a meridie.

180. 13	331. 16	314. 49	321. 18
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
23. 38	82. 34	5. 3	342 48

Ex calculo:

A D. Benedicto:[2]

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.º 1069, lin. 6.
[2] Cfr. Vol. XII, lett. n.º 1069, lin. 7.

D. 4, h. 19. 50.

23 38	82. 34	5. 3	342. 48
203 25	101. 18	50. 14	21. 30
227. 3	183. 52	55. 17	4. 18

Pisis, a D. Benedicto.[1]

D. 4, h. 21. 52 a meridie.

Dies a radice 734.

193. 20	350	249. 8	284. 47
342. 34	159	67. 15	284. 46
93. 41	45. 12	200. 58	86. 58
177. 59	88. 35	43. 58	18. 48
7. 20	3. 39	1. 44	47
156 54	263. 30	224	58. 30
971. 48	909. 56	787. 3	733. 36
727. 45	727. 45	727. 45	727. 45
244. 3	182. 11	59. 18	5. 51

Sic ex calculo non correcto:

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.º 1069, lin. 8.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 173t.

• retrahenda videtur gr. 6 ex observatione diei 19 Iunii 1614, etiamsi orbis ampliatus sit in diebus 535.

1614 Et die 26 Iunii retrahenda pariter videtur gr. 6 circiter.

1614 Ex die 27 Iulii retrahendus videtur 7. Idem ostendit dies 29.

Ex observatione diei 8 Aprilis 1613 retrahenda videtur gr. 3 in diebus 98.

An. 1612, d. 12 Februarii, h. 0. 50′ ab occasu, quae est h. 5. 50′ a meridie, • distabat ab auge vera gr. 22: est autem prostaphaeresis 0. 20′ fere, de qua non curabimus.

1615 Ianuarii d. 9, h. 21. 10 a meridie, distabat ab auge vera gr. 148, sed a media 157 fere.

Dies intermedii sunt 1062, h. 15, qui continent h. 25503.

Ex his motus horarius reperitur gr. 8. 28′. 28″. 19‴;
diurnus vero, gr. 203. 23′. 19″. 36‴;
decem dierum, gr. 233. 53 . 16;
dierum 100, gr. 178. 52 . 40;
dierum 1000, gr. 348. 46 . 40[1].

Eadem quae supra exactior operatio.

An. 1612, Februarii d. 12, h. 0. 54 ab occasu, quae est h. 6 a meridie, • distabat ab auge vera gr. 23 proxime, et tantundem ab auge media, quia tunc prostaphaeresis fere nulla fuit.

An. vero 1615, Ianuarii d. 9, h. 21. 10 a meridie, distabat ab auge media gr. 156 proxime.

Dies intermedii sunt 1062, h. 15 proxime, qui continent h. 25503.

Motus ultra revolutiones integras habet gr. 133. Revolutiones autem integrae sunt 600. Haec autem cum gradibus dictis 133 conficiunt gr. 216133, qui si dividantur per numerum horarum 25503, dant

horarium motum gr. 8. 28. 29. 18. 17. 14. 6;
diurnum vero gr. 203. 23. 43. 18. 53. 38. 24;
10 dierum gr. 233. 57. 13. 8. 56. 24;
100 dierum gr. 179. 32. 11. 29. 24;
1000 dierum gr. 355. 21. 54. 54.

Et ex hac computatione potest corrigi tabula: et radix in meridie Ianuarii 1613 ponenda est 149; radix vero in meridie Ianuarii 1610, in gr. 68 proxime.

---

[1] Da « An. 1612, d. 12 Februarii » a « gr. 348. 46. 40 » è cancellato con una linea trasversale.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 174r.

1615, Pisis, a D. Benedicto.[1]
Ianuarii d. 9, h. 21. 10' a meridie.

Dies a radice 739.

193. 20			
342. 34	350	249. 8	284. 47
30. 46	159	67. 15	284 46
177. 59	191. 42	92 10	193 26
1. 25	89. 17	43. 58	18. 48
156 54	263. 30	224. 20	58. 39
902. 58	953 29	676. 53	840. 26
728. 30	728. 30	368. 30	728. 30
174. 28	225. 0	308. 23	111. 56

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 174t.

1615 Ianuarii d. 20, h. 19. 50' a meridie.

Dies a radice 750.

Prost. 9 dem.

193. 20	350. 0	249. 8	284. 47
90. 57	25	352. 5	354. 38
161. 2	80. 9	39. 47	17. 1
7. 3	3. 31	1. 40	45
156. 54	263. 30	224	58. 30
609. 16	722. 10	866. 40	705. 41
369	369	729	369
240. 16	353. 10	137. 40	336. 41

Ex calculo non correcto:

A D. Benedicto:[2]

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1072.
[2] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1074, lin. 9.

1615 Ianuarii d. 25, h. 19. 15 a meridie.

Dies a radice 755.

Prost. 9. 30' dem.

193. 20	350	249. 8	284. 47
90. 57	25	352. 5	354. 38
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
161. 2	80. 9	39. 47	17. 1
2. 7	1. 3	30	14
156 54	263. 30	224	58. 30
901. 26	866. 12	1116. 42	822. 38
729. 30	729. 30	1089. 30	729. 30
171. 56	136. 42	27. 12	93. 8

Sic ex calculo:

(1)

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180r.

Ianuarii d. 26, h. mattutina 13. 45.

1615 Ianuarii d. 3, h. 12. 20'.

D. 4, h. 12. 40'.

D. 5, h. 14. 20'.

(1) Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1075, lin. 21.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180*t*.

Pisis, 1615.

10 Ianuarii, h. 13. 40'.[1]

D. 11, h. 10. 30'.[2]

D. 12, h. 12. 20'.[3]

D. 20, h. 12. 53'.[1]

D. 21, h. 12. 28'.[2]

D. 26, h. 12. 0'.[3]

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1072, lin 4

[2] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1072, lin 5

[3] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1072, lin. 6.

[1] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1074, lin. 8.

[2] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1074, lin. 9.

[3] Cfr. Vol. XII, lett. n.° 1075, lin. 21.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1616.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 181r.

1616, Romae.

Maii d. 5, h. 11. 30 a meridie.
Dies a radice 126. 11. 30'.
Prost. demenda 8. 12'.

181. 54	50	344. 10	349. 15
108. 23	226	284. 50	69. 51
140 31	247. 48	301. 27	128. 57
93. 14	46. 24	23. 2	9. 51
4. 14	2. 7	1. 3	27
60. 47	307	158. 44	192. 50
589. 3	879. 19	1113. 16	751. 11
368. 12	728. 12	1088. 12	728. 12
220. 51	151. 7	25. 4	22. 59

Ex calculo:

9.24 6. 4.24 3.35

Ex observatione ad oculum, et ad tempus iuxta orologium Trinitatis:

4.30 5.30 3

Hinc coniici potest, : retrahendum esse gr. 5, ut etiam colligitur ex sequentibus observationibus dierum 23 et 25 Maii. Et cum hoc ita sit, de motu quoque : gr. 4 demendi videntur.

D. 22, h. 11 a meridie.
Dies 143.

181. 54	50	344. 10	349. 15
216. 46	92	209. 41	139. 42
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
93. 14	46. 24	23. 2	9. 51
60. 47	307	158. 44	192. 50
802. 46	799. 18	886. 20	756. 7
725. 24	725. 24	725. 24	725 24
77. 22	73. 54	160. 56	30. 43

Ex calculo:

12.24 8.36 5.30 4.30

Ex observatione sic, extimative:

11.30 9. 5.20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 181t.

Maii d. 23, h. 11 a meridie.
Dies 144.

181. 54	50	344. 10	349. 15
216. 46	92	209. 41	139. 42
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
93. 14	46. 24	25. 8	10. 45
60. 47	307	158. 44	192. 50
646. 22	540. 36	938. 21	778. 30
365. 22	365. 22	725. 22	725. 22
281. 0	175. 14	212. 59	53. 8

Ex calculo:

7.30 5.30

Ex observatione secundum horologium Trinitatis:

Ex hac observatione : retrahendus videtur gr. 5 fere.

D. 24, h. 10. 30′ a meridie.
Dies 145.

181. 54	50	344. 10	349 15
216. 46	92	209. 41	139. 42
297. 6	146 30	251. 12	107 28
88. 59	44. 18	21. 59	9. 24
60. 47	307	158. 44	192. 50
845. 32	639. 48	985. 36	798 39
725	365	725	725
120 32	274. 48	260 36	73 39

D. 25, h. 10. 30 a meridie.

323. 43	15. 52	310. 36	94 55

: h. 10. 45 distabat a centro ♃ 1. 30′.

D. 26, h. 10. 30 a meridie.

166. 54	116. 56	0. 36	116. 11

• hora hic notata distabat 2. 10′.

H. 2. 10 ab occasu, seu 9. 36 a meridie, • distabat 3.

Ex hac observatione • retrahendus videtur gr. 10.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 182r.

1616.

Maii d. 27, h. 10 a meridie.
Dies a radice 148.

181. 54	50	344. 10	349. 15
216. 46	92	209. 41	139. 42
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
60. 47	307	158. 44	192. 50
731. 33	581. 35	775. 27	862. 40
724. 20	364. 20	724. 20	724. 20
7. 13	217. 15	51. 7	138. 20

Ex observatione diei 13 Decembris 1610, h. 8 a meridie : distabat ab auge media gr. 20.

Ex observatione vero praecedenti, diei nempe 25 Maii 1616, h. 12. 6′ distabat pariter ab auge media gr. 20.

Sunt igitur dies intermedii 1990, h. 4. 6, quibus debentur integrae conversiones. Verum ex tabularum calculo supersunt ultra integras conversiones gr. 4. 17′, qui distributi in dictis diebus 1990 dant pro singulis dierum decenis gr. 0. 1′. 17″. 30‴ demendos, pro centenis vero dierum gr. 0. 12′. 55″.

Similem correctionem ostendunt observationes praecedentes dierum 5, 23 et 25 huius mensis.

D. 28, h. 10 a meridie.

210. 50	318. 45	101. 33	160. 2

D. 29, h. 10 a meridie.

54.29	60.17	152. 1	181.46

Hac hora vere fuerunt sic, nempe orientales ♂ :

H. 12 a meridie.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 182*t*.

1616, Romae.

Maii d. 30, h. 10 a meridie.
Dies a radice 151.

181.54	50	344.10	349.15
90.57	25	352. 5	354.38
203.25	101.18	50.14	21.30
84.45	42.11	20.56	8.57
60.47	307. 0	158.44	192.50
621.48	525.29	926. 9	927.10
363.58	363.58	723.58	723.58
257.50	161.31	202.11	203.12

Ex observatione sic:

Hinc constat, omnes, excepto ⁝, esse retrahendos, ut etiam ex superioribus apparet.

D. 31, h. 10 a meridie.

101.29	263. 8	252.39	224.56

Iunii d. 1, h. 10 a meridie.

305. 8	4.31	303. 7	246.40

H. 12 : ab oriente ♃em fere tangebat.

D. 2, h. 10 a meridie.

148.47	106. 8	353.35	268.24

⁝ hac hora distabat 3.

D. 3, h. 10 a meridie.

352.26	207.35	44. 3	290. 8

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 183*r*.

1616.

Iunii d. 12, h. 8 a meridie.
Dies a radice 164.

181.54	50	344.10	349.15
325. 9	318	134.30	209.33
93.41	45.12	200.58	85.58
67.48	33.45	16.45	7.10
60.47	307. 0	158.44	192.50
729.19	753.57	855. 7	844.46
720.43	720.43	720.43	720.43
8.36	33.14	134.24	124. 3

D. 13, h. 8 a meridie.

212. 15	134. 46	181. 52	145. 47

H. 2 ab occasu, 9. 36 a meridie, fuerunt sic:

Hinc ⁝ retrahendus videtur gr. 4.

D. 14, h. 8 a meridie.

55. 54	236. 18	235. 20	167. 31

H. 0. 50'.

H. 2 ab occasu ⁝ et • vere fuerunt ☌, sic:

D. 15, h. 8 a meridie.

259. 33	337. 50	285. 48	189. 15

H. 1 fuerunt sic:

H. 2. 12 ab occasu.

Satis exacta.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 183t.

1616.

Iunii d. 16, h. 9 a meridie. Dies a radice 168.

181. 54	50	344. 10	349. 15
325. 9	318	134. 30	209. 33
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
60. 47	307	158. 44	192. 50
20	20	20	20
831. 48	803. 42	698. 31	931. 58
720	720	360	720
111. 48	83. 42	338. 31	211. 58

D. 17, h. 9 a meridie.

315. 33	185. 20	29. 5	233. 48

D. 18, h. 9 a meridie.

159. 18	286. 58	79. 39	255. 38

H. 2. 35' • distabat vere 2.

H. 3. 48', idest h. 11. 25 a meridie, • Iovem vere tangebat, idest centrum eius circumferentiam

tangebat ad unguem: exactissima observatio, et quae maximopere existimetur. Hinc • retrahendus videtur gr. 10.

H. 8 idem • distabat versus occasum a centro ♃ 2. 35.

D. 19, h. 9 a meridie.

3. 3	28. 36	130. 13	277. 28

H. 1 ab occasu : distabat 3. 30.

D. 20, h. 9 a meridie.

206. 48	129. 14	180. 47	299. 18

H. 0. 40′ ⁝ tangebat ♃ ab oriente; ex quo retrahendus videtur gr. 3. 30′.

H. 2. 30′ • distabat 3.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 184r.

1616.

Iunii d. 21, h. 9 a meridie. Dies a radice 173.

181. 54	50	344. 10	349. 15
199. 20	251	276. 56	64. 29
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
60. 47	307	158. 44	192 50
1. 40	1. 40	1. 40	1. 40
770. 13	951. 32	951. 4	680. 47
720	720	720	360
50. 13	231. 32	231. 4	320. 47

D. 22, h. 9 a meridie.

253. 58	333. 10	281. 38	342. 37

H. 1 ab occasu vere fuerunt sic:

H. 2. 30 • mediam occupabat sedem inter : et ⁝.

H. 3. 50′.

Hinc : retrahendus videtur 5. 30′.

Istae observationes fuerunt satis exactae [1].

H. 5. 15′:

et ita videbantur esse • et ⁝ etiam per integram fere horam ante hanc adnotatam observationem, adeo ut forte ipse ⁝ us non fuit assequutus • um.

D. 23, h. 9 a meridie.

97. 43	74. 48	332. 12	4. 27

(1) Queste parole « Istae ... exactae » sono riferite nel ms. alle osservazioni di *H. 1*, *H. 2. 30* e *H. 3. 50*.

D. 24, h. 9 a meridie.

301.28	176.26	22.46	26.17

H. 1. 20′ ab occasu : distabat a centro ♃ 1.50′.

H. 2 eadem distabat 1. 20, et ⋮ et • tunc aequaliter distabant a ♃ᵉ, et distantia videbatur a centro 5. 20′.

H. 4.12 distantiae inter ⋮ et ⋮ et inter ⋮ et circumferentiam ♃ erant aequales.

Hinc : retrahendus videtur 6.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 184t.

1616.

Iunii d. 25, h. 8 a meridie.

Dies a radice 177.

181. 54	50	344. 10	349. 15
199. 20	251	276. 56	64 29
343. 56	349 6	351. 41	150. 27
67. 48	33. 45	16 45	7. 10
60. 47	307. 0	158 44	192. 50
2. 30	2. 30	2. 30	2. 30
856. 15	993. 21	1150. 46	766. 41
720	720	1080	720
136. 15	273. 21	70. 46	46. 41

H. 2. 30′ • distabat a centro ♃ 3. 36′ proxime, et ⋮ et ⋮ distabant inter se 5 et paulo plus.

H. 3 • distabat 3.

D. 26, h. 8 a meridie.

340. 0	14. 59	121. 20	68. 31

Hora supraposita fuerunt sic, ex quo apparet : retrahendum esse gr. 6:

H. 1.

H. 1. 25′, 2 viciniores aequaliter distabant a ♃, sic:

H. 2. 36′, quae est 10. 13 a meridie, sic:

Hinc • retrahendus videtur gr. 9.

D. 27, h. 8 a meridie.

183. 45	116. 37	171. 54	90. 21

Hac hora ⋮ distabat 3.

H. 2. 36′ ⋮ distabat 1. 30′.

H. 3.

Exacta observatio.

H. 4. 6'.

Exacta.

Hinc • retrahendus videtur 9.45', et ⁝ 4 tantum.

H. 4. 30.

D. 28, h. 8 a meridie.

27.30	218.15	222.28	112.11

H. 2. 30' ab occasu • distabat 3.45'.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 185r.

1616.

D. 29 Iunii, h. 8 a meridie.
Dies a radice 181.

181.54	50	344.10	349.15
73.31	184	59.19	279.24
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
60.47	307	158.44	192.59
3.30	3.30	3.30	3.30
590.55	679.33	632.42	853.39
360	360	360	720
230.55	319.33	272.42	133.39

D. 30, h. 8 a meridie.

74.40	61.11	323.16	155.29

H. 3 ⁝ et : distabant ad invicem 2.

Iulii d. 1, h. 8 a meridie.

278.25	162.49	13 50	177.19

H. 0. 30' fuerunt sic:

H. 1 ab occasu ⁝ tangebat ♃em, et bene congruit motus tabulae. Nota quod, cum ⁝ distabat a contactu ♃ 0. 30, antequam tangat requiritur tempus h. 1. 13; quare error est in hisce notationibus.

H. 2. 30'.

D. 2, h. 8 a meridie.

122.10	264.27	64.24	199. 9

H. 2. 30' ab occasu ⁝ et : vere fuerunt coniuncti.

D. 3, h. 8 a meridie.

325. 55	6. 5	114. 58	220. 59

Hinc apparet, : retrahendum esse gr. 8. 30'.

H. 2 • distabat 3. 15.

H. 2. 56' : exivit ex umbra ♃, distans a circumferentia eius 1. 15'.

Ex hac observatione, de motu : demendi sunt gr. 5. 37'.

H. 3. 45 • distabat 1. 40', et h. 4. 30' ♃em tangebat.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 185t.

1616.

Iulii d. 4, h. 8 a meridie.

Dies a radice 186.

181. 54	60	344. 10	349 15
73. 31	184	59 19	279. 24
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
67. 48	33. 45	16 45	7. 10
60. 47	807. 0	158. 44	192 50
4. 48	4. 48	4 48	4. 48
529. 19	827. 21	885. 13	962. 24
360	720	720	720
169. 19	107. 21	165. 13	242. 24

H. 0. 25 • distabat 2. 10', *et h. 1. 25' ♃em tangebat.**

⁝ distabat 4. 45, h. 0. 25'; et h. 3. 36 distabat 3.

Hinc • retrahendus videtur gr. 10, ⁝ retrahendus videtur gr. 5.

* Nota quod, si verum est primum dictum, secundum est falsum et impossibile(1).

D. 5, h. 8 a meridie.

12 4	208. 59	215. 47	264. 14

H. 2 ab occasu • e tenebris exivit, distabatque a circumferentia ♃ 0. 20', idest a centro 1. 20'.

D. 6, h. 8 a meridie.

215 49	310. 37	266. 21	286. 4

D. 7, h. 8 a meridie.

59. 34	52. 15	316 55	307. 54

D. 8, h. 8 a meridie, ab occasu vero 0. 28'.

263. 19	153. 53	7. 29	329. 44

H. 3. 10' ⁝ exivit ex umbra, et distabat a centro ♃ 1. 48. Et h. 4. 45 fuit coniunctus cum :; et distabant a ♃is centro 2. 48.

(1) Nel ms. quest'osservazione è richiamata con un asterisco alle parole « et h. 1. 25' ♃em tangebat », che sono sottolineate.

Hinc constat, quod si ⁝ retrahatur gr. 5, ⁚ erit retrahendus 8.30'. Si tamen aliquis error fuit in tempore, ita ut ponatur h. 4.30, ⁚ retrahendus erit 6. 30' proxime, dum ⁝ retrahitur 5, ut ostendunt aliae observationes.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180r.

1616.

Iulii d. 9, h. 8 a meridie.

Dies a radice 191.

181.54	50	344.10	349.15
307.43	117	201.54	134.20
203.25	101.18	50.14	21.30
67.48	33.45	16.45	7.10
60.47	307. 0	158.44	192.50
5.50	5.50	5.50	5.50
827.27	614.53	777.37	710.55
720	360	720	360
107.27	254.53	57.37	350.55

11.48 3.40 5.36 8.36

D. 10, h. 8 a meridie.

311. 2	356.21	108. 1	12.35

5.20 4.20 13.20

H. 0. 45 ⁚ distabat a centro ♃ 1.15'.

H. 1.10' ♃em tangebat: ex quo retrahendus videtur gr. 6.

D. 11, h. 8 a meridie.

154.37	97.49	158.25	34.15

13.30 8.50 2.30

D. 12, h. 8 a meridie.

358.12	199.17	208.49	55.55

20 2.50 6.40

D. 13, h. 8 a meridie.

201.47	300.45	259.13	77.35

23.30 7.36 2 13.40

H. 0. 30 · distabat 1. 10' aut 15.

D. 14, h. 8 a meridie.

45.22	42.13	309.37	99.15

6 4.12 10.40 23.40

Hac hora fuerunt sic:

5.30 7.25

D. 15, h. 8 a meridie.

248.57	143.41	0. 1	120.55

20.30 5.24 5.30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 180t.

1616.

Iulii d. 16, h. 8 a meridie.

Dies a radice 198.

181.54	50	344.10	349.15
307.43	117	201.54	134.20
187.21	90.24	41.56	171.56
67.48	33.45	16.45	7.10
60.47	307	158.44	192.50
7.20	7.20	7.20	7.20
812.53	605.29	770.49	862.51
720	360	720	720
92.53	245.29	50.49	142.51

10.30 6 8 14.15

D. 17, h. 8 a meridie.

296. 28	346. 57	101. 13	164. 31

H. 3. 30 ab occasu : tangebat ♃.

D. 18, h. 8.

140. 3	88. 25	151. 37	186. 11

Respondebat ad unguem, facta correctione.

D. 19, h. 8 a meridie.

348. 38	189. 58	202. 1	207. 51

Coniunctio • et : facta fuit h. 2. 20′ ab occasu, quae est h. 9. 45′ a meridie, et distabant a centro ♃ 1. 20. Ex calculo autem infraposito, per tabulas correctas, utraque stella adhuc retrahenda videtur; nisi dicatur, errorem accidisse in temporis numerazione, quae facta fuit per horologium civitatis. Quare ex sequentibus fiat rursus exactior inquisitio.

Dies 201 a radice.

2. 30	100
203. 25	101. 18
76 17	37. 58
5. 39	2. 49
42	21
52. 10	301
7 52	7. 52
348. 35	551. 18
	360
	191. 18

Facta observatione in sequentibus diebus 19 et 31, • retrahendus est 1. 30, : vero 3.

Mss Gal., P. III, T. IV, car. 187[a] r.

Sequentes constitutiones calculatae sunt per tabulas emendatas.[1]

1616.

Iulii d. 20, h. 8 a meridie.

Dies a radice 202.

2. 30	100	327. 40	338. 30
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
52. 10	301	154. 25	192. 50
7. 53	7. 53	7. 53	7. 53
177. 11	645. 14	607. 12	589. 22
	360	360	360
	285. 14	247. 12	229. 22

D. 21, h. 8 a meridie.

20. 44	26. 40	297. 34	251. 0

D. 22, h. 8 a meridie.

224. 17	128. 6	347. 56	272. 38

D. 23, h. 8 a meridie.

67. 50	229. 32	38. 18	294. 16

D. 24, h. 8 a meridie.

271. 23	330. 58	88. 40	315. 54

[1] Cfr. pag. 471.

D. 25, h. 8 a meridie.

114. 56	72. 24	139. 2	337. 32

D. 26, h. 8 a meridie.

318. 29	173. 50	189. 24	359. 10

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 187[a] t.

1616.

Iulii d. 27, h. 8 a meridie.

Dies a radice 209.

2. 30	100	327. 40	338. 30
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
52. 10	301	154. 25	192. 50
8. 56	8. 56	8. 56	8. 56
162. 10	635. 23	599. 56	740. 52
	360	360	720
	275. 23	239. 56	20. 52

Respondebat optime.

D. 28, h. 8 a meridie.

5. 45	16. 51	290. 20	42. 32

H. 2. 20′ • exivit ex umbra, distans a centro ♃ 1. 40′; ex quo retrahendus adhuc videtur gr. 1. 30′ proxime. Imminuatur ergo radix; et cum esset posita 52. 10, ponatur 50. 40′, et in sequentibus adhibeatur correctio.

D. 29, h. 8 a meridie.

207.50	118.19	340.44	64.12

H. 2.30′ • et ⁝ fuerunt ☌, et distabant a centro ♃ 3.40′. Et omnia optime respondent cum calculo.

D. 30, h. 8 a meridie.

51.25	219.47	31. 8	85.52

D. 31, h. 8 a meridie.

255. 0	321.15	81 32	107.32

H. 1 ab occasu • et : fuerunt ☌; ex quo observetur, numquid orbis • sit paululum imminuendus, aut : retrahendus gr. 2.30[1], ut ex precedenti diei 19 Iulii[2].

Augusti d. 1, h. 8 a meridie.

98.35	62.43	131.56	129.12

Bene respondit.

D. 2, h. 8 a meridie.

302.10	164.11	182.20	150.52

⁝ exivit versus occasum h. 2.8, et bene respondidit.

Sed : hora proposita distabat fere 3, unde retrahendus adhuc videtur gr. 3, ut etiam colligitur ex diebus 19 et 31 Iulii.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 188r.

1616.

Augusti d. 3, h. 8 a meridie.
Dies a radice 216.

2.30	100	327.40	338 30
234. 7	293	142.25	214.56
140.31	247.48	301.27	128.57
67.48	33.45	16.45	7.10
50.40	301. 0	154.25	192.50
9.43	9.43	9.43	9.43
505.19	985.16	952.25	892. 6
360	720	720	720
145.19	265.16	232.25	172. 6

Hac hora • bene respondebat; sed ⁝ ab eo recedebat versus ortum 0.30′, quare partim retrahendus, partim ampliandus eius orbis.

D. 4, h. 8 a meridie.

348.49	6.40	282 44	193 41

: exivit ex umbra h. 3.10′, et distabat a centro ♃ 2.20.

(1) Il numero dei gradi era stato prima scritto, poi fu cancellato, ma da Galileo stesso corretto in questa forma.

(2) A questo appunto « H. 1 ab occasu . . . 19 Iulii » è apposto il segno d'una ☛ : cfr. pag. 654, colonna 2ª « Facta observatione ecc. ».

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 187b r.[1]

Haec considerata sunt die 4 Augusti:

Examinatis precedentibus observationibus apparet, de motu ⋮ demendum esse gr. 0. 50′, si orbis eius amplietur 1 semid. ♃.

De motu : adhuc demantur gr. 2.

De motu vero • auferantur adhuc gr. 0. 30.

Istae autem correctiones adhibeantur omnibus constitutionibus sequentibus, quandoquidem iam calculatae sunt et conscriptae.

Attamen a die 9 Septembris figurae descriptae sunt emendatae.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 188r.

D. 5, h. 8 a meridie.

192. 19	108. 3	333. 3	215. 16

H. 1 • distabat 1. 15.

Exacta observatio.

D. 6, h. 8 a meridie.

35. 49	209. 26	23. 22	236. 51

D. 7, h. 8 a meridie.

239. 19	310. 49	73. 41	258. 26

D. 8, h. 8 a meridie.

82. 49	52. 12	124. 0	280. 1

D. 9, h. 8 a meridie.

286. 19	153. 35	174. 19	301. 36

⋮ bene respondit, et h. 1. 40 ♃ tangebat.

D. 10, h. 8 a meridie.

129. 49	254. 58	224. 38	323. 11

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 188t.

1616.

Augusti d. 11, h. 8 a meridie.

Dies a radice 224.

2. 30	100	327. 40	338 30
108. 15	226	284. 46	69 51
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
50 40	301	154. 25	192. 50
10 25	10. 25	10. 25	10 25
333. 19	716. 22	994. 59	704. 44
	360	720	360
333. 19	356. 22	274. 59	344. 44

[1] La car. 187b è un cartellino inserito, il cui contenuto è richiamato dopo le parole « a contro ♃ 2. 20 » della car. 188r. (pag. 656) con un segno, in forma di ☽, ripetuto dopo le parole stesse e in capo al cartellino.

D. 12, h. 8 a meridie.

176 47	97.43	325.16	6.17

H. 3. 20 • distabat versus occasum 1.18', ex quo retrahendus adhuc videtur gr. 2 ultra correctionem diei 4 Augusti.

D. 13, h. 8 a meridie.

20.15	199. 4	15.33	27.50

H. 1 • exivit ex umbra, distans a centro 2, et bene respondit: quare notandum, numquid in superiori fuerit error in tempore. H. 1.26 : distabat a centro ♃ 3.

D. 14, h. 8 a meridie.

223.43	300.25	65.50	49.23

D. 15, h. 8 a meridie.

67.11	41.46	116. 7	70.56

D. 16, h. 8 a meridie.

270.39	143. 7	166.17	92.29

D. 17, h. 8 a meridie.

114. 7	244.28	216.34	114. 2

Hac hora : et ⁝ distabant 0.36, quod satis bene congruit cum correctione diei 4 Augusti. Videtur tamen orbis : paululum imminuendus; quod advertatur in sequentibus.

D. 18, h. 8 a meridie.

317.35	345.49	266.51	135.35

Hac hora : mediam occupabat sedem inter • et circumferentiam ♃, quod concordat cum correctione diei 4 Augusti.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 189r.

1616.

Augusti d. 19, h. 8 a meridie.
Dies a radice 232.

2.30	100	327 40	338 30
342 22	159	67 9	284.46
46.50	202.36	100.29	42.59
67.48	33.45	16.45	7.10
50.40	301. 0	154.25	192.50
10.51	10.51	10.51	10.51
521. 1	807.12	677.19	877. 6
360	720	360	720
161. 1	87.12	317.19	157. 6

• hac hora bene respondebat.

Hac hora ⁝ distabat a ∶ 1.10; ex quo videtur, ultra correctionem diei 4 Augusti ampliandum esse orbem ipsius ⁝ per unam semidiametrum ♃, et preterea nonnihil forte imminuendum orbem ∶.

D. 20, h. 8 a meridie.

4.27	188.31	7.34	178.37

H. 0.36 ⁝ ♃em tangebat.

H. 1.5 ⁝ incidit in umbram ♃.

H. 1.30 ∶ ♃em tangebat versus occasum.

H. 3.20 · exivit ex umbra, distans a ♃ 1.

H. 4 ⁝ exivit ex umbra ♃, et distabat a · versus ortum 0.36.

D. 21, h. 8 a meridie.

207.53	289.50	57.49	200. 8

D. 22, h. 8 a meridie.

51.19	31. 9	108. 4	221.39

D. 23, h. 8 a meridie.

254.45	132.28	158.19	243.10

D. 24, h. 8 a meridie.

98.11	233.47	208.34	264.41

Hac hora ⁝ et ∶ distabant tantum 0.12′, cum tamen 0.23 distare debuissent, etiam facta correctione diei 4 Augusti; ex quo pariter apparet, orbem ∶ tantillum esse imminuendum.

D. 25, h. 8 a meridie.

301.37	335. 6	258.49	286.12

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 189t.

1616.

Augusti d. 26, h. 7 a meridie.

Dies a radice 239.

2. 30	100	327.40	338.30
342.22	159	67. 9	284.46
30.46	191.42	92.10	193.26
59.20	29.32	14.39	6.16
50.40	301. 0	154.25	192.50
11. 3	11. 3	11. 3	11. 3
496.41	792.17	667. 6	1027.11
360	720	360	720
136.41	72.17	307. 6	307.11

D. 27, h. 7 a meridie.

340. 6	173.35	357.20	328.41

Respondidit optime, facta correctione 4 Augusti.

D. 28, h. 7 a meridie.

183.31	274.53	47.34	350.11

Hac hora ⁝ distabat 4. 30′.

Et • separabatur a ♃ versus occasum hora debita; et bene respondiderunt omnia, facta correctione.

D. 29, h. 7 a meridie.

26.56	16.11	97.48	11.41

H. 0. 52′ : exivit e tenebris, et distabat a • versus ♃ 0. 24; ipse autem • distabat a centro ♃ 3: quae bene respondent calculo emendato iuxta correctionem 4 Augusti.

⁝ exivit ex umbra h. 2 ab occasu, et distabat a centro ♃ 5.

D. 30, h. 7 a meridie.

230.21	117.29	148. 2	33.11

Omnia bene congruerunt cum correctione 4 Augusti.

D. 31, h. 7 a meridie.

73.46	218.47	198.16	54.41

Hac hora : distabat a ⁝ 1 tantum, quod bene congruit cum correctione diei 4 Augusti.

Septembris d. 1, h. 7 a meridie.

277.11	319.65	248.30	76.11

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 100r.

1616.

Septembris d. 2, h. 7 a meridie.
Dies a radice 246.

2. 30	100	327. 40	338.30
216. 30	92	209. 32	139.42
140. 31	247. 48	301. 27	128.57
59. 20	29. 32	14. 39	6.16
50. 40	301	154. 25	192.50
11. 5	11. 5	11. 5	11. 5
480. 36	781. 25	1018. 48	817.20
360	720	720	720
120. 36	61. 25	298. 48	97.20

D. 3, h. 7 a meridie.

324. 1	162.43	349. 2	118.50

D. 4, h. 7 a meridie.

167. 26	264. 1	39. 16	140. 20

D. 5, h. 7 a meridie.

10. 51	5. 19	89. 30	161. 50

D. 6, h. 7 a meridie.

214. 16	106. 37	139. 44	183. 20

D. 7, h. 7 a meridie.

57. 41	207. 55	189. 58	204. 50

D. 8, h. 7 a meridie.

261. 6	309. 13	240. 12	226. 20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 100*t*.

1616.

Septembris d. 9, h. 7 a meridie.
Dies a radice 253.

2. 30	100	327. 40	338. 30
90. 37	25	351. 55	354. 38
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
50. 40	301. 0	154. 25	192. 50
10. 58	10. 58	10. 58	10. 58
464. 20	770. 24	1010. 20	967. 41
360	720	720	720
104. 20	50. 24	290. 20	247. 41

Hic et in sequentibus figuris usi sumus correctione quam adnotavimus supra ad 4 Augusti.

D. 10, h. 7 a meridie.

307. 43	151. 40	340. 32	269. 9

Optime respondidit. Haec prima observata fuit in hoc mense, cum reliquae per nubila fuerint inobservabiles.

D. 11, h. 7 a meridie.

151. 8	252. 56	30. 44	290. 37

Optime respondit.

D. 12, h. 7 a meridie.

354. 31	354. 12	80. 56	312. 5

Optime respondit.

D. 13, h. 7 a meridio.

197. 54	95. 28	131. 8	333. 33

D 14, h. 7 a meridie.

41. 17	196. 44	181. 20	355. 1

Optime respondit.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 191r.

1616.

Septembris d. 15, h. 7 a meridie.

Dies a radice 259.

2. 30	100. 0	327. 40	338. 30
90 37	25. 0	351. 55	354. 38
30. 46	191. 42	92 10	193. 26
59. 20	29 32	14 39	6. 16
50 40	301. 0	154. 25	192. 50
10. 43	10. 43	10 43	10 40
244 36	657. 57	951. 82	1096. 20
	360	720	1080
244. 36	297. 57	231. 32	16. 20

Optime respondit.

D. 16, h. 7 a meridie.

87. 58	39. 12	281. 43	37. 47

D. 17, h. 7 a meridie.

291. 20	140. 27	331. 54	59. 14

D. 18, h. 7 a meridie.

134. 42	241. 42	22. 5	80. 41

D. 19, h. 7 a meridie.

338. 4	342. 57	72. 16	102. 8

D. 20, h. 7 a meridie.

181. 26	84. 12	122. 27	123. 35

D. 21, h. 7 a meridie.

24. 48	185. 27	172. 38	145. 2

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 191t.

1616.

Septembris d. 22, h. 7 a meridie.

Dies a radice 266.

2. 30	100. 0	327. 40	338. 30
324. 45	318. 0	134. 18	209. 33
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
59. 20	29. 32	14. 39	6 16
50. 40	301. 0	154. 25	192. 50
10. 27	10. 27	10. 27	10. 27
588. 13	1006. 47	942. 56	886. 43
360	720	720	720
228. 13	286. 47	222. 56	166. 43

D. 23, h. 7 a meridie.

71. 36	28. 1	273. 6	188. 9

D. 24, h. 7 a meridie.

274. 57	129. 15	323. 16	209. 35

D. 25, h. 7 a meridie.

118. 18	230. 29	13. 26	231. 1

D. 26, h. 7 a meridie.

321. 39	331. 43	63. 36	252. 27

D. 27, h. 7 a meridie.

164. 0	71. 57	113. 46	273. 53

D. 28, h. 7 a meridie.

7. 21	173. 11	163. 11	295. 19

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 192r.

1616.

Septembris d. 29, h. 6 a meridie.

Dies a radice 273.

2. 30	100. 0	327. 40	338. 30
198. 52	251	276. 41	64. 29
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
50. 40	301. 0	154. 25	192. 50
9. 57	9. 57	9. 57	9. 57
563. 5	991. 10	932. 0	675. 37
360	720	720	360
203. 5	271. 10	212. 0	315. 37

D. 30, h. 6 a meridie.

46. 26	12. 24	262. 10	337. 3

Octobris d. 1, h. 6 a meridie.

249. 47	113. 38	312. 20	358. 29

D. 2, h. 6 a meridie.

93 8	214 52	2. 30	19. 55

D. 3, h. 6 a meridie.

296. 29	316. 6	52 40	41 21

Hac hora • et : forte minimum quid amplius inter se distabant.

D. 4, h. 6 a meridie.

139. 50	57. 20	102. 50	62 47

D. 5, h. 6 a meridie.

343. 11	158. 34	153. 0	84 13

D. 6, h. 6 a meridie.

186. 32	259. 48	203. 10	105. 39

H. 1. 30′ • distabat a centro ♃ 1. 24; hoc autem tempus est h. 1. 4′ post tempus adnotatum, cui competunt gr. 9. 2′; ex quo videtur, • adhuc retrahendum esse gr. 1 ultra correctionem 4 Augusti.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 192*t*.

1616.

Octobris d. 7, h. 6 a meridie.
Dies a radice 281.

2. 30	100	327. 40	338. 30
73 0	184	59. 4	279. 24
203 25	101. 18	50. 14	21. 30
50. 51	25. 19	12. 34	5 22
50. 40	301	154. 25	192. 50
9 32	9. 32	9. 32	9 32
389. 58	721. 9	613. 29	847. 8
360	720	360	720
29 58	1. 9	253. 29	127. 8

D. 8, h. 6 a meridie.

233 18	102. 22	303 38	148 33

D. 9, h. 6 a meridie.

76. 38	208. 35	353 47	169. 58

H. 0. 30′, quae est 6. 6 a meridie, : distabat 1. 15. Ex his paululum promovendus videtur, nempe gr. 1; quod congruit cum examine in fine huius libri posito [1].

D. 10, h. 6 a meridie.

279. 58	304. 48	43. 56	191. 23

H. 1. 28′ : et • fuerunt ☌.

[1] Qui, evidentemente, Galileo si riferisce all'ordinamento primitivo della vacchetta, che non si può in modo alcuno arguire quale fosse.

D. 11, h. 6 a meridie.

123.18	46. 1	94. 5	212.48

D. 12, h. 6 a meridie.

326.38	147.14	144 14	234.13

D. 13, h. 6 a meridie.

169.58	248.27	194.23	255.38

D. 14, h. 6 a meridie.

13.18	349.40	244.32	277. 3

Mss. Gal., P. III, T. IV, car 103r.

1616.

Octobris d. 15, h. 6 a meridie.
Dies a radice 289.

2.30	100	327.40	338 30
73	184	59. 4	279.24
30.46	191.42	92.10	193 26
50.51	25.19	12.34	5.22
50.40	301	154.25	192.50
8.52	8.52	8.52	8.52
216.39	810.53	654.45	1018.24
	720	360	720
216.39	90.53	294.45	298.24

Fiunt sequentes computationes per tabulas emendatas 15 8bris 1616 [1].

1616.

Octobris d. 15, h. 6 a meridie.
Dies a radice 289.

2.30	99.12	327.40	338.30
73.	183.41	59. 4	279.24
30.46	191.42	92.10	193.26
50.51	25 19	12.34	5.22
48.12	299.48	155	192.13
8.52	8.52	8.52	8.52
214.11	808.34	655.20	1017.47
	720	360	720
214.11	88.34	295.20	297.47

D. 16, h. 6 a meridie.

57.30	189.46	345.28	319.11

H. 1.14 ab occasu, quae est 6.40 a meridie, : mediam occupabat sedem inter ♃ et ⁝, quae distabat a ♃ 2, seu a centro ♃is 3.

H. 2.18 ab occasu, idest 7.44 a meridie, : et ⁝ erant ☌, et omnia bene respondent.

D. 17, h. 6 a meridie.

260.49	290.58	35.36	340.35

[1] Cfr. pag. 470-473.

D. 18, h. 6 a meridie.

104. 8	82. 10	85. 38	1. 59

H. 1. 45 • et : erant ☌.
Et ⁝ distabat iam ex oriente a centro ♃ 1. 34'.

D. 19, h. 6 a meridie.

307. 27	133. 22	135. 46	23. 23

H. 0. 30 ab occasu : et ⁝ vere fuerunt ☌, et latitudo inter ipsas erat 1 et amplius.

Hinc videtur orbis ⁝ ampliandus 1 sem.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 193t.

1616.

Octobris d. 20, h. 6 a meridie.

Dies a radice 294.

2. 30	99. 12	327. 40	338. 30
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
48. 12	299. 40	155. 25	192. 13
8. 30	8. 30	8. 30	8. 30
510. 51	594. 32	906. 34	764. 53
360	360	720	720
150. 51	234. 36	186. 34	44. 53

H. 0. 30' : distabat 1. 20', quod satis bene respondet. Non tamen esset inoportunum, ipsum retrahere 0. 20.

D. 21, h. 6 a meridie.

354. 10	335. 48	236. 42	67. 17

D. 22, h. 6 a meridie.

197. 29	77. 0	286. 50	87. 41

D. 23, h. 6 a meridie.

40. 48	178. 12	336. 58	109. 5

D. 24, h. 6 a meridie.

244. 7	279. 24	27. 6	130. 39

D. 25, h. 6 a meridie.

87. 26	20. 36	77. 14	152. 3

Bene respondit.

D. 26, h. 6 a meridie.

290. 45	121. 48	127. 22	173. 27

D. 27, h. 6 a meridie.

134. 4	223. 0	177. 30	194. 51

Respondit ad unguem; et congruunt cum orbe ⁝ ampliato usque ad 25 semid. ♃, et cum orbe : coartato ad semid. 8. 40′ fere.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 194r.

1616.

Octobris d. 28, h. 6 a meridie.
Dies a radice 302.

183. 45 46. 50 50. 51 7. 50 48. 12	148. 49 202. 36 25. 19 7 50 299. 40	311. 30 100. 29 12. 34 7. 50 155. 25	327 46 42. 59 5. 22 7. 50 192 13
337. 28	684. 14 360	587. 48 360	576. 10 360
337. 28	324. 14	227. 48	216. 10

Bene respondit.

D. 29, h. 6 a meridie.

180. 47	65. 26	277. 56	237. 34

D. 30, h. 6 a meridie.

24. 6	166. 38	328. 4	258. 58

D. 31, h. 6 a meridie.

227. 25	267. 50	18. 12	280. 22

Novembris d. 1, h. 6 a meridie.

70. 44	9. 2	68. 20	301. 46

D. 2, h. 6 a meridie.

274. 3	110. 14	118. 28	323. 10

D. 3, h. 6 a meridie.
Dies a radice 308.

183. 45 187. 21 50. 51 7 48. 12	148. 49 90. 24 25. 19 7 299. 40	311. 30 41. 56 12 34 7 155. 25	327. 46 171. 56 5. 22 7 192. 13
477. 9 360	571. 12 360	528. 25 360	704. 17 360
117. 9	211. 12	168. 25	344. 17

Segue voltando 5 carte.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 198r.

1616.

Novembris d. 4, h. 6 a meridie.
Dies a radice 309.

183 45	148. 49	311. 20	327 46
30. 46	191. 42	92. 10	193 26
50. 51	25. 19	12 34	5 22
48. 12	299 40	155	192. 13
6. 55	6 55	6. 55	6. 55
320. 29	672. 25	577 59	725. 42
	360	360	720
320. 24	312. 25	217. 59	5. 42

H. 0. 48′ : et ⁝ distabant 1. 40′.

D. 5, h. 6 a meridie.

163. 43	53. 37	268. 7	27. 6

D. 6, h. 6 a meridie, quae est ab occasu 4.

7. 2	154 49	318. 15	48. 30

D. 7, h. 6 a meridie.

210 21	256. 1	8. 23	69. 54

D. 8, h. 6 a meridie.

53. 40	357. 13	58. 31	91. 18

D. 9, h. 6 a meridie.

256. 59	98. 25	108. 39	112. 42

D. 10, h. 6 a meridie.

100. 18	199. 37	158. 47	134. 6

Hac hora • et ⁝ aliquid minus distare videbantur. Sed observatio difficilis fuit ob ventum.

D. 11, h. 6 a meridie.

303 37	300. 49	208. 55	155. 30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 199r.

1616.

D. 12 Novembris, h. 6 a meridie.

Dies a radice 317.

183 45	148. 49	311. 20	327. 46
234. 7	293. 0	142. 25	214. 56
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
48. 12	299. 40	155	192. 13
5. 53	5. 53	5. 53	5. 53
866 44	1121. 47	978. 53	896. 37
720	1080	720	720
146. 44	41. 47	258. 53	176. 37

H. 0. 30′ : et • distabant ad invicem 2.

H. 1. 10 intervalla inter : et •, et hanc et circumferentiam ♃, erant aequalia, et bene respondent. ⁝am videre non licuit per crepusculum.

D. 13, h. 6 a meridie.

350. 3	142. 59	309. 1	198. 1

D. 14, h. 6 a meridie.

193. 22	244. 11	359. 9	219. 25

D. 15, h. 6 a meridie.

46. 41	315. 23	49. 17	240. 49

D. 18, h. 0. 30 ab occasu, idest 4. 53′ a meridie aequata.

Dies a radice 323.

183. 45	148 49	311. 20	327. 46
108. 15	225. 55	284 46	69. 51
250. 15	303. 54	150 43	64. 29
33 54	16. 52	8. 23	3. 35
7. 28	3. 44	1. 46	48
48. 12	299 40	155	192. 13
5. 23	5 23	5. 23	5. 23
637. 12	1004. 17	917. 21	664. 5
360	720	720	360
277. 12	284. 17	197. 21	304. 5

CALCOLI DEL 1616 E 1617.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 43r.

Post diutinos labores revertamur tandem, Divino invocato auxilio, ad easdem disquisitiones, querentes, quantum in nos erit, hosce motus medios determinare in Stellis Mediceis singulis, initium sumentes ab altissima.

Quia igitur die 20ª Ianuarii 1610, hora ab occasu 7, ⁝ distabat a circunferentia ♃ (prout tunc loquebar) minuta secunda 20″ ex occidente; die vero sequenti eadem ⁝, h. 0. 30′ ab occasu, distabat a ♃ versus ortum 50″; constat, interstitium secundum fuisse duplum sesquialterum prioris. Est autem tempus inter observationes h. 17. 30′, cui competunt de motu ⁝ gr. 15. 41′; et quia corpus ♃ occupat proxime de suo orbe gr. 4. 50′, sequitur ipsam stellam ⁝ in prima observatione distitisse a ♃ versus occasum gr. 3. 7, in secunda vero versus ortum gr. 7. 43. Quia vero per multas esperientias compertum est a me, in primis observationibus me aberrasse in determinandis elongationibus stellularum à ♃, quas eo minores feci, quam par esset, quo ipsi ♃ erant viciniores, igitur verius erit si ponamus, ⁝ in prima observatione distitisse a ♃ versus occasum gr. 3. 40, in secunda vero 7. 10 versus ortum; adeo ut in prima observatione distantia stellae a centro ♃ fuerit gr. 6. 5 versus occasum, in secunda vero gr. 9. 35 ab eodem centro versus ortum.

Rursus quia in secunda, quae facta fuit h. 0. 30′ ab occasu, exiquus in tempore potuit error accidere, quod de prima quae habita est h. 7, et si ponamus in prima elongationem stellae a centro ♃ fuisse 9. 35, id non bene congruit cum experientia; igitur con[. . .]do, posse me sine magno errore [. . . .] hanc distantiam secundae observationis fui[sse] gr. 8 a centro ♃ sive ab auge [ve]ra: et quia tunc prostapheresis addenda fuit 9, erit elongatio stellae ab auge media gr. 358. 20′. Fiat itaque sequens examen.

Mss. Gal., P. III. T. IV, car. 434.

1610, Ianuari d. 21, h. 0.30′ ab occasu, quae est 5.2′ a meridie, sed tempore aequato est h. 5. 7 a meridie, ⁞ distabat ab auge media gr. 358. 30′. Anno vero 1616, Octobris d. 18, h. 1. 45′, eadem stella distabat ab auge vera 3. 40′; hoc est d. 18, h. 6. 47′ aequata, distabat ab auge media gr. 355. 0.

Locorum distantia habet gr. 356. 30.

Tempus intermedium continet dies 2462. 1. 40, quibus ex tabula competunt gr. 356. 7′.

Deficit itaque motus tabulae gr. 0. 23′ in diebus 2462.

Aliud examen.

1613, Maii d. 2, h. 0. 30′ ab occasu, quae est h. 7. 30′ a meridie, sed tempore equato 7. 20′ a meridie, ⁞ distabat ab auge media gr. 164. 24′.

1616, Augusti d. 20, h. 0. 36 ab occasu, quae est h. 7. 24′, sed tempore aequato 7. 21′, eadem stella distabat ab auge media gr. 166. 36.

Locorum distantia est gr. 2. 12′.

Tempus intermedium habet dies 1206. 0. 1, quibus competunt gr. 0. 1′.

Deficere igitur videtur motus tabulae gr. 2. 11′ in diebus 1206. Quae quidem differentia posset forte dependere a prima observatione, in qua experientia videbatur ostendere ad oculum elongationem ⁞ a centro ♃ 2. 30′, quae si vere fuisset 3. 20′, haec operatio bene congrueret cum superiori, ita ut defectus in tabula esset tantum gr. 0. 11.

Aliud.

[....] Iulii d. 3, h. 0. 30′, quae est 8. 0′ aequata [⁞ di]stabat ab auge media gr. 345. 25′.

[....] Iulii d. 1, h. 1 ab occasu, quae est 8. 31 a meridie aequata, [...] distabat ab auge media gr. 173. 10.

Locorum distantia est gr. 187. 45.

Tempus intermedium est d. 729. 0. 31, quibus ex tabula competunt gr. 188. 32.

Hinc e contra videtur, motum tabulae superare per gr. 0. 47′. Quod si distantia stellae in prima observatione vere fuisset maior quam ex extimatione oculari gr. 0. 30, differentia esset omnino non curanda: quare concludo pro nunc, tabulam hanc non esse immutandam.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 46t.

Pro ⁝.

1614, Iulii d. 3, h. 0. 30′ ab occasu, quae est 8. 4′ a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 345. 41.

1616, Augusti d. 3, h. 8 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 161. 56.

Locorum differentia est gr. 176. 15′.

Tempus intermedium est d. 761. 23. 56, cui ex tabula competunt gr. 177. 16. Ex his itaque motus tabulae esset superfluus gr. 1. 1′ in diebus 761.

1613, Aprilis d. 7, h. 1. 24 ab occasu, quae est 7. 50′ a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 348. 2.

1616, Augusti d. 20, h. 7. 25 a meridie, distabat ab auge media gr. 166. 44.

Locorum distantia 178. 42.

Tempus intermedium est d. 1230. 23. 35′, cui ex tabula competunt gr. 176. 55.

Deficit ergo motus tabulae gr. 1. 47 in diebus 1230.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 96t.

Examinentur rursus pertinentia ad ⁝.

1614, Iulii d. 3, h. 0. 30′ ab occasu, quae est h. 8. 3′ a meridie, ⁝ distabat ab auge media 345. 20′.

1616, Augusti d. 20, h. 0. 36 ab occasu, idest h. 7. 24 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 166. 37′.

Distantia locorum habet gr. 181. 17′.

Tempus intermedium est d. 778. 23. 21, cui ex tabula competunt gr. 182. 7.

Apparet igitur motum tabulae imminuendum esse in diebus 779 proxime 0. 50′.

Aliud examen.

1610, Ianuarii d. 21, h. 0. 30′ ab occasu, idest h. 5. 5′ a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 357. 26.

1616, Augusti d. 3, h. 8 a meridie, distabat ab auge media 161.47'.

Locorum distantia habet gr. 164. 21'.

Tempus intermedium est d. 2386. 2. 55, cui ex tabula competunt gr. 164. 12'.

Hinc motus tabulae non movendus apparet.

Quia hoc examen nil immutat de motu tabulae, praecedens vero imminuit, aliud autem addit, relinquatur pro nunc tabula in suo esse, iuxta quam radix merid. 1 Ianuarii 1610 incidit in gr. 262. 5, radix vero anni 1616 in gr. 192. 13.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 95r.

☿ 1616, Octobris d. 9, h. 6. 6′ a meridie.

Dies a radice 2474.

36. 40
295 20
276. 41
200. 58
12. 46
9 20
242
15
1074. 0
720
354. 0

D. 23, h. 10. 47, Septembris.

23. 10. 47
13. 37
23. 11. 0. 37

24	30
2	27
	1
26	58
29. 34	8
1	6
29 34	8
24	30
1	38
	17
30. 0	33

24. 30
7. 21
31. 51

42. 52	331. 10	205. 4
8. 29	4. 13	2. 6
34. 23	327	203

3. 15 4. 52 5. 25

D. 22. 16. 42′. 22″.

13. 37

D. 22, h. 16. 28′. 45″.

gr. 29. 19. 37″
24. 31
14. 42
49. 0
19. 36
38
29. 59. 59. 14

3. 44	1. 10. 0
38. 8	9. 26
41. 52	19. 26

49. 2 3. 50

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 44t.

Disquisitiones pro ☿.

1613, Aprilis d. 16, h. 2. 30′ ab occasu, quae est 9. 3′ a meridie aequata, ☿ distabat ab auge media 167. 10′.

1616, Octobris d. 9, h. 6. 6 a meridie, sed aequata h. 5. 47', eadem stella distabat ab auge media gr. 345. 30'.

Locorum distantia est gr. 178. 20.

Tempus intermedium habet dies 1271. 20. 44, quibus ex tabula debentur gr. 176. 15.

Augendus igitur apparet motus tabulae gr. 2. 5' in diebus 1272 proxime.

Aliud.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 45r.

1616, Octobris d. 20, h. 0. 30' ab occasu, sed tempore aequato h. 0.51', quae est a meridie h. 6.11', ⁝ distabat ab auge media 177.44'. Hoc autem tempus distat a meridie 1 Ianuarii 1610 dies 2485.6.9', quibus ex tabula competunt gr. 295. 9, qui dempti a gr. 177. 44 relinquunt gr. 242.35' pro distantia ⁝ ab auge media d. 1 Ianuarii 1610 in meridie, quam dicimus radicem altissimam 242. 35.

Calculentur modo per hanc tabulam et cum hac radice plura loca observata, ut medius tabulae motus rettificetur. Et primum:

1613, Aprilis d. 16, h. 2. 30' ab occasu, sed a meridie et tempore aequato h. 9. 16', ex tabula colligitur locus ⁝ gr. 175. 58; ex quo debuisset ♃.em tangere; sed ex observatione distabat 1. 25'; motus itaque tabulae excedit gr. 1. 8 in diebus 1202, h. 9. 16': nam quando distat 1. 15 a centro ♃, reperitur in gr. 174. 50'.

Dies a radice 1202. 9. 16.

198. 20
327. 40
100. 29
18. 51
33
7. 30
242. 35
895. 58
720
175. 58

1613, Iunii d. 5, h. 1 ab occasu, quae est a meridie hora aequata 8. 41, habetur ex tabula locus ⁝ in gr. 169. 28, qui dat elongationem a centro ♃ 2. 30'; quae tamen ex observatione fuit 2. 50': ex quo videtur retrahendus motus gr. 1. 10' proxime in diebus 1252.

Dies a radice 1252. 8. 41.

198. 20
327. 40
351. 55
100. 29
16. 45
1. 22
10. 22
212. 35
1249. 28
1080
169. 28

Dies a radice 1643. 8. 18.

1614, Iulii d. 1[1], h. 0. 40′ ab occasu, quae est hora aequata a meridie 8. 18′, habetur ex tabula locus ⁝ in gr. 12. 11′; et quia tunc e tenebris exivit, ex his quae colliguntur ex prostaferesi et latitudine ♃, debebat distare potius aliquid amplius: quare ex hac operatione videtur potius promovendus motus quam retrahendus.

198. 20
263. 0
209. 32
150. 43
16. 45
36
10. 40
242. 35
1092. 11
1080
12. 11

Dies a radice 1664. 8. 22.

1614, Iulii d. 22, h. 1 ab occasu, quae est a meridie hora aequata 8. 22, ex tabula colligitur locus in gr. 346. 40: ex qua operatione potest colligi, motum ⁝ esse nonnihil promovendum, idem attestante coniunctione • cum ipsa ⁝.

198. 20
263. 0
134. 18
200. 58
16. 45
10. 44
242. 35
1066. 40
720
346. 40

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 45*t*.

Dies a radice 1682. 8. 5.

1614, Augusti d. 9, h. 1 ab occasu, quae est hora aequata a meridie 8. 5, habetur ex tabula motus ⁝ esse gr. 169. 19, ex quo distantia stellae a centro ♃ 2. 37′, quam experientia dedit 2. 30; ex quo videtur motus tabulae augendus aliquid.

198. 20
263. 0
59. 4
100. 29
16. 45
8. 10
56
242 35
889. 19
720
169. 19

1614, Augusti d. 13, h. 2 ab occasu, quae est a meridie aequata 9. 0, habetur ex tabula motus ⁝ gr. 11. 20. Ex quibus et aliis superioribus huius anni observationibus motus videtur promovendus gr. 1.

---

[1] Di mano del P. VINCENZIO RENIERI si legge qui « emersit e tenebris ». Cfr. ANTONIO FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo Galilei. XII. Vincenzio Renieri* (*Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.* Tomo LXIV. Parte seconda, pag. 184). Venezia, officine grafiche di C. Ferrari, 1905.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 46r.

Alia inquisitio pro eadem ⁝.

1616, Augusti d. 9, h. 1. 40′ ab occasu, quae est 8. 41 a meridie (aequatio nulla est), ⁝ distabat ab auge media gr. 165. 45.

1614, Augusti d. 9, h. 8. 5 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 160. 42. Hoc autem tempus distat a praecedenti Augusti 9, h. 8. 41, per dies 731. 0. 36′, quibus ex tabula competunt gr. 5. 29, quibus additis gr. 160. 42 habentur gr. 166. 11 pro distantia ⁝ ab auge media, quae tamen fuit tantum gr. 165. 45. Differentia est gr. 0. 26, iuxta quam motus tabulae imminuendus videtur in diebus 731. Et secundum hanc rationem imminuendus est motus tabulae in diebus 1000 gr. 0. 35′½, in diebus vero 100 gr. 0. 3½ [1]; et radix altissima reponenda in gr. 244.

Haec positio satis accomodatur superioribus disquisitionibus. Examinentur modo aliae.

Dies a radice 2381. 10. 42′.

1616, Iulii d. 8, h. 3. 10′ ab occasu, quae est 10. 42′ a meridie, ⁝ reperitur ex tabula [2] in gr. 8. 54′: et hoc optime congruit cum experientia, nam tunc ⁝ exivit e tenebris etc.

35. 29
311. 20
59. 1
50. 14
20 56
1. 24
5. 30
244
8. 54

Dies a radice 2424. 7. 54.

1616, Augusti d. 20, h. 1, 5 ab occasu, quae est 7. 54′ a meridie, ⁝ ex tabula reperitur in gr. 7. 30: et peroptime respondet cum experientia, quia tunc ⁝ incidit in umbram ♃.

35. 29
295. 6
284 46
200. 58
14. 39
1. 48
10. 44
244
7. 30

1616, Iunii d. 2, h. 10′ a meridie, colligimus ex tabula locum ⁝ in gr. 349. 16. Et haec quoque, adhibitis necessariis considerationibus, respondet; quare hic insistimus in hoc mane, in festo nempe Santorum omnium anni 1616.

---

[1] Le otto righe che precedono leggonsi anche in Mss. Gal., P. III, T. V, car. 48r.

[2] La tavola di cui qui si serve è fra quelle che non pervennero insino a noi.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 109t.

1610, Patavii.

Ianuarii d. 12, h. 1 ab occasu, quae est 5. 26′ a meridie.

Prost. 8. 10 add.

234. 7	293 0	142. 25	214. 56
46. 50	202. 36	100. 29	43
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
2. 50	1 24	40	18
51	25	13	5
53. 17	123	242. 15	262
8. 10	8. 10	8. 10	8 10
387. 28	649. 40	505. 0	532. 58
360	360	360	360
27. 28	289. 40	145. 0	172. 58

D. 13, h. 1 ab occasu.

27. 28	289. 40	145. 0	172 58
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
230. 53	30. 58	195. 14	194. 28

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 194t.

Apponentur nonnullae computationes ad rectificandas radices in meridie 1 Ianuarii anni 1610, Patavii; quas radices exibuit computus quidam retrogradus in locis sequentibus, nempe:

	•	:	∴	⁘
℞	53.17	111. 0	242.15	261.48

1610, d. 19 Ianuarii, h. 2 ab occasu, quae est 6. 32 a meridie.

Prost. ad. 9. 24.

234. 7	293. 0	142. 25	214. 56
30 46	191. 42	92. 10	193. 26
50 51	25. 19	12. 34	5. 22
4 30	2. 15	1. 7	29
53. 17	111	242. 15	261. 48
9. 24	9 24	9. 24	9. 24
382. 55	632. 40	499. 55	685. 25
360	360	360	360
22. 55	272. 40	139. 55	325. 25
25. 26		6. 17	
48 21		146. 12	

Hinc colligitur, radicem • non discrepare: quandoquidem tunc scripsi, me dubium esse numquid stella ex oriente ♃ em fere tangeret; insuper ex eo quod post horas 3 scripserim, eandem • mediam occupasse sedem inter ♃ et alteram orientalem; computus autem exibet hanc positionem, quae valde congruit:

probabiliter infertur, ambarum radices non multum aberrare, quod diligenter in sequentibus observabitur. In reliquis quoque : et ⁝ nihil absonum notabiliter observatur.

Hinc radix • bene se habet.

D. 20, h. 1.15 ab occasu.

22. 55	272. 40	139. 55	325. 25
194 57	97. 1	48. 10	20. 36
2. 7	1. 8	32	13
219. 59	10. 44	188. 37	346 14

Hinc primum colligitur, radicem : reponendam esse in pluribus gradibus, cum ipsam tunc viderim, quod non accidisset nisi a ♃ longius distitisset, tum etiam quia tunc de ⋮, quae maior est, dubitaverim numquid adesset ex occidente. Ex computo ad h. 6

219. 59	10. 44	188. 37	346 14
33. 54	16. 52	8 23	3. 35
6. 21	3. 10	1. 35	40
260. 14	30. 46	198. 35	350. 29

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 195r.

colligitur constitutio sequens:

Post horam vero, nempe h. 7, talis constitutio habetur ex calculo:

260 14	30 46	198. 35	350. 29
8 29	4 13	2. 6	54
268. 43	34. 59	200 41	351 24

In observatione secunda, nempe horae 6, duae tantum stellae observatae sunt, ex quo intelligitur, ⋮ et ⋮ fuisse coniunctas; et licet latitudo inter ipsas fuerit magna, tamen ⋮ ob exilitatem et propinquitatem ⋮ et inexperientiam observandi non fuit adnotata. Id autem sic se habuisse, confirmat observatio horae 7, quae congruit cum calculatione; ex qua tandem colligitur, radici ⋮ aliquid addendum esse, cum experientia illam viciniorem ♃ⁱ ostendat quam calculus exibet.

Hinc radices · et ⋮ sat bene respondent.

Radix vero ⋮ augenda videtur.

Radix : augenda videtur non modice.

D. 21, h. 0. 30.

219. 59	10. 44	188. 37	346. 14
194. 57	97. 1	48. 10	20. 36
2. 7	1. 3	31	14
57. 3	108. 48	237. 18	7. 4

Hinc quoque colligitur, radici : addendum esse, ex eo quod vicinior observata fuit ♃ⁱ quam ex calculo.

Radici vero ⋮ nihil aut parum addendum videtur; et licet superior observatio addendum aliquid annuat, tamen in maxima illa propinquitate ♃ⁱˢ facile al-

lucinatio potuit contingere in distantia dimetienda.

Radix : augenda videtur.

Radici ⋮ nihil aut valde parum addendum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 195*t*.

1610.

Ianuarii d. 22, h. 2 ab occasu, quae est h. 6. 36 a meridie.

Prost. 9. 38.

108. 15 46. 50 50. 51 5. 5 53. 17 9. 38	226 202. 36 25 19 2. 32 111 9. 38	284. 46 100. 29 12. 34 1. 16 242. 15 9. 38	69 51 42. 59 5. 22 32 261. 48 9 38
273. 56	577. 5 360	650. 58 360	390. 10 360
273. 56 33. 54	217. 5 16. 52	290. 58 8. 23	30. 10 3. 35
311. 10	233. 57	299. 21	33. 45

Quia observatio reponit : inter • et ⋮, constat radici : multum esse addendum.

Constitutio ex calculo h. 6 est sequens, ex qua pariter constat radici : addendum esse gr. saltem 12:

Radici : addendum videtur gr. 12.

Emendantur radices prout ex supra notatis colligi potest, et reponuntur ut infra, et comparantur aliae sequentes calculationes cum observationibus.

Radices correctae.

•	:		
℞ 53. 17	123	242. 15	262. 45

D. 23, h. 0. 40.

277. 56 186. 28 5. 39	217. 5 92. 48 2 49 cor.° 12	290. 58 46. 4 1. 20	30. 10 19. 42 cor. 1. 36
170. 8 36. 44	324. 42 18. 16	338. 22 9 3	51. 28 3 53
146 47	342 58	347. 25	55. 21

Haec respondet observationi, in qua notantur solum 3 stellae, quia occidentales fuerunt ☌. Calculus post horas 4. 20′, nempe h. 5, sic exhibet constitutionem:

quae valde dissonat ab observatione, in qua una tantum stella, nempe ⋮, notatur: quare credendum est, •, : et ⋮ ob vicinitatem ♃ non fuisse animadversas; et forte hora fuit tardior.

D. 24.

110 3 203. 25	324 42 101. 18	338. 22 50. 14	51. 28 21. 30
313. 28	66. 0	28. 36	72. 58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 196r.

1610.

Computus precedentis ad horam 6 sic se habet:

313. 28	66. 0	28. 36	72 58
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
2. 50	1. 24	40	18
358. 41	88. 29	39. 44	77. 45

Haec autem bene respondent observationi.

D. 25, h. 1. 40′ ab occasu, quae est 6. 19′ a meridie.

Prost. 10.

108. 15	226	284. 46	69. 51
297. 6	146. 30	251 12	107. 28
50. 51	25 19	12. 34	5. 22
2. 43	1. 19	38	17
53. 17	123	242. 15	262
10	10	10	10
522. 12	532. 8	801 25	454 58
360	360	720	360
162. 12	172. 8	81. 25	94 58

Haec quoque bene respondent, cum •, : non observatae fuerint ob maximam vicinitatem ad ♃.

D. 26, h. 0. 40.

162. 12	172. 8	81. 25	94 58
194. 57	97. 1	48 10	20. 36
357. 9	269. 9	129. 35	115. 34
33. 54			
2. 50			
33. 53			

Haec omnia consonant; nam et h. 5 • ex calculo incidit in locum orientalem, distans a ♃is centro 3. 15, quod respondet secundae observationi.

D. 27, h. 1 ab occasu.

357. 9	269. 9	129. 35	115. 34
203 25	101. 18	50. 14	21. 30
2. 50	1. 24	40	18
23. 24	11. 51	180. 29	137. 22

Bene respondet, cum una tantum ⁝ hac hora observata sit.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 196t.

Ianuarii 1610.

D. 30, h. 1 ab occasu, quae est h. 5. 45 a meridie.

342. 22	159	67. 9	284. 46
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
6. 21	3. 10	1. 40	40
53. 17	123	242. 15	262
10 25	10. 25	10. 25	10 25
454. 48	316. 40	331. 57	562. 20
360			360
94 48			202. 20

Haec omnia sat bene congruunt, nisi quod : et ⁝ tanquam stella una in observatione acceptae fuerunt.

D. 31, h. 2 ab occasu.

94.48	316.40	331.57	202.20
203.25	101.18	50.14	21.30
8.29	4.13	2. 6	54
306.42	62.11	24.17	224.44

Haec bene respondent, nisi quod in observationibus stella • non adnotatur; quod forte ex incuria in observando vel delineando contigit.

Quod autem post 2 horas : et ⁝ viciniores essent factae, patet ex apposito calculo.

62.11	24.17
8.26	4.11
70.37	28.28

Februarii d. 1, h. 2 ab occasu.

306.42	62.11	24.17	224.44
194.17	97. 1	48.10	20.36
140.59	159.12	72.27	245.20

Haec calculata est ad horam 1 per errorem; sed in sequenti additur motus unius horae, ut comparetur cum observatione:

140.59	159.12	72.27	245.20
8.29	4.13	2. 6	54
149.28	163.25	74 33	246.14

Haec bene respondet, habita semper ratione quod in primis observationibus, ob rei novitatem, intervalla stellarun a ♃ semper minora designabantur.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 197r.

Februarii 1610.

D. 2, h. 7 ab occasu.

149.28	163.25	74.33	246.14
203 25	101.18	50.14	21.30
42.23	21. 5	10.28	4.29
35.16	285.48	135.15	272.13

Bene congruit.

D. 3, h. 7 ab occasu.

35.16	285.48	135.15	272.13
203 25	101.18	50.14	21.30
238.41	27. 6	185.29	293.43

Respondet recte.

D. 4, h. 2 ab occasu, quae est h. 6. 52.

Prost. 10. 45.

342.22	159	67. 9	284.46
297. 6	146.30	251.12	107.28
50.51	25.19	12.34	5.22
7.19	3.39	1.44	47
53.17	123	242.15	262
10.45	10.45	10.45	10.45
761.40	468.13	585.39	671. 8
720	360	360	360
41.40	108.13	225.39	311. 8
42.23	21. 5	10.28	4.29
84. 3	129.18	236. 7	315.37

Satis apposite respondent.

D. 8, h. 1 ab occasu, quae est h. 5. 57 a meridie.

Dies a radice 39.

Pr. 10. 52′.

342. 22	159	67. 9	284. 46
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
50 26	25. 6	12. 28	5. 19
53. 17	123	242 15	262
10. 52	10 52	10 52	10 52
487. 43	509. 40	424. 54	756 23
360	360	360	720
127. 43	149. 40	64. 54	36. 23
16. 57	8 26		
144. 40	158. 6		

13.24 12.36 4.30

H. 3.

3.20

Haec bene respondet. Et ex omnibus supra notatis colligitur, me tunc temporis, ob inesperientiam et instrumenti inefficaciam, non perpexisse stellas Mediceas nisi dum essent remotae a ♃ centro saltem 3 semidiametros.

Mss. Gal., P. III. T. IV, car. 197t.

1610 Februarii.

D. 9, h. 0. 30 ab occasu.

127. 43	149. 40	64. 54	36 23
194. 57	97. 1	48. 10	20. 36
4. 14	2. 7	1. 3	27
326. 54	248. 48	114. 7	57. 26

20.20 12.40 3 8.20

Bene respondet, nisi quod • ob vicinitatem ♃ non fuit observata.

D. 10, h. 1. 30.

326 54	248 48	114 7	57. 26
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
8. 29	4. 13	2. 6	54
178. 48	354. 9	166. 27	79. 50

23.30 3.20

Bene respondet.

D. 11, h. 1.

178. 48	354. 9	166. 27	79 50
203. 25	101. 18	50. 14	21 30
4. 14	2. 7	1. 3	27
26. 27	97. 34	217. 44	101. 47
38. 8	18. 59		
64. 35	116. 33		

3.30 23 30 8.50 8.31

H. 5. 30.

5.12

Respondet optime: et de more • in prima observatione non fuit conspecta.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 198r.

Radices magis correctae in meridie 1 Ianuarii 1610.

•	:	⁖	⁖
53. 17	120. 0	242. 12	262. 45

1610, Februarii d. 12, h. 0. 40′ ab occasu, quae est 5. 29 ab occasu (*sic*).

Dies a radice 43. 5. 29.

Prost. 11.

216. 30	92	209. 32	139. 42
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
4. 6	2. 3	1. 1	26
53. 17	120. 0	242. 15	262. 45
11	11	11	11
577. 31	550. 2	624. 59	482. 51
360	360	360	360
217. 31	190. 2	264. 59	122. 51
28. 16	14. 3	6. 57	3
245. 47	204. 5	271. 56	125. 51

20 136 3.30 14

3.34 5.12

Quia in hac calculatione : longe discrepat ab observatione, oportet in observando allucinationem fuisse. Reliquae stellae bene respondent.

D. 13, h. 0. 30′.

217. 31	190. 2	264. 59	122. 51
194. 57	97. 1	48. 10	20. 36
7. 3	3 31	1. 40	45
59. 31	290. 34	314. 49	144. 12

5 8.24 9.46 14

Bene respondet.

D. 15, h. 1 ab occasu, idest h. 6. 10.

Dies a radice 46. 6. 10.

Prost. 11. 4.

216. 30	92	209. 23	139. 42
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
1. 25	42	20	9
57. 17	120	242. 15	262. 45
11. 4	11. 4	11. 4	11. 4
477 38	496. 53	776. 3	547. 59
360	360	720	360
117. 38	136. 53	56. 3	187. 59

11.40 8.5 3.15

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 117r.

H. 0. 48 ab occasu.

181. 27	192 18	94. 30	34. 57
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
24. 52	293. 36	144. 44	56. 27

2.36 8.12 8

1611, Martii d. 17, h. 0. 30 ab occasu, quae est 6. 24′ a meridie.

D. 441.

Prost. 9 ad.

5	200		
216. 30	92	295. 20	317. 1
203. 25	101. 18	209. 32	139. 42
50. 51	25. 19	50. 14	21. 30
3. 24	1. 41	12. 34	5. 22
53. 17	123	242. 50	262. 22
9	9	9	9
541. 27	552. 18	814. 30	754. 57
360	360	720	720
181. 27	192. 18	94. 30	34. 57
21. 11	10. 33		
202. 38	202. 51		
16. 57	8. 26		
219. 35	211. 17		

14 13.54 1.50

H. 3.

2 10 3 24

H. 5.

3 30 4 30

1610, d. 13 Ianuarii, h. 3 ab occasu.

Dies intermedii 13. 3.

234. 7 250. 15 25. 26 53. 17 8. 30	293. 0 303. 54 12. 39 111 8. 30	142. 25 150. 43 6. 17 242. 15 8. 30	214. 56 64. 29 2. 41 261. 48 8. 30
571. 35 360	729. 3 720	550. 10 360	552. 24 360
211. 35 33. 54 4. 14	9. 3 19	190. 10 9. 26	192 24 4
249. 43	28. 3	199. 36	196. 24

2 20 3 5

4 15 5 15

1610, d. 16 Ianuarii, h. 5. 30 a meridie.

234. 7 140. 31 42. 23 4. 14 53. 17 8. 50	293. 0 247. 48 21. 5 2. 7 111 8. 50	142. 25 301. 27 10. 28 1. 3 242. 15 8. 50	214. 16 128. 57 4. 29 27 261. 48 8. 50
483. 22 360	683 50 360	706. 28 360	619. 27 360
123. 22	323. 10	346. 28	259. 27

18. 26
180
22. 43

221. 9

18. 38
180
25. 46

224. 24

3 5 20 4 50

123. 22 203. 25	323. 10 101. 18	346. 28 50. 14	259. 27 21. 30
326 47	64. 28	39. 42	280. 57

2 2 3

170. 12	165. 4	89. 56	302. 27

14 20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 203t.

1612.

Februarii d. 13, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 7. 22 a meridie.

Dies a radice 774.

Prost. 0. 42.

188.45	348	246.50	284.59
198.52	250.40	276.41	64.29
93.41	45.12	200.58	85.58
45.30	29.32	14.39	4.46
53.17	120	242 15	262 45
40	40	40	40
580.45	794. 4	982. 3	703.39
360	720	720	360
220.45	74. 4	262. 3	343.39
38. 8			4. 2
258.53			347.41

H. 0. 30.

(1)

D. 14, h. 1. 30.

220.45		343.39
203.25		21.30
8.29		54
72.39		6. 3
29.40		3.14
102.19		9.17

H. 1. 30.

Ex hac operatione ⁝ retrahendus apparet gr. 1 in diebus 774. Idem ostendit praecedens.

(1) Questa configurazione è in parte cancellata.

1613, Ianuarii d. 22, h. 6. 50 ab occasu, idest h. 11. 30'.

Dies a radice 1118.

Prost. 9. 45 dem.

12.30	136	198.20	252.32
181.15	49.36	343.50	349.15
234. 7	293	142.25	214.56
187.21	90.24	41.56	171.56
93.14	46.24	23. 2	9.51
4.14	2. 7	1. 8	27
57.17	120	242.15	262.45
769.58	737.31	992.51	1261.42
729.45	729.45	729.45	1089.45
40.13	7.46	263. 6	171.57
9.54	4.55		1. 3
50. 7	12.41		173

Haec quoque operatio idem ostendit quod praecedentes, et forte minus esse retrahendum quam gr. 1.

D. 23, h. 6 ab occasu.

40.13	7.46	263. 6	171.57
194.57	97. 1	48.10	20.36
1.25	42	20	9
236.35	105.29	311.36	192.42
57.54	28.50	14.14	6. 7
294.29	134.19	325.50	198.49

Haec autem operatio optime respondet, et nihil esse retrahendum ostendit.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 204r.

1613, Ianuarii d. 30, h. 12. 30 ab occasu, idest h. 17. 20′ a meridie.

Dies a radice 1126.

Prost. 8. 37 demenda.

10	136	198. 20	252. 32
181	49. 36	343. 50	349 15
108. 15	226	284. 46	69. 51
140. 31	247. 48	301. 27	128 57
144. 5	71. 43	35 36	15. 14
2. 50	1. 24	40	18
53. 17	120	242. 15	262 45
639. 58	852. 31	1406. 54	1078. 52
368 37	728. 37	1088. 37	728. 37
271. 21	123. 54	318. 17	350. 15

Respondet optime.

D. 31, h. 4. 30 ab occasu.

271. 21	123. 54	318 17	350. 15
136. 36	67. 30	33. 30	14. 20
47. 57	191. 24	351. 47	4. 35
21. 11	10. 33	5. 14	2. 14
H.7. 69. 8	201. 57	357. 1	6 49
38. 6	19	9. 26	4. 2
107. 14	220. 57	6 27	10. 51
19. 47	9. 50	4. 51	2. 5
127. 1	230. 47	11. 18	12. 56

H. 4. 30.

H. 7.

H. 11. 30.

H. 13. 50.

Respondet optime, si horae in observatione aliquid tardiores ponantur, quod satis est rationabile.

1614.

Iunii d. 13, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 35′ a meridie.

Dies a radice 1625.

Prost. 10. 20′ addenda.

12 30	136	198. 20	252. 32
7. 30	297. 48	263	295. 31
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
297. 16	146. 30	251. 10	107. 28
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4 56	20. 28	1. 13	32
10. 20	10. 20	10. 20	10. 20
53. 17	120	242. 15	262. 45
561. 52	972. 46	1267. 49	1006. 9
360	720	1080	720
201. 52	252. 46	187. 49	286. 9

⋮ promovendus videtur 0. 30′.

D. 16, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 36 a meridie.

Dies a radice 1628.

201 52	252. 46	187. 49	286. 9
250. 15	303 54	150. 43	64. 29
92. 7	196. 40	338. 32	350. 38

Optime respondet.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 200r.

1614, Iulii d. 10, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 30 a meridie.

Dies a radice 1652.

12. 30	136	198. 20	252 32
7. 30	297. 48	263. 0	295. 31
90. 57	24. 48	351. 55	354. 38
46. 50	202. 36	100. 22	42. 59
67. 48	33. 45	17. 48	7. 37
4. 14	2. 7	10. 24	10. 24
10. 24	10. 24	243. 14	262. 5
53. 30	120	1185. 3	1225. 46
293. 43	827. 28	1080	1080
	720	105. 3	145. 46
	107. 28	104. 7	

1614, Iulii d. 12, h. 1 ab occasu.

293. 4	107. 28	105. 3	145. 46
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
339. 54	310. 4	205. 32	188. 45

D. 13, h. 1.

339. 54	310. 4	205. 32	188. 45
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
183. 19	51. 22	255. 46	210. 15

1613, Martii d. 20, h. 3. 48 ab occasu, idest 9. 46′ a meridie.

Dies a radice 1175.

Prost. 2 addenda.

12. 30	136. 0	198. 20	252. 52
181. 15	49. 36	343. 50	349. 15
198 52	250. 44	276. 41	64. 29
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
6. 29	3. 14	1. 33	41
2	2	2	2
53. 30	120	243. 14	262. 5
827. 59	746. 2	1335. 41	1046. 33
720	720	1080	720
107. 59	26. 2	255. 41	326. 34

Respondent omnia ad unguem, dum orbis ⁝ ampliatur 1 semid., et idem ostendunt aliae superiores calculationes.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 200t.

1613, Aprilis d. 15, h. 1 ab occasu, idest h. 7. 37 a meridie.

Dies a radice 1201.

Prost. 7. 22 addenda.

12. 30	136	198. 20	252. 32
2. 30	99. 12	327. 40	338. 30
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
59. 20	29 32	14. 39	6. 16
5. 13	2. 36	1. 17	33
7. 22	7. 22	7. 22	7. 22
53. 30	120	243. 14	262. 5
343. 50	499. 0	842. 46	888. 48
	360	720	720
	139. 0	122. 46	168. 48

D. 16, h. 2. 30.

343. 50 203. 25 12. 43	139. 0 105. 18 6. 20	122. 46 50 14 3. 9	168. 48 21. 30 1 21
199. 58 7. 3	246. 38 3. 31	176. 9	191 19 45
207. 1	250. 9		192 4

D. 23, h. 7. 50 a meridie.
Dies a radice 1209.
Prost. 8. 27 addenda.

12. 30 2. 30 30. 46 66. 23 8. 27 53. 30	136 99. 12 191. 42 33. 3 8. 27 120	198. 20 327. 40 92 10 16. 16 8. 27 243 14	252. 32 338. 30 193 26 7. 1 8. 27 262. 5
174. 6	588. 24 360	886. 10 720	1062. 1 720
174. 6	228. 24 4. 13	166. 10	342. 1 54
	232. 37		342. 55

Ex hac et precedenti observatione ⁝ retrahendus videtur gr. 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 201r.

1613, Maii d. 1, h. 8 a meridie.
Dies a radice 1217.

12. 30 2. 30 234. 7 343. 56 67. 48 9. 25 53. 30	136 99. 12 293 349. 6 33. 45 9. 25 120	198. 20 327. 40 142. 25 351. 41 16. 45 9. 25 243. 14	252. 32 338. 30 214. 56 150. 27 7. 10 9. 25 262. 5
723. 46 720	1040. 28 720	1289. 30 1080	1235. 5 1080
3. 46	320. 28	209. 30	155. 5

Hic : retrahendus videtur gr. 3, etiam si orbis : non imminuatur. •, quae h. 3. 25 ex observatione distabat 2. 20, optime respondet.

D. 2, h. 0. 30.

3. 46 194. 57 4. 14	320. 28 97. 1 2. 7	209. 30 48. 10 1. 3	155. 5 20. 36 27
202. 57	59. 36	258. 43	176. 8

Hic ⁝ retrahendus videtur gr. 2, cum in observatione distiterit 2.30′, nisi forte habita non fuerit ratio maximae latitudinis.

D. 3, h. 1. 30.

202. 57 203. 25 8 29	59. 36 101. 18 4. 13	258. 43 50. 14 2. 6	176. 8 21. 30 54
54. 51	165. 7	311. 3 6. 17	198. 32 2. 41
		317. 20	201. 13

Hec respondet optime.

Hic si ⁝ retrahatur gr. 3, sat est si ⁞ retrahatur 1: et forte in praecedenti observatione habita non fuit debita ratio latitudinis, ex quo ⁞ creditus fuerit in maiori elongatione a ♃ quam vere fuerit.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 201t.

Cum in superioribus disquisitionibus comperiantur 2 stellae ⁚ et ⁝ non respondere ad unguem, examinentur rursus ipsarum motus medii et corrigantur ultimae tabulae, habita insuper ratione aequandorum dierum.

1613, Aprilis d. 16, hora aequata 2. 37 ab occasu, quae est 9. 16 a meridie, ⁚ distabat ab auge media gr. 167.

1616, Octobris d. 20, hora aequata 6. 21′, eadem stella distabat ab auge media 177. 40′.

Locorum distantia est gr. 10. 40′.

Tempus intermedium habet dies 1282. 21. 5, cui ex tabula competunt gr. 9. 34.

Hinc motus tabulae augendus videtur gr. 1. 6 in diebus 1282, idest

in diebus 1000, gr. 0. 51.′ 30″,
in diebus 100, gr. 0. 5.′ 9″.

Et iuxta hanc operationem radix in meridie 1 Ianuarii 1610 incidit in gr. 240.

Si altera operatio sit melior, motus tabulae augendus erit

in diebus 1000, 1. 30′.
in diebus 100, 0. 9′;

et radix in meridie 1 Ianuarii 1610 erit 239. 48.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 98t.

1610, Februarii d. 11, h. 3 ab occasu, quae est 10 a meridie, • distabat ab auge media gr. 4.

Anno vero 1616, Augusti d. 4, h. 8 a meridie, eadem stella distabat ab auge media gr. 338. 30'.

Dies intermedii sunt 2365, h. 22, nempe h. 56782.

Gradus ultra circulos integros sunt 334. 30'. Integrae conversiones sunt 1337, quae (cum praedictis gradibus 334. 30) continent gr. 481654.30, qui divisi per numerum horarum, nempe per 56782, dant motum unius horae [1].

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 93r.

Examinantur rursus pertinentia ad motum •.

1610, Ianuarii d. 19, h. 6. 32 a meridie, • distabat ab auge media gr. 14.

1616, Octobris d. 6, h. 7. 4 a meridie, distabat ab auge media 185.26.

Locorum differentia est gr. 171. 26.

Dies intermedii sunt 2452. 0. 32, quibus ex tabula competunt gr. 171. 58.

Hinc motus tabulae minuendus videtur gr. 0. 32', in diebus 2452.

Aliud examen.

1614, Iulii d. 29, h. 8. 14' a meridie, • distabat ab auge media gr. 187. 32.

1616, Augusti d. 13, h. 1 ab occasu, quae est 7. 56 a meridie, • distabat ab auge media gr. 11.

Locorum distantia est gr. 183. 28'.

Dies intermedii sunt 745. 23. 42, quibus ex tabula competunt gr. 183. 14.

Hinc motus tabulae augendus videtur gr. 0. 14' in diebus 746.

Et quia hae duae operationes prope insensibiliter addunt aut minunt, relinquatur motus tabulae uti est, iuxta quem radix in meridie 1 Ianuarii 1610 incidit in gr. 53. 30, radix vero in meridie Ianuarii 1616 in gr. 48. 12: quod etiam ex complurimis aliis operationibus compertum est.

D. 15 Iunii 1616 notanda observatio, cum prostaferesis fuit nulla.

---

[1] A car. 99r. sono i calcoli numerici relativi a questo computo: stimiamo superfluo riprodurli.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 88r.

Inquiritur pro solo • , posita radice altissima 59.
1614, Iunii d. 13, h. 1 ab occasu, idest 8. 33 a meridie.
Dies a radice 1625.

12. 30
7. 30
108. 15
297. 6
67. 48
4. 49
497. 58
360
137. 58
59
10. 14
207. 12

Ex hac operatione quae dat • distare a centro ♃ 2. 34, observatio autem dedit distare vix 1, apparet motum tabulae imminuendum gr. 6 proxime in diebus 1625.

1614, Iunii d. 26, h. 8. 36 a meridie.
Dies a radice 1638.

12. 30
7. 30
342. 20
187. 21
67. 48
5. 5
59
10. 31
692. 5
360
332. 5

Ex hac operatione, quae dat distare • a centro ♃ 2. 34′, retrahendus videtur gr. 5, cum observatio dederit distantiam 3 in diebus 1638.

1616, Iunii d. 18, h. 11. 25′ a meridie.
Dies a radice 2361.

25. 0
183. 45
324. 45
203. 25
93. 14
3. 32
59. 50
893. 31
720
173. 31

Ex hac operatione retrahendus videtur gr. 4. 30.
Observatio fuit exactissima.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 20³/t.

• habita ratione ad observationem diei 11 Februarii anni 1610.
• ea die, h. 6 a meridie, distabat ab auge media gr. 13.

Anno vero 1616, Augusti d. 20, h. 9 a meridie, distabat ab auge media gr. 2.

Dies intermedii sunt 2382, h. 3, quibus ex tabula competunt (reiectis integris circulis) gr. 354.

Sed ex observationibus, locorum distantia est gr. 349. Constat ergo motum tabulae superfluum esse gr. 5 in diebus 2382, h. 3.

Aliud examen.

1614, Iunii d. 26, h. 8. 36′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 317. 30.

1616, Octobris d. 6, h. 7 a meridie, • distabat ab auge media gr. 184. 30.

Distantia locorum est gr. 227.

Dies intermedii sunt 832. 22. 24′, quibus per tabulam competunt gr. 229. 4. Motus igitur tabulae retrahendus est gr. 2. 4 in diebus 833 prossime.

Imminuatur itaque motus tabulae

in diebus 100 gr. 0. 13,
in diebus 1000 gr. 2. 12.

Secundum hanc tabulae correctionem, radix in meridie 1 Ianuarii 1610 ponenda est gr. 59. 0, radix vero 1 Ianuarii 1616, gr. 50. 0.

:

1610, Ianuarii d. 20, h. 5 a meridie, : distabat ab auge media gr. 10.

1616, Septembris d. 14, h. 7 a meridie, distabat ab auge media gr. 186.

Distantia igitur inter duo loca est ex observatione gr. 176.

Tempus intermedium est d. 2429, h. 2, cui competunt ex tabula gr. 186.

Motus igitur tabulae superfluus est gr. 10 in diebus 2429, h. 2.

Aliud.

1611, Martii d. 15, h. 0. 30 ab occasu, quae est h. 6. 20 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 336.

Anno vero 1616, Septembris d. 12, h. 7 a meridie, distabat ab auge media 341.

Distantia inter 2 loca est gr. 5.

Tempus intermedium est d. 2008. 0. 40′, cui competunt (reiectis integris circulis) gr. 13. 13′.

Motus igitur tabulae abundat gr. 8. 13 in diebus 2008: quae proxime respondent cum superiori.

Demenda sunt igitur in diebus 10 2′. 23″,
in diebus 100 23 . 53 ,
in diebus 1000 gr. 4 proxime.

Facto calculo cum emendatione tabulae, radix meridiei Ianuarii 1616 restituenda est in gr. 299. 40; radix vero Ianuarii 1610, in gr. 120.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 206r.

⁝

1610, Ianuarii d. 20, h. 5. 48 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 336. 20′ ex observatione.

1616, Augusti d. 20, h. 7. 24 a meridie, distabat ab auge media 166. 47.

Gradus intermedii sunt 190. 27.

Tempus inter observationes habet dies 2404. 1.36′, cui competunt (reiectis circulis) gr. 189. 29.

Differentia est gr. 0. 58′, secundum quam motus tabulae deficit in diebus 2404: iuxta quem defectum augenda est tabula, et pro diebus 100 addendum est gr. 0. 2′. 25″, pro diebus vero 1000 addendum gr. 0 . 24′. 7″.

Facto calculo iuxta hanc emendationem, radix anni 1610 in meridie 1 Ianuarii statuenda est in gr. 262, 45; radix vero in meridie 1 Ianuarii 1616, in gr. 193. 44.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 206*t*.

1611, Martii d. 14, h. 7. 54 a meridie, quae fuit 2 ab occasu.
Dies a radice 438.

4. 8	198 24	295 10	317. 11
342 18	158 53	61. 9	284 46
187. 21	90 24	41. 56	171. 56
7. 37	29 32	14. 39	6. 16
59. 20	3. 48	1 48	49
10. 50	10 50	10. 50	10. 50
59	120	242. 38	262. 45
670. 34	621. 51	674. 10	1054. 33
360	360	360	720
301. 34	261. 51	314. 10	334. 33
21. 11	10. 33	5. 14	2. 14
331. 45	272. 24	319. 24	336. 47

Ex hac calculatione per tabulas ultimo correctas, nempe die 11 8bris 1616, si motus in illis descripti cum veris congruant, ratio circulorum poterit rectificari; et apparent, circulum maximum, nempe 4^um^, ampliandum esse fere ♃^is^ semid. 1, circulum vero 2^um^ imminuendum esse nonnihil, nempe semid. 0. 15 proxime.

1612, Decembris d. 5, h. 15. 34 a meridie.
Dies a radice 1070.
Prost. demenda 10.

10. 18	136	197. 55	252. 56
198. 41	250 44	276. 39	64 31
127. 8	63. 17	31. 24	13. 26
4 48	2. 22	1. 10	33
59	120	242. 38	262. 45
399. 55	572. 23	749. 46	594. 9
370	370	730	370
29. 55	202. 23	19. 46	224. 9

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 207*r*.

1612, Decembris d. 6, h. 17. 54 a meridie.

22. 55	202. 23	19. 46	224. 9
19. 11	9. 50	4. 55	2. 5
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
245 31	313. 31	74. 55	247. 44
8 29	4. 13	2. 6	0. 54
254. 6	317. 44	77. 1	248. 38

H. 18. 54.

D. 7, h. 15. 5 a meridie.

245. 31 179. 33	313 31 89. 21	74. 55 44. 20	247. 44 18. 58
65. 4 18. 22	42. 52 9. 8	119. 15	266. 42
83. 26	52. 0		

Ex hisce observationibus, facta comparatione circulorum minorum, si semidiametrus 2ⁱ ponatur (ut in praecedenti observatum est) semid. ♃ 8. 45, alterius semidiametrus ponendus videtur 5. 50′.

1612, Februarii d. 13, h. 0. 30 ab occasu, idest 5. 42 a meridie.

Dies a radice 774.

Prost. ad. 0. 42.

187. 14 198. 43 93. 41 42. 23 5. 56 42 59	347. 19 250 45 45. 12 21. 5 2. 57 42 120	246. 32 276. 41 200. 58 10. 28 1. 24 42 242. 38	285 4 64 29 85 58 4 29 38 42 262. 45
587. 39 360	788. 0 720	979. 23 720	704. 5 360
227. 39 38. 8	68. 0	259. 23	344. 5 4. 2
h.5. 265. 47 8. 29			348. 7 54
h.4. 257. 18			347. 13

H. 5.

H. 4.

Facta modo comparatione • ad ⁝, orbis • imminuendus est adhuc usque ad semid. ♃ 5. 30′, et motus ⁝ retrahendus gr. 1.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 207*t*.

1614, Iunii d. 18, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 35′ a meridie.

Dies a radice 1630.

Prost. 10. 25′ ad.

10. 18 6. 12 342. 18 67. 48 4. 56 10. 25 59	136 297. 43 158. 53 33. 45 2. 28 10. 25 120	197. 55 262. 45 67. 9 16 45 1. 14 10. 25 242. 38	252. 56 295. 45 284. 46 7. 10 32 10. 25 262. 45
500. 57 360	759. 14 720	798. 51 720	1114. 9 1080
140. 57	39. 14	78. 51	34. 9

Hic si orbis ⁝ relinquatur cum semidiametro complectente semid. ♃ 14, circulus ⁝ ampliandus videtur 0. 12 vix et motus nihil immutandus. Sed si orbis ⁝

augeatur 1, sufficit si motus eius retrahatur 0. 30.

Imo bene respondet si • 2 tantum gradus retrahatur, ut ostendit sequens operatio et etiam haec, postquam demptus est error.

1614, Iunii d. 13, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 34 a meridie.

Dies a radice 1625.

Prost. 10. 15 ad.

10. 18	136	197. 55	252. 56
6. 12	297. 43	262. 45	295. 45
108. 12	225. 55	284. 46	69 51
297. 6	146 30	251. 12	107. 28
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 48	2. 24	1 12	31
10. 15	10. 15	10. 15	10. 15
59	120	242. 38	262. 45
563. 39	972. 32	1267. 28	1006. 41
360	720	1080	720
203. 39	252. 32	187. 28	286. 4

1614, Iunii d. 15, h. 1 ab occasu.

187. 28	286. 41
100. 29	42. 59
287. 57	329. 40

1614, Iunii d. 16, h. 1.

203. 39	252. 32	187. 28	286. 41
250. 24	304. 8	150. 52	64 38
94. 8	196. 35	338. 20	351. 19

Segue questo esame tornando in dietro 6 carte [1].

[1] Cfr. nota apposta alla col. 2ª di pag. 664

Mss. Gal., P. III, T. IV, car 42r.

1612, Decembris d. 12, h. 15 a meridie, ♃ distabat ab auge media gr. 18.

1616, Octobris d. 20, h. 5. 30′ a meridie, ♃ distabat ab auge media gr. 178.

Locorum differentia est gr. 160.

Tempus intermedium habet dies 1407. 14. 30′, quibus ex tabula competunt gr. 156. 25.

Motus itaque tabulae[1] deficit gr. 3. 35 in diebus 1407. 14; est itaque augendus, et iuxta hanc rationem addendum est

pro diebus 1000 gr. 2. 32′,
pro diebus 100 15′. 12″,
pro diebus 10 1. 30;

et radix altissima reponenda est in gr. 236. 42.

Haec correctio facta est anno 1616, die 23 Xmbris, a Bellosguardo.

1612, Martii d. 10, h. 3 ab occasu, idest 8. 50′ a meridie, ♃ distabat ab auge media gr. 182. 29′.

1616, Augusti d. 20, h. 0. 36 ab occasu, idest 7. 21′ a meridie, distabat ab auge media gr. 166. 55.

Locorum distantia est gr. 344. 26.

Tempus intermedium habet dies 1623. 22. 31, cui competunt ex tabula gr. 342. 33.

Motus igitur tabulae augendus est gr. 1. 53′ in diebus 1624: iuxta quam rationem addendum est

in diebus 1000 gr. 1. 10,
in diebus vero 100 gr. 0. 7′;

et radix altissima reponenda est in gr. 259. 41.

1613, Aprilis d. 8, h. 9. 30′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 8. 20.

1616, Augusti d. 29, h. 7. 22′ a meridie, distabat ab auge media gr. 20.

---

[1] Cfr. pag. 470.

Distantia locorum habet gr. 11. 40′.

Tempus intermedium est d. 1238. 21. 52′, cui ex tabula competunt gr. 10. 2.

Deficit itaque motus tabulae gr. 1. 38 in diebus 1239: iuxta quam rationem addendum est

pro diebus 1000 gr. 1. 20′,
pro diebus 100 gr. 0. 8′;

et radix altissima reponenda in gr. 51. 43.

Iuxta praecedentes emendationes co[rrec]tae sunt omnes tabulae, hac die 11 Ianuarii 1617, a Bellosguardo.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 61t.

1613, Iunii d. 6, h 10. 24′ a meridie, : distabat ab auge media gr. 9. 30.

1616, Augusti d. 29, h. 7. 22 a meridie, : distabat ab auge media gr. 5. 40′.

Locorum distantia habet gr. 356. 10.

Tempus intermedium est dierum 1179. 20. 58, cui ex tabula competunt gr. 356. 29.

Superat itaque motus tabulae gr. 0. 19 in diebus 1180: iuxta quam rationem demendum est

pro diebus 1000 gr. 0. 16′,
et pro diebus 100 0. 2

et radix altissima reponenda in gr. 122.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 47r.

Pro •.

1614, Iunii d. 19, h. 0. 30′ ab occasu, idest h. 8. 6 a meridie, • distabat ab auge media gr. 329. 8.

1616, Iunii d. 18, h. 11. 25′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 169. 10.

Locorum differentia est gr. 200. 2.

Tempus intermedium habet dies 730. 3. 19′, cui debentur ex tabula gr. 198. 15.

Deficit ergo motus tabulae gr. 1. 47′ in diebus 730. 3.

1613, Aprilis d. 16, h. 2. 30 ab occasu, idest h. 9. 10′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 187. 30′.

1616, Augusti d. 28, h. 7. 50′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 179. 6.

Locorum differentia est gr. 351. 36.

Tempus intermedium habet dies 1229. 22. 40′, cui ex tabula competunt gr. 346. 8.

Deficit igitur motus tabulae gr. 5. 28 in diebus 1229.

1612, Decembris d. 4, h. 18. 17 a meridie, • distabat ab auge media gr. 212. 20.

1616, Octobris d. 6, h. 1. 30 ab occasu, idest h. 7. 4 a meridie, • distabat ab auge media gr. 185. 32′.

Locorum differentia est gr. 333. 12.

Tempus intermedium habet dies 1401. 12. 47, cui ex tabula competunt gr. 329. 16.

Deficit ergo motus tabulae gr. 3. 56′ in diebus 1401 ½.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 47t.

1616, Iunii d. 18, h. 11. 27′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 169. 10′.

1616, Augusti d. 29, h. 0. 52′ ab occasu, quae est h. 7. 27′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 20. 36.

Locorum differentia est gr. 211. 26.

Tempus intermedium habet dies 71. 20. 0, cui ex tabula competunt gr. 211. 47.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 117t.

: d. 12 Septembris 1616, h. 11. 23 a meridie, fuit in auge media. A meridie primi Ianuarii 1610 usque ad hoc tempus sunt intermedii dies 2447. 11. 23, quibus competunt de motu : (reiectis integris cir-

culis) gr. 249, qui si auferantur ex integro circulo relinquunt gr. 111, distantiam ab auge media in meridie primi Ianuarii 1610.

• d. 12 Septembris 1616, h. 9 a meridie, fuit in auge media. A meridie primi Ianuarii 1610 usque ad hoc tempus sunt intermedii dies 2447. 9, quibus competunt de motu • gr. 306. 43, qui ablati ex integro circulo relinquunt 53. 17 pro distantia • ab auge media in meridie primi Ianuarii 1610.

: d. 10 Septembris 1616, h. 21. 30 a meridie, fuit in auge media. Sunt dies intermedii 2445. 21. 30, quibus competunt gr. 117. 45, qui dempti ex 360 relinquunt 242. 15 pro distantia : ab auge media in meridie primi Ianuarii 1610.

⁝ d. 15 Septembris 1616, h. 1. 40′ a meridie, fuit in auge media. Dies intermedii sunt 2450. 1. 40′, quibus competunt gr. 98. 12, qui dempti ex 360 dant gr. 261. 48 pro distantia ⁝ ab auge media in meridie primi Ianuarii anno 1610.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 48r.

Pro ratione orbium ⁝ et :, 1616, Augusti d. 17, h. 8 a meridie.

Dies a radice 2421. 8.

272	35. 30
198. 30	295. 6
225. 55	284. 46
101. 18	50 14
33. 45	16 45
120	244
10. 36	10. 36
962. 4	935. 57
720	720
242. 4	215. 57

Pro • in ratione ad :.

1616, Iulii d. 31, h. 1 ab occasu, quae est 8. 12′ a meridie.

Dies a radice 2404.

25. 0	272
5. 0	198. 30
93. 41	·45. 12
67. 48	33 45
1. 42	120. 50
53. 30	9. 20
9. 20	
	679. 37
256. 1	360
	319. 37

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 40r.

1613, Maii d. 8, h. 3. 30 ab occasu, idest 10. 26 a meridie aequata.

Dies a radice 1224.

Prost. 10. 0 ad.

12. 30	136. 0	197. 45
2. 30	99. 12	327 33
108 15	225. 55	284. 46
93. 41	45. 12	200. 58
84. 45	42. 11	20. 56
3. 41	1. 49	52
10	10	10
53. 30	120	244
8. 52	680. 19	1286. 50
	360	1080
	320. 19	206. 50

Si ea quae supponuntur de : recte se habent, ⁝ retrahendus apparet 3. 40.

1613, Maii d. 18, h. 1 ab occasu, idest hora a meridie aequata 8. 6.

Dies a radice 1234.

Prost. 10. 30 ad.

12. 30 •		197. 45 ⁝
2. 30		327. 33
342 22		67. 9
93. 41		200. 58
67. 48		16. 45
51		13
10 30		10. 30
53. 30		244
583 42		1064 44
360		720
223. 42		344 44

Hinc idem ⁝ retrahendus apparet 1 tantum.

1616, Octobris d. 9, h. 0. 3 ab occasu, idest a meridie aequata 5. 47.

Dies a radice 2474.

35. 30
295. 6
276. 41
200. 58
10. 28
1. 35
244
9. 11
1073. 29
720
353. 29

Hinc promovendus videtur gr. 1. 10'.

1616, Octobris d. 20, h. 0. 30 ab occasu, idest hora a meridie aequata 5. 29'.

Dies a radice 2485.

35. 30
295. 6
59. 4
251. 12
10. 28
1. 1
8. 30
244
904 51
720
184 51

Hinc promovendus videtur 0.40'.

1616, Augusti d. 9, h. 1. 40 ab occasu, idest hora a meridie aequata 8. 40.

Dies a radice 2413.

35. 30
295. 0
142. 25
150 43
16. 45
1. 20
244
10. 6
895. 49
720
175. 49

Hinc promovendus videtur 0.40.

1616, Septembris d. 10, h. 6.51 aequata.

Dies a radice 2445.

25. 0	35. 30
5. 0	295. 6
216. 30	209. 32
297. 6	251. 12
50. 51	12. 34
7. 11	1. 44
53. 30	244
10. 46	10. 46
665. 54	1060. 24
360	720
305. 54	340. 24

Hinc promovendus videtur 0.16'.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 49t.

1616, Maii d. 29, h. 10 a meridie, sed tempore aequato h.9.50'.

Dies a radice 2341.

272	35. 30
148. 49	311. 20
91. 50	209. 32
101. 18	50. 14
37. 58	18. 51
3. 31	1. 40
120	244
775. 26	871. 7
724. 5	724. 5
51. 21	147 2

1616, Iunii d. 1, h. 12 a meridie, sed tempore aequato 11. 51'.

Dies a radice 2344.

272
148. 49
91. 50
303. 54
46. 24
3. 35
120
986. 32
720
266. 32
101. 18
7. 50

: respondet ad unguem.

1616, Iunii d. 13, h. 2 ab occasu, tempore aequato 9. 28'.

Dies a radice 2356.

35. 30
311. 20
351. 55
301. 27
18. 51
244
1264. 3
1080. 29
183. 34

Hinc : promovendus videtur gr. 1. 54.

1616, Iunii d. 20, h. 0. 40 ab occasu, quae est 8. 13' a meridie.

Dies a radice 2363.

35. 30
311. 20
134. 18
150. 43
16. 45
244. 26
1. 24
894. 26
720
174. 26

Hinc promovendus videtur 1.54.

1616, Iunii d. 27, h. 11. 39 a meridie aequata.

Dies a radice 2370.

35. 30
311. 20
276. 41
23. 2
1. 18
244
3
894. 51
720
174. 51

Hinc promovendus videtur gr. 1. 30.

1616, Iulii d. 8, h. 10. 40.

Dies a radice 2381.

272. 0	35. 30
148. 49	311. 20
183. 41	59. 4
101. 18	50. 14
42. 11	20. 56
2. 49	1. 20
5. 40	5. 40
120	244
876. 28	728. 4
720	720
156 28	8. 4
4. 13	2. 6
2. 28	1. 13
163. 9	11. 23

Hinc promovendus videtur 1.30.

1616, Augusti d. 2, h. 2. 8 ab occasu, idest hora aequata 9. 20 a meridie.

Dies a radice 2406.

35. 30
295. 6
301. 27
18. 51
40
244
9. 28
905. 2
720
185. 2

Hic retrahendus videtur gr. 1.

1616, Augusti d. 9, h. 1. 40 ab occasu, idest hora aequata 8. 40 a meridie.

Dies a radice 2413.

35. 30
295. 6
142 25
150 43
16. 45
1. 20
244
10. 5
895 54
720
175. 54

Hic promovendus videtur gr. 0. 20′ tantum.

1616, Augusti d. 20, h. 1. 5 ab occasu, idest a meridie aequata 7. 50.

Dies a radice 2424.

35. 30
295 6
284 46
200. 58
14. 39
1. 40
10. 44
244
7. 23

Hic videtur bene congruere.

1616, Octobris d. 9, h. 0. 30, idest 5. 47 a meridie aequata.

Dies a radice 2474.

35. 30
295. 6
276 41
200. 58
10 28
1. 35
9
244
1073. 18
720
353. 18

Hic promovendus videtur gr. 1. 12.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 50r.

1616, Octobris d. 20, h. 0. 30 ab occasu, quae est 5. 30′ a meridie aequata.

Dies a radice 2485.

35. 30
295. 6
59. 4
251. 12
10. 28
1. 3
8. 15
244
904. 38
720
184. 38

Hic promovendus videtur gr. 1.

1614, Iunii d. 27, h. 1 ab occasu, idest hora a meridie aequata 8. 31.

Dies a radice 1639.

197. 45
262. 39
209. 32
16. 45
1. 5
10. 35
244
942. 21
720
222. 21
50 14
172. 7

Hinc promovendus videtur gr. 1. 38.

1614, Iulii d. 1, h. 0. 40′ ab occasu, quae est hora a meridie aequata 8. 12.

Dies a radice 1643.

197. 45
262. 39
209. 32
150. 43
16. 45
24
10. 34
244
1092. 22
1080
12. 22

Hic promovendus videtur gr. 0. 50.

1613, Iunii d. 9, h. 3 ab occasu, quae est hora aequata a meridie, 10. 25′.

Dies a radice 1256.

197. 45
327. 33
351. 55
301. 27
20. 56
10. 50
26
244
1452. 46
1080
372. 46
360
12. 46

Hinc videtur retrahendus gr. 1. 30.

1613, Iunii d. 5, h. 1 ab occasu, quae est hora aequata a meridie 8. 22.

Dies a radice 1252.

197. 45
327. 33
351 55
100 29
16. 45
10. 44
30
244
1249. 41
1080
169. 41

Hinc retrahendus videtur 1.10.

1613, Iunii d. 27, h. 1. 30 ab occasu, quae est a meridie aequata 9. 2′.

Dies a radice 1274.

136	197. 45
99. 12	327. 33
250 44	276. 41
45. 12	200. 58
38. 6	18. 55
9. 34	9. 34
120	244
698. 48	1275. 26
360	1080
338. 48	195. 26

Hic retrahendus videtur 2. 26.

1613, Iunii d. 6, h. 3 ab occasu, idest 10. 24′.

Dies a radice 1253.

13. 50	136
2. 46	99. 12
90. 41	24. 48
250. 15	303. 54
84. 45	42 11
3. 24	1. 41
51. 43	120
10. 30	10. 30
507. 54	738. 16
360	720
147. 54	18. 16

2. 45

1613, Iulii d. 15, h. 0.30 ab occasu, quae est a meridie aequata 7. 57.

Dies a radice 1292.

12. 30		197. 45
2. 30		327. 33
307. 7		201 27
46 50		100. 29
59. 20		14. 39
8. 2		1. 55
53 30		244
8. 20		8. 20
498. 9		1096. 8
360		1080
138. 9		16. 8

Hic retrahendus videtur gr. 1.

Mss Gal., P. III, T. IV. car. 50t.

1613, Iunii d. 9, h. 10. 25 a meridie, distabat ab auge media gr. 3.

1616, Iunii d. 27, h. 11. 39 a meridie, distabat ab auge media gr. 173. 20.

Locorum differentia est gr. 170. 20.

Tempus intermedium habet dies 1114, h. 1. 14′, cui competunt gr. ex tabula gr. 167. 28.

Deficit itaque motus tabulae gr. 2. 52 in diebus 1114.

Et iuxta hanc rationem addendum est

pro diebus 1000 gr. 2.34′,

in diebus 100 gr. 0.15 $^1/_2$;

et radix altissima reponenda est in gr. 239. 20′.

In gratiam praepositae constitutionis fiant sequentes probationes.

1616, Augusti d. 17, h. 8 a meridie, sed tempore aequato h. 7.58′.

Dies a radice 2421.

272. 0	40. 38
198. 30	296. 8
225. 55	284. 49
101. 18	50. 14
33. 37	16. 41
10. 37	10. 37
120	239. 20
961. 57	938 27
720	720
241. 57	218. 27

1616, Augusti d. 24, h. 7. 56 aequata.

Dies a radice 2428.

272. 0	40. 38
198 30	296. 8
225. 55	284. 49
90 24	41. 56
33. 28	16. 33
10. 50	10. 50
120	239. 20
950. 37	930. 14
720	720
230. 37	210. 14

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 51r.

1616, Iunii d. 13, h. 2 ab occasu, idest hora a meridie aequata 9. 28′, distabat ab auge media gr. 184. 28.

1616, Octobris d. 20, h. 0. 30′ ab occasu, quae est hora aequata a meridie 5. 30, distabat ab auge media gr. 177.

Locorum distantia habet gr. 352. 32.

Tempus intermedium est d. 128. 20. 2′, quibus competunt ex tabula gr. 352. 24.

Augendus igitur videtur motus tabule gr. 0. 8′ in diebus 128 5/6.

Iuxta quam rationem addendi sunt

in diebus 1000 gr. 1. 6′,

in diebus 100 gr. 0. 6. 30.

et radix altissima incidit in gr. 241. 54.

343.46
284.46
41.56
41.56
712 24
360
352.24

1616, Augusti d. 17, hora a meridie 7.58.

Dies a radice 2421.

272. 0	37.42
198.30	295.32
225.55	284.46
101.18	50.14
29.32	14.39
4. 5	2. 2
10 37	10.37
120	241.54
961.57	937.26
720	720
241.57	217.26

Sat bene respondet, si tantum amplietur orbis : usque ad semid. 8.40′.

1616, Augusti d. 24, h. 7.56.59 aequata.

Dies a radice 2428.

272. 0	37.42
198.30	295 32
225.55	284.46
90 24	41 56
33.28	16.37
10.50	10.50
120	241.54
951. 7	929.17
720	720
231. 7	209.17

Haec bene respondet, et nihil videtur immutandum.

Tabula pro ⁝ emendata iuxta superiorem constitutionem est reliquis melior.

1616, 27 9mbris scripsi [1].

In gratiam supradictorum fiunt sequentia examina.

1613, Iunii d. 9, h. 10.25′ a meridie.

Dies a radice 1256.

12.30		198.51
2 30		327.46
90 37		351.58
140.31		301.27
84 45		20.56
3.32		50
53		241.54
10.30		10.30
397.55		1454. 6
360		1080
37.55		14. 6

Respondet ad unguem.

1613, Iunii d. 27, h. 1.30′ ab occasu, idest 9.2′ a meridie.

Dies a radice 1274.

136	198.51
99 13	327.46
250.44	276 45
45.12	200.58
37.58	55
8	18
120	241.54
9.35	9.35
698.50	1274.38
360	1080
338.50	194.38

Hic : retrahendus videtur gr. 1, si etiam ⁝ retrahatur gr. 1; ve-

[1] Questa annotazione sembra aggiunta posteriormente ai calcoli surriferiti.

rum quia in sequenti : bene respondet, hic forte fuit aliquis error in tempore.

1613, Iulii d. 1, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 32 a meridie.
Dies a radice 1278.

	136	
	99. 12	
	250. 44	
	90. 24	
	33. 45	
	2. 15	
	120	
	9. 24	
	741. 44	
	720	
	21. 44	

Bene respondet pro :.

1613, Iulii d. 14, h. 8. 27.
Dies a radice 1291.

	136	198. 51	
	99. 12	327. 46	
	116. 39	201. 33	
	101. 18	50. 14	
	33. 45	16. 45	
	1. 55	57	
	120	241. 54	
	8. 20	8. 20	
	617. 9	1046. 20	
	360	720	
	257. 9	326. 20	

Hic satis bene respondet.

1616, Iulii d. 15, h. 7. 57.
Dies a radice 1292.

12. 30		198. 51	
2. 30		327. 46	
307. 7		201. 33	
46. 50		100 29	
67. 23		16. 39	
53. 30		241. 54	
8. 16		8. 16	
498. 6		1095. 28	
360		1080	
138. 6		15. 28	

Respondet ad unguem.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 51t.

1613, Iulii d. 18, h. 1. 30′ ab occasu, quae est h. 8. 55 a meridie.
Dies a radice 1295.

12. 30		198. 51	
2. 30		327. 46	
307. 7		201. 33	
297. 6		251. 12	
75. 35		18. 41	
8		8	
53. 30		241. 54	
756. 18		1247. 57	
720		1080	
36. 18		167. 57	
4. 14		1. 3	
32. 4		166. 54	

Sat bene respondet.

1614, Iulii d. 10, h. 1 ab occasu, idest 8. 30′ a meridie.
Dies a radice 1652.

		198. 51	252. 32
		263. 18	295. 31
		351. 58	354. 38
		100. 29	42. 59
		16. 45	7. 10
		1. 3	27
		241. 54	262. 5
		10. 24	10 24
		1184. 42	1225. 46
		1080	1080
		104. 42	145. 46

Hinc videtur orbis ⁝ imminuendus sem. 0. 30, vel motus eius augendus 0. 40′.

1614, Iulii d. 13, h. 1 ab occasu.

		104. 31	145. 37
		150. 43	64. 29
		255. 14	210. 6

Hinc colligitur, esse potius augendus motus ⁝ 0. 35, quam imminuendus eius orbis.

1616, Augusti d. 19, h. 8 a meridie.

Dies a radice 2423.

272	145. 4
198. 30	317. 1
225 55	69. 51
303 51	64 29
33. 45	7. 10
120	262 5
10. 41	10. 41
1161. 45	876 21
1080	720
84 45	156. 21

Hinc pariter apparet, motum ⁝ augendum esse gr. 0. 40′.

Si autem nihil immutetur tabula, et radix altissima calculetur per observationem d. 20 Augusti 1616, cadet radix in gr. 262.32, et aucta erit 0.27′, quod non modice confert. Corrigitur itaque in hoc mane 29 Novembris 1616, a Bellosguardo.

Pro ⁝.

1616, Octobris d. 18, h. 6 a meridie, sed tempore aequato h. 5.39.

Dies a radice 2483.

5. 22	145. 4
1. 45	317. 1
6. 46	279 24
21	61. 29
1. 7	4 29
	35
	8 30
	262. 32
	2. 4
	1 7
	3. 11

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 52r.

1612.

Decembris d. 16, h. 15. 50′.

Dies a radice 1081.

136. 0	198. 51
183. 41	59. 4
101. 18	50. 14
63 17	31. 24
3 31	1. 40
120	241. 54
607 47	583. 7
370. 36	370 36
237. 11	212. 31
14. 46	7. 20
251. 57	219. 51

Hinc apparet, aut orbem ⁝ augendum, aut ⁝ imminuendum, aut motum ⁝ retrahendum, aut iuxta haec omnia aliquid immutandum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 52t.

1612, Decembris d. 4, h. 18.1 a meridie.

Dies a radice 1069.

Prost. 9. 48 dem.

12. 30	136	198. 51	252. 32
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
152. 34	75. 56	37. 42	16. 8
53. 30	120	241. 54	262. 32
574. 5	841. 24	704. 55	934. 11
369. 48	729. 48	369. 48	729. 48
204. 17	111. 36	335. 7	204. 23
5 39	2 49	1. 23	36
209. 56	114. 25	336. 30	204. 59

Hic ⁝ retrahendus videtur 4.30.

D. 5, h. 15. 18 a meridie.

204. 17	111. 36	335. 7
177. 59	88. 35	43. 58
25	1. 11	34
2	201. 22	19. 39
24. 41	2 32	1. 16
5. 5	203 54	20. 55
29. 46	4. 38	2. 18
9. 17	208. 32	23. 13
39. 3	5. 58	2. 56
12. 1	214. 30	26. 9
51. 4	1. 24	40
2. 50	215. 54	26. 49
53. 54		

Hae omnes probabiliter bene respondent.

D. 6, h. 17. 38 a meridie.

24. 41	201. 22	19. 39
203. 25	101. 18	50. 14
19. 47	9. 50	4. 51
247. 53	312. 30	74. 44

Respondent ad unguem.

D. 7, h. 14. 48′ a meridie.

247. 53	312. 30	74. 44
179. 24	89. 17	44. 18
67. 17	41. 47	119. 2

D. 7, h. 14. 48 a meridie.
Dies a radice 1072.
Prost. 10 d.

12. 30	136
198. 52	250. 44
46. 50	202. 36
118. 40	59. 4
6. 55	3. 23
53 30	120
437. 17	771. 47
370	730
67. 17	41. 47
24	11. 57
91. 17	53. 44

Bene respondent.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 53r.

1612, Decembris d. 12, h. 14.53′ a meridie.
Dies a radice 1077.
Prost. 10. 12 d.

12. 30	136	198. 51	262. 32
198. 52	250. 44	276. 41	64 29
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
118. 40	59. 4	29. 18	12. 32
7. 28	3. 43	1. 46	48
53. 30	120	241. 54	262. 32
733. 56	918 37	1100. 11	743. 20
730. 12	730. 12	1090. 12	730. 12
3. 44	188. 25	9. 59	13. 8
8. 29	4. 13	2. 6	54
12. 13	192. 38	12. 5	14. 2
20. 42	196. 51	14. 11	14. 56
5. 39	2. 49	1. 20	36
26. 21		15. 31	
11. 19		2. 46	
37. 40		18. 17	

Motus ⁝ retrahendus videtur gr. 3.

Motus ⁞ retrahendus videtur gr. 0.50. Sed potius nihil certi desumitur.

D. 13, h. 17. 8 a meridie.

3. 44	188. 25	9. 59	13. 8
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
16. 55	8. 26	4. 11	1. 47
1. 25	42	20	9
225. 29	298. 51	64. 44	36. 34
12. 43	6. 41	3. 13	1. 18
42			
	305. 32	67. 57	37. 52
238. 54			

⁞ retrahendus videtur 50: attamen non est adeo exacta observatio, cui multum sit tribuendum, si aliae exactiores in contrarium ostendant.

: et • bene respondent.

D. 14, h. 14. 55 a meridie.

225. 29	298. 51
177. 59	88. 35
6. 38	3. 19
50. 6	30. 45
25. 26	12 39
75. 32	43. 24
8. 29	4 13
84. 1	47. 37

Bene respondent, et melius esset si orbis : paululum ampliaretur.

1612, Xmbris d. 16, h. 15. 37' a meridie.

Dies a radice 1081.

136	198. 51
183. 41	59. 4
101. 18	50. 14
63. 17	31. 24
2. 36	1. 14
120	241. 54
606. 52	582. 41
370. 24	370. 24
236 28	212. 17
14. 46	7. 20
251. 14	219. 37

Hinc ⁝ retrahendus videtur gr. 1. 30, et orbis : ampliandus.

D. 17, h. 15. 27 a meridie.

12. 30	136
73	183. 41
46. 50	202. 36
127. 8	63. 17
3. 49	1. 52
53 30	120
316. 47	707. 26
10. 24	370. 24
306. 23	337. 2

4.33 3.18

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 53*t*.

1612, Xmbris d. 27, h. 19. 31′ a meridie.

Dies a radice 1092.

Prost. 10. 37′.

12. 30	136	198. 51	252. 32
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
5. 5	2. 32	1 15	32
53. 30	120	241. 54	262. 32
509. 47	629. 58	764. 52	701. 52
370. 36	370. 36	730. 36	370. 36
139. 11	259. 22	34. 16	331. 16
76. 17	37 58	18. 51	8. 4
215. 28	287. 20	53. 7	339. 20

8.10 8.45 3.18

Hic si orbis : amplietur, ut ex superioribus apparet, de motu ⁝ nihil videtur immutandum; attamen si reliquae observationes promovendum ostendant, hic quoque potest promovi 0. 50.

1613, Ianuarii d. 5, h. 11. 38′.
Dies a radice 1101.

12. 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49. 36	343. 52	349. 15
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
93. 14	46 24	23. 2	9. 51
5. 17	2. 41	1. 16	34
53 30	120	241. 54	262. 32
549. 11	455. 59	859. 21	896. 12
370. 30	370. 30	730. 30	730. 30
178. 41	85. 29	128. 51	165. 42
53 26	26. 35	13. 10	5. 38
232. 7	112. 4	142. 1	171. 20

8.35 10 55 6.8.

Hic ⁝ retrahendus videtur gr. 1.

8 4.30 8.38 3.48

1613, Ianuarii d. 21, h. 6 ab occasu, quae est 10. 25 a meridie.
Dies a radice 1117.

12 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49. 36	343. 52	349. 15
234. 7	293	142. 25	214. 56
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
110. 11	54. 51	27. 13	11. 38
3. 32	1. 45	50	22
53. 30	120	241. 54	262. 32
939. 1	1004. 18	1306. 46	1241. 42
729. 30	729. 30	1089. 30	1089. 30
209. 31	274. 48	217. 16	152. 12
12. 43	6. 20	3. 9	
222 14	281. 8	220. 25	

8.32 7.22

8.35 1.54 8.3

Hinc quoque ⁝ retrahendus videtur gr. 2, sed • promovendus

videtur 7. 20′, nisi tempus adnotatum fuit anticipatum fere h. 1, quod probabile est.

209. 31	274. 48	217. 16
22. 36	11. 15	5. 31
186. 55	263. 33	211. 45
12. 43	6. 20	3. 9
199. 38	269. 53	214 54

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 54r.

1613, Ianuarii d. 22, h. 10. 18 a meridie.

Dies a radice 1118.

12. 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49. 36	343. 52	349. 15
234. 7	293	142. 25	214 56
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
7. 46	3. 52	1. 50	49
53. 30	120	241. 54	262. 32
752. 46	730. 50	989. 39	1260. 4
729. 25	729 25	729. 25	1089. 25
23. 21	1. 25	260. 14	170. 39
3. 15	1. 37	46	20
26 36	3. 2	261. 0	170. 59
11. 19	5. 37		1. 13
37. 55	4. 55		172. 12
9. 54	13. 34		1. 3
47. 49			173. 15

Hic si tempus observationis adnotatus fuit prius quam re vera fuerit h. 0. 30 fere, ⁝ retrahendus erit gr. 0. 40 proxime, ut aliae exactiores observationes ostendunt, et reliqua bene respondent.

D. 23, h. 6 ab occasu, idest h. 10. 48 a meridie.

Dies a radice 1119.

12. 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49 36	343. 52	349. 15
234. 7	293	142. 25	214. 56
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
84. 45	42. 11	20 56	8. 57
6. 47	3. 23	1. 36	43
53. 30	120	241. 54	262. 32
603. 40	835. 52	1041. 44	1282. 21
369. 20	729. 20	729. 20	1089. 20
234. 20	106. 32	312. 24	193. 1
57. 53	29	14. 8	6. 7
292. 13	135. 32	326. 32	199. 8

Hic si ⁝ retrahatur gr. 2, ⁝ non est movendus; si vero ⁝ retrahatur gr. 0. 50, ⁝ retrahendus erit fere nihil: est tamen utriusque correctionis capax.

D. 29, h. 7. 20 ab occasu, quae est 12. 15 a meridie.

Dies a radice 1125.

Prost. 8. 48.

12 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49. 36	343. 52	349. 15
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
297. 6	146 30	251. 12	107. 28
101. 43	50. 37	25. 8	10. 45
2. 7	1. 3	241. 30	262. 14
53. 30	120	54	32
756. 26	729. 41	1346. 13	1052. 37
728 48	728. 48	1088. 48	728. 48
27. 38	0. 53	257. 25	323. 49
56 30	28. 8	13. 54	5. 5
84. 8	29. 1	271. 19	328. 54

Hic de ⁝ nihil asseri potest, cum sit circa mediam longitudinem; ⁝ vero potius promovendus videtur: tamen facile potuit allucinatio contingere.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 54t.

1613, Ianuarii d. 30, h. 12. 30 ab occasu, quae est 17. 27 a meridie.

84. 8	29. 1	271. 19	328. 54
186. 28	92. 48	46. 4	19. 42
4. 31	2. 15	1. 7	22
275. 7	124. 4	318. 30	348. 58

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 1.30.

D. 31, h. 4. 30 ab occasu, quae est 9. 30 a meridie.

Dies a radice 1127.

Prost. 8. 28.

12. 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49 36	343. 52	349. 15
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
4. 14	2. 7	1. 3	27
53. 30	120	241. 54	262. 32
779. 57	920. 42	1440. 58	1093. 8
728. 28	728. 28	1088. 28	1088. 28
51. 27	192. 14	352. 30	4. 40
21. 11	10. 33	5. 14	2. 23
72. 38	202. 47	357. 44	7. 3
38. 8	19	9. 26	4. 2
110. 46	221. 47	7. 10	11. 5
19. 47	9. 50	4. 51	1. 5
130. 33	231. 37	12. 1	12. 10

Hinc ⁝ promovendus videtur 1.

1613, Februarii d. 17, h. 6. 30 ab occasu, idest 11. 51 a meridie.

Dies a radice 1144.

12. 30	136	198. 51	252. 32
181. 15	49. 36	343. 52	349. 15
216. 30	91. 50	209. 32	139. 42
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
93. 14	46. 24	23. 2	9. 51
7. 11	3. 35	1. 42	46
53. 30	120	241. 54	262 32
657. 51	492. 37	1219. 51	1100. 34
365. 30	365. 30	1085. 30	1085. 30
292. 21	127. 7	134. 21	15. 4

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 1.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 55r.

1612.

Februarii d. 12, h. 0. 50′ ab occasu, idest h. 6. 4′ a meridie.

Dies a radice 773.

188. 45	347. 26	247. 11	284. 47
198. 52	250. 44	276. 41	64. 29
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
51. 25	25. 36	12. 42	5. 26
28	28	28	28
689. 45	928. 8	687. 35	419. 39
360	720	360	360
329 45	208. 8	327. 35	59. 39
53. 30	120	241. 54	262. 32
23. 15	328. 8	209. 29	322. 11
9. 54	4. 55	2. 26	1. 3
33. 9	333. 3	211. 55	323. 14

Hic ⁝ retrahendus videtur gr. 2. 30.

• et : bene congruunt.

D. 13, h. 0. 30.

23. 15	328. 8	209. 29	322. 11
194. 57	97. 1	48. 10	20. 36
5. 39	2. 49	1. 20	36
223. 51	67. 58	258. 59	343. 23
38. 8			4. 2
261. 59			347. 25

• et : bene congruunt.

De ⁝ nil videtur immutandum, aut retrahendus 0. 50′.

D. 14, h. 1. 30.

223. 51	67. 58	258. 59	343. 23
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
8. 29	4. 13	2. 6	0. 54
75. 45	173. 29	311. 19	5. 47
29. 40			3. 8
105. 25			8. 55

Hic quoque de ⁝ nihil cogimur; si tamen aliquid est faciendum, retrahendus est.

D. 23, h. 5. 5 ab occasu, idest h. 10. 31′ a meridie.

Dies a radice 784.

188. 45	347. 26	247. 11	284. 47
73. 0	183. 41	59. 4	279. 24
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
84. 45	42. 11	20. 56	8. 57
4. 22	2. 11	1. 5	262. 28
53. 30	120	241. 54	32
3. 10	3. 10	3. 10	3. 10
501. 13	743. 51	774. 18	925. 16
360	720	720	720
141. 13	23. 51	54. 18	205. 16

• et : respondent ad unguem.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 50r.

1612, Februarii d. 28, h. 0. 20′ ab occasu, idest h. 5. 54′ a meridie.

Dies a radice 789.

188.45	347. 26
73. 0	183. 41
30. 46	191. 42
7. 37	21. 5
42. 23	3. 48
53. 30	120
4. 25	4. 25
400. 26	872. 1
360	720
40. 26	152. 1
8. 29	4. 13
48. 55	156. 14
14. 8	7. 2
63. 3	163. 16
4. 14	2. 7
67. 17	165. 23

Bene respondent.

D. 29, h. 0. 20.

244. 6	247. 50	347. 25	331. 33
5 39	2. 49	1. 20	36
249. 45	250. 39	348. 45	382. 9
8. 29	4. 13	2. 6	54
258. 14	254. 52	350. 51	333. 3
21. 11	10. 33		2. 14
279 25	265. 25		335 17
12. 43	6. 20		1 21
292. 8	271. 45		336. 38

Hinc ⁝ retraendus videtur gr. 2; reliqua bene respondent.

De ⁝ 3 priores observationes retrahendum ostendunt; 2 posteriores, promovendum: sed priores cum reliquis magis concordare videntur.

1612, Martii d. 1, h. 0. 40, idest h. 6. 18 a meridie.

Dies a radice 791.

188. 45	347. 26	247. 11	284. 47
307. 7	116. 39	201. 27	134 20
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
2. 33	1. 16	36	16
53. 30	120	241. 54	262. 32
4. 50	4. 50	4 50	4. 50
811. 1	716. 48	758 46	713. 37
720	360	720	360
91. 1	356. 48	38. 46	353 37
11. 19	5. 37	2 46	1. 12
102. 21	2. 21	41 32	354. 49
28. 16	14. 3	6 57	2. 59
130. 37	16. 24	48. 29	357. 48
9. 54	4. 55		
140. 31	21. 19		

Hinc ⁝ retrahendus videtur 1. 30′; ⁝ vero ut supra.

D. 2, h. 3. 50.

91. 1	356. 48	38. 46	353. 37
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
27	13. 30	6. 48	3
321. 26	111. 36	95. 48	18. 7
	7. 2		1. 30
	118. 38		19. 37

Hinc ⁝ retrahendus videtur 1. 50′.

Mss.Gal., P. III, T. IV, car. 56t.

1612, Martii d. 4, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 7. 10′ a meridie.

Dies a radice 794.

Prost. 205.

188. 45	347. 26	247. 11	284. 47
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
1. 25	42	20	9
53. 30	120	241. 54	262. 32
5. 24	5. 24	5. 24	5. 24
709. 12	664. 55	911. 53	779. 26
360	360	720	720
349. 12	304. 55	191. 53	59. 26
46. 37	23. 12	11. 31	
35. 49	328. 7	203. 24	
7. 3	3. 3	1. 40	
42. 52	331. 10	205. 4	

Hic hora, quae adnotata fuit 6, probabiliter fuit 5, id etiam attestantibus stellis · et : : quod cum ita sit, apparet ⁝ retrahendus esse gr. 2, ut in multis superioribus; alioquin retrahendus esset plus quam gr. 6.

D. 10, h. 3 ab occasu, idest h. 8. 50′ a meridie.

Dies a radice 800.

Prost. 212.

10	37	231. 4	274. 2
74. 51	37. 16	18. 25	7. 55
53. 30	120	241. 54	262. 32
6. 41	6. 41	6. 41	6. 41
144. 2	200. 57	498. 4	551. 10
	6. 20	360	360
	207. 17	138. 4	191. 10
			1. 21
			192. 31

Hic ⁝ retrahendus videtur gr. 3 et ad minus gr. 2.

D. 13, h. 4 ab occasu, idest h. 9. 53 a meridie.

Dies a radice 803.

Prost. 215.

10. 0	37	231	274. 2
250.15	303.54	150.43	64.29
76.17	37.58	18.51	8. 9
7.28	3.44	1.46	48
53.30	120	241.54	262.32
7.10	7.10	7.10	7.10
404.40	510.46	651.24	617.10
360	360	360	360
44.40	150.46	291.24	256.10
14. 8	7. 2		
58.48	157.48		

• et : respondent ad unguem.

D. 14, h. 0. 30′.

44.40	150.46	291.24	256.10
169.30	84.12	41.52	17.54
4.24	2.17	1.13	37
218.34	237.25	334.29	274.41
· 12. 2	5.58	2.56	
230.36	243.23	337.25	
13.26	6.38	3.17	
244. 2	250. 1	340.42	

Hic : retrahendus videtur gr. 3; et est satis exacta et cui maxime fidendum, praesertim cum tot aliis superioribus attestationibus.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 57r.

1612, Martii d. 15, h. 0. 30′.

218.34	237.25	334.29
203.35	101.28	50.24
62. 9	338 53	24.53
33.54		8.23
96. 3		33.26

Hinc quoque : retrahendus videtur fere gr. 3.

1611, Aprilis d. 17, h. 1 ab occasu, quae est 7. 33 a meridie.

Dies a radice 472.

5	198.30	295.32	317. 1
198.52	250.44	276.41	64.29
46.50	202.36	100.29	42.59
59.20	29.32	14.39	6.16
4.40	2.20	1. 9	30
10.20	10.20	10.20	10.20
53.30	120	1.11	33
		236.42	259.41
378.32	814. 2	936.43	701.49
360	720	720	360
18.32	94. 2	216.43	341.49

D. 18, h. 2.

18.32	94. 2	216.43	341.49
203.25	101.18	50.14	21.30
8.29	4.13	2. 6	54
230.24	199.33	269. 3	4.13

Hic : retrahendus videtur.

D. 24, h. 1. 30 ab occasu, idest 8. 10 a meridie.

Dies a radice 479.

5. 0	198. 30	295. 32	317. 1
198. 52	250 44	276. 41	64. 29
30. 46	191. 42	92, 10	193. 26
69. 13	31 27	17. 5	7. 19
53 30	120	236. 42	259. 41
9. 48	9. 48	9. 48	9 48
		1 13	30
367. 9	805. 11		
360	720	929. 11	852. 14
		720	720
7. 9	85 11		
12. 43		209 11	132. 14
19. 52			

D. 25, h. 1.

7. 9	85. 11
194. 57	97. 1
4. 14	2. 7
206. 20	184. 19
25. 26	12. 39
231. 46	196. 58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 58*t*.

1616, Iunii d. 18, h. 3. 48 ab occasu, idest 11. 18′ a meridie.

Dies a radice 2361.

25. 0
183. 45
324 45
203. 25
93. 14
2. 33
53 30
50
886 52
720
166 52

Hic • promovendus videtur gr. 3, aut hora fuit tardior quam in adnotatione.

D. 20, h. 0. 40 ab occasu, idest h. 8. 12 a meridie.

Dies a radice 2363.

25. 0	272	37. 42	145. 4
183. 45	148. 49	311. 39	327. 46
324. 45	317. 46	134. 16	209. 33
250. 15	303 54	150. 43	64. 29
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
1. 42	50	24	10
53. 30	120	241. 54	262. 32
1. 24	1. 24	1. 24	1. 24
908. 9	1198. 28	894. 49	1018. 7
720	1080	720	720
188. 9	118. 28	174. 49	298. 7
15. 32			
203. 41			

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 1. 40′, et • promovendus videtur gr. 8. 20; sed potuit facile esse error in tempore et in determinanda distantia.

D. 22, h. 1 ab occasu, idest h. 8.33 a meridie.

Dies a radice 2365.

25. 0	272	37.42	145. 4
183.45	148.49	311.39	327.46
324.45	317.46	134.18	209.33
297. 6	146 30	251.12	107.28
67.48	33.45	16.45	7.10
4.39	2.20	1. 9	30
53.30	120	241.54	262.32
1.52	1.52	1.52	1 52
958.25	1043. 2	996.31	1061.57
720	720	720	720
238.25	323. 2	276.31	341.57
12.43	6.20	3. 9	1.21
251.18	329.22		343.18
11.19	5.37		1.12
262.37	334.59		344 30
11.44	5.41		1.17
274.21	340.40		345.47

Hinc ⋮ promovendus videtur 0.35.

: bene respondet.

D. 24, h. 1.20′ ab occasu, idest 8.50.

Dies a radice 2367.

25. 0	272	37.42	145. 4
183.45	148.49	311.39	327.46
324.45	317.46	134.18	209.33
343.56	349. 6	351.41	150.27
74.51	37.16	18.25	7.55
53.30	120	241.54	262 32
2 18	2.18	2.18	2.18
1008. 5	1247.15	1097.57	1105.35
720	1080	1080	1080
288. 5	167.15	17.57	25.35
5.39		1.20	

Hic : videtur promovendus gr. 1, et ⋮ promovendus 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 59r.

1616, Iunii d. 26, h. 7.56 a meridie.

H. 1 ab occasu est 8.32′ a meridie.

Dies a radice 2369.

25. 0	272	37.42
189.45	148.49	311.39
324.45	317.46	134.18
30.46	191.42	92.10
59.20	29.32	14.39
7. 3	3.31	1.40
52	120.25	13
53.30	2.46	241.54
2.46		2.46
	1086.31	
687.47	1080	836.21
360	6.31	720
327.47	2.32	116.21
5. 5	9. 3	
332.52	1.45	
3.32	10.48	
335.24	5	
10. 5	15.48	
345.29		

Hic : promovendus videtur 2.30′. Quo ad ·, in 3 prioribus calculationibus nil mutandum videtur, in quarta promovendus 4.30: quia tamen id repugnat aliis observationibus et potuit facilius error accidisse in tempore in hac ultima, et forte non vere tangebat, ideo credo sat esse si promoveatur gr. 2 et forte minus.

D. 27, h. 7. 56 a meridie. Haec hora est 0. 24 ab occasu.

327. 47 203. 38	6. 31 101. 30	116. 21 50. 26
171. 25 16. 57 5. 5	108. 1	166. 47 4. 35
193. 27 9. 20		171. 22 48
202. 47 3. 24		172. 10 2. 19
206. 11		174 29

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 2.

· vero promovendus videtur gr. 2 plus minus.

D. 28, h. 2. 30 ab occasu.

193. 27 194. 57 4. 14
32. 38

Iulii d. 1, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 8. 2′ a meridie.

Dies a radice 2374.

272 148. 49 250. 44 45. 12 33. 53 120 4. 6	37. 42 311. 39 276. 41 200. 58 16. 49 241. 54 4. 6	145. 4 327. 46 64. 29 85. 50 2. 12 262. 32 4. 6
874. 44 720	1089. 49 1080	896. 59 720
154. 44 8. 26	9. 49 4. 11	176. 59
163. 10	14. 0	

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 0. 30, et ⁝ bene respondet.

Attamen 2 observationes non concordant invicem, et prima nil immutandum ostendit, 2ª promovendum; [q]uare nil certi colligimus.

D. 2, h. 2.30 ab occasu.

154. 44 101. 18 8. 26	176. 59 21. 30 1. 47
264. 28	199. 16

Hic ⁝ promovendus videtur gr. 0.50. Sed verius hic quoque, et ratione temporis et distantiae, nil certi colligere possumus.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 59*t*.

1616, Iulii d. 4, h. 0. 25′ ab occasu, idest h. 7. 57 a meridie.

Dies a radice 2377.

25	272	37. 42
183. 45	148 49	311. 39
198. 52	250. 44	276. 41
343. 56	349. 6	351. 41
59. 20	29. 32	14. 39
8. 4	4. 0	2
53. 30	120	241. 54
4. 42	4. 42	4. 42
877. 9	1178. 53	1240. 58
720	1080	1080
157. 9	98. 53	160. 58
8. 29		6 39
165. 38		167. 37

De primo • in prima calculatione promovendus videtur tantum gr. 1, in secunda gr. 4; sed quia in secunda potest esse error in tempore et in contactu nondum facto, statuimus promovendum esse tantum gr. 2.

⁝ bene respondet.

D. 5, h. 2.

H. 2 ab occasu.

165 38
203. 25
4. 56
13. 59

D. 5, h. 2.

Hinc • promovendus videtur gr. 1. 20; nam cum e tenebris exivit, distare debuit a centro ♃ 1. 30, cui respondet gr. 15. 20′.

D. 8, h. 3. 10, idest h. 10. 40 a meridie.

Dies a radice 2381.

272	37. 42
148 49	311. 39
183. 41	59. 4
101. 18	50. 14
42. 11	20. 56
2. 49	1. 20
120	241. 54
5. 30	5. 30
876. 18	728. 19
720	720
156. 18	8. 19
6. 41	3. 19
162. 59	11. 38

Hic ambo videntur bene respondere, sed quia hora distat ab occasu, relinquitur dubium in tempore: ideo fidendum est magis observationibus propinquioribus occasui ☉.

D. 10, h. 0. 45, idest h. 8. 15 a meridie.

Dies a radice 2383.

272
148. 49
183. 41
303. 54
33. 45
1. 3
120
5. 53
1069. 5
720
349. 5
1 45
350. 50

Hic : videtur promovendus gr. 2.

D. 13, h. 0. 30, idest h. 7. 57.

Dies a radice 2386.

25
183. 45
73
140. 31
67 23
53. 30
6 32
549. 91
360
189. 41

Hic • promovendus videtur 2.30′.

1616, Augusti d. 13, h. 1, quae est h. 7. 55 a meridie.

Dies a radice 2417.

25. 0
5. 0
234. 7
343 56
67. 6
53. 30
10. 20
738. 59
720
18. 59

Hinc • promovendus videtur gr. 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 60r.

1616, Augusti d. 20, h. 0.36 ab occasu, idest h. 7. 22′ a meridie.

Dies a radice 2424.

25. 0	272	37. 42	145. 4
5. 0	198. 30	295. 32	317. 1
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
93 41	45. 12	200. 58	85. 58
59. 20	29 32	14. 39	6. 16
3. 7	1. 32	44	20
53 30	120	241. 54	262. 32
10 45	10. 45	10. 45	10. 45
358 38	903. 26	1086 20	897. 47
	720	1080	720
358. 38	183 26	6. 20	177. 47
16. 57	3. 48	1. 1	
6. 13	187. 4	7. 21	
21. 4[illegible]		6. 7	
5. 3[illegible]		13. 28	
27. 27			

Hic omnes stellae bene respondent: quia tamen in temporibus

possunt esse errores, ideo non est hic tantum insistendum, sed attendenda sunt alia accidentia observata in aliis temporibus et horis minus dubiis, nempe vicinioribus occasui ☉.

Augusti d. 27, h. 6. 55′ a meridie.

Dies a radice 2431.

25. 0	272
5. 0	198. 30
342. 22	158. 53
203. 25	101. 18
50. 51	25. 19
7. 45	3. 52
53. 30	120
10. 54	10. 54
698. 47	890. 46
360	720
338. 47	170. 46

1.30

Hic : promovendus videtur gr. 1. 10′.

• quoque promovendus videtur 1. 10′.

D. 29, h. 0. 52 ab occasu, idest h. 7. 22′ a meridie.

Dies a radice 2433.

25. 0	272	37. 42	145. 4
5. 0	198. 30	295. 32	317. 1
342. 22	158. 53	67. 9	284 46
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
59. 20	29. 32	14 39	6. 16
3. 7	1. 32	44	20
53. 30	120	241. 54	262. 32
10. 54	10. 54	10. 54	10. 54
749. 38	1093. 15	819. 17	1091. 22
720	1080	720	1080
29. 38	15. 15	99. 17	11. 22
			1. 1
			12. 23

5.24

Hic quoque [•] et : promovendi videntur uterque gr. 1.10 aut 15′. ⁝ respondet ad unguem.

Septembris d. 12, h. 6. 50 a meridie.

Dies a radice 2447.

272. 0
198. 30
91. 50
349. 6
28. 50
120
10. 42
1070. 58
720
350. 58

1.18

Hic : promovendus videtur 0.50′.

D. 14, h. 6. 50 a meridie.

Dies a radice 2449.

272	145. 4
198. 30	317. 1
91. 50	139. 42
191. 42	193. 26
28. 50	6. 7
120	262. 32
10. 40	10. 40
913. 32	1074. 32
720	720
193. 32	354. 32

2.35

Hic : si promoveatur gr. 1, ⁝ promovendus videtur gr. 0. 15.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 60t.

1616, Octobris d. 6, h. 1. 30 ab occasu, idest h. 6. 52′ a meridie.

Dies a radice 2471.

25. 0
5. 0
198. 52
208 25
50. 51
7 20
53. 30
9. 28
553. 26
360
193. 26

1.17

Hinc • promovendus videtur gr. 1. 6.

1616, Octobris d. 9, h. 0. 30 ab occasu, idest 5. 48′ a meridie.

Dies a radice 2474.

37. 42
295. 32
276. 41
200. 58
10. 28
241. 54
9. 12
1074. 1
720
354. 1

1.23

Hinc ⁝ promovendus videtur 0. 45.

D. 18, h. 1. 45, idest 6. 47 a meridie.

Dies a radice 2483.

145. 4
317. 1
279. 24
64. 29
5. 22
42
262. 32
8. 28
1083. 2
108
3. 2

1.24

Hinc ⁝ promovendus videtur gr. 0. 25′.

D. 20, h. 0. 30 ab occasu, idest 5. 30′ a meridie.

Dies a radice 2485.

37. 42
295. 32
59. 4
251. 12
11. 31
241. 54
8. 16
905. 11
720
185. 11

1.15

Hinc ⁝ promovendus videtur 0. 20.

Hae quae sequuntur collactiones calculantur per tabulas ⁝ et ⁝ correctas iuxta proxime sequentes correctiones 23 Xmbris anni 1616.

1611, Martii d. 14, h. 0. 40′ ab occasu, quae est h. 6. 34 ab occasu (*sic*).

Dies a radice 438.

Prost. 10. 50, ad.

5. 0	198. 30	295. 32	317. 1
342. 22	158. 53	67. 9	284. 46
187. 21	90 24	41. 56	171. 56
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
4. 48	2. 23	1. 10	30
53. 30	120	236. 42	259. 41
10. 50	10. 50	10. 50	10. 52
		1. 6	30
654. 42	606. 19	666. 59	1058. 38
360	360	360	720
294. 42	246. 19	306. 59	330. 38
11. 19	5. 37	2. 46	1. 12
306. 1	251. 56	309. 45	331. 50
16. 57	8. 26	4. 11	1. 47
322. 58	260. 22	313. 56	333. 37
4. 14	2. 7	1. 3	27
327. 12	262. 29	314. 59	334. 4
331. 26	264. 36	316. 2	334. 31

D. 15, h. 0. 30.

294. 42	246. 19	306. 59	330. 38
194. 57	97. 1	48. 10	20. 36
7. 3	3. 31	1. 40	45
136. 42	346. 51	356. 49	351. 59
8. 29	4. 13		54
145. 11	351 4		352. 53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 61r.

1616, Augusti d. 20, h. 0. 36 ab occasu, idest 7. 21′ a meridie, ⁝ erat in gr. 166. 55′ ab auge media.

Die vero 29 eiusdem mensis, h. 2 ab occasu, idest h. 8. 30′ a meridie, distabat ab auge media gr. 1. 30.

Est itaque distantia locorum gr. 194. 35.

Tempus intermedium habet dies 9, h. 1. 9′, quibus competunt gr. 194. 28′.

Exigua est differentia, quare colligimus nullam esse eccentricitatem.

D. 16, h. 0. 30.

136. 42	346. 51	356. 49	351. 59
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
340 7	88. 9	47. 3	13. 29
	6 20	3. 9	1. 21

D. 17, h. 0. 30.

83 32	189. 27	97. 17	34. 59
21. 11	10. 33	5. 14	2. 14
104. 43	200	102. 31	37. 13
16. 57	8. 26	4 11	1. 47
121. 40	208. 26	106. 42	39

1613, Martii d. 11, h. 2. 52′ ab occasu, idest 8. 41 a meridie.

Dies a radice 1166.

13. 50		201. 23
181. 23		344. 7
324. 45		134. 18
343. 56		351 41
67. 48		16. 45
5. 48		1. 22
51. 43		236. 42
989. 13		1286. 18
720. 27		1080. 27
268. 46		205 51
203. 25		50. 14
65. 21		155. 37

1613, Aprilis d. 5, h. 9. 43 a meridie.

Dies a radice 1191.

135. 44	201. 23
49. 34	344. 7
116. 39	201. 27
101. 18	50. 14
37. 58	18. 51
3. 2	1. 26
122	236. 42
5. 32	5. 32
571. 47	1059. 42
360	720
211. 47	339. 42

D. 12, h. 7. 48 a meridie.

Dies a radice 1167.

13. 50	135. 44	201. 23	253. 42
181. 23	49. 34	344. 7	349. 22
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
6. 46	3. 23	1. 36	43
51 43	122	236. 42	259. 41
981. 43	1007. 5	1284. 26	1229. 44
720. 42	720. 42	1080. 42	1080. 42
261. 1	286. 43	203. 44	149. 2

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 61t.

1610, Xmbris d. 29, h. 2. 30 ab occasu, idest 6. 50 a meridie.

Dies a radice 363.

Prost. 3. 10 dem.

183. 45	148. 49	311. 39	327. 46
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
7. 3	3. 31	1. 40	45
53. 80	120	236. 42	259. 41
870. 9	919. 19	847. 36	867. 36
723. 10	723. 10	723. 10	723. 10
147. 0	196. 9	124. 26	144. 26
66. 23	33. 3	16. 19	7. 1
213. 23	229. 12	140. 45	151. 27

1613, Iunii d. 4, h. 1 ab occasu, idest 8. 23 a meridie.

Dies a radice 1251.

13. 50	136	201. 23	253. 42
2. 46	99. 12	328. 16	338. 44
90. 41	24. 48	351. 59	354 42
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
67. 48	33. 45	16 45	7. 10
51. 43	120	236. 42	259 41
10. 31	10. 31	10. 31	10. 31
440. 44	525. 34	1195. 50	1246. 0
360	360	1080	1080
80. 44	165. 34	115. 50	166. 0

12.34 5.33 2.16

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 57t.

Sequentia examinantur in gratiam emendationis tabularum ultimo factae, nempe die 11 Ianuarii 1617, non stilo florentino sed astronomico, ut adnotatum est infra post 4 paginas [1].

1611, Martii d. 17, h. 0. 30′ ab occasu, idest 6. 26′ a meridie.

Dies a radice 441.

5. 32	198. 24	296 33	317. 29
216. 30	91. 50	209. 32	139. 42
203. 25	101 18	50. 14	21. 30
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
3. 41	1. 49	53	23
51. 43	122	236. 42	259. 41
10. 57	10. 57	10. 57	10. 57
542. 39	551. 37	817. 25	755. 4
360	360	720	720
182 39	191. 37	97. 25	35. 4
21. 11	10. 33		
203 50	202. 10		
16. 57	8 26		
220. 47	210. 36		

1.45

2.15 3.15 3.45 4.30

[1] Cioè a car. 62r., dove si legge la tavola che pubblichiamo a pag. 469.

D. 18, h. 0. 30.

182. 39	191. 37	97. 25
203. 25	101. 18	50. 14
26. 4	292. 55	147. 39
29. 40	14. 46	7. 20
55. 44	307. 41	154. 59
4. 14		1. 3
59. 58		156. 2

Hinc videtur orbis ⁝ aliquid imminuendus, vel orbis • ampliandus, vel uterque moderandus.

D. 20, h. 2.

26. 4	292. 15
46. 50	202. 36
12. 43	6. 20
85. 37	141. 51
14. 8	7. 2
99. 45	148. 53

1616, Octobris d. 19, h. 5. 30′ a meridie.

Dies a radice 294.

⁝	⁝
328. 16	338. 44
201. 27	134. 20
200. 58	85. 58
11. 31	4. 56
155. 16	192. 17
8. 30	8. 30
905. 58	764. 45
720	720
185. 58	44. 45
50. 14	21. 30
135. 44	23. 15

Bene respondet, vel orbis ⁝ tantillum imminuendus.

Ex his et sequentibus decernendum videtur, orbium semidiametros futuras esse:

• semid. ♃ 5. 50′;
: semid. ♃ 8. 45′;
⁝ semid. ♃ 14. 0′;
⁞ semid. ♃ 24. 40′.

Ita decernebam die 14 Ianuarii 1617, astronomico stilo, a Bellosguardo.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 58r.

1616, Iunii d. 22, h. 1 ab occasu, idest h. 8. 33′ a meridie.

Dies a radice 174.

181. 23	49. 34	344. 7	349. 22
198. 52	250. 44	276. 41	64. 29
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
4. 40	2. 20	1. 9	21
51. 18	301	155. 16	192. 17
1 54	1. 54	1. 54	1. 54
599. 36	684. 29	996. 50	701. 11
360	360	720	360
239 36	324. 29	276. 50	341. 11
12. 43	6. 20	3. 9	1. 21
252. 19	330. 49		342. 32
16 57	8. 26		1. 47
6. 22	3. 8		40
275 38	342. 23		344. 59

Hinc orbis • augendus videtur semid. 0. 10′ in ratione ad orbem :, et orbis ⁝ minuendus semid. 0. 20′ in ratione ad • emendandum.

Iulii d. 1, h. 0. 30 ab occasu, idest 8. 2 a meridie.

Dies a radice 183.

181. 23	49. 34		
73. 0	183. 41	344. 7	349. 22
250. 15	303. 54	59. 4	279. 24
67. 48	33. 45	150. 43	64. 29
17	8	16. 49	7. 12
51. 18	301	155. 16	192. 17
4. 6	4. 6	4. 6	4. 6
628. 7	876. 8	730. 5	896. 50
360	720	720	720
268. 7	156. 8	10. 5	176. 50

D. 2, h. 2. 30 ab occasu.

156. 8	176. 50
101. 18	21. 30
8 26	1. 47
265. 52	200. 7

Hinc nil videtur immutandum.

1616, Iulii d. 31, h. 1 ab occasu, idest 8. 12 a meridie.

Dies a radice 213.

2. 46	
234. 7	99. 9
250. 15	293
67. 48	303. 54
1. 35	33 45
51. 18	301. 46
9 28	9. 28
616. 17	1041. 2
360	720
256. 17	321. 2

Respondet ad unguem.

1616, Augusti d. 17, h. 8 a meridie.

Dies a radice 230.

: 99. 9	⁝ 328. 16
158. 53	67. 9
33. 45	16. 45
301	155. 16
10. 48	10. 48
603. 35	578. 14
360	360
243. 35	218. 14

Sat bene respondet, aut orbis ⁝ tantillum imminuendus.

Observatio 19 Augusti 1616 bene respondet et nil impedit, si etiam orbis ⁝ tantillum imminuatur in ratione ad orbem :.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 87*t*.

♄, 1616, Octobris d. 9, h. 6. 6 a meridie, distabat ab auge media gr. 345. 38.

Tempus a radice altissima 2474.6.6, cui ex tabula debentur gr. 101. 50. 9, idest dempti ex 345. 38′ relinquunt radicem altissimam in gr. 243.48. Huic si addatur motus annorum 6, habebimus radicem in meridie 1 Ianuarii 1616 in gr. 156.

1256. 10. 25		20. 18 85		
		365		
200. 19		365		
328. 4		152		
352. 8		27. 11. 89		
301. 27		930. 1. 14		
20. 56		184		
50				
		1114. 1. 14		
1208. 39		197. 45		
1080	363	343 46		
	123. 39			
123. 39		142. 25		
	240. 31	200. 58		
		2. 34		
Dies annorum 6.		887. 28		
2191	2191	720		
	152			
36. 40	27	167. 28	167. 28	170. 20
343. 50			1 30	167. 28
201. 27	2870			
50. 14	2870. 11. 39		168. 58	2. 52
243. 48	40. 34			
875. 59	312. 6			
720	276 52			
	23. 2			
155. 59	1. 18	360		
		178. 20		
	653. 52			
	360	533 20		
		293. 52		
	293. 52			
		239. 28		

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1617.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 208r.

1617.

Radices.

340. 34	295. 20	183 26	138. 54

1617, Februarii d. 7, h. 18. 8 a meridie, quae est h. 13 ab occasu.

Dies a radice 38.

342. 22	158. 53	67. 9	284. 46
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
152. 34	75. 56	37. 42	16. 8
1. 8	34	17	8
341. 34	295. 20	183 26	138. 54
1027. 59	621. 7	330. 30	611. 52
720	360		360
307. 59	261. 7	330. 30	251. 52

51. 18	301	155 16	192. 17
184	148. 45	312. 25	328. 7
324. 45	317. 46	134. 18	209 33
140. 31	247. 48	301. 27	128. 57
700. 34	1015. 19	903. 26	858. 54
360	720	720	720
340. 34	295. 19	183. 26	138. 54

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 209r.

1617, Februarii d. 7, h. 13 ab occasu, idest h. 18. 8 a meridie.

Dies a radice 38.

342. 22	158. 53	67. 9	284. 46
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
153. 42	76. 29	37. 59	16. 15
340 34	295. 20	183. 26	138 54
1024. 9	621. 6	330. 30	611. 51
724 36	364 36	4. 36	364. 36
299. 33	256. 30	325. 54	247. 15

D. 8, h. 13 ab occasu.

142. 50	357. 40	16. 0	268. 37

D. 9, h. 13 ab occasu.

346. 7	98. 50	66. 6	289 59

D. 10, h. 13 ab occasu.

189. 24	200. 0	116. 12	311 21

D. 11, h. 13 ab occasu.

32. 41	301. 10	166. 18	332. 43

D. 12, h. 13 ab occasu.

235. 58	41. 20	216 24	354. 5

D. 13, h. 13 ab occasu.

79. 15	142. 30	266. 30	15. 27

D. 14, h. 13 ab occasu.

282 32	243. 40	316 36	36. 49

D. 15, h. 13 ab occasu.

125. 49	344. 30	6. 42	58. 11

D. 16, h. 13 ab occasu.

329. 6	86	56 48	79. 33

D. 17, h. 13 ab occasu.

172. 23	187. 10	106. 54	100. 55

Mss. Gal., P. III. T. IV, car. 209t.

1617, Februarii d. 18, h. 13 ab occasu, idest h. 18. 22 a meridie. Dies a radice 49.

216. 30	91. 50	209. 32	139. 42
30. 46	191 42	92. 10	193. 26
152. 34	75. 56	37. 42	16. 8
3. 7	1. 32	44	20
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
743. 31	656. 20	523. 34	488. 30
725. 56	365. 56	365. 56	365. 56
17. 35	290. 24	157. 38	122. 34

D. 19, h. 12 ab occasu.

212 24	27. 17	205. 40	143. 2

D. 20, h. 12 ab occasu.

55. 41	128. 27	255. 46	164. 24

D. 21, h. 12 ab occasu.

258. 58	229. 37	305. 52	185. 46

D. 22, h. 12 ab occasu.

101.15	330.47	355.58	207. 8

D. 23, h. 12 ab occasu.

301.32	71.57	46. 4	228.30

D. 24, h. 12 ab occasu.

147.49	173. 7	96.10	249.52

D. 25, h. 12 ab occasu.

351. 6	274.17	146.16	271.14

D. 26, h. 12 ab occasu, idest h. 17.33 a meridie.

Dies a radice 57.

90.37	24.48	351.55	354.38
343.56	349. 6	351.41	150.27
144. 5	71.43	35.36	15.14
4.39	2.20	1. 9	30
340.34	295.20	183.26	138.54
923.51	743.17	923.47	659.43
726.54	726.54	726.54	366.54
196.57	16.23	196.53	292.49

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 211r.

1617.

Martii d. 7, h. 11 ab occasu, idest h. 16.40 a meridie.

Dies a radice 66.

324.45	317.46	134.18	209.33
140.31	247.48	301.27	128.57
135.36	67.30	33.30	14.20
5.39	2.49	1.20	36
340.35	295.20	183.26	138.54
947. 6	931.13	654. 1	492.20
727.54	727.54	367.54	367.54
219.12	203.19	286. 7	124.16

D. 8, h. 11 ab occasu.

63. 2	304.45	336.22	145.42

D. 9, h. 11 ab occasu.

266.52	46.11	26.37	167. 8

D. 10, h. 11 ab occasu.

110.42	147.37	76.52	188.34

D. 11, h. 11 ab occasu.

314.32	249. 3	127. 7	210

D. 12, h. 11 ab occasu.

158. 22	360. 29	177. 22	231. 26

Die 13, h. 11 ab occasu, idest h. 16. 53 a meridie.

Dies a radice 72.

198. 52	250. 44	276. 41	64. 29
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
135. 36	67. 30	33. 30	14. 20
7. 28	3. 43	1. 46	48
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
729. 20	819. 53	595. 52	261. 30
728. 24	728. 24	368. 24	8. 24
0. 56	91. 29	227. 28	253. 6

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 21*t*.

1617.

Martii d. 14, h. 11 ab occasu.

204. 36	192. 53	277. 41	274 34

D. 15, h. 11 ab occasu.

48. 16	294. 17	327. 54	296. 2

D. 16, h. 11 ab occasu.

251. 56	35. 41	18. 7	317. 30

D. 17, h. 11 ab occasu.

95. 36	137. 5	68. 20	338. 58

D. 18, h. 11 ab occasu.

299. 16	238. 29	118. 33	0. 26

D. 19, h. 11 ab occasu.

142. 56	339. 53	168. 46	21. 54

D. 20, h. 10. 30 ab occasu, idest h. 16. 31 a meridie.

Dies a radice 79.

198. 52	250. 44	276. 41	64. 29
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
135. 36	67. 30	33. 30	14. 20
4 22	2. 11	1. 5	28
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
710. 10	807. 27	586. 52	411. 37
369. 5	729. 5	369. 5	369. 5
341. 5	78. 22	217. 47	42. 32

D. 21, h. 10. 30 ab occasu.

184. 45	179. 46	268. 0	64. 0

D. 22, h. 10. 30 ab occasu.

28. 25	281. 10	318. 13	85. 28

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 212r.

1617.

D. 23, h. 10. 30 ab occasu.

232. 9	22. 34	8. 26	106. 56

D. 24, h. 10. 30 ab occasu.

75. 49	123. 58	58. 39	128. 24

D. 25, h. 10. 30 ab occasu.

279. 29	225. 22	108. 52	149. 52

D. 26, h. 10. 30 ab occasu.

123. 9	326. 46	159. 5	171. 20

D. 27, h. 10. 30 ab occasu, idest 16. 39 a meridie.

Dies a radice 86.

73. 0	183. 41	59. 4	279. 24
140. 31	247. 48	301. 27	128 57
135. 36	67. 30	33. 30	14 20
5. 31	2. 45	1. 18	138. 35
340. 34	295. 20	183. 26	54
695. 12	797. 4	578. 45	562 10
369. 40	729. 40	369. 40	369. 40
325. 32	67. 24	209. 5	192. 30

D. 28, h. 10. 30 ab occasu.

168. 51	168. 39	259. 15	213. 56

D. 29, h. 10. 30 ab occasu.

12. 10	269. 50	309. 25	235. 2

D. 30, h. 10. 30 ab occasu.

215. 29	11. 3	359. 35	256. 28

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 212t.

1617.

Martii d. 31, h. 10. 30′ ab occasu.

58. 48	112. 16	49 45	277. 54

Aprilis d. 1, h. 10. 30′ ab occasu.

262. 7	213. 29	99. 55	299. 20

D. 2, h. 10. 30 ab occasu.

105. 26	314. 42	150. 5	320. 46

Aprilis, d. 3, h. 10. 30′ ab occasu.

308. 45	55. 55	200. 15	342. 12

D. 4, h. 10. 30 ab occasu.

152. 4	157. 8	250. 27	8 38

D. 5, h. 10. 30 ab occasu, idest 16. 48 a meridie.

Dies a radice 95.

307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
297. 6	146 30	251. 12	107. 28
135 36	67. 30	33 30	14. 20
6. 46	3. 22	1. 36	43
340. 34	295. 20	183 26	138. 54
1087. 9	629. 21	671. 11	395. 45
730. 15	370. 15	370. 15	370. 15
356. 54	259. 6	300. 56	25. 30

D. 6, h. 10. 30′ ab occasu.

200. 23	0. 24	351. 6	47. 59

D. 7, h. 10. 30 ab occasu.

43. 52	101. 42	41. 16	69. 28

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 213r.

1617.

Aprilis d. 8, h. 10. 30 ab occasu.

247. 21	203	91. 26	90. 57

D. 9, h. 10. 30 ab occasu.

90. 50	304. 18	141. 36	112 26

D. 10, h. 10. 30 ab occasu.

294. 19	45. 36	191. 46	133. 55

D. 11, h. 10. 30 ab occasu.

137. 48	146. 54	241. 56	155. 24

D. 12, h. 10. 30 ab occasu.

341. 17	248. 12	292. 6	176. 53

D. 13, h. 10. 30 ab occasu.

184. 46	349. 30	342. 16	198. 22

D. 14, h. 10. 30 ab occasu.

28. 15	90. 48	32. 26	219. 51

D. 15, h. 10. 30 ab occasu.

231. 44	192. 6	82. 36	241. 20

D. 16, h. 10. 30 ab occasu.

75. 13	293. 24	132. 46	262. 49

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 213t.

1617.

Aprilis d. 17, h. 9. 30 ab occasu, idest 16. 4′ ab occasu (*sic*).

Dies a radice 107.

10. 56.

181. 23	49. 34	344. 7	349 22
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
136. 10	67. 45	33. 38	14. 24
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
1002. 3	761. 45	912. 52	653. 7
730 56	730 56	730. 56	370. 56
271. 7	30. 49	181. 56	282. 11

D. 18, h. 9. 30 ab occasu.

114. 30	132. 5	232. 8	303. 39

D. 19, h. 9. 30 ab occasu.

317. 53	233. 21	282. 20	325. 7

D. 20, h. 9. 30 ab occasu.

161. 16	334. 37	332. 32	346. 35

D. 21, h. 9. 30 ab occasu.

4. 39	75. 53	22. 44	8. 3

D. 22, h. 9. 30 ab occasu.

208. 2	177. 9	72. 56	29. 31

D. 23, h. 9. 30 ab occasu.

51. 25	278. 25	123 8	50. 59

D. 24, h. 9 ab occasu, idest h. 15. 40′ a meridie.

Dies a radice 114.

181. 23	49. 34	344. 7	349. 22
234. 7	293. 0	142. 25	214. 56
93 41	45. 12	200. 58	85. 58
132. 47	66. 6	32. 44	14. 2
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
982 32	749. 12	903. 40	803. 12
731. 9	731. 9	731. 9	731. 9
251. 23	18. 3	172. 31	72. 3

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 214a r.

1617, Iulii d. 12, h. 8. 30 a meridie.

Dies a radice 193.

181. 23	49. 34	314. 7	349. 22
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
250. 15	303. 54	150. 43	7. 10
67. 48	33. 45	16. 45	64. 29
4. 14	2. 7	1. 3	27
340 34	295. 20	183. 26	138. 54
1151. 21	801. 19	897. 31	694. 42
1082	722	722	362
69. 21	79. 19	175. 31	332. 42

Bene respondit.

D. 13, h. 8. 30′ a meridie.

272. 57	180. 49	225 57	353 42

Bene respondit.

D. 14, h. 8. 30 a meridie.

116. 33	282 19	276. 23	15. 24

Respondit ad unguem.

D. 15, h. 8. 30 a meridie.

320. 6	23. 49	326. 49	37. 6

Bene respondit.

D. 16, h. 8. 30 a meridie.

163. 42	125. 19	17. 15	58. 48

Satis bene respondit, nisi quod : et ⁝ paulo plus distabant ad invicem; ex quo retrahendi videntur.

D. 17, h. 8. 30 a meridie.

7. 18	226. 49	67. 41	80. 30

. separabatur a ♃ hora debita.

D. 18, h. 8 a meridie.

210. 54	328. 19	118. 7	102 12

H. 2. 30 fuerunt sic, nempe cum latitudine notabili:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 214a t.

1617, Iulii d. 19, h. 8 a meridie.

Dies a radice 200.

2. 46	99 9	328. 16	338. 44
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
340. 34	295 20	183. 26	138. 54
51. 8	68. 14	168. 27	124 48

Hac hora • et ⁝ erant paulo viciniores; distabant enim 1. 20′ inter se.

Hinc ⁝ retrahendus videtur 1.25.

D. 20, h. 8 a meridie.

254. 44	169. 44	218. 53	146. 30

H. 2 : ♃ tangebat.

Hinc : retrahendus videtur 1.42.

D. 21, h. 8 a meridie.

98. 20	271. 14	269. 19	168. 12

Ante h. 2 ab occasu stellas videre non licuit: ea autem hora ⁝ et • sese tangebant.

Hinc et ex sequenti ⁝ retrahendus videtur 1. 25.′

: hic retrahendus videtur 2. 15.

D. 22, h. 8 a meridie.

301. 56	12. 44	319. 45	189. 54

H. 1. 30 fuerunt sic:

H. 2 • et ⁝ vere fuerunt ☌, et : distabat 2. 48.

D. 23, h. 8 a meridie.

145. 32	114. 14	10. 11	211. 36

H. 1. 30′ • et ⁝ fuerunt sic:

In coniunctione • et ⁝ distabant 2. 50; et fuit h. 2; imo h. 2; sic fuerunt [1]:

Hinc ⁝ retrahendus videtur 1.20.

D. 24, h. 8 a meridie.

349. 8	215. 44	60. 37	233. 18

D. 25, h. 8 a meridie.

192. 44	317. 14	111. 3	255. 0

H. 2 • distabat 1. 40′. Incerta.

D. 26, h. 8 a meridie.

36. 20	58. 44	161. 29	276. 42

[1] Le parole « imo h. 2 sic fuerunt » e la relativa configurazione sono aggiunte sul margine inferiore della carta e richiamate con un segno dopo « et fuit h. 2 ».

D. 27, h. 8 a meridie.

239.56	160.14	211.55	298.24

Incerta quo ad tempus.

H. 2.20′ fuerunt sic:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 215r.

1617, Iulii d. 28, h. 8 a meridie.

Dies a radice 209.

2.46	99. 9	328.16	338.44
30.46	191.42	92.10	193.26
67.48	33.45	16.45	7.10
340.34	295.20	183.26	138.54
2	2	2	2
443.54	621.56	622.37	679.14
360	360	360	360
83.54	261.56	262.37	319 14

D. 29, h. 8 a meridie.

287.32	3.27	313. 4	341

D. 30, h. 8 a meridie.

131.10	104.58	3. 3	2.42

H. 2.50′ • distabat 2, et nec ⁝ nec ⁝ adhuc e tenebris exierant.

H. 3.20′ ⁝ exivit e tenebris, distans a centro ♃ 1.20′ cum latitudine australi sic:

H. 3.40′ sic:

et h. 4.12 vere fuerunt ☌ sic:

H. 4.45

H. 5.15′ • ♃ tangebat, et ⁝ non dum apparebat, cum tamen multum distare debuisset, qua in re non parum anxius fui; cumque tam enormiter calculus aberrare non posset, tandem incidit in mentem, ipsum ⁝ a ⁝ eclypsatum esse, minorem nempe et superiorem a maiori et viciniori: et sic fuit dubio procul, neque a calculo correcto discrepat; et est observatio maximi usus [1].

D. 31, h. 8 a meridie.

334.48	206.29	53.58	24.25

[1] Da *H. 5.15′* ad *usus* si legge sopra un carticino aggiunto (car. 214b).

H. 1 fuerunt sic:

Augusti d. 1, h. 8 a meridie.

178.18	308. 0	104 25	46 8

D. 2, h. 8 a meridie.

21.56	49.31	154.52	67.51

H. 2 sic:

Hac hora ⁝ et : erant ☌ sic:

et • distabat vix 2, ex quo retrahendus videtur 2.

Haec confirmat cum superioribus, nempe: retrahendum esse 1.40, ⁝ vero 2.

D. 3, h. 8 a meridie.

225.34	151. 2	205.19	89.34

D. 4, h. 8 a meridie.

69.12	251.33	255.46	111.17

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 215*t*.

1617, Augusti d. 5, h. 8 a meridie.

Dies a radice 217.

2 46	99. 9	328.16	338.44
234. 7	293. 0	142.25	214.56
343.56	319. 6	351.41	150.27
67.48	33 45	16.45	7.10
340 34	295.20	183.26	138.54
3.33	3.33	3.33	3.33
992 44	1073.53	1026. 6	853.44
720	720	720	720
272.44	353 53	306. 6	133.44

H. 0.30: distabat a centro ♃ 1.10 ab occidente, et h. 1 vere centrum eius circumferentia ♃ tangebat. Hinc retrahendus videtur 1.30.

D. 6, h. 8 a meridie.

116.32	95.34	356.43	155.37

Exacta observatio.

Hac hora ⁝ distabat a : 2.20′, et h. 2 distabat 2; ⁝ vero distabat a ♃ centro ex occidente 1.40, et h. 2 ♃ tangebat. Retrahendus videtur 3.

[H]inc ⁝ retrahendus 1.40.

D. 7, h. 8 a meridie.

320.10	197. 5	47.10	177.20

H. 0.50 ⁝ et : aequaliter distabant a centro ♃, et distantia erat 2.10.

H. 2.15′.

Hinc ⁝ retrahendus videtur 2.20′.

D. 8, h. 8 a meridie.

163.48	298.36	97.37	199. 3

H. 0.20′ fuerunt sic:

H. 1.10 ⁝, : fuerunt ☌, et tunc • distabat 1.20; et h. 1.40′ • ♃ tangebat.

• hucusque respondit ad unguem.

D. 9, h. 8 a meridie.

7.26	40. 7	148. 4	220.46

H. 2.20′ • exivit e tenebris, distans 1.20′, et ⁝ et : distabant inter se 1.40. Hinc ⁝ et : retrahendi videntur ut in superiori.

Hic • retrahendus videtur 3.30′.

D. 10, h. 8 a meridie.

211. 4	141.38	198.31	242 29

H. 1.45 fuerunt sic:

D. 11, h. 8 a meridie.

54.42	243. 9	248.58	264.12

D. 12, h. 8 a meridie.

258.20	344.40	299.25	285.55

H. 2 : distabat 1.50, ex quo retrahendus videtur 1.45.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 216r.

1617, Augusti d. 13, h. 8 a meridie.

Dies a radice 225.

2.46	99. 9	327.46	338.30
108.15	225.55	284.46	69.51
297. 6	146.30	251.12	107.28
67.48	33.45	16.45	7.10
340.34	295.20	183.26	138.54
5.54	5.54	5.54	5.54
822.23	806.33	1069.49	667.47
720	720	720	360
102.23	86.33	349.40	307.47

Augusti d. 14, h. 8 a meridie.

306. 0	188. 3	40. 15	329. 29

H. 1. 40′ : distabat 1. 30, ex quo videtur non movendus.

H. 2 • distabat 4.

D. 15, h. 8 a meridie.

149. 37	289. 33	90. 41	351. 11

H. 1. 40 • distabat 2. 20, ⁞ vero distabat 4. 40′.

D. 16, h. 8 a meridie.

353. 14	31. 3	141. 7	12. 53

H. 1 • distabat 1. 10′, e[x] quo retrahendus videtur 4.

☌ ⁞ et : fuit sine ulla declinatione.

H. 2 ⁞ et ⁝, qui antea ☌ fuerunt, iam separabantur et distabant ad invicem 0. 5′, et ⁞ erat ♃ vicinior. Hinc retrahendus videtur 2. 30′.

D. 17, h. 8 a meridie.

196. 51	132. 33	191. 33	34. 35

H. 0. 28′ ⁝ distabat 1. 30.

H. 1. 30′ occidentales fuerunt sic:

Hinc • retrahendus videtur 2. 10, et ⁝ retrahendus 2. 20′.

D. 18, h. 8 a meridie.

40 28	234. 3	241. 59	56. 17

D. 19, h. 8 a meridie.

244. 5	335. 33	292. 25	77. 59

H. 0. 15 : et • fuerunt ☌, et distabant a centro ♃ 4. 10, et in separatione aderat notabilis declinatio sic:

Hinc si • retrahatur 4, : retrahendus est 2.

H. 2. 20′.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 216t.

1617, Augusti d. 20, h. 8 a meridie.

Dies a radice 232.

2. 46	99. 9	328. 16	338. 44
342. 22	158. 53	67. 9	284 46
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
67. 48	33 45	16. 45	7. 10
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
7. 20	7. 20	7. 20	7. 20
807. 40	797. 3	703. 25	819. 53
720	720	360	720
87. 40	77. 3	343. 25	99. 53

D. 21, h. 8 a meridie.

291. 17	178. 33	33. 51	121. 35

H. 0. 30′ : ♃ proxime tangebat: hinc retrahendus videtur 1. 50′.

D. 22, h. 8 a meridie.

134. 54	280. 3	84. 17	143. 17

H. 2. 30′ ⋮ et ⁝ distabant 1. 45, et • distabat 3. 20′.

D. 23, h. 8 a meridie.

338. 31	21. 33	134. 43	164. 59

Correcta ut in superioribus, respondent omnia.

D. 24, h. 8 a meridie.

182. 8	123. 3	185. 9	186. 41

D. 25, h. 8 a meridie.

25 45	224. 33	235. 35	208. 23

H. 1 • distabat 2, et ⋮ erat ♃i propinquior quam ⁝, et inter se distabant 0. 12.

Hic ⋮ retrahendus videtur 2. 12, si orbes non alterentur.

D. 26, h. 8 a meridie.

229. 22	326. 3	286. 1	230. 5

D. 27, h. 8 a meridie.

72. 59	67. 33	336. 27	251. 47

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 217r.

1617, Augusti d. 28, h. 8 a meridie.

Dies a radice 240.

2. 46	99. 9	328. 16	338. 44
216. 30	91. 50	209. 32	139. 42
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
8. 45	8. 45	8. 45	8. 45
636. 23	528. 49	746. 44	633. 15
360	360	720	360
276. 23	168. 49	26. 44	273. 15

H. 2.16 : distabat 1.45, ⁝ vero et • aequaliter distabant a ♃.
H. 2.45 : distabat 1. 20.
Hinc : retrahendus videtur 2.45.

D. 29, h. 8 a meridie.

119.56	270 15	77 6	294.53

D. 30, h. 8 a meridie.

323.29	11 41	127.28	316.31

H. 2.20 • distabat 2.40.
H. 2.35 : exivit e tenebris, distans 2.10. Hinc retrahendus videtur 2.

D. 31, [h.] 8 a meridie.

167. 2	113.[...][1]	[...][1].50	338. 9

H. 0.30′ fuerunt sic:
[..............] [1]
H. 2.15 • et ⁝ erant ☌, et a centro ♃ distabant 1.10. Ex his • retrahendus videtur 4, et ⁝ 4.15.

[1] Una macchia d'inchiostro nasconde il numero dopo *118*, il numero prima di *50* e la configurazione dopo *H. 0.30′ fuerunt sic.*

Septembris d. 1, h. 8 a meridie.

10 35	214 33	228.12	359.47

H. 0.30′ ⁝ distabat ex occidente 2. Hinc retrahendus 3.35.
H. 3 • exivit e tenebris, distans a centro ♃ 1.50. Hinc retrahendus 4.

D. 2, h. 8 a meridie.

214. 8	315.59	278.34	21.25

D. 3, h. 8 a meridie.

57.41	57.25	328.56	43. 3

D. 4, h. 8 a meridie.

261.14	158.51	19.18	64.41

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 217*t*.

1617, Septembris d. 5, h. 7 a meridie.

Dies a radice 248.

2.46	99. 9	328.16	338.44
216.30	91.50	209.32	139.42
187.21	90.24	41.56	171.56
59.20	29.32	14.39	6.16
340.34	295.20	183.26	138.54
9.45	9.45	9.45	9.45
816.16	616	787.34	805.17
720	360	720	720
96.16	256	67.34	85.17

D. 6, h. 7 a meridie.

299.47	357.24	117.54	106.53

D. 7, h. 7 a meridie.

143.18	98.48	168.14	128.29

H. 3.30 fuerunt sic:

Si retrahatur ut in superiori, bene respondet, scilicet retrahendo ⁝ 4.15, • vero [...][1].

D. 8, h. 7 a meridie.

346.49	200.12	218.34	150. 5

D. 9, h. 7 a meridie, idest 0.38′ ab occasu.

190.21	301.36	268.54	171.41

H. 1 • separabatur a ♃, ex quo retrahendus 4, ut in superiori.

D. 10, h. 7 a meridie.

33.52	43. 0	319.14	193.17

(1) Un foro nella carta toglie la lettura.

D. 11, h. 7 a meridie.

237.23	144.24	9.34	214.53

H. 0.20′ ⁝ ♃ adhuc proxime tangebat: eius eclypsim per nubes observare non licuit. Hinc retrahendus videtur 4.30.

D. 12, h. 7 a meridie.

80.54	245.58	59.54	236.29

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 218r.

1617, Septembris d. 13, h. 7 a meridie.

Dies a radice 256.

2.46	99. 9	328.16	338.44
90.37	24.48	351.55	354.38
140.31	247.48	301.27	128.57
59.20	29.32	14.39	6.16
340.34	295.20	183.26	138.54
10.30	10.30	10.30	10.30
644.18	707. 7	1190.13	977.59
360	360	1080	720
284.18	347. 7	110.13	257.59

H. 0.20′ : distabat 2.20. H. 2.20′ distabat 1.25. Hinc retrahendus videtur 3.

D. 14, h. 7 a meridie.

127.47	88.29	160.31	279.33

H. 0.25 ⁝ distabat a • 0.50′.

D. 15, h. 7 a meridie.

331.16	189.51	210.49	301. 7

Responderunt, facta correctione supraposita.

D. 16, h. 7 a meridie.

174.45	291.13	261 7	322 41

D. 17, h. 7 a meridie.

18.14	32.35	311.25	344.15

D. 18, h. 7 a meridie.

221.43	133.57	1.43	5.49

D. 19, h. 7 a meridie.

65.12	235.19	52. 1	27.23

H. 0.30 ⋮ distabat a ⋮ 0.25 tantum, et erat ⋮ ♃ⁱ vicinior.

D. 20, h. 7 a meridie.

268.41	336.41	102.19	48.57

H. 0.20′ : et • distabant ad invicem 1.12. Hinc : retrahendus videtur 3.30.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 218t.

1617, Septembris d. 21, h. 7 a meridie.

Dies a radice 264.

2.46	99. 9	328.16	338.44
324 45	317.46	134.18	209.33
93.41	45 12	200 58	85.58
59.20	29.32	14.39	6.16
340.31	295.20	183.26	138.54
11	11	11	11
832. 6	797.59	872.37	790.25
720	720	720	720
112 6	77.59	152.37	70.25

H. 0.20′.

et si retrahantur ut supra, bene respondent.

D. 22, h. 7 a meridie.

315.33	179.19	202.53	91.57

H. 0.30′ fuerunt sic:

et h. 0.32 fuerunt ☌, et distabant a centro ♃ 4.20′.

H. 4.10′ : ex occidente distabat 1.15.

D. 23, h. 7 a meridie.

159. 0	280.39	253. 9	113.29

H. 0.20′ • distabat 3, ex quo retrahendus 4.

D. 24, h. 7 a meridie.

2.27	21.59	303.25	185. 1

Hora debita correcta, ⁚ exivit e tenebris, distans 2.45.

D. 25, h. 7 a meridie.

205.54	123.19	353.41	156.33

H. 0.54′ fuerunt sic:

H. 1.30 ⁝ et · fuerunt ☌ et distabant 2.20 a centro ♃.

H. 4 ⁝ ♃ tangebat.

Hinc ⁝ retrahendus videtur 4.30, · vero 4.40.

D. 26, h. 7 a meridie.

49.21	224.39	43.57	178. 5

H. 1 ⁞ mediam occupabat sedem inter · et ♃ circumferentiam.

H. 2.30′ ⁞ distabat 1.30. Hinc retrahendus videtur 2.50.

D. 27, h. 7 a meridie.

252.48	325.59	94.13	199.37

H. 0.36 fuerunt sic:

D. 28, h. 7 a meridie.

96.15	67.19	144.29	221. 9

H. 2.40 ⁝ et ⁚ fuerunt ☌, quod congruit cum correctione superius posita.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 219r.

1617, Septembris d. 29, h. 7 a meridie.

Dies a radice 272.

2.46	99. 9	328.16	338.44
198.52	250.44	276.41	64.29
46.50	202.36	100.29	42.59
59.20	29.32	14.39	6.16
340.34	295.20	183.26	138.54
11.20	11.20	11.20	11 20
659.42	888.41	914.51	602.42
360	720	720	360
299.42	168.41	194.51	242.42

D. 30, h. 7 a meridie.

143. 8	270. 0	245. 6	264. 13

Octobris d. 1, h. 6 a meridie.

338. 5	7. 6	293. 15	284. 50

D. 2, h. 6 a meridie.

181. 31	108. 25	343. 30	306. 21

H. 2. 30′ • distabat 1. 20′.

D. 3, h. 6 a meridie.

24. 57	209. 44	33. 45	327. 52

H. 0. 25′ • exivit e tenebris, distans a centro ♃ 2.

D. 4, h. 6 a meridie.

228. 23	311. 3	83. 50	349. 23

H. 0. 20 fuerunt sic:

H. 3. 6 sic:

D. 5, h. 6 a meridie.

71. 49	52. 22	134. 5	10. 54

H. 1. 30′ fuerunt sic:

H. 2. 8′ ⁝ in tenebras incidit. Hinc retrahendus videtur 3. 5; et hic rationem habuimus inaequalitatis dierum.

D. 6, h. 6 a meridie.

275. 15	153. 41	184. 20	32. 45

H. 2. 30′ ⁝ distabat a centro ♃ 1. 15, ex quo retrahendus 4. 30′ ut supra.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 219*t*.

1617, Octobris d. 7, h. 6 a meridie.

Dies a radice 280.

2. 46	99. 9	328. 16	338. 44
73. 0	183. 41	59. 4	279. 24
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
11. 20	11. 20	11. 20	11. 20
478 31	614. 49	594. 40	773. 44
360	360	360	720
118. 31	254. 49	234. 40	53. 44

D. 8, h. 6 a meridie.

321. 55	356. 6	284. 53	75 13

D. 9, h. 6 a meridie.

165. 19	97. 23	335. 6	96. 42

H. 1. 20 • distabat 0. 25′.

D. 10, h. 6 a meridie.

8. 43	198. 40	25. 19	118. 11

D. 11, h. 6 a meridie.

212. 7	299. 57	75. 32	139. 40

D. 12, h. 6 a meridie.

55. 31	41. 14	125. 45	161. 9

D. 13, h. 6 a meridie.

258. 55	142. 31	175. 58	182. 38

H. 0. 30 ⁝ distabat 2. 15′.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 220r.

1617, Octobris d. 14, h. 6 a meridie.

Dies a radice 287.

2. 46	99. 9	328. 16	338. 44
73	183. 41	59. 4	279. 24
343 56	349. 6	351. 41	150. 27
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
11. 11	11 11	11. 11	11. 11
822. 18	963. 46	946 12	924. 2
720	720	720	720
102. 18	243. 46	226. 12	204. 2

H. 2 ⁝ distabat a ⁝ 0. 15′.

D. 15, h. 6 a meridie.

305. 42	345. 3	276 25	225. 31

H. 2. 35 : distabat 1. 30.

D. 16, h. 6 a meridie.

149. 6	86. 20	326. 38	247. 0

D. 17, h. 6 a meridie.

352. 30	187. 37	16. 51	268 29

H. 1 • ♃em tangebat.
H. 1. 50 ⁝ exivit ex umbra.
H. 1. 50′ : distabat 1. 15′.

D. 18, h. 6 a meridie.

195.54	288.54	67. 4	289.58

D. 19, h. 6 a meridie.

39.18	30.11	117.17	311.27

D. 20, h. 6 a meridie.

242.42	131.28	167.30	332.56

D. 21, h. 6 a meridie.

86. 6	232.45	217.43	354.25

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 22t.

1617, Octobris d. 22, h. 6 a meridie.

Dies a radice 295.

2 46	99. 9	328. 16	338. 44
307. 7	116 39	201. 27	134 20
297. 6	146 30	251. 12	107. 28
50. 51	25 19	12. 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
10. 52	10. 52	10. 52	10. 52
1009. 16	693. 49	987. 47	735. 40
720	360	720	720
289. 16	333. 49	267. 47	15. 40

Hac hora : et • distabant ad invicem 1.12.

H. 1. 12 ⋮ exibit e tenebris, distans a centro ♃ 5. 32′: nubes fuerunt.

D. 23, h. 6 a meridie.

132.38	75. 4	317.58	37. 7

D. 24, h. 6 a meridie.

336. 0	176.19	8. 9	58.34

H. 0. 36 : distabat 1. 20, et • distabat 3.

H. 1 ⋮ separabitur a ♃, et h. 2.20 incidet in umbram: et sic fuit.

D. 25, h. 6 a meridie.

179.22	277.34	58.20	80. 1

D. 26, h. 6 a meridie.

22.44	18.49	108.31	101.28

H. 1. 20′ : exivit e tenebris, et h. 1. 22′ exivit •, qui erat ♃[i] vicinior, interque se distabant 0. 30.

D. 27, h. 6 a meridie.

226. 6	120. 4	158. 42	122. 56

D. 28, h. 6 a meridie.

69. 28	221. 19	208. 53	144. 23

D. 29, h. 6 a meridie.

272. 50	322. 34	259. 4	165. 50

H. 1. 20′ : et • fuerunt ☌.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 221r.

1617, Octobris d. 30, h. 6 a meridie.

Dies a radice 303.

184	148. 45	312. 25	328. 7
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
10. 26	10. 26	10. 26	10. 26
836. 6	783. 44	669. 34	547. 18
720	720	360	360
116. 6	63. 44	309. 34	187. 18

D. 31, h. 6 a meridie.

319. 27	164. 58	359. 44	208. 44

H. 0. 20 ⋮ distabat ex occidente 1. 25′.

Novembris d. 1, h. 6 a meridie.

162. 48	266. 12	49. 54	230. 10

H. 0. 20′ • distabat 2. 30′.

D. 2, h. 6 a meridie.

6. 9	7. 26	100. 4	251. 56

D. 3, h. 6 a meridie.

209. 30	108. 40	150. 14	273. 2

D. 4, h. 6 a meridie.

52. 51	209. 54	200. 24	294. 28

D. 5, h. 6 a meridie.

256.12	311. 8	250.34	315.54

D. 6, h. 6 a meridie.

99.33	52.22	300 44	337.20

D. 7, h. 6 a meridie.

302.54	153.36	350 54	358.46

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 221*t*.

1617, Novembris d. 8, h. 6 a meridie.

Dies a radice 312.

184. 0	148.45	312.25	328 7
234. 7	293 0	142 25	214.56
46 50	202.36	100 29	42 59
50.51	25.19	12.34	5.22
340.34	295.20	183 26	138.54
9.50	9 50	9.50	9.50
866.12	974.50	761. 9	740. 8
720	720	720	720
146.12	254.50	41. 9	20. 8

D. 9, h. 6 a meridie.

349.32	356. 3	91.18	41.33

H. 1 ⁝ distabat a ⁝ 1.15. Et : distabat 1. 15, · vero 2.

D. 10, h. 6 a meridie.

192 52	97.16	141.27	62.58

H. 0.30′ : et ⁝ distabant 0.50′.

D. 11, h. 6 a meridie.

36.12	198.29	191.36	84.23

D. 12, h. 6 a meridie.

239 32	299.42	241.45	105.48

D. 13, h. 6 a meridie.

82.52	40.55	291.54	127.13

H. 0. 30′ fuerunt sic:

D. 14, h. 6 a meridie.

286.12	142. 8	342. 3	148.38

H. 0. 30′ ⁝ et · erant ☌.

D. 15, h. 6 a meridie.

129.32	243.21	32.12	170. 3

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 222r.

1617, Novembris d. 16, h. 6 a meridie.

Dies a radice 320.

184. 0	148. 45	312. 25	328. 7
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
9. 6	9. 6	9. 6	9. 6
692. 46	704. 25	802. 17	551. 20
360	360	720	360
332. 46	344. 25	82. 17	191. 20

D. 17, h. 6 a meridie.

176. 6	85. 38	132. 26	212. 45

D. 18, h. 6 a meridie.

19. 26	186. 51	182. 35	234. 10

D. 19, h. 6 a meridie.

222. 46	288. 4	232. 44	255. 35

D. 20, h. 6 a meridie.

66. 6	29. 17	282. 53	277. 0

D. 21, h. 6 a meridie.

269. 26	130. 30	333. 2	298. 25

D. 22, h. 6 a meridie.

112. 46	231. 43	23. 11	319. 50

D. 23, h. 6 a meridie.

316. 6	332. 56	73. 20	341. 15

13. 26 4 4 7. 30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 222t.

1617.

Novembris d. 24, h. 5 a meridie.

Dies a radice 328.

184	148. 45	312. 25	328. 7
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
8. 26	8. 26	8. 26	8. 26
870. 59	789. 55	841. 27	721. 43
720	720	720	720
150. 59	69. 55	121. 27	1. 43

8. 12 1. 12 2. 45

D. 25, h. 5 a meridie.

354. 19	171. 8	171. 36	23. 8

D. 26, h. 5 a meridie.

197. 39	272. 21	221. 45	44. 33

D. 27, h. 5 a meridie.

40. 59	13. 34	271. 54	65. 58

22. 36 2. 48 23 14

H. 1. 40 : exivit e tenebris.

D. 28, h. 5 a meridie.

244. 19	114. 47	322. 3	87. 23

24. 40 7. 56 5. 6 8. 38

D. 29, h. 5 a meridie.

87.39	216. 0	12.12	108.48

Facta correctione, ⋮ exire debet e tenebris h. 2.32 ab occasu.

D. 30, h. 5 a meridie.

290.59	317.13	62.21	130.13

Decembris d. 1, h. 5 a meridie.

134.19	58.26	112.30	151.38

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 223r.

1617.

Decembris d. 2, h. 5 a meridie. Dies a radice 336.

184. 0	148.45	312.25	328. 7
342.22	158.53	67. 9	284.46
140.31	247.48	301.27	128.57
42.23	21. 5	10.28	4.29
340.34	295.20	183.26	138.54
7.38	7.38	7.38	7.38
1057.28	879.29	882.33	892.51
720	720	720	720
337.28	159.29	162.33	172.51

D. 3, h. 5 a meridie.

180.48	260.42	212.42	194.16

D. 4, h. 5 a meridie.

24. 8	1.55	262.51	215.41

D. 5, h. 5 a meridie.

227.28	103. 8	313. 0	237. 6

D. 6, h. 5 a meridie.

70.48	204.21	3. 9	258.31

D. 7, h. 5 a meridie.

274. 8	305.34	53.18	279.56

D. 8, h. 5.

117.28	146.47	103.27	301.21

D. 9, h. 5.

320.48	148. 0	153.36	322.46

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 223t.

1617.

Decembris d. 10, h. 5 a meridie.

Dies a radice 344.

184	148.45	312.25	328. 7
216 30	91.50	209.32	139.42
93.41	45.12	200.58	85.58
42.23	21. 5	10.28	4.29
340 34	295.20	183.26	138.54
6.48	6.48	6.48	6.48
883.56	609. 0	923.37	703 58
720	360	720	360
163.56	249. 0	203.37	343.58

H. 0.30′ ⁞ et ⋮ erant ☌, et • distabat 2.

D. 11, h. 5.

7.16	350.13	253.46	5.23

H. 0.30 : distabat 2.

Mss. Gal., P. III. T. IV, car. 224r.

Ex superioribus huius anni observationibus, omnes retrahendi videntur: ⁞ 3, ⋮ 4.30′, : 3.30′, • 4.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1618.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 224r.

1618, Ianuarii d. 3, h. 5 a meridie.

Dies a radice 368.

184	148. 45	312. 25	328. 7
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
340 34	295. 20	183. 26	138. 54
3. 50	3. 50	3. 50	3. 50
1082. 53	877. 10	686. 23	856 49
1080	720	360	720
2. 53	157. 10	326. 23	136. 49

D. 4, h. 5.

206. 13	258. 22	16. 31	158. 13

D. 5, h. 5.

49. 33	359. 34	66. 39	179. 37

D. 6, h. 5.

252. 53	100. 46	116. 47	201. 1

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 224t.

1618.

Aprilis d. 5, h. 17 a meridie.

Dies a radice 460.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 29
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
144. 5	71. 43	35. 36	15. 14
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
814. 56	883. 13	649. 53	681. 10
727. 25	727. 25	367. 25	367. 25
87. 31	155. 48	282. 28	313. 45

Aprilis d. 8, h. 16 a meridie.

Dies a radice 463.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 29
324. 45	317. 46	134. 18	209. 33
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
135. 36	67. 30	33. 30	14. 20
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
1056. 42	1182. 54	798. 30	744. 45
727. 45	1087. 45	727. 45	727. 43
328. 57	95. 9	70. 45	17. 0

Aprilis d. 25, h. 15 a meridie.

Dies a radice 480.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 29
73. 0	183. 41	59. 4	279. 24
127. 8	63. 17	31. 24	13. 26
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
546. 14	740. 42	570. 27	749. 13
369. 10	729. 10	369. 10	729. 10
177. 4	11. 32	201. 17	20. 3

D. 26, h. 15 a meridie.

20. 25	112. 46	251 27	41. 29

D. 27, h. 15 a meridie.

223. 46	214. 0	301. 37	62. 55

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 225r.

1618.

Aprilis d. 28, h. 15 a meridie.

67. 7	314. 14	351. 47	84. 21

D. 29, h. 15 a meridie.

270. 28	55. 28	41. 57	105. 47

D. 30, h. 15 a meridie.

113. 49	156. 42	92. 7	127. 13

Maii d. 1, h. 15 a meridie.

317. 10	257. 56	142. 17	148. 39

D. 2, h. 15 a meridie.

160. 31	359. 10	192. 27	170. 5

D. 3, h. 15 a meridie.

3. 52	100. 24	242. 37	191. 31

D. 4, h. 15 a meridie.

207. 13	201. 38	292. 47	212. 57

D. 5, h. 15 a meridie.

50. 34	302. 52	342 57	234. 23

D. 6, h. 15 a meridie.

253. 55	44. 6	33. 7	255. 49

D. 7, h. 15 a meridie.

97. 16	145. 20	183. 17	277. 15

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 225t.

1618.

Maii, d. 8, h. 15 a meridie.
Dies a radice 493.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 29
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
127. 8	63. 17	31. 24	13. 26
340. 34	295. 20	183 26	138. 54
1030. 36	977. 34	863. 33	668. 38
730 8	730. 8	730. 8	370. 8
300. 28	247. 26	133. 25	298 30

D. 9, h. 15 a meridie.

143. 49	348. 40	183. 35	319. 56

D. 10, h. 15 a meridie.

347. 10	89. 54	233. 45	341. 22

D. 11, h. 15 a meridie.

190. 31	191. 8	283. 55	2. 48

D. 12, h. 15 a meridie.

33.52	292.22	334. 5	24.14

D. 13, h. 15 a meridie.

237.13	33.36	24.15	45 40

D. 14, h. 15 a meridie.

80.34	134.50	74.25	67. 6

D. 15, h. 15 a meridie.

283.55	236. 4	124 35	88.32

D. 16, h. 15 a meridie.

127.16	337.18	174.45	109.58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 226r.

1618.

Maii, d. 17, h. 15 a meridie.
Dies a radice 502.

186.55	248	279.41	306.51
46 50	202.36	100.29	42.59
127. 8	63.17	31.24	13.26
340.34	295.20	183.26	138.54
701.27	709.13	595	502.10
370.45	370.45	370.45	370 45
330.42	338.28	224.15	131.25

D. 18, h. 15 a meridie.

174. 7	79.44	274.27	152.53

Iunii d. 19, h. 7 ab occasu, quae est h. 14.36 a meridie.
Dies a radice 535.

186.55	248	279.41	306 51
342.22	158.53	67. 9	284.46
297. 6	146.30	251.12	107.28
118.40	59. 4	29.18	12.32
5. 5	2.32	1.16	32
340.34	295.20	183.26	138.54
1290.42	910.19	812. 2	851 3
1091.20	731.20	731.20	731.20
199.22	178.59	70.42	119.43

Iunii d. 24, h. 10 a meridie.
Dies a radice 540.

186.55	248	279.41	306.51
216.30	91.50	209 32	139.42
84.45	42.11	20.56	8.57
340.34	295.20	183.26	138 54
828.44	677.21	693.35	594.24
731	371	371	371
97.44	306.21	322.35	223.24

D. 25, h. 10 a meridie.

301. 9	47.18	12.49	244.54

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 226t.

1618.

Iulii d. 2, h. 14.53′ a meridie.
Dies a radice 548.

186.55	248	279.41	306.51
216.30	91.50	209.32	139.42
187.21	90.24	41.56	171.56
118.40	59. 4	29.18	12.32
7.28	3.44	1.46	48
340.34	295.20	183.26	138.54
1057.28	788.22	745.39	770.43
730 30	730.30	730.30	730.30
326.58	57.52	15. 9	40.13

Iulii d. 17, h. 9 a meridie.
Dies a radice 563.

186.55	248	279.41	306.51
324.45	317.46	134.18	209 33
250.15	303.54	150.43	64.29
76.17	37.58	18.51	8. 4
340 34	295.20	183.26	138.54
1178.46	1202.58	766.59	727.51
1089	1089	729	369
89.46	113.58	37.59	358.51

H. 2. 30′ fuerunt sic:

Haec fuit nostra prima observatio huius anni.

Hic ⋮ et : respondent, facta correctione precedentis anni. Sed ⋮ videtur paulo plus retrahendus, nempe 4. 20′.

D. 18, h. 9 a meridie.

293.15	215.22	88. 9	20.27

H. 2. 30′ : et • videbantur se tangere. Observatio non certa; fuit enim aer caliginosus.

D. 19, h. 9 a meridie.

136 44	316.46	138.14	42. 3

D. 20, h. 9 a meridie.

341.13	58.10	188.19	63.39

Caelum fuit nubilosum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 227r.

1618.

Iulii d. 21, h. 9 a meridie.
Dies a radice 567.

186.55	248	279.41	306.51
324.45	317.46	134.18	209.33
343.56	349. 6	351.41	150.27
76.17	37.58	18.51	8. 4
340.34	295 20	183.26	138.54
1272 27	1248.10	967.57	813.49
1088.24	1088 24	728.24	728.24
184 8	159.46	239.33	85.25

D. 22, h. 9 a meridie.

27.37	261.13	289.56	107. 4

H. 2. 25′ ab occasu • distabat 2. 40′.

D. 23, h. 9 a meridie.

231.11	2.40	340.19	128.43

Hic ⋮ et • respondent correcti. Si tamen quid amplius retrahantur, melius respondent.

H. 3. 20′ ab occasu fuerunt sic.

D. 24, h. 9 a meridie.

74.45	104. 7	30.42	150.22

H. 2 ab occasu fuerunt sic:

quod congruit cum emendatione.

D. 25, h. 9 a meridie.

278. 19	205. 34	81. 5	172. 1

D. 26, h. 9 a meridie.

121 53	307. 1	131. 28	193. 40

D. 27, h. 9 a meridie.

325. 27	48. 28	181. 51	215. 19

D. 28, h. 9 a meridie.

169. 1	149. 55	232. 14	236. 58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 227*t*.

1618.

Iulii d. 29, h. 9 a meridie.
Dies a radice 575.

186. 55	248	279. 41	306. 51
198. 52	250. 44	276. 41	64. 29
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
1099. 44	978 32	1009. 51	625. 46
1086. 50	726. 50	726. 50	366. 50
12. 54	251. 42	283. 1	258. 56

D. 30, h. 9 a meridie.

216 31	353. 12	333. 27	280. 38

D. 31, h. 9 a meridie.

60. 8	94. 42	23. 53	302. 20

H. 2 ⁝ et · erant ☌, quod respondet cum emendatione.

Augusti d. 1, h. 9 a meridie.

263. 45	196. 12	74. 19	324. 2

D. 2, h. 9 a meridie.

107. 22	297. 42	124. 45	345. 44

Circa h. 3 ⁝ erat occidentalior quam : 0. 12.

D. 3, h. 9 a meridie.

310. 59	39. 13	175. 11	7. 26

D. 4, h. 9 a meridie.

154. 36	140. 43	225. 37	29. 8

Circa h. 2 fuerunt sic:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 228r.

1618.

Augusti d. 5, h. 9 a meridie.
Dies a radice 582.

186. 15	248	279. 41	306. 51
73. 0	183 41	59. 4	279. 24
46. 50	202 36	100. 29	42. 59
76 17	37 58	18. 51	8. 4
340. 34	295 20	183 26	138. 54
723 36	967. 31	641. 31	776. 12
365. 23	725. 23	365. 23	725 23
358. 13	242. 8	276. 8	50. 49

D. 6, h. 9 a meridie.

201. 50	343. 38	326. 34	72. 31

D. 7, h. 9 a meridie.

45. 27	85. 8	17. 0	94. 13

D. 8, h. 9 a meridie.

219. 4	186. 38	67. 26	115. 55

D. 9, h. 9 a meridie.

92. 41	288. 8	117. 52	137. 37

D. 10, h. 9 a meridie.

296. 18	29 38	168. 18	159. 19

H. 2 ab occasu ⁝ et ⁝ erant ☌, quod convenit cum correctione.

D. 11, h. 9 a meridie.

139 55	131. 8	218. 44	181. 1

D. 12, h. 9 a meridie.

343. 32	232. 38	269. 10	202. 43

H. 2. 20′ fuerunt sic:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 228t.

1618.

Augusti d. 13, h. 9 a meridie.
Dies a radice 590.

186. 55	248	279. 41	306 51
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
76. 17	37. 58	18. 51	8. 4
340 34	295. 20	183. 26	138. 54
910. 53	697. 57	683. 25	588. 9
723 30	363. 30	363. 30	363. 30
187. 23	334. 27	319. 55	224. 39

H. 1.20 intervalla trium stellarum erant proxime aequalia, quod consonat cum correctionibus supra notatis.

D. 14, h. 9 a meridie.

31. 2	75.59	10.23	246.23

D. 15, h. 9 a meridie.

234.41	177.31	60.51	268. 7

H. 1.30 : distabat ex oriente 1.20, • vero 4.

Hic : retrahendus videtur 3.35, • vero 4.

D. 16, h. 9 a meridie.

78.20	279. 3	111.19	289.51

D. 17, h. 9 a meridie.

281.59	20.35	161.47	311.35

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 229r.

1618.

Augusti d. 18, h. 9 a meridie. Dies a radice 595.

186.55	248	279.41	306.51
307. 7	116.39	201.27	134.20
297. 6	146.30	251.12	107.28
76.17	37.58	18.51	8. 4
340.34	295.20	183.26	138.54
1207.59	844.27	934.37	695.37
1082.12	722.12	722.12	362.12
125.47	122.15	212.25	333.25

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 105r.

1618.

Augusti d. 18, h. 8 a meridie. Dies a radice 595.

186.55	248	279.41	306.51
307. 7	116.39	201.27	134.20
297. 6	146.30	251.12	107.28
67.48	33.45	16.45	7.10
340.34	295.20	183.26	138.54
1199.30	840.14	932.31	694.43
1082.12	722.12	722.12	362.12
118.18	118. 2	210.19	332.31

D. 19, h. 8 a meridie.

321.59	219.36	260.49	354.17

Cum • distabat 2.40, reliqui fuerunt sic ex observatione, quod fuit h. 3 ab occasu vel paulo post:

Ex calculo sic:

Hic • retrahendus videtur 6. Hic : retrahendus videtur 4.30′, ⁝ vero 5. 30.

D. 20, h. 8 a meridie.

165. 40	321. 10	311. 19	16. 3

D. 21, h. 8 a meridie.

9. 21	62. 44	1. 49	37. 49

H. 0. 45 vidi ⁝ ex occidente distantem 1. 12, dum in umbram cadere debebat. Hic ⁝ retrahendus videtur 6.

H. 2. 48 • distabat 1. 12. Ex his vereor, in tempore fuisse errorem, vel • retrahendum 10.

D. 22, h. 8 a meridie.

213. 2	164. 18	52 19	59. 35

D. 23, h. 8 a meridie.

56. 43	265. 52	102. 49	81. 21

D. 24, h. 8 a meridie.

260. 24	7. 26	158. 19	103. 7

H. 2. 30′ : distabat 1. 20′. Hinc retrahendus videtur 3. 36. Satis exquisita observatio.

D. 25, h. 8 a meridie.

104. 5	109. 0	203. 49	124. 53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 105*t*.

1618.

Augusti d. [26], h. 8 a meridie. Dies a radice 603.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
250 15	303. 54	150. 43	64. 29
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
310. 34	295. 20	183. 26	138. 54
666. 55	930. 39	615. 44	506. 46
360	720	360	360
306. 55	210. 39	255. 44	146. 46

♂ fuit h. 2. 30′, et distabant 4. 20′, et quoad latitudinem sese tangebant:

D. 27, h. 8 a meridie.

150. 37	312. 14	306. 15	168. 23

Cum • distaret 2. 45, ⁝ distabat 6. 50′, quod fuit h. 2. 24.

Omnia extimative.

Hinc • retrahendus 4. 40, ⁝ vero 5. 30′.

D. 28, h. 8 a meridie.

354. 19	53. 49	356. 46	190. 20

H. 1. 15 fuerunt sic:

H. 1. 45′ • ♃ tangebat.

H. 2 ⁝ et ⁝ fuerunt ☌, et distabant 2. 15; illarum declinatio intercipiebat 1. 20 [1] inter centra.

H. 3. 30′ ⁝ distabat 1. 17.

Hinc ⁝ retrahendus 5. 30, ⁝ vero 7. 40′, • vero 8. 20.

D. 29, h. 8 a meridie.

198. 1	155. 24	47. 17	212. 7

• h. 2 distabat 1. 30. Hinc retrahendus 8.

[1] Poichè *1. 20* a causa di una correzione non è ben chiaro, GALILEO soggiunse subito dopo: « dico 1. 20 ».

D. 30, h. 8 a meridie.

41. 43	256. 59	97. 48	233. 54

D. 31, h. 8 a meridie.

245. 25	358. 34	148. 19	255. 41

Septembris d. 1, h. 8 a meridie.

89. 7	100. 9	198. 50	277. 28

H. 0. 36′ ⁝ distabat 2. 45′. Hinc retrahendus videtur 4. 40.

D. 2, h. 8 a meridie.

292. 49	201. 44	249. 21	299. 15

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 106r.

1618.

Septembris d. 3, h. 8 a meridie.

Dies a radice 611.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
234. 7	293	142 25	214. 56
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
340. 34	295 20	183. 26	138. 54
2. 12	2. 12	2. 12	2. 12
856. 24	1023. 15	659. 52	680. 45
720	720	360	360
136. 24	303. 15	299. 52	320. 45

D. 4, h. 8 a meridie.

340. 6	44 50	350. 23	342. 32

H. 0. 36 fuerunt sic:

H. 2. 20′ fuerunt sic:

Satis exactae.

⁝ retrahendus videtur 7, • vero 7. 30.

D. 5, h. 8 a meridie.

183. 48	146. 25	40. 54	4 19

H. 0. 20.

H. 2 ⁝ ♃ tangebat ex occidente. Hinc retrahendus 7.

H. 7.23 a meridie • ♃ tangebat.

H. 3.50 • distabat ex occidente 1.15. Hinc retrahendus 8. 35.

D. 6, h. 8 a meridie.

27. 30	248. 0	91. 25	26. 6

H. 7. 28′ a meridie • exivit e tenebris. Hinc retrahendus 9.

D. 7, h. 8 a meridie.

231. 12	349. 35	141. 56	47. 53

H. 7. 20 a meridie : et • separabantur, et fuerunt sic:

Hic : retrahendus videtur 7.

D. 8, h. 8 a meridie.

74. 54	91. 10	192. 27	69. 40

H. 1 intervalla inter : et •, et inter • et circumferentiam ♃, erant proxime aequalia.

H. 8. 4 a meridie ⁝ separabatur a ♃, ipsumque tangebat. Hic retrahendus videtur 8. 30′.

D. 9, h. 8 a meridie.

278. 36	192. 45	242. 58	91. 27

H. 9. 4 a meridie : distabat 1.40. Hinc retrahendus videtur 8.

D. 10, h. 8 a meridie.

122. 18	294. 20	293. 29	113. 14

(1)

(1) L'ultima parte a destra della configurazione manca, perchè la carta è strappata.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 106t.

1618.

Septembris d. 11, h. 8 a meridie.

Dies a radice 619.

8.18	297.40	264.50	296.13
234. 7	293	142.25	214.56
30.46	191.42	92.10	193.26
67.48	33.45	16.45	7.10
340.34	295.20	183.26	138.54
4.18	4.18	4.18	4.18
685.51	1115.45	703.54	854.57
360	1080	360	720
325.51	35.45	343.54	134.57

H. 9.23 a meridie fuerunt sic:

Hic retrahendi videntur ut supra.

D. 12, h. 8 a meridie.

169.29	137.16	34.21	156.40

H. 8.50 ⁝ et : fuerunt ☌. H. 9.8′ • tangebat. ⁝ et : in ☌ mediam occupabant sedem inter ⁝ et circumferentiam ♃.

Omnia congruunt cum correctione superiori.

D. 13, h. 8 a meridie.

13. 7	238.47	84.48	178.23

D. 14, h. 8 a meridie.

216.45	340.18	135.15	200. 6

H. 7.16 : et ⁝ separatae fuerunt, et distabant ad invicem 1; • vero distabat 1.50.

H. 9 : et • fuerunt ☌. H. 9.16 iam separatae erant, et distabant ad invicem 0.10 [1].

D. 15, h. 8 a meridie.

60 23	81.49	185.42	221.49

D. 16, h. 8 a meridie.

264. 1	183.20	236. 9	243.32

D. 17, h. 8 a meridie.

107.39	284.51	286.36	265.15

(1) Cfr. pag. 784.

D. 18, h. 8 a meridie.

311. 17	26. 22	337. 3	286. 58

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 107r.

1618.

Septembris d. 19, h. 7 a meridie.

Dies a radice 627.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
6. 18	6. 18	6. 18	6. 18
866. 41	1203. 51	1105. 40	667. 59
720	1080	1080	360
146. 41	123. 51	25. 40	307. 59

D. 20, h. 7 a meridie.

350. 18	225. 21	76. 6	329. 41

D. 21, h. 7 a meridie.

193. 55	326. 51	126. 32	351. 23

D. 22, h. 7 a meridie.

37. 32	68. 21	176. 58	13. 5

D. 23, h. 7 a meridie.

241. 9	169. 51	227. 24	34. 47

D. 24, h. 7 a meridie.

84. 46	271. 21	277. 50	56. 29

D. 25, h. 7 a meridie.

288. 23	12. 51	328. 16	78. 11

D. 26, h. 7 a meridie.

132. 0	114. 21	18. 42	99. 53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 107t.

1618.

Septembris d. 27, h. 7 a meridie.

Dies a radice 635.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
342. 22	158. 53	67. 9	284. 46
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
7. 47	7. 47	7. 47	7. 47
1055. 27	935. 42	789. 3	841. 24
720	720	720	720
335. 27	215. 42	69. 3	121. 24

D. 28, h. 7 a meridie.

179. 2	317. 10	119. 27	143 4

D. 29, h. 7 a meridie.

22. 37	58. 38	169. 51	164. 44

D. 30, h. 7 a meridie.

226 12	160. 6	220. 15	186. 24

Octobris d. 1, h. 7 a meridie.

69. 47	261. 34	270. 39	208. 4

D. 2, h. 7 a meridie.

273. 22	3. 2	321. 3	229. 44

D. 3, h. 7 a meridie.

116. 57	104. 30	11. 27	251. 24

D. 4, h. 7 a meridie.

320. 32	205. 58	61. 51	273. 4

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 108r.

1618.

Octobris d. 5, h. 7 a meridie.
Dies a radice 643.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
216. 30	91. 50	209. 32	139. 42
250. 15	303. 54	150. 43	64. 29
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
9. 12	9. 12	9. 12	9. 12
884. 9	1027. 28	832. 22	654. 46
720	720	720	360
164. 9	307. 28	112. 22	294. 46

D. 6, h. 7 a meridie.

7. 41	48. 53	162. 43	316. 23

D. 7, h. 7 a meridie.

211. 13	150. 18	213. 4	338. 0

D. 8, h. 7 a meridie.

54. 45	251. 43	263. 25	359. 37

D. 9, h. 7 a meridie.

258. 17	353. 8	313. 46	21. 14

D. 10, h. 7 a meridie.

101. 49	94. 33	4. 7	42. 51

D. 11, h. 7 a meridie.

305. 21	195. 58	54. 28	64. 28

D. 12, h. 7 a meridie.

148. 53	297. 23	104. 49	86 5

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 108t.

1618.

Octobris d. 13, h. 6 a meridie.
Dies a radice 651.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
90. 37	24. 48	351. 55	354. 38
203. 25	101. 18	50. 14	21. 30
50. 51	25. 19	12 34	5. 22
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
10. 6	10. 6	10. 6	10. 6
703. 51	754 31	873. 5	826. 43
360	720	720	720
343. 51	34. 31	153. 5	106. 43

D. 14, h. 6 a meridie.

187. 21	135. 55	203. 25	128. 19

D. 15, h. 6 a meridie.

30. 51	237. 19	253. 45	149 55

D. 16, h. 6 a meridie.

234. 21	338. 43	304. 5	171. 31

D. 17, h. 6 a meridie.

77. 51	80. 7	354. 25	193. 7

D. 18, h. 6 a meridie.

281. 21	181. 31	44. 45	214. 43

D. 19, h. 6 a meridie.

124. 51	282 55	95. 5	236. 19

D. 20, h. 6 a meridie.

328. 21	24. 19	145. 25	257. 55

D. 21, h. 6 a meridie.

171. 51	125. 43	195. 45	279. 31

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 109r.

1618.

Octobris d. 22, h. 6 a meridie.
Dies a radice 660.

8.18	297.40	264.50	296.13
324.45	317.46	134.18	209.33
50.51	25.19	12.34	5.22
340.34	295.20	183 26	138.54
10.54	10.54	10.54	10.54
735.22	946.59	606. 2	660.56
720	720	360	360
15.22	226.59	216. 2	300.56

D. 23, h. 6 a meridie.

218.50	328. 20	296.19	322.29

D. 24, h. 6 a meridie.

62.18	69.41	346.26	344. 2

D. 25, h. 6 a meridie.

265.46	171.2	36.43	5.35

D. 26, h. 6 a meridie.

109 14	272 23	87. 0	27. 8

D. 27, h. 6 a meridie.

312.42	13.44	137.17	48.41

D. 28, h. 6 a meridie.

156.10	115. 5	187.34	70.14

D. 29, h. 6 a meridie.

359.38	216.26	237.51	91.47

D. 30, h. 6 a meridie.

203. 6	317.47	288. 8	113.20

D. 31, h. 6 a meridie.

46.34	59. 8	338 25	134.53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 109t.

1618, Novembris d. 1, h. 6 a meridie.
Dies a radice 670.

8.18	297.40	264.50	296.13
198.52	250.44	276.41	64.29
50.51	25.19	12.34	5.22
340.34	295.20	183.26	138.54
11.25	11.25	11.25	11.25
610	880.28	748.56	516.23
360	720	720	360
250	160.28	28.56	156.23

D. 2, h. 6 a meridie.

93. 26	261. 47	79. 11	177. 54

D. 3, h. 6 a meridie.

296. 52	8. 6	129. 26	199. 25

D. 4, h. 6 a meridie.

140. 18	104. 25	179. 41	220. 56

D. 5, h. 6 a meridie.

343. 44	205. 44	229. 56	242. 27

D. 6, h. 6 a meridie.

187. 10	307. 3	280. 11	263. 58

D. 7, h. 6 a meridie.

30. 36	48. 22	330. 26	285. 29

D. 8, h. 6 a meridie.

234. 2	149. 41	20. 41	307. 0

D. 9, h. 6 a meridie.

77 28	251. 0	70. 56	328. 31

D. 10, h. 6 a meridie.

280. 54	352. 19	121. 11	350. 2

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 110r.

1618, Novembris d. 11, h. 5 a meridie.

Dies a radice 680.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
73. 0	183. 41	59. 4	279. 24
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
340 34	295. 20	183. 26	138. 54
11. 30	11 30	11. 30	11. 30
475. 45	809. 16	529. 18	730. 30
360	720	360	720
115. 45	89. 16	169. 18	10. 30

D. 12, h. 5 a meridie.

319. 9	190. 33	219. 33	31. 59

D. 13, h. 5 a meridie.

162. 33	291. 50	269. 58	53. 28

D. 14, h. 5 a meridie.

5. 57	33. 7	320. 13	74 57

D. 15, h. 5 a meridie.

209. 21	134 24	10. 28	96. 26

D. 16, h. 5 a meridie.

52. 45	235. 41	60. 43	117. 55

D. 17, h. 5 a meridie.

256. 9	336. 58	110. 58	139. 21

D. 18, h. 5 a meridie.

99. 33	78. 15	161. 13	160. 53

D. 19, h. 5 a meridie.

302 57	179. 32	211. 28	182. 22

D. 20, h. 5 a meridie.

146. 21	280. 49	261. 43	203. 51

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 110t.

1618, Novembris d. 21, h. 5 a meridie.

Dies a radice 690.

8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
307. 7	116. 39	201. 27	4 29
42. 23	21. 5	10. 28	134. 20
340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
11. 16	11. 16	11. 16	11. 16
709. 38	742	671. 27	585. 12
360	720	360	360
349. 38	22	311. 27	225. 12

D. 22, h. 5 a meridie.

193. 1	123. 16	1. 39	246. 40

D. 23, h. 5 a meridie.

36. 24	224. 32	51. 51	268. 8

D. 24, h. 5 a meridie.

239. 47	325. 48	102. 3	289. 36

D. 25, h. 5 a meridie.

83. 10	67. 4	152. 15	311. 4

D. 26, h. 5 a meridie.

296. 33	168. 20	202. 27	332. 32

D. 27, h. 5 a meridie.

139. 56	269. 36	252. 39	354. 0

D. 28, h. 5 a meridie.

343. 19	10. 52	302. 51	15. 28

D. 29, h. 5 a meridie.

186. 42	112. 8	353. 3	36. 56

D. 30, h. 5 a meridie.

30. 5	213. 24	43. 15	58. 24

Mss. Gal., P. III, T. IV, car 230r.

Constitutiones calculatae per ultimam correctionem anni 1618, quarum radix ponitur in meridie ultimi diei Augusti [1].

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 242t.

1618.

Septembris d. 14, h. 7 a meridie.

Dies a radice 14.

234. 2	292. 54	142. 20	214. 50
93. 38	45. 10	200. 56	85. 56
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
9. 37	58. 31	171. 55	261. [5]
4. 58	4. 58	4. 58	4. 58
401. 35	431. 5	534. 48	573. [5]
361. 29	360. 44	360. 21	360. 9
40. 6	70. 21	174. 27	212. 56

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 231r.

1618, Septembris d. 14, h. 7 a meridie.

234. 2	292. 54	142. 20	214. 50
93. 39	45. 10	200. 56	85. 56
59. 20	29. 32	14. 36	6. 16
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
4. 58	4. 58	4. 58	4. 58
558. 11	689. 47	484. 31	551. 35
361. 29	360. 44	360. 21	360. 9
196. 42	329. 3	124. 10	191. 26

[1] Cfr. pag. 777.

D. 15, h. 7 a meridie.

40. 19	70. 38	174. 34	213. 8

D. 16, h. 7 a meridie.

243. 56	172. 3	224. 58	234. 50

H. 7.30 : distabat 1. 6. H. 10.56 iam superaverat ♃, et distabat ex occidente 1. 10.

Exactissima observatio, et quae ad unguem congruit cum calculo iam correcto. Hic constat, : superare ♃ h. 2. 51.

D. 17, h. 7 a meridie.

87. 33	273. 33	275. 22	256. 32

D. 18, h. 7 a meridie.

291. 10	15. 3	325. 46	278. 14

Nota exitum e tenebris, qui ex calculo aequato debet accidere h. 0. 18 ab occasu.

Hoc momento non bene licuit observare, sed ita fuisse existimatur.

D. 19, h. 7 a meridie.

134.47	116.33	16.10	299.56

Hac hora : et • erant iam ☌.

D. 20, h. 7 a meridie.

338.24	218. 3	66 34	321.38

H. 8.20 • ♃ tangebat. Bene respondet.

H. 11.45 •, superata umbra, distabat ex oriente 2.

D. 21, h. 7 a meridie.

182. 1	319.33	116.18	343.20

Hac hora : et ⋮ optime responderunt.

H. 8 • debet separari: hac tamen hora distabat a circumferentia 0.12. Hic promovendus videtur 1.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 231*t*.

1618, Septembris d. 22, h. 7 a meridie.

108. 3	225.43	281.35	69.39
46 50	202.36	100.29	42.58
59.20	29.32	14.39	6.16
166.12	317.13	121.41	239.35
6 50	6.50	6.50	6.50
387.15	781.54	528.14	365.18
360	720	360	360
27.15	61.54	168.14	5.18
aequat.1.50	54	26	12

25.25	61	167.48	4.56

H. 6.28 ⋮ intravit in umbram, quod peroptime respondet.

H. 7.31 fuit ☌ • et ⋮, quod respondet ad unguem tum ratione temporis, tum ratione distantiae.

D. 23, h. 7 a meridie.

230.52	163.24	218.38	26.50

D. 24, h. 7 a meridie.

74.19	264.54	269. 2	48.82

D. 25, h. 7 a meridie.

277.56	6.24	319.26	70.14

D. 26, h. 7 a meridie.

121. 33	108. 14	9. 50	91 56

D. 27, h. 7.

325. 10	209. 44	60. 14	113. 38

D. 28, h. 7.

168. 47	311. 14	110. 38	135. 20

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 232r.

1618, Septembris d. 29, h. 7.

108. 3	225. 43	284. 34	69. 40
30. 40	191. 36	92. 5	193. 20
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
8. 6	8. 6	8. 6	8. 6
372. 21	772 10	521. 5	516. 57
360	720	360	360
12. 21	52. 10	161. 5	156. 57

D. 30, h. 7.

215. 55	153. 37	211. 28	178. 36

Octobris d. 1, h. 7 a meridie.

59. 29	255. 4	261. 51	200. 15

D. 2, h. 7.

263. 3	356. 31	312. 14	221. 54

D. 3, h. 7.

106. 37	97. 58	2. 37	243. 33

D. 4, h. 7.

310. 11	199. 25	53. 0	265. 12

H. 8. 28 • et : fuerunt ☌, quod respondet ad unguem.

In ☌ sese proxime tangebant.

D. 5, h. 7.

153. 45	300. 52	103. 23	286. 51

H. 9. 9 • ♃ tangebat. Bene respondet.

D. 6, h. 7.

357. 19	42. 19	153. 46	308. 30

H. 7. 30′ : et ⁝ fuerunt ☌, quod respondet ad amussim.

H. 9. 44 • exivit e tenebris.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 232t.

1618, Octobris d. 7, h. 7.
Dies a radice 37.

342. 4	158. 35	66. 51	284. 28
343. 52	349. 2	351. 37	150 23
59. 20	29. 32	14. 39	6. 16
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
9. 25	9. 25	9. 25	9. 25
920 53	863. 47	564. 13	690. 7
720	720	360	360
200. 53	143. 47	204. 13	330. 7

H. 6. 30′ • distabat 1. 20, et respondet ad unguem.

D. 8, h. 7.

44. 25	245. 12	254. 34	351. 44

D. 9, h. 7.

247. 57	346. 37	304. 55	13. 21

H. 8. 40 : distabat 1. 10, et respondet ad unguem.

D. 10, h. 7.

91. 27	88. 2	355. 16	34. 58

D. 11, h. 7.

294. 59	189. 27	45. 37	56. 35

H. 7. 32 : 1. 30 distabat. H. 10. 35 • et : fuerunt ☌.

Emendato calculo, respondent ad unguem.

D. 12, h. 7.

138. 31	290. 52	95. 58	78. 12

D. 13, h. 7.

342. 3	32. 17	146. 19	99. 49

H. 7. 56 • distabat 1. 15.

D. 14, h. 7.

185. 35	133. 42	196. 40	121. 26

D. 15, h. 7.

29. 7	235. 7	247. 1	143. 3

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 233r.

1618, Octobris d. 16, h. 6 a meridie.

Dies a radice 46.

216. 6	91. 26	209. 8	139. 18
140 27	247. 44	301. 23	128. 53
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
10. 20	10. 20	10. 20	10. 20
583. 56	692. 2	655. 6	523 28
360	360	360	360
223. 56	332. 2	295. 6	163. 28

D. 17, h. 6.

67. 28	73. 27	345. 27	185. 5

D. 18, h. 6.

271. 0	174. 52	35. 48	206. 42

D. 19, h. 6.

114. 32	276. 17	86 9	228 19

D. 20, h. 6.

318. 1	17. 39	136. 27	249. 53

D. 21, h. 6.

161. 30	119. 1	186 45	271. 27

H. 6. 24 · et : aequaliter distabant a ♃.

H. 7. 10′ · ♃ tangebat.

D. 22, h. 6.

4. 59	220. 23	237. 3	293. 1

D. 23, h. 6.

208. 28	321. 45	287. 21	314. 35

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 233t.

1618, Octobris d. 24, h. 6 a meridie.

Dies a radice 54.

90. 37	24. 48	351. 55	354. 38
93. 41	45. 12	200. 58	85. 58
50. 51	25. 19	12. 34	5. 22
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
11	11	11	11
412 21	423. 32	698. 8	696. 33
360	360	360	360
52. 21	63. 32	338. 8	336. 33

D. 25, h. 6.

255.49	164.53	28.25	358. 6

H. 5.51′ ⁝ distabat 1.15. Respondet bene.

H. 8.21 : distabat 1.15.

H. 8.32 tangebat, et respondet optime.

D. 26, h. 6.

99.17	266.14	78.42	19.39

D. 27, h. 6.

302.45	7.35	128.59	40.12

D. 28, h. 6.

146.13	108.56	179.16	61.45

D. 29, h. 6.

349.41	210.17	229.33	83.18

D. 30, h. 6.

193. 9	311.38	279.50	104.51

H. 6.32 · distabat a centro ♃ 1.25, quod bene respondet.

D. 31, h. 6.

36.37	52.59	330. 7	126.24

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 234r.

1618, Novembris d. 1, h. 5 a meridie.

Dies a radice 62.

324. 9	317.10	133.42	208.57
46.50	202.36	100.29	42.59
42.23	21. 5	10.28	4.29
166 12	317.13	121.41	239.35
11.20	11.20	11.20	11.30
590.54	869.24	377.40	507.20
360	720	360	360
230.54	149.24	17.40	147.20

H. 5.33′ : et ⁝ fuerunt ♂, et respondet ad ung[uem].

D. 2, h. 5 a meridie.

74.21	250.44	67.56	168.52

D. 3, h. 5 a meridie.

277.48	352. 4	118.12	190.24

D. 4, h. 5.

121.15	93.24	168.28	211.56

D. 5, h. 5.

324.42	194.44	218.44	233.28

D. 6, h. 5.

168. 9	296. 4	269. 0	255. 0

D. 7, h. 5.

11.36	37.24	319.16	276.32

D. 8, h. 5.

215. 3	138.44	9.32	298. 4

H. 8.12 ⁝ debet exire e tenebris, et h. 8.42 : et ⁝² debent ☌.

D. 9, h. 5.

58.30	240. 4	59.48	319.36

D. 10, h. 5.

261.57	341.24	110. 4	341. 8

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 234t.

1618, Novembris d. 11, h. 5 a meridie.

Dies a radice 72.

198.10	250. 2	276. 0	63.47
46 49	202.35	100.28	42.58
42 23	21. 5	10.28	4.29
166 12	317.13	121.41	239.35
11.24	11.24	11.24	11.24
464.58	802.19	520. 1	362.13
360	720	360	
104.58	82.19	160. 1	2.13

Bene responderunt omnia.

D. 12, h. 5.

308.22	183.36	210.13	23.42

H. 7 : distabat 1.40, et respondit ad unguem.

D. 13, h. 5.

151.46	284.53	260.26	45.11

H. 7.31 • debet tangere ♃.

D. 14, h. 5.

355.10	26.10	310.39	66.40

H. 8.27 • debet exire e tenebris.

D. 15, h. 5.

198 34	127.27	0.52	88. 9

H. 6.52 ⁚ debet separari a ♃.
H. 8.28 ⁝ debet extingui. Et sic fuit.

D. 16, h. 5.

41.58	228.44	51. 5	109.38

D. 17, h. 5.

245.22	330. 1	101.18	131. 7

Respondit ad unguem.

D. 18, h. 5.

88.46	71.18	151.31	152.36

⁝, accedens ad ☌ primae, non tamen perfecte eam assecuta fuit; ex quo colligitur, rationem orbium ipsarum esse quam proxime veram.

D. 19, h. 5.

292.10	172.35	201.44	174. 5

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 235r.

1618, Novembris d. 20, h. 5 a meridie.

Dies a radice 81.

72.12	182.53	58.16	278.36
203 25	101.18	50.14	21.30
42 23	21. 5	10.28	4.29
166 12	317.13	121.41	239.35
11.12	11.12	11.12	11.12
495.24	633.41	251.51	555.22
360	360		360
135.24	273.41	251.51	195.22

H. 8.8 ⁝ et ⁚ ☌ fuerunt, et • distabat 2.5. Hic • bene respondet, sed ⁝ promovendus videtur 1.54.

D. 21, h. 5.

338.45	14.55	302. 1	216.48

D. 22, h. 5.

182. 6	116. 9	352. 11	238. 14

D. 23, h. 5.

25. 27	217. 23	42. 21	259. 40

D. 24, h. 5.

228. 48	318. 37	92. 31	281. 6

D. 25, h. 5.

72. 9	59. 51	142. 41	302 32

D. 26, h. 5.

275. 30	161. 5	192. 51	323 58

D. 27, h. 5.

118. 51	262. 19	243. 1	345. 24

D. 28, h. 5.

322. 12	3. 33	293. 11	6. 50

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 235t.

1618, Novembris d. 29, h. 5 a meridie.

Dies a radice 90.

306. 13	115. 45	200. 33	133. 26
42 23	21. 5	10. 28	4. 29
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
10. 50	10. 50	10. 50	10. 50
525 38	464. 53	343. 32	388. 20
360	360		360
165. 38	104. 53	343. 32	28. 20

H. 9. 6 ⁝ et • erant ☌ ex occidente quod bene respondet.

D. 30, h. 5.

8. 59	206. 7	33. 42	49. 46

Decembris d. 1, h. 5.

212. 20	307. 21	83. 52	71. 12

D. 2, h. 5.

55 41	48. 35	134. 2	92. 38

H. 10. 16′ ⁝ et : debent ☌.

D. 3, h. 5.

259. 2	149. 49	184. 12	114. 4

D. 4, h. 5.

102.23	251. 3	234.22	135.30

D. 5, h. 5.

305.44	352.17	284.32	156.56

D. 6, h. 5.

149. 5	93.31	334.42	178.22

D. 7, h. 5.

352.26	194.45	24.52	199.48

D. 8, h. 5.

195 47	295.59	75. 2	221.14

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 236r.

1618, Decembris d. 9, h. 5.
Dies a radice 100.

180.23	48.34	343. 7	348.22
42.23	21. 5	10.28	4.26
166.12	317.13	121.41	239.35
10.10	10.10	10.10	10.10
399. 8	397. 2	485.26	602.33
360	360	360	360
39. 8	37. 2	125.26	242.33

D. 10, h. 5.

242.29	138.16	175.36	263.59

D. 11, h. 5.

85.50	239.30	225.46	285.25

D. 12, h. 5.

289.11	340.44	275.56	306.51

D. 13, h. 5.

132.32	81.58	326. 6	328.17

D. 14, h. 5.

335.53	183.12	16.16	349.43

D. 15, h. 5.

179.14	284.26	66.26	11. 9

D. 16, h. 5.

22.35	25.40	116.36	32.35

D. 17, h. 5.

225.56	126.54	166.46	54. 1

D. 18, h. 5.

69.17	228. 8	216.56	75.27

Mss. Gal. P. III, T. IV, car. 236*t*.

1618, Decembris d. 19, h. 5 a meridie.

Dies a radice 110.

181.23	49.34	344. 7	319 22
234. 7	293	142.25	214 56
41.17	20	9.22	3 33
166.12	317.13	121.41	239 35
9.33	9.33	9.33	9.33
632.32	689.20	627. 8	816 59
360	360	360	720
272.32	329.20	267. 8	96.59

D. 20, h. 5.

115.53	70 34	317.18	118.25

D. 21, h. 5.

319.14	171.48	7 28	139.51

D. 22, h. 5.

162 35	273. 2	57.38	161.17

D. 23, h. 5.

5.56	14.16	107.48	182.43

D. 24, h. 5.

209.17	115.30	157.58	204. 9

D. 25, h. 5.

52 38	216.44	208. 8	225.35

D. 26, h. 5.

255.59	317.58	258.18	247. 1

D. 27, h. 5.

99.20	59.12	308.28	268.27

D. 28, h. 5.

302.41	160.26	358.38	289.53

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 237r.

1618, Decembris d. 29, h. 5 a meridie.

Dies a radice 120.

180. 11	48. 22	342. 55	348. 10
108. 15	225. 55	284. 46	49. 59
42. 23	21. 5	10. 28	4. 29
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
8. 34	8 34	8. 34	8. 34
505. 35	621. 9	768. 24	670. 39
360	360	720	360
145. 35	261. 9	48. 24	310. 39

D. 30, h. 5.

348 53	2. 20	98. 31	332. 2

D. 31, h. 5.

192 11	103. 31	148. 38	353. 25

H. 6. 6′ • et ⋮ erant ☌, et respondet bene.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEL 1619.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 237r.

1619, Ianuarii d. 1, h. 5.

35.29	204.42	198.45	14.48

D. 2, h. 5.

238.47	305.53	248.52	36.11

D. 3, h. 5.

82. 5	47. 4	298.59	57.34

D. 4, h. 5.

285.23	148.15	349. 6	78 57

D. 5, h. 5.

128.41	249.26	39.13	100.20

D. 6, h. 5.

331.59	350.37	89.20	121.43

D. 7, h. 5.

175.17	91.48	139.27	143. 6

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 237t.

1619, Ianuarii d. 8, h. 5 a meridie.

Dies a radice 130.

180.23	48.34	343. 7	348.22
342. 4	158.35	66.51	284.28
42.23	21. 5	10.28	4.29
166.12	317.13	121.41	239.35
7.17	7.17	7.17	7.17
738.19	552.44	549.24	884.11
720	360	360	720
18.19	192.44	189.24	164.11

H. 5.10 • distabat 2, : vero 2.15, et ⁝ a : 0.25.

H. 6.36 : et ⁝ distabant ad invicem 0.12, : vero a centro ♃ 3.

H. 7 • medius erat inter ⁝ et ♃.

D. 9, h. 5.

221. 34	293. 52	239. 29	185. 81

D. 10, h. 5.

64. 49	35. 0	289. 34	206. 51

H. 6. 36 ⁝ et ⁝ fuerunt ☌, et tunc ∶ erat orientalior quam • 0.24: exacta observatio. Hic ⁝ promovendus videtur fere 3.

• et ∶ bene respondent.

D. 11, h. 5.

268. 4	136. 8	339. 39	228. 11

H. 5.16 ⁝ et • distabant ad invicem 1. 25, et respondent ad unguem.

D. 12, h. 5.

111. 19	237. 16	29. 44	249. 31

D. 13, h. 5.

314. 34	338. 24	79. 49	270. 51

D. 14, h. 5.

157. 49	79. 32	129. 54	292. 11

D. 15, h. 5.

1. 4	180. 40	179. 59	313. 31

D. 16, h. 5.

204. 19	281. 48	230. 4	334. 51

H. 6.28′ ⁝ distabat a ∶ 1, ex (*sic*) videtur ipse [⁝] promovendus 2.

D. 17, h. 5.

47. 34	22. 46	280. 9	356. 11

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 238r.

1619, Ianuarii d. 18, h. 5 a meridie.

Dies a radice 140.

180 23	48. 34	343. 7	348. 22
216. 6	91. 26	209. 8	139. 18
42 23	21. 5	10. 28	4. 29
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
6. 26	6. 26	6. 26	6. 26
611. 30	484. 44	690. 50	738. 10
360	360	360	720
251. 30	124. 44	330. 50	10. 18

H. 5. 25 ⁝ distabat a ∶ 1. 10. Hic ⁝ promovendus videtur tantum 0. 32.

D. 24, h. 5 a meridie.

Dies a radice 146.

180.23	48.34	343. 7	348.22
216. 6	91.26	209. 8	139.18
140.31	247.48	301.27	128.57
42.23	21. 5	10.28	4.29
166.12	317.13	121.41	239.35
5.40	5.40	5.40	5.40
731.15	731.46	991.31	866.21
720	720	720	720
11.15	11.46	271.31	146.21

D. 30, h. 5 a meridie.

Dies a radice 152.

180.23	48.34	343. 7	348.22
90. 7	24.18	351.25	354. 8
46.50	202.36	100.29	42.59
42.23	21. 5	10.28	4.29
166.12	317.13	121.41	239.35
4.40	4.40	4.40	4.40
530.35	618.26	931.50	994.23
360	360	720	720
170.35	258.26	211.50	274.23
250.15	303.54	150.43	64.29
420.50	562.20	362.33	338.52
360	360	360	
60.50	202.20	2.33	338.52

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 238t.

1619, d. 8 Februarii, h. 6 a meridie.

Dies a radice 161.

180.23	48.34	343. 7	348.22
324. 9	317.10	133.42	208.57
203.25	101.18	50.14	21.30
50.51	25.19	12.34	5.22
166.12	317.13	121.41	239.35
3.50	3.50	3.50	3.50
928.50	813.24	665. 8	827.36
720	720	360	720
208.50	93.24	305. 8	107.36

D. 18 Augusti 1619 (cuius calculus est sequens), h. 9. 32 a meridie, vere fuerunt sic:

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 239r.

1619, Augusti d. 18, h. 9.32 a meridie.

Dies a radice 352.

184	148.45	312.25	328. 7
90.37	24.48	351.55	354.38
93.41	45.12	200.58	85.58
76.17	37.58	18.51	8. 4
4.31	2.15	1. 7	29
166.12	317.13	121.41	239.35
615.18	576.11	1006.57	1026.51
369.45	369.45	729.45	729.45
246.33	206.26	277.12	297. 6
46.50	202.36	100.29	42.59
199.43	3.50	176.43	254. 7

1619, Septembris d. 10, h. 10 a meridie.

Dies a radice 375.

184	148.45	312.25	328. 7
198.52	250.44	276.41	64.29
297. 6	146.30	251.12	107.28
84.45	42.11	20.56	8.57
166.12	317.13	121.41	239.35
930.55	905.23	982.55	748.36
725.30	725.30	725.30	725.30
205.25	179.53	257.25	23. 6

D. 13, h. 8 a meridie.

Dies a radice 378.

184	148.45	312.25	328. 7
198.52	250.44	276.41	64.29
187.21	90.24	41.56	171.56
67.48	33.45	16.45	7.10
166.12	317.13	121.41	239.35
804.13	840.51	769.28	811.17
725. 3	725. 3	725. 3	725. 3
79.10	115.48	44.25	86.14

D. 14, h. 8 a meridie.

282.48	217.19	94.52	107.57

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 239*t*.

D. 19, h. 8 a meridio.
Dies a radice 384.

184 73 93.41 67.48 166.12	148.45 183.41 45.12 33.45 317.13	312.25 59. 4 200.58 16.45 121.41	328. 7 279.24 85.58 7.10 239.35
584.41 363.41	728.36 723.41	710.53 363.41	940.14 723.41
221. 0	4.55	347.12	216.23

H. 8.36 • et ⁝ erant ☌. Hinc ⁝ retrahendus videtur 4.40.

H. 9.25′ ∶ separabatur a ♃ et eum tangebat. Hinc retrahendus videtur 4.

D. 20, h. 8 a meridie.

64.40	105.28	37.41	238.10

Haec ☌ fuit h. 9.30.

D. 21, h. 8 a meridie.

268.18	206.59	88. 8	259.53

D. 22, h. 8 a meridie.

111.56	308.30	138.35	281.36

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 240*r*.

1619, Septembris d. 23, h. 8 a meridie.
Dies a radice 388.

184 73 187.21 67.48 166.12	148.45 183.41 90.24 33.45 317.13	312.25 59. 4 41.56 16.45 121.41	328. 7 279.24 171.56 7.10 239.35
678.21 362.30	773.48 722.30	551.51 362.30	1026.12 722.30
315.51	51.18	189.20	303.42

H. 8.24′ ⁝ distabat 1.15. Hinc retrahendus videtur 5.

D. 24, h. 8 a meridie.

159.29	152.49	239.47	325.25

D. 25, h. 8.

3. 7	254.20	290.14	347. 8

H. 7 ⁝ et ∶ erant ☌. Hinc 4 retrahendus videtur 6.14.

H. 9.40′ • tangebat ♃, ex quo retrahendus videtur 5.15.

D. 26, h. 8.

206.45	355.51	340.41	8.51

H. 7. 30 fuerunt sic:

D. 27, h. 8.

50. 23	97. 22	31. 8	30. 34

D. 28, h. 8.

254. 1	198. 53	81. 35	52. 17

H. 7. 15 : distabat 1. 36. Hinc retrahendus videtur 5.

D. 29, h. 8.

97. 39	300. 24	132. 2	74. 0

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 240*t*.

1619, Septembris d. 30, h. 8 a meridie.

Dies a radice 395.

184	148. 45	312. 25	328. 7
307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
297. 6	146. 30	251. 12	107. 28
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
1022. 13	762. 52	903. 30	816. 40
720. 40	720. 40	720 40	720. 40
301. 33	42. 12	182. 50	96. 0

Octobris d. 1, h. 8.

145. 11	143. 43	233. 17	117. 43

D. 2, h. 8.

348. 49	245. 14	283. 44	139. 26

H. 8. 40′ • ♃ tangebat.

D. 3, h. 8.

191. 59	346. 17	333. 44	160. 41

D. 4, h. 8.

35. 9	87. 20	23. 44	181. 56

D. 5, h. 8.

238. 19	188. 23	73. 44	203. 11

D. 6, h. 8.

81. 29	289. 26	123. 44	224. 26

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 241r.

1619, Octobris d. 10, h. 7 a meridie.

Dies a radice 405.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 25
297. 6	146. 30	251 12	107. 28
59. 20	29. 32	14 39	6 16
166. 12	317. 13	121. 41	239 35
2. 15	2 15	2. 15	2. 15
530. 25	693. 54	686. 20	672. 59
360	360	360	360
170. 25	333. 54	326. 20	312. 59

H. 7. 12 • distabat 1. 30', et h. 7. 36' distabat 1. 8'. Hinc retrahendus videtur 6.

D. 11, h. 7 a meridie.

14. 4	75. 26	16. 48	334. 43

D. 12, h. 7.

217. 43	176. 58	67. 16	356. 27

H. 8. 25 • et ⁝ erant ☌, et distabant a centro ♃ 3. 50'. Hinc ⁝ retrahendus videtur 7.

D. 13, h. 7.

61. 22	278. 30	117. 44	18. 11

D. 14, h. 7.

265. 1	20. 2	168. 12	39. 55

D. 15, h. 7.

108. 40	121. 34	218. 40	61. 39

D. 16, h. 7.

312. 19	223. 6	269. 8	83. 23

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 241t.

1619, Octobris d. 17, h. 7 a meridie.

Dies a radice 412.

5. 32	198. 24	296. 33	317. 29
234. 7	293	142. 25	214. 56
46 50	202. 36	100. 29	42. 59
59 20	29. 32	14. 39	6. 16
166. 12	317. 13	121. 41	239. 35
3 55	3. 55	3. 55	3 55
515. 56	1014. 40	679. 42	825. 10
360	720	360	720
155. 56	824. 40	319. 42	105. 10

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 248r.

1619.

Radices medii motus ad diem 14 Octobris, h. 6 a meridie.

246. 20	7. 40	158. 0	29. 0

D. 14 Octobris, h. 6 a meridie.

246. 20	7. 40	158. 0	29. 0
prost. 3. 12	3. 12	3. 12	3. 12
249. 32	10. 52	161. 12	32. 12

D. 15, h. 6 a meridie.

93. 10	112 23	211. 39	53. 55

D. 16, h. 6.

296. 48	213. 54	262. 6	75. 38

D. 17, h. 6.

140. 26	315. 25	312. 33	97. 21

D. 18, h. 6.

344. 4	56. 56	3. 0	119. 4

H. 6. 44 • ♃ tangebat, et respondet ad unguem.

H. 8. 20 ⁝ iam exierat ex umbra et distabat 1. 30′.

D. 19, h. 6.

187. 42	158. 27	53. 27	140. 47

H. 6. 33 • distabat 1. 20.

D. 20, h. 6.

31. 20	259. 58	103. 54	162. 30

D. 21, h. 6.

234. 58	1. 29	154. 21	184. 13

H. 6. 30 ⁝ distabat 3. 15′. Hinc promovendus videtur 2. 40′.

H. 7. 36 : exivit e tenebris, et distabat 1. 20′. Hinc patet quomodo, ob coni inclinationem ex latitudine ♃, finis eclypsis anticipaverit h. 0. 40′ proxime.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 243*t*.

1619, Octobris d. 22, h. 6.
Dies a radice 8.

187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
246. 20	7. 40	158. 0	29
5. 26	5. 26	5. 26	5. 26
79. 7	103. 30	205. 22	206. 22

D. 23, h. 6.

282. 45	205. 1	255. 49	228. 5

D. 24, h. 6.

126. 23	306. 32	306. 16	249. 48

D. 25, h. 6.

330. 1	48. 3	356. 43	271. 31

D. 26, h. 6.

173. 39	149. 34	47. 10	293. 14

D. 27, h. 6.

17. 17	251. 4	97. 37	314. 57

D. 28, h. 6.

220. 55	352. 35	148. 4	336. 40

D. 29, h. 6.

64. 33	94. 6	198. 31	358. 23

H. 7. 10 ⁝ cernebatur a ♃ separatus et in auge vera constitutus; et h. 14. 30 a meridie iam distabat 3, nec umbram tetigerat, adeo ut immunis a tenebris evaserit.

D. 30, h. 6.

268. 11	195. 37	248. 58	20. 6

D. 31, h. 6.

111. 49	297. 8	299. 25	41. 49

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 244r.

1619, Novembris d. 1, h. 6 a meridie.

Dies a radice 18.

30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
246. 20	7. 40	158	29
7. 30	7. 30	7. 30	7. 30
315. 22	398. 34	349. 50	423. 22
	360		360
315. 22	38. 34	349. 50	63. 22

D. 2, h. 6.

159. 0	140. 5	40. 17	85. 5

D. 3, h. 6.

2. 38	241. 36	90. 44	106. 48

D. 4, h. 6.

206. 16	343. 7	141. 11	128. 31

D. 5, h. 6.

49. 54	84. 38	191. 38	150. 14

D. 6, h. 6.

253. 32	186. 9	242. 5	171. 57

D. 7, h. 6.

97. 10	287. 40	292. 32	193. 40

D. 8, h. 6.

300. 48	29. 11	342. 59	215. 23

D. 9, h. 6.

144. 26	130. 42	33. 26	237. 6

H. 5. 48 ⁚ et ⁚ erant ☌.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 244t.

1619, Novembris d. 10, h. 6 a meridie.

Dies a radice 27.

108. 15	225. 55	284. 46	69. 51
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
246. 20	7. 40	158	29
8. 47	8. 47	8. 47	8. 47
707. 18	591. 28	803. 14	258. 5
360	360	720	
347. 18	231. 28	83. 14	258. 5

D. 14, h. 5 a meridie.

Dies a radice 31.

342. 22 203. 25 42. 23 246. 20 9. 24	158. 53 101. 18 21. 5 7. 40 9. 24	67. 9 50. 14 10. 28 158 9. 24	284. 46 21. 30 4. 29 29 9. 24
125. 4	298. 20	295. 15	349. 9

Hac hora ⋮ distabat 6, ex quo retrahendus videtur fere 3.

D. 15, h. 5.

328. 39	39. 48	345. 39	10. 49

H. 5. 15 fuerunt sic:

H. 6. 5 sic:

D. 19, h. 5.

Dies a radice 36.

342. 22 140. 31 42. 23 246. 20 10	158. 53 247. 48 21. 5 7. 40 10	67. 9 301. 27 10. 28 158 10	284. 46 128. 57 4. 29 29 10
781. 36 720	445. 26 360	547. 4 360	457. 12 360
61. 36	85. 26	187. 4	97. 12

H. 6. 10 fuerunt sic:

Maximae exorbitantiae; nam • retrahendus videtur 53. 30, ⋮ vero 14. 45.

• circa h. 6. 8 exivit e tenebris.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 111r.

1619, Novembris d. 19, h. 6 a meridie.

Dies a radice 1053.

13. 50 90. 37 250. 15 50. 51 340. 34 10	135. 44 24. 48 303. 54 25. 19 295. 20 10	201. 23 351. 55 150. 43 12. 34 183. 26 10	253. 42 354. 38 64. 29 5. 22 138. 54 10
766. 7 720	795. 5 720	910. 1 720	827. 5 720
46. 7	75. 5	190. 1	107. 5

FRAMMENTI

DI

CALCOLI DELLE MEDICEE.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 8t.

Ianuarii 1610, d. 15, h. 3, visae fuerunt stellae omnes occidentales ita: ○ • : : ⁝ ; utque arbitror, erant in hunc ordinem. Et quia ♃ⁱ proxima cum ipso iuncta fuit hora 7, ergo fuit in superiori parte sui orbis, sufficiuntque horae 4 ad promovendam illam usque ad ☌, potuitque ipsa praecedere; augentur gr. circiter 310 ab auge.

Remotissima a ♃ fuit ⁝ ; nam 2 diebus precedentibus fuerant omnes prope ♃. Elongabatur ergo adhuc a ♃, et fuit in parte inferiori sui orbis in gr. circiter 225 ab auge.

Stella ⁝, quia in sequenti nocte fuit prope ☌, ergo nunc erat in superiori parte; cumque removeretur a ♃ 7 part., distabat ab auge gr. 315 proxime: in motu vero horarum 4 progressa fuit part. 1, nempe gr. 8 proxime; ideo distitit tunc a ♃ par. 6.

: fuit parte...[1]

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 8r.

Stella • fuit in auge h. 2. 20′ diei 26 Ianuarii 1610, ex observatione illius noctis.

• fuit in auge h. 2 diei 2 Februarii.

---

[1] Rimane così in tronco.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 62r.

Martii d. 15, h. 5.
Aprilis d. 9, h. 3.

♃¹ proximus	Secundi a ♃.	Tertii a ♃.	♃¹ proximus
15. 19			
9. 3			
D. 24. 22	D. 24 22	24 20	24 18
113. 41	256. 8	302 29	74 33
94. 44	51. 13	204 29	86. 55
186 42	42 50	42. 36	16 15
	42 50		
395. 7	8. 34	549. 34	177. 43
		360	
	401. 35	189 34	
	360		
	41. 35		

D. 6 Xembris, h. 5.
Martii 15, h. 9.

4.us a ♃.	3.us a ♃.	2.us a ♃.	♃¹ prox.us
24. 19			
34			
28			
15. 9			
D 99. 4	99. 2	D. 99	99
155. 26	281. 10	252. 36	331. 35
86 55	460. 7	205. 16	
108 38	4. 16		
3 37		457. 52	
	745. 33	360	
354 36	360		
		97	
	385		
	360		
	25		

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 65t.

	d.	h.
Xmbris	19.	3.
Martii	15.	9.

4.us a ♃.	3.ti a ♃.	2.i a ♃.	♃ i prox.us
11.21			
31			
28			
15. 9			
D. 86. 6	D. 86. 4	D. 86. 2	D. 86. 2
298.11	489.46	301.32	454.44
130.22	316.44	616.50	142. 6
5.26	8.31	8.34	17
433.59	815. 1	929.56	613.50
360	720	720	360
73.59	95	209.56	253.50

Februarii d. 16, h. 0,40.
Martii d. 15, h. 9.

Remotissimi a ♃.	3.us a ♃.	2.us a ♃.	♃ i prox.us
16. 0.40			
15. 9			
11. 23. 20			
15. 9			
27. 8. 20	27. 6	27. 4	27. 4
74. 33	302. 29	256. 8	113. 41
152. 4	357. 51	359. 38	345 47
7. 15	12. 47	17. 8	53. 57
18			
	673. 7	632. 54	513. 25
234. 10	360	360	360
	313. 7	272. 54	163. 25

Remotissimi	3.us a ♃.	2.us a ♃.	Prox.us
15. 9			
27. 0.30'			
D. 11.15.30	11.17 30	11.19 30	11.19.30
217.16	151.26	308. 4	236 50
21 44	51	102.48	208 41
13 35	36	81.23	161.24
27	1. 4	2. 8	4.14
253. 2	249.35	494.23	606. 9
		360	360
		134	246. 9

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 66t.

	d.	h.
Martii	15.	9.
Aprilis	10.	3.

Remot.us a ♃.	3.s a ♃.	2.s a ♃.	♃.i prox.us
15.15	d. 25.20	25.22	25.22
10. 8			
25.18	302.29	256. 8	113.41
	255.37	154. 2	298.25
74 33	42.36	85.40	186.42
108.38	600.42	8.34	598.48
16.14	360	504.24	360
199.25	240.42	360	238.48
		144.24	

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 68t.

Del S. Buonarruoti.

Martii 15. 5.
Aprilis 2. 3.

☉ 15.19 / 2. 3	•• D. 17.23	∴ D. 17.21	⁘ 17.18
D. 17.22	308. 4	151.15	217.16
222.37	359.38	357.51	152.5
166.43	42.50	42.36	16.16
389.20	42.50	2. 8	385.37
360	12 51	553.50	360
29.20	766.13	360	25.37
	720	193.50	
	46.13		

Ex hac operazione 3^us^ a ♃ videtur tardior quam par sit; cum enim sit in apogeo, minus distat a ♃ quam oporteret; defectus autem videtur esse gr. 7 in diebus 17. 21.

Martii 15. 5.
Aprilis 12. 1.

☉ 15.19 / 12. 1	•• D. 27.21	∴ 27.19	⁘ 27.16
D. 27.20	256. 8	302.29	74 33
113.41	359.38	357.51	152. 5
345.47	85.40	40.28	14.29
169.44	701.26	700.48	241. 7
629.12	360	360	
360	341.26	340.48	
269.12	4.17		
	345.43		
	4.17		
	350. 0		

Motus 3^i^ a ♃ tardior apparet quam par sit; cum enim sit in apogeo, deberet sub ♃ latere, ut experientia docuit.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 46r.

Constitutiones Planetarum 2ⁱ et 3ⁱ a ♃, reliquis demptis, calculo repertae, ut cum apparentibus conferantur ad calculum corrigendum. Distantias a centro ♃ accepimus.

Martii.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 22t

1610. Decembris, d. 2, h. 3 ab occasu, sed a meridie h. 6. 28.

D.	28 17 32 365 31 17. 9. 50
D.	442. 3. 22
gr.	6. 37 216. 46 46. 50 25. 26 3
	298 39 8
	306. 39

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 87t.

1611, Martii d. 14, h. 7. 54 a meridie [1].

Dies a radice 438.

5. 0 342. 22 187 21 59. 20 7. 38 53. 30 10. 50	198. 30 158. 53 90 24 29. 32 3. 52 120 10. 50	295. 20 67. 9 41. 56 14. 39 1. 48 243. 14 10. 50	317. 1 284. 46 171. 56 6. 16 49 262. 5 10. 50
666. 1 360	622. 1 360	674 56 360	1054. 3 720
306. 1 16. 57 4. 14	262. 1 8. 26	314. 56 4. 11	334. 3 1. 47
327. 12	h.4. 270. 27 4. 13	319. 7 2. 5	335. 50 54
	h.5. 274. 40	321. 12	336. 44

(1) Cfr. pag. 470, 568.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 59r.

Aprilis d. 26. 1.
Martii d. 15. 5.

•	••	∵	⁘
15. 19 26. 1			D. 41. 16
D. 41. 20	D. 41. 21	D. 41. 19	146. 38 21. 37 14. 24
228. 36 203. 43 169. 44	104. 16 101. 36 84 40 4. 14	260. 58 51. 31 40. 47	182. 39 21. 44
602. 3 360	294. 36	353. 16 17	204. 23
242. 3 203. 43	83. 20 101. 5 88. 26	336. 16 51. 7	
445. 46 360	272. 51 101. 5	387. 23	
85. 46	373. 56	27. 23	
	13. 5		

D. 27, h. 1.

Martii d. 15. 5.
Maii d. 6, h. 1.

•	••	∵	⁘
15. 19 30 6. 1			
51. 20	51. 21	51. 19	51. 16
105. 45 203. 43 169. 46	27. 30 101. 21 88. 27	349. 21 50. 11 39. 44	3. 45 21. 40 14 26
479. 14 360	217. 18	439. 16 360	39. 51 1. 48
119. 14		79. 16	41. 39

Ex hac observatione demendum videtur ex motu :; at ex observatione d. 16, h. 3, Ianuarii contrarium apparet; ergo potius mutanda radix.

Mss. Gal. P. III, T. V, car. 26t.

D. 30 9mbris, h. 6 ab occasu, a meridie vero 10. 26.

Prost. gr. 11. 30.

30. 13 34 31 17. 10. 40	61. 13. 34 28. 12. 50	61. 13. 34 29. 16	61. 13. 34 22. 12. 40
79. 0 14	90. 2 24	91. 5 34	84. 2. 14
199. 20 30. 46 1. 25 34 11. 30	111. 0 8 26 1. 24 17 11. 30	203. 1 50. 15 10. 28 1. 8 11. 30	279. 40 86 1. 47 13 11 30
234. 35	132 37 180	276. 22	379. 10 180
	312. 37		199. 10

Ianuarii d. 19, h. 3 ab occasu, sed a meridie 7. 38.

Prost. 6.

11. 16. 22 17. 10 40	11. 16. 22 28. 12. 50	11. 16. 22 29. 16	11. 16. 22 22. 10. 10
29. 3. 2	40. 5 12	41. 8. 22	34. 2 32
108. 23 30. 46 25. 26 17 prost. 6	86. 20 21. 5 48 6	210. 14 50. 15 16. 45 6. 44	284. 53 85. 59 1. 47 6. 20
170. 42	114. 13 180	284. 8	378. 59 180
	294. 13		198. 59

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 21r.

1611, Maii d. 6, h. 0. 30′ ab occasu, sed a meridie h. 7. 32.

• d. h. ′ 24. 16. 28 240 5 17. 9. 50	⁚ 24. 16. 28 240 5 28. 14. 40	∴ 24. 16. 18 240 5 29. 16	⁘ 24. 16. 28 240 22. 10. 10
D. 287. 2. 18	298. 7. 8	299. 8. 20	292. 2. 38
3. 48 72. 31 343. 56 16. 57 2 32	86. 40 111. 0 89. 52 29. 32 32	331. 8 203. 1 92. 18 16. 45 1	339. 10 134. 38 43 1. 47 32
438. 54 360	317. 36	644. 12 360	519. 7 360
78. 54 prost. 8. 30	prost. 8. 30	284. 12 prost. 8. 30	159. 7 prost 8. 30
70. 24	309. 6	275. 42	140. 37

• 1611, Aprilis d. 8, h. 1. 20 ab occasu, sed a meridie h. 7. 45.

D.	21. 16. 15 270 17. 9. 50 6
	315. 2. 5
	185. 43 531. 17 16. 57 42
	734. 39 720
prost.	14. 39 11. 30
	3. 9

• Aprilis d. 24, h. 3 ab occasu sed a meridie h. 9. 46.

D.	5. 14. 14 276 17. 9. 50
	299. 0. 4
	3. 48 307. 43 30. 46 30
prost. demenda	342. 47 10
	332. 47

· 1611, d. 25 Maii, h. 0. 30 ab occasu, sed a meridie h. 7. 50.

5. 16. 10
240
5
17. 9. 50
D. 268. 2. 0
gr. 3 48
324. 9
187. 21
16 57
532. 15
360
172. 15
prost demenda 7
165. 15

Ex hac quoque demendum aliquid videtur.

1610, d. 5 Augusti, h. 8 ante meridiem.

D. 26. 8
365
150
3
17. 9. 50
561. 17. 50
189. 32
324. 9
203 25
144. 5
7. 4
868. 15
720
148 15

· 1610, d. 29 9mbris, h. 5 ab occasu, sed h. 9. 35 a meridie.

365. 14. 25
62
17. 9. 50
D. 445 0. 15
6 37
216. 46
297. 6
2. 7
522. 36
360
162. 36
prost 10
172. 36
203
375

· 1610, d. 29 Xmbris, h. 2. 30 ab occasu, sed a meridie h. 6. 55.

D. 1. 17. 5
365
31
17. 9. 50
415. 2. 55
6. 37
531 17
16. 57
7. 4
42
562. 37
360
202. 37

Ex hoc computo demendi videntur gr. 8 in diebus 415 in tabula Z[1].

· 1611, d. 30 Martii, h. 1 ab occasu, sed a meridie h. 7. 13.

D. 0. 16. 47
300
17. 9. 50
6
D. 324. 2. 37
gr. 185. 43
108. 23
93. 41
16
5
409. 44
360
49. 44
prost. demenda 11. 30
38. 14

Ex hoc autem demendi videntur gr. 6 in diebus 324.

---

[1] Cfr. pag. 463.

Mss. Gal, P. III, T. V, car. 60r.

Motus C. D. 1. 18. 54

	D. 15, h. 4.		— apog.	
	16.	22. 54	— or.	
	18.	17. 48	— perig.	
	20.	12. 42	— occ.	
	22.	7. 36	— apog.	
	24.	2. 30	— or.	
	25.	21. 24	— perig.	
	27.	16. 18	— occ.	
2us a ♃.	D. 15, h. 4		in aug.	h. 21
	16.	1	— or.	
	16.	22	— perig.	
	17.	19	— occ.	
	18.	16	— aug.	
	19.	13	— or.	
	20.	10	— perig.	
	21.	7	— occ.	
	22.	4	— aug.	
3us a ♃.	D. 15. 5		in auge	42. 15
	16. 23. 15		— or.	1. 18. 15
	18. 17. 30		— perig.	
	20. 11. 45		— occ.	
	22. 6. 0		— aug.	
♃ proximus.	15. 3		in perigeo	10. 34
	15. 13. 34		— occ.	
	16. 0. 8		— ap.	
	16. 10. 42		— or.	
	16. 21. 26		— perig.	
	17. 8. 0		— occ.	
	17. 18. 34		— ap.	
	18. 5. 8		— or.	
	18. 15. 42		— perig.	
	19. 2. 16		— occ.	
	19. 12. 50		— ap.	

19. 23. 24 — or.
20. 9. 58 — perig.
20. 20. 32 — occ.
21. 7. 6 — ap.
21. 17. 40 — or.
22. 4. 14 — perig.
22. 14. 48 — occ.
23. 1. 22 — ap.
23. 11. 56 — or.
23. 22. 30 — perig.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 60t.

Proximi periodus h. 41;
a ♂ ad ♂ h. 20. 30;
a ♂ ad mediam long. 10. 15.

D.	h.	'	
D. 6, h.	6.	0	♂
6.	16.	15	—
7.	3.		♂
7.	13.	15	—
8.	0.	0	♂
8.	10.	15	—
8.	21.		♂
9.	7.	15	—
9.	18.		♂
10.	4.	15	—
10.	15.		♂
11.	1.	15	—
11.	12.		♂
11.	22.	15	—
12.	9.		♂
12.	19.	15	—
13.	6.		♂

13.	16.	15	—
14.	3.		☌
14.	13.	15	—
15.	0.	0	☌
15.	10.	15	—
15.	21.		☌
16.	7.	15	—
16.	18.		☌
17.	4.	15	—
17.	15.		☌
18.	1.	15	—
18.	12.		☌
18.	22.	15	—
19.	9.		☌
19.	19.	15	—
20.	6.	0	☌

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 48r

Martii d. 15. 5 fuit • in perigeo
Aprilis d. 24, 0. 20 fuit in auge.

D. 15 Martii prostapheresis fuit maxima, nempe gr. 11; fuit enim distantia inter ☉ et ♃ g. 110.

Die vero 24 Aprilis distantia inter ☉ et ♃ fuit g. 74, et prostapheresis gr. 10. 10′.

Conficit semicirculum h. $21\,^1/_5$ proxime.

Motus horarius • g. 8. 28′. 39.″ 7‴. 5⁗,
vel melius g. 8. 28′. 37″.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 14r

• D. 18 Iunii, h. 11. 23 a meridie, • distabat ab auge vera gr. 170, sed a media gr. 169.

Die vero 26, h. 10. 31, distabat ab auge vera gr. 350, a media vero gr. 347. 10.
348. 10.

Tempus intermedium est dies 7, h. 23. 8′, quo tempore per tabulae calculum conficit, ultra integros circulos, gr. 180. 1; sed si hi gradus 180. 1 addantur primo loco stellae, nempe gradui 169, habebimus 349. 1, qui excedunt locum visum per gr. 1. 51.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 44t.

Die 18 Iunii, h. 11. 25′ a meridie, • distabat ab auge vera gr. 170, sed a media 169. 3′.

Die vero 3 Iulii, h. 4. 30′ ab occasu, quae est 12. 5′ a meridie, distabat ab auge media 345. 15.

Tempus intermedium est dierum 15, h. 0. 40, quo tempore conficiuntur gr. 176. 56, reiectis integris circulis; qui, additi ad primum locum 169. 3, efficiunt pro secundo loco gr. 345. 59, qui superant locum observationis per gr. 0. 44′ in diebus 15. 0. 40.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 29r.

••

Ex calculo diei 14, h. 0. 30′, Iunii 1611 motui : videntur deficere gr. 16 in diebus 259. 4. 50, adeo ut motui horario addendum esset gr. 0. 0′. 1″ proxime.

Ex calculo autem diei 6 Maii, h. 0. 30 ab occasu, videntur deficere gr. 28 in diebus 298. 5. 16.

Ex calculo diei 25. 1, Aprilis 1611 deficiunt gr. 23. 36 in diebus 309.

Ex calculo diei 29. 2, Martii 1611 deficiunt gr. 16 in diebus 336. 4. 40.

Ex calculo diei 17, h. 5, Martii 1611 deficiunt gr. 27 in diebus 348.

Ex calculo diei 13 Februarii, h. 0. 30′ ab occasu, deficiunt gr. 23 in diebus 380. 7. 12.

Ex calculo diei 2, h. 3, Xmbris 1610 deficiunt gr. 22 in diebus 453. 5. 19.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 31r.

1612, Februarii d. 17, h. 9. 50 p. m., fuit • in auge media.

1611, d. 4 Xmbris, h. 7. 30′ ab occasu, nempe h. 12 a meridie.

Sunt dies intermedii 74, h. 21. 50′, quibus per tabulam novam debentur gr. 43. 4; sed per tabulam veterem debentur gr. 120. 7.

Melius ergo respondet computus per novam tabulam.

D. h.	G. 199. 20	201. 16
26. 12	93. 41	93. 47
31	177. 59	178
17. 9 50	7. 4	7. 4
D. 74. 21 50	478. 4	480. 7
	360	360
	118. 4	120. 7

Aliud exemplum.

1611, d. 29 Xmbris, h. 5. 20′ ab occasu, a meridie vero h. 9. 45′.

Dies intermedii sunt 50, h. 0. 5′, quibus per tabulam novam debentur gr. 40. 57′; per veterem vero, gr. 92. 20′.

Nil certi colliges ab experientia.

D. h.	
1. 14. 15	G. 40. 57
31	
17. 9. 50	
50. 0. 5	

Aliud.

1611, d. 10 Xmbris, h. 7 ab occasu, sed a meridie 11. 32′.

Dies intermedii 68, h. 22. 18′, quibus debentur per tabulam novam gr. 273. 37; sed per tabulam veterem debentur gr. 343. 31.

D. h. ′	G. 265. 8	326. 48
20. 12 28	179. 21	187. 34
31	186. 28	186. 29
17. 9. 50	2. 40	2. 40
D. 68 22 18	633. 37	703. 31
	360	360
	273. 37	343. 31

Aliud.

1612, d. 19 Ianuarii, h. 5 ab occasu, a meridie vero 9. 37′.

Dies intermedii 29. 0. 13, quibus debentur gr. 112. 10 per tabulam novam, sed per veterem gr. 141. 47.

D. 11. 14 23	G. 88. 33	108. 56
17. 9 50	21. 47	31. 1
29. 0. 13	1. 50	1 50
	112. 10	141. 47

1612, Ianuarii d. 11, h. 5 ab occasu et 9. 37′ a meridie.

Dies intermedii 37. 0. 13, quibus respondent gr. 291. 20 per tabulam novam, sed per veterem gr.[1]

19. 14. 23′	312. 34	343
17. 9. 50	336. 56	344. 7
37. 0. 13	1. 50	1. 50
	651. 20	688. 57
	360	360
	291 20	328. 57

1611, 9mbris d. 20, h. 7 ab occasu, sed a meridie h. 11. 42′.

Dies intermedii 88, h. 22. 8′, quibus debentur gr. 0. 10′ per tabulam novam; sed per veterem debentur gr. 90. 48.

Ex his observationibus apparet, tabulam novam esse erroneam.

D. h.	353. 21	75. 44
9 12 18	179. 21	187. 34
31	186. 28	186 30
31	1	1
17. 9. 50		
88. 22. 8	720. 10	450. 48
	360	360
	360. 10	90. 48

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 77t.

1612, Februarii d. 17, h. 4. 20, • fuit in auge.

1611, d. 29 Aprilis, h. 7, fuit in auge.

A die 29, h. 7, Aprilis ad diem Februarii 17, h. 4. 20′, sunt dies 293, horae 21. 20′.

---

[1] Rimane così in tronco.

Ex hac computatione tempus unius conversionis • est h. 42. 29'. 23''. 51'''. 19''''. 31^{v}.

Et ipsa stella conficit de suo circulo singulis horis gr. 8. 28'. 21''. 19'''. 24''''.

	D	h.
Ap.		17
	31	
	30	
	31	
	31	
	30	
	31	
	30	
	31	
	31	
	17.	4. 20'
D.	293	21. 20'

hunc numerum dividas per horas 42. 30', et habebis numerum conversionum, quae sunt 166 fere.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 11r.

1610, d. 15 9mbris, h. 1, • fuit in perigeo.

1612, d. 17 Februarii, h. 4. 30', fuit in auge.

Sunt intermedii dies 459, h. 3. 30', qui sunt horae 11019 ½, quas si dividas per horas 21 ¼, quae sunt proxime tempus dimidiae circulationis, proveniunt semicirculationes fere 519, quae conficiunt gr. 93420. Hunc numerum graduum, confectum horis 11019 ½, si per hunc horarum numerum dividas, exibit motus unius horae, nempe gr. 8. 28. 39.

365		
14.	23	
31		
31		
17.	4	30
459.	3.	30

1611, d. 8 Aprilis, h. 2, • fuit in auge.

Et 1612, d. 17 Februarii, h. 4. 20, fuit pariter in auge.

Sunt dies intermedii 315, h. 2, nempe hore 7562.

Dividas per horas 42 ½ (tempus unius conversionis).

Exeunt conversiones 178 fere, quae continent gr. 64080. Hunc numerum si dividas per horas 7562, habebis motum unius horae gr. 8. 28'. 26''.

D.	h.
21	22
31	
30	
31	
31	
30	
31	
30	
31	
31	
17	4
315	2

1610, d. 15 9mbris, h. 5. 47' a meridie, fuit in perigeo. Prostaferesis demenda gr. 10. 32, cuius tempus h. 1. 13; fuit ergo in perigeo h. 4. 34' a meridie.

1612, d. 17 Februarii, h. 9. 50' p. m.

Dies intermedii sunt 459. 5. 16'.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 35^{b} r.

1612, Februarii d. 23, h. 5. 20′ ab occasu, : apparebat elongatus ab auge vera 3 ♃^{is} semidiametros, quibus de suo circulo respondent proxime gr. 14. 30′ fere, qui conficiuntur h. 3. 26′ proxime: fuit ergo in auge vera h. 1. 54′ ab occasu. Tempus autem semidiametri est tunc h. 5. 21′: ergo fuit in auge vera h. 7. 15 a meridie.

Quia vero tunc locus terrae fuit sub gr. 4 ♍, locus autem ♃ in gr. 19 ♌, quorum locorum differentia est gr. 15, quibus congruit prostapheresis gr. 3. 45′, quos conficit Planeta h. 0. 52, ergo fuit in auge media h. 8. 7′ a meridie.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 88^{b} r.

1612, Februarii d. 23, h. 5. 20 ab occasu, sed a meridie 10. 40, : apparebat elongatus a centro ♃, versus ortum, 3 eiusdem ♃ semidiametros, quibus respondent de suo circulo gr. 23 proxime, quos percurrit horis 5. 30′ fere.

Ergo videtur fuisse in auge sua vera h. 5. 10′ a meridie.

Quia vero tunc locus terrae fuit sub gr. 4 ♍, et locus ♃ in gr. 19 ♌, quorum locorum differentia est gr. 15, quibus congruit prostapheresis gr. 3. 45, hos autem conficit Planeta h. 0. 52, ergo fuit in auge media h. 6. 2′ a meridie.

Quaeritur modo locus eius d. 28 eiusdem mensis, h. 5. 50′ a meridie.

Tempus intermedium est d. 4. 23. 50′, quo permeat gr. 144. 42.

Et tanta fuit elongatio ab auge media: sed ab auge vera, gr. 149. 42; fuit enim prostapheresis tunc gr. 5 fere: debuit igitur apparuisse orientalis distans a centro ♃ per 4 eius semidiametros proxime, quod satis cum apparentia congruit.

D.	h.
	18
4.	5. 50
4.	23. 50
	44. 20
	96. 52
	3. 30
	144. 42

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 60r.

Tertii a ♃ periodus unius quartae videtur esse h. 42⅔, idest

4ª ◻ D. 1. 18⅔,
▫ D. 3. 13⅓,
○ D. 7. 2⅔.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 83r.

1612, Februarii d. 17, h. 0. 30 ab occasu, ∵ distabat ab auge gr. 97 fere; et d. 19, h. 0. 30′, distabat a perigeo gr. 17 proxime: ex quo colligitur, fuisse in perigeo d. 18, h. 15. 30 ab occasu, et d. 18, h. 20. 30′ a meridie in auge vera.

Terra fuit tunc in gr. 29 ♌, ♃ vero in ♌. Ergo in auge media fuit d. 18, h. 23 a meridie.

1612, Februarii d. 17. 0. 30′ ab occasu, idest h. 5. 43′ a meridie, : distabat ab auge vera gr. 107, et a media 102.

Et d. 19. 0. 30 ab occasu, et a meridie 5. 45, distabat ab auge vera gr. 309, et a media 304.

Fuit ergo in auge media d. 19, h. 19. 15′ proxime.

1612, Februarii d. 17, h. 9. 50 p. m., • fuit in auge media.

Die vero 23, h. 10. 30′ a meridie, quaeritur eius locus.

Sunt dies intermedii 6. 0. 40′, quibus respondent gr. 146. 10′, quae est distantia ab auge media; a vera autem gr. 150 proxime.

D.	G.
14. 10	140. 31
5. 10. 30	5. 39
6. 0. 40	146. 10

: D. 23, h. 10. 30′ queritur locus.

Dies intermedii 3. 15. 15.

Distabat ergo gr. 8. 13 ab auge media, a vera autem 12.

D.	
4. 45	304
3. 10. 30	63. 10
	1. 3
3. 15. 15	368. 13
	360
	8. 13

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 12r

1611, Maii d. 6, h. 3 ab occasu, sed a meridie 10. 4′.

☉ fuit in gr. 15 ♉; Terra in gr. 15 ♍; ♃ in 19 ♋: ex quo prostaferesis est gr. 10. 30′, quam debemus auferre, quia computus fit retrocedendo.

:: fuit in perigeo medio d. 22 Februarii 1612, h. 10. 10′ a meridie. Hanc accipio pro radice.

Tempus inter d. 6, h. 10. 4′, Maii 1611 ad diem usque 22, h. 10. 10′, Februarii 1612 est dierum 292. 0. 6, quibus respondent gr. 156. 46. Tantum igitur distabat tunc :: a perigeo medio, sed retrocedendo. Intervallum ergo inter :: et apogeum medium fuit gr. 24 14′, quibus addenda est prostapheresis ratione loci Terrae, quae est gr. 10. 30′; adeo ut locus visus et vera distantia ab auge vera fuit tunc gr. 34. 44′.

D. h. ′	
24. 18. 56	339. 11
30	134. 31
31	42. 59
31	5
30	516. 46
31	360
30	
31	156. 46
31	10. 30
22. 10 10	
292. 0. 6	167. 16

1612, d. 28 Ianuarii, h. 2 ab occasu, quae est a meridie h. 6. 48′.

Dies intermedii usque ad 22 Februarii, h. 10. 10′ a meridie, sunt dies 25, h. 3. 22′, quibus conficiuntur medii motus gr. 180. 18. Retrocedendo igitur a perigeo medio gr. 180. 18′, constat :: tunc fuisse in auge media fere. Quia vero tunc Terra fuit in gr. 8 ♌, ♃ vero in 23 ♌, fuit ergo remota Terra a coniunctione ♃ gr. 15, quibus respondet prostapheresis graduum 3. 45′, quibus vera aux tunc distat a media: ergo :: distabat ab auge vera, quam iam pertransiverat, gr. 3. 27′.

D. h. ′	
	69. 55
2. 17. 12	107. 22
22. 10. 10	2. 41
	20
25. 3. 22	180. 18

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 25r.

1611, Aprilis d. 18, h. 2.40′ a meridie, :: fuit in auge vera, sed in media fuit h. 12 prius, nempe d. 17, h. 14.40′ a meridie.

1612, Martii d. 10, h. 5 ante Solis occasum, quae sunt a meridie h. 0. 45′, fuit in perigeo vero, sed in medio h. 8.5′ a meridie.

Sunt dies intermedii 327. h. 17. 25′, nempe horae 7865. 25′, in quibus conficiuntur semicirculationes 39, quae continent gr. 7020, qui, divisi per 7865. 25′ horis, dant motum horarium 53′. 33″;

pro min. 10 8′. 55″.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 69r.

Martii d. 15, h. 5, fuit Planeta remotissimus in auge sui orbis; quaeritur locus eius die 12 Februarii, h. 2.

Quia integram absolvit periodum diebus 16, h. 18. 10′, hoc est h. 402. 10; sunt autem inter dicta tempora dies 30, h. 27, nempe h. 747; quas si diviserimus per horas 402. 10′ provenit 1 et supersunt horae 344. 50′; cui numero respondet distantia orientalis a ♃, 11′. 20″.

Queritur d. 4 Ianuarii, h. 2.

Ab epoche ad hunc diem intercedunt horae 1689; hae divisae per tempus unius revolutionis, nempe per horas 402. 10, proveniunt 4 reversiones et supersunt h. $50^1/_3$, quae sunt tempus elongationis ab auge; cui respondent distantiae a ♃, 13′. 30″ occidentaliter.

Queritur d. 2 Februarii, h. 0. 30′.

Quaeritur d. 10, h. 3. 30′.

D. 15, h. 4, in perigeo.

D. 29, h. 8, in perigeo.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 79t.

Ianuarii d. 19, h. 5 ab occasu, h. 9.38 a meridie.

•	••	∵	⁘
D. h. ′			
11. 14. 22	11. 14. 22	11. 14. 22	11 14. 22
17. 9. 50	28. 14. 40	29. 16	22. 10. 10
29. 0. 12	40. 5. 2	41. 6. 22	34. 0. 32
Gr 108. 23	Gr. 89. 20		
30. 46	21. 5	210. 14	
1. 32	8	50. 15	284. 53
140. 41	110. 33	12. 34	85. 59
prost 6	prost 6	prost. 6. 48	prost. 6 28
146. 41	116. 33	279. 51	377. 10
			360
			17. 10

:: Februarii d. 13, h. 5.33′ a meridie.

	H. 18. 27′
	8. 10. 10
	D. 9. 4. 37
	193. 28
	3. 35
	32
	197 35
H. 10	
14	
8. 9. 50	
8. 28. 50	
gr. 250. 15	
194. 57	
7. 4	
452. 16	
360	
92. 16	

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 81r.

Martii d. 10, h. 6. 30′ a meridie.

•	••	∵	⁘
D. 11. 14. 10	9. 20	D. 9. 8 0	6. 18. 50
10. 6. 30	10. 6. 30	6 30	10 6 30
D. 21. 20. 40	D. 10. 15. 50	9 14 30	16 20 20
108. 23	292. 20	92. 18	344
203 25	63. 16	29. 19	17. 54
169 31	3. 31	1	18
5 39	7. 30	7. 30	7. 30
486. 58	366 37	130. 7	369 42
360	360		360
126 58	6. 37		9 42
prost. 7. 30	8. 26		1. 47
	1. 24		18
134. 28	16. 27		11. 47

9 40   3   3

⁘
6. 18. 50
10. 10. 14
17. 4
365. 26
7. 4
12. 30
6. 11. 20
10. 6. 30
D. 16. 17. 50
343. 56
15. 14
45
7. 30
H. 2.20. 367.25

:: ex hac observatione videtur fuisse in perigeo vero h. 0. 15 a meridie, sed in medio h. 8. 40′ a meridie.

Et videtur fuisse in perigeo medio d. 22 Februarii, h. 14. 40′ a meridie, nempe h. 4. 30 tardius quam in radice positum fuit.

Hor. 3.

Ho: 4.30

D. 12, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero 6. 17.

11. 14. 10 12. 6 17	12. 9 20 6. 17	8 11. 6. 17	6. 13. 50 12. 6. 17
23. 20. 27	12. 15. 37	11. 14. 17	18. 20. 7
108. 22 250. 15 84. 45 84. 45 2. 49 1 7. 30	292. 20 202. 28 63. 16 2. 7 30 5. 40	142. 33 50. 15 30 30 5. 40	386. 55 17. 55 6 5. 40
539. 26 360	566. 21 360	228. 58	410. 36 360
179. 26	206. 21		50. 36

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 85*t*.

Ianuarii d. 19, h. 3 ab occasu, a meridie vero h. 7. 40′.

·	:	⁝	∷
11. 16. 20 17. 10. 40	11. 16. 20 28. 12. 50	11. 16. 20 29. 16. 0	11. 16. 20 22. 10. 10
29. 3. 0	40. 5. 10	41. 8. 20	34. 2 30
108. 23 30. 46 25. 26 prost. 6	89. 20 21. 5 42 prost. 6	210. 14 50. 15 16. 45 40 6	284. 53 85. 59 1. 47 27 6
170. 45	177. 7	287. 54	379. 6 360
			19. 6 1. 47
			20. 53

Martii d. 10, h. 4. 30 ab occasu, a meridie 10. 13.

:	∷
11. 10 10. 10 13	6. 13. 50 10. 10. 13
D. 10. 21. 23	D. 17. 0. 3
292. 20 88. 35 1. 38 prost 7. 30	365. 26 7. 30
390. 3	372. 56
30. 3	

Ex hac observatione ⁘ videtur ponendum esse in radice in perigeo medio d. 22 Februarii, h. 12 a meridie, non autem h. 10. 10′.

Idem proxime videtur ex observatione d. 19. 3 Ianuarii.

1611, Maii d. 6, h. 0. 30 ab occasu, a meridie vero 7. 33.

∴	∷
24. 16. 27 245 29. 16	24. 16. 27 245 22. 10. 10
299. 8. 27	292. 2. 37
331. 8 203. 1 92. 18 16. 45 54 9	339. 11 134. 38 43. 1. 47 9. 30
653. 6 360	528. 6 360
293. 6	168. 6

∴	∷
24 10. 27	24. 10. 27
240	245
5	22. 10 10
29 16	291. 20. 37
299. 2. 27	
331. 8	339. 11
203. 1	134 38
92 18	21. 30
4. 11	17. 54
	33
1	9
632 38	522. 46
360	360
272 18	162. 46
pr ad. 9	
	14. 22. 10
281. 18	30
	6. 7. 33
	51. 5. 43
	354. 48
	21. 30
	4 29
	39
	381 26
	9
	372. 26

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 88r.

fuit in auge media { 1611, Aprilis d. 7, h. 15. 10′ post meridiem. 1612, Februarii d. 17, h. 9. 50′ post meridiem [1].

: fuit in perigeo medio { 1611, Februarii d. 9, h. 15 a meridie. 1612, Februarii d. 28, h. 14. 40′ a meridie, seu 12. 50.

∵ fuit in auge media { 1611, Martii d. 22, h. 17. 40′ a meridie. 1612, Februarii d. 29, h. 16 a meridie.

⁘ fuit in auge media d. 16, h. 1. 50 a meridie, mensis Martii 1611.

⁘ fuit autem in perigeo medio Februarii d. 22, h. 10. 10′ a meridie, 1612.

[1] Senza cancellare *9. 50 post meridiem*, vi scrisse sopra *11. 0, seu 10. 40′*

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 74t.

1612

•	••	∵	::
Ex observatione d. 5 Xmbris non accipitur sensibilis error aut quid addendum.	Haec videtur promovenda, idest motui ipsius videntur addendi gr. 11 in diebus 281, aut orbis augendus.	Motui vero huius demendi videntur gr. 2 in diebus 279.	
Ex die 8 quid addendum.	Videtur similiter addendum gr. 13 in diebus 284, aut orbis imminuendus.	Ex observatione d. 27, h. 15. 28 a meridie, mensis 9mbris 1612 demendi videntur gr. 3.30 in diebus 271.	
Ex d. 6 Xmbris forte augendus videtur orbis \	Videntur addendi similiter gr. 13 in diebus 282, aut paululum augendus orbis proximioris stellae.	Ex observatione d. 12, h. 15, Xmbris 1612 videntur retrahendi gr. 3 in diebus 287, et est examen exactum: retrahendi, dico, primae tabulae.	
Ex d. 7.	Videntur addendi gr. 12 proxime in diebus 283, si paululum augeatur orbis primae stellae.		
Ex d. 12 Xmbris, h. 15 a meridie.	Videntur rursus addendi gr. 12 in diebus 288, et est examen exactum: addendi, dico, primae tabulae.		

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 97r.

Februarii 1610 d. 11, h. 8 a meridie, • distabat ab auge vera gr. 22, sed ab auge media gr. 11 tantum.

Sed Aprilis 1613 d. 1, h. 7 a meridie, distabat ab auge vera gr. 12, sed ab auge media gr. 7.16'.

Tempus intermedium est dierum 1144, h. 23, quibus per tabulam respondent, reiectis integris circulis, gr. 346. 22. Sed per observationes supra positas colliguntur gr. 356. 16.

1611, Aprilis d. 29, h. 4. 30' ab occasu, quae est h. 11. 26' a meridie, • distabat ab auge vera gr. 346, sed ab auge media 337 tantum.

1613, Aprilis d. 7, h. 1. 24, a meridie vero 7. 50, • distabat ab auge vera gr. 164, a media vero[1]....

1612, Decembris d. 5, h. 15. 34' a meridie, • distabat ab auge vera gr. 22.

1613, Aprilis d. 8, h. 3. 8' ab occasu, quae est hora a meridie 9. 35', • distabat ab auge vera gr. 13.

1612, Martii d. 20, h. 2. 30' ab occasu, quae fuit h.[2].... a meridie, • distabat ab auge vera gr. 20.

---

[1] Resta così in tronco nel manoscritto.

[2] Il numero è lasciato in bianco.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 10t.

19. 4	140	201.38	252.32	
307.43	117	201.54	134.20	
140.31	247.48	301.27	128.57	
467.18	504.48	704.59	515.49	
360	360	360	360	
107.18	144.48	344.59	155.49	
156.54	263.30	224	58.30	
107.18	144.48	360	360	
		584	418.30	
		344.59	155.49	
49.36	118.42	239. 1	262.41	Locus.

Loca radicis altissimae.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 9r.

321.39 - 223.42 - 261.0 - 337.44.
Loca Planetarum ab auge media anni 1610, in meridie diei 1 Ianuarii.

Computus pro die 11 Iunii 1614, h. 8. 32 a meridie.

Dies a radice altissima 1623, h. 8. 32.

19. 4	140	201.38	252.32
11.26	300	265	295.31
108.23	226	284.50	69.51
250.15	303.54	150.43	64.29
67.48	33.45	16.45	7.10
4.31	2.15	1. 7	29
10.10	10.10	10.10	10.10
793.16	1239.46	1203.13	1037.56
720	1080	1080	720
73.16	159.46	123.13	317.56
49.36	118.42	239. 1	262.41
471.37	1016. 4	930.13	700.12
521.13	1134.46	1169.14	962.53
360	1080	1080	720
161.13	54.46	89.14	242.53
			306.16
			69.51
			171.56
			7.10
			10.10
			37.29
			603.52
			360
			242.52

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 9t.

1610, Februarii d. 11, h. 3 ab occasu, quae est h. 8 a meridie, • distabat ab auge vera gr. 18, sed ab auge media gr. 7 tantum.

Anno vero 1613, Aprilis d. 8, h. 3. 8′ ab occasu, a meridie vero h. 9.35′, eadem • distabat ab auge vera gr. 13, sed a media gr. tan-

tum 6. 47. Quod idem est ac si ponamus, eandem • h. 10 a meridie distare ab auge media gr. 10. 20′.

Tempus intermedium inter has observationes est dierum 1152 h. 2, cui ex tabula competunt, reiectis integris circulis, gr. 355. 42. At observationes praedictae dant nobis gr. 363. 20′; igitur motus tabularum deficit gr. 7. 38′ in diebus 1152, h. 2.

Est igitur ex hac collatione augendus motus tabule gr. 7. 38 in diebus 1152, h. 2.

Aliud examen.

Anno 1611, Aprilis d. 29, h. 4. 30′ ab occasu, quae est h. 11. 26′ a meridie, • distabat ab auge vera gr. 346, sed a media distabat gr. 336. 30′.

Anno vero 1613, Aprilis d. 7, h. 1. 24 ab occasu, quae est a meridie 7. 50′, distabat ab auge vera gr. 164, sed a media gr. 158 tantum.

Sunt intermedii dies 708. 20. 24′, quibus ex tabularum motu competunt, reiectis circulis integris, gr. 193. 35. Sed observationes hae exibent tantum gr. 181. 30; est igitur motus tabularum superaddens gr. 12. 5 in diebus 708, h. 20. Cuius oppositum ostendit examen superius positum.

Anno 1611, Martii d. 30, h. 3. 30′ ab occasu, a meridie vero h. 9. 42′, • distabat ab auge vera gr. 348, a media vero gr. 337.

Anno vero 1613, d. 9 Aprilis, h. 0. 20′ ab occasu, a meridie vero h. 6. 48, • distabat ab auge vera gr. 194, a media vero gr. 188.

Tempus intermedium est dierum 740, h. 21. 6′, quibus ex tabula respondent gr. 229. Sed ex observationibus colliguntur gr. 211 tantum; ergo tabularum motus est superfluus gr. 18, qui demendi essent ex motu tabulae in diebus 740.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 101r.

Examinetur motus: ex altissima radice 1610 Ianuarii d. 7, et referatur ad •, cuius motus ratus videtur.

1612, Xmbris d. 17, h. 15. 37 a meridie.

Prost. 11. 6.

24		
365		
365		
304		
17. 15. 37		
1075. 15. 37	1075. 15. 37	1075. 15. 37
	240. 18	
	240. 18	
19. 4	249. 38	238. 5
199. 20	146. 24	238. 5
297. 6	63. 17	249. 19
127. 8	⊕ 2. 37	146. 23
4. 14		63. 17
1	942. 32	♒ 2 37
33. 33	122	122
681. 25	1064. 32	1059. 26
371. 6	731. 6	731. 6
310. 19	333. 26	328. 20
16. 57		8. 26
327. 16		336. 46

Computus per tabulam ♒ [1] ad unguem respondet.

[1] Cfr pag. 459.

1612, Martii d. 13, h. 4 ab occasu, idest h. 9. 50′ a meridie.

⊙ 23 ♓. Arc. 5. 50′.

♃ 17 ♌.

Prost. 7. 50 addenda.

24	
365	
365	
29	
13. 9. 50	
796. 9. 50	796. 9. 50
	238. 5
189. 32	95. 14
3. 49	114. 50
307. 43	247. 40
140. 31	37. 58
76. 17	3. 31
7. 3	122
prost. 7 50	7. 50
33 33	
	867. 8
766. 18	720
720	
	147. 8
46. 18	2. 49
5. 39	
	149. 57
51. 57	5. 37
11 19	
	155. 44
63. 16	

Ex hac quoque respondet ad unguem per tabulam ♒.

1611, Maii d. 6, h. 0. 30 ab occasu, idest h. 7. 34 a meridie.

⊙ 15 ♉. 7. 4.

♃ 19 ♋.

9. 20′ prost. addenda.

24	
365	
89	
6. 7. 34	
484. 7. 34	484. 7. 34
7. 37	
73. 31	190. 28
93 41	182. 4
59. 20	46. 6
4. 14	29. 32
34	2. 24
33. 33	122
9. 20	9. 20
281. 50	581. 54
21. 11	360
303. 1	221. 54
	10. 33
	232. 27

Et haec bene congruit ≈≈.

1611, Ianuarii d. 19, h. 0. 30′ ab occasu, idest a meridie h. 5. 8.

☉ 29 ♑. Arc. 4. 38.

♃ 18 ♋.

Prost. 2. 42.

365	
12. 5. 8	
377. 5. 8	377. 5 8
185. 43	142. 51
199. 20	249 19
343. 56	348. 59
42. 23	21. 5
68	34
33. 33	122
2. 42	2. 42
808. 45	887. 30
720	720
88. 45	167. 30

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 102r.

Sequitur examen pro eodem · in ratione ad ·

1611, Aprilis d. 2, h. 3 ab occasu, sed a meridie 9. 20′.

☉ in 12 ♈. Arc. 6. 18.

♃ in 15 ♋.

11. 14 addenda.

•		∵
24		
365		
59		
2 9. 20		
450. 9. 20		450. 9. 20
7. 37		
90. 57		
76. 17		296. 38
2. 50		352. 5
		18. 51
		40
177. 41		
11. 14		11. 14
33. 33		232
222. 28		911. 28
8. 29		720
231. 57		191. 28
		2. 6
		193. 34

Haec est admodum dubia, quia non constat exacte de hora.

1611, Aprilis d. 8, h. 1. 20′ ab occasu, sed a meridie h. 8.

Prost. 10. 50.

456. 8		456. 8	456. 8
		296. 38	316. 17
		352. 5	354. 34
		301. 27	128. 59
		16. 45	7. 10
		10 50	10. 50
		232	51. 45
		1209. 45	869. 35
		1080	720
		129. 45	149. 35
		4. 11	1. 47
		133. 56	151. 22

Incerta.

1610, Ianuarii d. 17, h. 0.30 ab occasu, a meridie vero h. 5.0′.

10. 5	10. 5
292. 46	142. 25
21. 5	10 28
9. 25	9 25
122	232
445. 16	394. 18
360	360
85. 16	34. 18
19	5. 20
104	29
	9
	38

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 102t.

1612, Xmbris d. 16, h. 15.47 a meridie.

Prost. 11. 3.

24	1074. 15. 47	1074. 15. 47	1074. 15. 47
365			
365		280. 49	
304	240. 18	280. 49	
16. 15. 47	240. 18	276. 56	
1074. 15. 47	249. 38	200. 58	
	45. 7	31. 24	
	63. 17	1. 35	
	2. 49		
	30	1072. 31	
	122	232	
	963. 57	1304. 31	
	731. 3	1091. 3	
	232. 54	213. 28	

1612, Novembris d. 27, h. 15.28 a meridie.

Prost. 10. 0′.

24		
365		
365		
274		
27. 15. 28		
1055. 15. 28	1055. 15. 28	1055. 15. 28
189. 32		280. 49
189. 32		280. 49
90. 57		352. 5
297. 6		251. 42
127. 8		31. 24
2. 50		57
1. 8		232
898. 13		1429. 46
33. 33		1090
931. 46		339. 46
730		3. 6
201. 46		342. 52
12. 43		345. 58
214. 29		
227. 12		

Examinatur ∵ cum tabula bona[1].

Ex hoc calculo, ex tabula bona demendi videntur gr. 4. in diebus 1055. 15, quod congruet etiam cum praecedenti observatione; aut altissimae radici gr. 4 auferendi sunt, adeo ut non 232, sed 228 statuatur ∵ abfuisse tunc ab auge media.

Ut igitur cognoscamus, numquid error sit in radice vel in tabula, calculetur locus parum tempore distans a radice; et si error accidit idem, erit in radice; si exiguus, erit in tabula. Accipiatur itaque constitutio diei

1612, Xmbris d. 27, h. 16 a meridie.

Prost. 11. 30 demenda.

24 365 365 304 27. 16		1085. 16. 0	1085. 16. 0
1085. 16. 0			

Hic examinatur 3a ∴ in ratione ad ::.

[1] Cfr. pag. 469.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 103r.

Sequitur examen ∴ in ratione ad • Arc. 4.25.

1612, Xmbris d. 12, h. 15 a meridie.

Prost. 10. 51 demenda.

21 365 365 304 12. 15			
1070. 15		1070. 15	
19. 4 199. 20 127. 8 33. 33	19. 35 30	280. 49 280. 49 279. 56 31. 24 232	
	19		
379. 5 370. 51	5 28 3. 46	1104. 58 1090. 51	
8. 14 8. 29	1. 42	14. 7 2. 6	14. 7 8. 33
16. 43		16. 13	22. 40
25. 12 7. 39		18. 19 1. 20	
32. 51		19. 39	
8. 14 33. 54			
48			
42. 50			

post h. 1.

post aliam h. 1.

post 0. 40′.

h. 4. 5′ a prima observatione.

Ex hac exactissima observatione, tabulae bonae demendi videntur gr. 5. 40 in diebus 1070, aut radix altissima reponenda in gr. 226. 20′, vel utrumque moderandum; quod ex aliis observationibus attendatur.

1611, Maii d. 4, h. 1. 30 ab occasu, a meridie h. 8. 30′.

☉ 13 ♉ Arc. d. 7.

♃ 19 ♋.

Pr. 9. 30′ addenda.

24			
365			
189			
4 8. 30			
482. 8. 30	482 8. 30	482. 8. 30	482. 8. 30
7. 37		296 38	316. 17
73. 31		59 19	279. 14
46. 50		100. 29	43. 0
67. 48		16. 45	7. 10
4. 14		1. 30	27
33. 33		239	9. 30
		2	51. 45
233. 33		715. 41	707. 24
9. 30		360	360
243. 3		355. 40	347. 24

Haec non deservit motui ∵, sed ::, et ad unguem respondent omnia pro eius motu in ratione ad · cum tabula ♉ [1] et radice altissima.

[1] Non pervenne insino a noi, e sembra essere stata intermedia fra quelle a pag. 466 e 469.

1611, Maii d. 6, h. 7. 34 a meridie.

Prost. 9. 20 addenda.

484. 7. 34	484. 7. 34
296. 38	316. 17
59. 19	279. 14
200. 58	85. 59
14. 39	6. 16
1. 8	30
9. 20	9. 20
232	51. 45
814. 2	749. 21
720	720
94. 2	29. 21

Nullius est usus, cum ∵ sit in maxima elongatione a ♃.

1611, Maii d. 29, h. 1 ab occasu, a meridie h. 8. 25.

☉ 7 ♊. 7. 25.

♃ 23 ♋.

Prost. 7 addenda.

24			
365			
89			
29. 8. 25			
507. 8. 25	507. 8 25	507. 8. 25	507. 8. 25
	240. 18	280. 49	305. 23
	348. 58	351. 41	150. 28
	33. 45	16. 45	7. 10
	1. 45	7. 50	7. 22
	7	232	51. 45
	122	889. 5	522. 8
	753. 46	720	360
	720	169. 5	162. 8
	33. 46		

Ex hac experientia idem videtur demendum quod supra ex observatione d. 12 Xmbris 1612 in diebus 1070; ex quo manifeste patet, errorem non esse in tabula, sed in radice, reponenda, ut ibi dicitur, in gr. 226. 20.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 103t

Pro eodem ∵ in ratione ad :, 1611, Martii d. 29, h. 2 ab occasu, sed a meridie h. 8. 12.

☉ 8 ♈. Arc. h. 6. 12.

♃ 15 ♋.

Prost. 11. 25 addenda.

24 365 28 29. 8. 12		
446. 8. 12	446. 8. 12	446. 8. 12
7. 37 216. 46 140. 31 67. 48 1. 42 11. 25 33. 33	190. 28 91. 2 247. 40 33 45 50 11. 25 122	296. 38 209 41 301. 27 16. 45 24 11. 25 232
479. 22 360	697. 10 360	1068. 20 720
119. 22	337. 10 10. 33	348 20
	347. 43	348. 20 5. 40
		342. 40 5. 31
		348. 11
		348 20 5 31
		353 51

Haec experientia dubia est.

1611, Martii d. 7, h. 1 ab occasu, idest h. 6. 38 a meridie.

☉ 16 ♓. 5. 38.

♃ 14 ♋.

Prost. 10. 50 addenda.

24 365 28 7. 6. 38		
424. 6. 38	424. 6 38	:
• 7. 37 108. 23 93 41 50. 51 4. 14 1 10 50 33 33	: 190. 28 225. 31 45. 6 25. 19 2. 41 10. 50 122	296. 38 284. 50 200. 58 12. 34 1. 17 10. 50 232
310. 19	621. 55 360	1039. 7 720
	261. 55 8. 26	319. 7
	270. 21 12. 39	
post h. 3.	283. 0	
emendatio		5. 40
		313. 27 4. 11
post h. 2.		317. 38 6. 17
post h. 3.		323. 55

post h. 2.

post h. 3.

Ex hac experientia nihil fere discrepat a reliquis superioribus, adeo ut vere altissima radix retrahenda sit ad gr. 226. 20. Et forte paululum orbis : augendus

apparet, ut, v. g., 15′; nulla tamen adest necessitas, sed tantum notatur si forte per alias observationes idem clarius colligeretur.

1611, Martii d. 26, h. 0. 40′ ab occasu, idest h. 6. 50 a meridie.
☉ 5 ♈. Arc. 6. 8.
♃ 15 ♋.
11. 30 addenda.

24	443. 6. 50
365	296. 38
28	209. 41
26. 6. 50	150. 43
443. 6 50	12. 34
7. 37	1. 40
216. 46	11. 30
250. 15	232
50. 51	914 46
7. 3	720
11. 30	194. 46
33 33	5. 20
577. 35	189. 26
360	4. 51 post
217. 35	194. 17 h. 2. 20′.
18. 22	
235. 57	

3.22 3.30

correcta 3.22 2.15

4.30 3.28

Ex hac quoque observatione idem ad unguem colligitur, nempe radicem altissimam ad gr. 226. 20 esse retrahendam.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 12*t*.

: fuit in perigeo vero 1610, d. 30 Novembris, h. 15. 20′ a meridie
Sed in perigeo medio fuit d. 30, h. 14. 30′ a meridie.
Fuit autem in auge media 1613, Ianuarii d. 22, h. 6. 43 a meridie.
Sunt dies intermedii 783. 16. 13′, horae scilicet 18808. 13′.
Et quia semicirculatio absolvitur h. 42 ²/₃ proxime, erunt in dicto tempore semicirculationes 441, quae continent gr. 79380, quos conficit stella h. 18808. 13′, nempe diebus 783 ²/₃.

: fuit rursum in perigeo vero 1611, Aprilis d. 25, h. 0. 30′ ab occasu, hoc est d. 25, h. 7. 20′ a meridie; sed in perigeo medio, h. 9. 40′.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 40*t*. (1)

1613, Ianuarii d. 29, ∴ distabat a centro ♃ 14. 20′, ab auge vero 324. 32′, seu 35. 28′.
Ex hac observatione semidiameter orbis ∴ continet diametros ♃ 24. 41′, ex sequenti vero 24. 11′.

1610, Decembris d. 7, ∴ distabat a centro ♃ 13. 50′, ab auge vero gr. 34. 54′.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 40*r*. (2)

1614, Iunii d. 24, h. 4. 15, ∵ et ∴ coniuncti fuerunt. Tunc autem ∵ erat in gr. 29. 7, :: vero in gr. 166. 4′, seu 13. 56.

Iulii d. 10, h. 1, ∵ distabat 105. 53′, adhibita correctione 40′.
Et :: distabat 146. 58, facta correctione 36′.

(1 e 2) Vedi pag. 635 di questo volume.

Et idem :: erat orientalior ∵ 0. 10′.

At si :: procedat 0. 30′, acquirit illa 10 minuta; movetur autem 0. 30′ in tempore 0. 33′ proxime.

Tertius vero in tanto tempore movetur 1. 10′ fere, quod intervallum vix sensibiliter minuit distantiam suam a ♃. Ex quo citra errorem sensibilem dicere possumus, ⁘ et ∵ coniunctos fuisse, cum ⁘ distaret ab auge vera 147. 35, ∵ vero 107. 15.

Ex his constat, qualium semidiameter orbis ∵ est 14, talium orbis ⁘ semidiametrum esse 24. 56 proxime; ex sequenti vero 24. 21′.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 40*t*.

1614, d. 5 Augusti, ⁘ distabat a ♃ 6. 30′, cum esset in gr. 344, hoc [est] cum distaret ab auge gr. 16.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41*r*.

1614, d. 25 Iunii.

Fuit tunc • in 127. 40, seu in 52. 20′, : vero in gr. 31. 25.

Ex hac observatione, dum semidiameter : fuerit 9, semidiameter • est 5. 55.

1614.

Iulii d. 12, h. 1. 36, : et ∵ fuerunt ☌.

Erat ∵ in gr. 207. 28′ — 27. 28′;

: vero in gr. 314. — 46.

Ex hac observatione, cum semidiameter ∵ fuerit 14, semidiameter : erit 9. 5.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41*t*. (1)

1611, 29 Aprilis, h. 4. 30′, 11. 25′ a meridie, • in 347 fuit. Prost. 93. Et 1614, Septembris d. 4, h. 0. 30, 6. 57′, fuit in gr. 150. Prost. 6.40′. In prima ergo observatione • distabat ab auge media 338 proxime, in secunda vero distabat ab auge media 143. 20′.

Igitur motus eius, reiectis integris circulis, fuit gr. 165. 20′ in diebus 1223. 19. 32.

1614, Iunii d. 18, ∴ distabat in circulo gr. 34. 38, sed a centro ♃ semidiametros 13. 45: quanta ergo est eius maxima elongatio? Erit 24. 12.

1614, d. 30 Augusti, ∴ distabat 9 a ♃, dum esset in gr. 138. 53′, seu 21. 7.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 43*r*.

1614, Augusti d. 9, h. 8. 5 a meridie, ⁝ distabat ab auge media gr. 160. 42: ab hoc tempore ad 9 Augusti 1616, h. 8. 41′, sunt dies 731, h. 0. 36′, quibus competunt ex tabula gr. 5. 29, quibus additis gradibus 160. 42, exibent gr. 166. 11 pro distantia ⁝ ab auge media, quae tamen ex observatione fuit tantum 165. 45. Differentia est gr. 0. 26′, iuxta quam motus tabulae imminuendus videtur in diebus 731. Et secundum hanc rationem minuendus erit motus tabulae in diebus 1000, 35′½;

in diebus 100, 3′½.

(1) Vedi pag. 636 di questo volume.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 7t

1616, Octobris d. 6, h. 7. 4 a meridie, • distabat ab auge media gr. 184. 46′.

A meridie 1 Ianuarii 1610 ad hoc tempus sunt dies 2471, h. 7. 4′, quibus ex tabula correcta competunt gr. 59.

Radix vero in meridie 1 Ianuarii 1616 in gr. 50...

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 14t.

Anno 1610, Ianuarii d. 12, h. 3. 15 ab occasu, quae est 7. 40′ a meridie, • distabat ab auge media gr. 5. 30. Ex quo sequitur, ipsum fuisse in auge media circa h. 7.

Anno vero 1616, Iunii d. 27, h. 3 ab occasu, quae fuit 10. 37 a meridie, idem distabat ab auge media gr. 191.

Sunt autem dies intermedii 2358, h. 3. 57, qui continent horas 56596 proxime. Motus ultra revolutiones integras continet gr. 191. Revolutiones integrae sunt 1332, quae cum predictis gradibus 191 efficiunt gr. 479711, qui, divisi per numerum horarum 56596, dant motum horae unius gr. 8. 28. 33 [1].

Haec operatio confirmat tabulam.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 30r.

1613, d. 19 Aprilis, h. 4 ab occasu, quae est a meridie 10. 44, : distabat ab auge vera gr. 194, sed a media 186.

1616, Iulii d. 3, h. 10. 35, : distabat ab auge media gr. 5. 30.

Tempus intermedium est d. 1170. 23. 51, seu h. 28104.

Motus ultra integros circulos habet gr. 180.

Conversiones integrae sunt 330, quae continent gr. 118800, qui cum gr. 180 efficiunt gr. 118980, qui si dividantur per numerum horarum, dant tempus unius horae gr. 4. 14. Iste autem addit, potius quam imminuat, motum tabulae imminuendum.

---

[1] Cfr. pag. 463.

1613, Iunii d. 6, h. 10. 35 a meridie, : distabat ab auge media gr. 6.
1616, Iulii d. 3, h. 10. 35, distabat ab auge media 5. 30.
Tempus intermedium est d. 1123, hoc est h. 26952.
Motus ultra integros circulos habet gr. 359. 30′.
Conversiones integrae fuerunt 316, quae continent gr. 113760, quibus additis gr. 359. 30′ dant totum motum confectum in toto tempore intermedio; sunt autem gr. 114119. 30′, qui divisi per numerum horarum dant motum unius hore, nempe 4. 14′, ut superior operatio.
Hinc colligi potest, errorem esse in radice, et presertim cum diminutio horum 5 graduum constet faciendam esse etiam in die 6 Iunii 1613, ut apparet ex calculo relato ad observationem.

Mss. Gal., P. III, T. IV car. 90t.

1614, Iunii d. 13, h. 8. 34, • distabat ab auge media gr. 191. 46.
1616, Augusti d. 29, h. 7. 27, distabat 9. 26.
Distantia locorum est gr. 177. 40′.
Dierum intervallum est 807. 22. 53, quibus competunt gr. 187. 52.

```
369. 26        16. 15. 26         10
191. 46        184               343. 56
-------        365               186. 28
177. 40        218                 7. 28
                29   7. 27       -------
               -----------       547. 52
               807. 22. 53       360
                                 -------
                                 187. 52
```

1614, Iunii d. 13, h. 8. 34, • distabat ab auge media gr. 191. 46.
1616, Augusti d. 13, h. 7. 56, distabat ab auge media 10. 30.
Locorum distantia habet gr. 178. 44.
Dierum intervallum habet d. 791. 23. 22, quibus debentur gr. 177. 20.

```
370. 30        16. 15. 26        188. 45
191. 46        184               307.  7
-------        365               203. 25
178. 44        213               194. 57
                13.  7. 56         3.  6
               -----------       -------
               791. 23. 22       897. 20
                                 720
                                 -------
                                 177. 20
```

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 9*t*.

1610, Ianuarii d. 20, h. 5 a meridie, : distabat ab auge media gr. 10.

1616, Septembris d. 14, h. 7 a meridie, eadem distabat ab auge media gr. 186.

Distantia igitur inter duo loca est gr. 176.

Tempus intermedium est dierum 2429, h. 2, cui competunt ex tabula gr. 186.

Tabulae igitur motus est superfluus gr. 10 in diebus 2429, h. 2.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 94*t*. [1]

Iunii d. 13, h. 2 ab occasu, ⁝ distabat ab auge media gr. 186. 4: hora aequata est 9. 28 a meridie.

Octobris d. 20, hora aequata 5. 28′ a meridie, distabat ab auge media gr. 177. 13.

Locorum differentia est gr. 351. 9.

Tempus intermedium habet dies 128. 20. 0, quibus ex tabula debentur gr. 352. 20.

177. 13	16. 14. 82	343. 46
360	92	284. 46
537. 13	20. 5. 28	41. 56
186. 4	128. 20	41. 52
351. 9		712. 20
		360
		352. 20

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 17*t*.

364. 27	188. 31	7. 34	178. 37
8. 29	4. 13	2. 6	1. 44
355. 26	182. 18	5. 28	176. 53

H. 11′ ab occasu.

1·25

[1] Questa pagina contiene la configurazione di Saturno che abbiamo riprodotto a pag. 276 del Vol. XII.

H. 1.24′ ⁝ eclypsabitur, distans a circumferentia ♃ 1.

Manebit in eclypsy usque in h. 4.6, postea apparebit, distans a circumferentia ♃ 2.15′.

Eodem momento quo ⁝ intrabit in tenebras, : apparebit versus occasum, tangens fere ♃ ; cum autem exibit e tenebris, idem : distabit a circumferentia ♃, 1.48.

• vero, h. 2 separabitur a ♃ versus ortum, sed non apparebit ob eclypsim, a qua liberabitur h. 3.12′, et tunc distabit a circumferentia ♃ 1 semid.; et eodem tempore : distabit a circumferentia 1.15 versus occasum.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 89*t*.

1611, Martii d. 14, h. 7. 54 a meridie [1].

Dies a radice 438.

4. 8	198. 24	295. 10	317. 11
342. 18	158. 53	67. 9	284. 46
187. 21	90. 24	41. 56	171 56
7. 37	29. 32	14 39	6 16
59. 20	3. 48	1. 48	49
10. 50	10. 50	10. 50	10. 50
59	120	242 38	262. 45
670 34	611. 51	674. 10	1054. 33
360	360	360	720
310. 34	251. 51	314 10	334. 33
21. 11	10. 33	5. 14	2. 14
331. 45	272. 24	319. 24	336. 47

h. 4.30

Ex hac operatione, per tabulas ultimo correctas, quod attinet ad circulorum magnitudines, circulus maximus videtur ampliandus 1 semidiam. proxime, circulus vero : imminuendus 0.15.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 90*r*.

1611, Martii d. 14, h. 2 ab occasu, quae est h. 8. 54 a meridie.

Dies a radice 438.
Prost. 10. 50.

5. 0	200	295. 20	317. 1
342. 22	159	67. 9	284. 46
187. 21	90. 24	41. 56	171. 56
67. 48	33. 45	16. 45	7. 10
7. 37	3. 48	1. 50	49
53 17	123	242. 15	262
10 50	10. 50	10. 50	10 50
674. 15	620. 47	676. 5	1054. 32
360	360	360	720
314. 15	260. 47	316. 5	334 32
16. 57	8. 26	4. 11	1. 47
331. 12	269. 13	320. 16	336. 19
8 29	4. 13	2. 6	54
339. 41	273. 26	322. 22	337. 13

H. 2.

H. 4.

H. 5.

Error est in calculo horae unius superfluae.

---

[1] Cfr pag. 817.

1611, Martii d. 15, h. 0. 30 ab occasu, quae est h. 6. 21.

Dies a radice 439.

5. 0	200	295. 20	317. 1
342. 22	159	67. 9	284. 46
30. 46	191. 42	92. 10	193. 26
53. 41	26. 43	13. 14	5. 40
53. 17	123	242. 15	262
10. 55	10. 55	10. 55	10. 55
496. 1	711. 20	721. 3	1073. 48
360	360	720	720
136. 1	351. 20	1. 3	353. 48

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 91r.

1612, Decembris d. 7, h. 15. 5 a meridie [1].

Dies a radice 1072.

19. 4	140	201. 38	252. 32
199. 20	251	276. 56	64 29
46. 50	202. 36	100. 29	42. 59
127. 8	63. 17	31. 24	13. 26
43	21	10	4
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
442. 41	775. 56	849. 38	636. 11
370	730	730	370
72. 41	45. 56	119. 38	266. 11
33. 54	16. 52	8, 23	3. 35
106. 35	62. 48	128. 1	

[1] Cfr. pag. 570

1612, Decembris d. 12, h. 15 a meridie.

Dies a radice 1077, h. 15.

19. 4	140	201. 38	252. 32
199 20	251	276. 56	64 29
343. 56	349. 6	351. 41	150. 27
127. 8	63. 17	31. 24	13. 26
49. 36	118. 42	239. 1	262. 41
729. 4	922. 5	1100. 40	743. 35
370. 11	730. 11	730. 11	730. 11
358. 53	191. 54	10. 29	13. 24

H. 15 a meridie.

H. 16.

H. 17.

H. 17. 40.

D. 17, h. 5 a meridie.

119. 17	331. 8	342. 50	259. 59
199. 11	99	49. 13	21. 3
318. 28	50. 8	32. 3	281. 2

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 92t.

1611, d. 7 Martii, h. 1 ab occasu, quae est h. 6. 40' a meridie.

Dies a radice 431.

7.37	200	296.38	317. 1
342.34	159	67 15	281 46
203.25	101.18	50 14	21.30
50.51	25.19	12.34	5.22
5.39	2.49	1.20	36
49.36	118.42	239. 1	262 41
10	10	10	10
669.42	617. 8	677. 2	901.56
360	360	360	720
309 42	257. 8	317. 2	181.56

309.42	257. 8	317. 2
16.57	8.26	4.11
126.39	265.34	321.13

H. 3 ab occasu.

D. 8, h. 1 ab occasu.

153.22	358.35	7.21	203.30

H. 5.

1610, Ianuarii d. 15, h. 3 ab occasu, h. 7.28 a meridie.

Dies a radice 15.

Prost. 8. 30' addenda.

234.11	293. 0	142.25	214.56
297. 6	146.30	251.12	107.28
50.20	29.32	14.39	6.16
3.57	2. 0	1	25
49.36	118.42	239. 1	262.41
8.30	8.30	8.30	8 30
643.40	597.14	656.47	600.16
360	360	360	360
283.40	237.14	296.47	240.16

D. 16, h. 1 ab occasu, quae est h. 5.29 a meridie.

Dies a radice 16.

234.11	293. 0	142.25	214.56
140.31	247.48	301.27	128.57
42.23	21. 5	10.28	4.29
4. 6	2. 3	1 2	26
49 36	118.42	239. 1	262.41
8.30	8.30	8.30	8.30
479.17	691. 8	702.50	619.59
360	360	360	360
119.17	331. 8	342.50	259.59

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 55t. (1)

1612, Februarii d. 28, h. 0. 20′ ab occasu, idest h. 5. 54′ a meridie.

Dies a radice 789.

Prost. 2. 30.

188. 45	317. 26
73. 0	183. 41
30. 46	191. 42
42. 23	21. 5
7. 37	3. 48
53. 30	120
9. 14	9. 14
405. 15	876. 56
360	720
45. 15	156. 56
8. 29	4. 13
53. 44	155. 9
14. 8	7. 2
67. 52	162 11
4. 14	2. 7
72. 6	164. 18

Respondent ad unguem.

(1) Il calcolo apparisce cancellato: cfr. pag. 721.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 20r.

Si error fuerit in radice, ex sequentibus coniecturis intelligetur. Nam si stella ponatur fuisse in auge antequam vere fuisset, ita ut in tempore radicis non dum ad augem pervenerit, tunc

locus stellae per tabulas repertus, in prima quarta circuli stellam faciet remotiorem a ♃ quam revera per observationem reperitur;

in secunda quarta contrarium accidet, nam locus computi dabit stellam viciniorem ♃ quam locus visus;

in tertia quarta computus dabit stellam remotiorem a ♃ quam vere appareat per sensum;

in ultima quarta locus computatus dabit stellam viciniorem ♃ quam sit locus visus.

Adeo ut, si in prima et tertia quarta locus calculi exhibet stellam remotiorem a ♃ quam vere fuerit in observatione, aut si in secunda et quarta quarta calculus dat stellam viciniorem ♃[i] quam vere apparuerit, error est in radice, et stella non fuit in auge ea hora quae ponitur in radice, sed tardius; adeo ut, si notatum sit stellam fuisse in auge h. 6 a meridie, non sit verum, sed dicendum erit fuisse, v. g., h. 8.

Contrarium accidet si in prima et tertia quarta locus visus det stellam remotiorem a ♃ loco calculi, aut viciniorem in secunda et ultima quarta: tunc enim aux in radice ponenda erit in paucioribus horis, ut, v. g., in hora quinta si adnotata fuerit in hora sexta.

Sed in maximis elongationibus talis error percipi non potest.

Error qui ex sola radice provenit, est semper idem, nec augetur per temporis longitudinem, aut imminuitur per brevitatem.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 30r.

Die 21 Ianuarii anni 1612 observavi, diametrum ♃ ad distantiam eius a Terra esse ut 1 ad 275 [1]; die vero 9 Iunii eiusdem anni fuit ut 1 ad 291: et haec per telescopium. Quia vero telescopium lineas multiplicat in ratione 18 ad 1, fuit in prima observatione ratio distantiae a Terra ad diametrum stellae ut 4950 ad 1, in altera vero ut 5238 ad 1.

Reperitur ergo per tabulas sinuum, ♃^{is} diametrum in prima observatione subtendisse angulum gr. 0. 0′. 41″. 37‴, in secunda vero subtendisse gr. 0. 0′. 39″. 24‴.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 7r.

Basis 3anguli qui conficitur a radiis visoriis transeuntibus per telescopium et terminantibus in diametro maximi circuli qui conficitur a Planeta Mediceo remotissimo a ♃, ad alterum latus aequicruris 3anguli ab ipsis radiis confecti habet rationem 1 ad 9 $^2/_{17}$, quae est proxime ut 100000 ad 10968. Quia vero telescopium longitudines multiplicat in ratione 19 ad 1, si numeri 10968 undevigesima pars accipiatur, quae est 577 $^1/_5$ proxime, habebimus rationem 100000 ad 577, quae erit distantiae ♃ a Terra ad diametrum dicti circuli. Ergo dicta diameter subtendit in orbe ♃ gr. 0. 20′ proxime.

Quod si ♃^{is} diameter est pars 24^a eiusdem diametri, ergo diameter ♃ subtendit gr. 0. 0′. 50″; et hoc accidit cum ♃ est Terrae proximus.

Mss. Gal., P. III, T. III, car. 87t.

Maxima ♃ distantia ad semidiametrum orbis magni est ut par. 5. 27′. 29″ ad 1, minima vero ut part. 4. 58′. 49″ ad 1.

5. 27′. 29″	4. 58′. 49″
60	60
327	298
60	60
19649	17927

---

(1) Cfr. pag. 446.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 85r.

16 Motus ♃ diurnus 8 diam.

Fixa A die 25 Iulii distabat a centro ♃ 28.5 ♃is semidiametros, die vero 27 distabat versus occasum 12 eorumdem; quare motus ♃ in horis [48] continet tales semidiametros 40. 40′. Sed e gradibus zodiaci confecit hoc tempore gr. 1.8, hoc est minuta secunda 4080 in diebus 10, minuta secunda 816″ in diebus 2, quae di[vi]sa per $40\frac{2}{3}$ dant semidiametrum ♃ 20″ proxime.

1614, Ianuarii die 25, Iovis latitudo borealis augetur singulis diebus 22″. Motus eius longitudinis retrogradus [...] in diebus singulis 160″. Et per collationem ad perig. ♃ elongatus est in 3 diebus semidiametros suas 26. Ex his ♃ semidiameter est proxime 19″.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 220t.

1613, ♃ fuit in oppositione ☉ 12 Martii;
1614, 11 Aprilis;
1615, 13 Maii;
1616, 14 Iunii;
1617, 19 Iulii;
1618, 26 Augusti.

1611, 9 Ianuarii;
1612, 10 Februarii.

Π. 0.55 exibit :.

OBSERVATIONES IESUITARUM

(28 novembre 1610 — 6 aprile 1611).

12. * * * O *

12. vesperi * * * O

13. vesperi * * O * *

15. mane O * *

16. vesperi O * * *

17. vesperi * O * *

18. * * O *

20. vesperi O * * *

23. vesperi. H. 2. O * * * *

H. 4. O * * * *

H. 10 O * ***

25. vesperi. * ** O *

31. vesperi. H. 5. * * O *

2. febr. vesperi. * ** O

H. 4. * * * O

H. 10 * * O *

3. febr. vesperi. * O * * *

12. vesperi. * * O * *

13. vesperi * *O *

17. vesperi. * * O **

23. vesperi. * ** O *

eadē 23. vidimus Saturnū sine defectu, multo minorē Venere; quā adspeximus satis exilem prope occasum.

Martii 9. vesperi. H. 4. * O *

21. vesperi. H. 4. * O * * *

25. vesperi. H. 2. * O * *

29. vesperi. H. 3. O ** * *

April. 1. H. 3. * O *

5. H. 2½ * * O

8. H. 2 ** O * secunda orientalis vix apparebat

THEORICA

SPECULI CONCAVI SPHAERICI.

AVVERTIMENTO.

Gli specchi ustorî di Archimede e quelli quasi altrettanto celebri di Proclo e di Antemio attirarono siffattamente l'attenzione degli studiosi al tempo del Rinascimento, da indurli ad applicarsi con notevole attività agli studi di catottrica, e ad immergersi con gran fervore in tutto ciò che intorno a questa materia avevano tramandato i Greci e gli Arabi.

Sul finire del secolo decimosesto questi studi vanno assumendo un carattere più positivo; e nello stesso Carteggio Galileiano troviamo a più riprese trattato tale argomento, principalmente prima da Giovanni Antonio Magini, e più tardi da Bonaventura Cavalieri e da Vincenzo Renieri.

Galileo pure si occupò dello specchio concavo sferico [1], o d'iniziativa sua propria o per compiacere ai suoi amici e corrispondenti: e tra le carte che di lui ci furono conservate è nei Mss. Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze (P. VI, T. II, car. 4) una tavola nitidissima, nella quale sono rappresentate ed illustrate le varie riflessioni degli specchi concavi sferici nei rispetti della luce e del calore, con qualche rispondenza a ciò che su tale proposito pubblicò il Magini [2].

Argomentiamo che a questi studi Galileo si sia applicato intorno al 1610; ed abbiamo stimato opportuno di dare il facsimile della tavola, tanto a motivo della sua bellezza, quanto anche perchè non senza qualche difficoltà avrebbe potuto esser riprodotta altrimenti.

---

[1] Cfr. ANTONIO FAVARO, *Intorno ai cannocchiali costruiti ed usati da Galileo Galilei* (*Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.* Tomo LX, Parte seconda, pag. 319). Venezia, tip. di Carlo Ferrari, 1901.

[2] *Breve instruttione sopra l'apparenze et mirabili effetti dello specchio concavo sferico.* Del Dottor GIO. ANTONIO MAGINI, ecc. In Bologna, presso Gio. Battista Bellagamba, M. DC. XI.

ANALECTA ASTRONOMICA.

AVVERTIMENTO.

Il disordine tumultuario col quale nei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze furono messe insieme le carte concernenti i Pianeti Medicei, ha fatto comprendere tra esse anche materiali che non risguardano in nessun modo l'astronomia, e che noi diamo alla luce al loro posto nella presente Edizione[1]. Qui appresso abbiamo raccolto altri materiali, d'indole astronomica e di forma frammentaria; non senza avvertire che altri ancora, pure astronomici, furono da noi lasciati dove li abbiamo rinvenuti, come, per esempio, le osservazioni di Mercurio dei 20 e 25 novembre 1612 e quelle di Venere del 28 novembre[2] e del 27 dicembre 1612[3], oppure, come la configurazione di Saturno, furono altrove[4] riprodotti.

[1] Cfr. Vol. XIX, Doc. XIII.
[2] Cfr. pag. 450 del presente volume.
[3] Cfr. pag. 452.
[4] Cfr. del presente volume la pag. 852, e Vol. XII, pag. 276.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 45r.

1.ª Eclipsis primae medium fuit h. 3. 20′ ante mediam noctem. Et tunc verus motus ☉ erat in 24. 30′ ♓.

2.ª Secunda eclipsis fuit h. 0. 50′ ante mediam noctem. Et tunc Sol occupabat gr. 13. 45′ ♓.

Tertia fuit ante mediam noctem h. 4. 20′. Et tunc ☉ fuit in gr. 3. 15 ♍.

Motus ☽ a prima eclipsi ad 2am, gr. 349. 15. Tempus a prima ad 2, dies 354, h. 2. 34′.

A 2a ad 3am motus est gr. 169. 30. Tempus a 2a ad 3am fuit d. 176, h. 20. 12′.

☽ae motus in primo tempore. { inaequalitatis in primo tempore gr. 306. 25, longitudinis vero gr. 345. 50.

☽ motus in 2o tempore. { inequalitatis fuit gr. 150. 26, longitudinis vero gr. 170. 7.[1]

---

[1] Cfr. Vol. X, pag. 504.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 11^a t.

eeeaaaaaaeeaaaaeioa
credere quam magna anassarete atalantaque in ora

aiaaieiieaeoeaa
callida Barine figite ante
madida Laringe
Carmina lanigeri
Carmina largire si vis
Maria Galilei Ginevra demoneata[1].

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 19^a r.

La circumferenza al semidiametro è come 44 a 7.

La corda di un grado (che è insensibilmente minore del suo arco) sarà contenuta nel semidiametro volte 57 prossimamente.

La corda d'un minuto primo entra nel semidiametro 3436 volte.

La corda d'un minuto secondo entra nel semidiametro 208454.

Adunque, posto il diametro visuale del ☉ 30', entrerà nella sua distanza dalla Terra 114 volte, et il diametro intero dell'orbe magno conterrà 228 diametri del ☉.

E posto che il diametro visuale del ☉ contenga 360 diametri visuali d'una stella della 2^a grandezza (che sarà quando il diametro visuale della stella fissa sia 5 minuti secondi), adunque (quando si ponesse che le stelle della 2^a grandezza fusser grandi quanto 'l Sole) la distanza di tali stelle dalla Terra conterrebbe[2]....

Sarà dunque la distanza delle stelle fisse 360 semidiametri dell'orbe magno.

---

[1] Cfr. *Serie decimaquarta di Scampoli Galileiani* raccolti da Antonio Favaro (*Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova*. Vol. XX, pag. 6-7). Padova, tip. Gio. Batt. Randi, 1904.

[2] Dopo *conterrebbe* leggesi, cancellato: *82080 diametri del* ☉ *o di essa stella.*

La corda d'un minuto è 291, di un secondo è poco meno di 5.
Una fissa della 3ª grandezza è 4″, et la sua suttesa sarà 20.
Il 20 in 100000 entra 5000 volte.

Fit aequinotium quando axis aequatoris terreni tangit sphaeram orbis magni.

Fiunt autem solstitia quando idem axis aequatoris secat eandem spheram et ipsum quoque planum orbis magni.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 10r.

Media caudae Elicis incidit secundum latitudinem in gr. 9 ♍, et latitudo eius est gr. 56.

Terra est modo in 25 ♋, ex quo locus ✶ ab ea distat gr. 44.

Inter mediam caudae Elicis et sibi proximam pono nunc gr. 0.0′.15″.

Semidiameter stellae maioris gr. 0.0.3″, minoris vero 2″, et intercapedo 10″.

Semidiameter orbis magni continet semidiametros ⊙ 226.

Semidiameter ⊙ continet semidiametros stellae maioris 300.

Distantia ergo stellae continet distantias ⊙ 300 (si stella ponatur tam magna ut ⊙), hoc est semidiametros ⊙ 67800.

ab, 62932.
ac, 100000.
cb, 77714.
db, 78214.
da, 100388.

Polis conversionis diurnae in terra immutabilibus et fixis existentibus, immutabilis permanet equinottialis, et ad eumdem terrestris superficiei punctum neuter aequatoris polorum attollitur aut deprimitur unquam, sed invariabilis semper remanet eiusdem loci eadem elevatio poli, quae solummodo mutatur dum in superficie terrae ad aequatorem vel ad polum accedimus.

Extenso terrestris aequatoris plano et axe usque ad fixas, si qua fixa in axe incidet, ea immobilis apparebit, quandiu in axe steterit; et si stellae in plano aequatoris reperiantur, circulum maximum designare videbuntur; reliquarum vero unaquaeque circulum describere apparebit eo minorem, quo ab ipso aequatoris plano remotior fuerit; et quae ad aliquem locum verticales fuerint, semper verticales erunt, quam diu eandem ad planum aequatoris elongationem servabunt.

Si manente me in eodem terrestris superficiei loco, tota Terra transponatur....[1]

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 8r.

Il diametro del Cane, veduto col telescopio, è una delle 1200 parti della sua distanza dall'occhio, et il telescopio l'accrescie 32 volte: adunque il suo vero diametro è la 38400^{ma} parte della distanza dall'occhio ad essa stella. Onde si raccoglie che il diametro visuale del Cane sia $5''.18'''$ in circa.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 230r.

Distantia Caniculae ad eius diametrum est ad summum ut 56000 ad 1.

Distantia ☉ ad eius diametrum est proxime ut 114 ad 1.

Ergo si ponamus, Canem et Solem esse aequales, distantia Canis continebit distantiam ☉ plus quam 490 vices.

---

(1) Rimane così in tronco nell'autografo.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 24*b*.

Quando ☉ est in 0 ♑, Canicula mediat caelum h. 8 ab occasu; et ☉ existente in 6 ♈, eadem stella mediat in occasu ☉is.

Et rursus, dum ☉ fuerit in 0 ♉ in occasu, eadem stella reperitur gr. 23 elevata versus occasum; et in eodem loco reperitur, Sole in gr. 0 ♑, hora 10. 20′ ab occasu.

Facciasi un angolo di cartone, che, messo nella cima del telescopio, passi per le 3 stelle notate etc., come nell'esempio qui sotto:

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 21*t*.

Lucida Lyrae.

Cum semidiameter circuli seu latus quadrantis fuerit 100000, subtensa unius gradus est 1546, ex tabula sinuum; cum ergo idem latus fuerit 100 brachia, quid erit eadem subtensa gr. 1. 0? Reperitur esse br. 1 $\frac{546}{1000}$, seu br. 1. 34′ sexagesimae unius brachii. Est autem una brachii sexagesima circiter talis ⊢*a*⊣. Subtensa igitur (in tali quadrante) unius gradus continet 94 tales lineolas *a*, et quae subtendet gr. 0. m. 1 erit 94 sexagesimas eiusdem *a*, nempe unam *a* et $\frac{34}{60}$, qualis est sequens lineola ⊢——*B*——⊣.

Stella Draconis, trium sequentium quae magis in boream, mag. 3, lat. 84.50, mediat caelum supra polum oriente gr. 18 ♓.

Lucida Lirae mediat caelum oriente gr. 10 ♈; distat a polo zodiaci gr. 28.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 208*t*.

Apposita fixarum constitutio reperta est a me prope cuspidem ensis Orionis, a qua versus boream attolluntur et paululum ad ortum declinant; et apparent *g* et *b* magnitudine aequales, *a* vero paulo minor, duae vero *c*, *i* admodum exiguae, nempe vix 4ª aut 5ª pars ipsius *g*. 3 *a*, *b*, *g* angulum valde obtusum complectuntur. Lineae per *b*, *a* et per *i*, *c* fere sunt parallelae, coinciderent tamen ad partes *c*, *a*. Duae *c*, *i* aequaliter distant a *g*, quam fere tangunt. Distantia inter *a*, *b* iudicatur 3 ♃ semidiametros, ad quam distantia *b g* videtur tripla. Haec observata sunt a me die 4 Februarii 1617 a Bellosguardo.

Incidit cuspis ensis Orionis in gr. 18 ♊ cum latitudine australi gr. 30. Angulus *cgi* est parum obtusus. Et ipsae *a*, *g*, translatae ope telescopii, quo communiter utor, versus cingulum Orionis, coincidunt et congruunt cum duabus ipsius cinguli, nempe cum media et cum altera lateralium, ita ut recta per ipsas *a*, *g* est parallela illis quae in cingulo. Insuper intercapedo inter *g* et quamlibet ipsarum *c*, *i* vix caperet alteram *g*.

FINE DEL VOLUME TERZO.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME TERZO.

PARTE PRIMA.

PARTE SECONDA.

APPENDICE.

AVVERTIMENTO.[1]

In una serie di *Scampoli Galileiani* il Favaro, ritornando sopra una decisione già presa[2], fra i suggerimenti per una nuova edizione delle opere di Galileo Galilei, richiama in nota[3]: « Tra le aggiunte però che vorrei venissero fatte in tale occasione, registro in prima linea alcune pagine della *Joannis Kepleri Dioptrice seu Demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt. Premissae epistolae Galilaei de iis quae post editionem Nuncii Siderei ope Perspicilli nova et admiranda in coelo deprehensa sunt*.... Augustae Vindelicorum, typis Davidis Franci MDCXI; ed un'altra ancora, quella cioè delle pag. 57-59 del *De phoenomenis in orbe lunae novi telescopii uso a D. Gallileo Gallileo nunc iterum suscitatis Physica disputatio a* D. Julio Caesare Lagalla *in Romano Gymnasio habita, Philosophiae in eodem Gymnasio Primario Professore. Nec non de luce, et lumine altera disputatio.* Venetiis, MDCXII, apud Thomam Balionum, dove è contenuta una notevolissima contribuzione allo studio della pietra lucifera di Bologna, e della quale abbiamo tenuto, ma indirettamente, conto nell'avvertimento alla lettera di Galileo al Principe Leopoldo De' Medici in proposito del Capitolo L° del *Litheosphorus* di Fortunio Liceti (Cfr. Ed. Naz. Vol. VIII, pagina 469); questa aggiunta troverebbe il suo luogo a pag. 393 della parte I del vol. III, in continuazione cioè della riproduzione della *Disputatio de phoenomenis in orbe lunae*...., perciò che essa costituisce il Caput primum della *De luce et lumine disputatio* ».

---

(1) La *Commissione* preposta a questa *ristampa* essendosi accertata, che i ritocchi e le aggiunte, dipendenti da valutazioni più larghe, accrescevano di assai la mole del lavoro previsto per il Volume II e per questo Volume III, volle aggregare all'opera propria quella del Sig. Pietro Pagnini, al quale si deve, oltre la revisione del testo sui manoscritti galileiani, la redazione di questo *Avvertimento* e l'ordinamento di tutti gli scritti di Vincenzio Renieri.

(2) *Ed. Naz.* Vol. XIX, *Avvertimento* a pag. 10.

(3) Antonio Favaro - *Serie ventesimaseconda di scampoli galileiani.* Padova, tip. Randi, 1913, pag. 30.

E perchè accordarsi col suggerimento del Favaro equivaleva a corredare la ristampa di documenti utili per gli studiosi, abbiamo creduto dovere nostro aggiungere i passi sopra indicati in questa *Appendice* alla fine di tutto il volume terzo. Come fu detto già, per un caso simile, nell'avvertimento al secondo volume, essi vengono in realtà ad essere fuori posto, ma poichè il collocamento naturale avrebbe alterato l'impaginazione, la quale ormai ha, per così dire, acquisito diritti di inamovibilità per i richiami degli studiosi sul testo primitivo della Edizione Nazionale, così adottammo la regola, che manterremo per tutta l'opera, di riunire in fine di ogni volume le aggiunte e modificazioni come supplemento, e di fare al loro luogo naturale soltanto gli opportuni richiami e quelle piccole correzioni, che non alterano l'impaginazione. Lo studioso, costretto a risalire alle fonti per mezzo delle citazioni, saprà comprendere perchè questo fine pratico abbia prevalso sul criterio di ordine razionale.

Dalla prefazione della *Dioptrice* abbiamo riportato solo la parte che tratta delle meraviglie del canocchiale, togliendo però dall'originale le lettere di Galileo tanto nella forma italiana, che si può trovare nel carteggio all'indicazione riferita, come nella traduzione latina fattane dal Keplero stesso. Soltanto della lettera dell'11 Decembre 1610 abbiamo trascritto un periodo nella traduzione latina, a giustificazione di una nota marginale del Keplero riferentesi ad esso [1].

L'accurata revisione degli autografi galileiani ci ha portato a rilevare la mancanza di un satellite nell'ultima configurazione della pagina 36, riprodotta dall'autografo del *Sidereus Nuncius*, ed al raddrizzamento del disegno della nebulosa del Presepe a pag. 79, riprodotta dalla prima edizione dell'Autore.

E poichè giudicammo che, nel volume in cui tanto si parla del *Perspicillum*, non dovesse mancare un documento a ricordare l'uso di esso fatto da Galileo per la prima volta nell'indagine dei fenomeni celesti, fu riprodotto in tavola l'obiettivo esistente tuttora incastonato nella cornice d'avorio, fatta intagliare [2]

---

[1] Per il testo del *Dioptrice* ci siamo serviti dell'Edizione del 1610 tenendoci però alla punteggiatura più corretta del JOANNIS KEPLERI *Opera Omnia*. Frankfurti, MDCCCLIX. Vol. II da pag. 462 a pag. 467 e da pag. 525 a pag. 527.

[2] Nell'archivio della R. Galleria degli Ufizi in Firenze si trova un *Giornaletto della Galleria dal 1646 al 1688* che sulla prima pagina porta scritto « 1646 Questo libro servirà a tenere conto di tutte le cose che si caveranno della Galleria di S. A. S. Con ordine del Ill.mo Sig.re Marchese Malaspina e dei Ser.mi Padroni ». A pag. 120 si legge « Addi 8 luglio 1677 se dato a m°. Vettorio.... Intagliatore di avorio li App.^a strumenti matematici i quali li devano servire per mostra per intagliare in un ornamento che lui fa per il vetro del ochiale di Galileo.

« Un Quadrante di ottone dorato entro la sua custodia.

« Un Astrolabio piccolo di ottone.

« Una squadra zoppa di Ottone.

« Uno strumento Angolare con la sua lila e con Canella per mettere all bastone, ill tutto posto a bottega ».

A pag. 121 « Li strumenti di contro si sono riavuti questo dì 4 febbraio 1677 » (stile fiorentino).

Nell'Archivio di Stato di Firenze nella *Guardaroba Medicea* alla Filza 842 anno 1677 *Quaderno di Listre e Conti della Galleria di S. A.* in data 3 luglio 1677 leggesi « A Vettorio Croster Intag.re L. 19.6.8 per suo havere di questa settimana per i lavori di intaglio che fa per S. A. S. ordinatili dal Baldi. A spese diverse L. 16 per dette a Giuseppe Bernini per valuta di libbre sei di avorio datoci in un pezzo a L. 2.18.4 e consegnato a Vettorio Croster per fare le Bocchette a un occ.le del Galileo p. S. A. S. in data 17 Luglio. A spese dette L. 15 per dette.... et opere una per havere segato in fette un

dai Principi ammiratori e mecenati del Filosofo. Di questa lente possediamo il documento irrefutabile[1] che essa fu usata dal grande Maestro; ed avendo riprodotto nel volume II dell'Ed. Naz. il *Compasso Geometrico e militare*, ci è sembrato doveroso aggiungere in tavola fuori testo la riproduzione di questa preziosissima e storica reliquia[2].

Il ritrovamento dei manoscritti galileiani e renieriani per opera dell'Alberi[3], fece sì che si potesse colmare una lacuna, deplorata fino dai tempi del Riccioli[4], con documenti di inestimabile valore per la storia dell'astronomia. Ma, se coll'*Edizione Nazionale*[5] si pervenne ad un ordinamento delle osservazioni e dei calcoli di Galileo, contrariamente alle promesse fatte nel primo programma[6], non poterono pubblicarsi i lavori di Vincenzo Renieri, discepolo prescelto da Galileo a collaboratore e prosecutore dell'impresa *veramente atlantica.*

Ma anche in quello che si riferisce esclusivamente ai documenti galileiani, nella *Edizione Nazionale* furono tralasciati molti calcoli, appunti, schizzi ecc. attinenti alle medicee, ed alcuni frammenti di natura astronomica, quasi tutti facenti parte di un codice che potrebbe chiamarsi quaderno di appunti.

E poichè quanto riguarda l'astronomia, ed in particolare tutto quello che ha attinenza alla scoperta ed alle prime osservazioni dei quattro satelliti di Giove, forma un unico soggetto intimamente legato, così ci è sembrato necessario riunire in questo volume anche quei lavori del Renieri, i quali, rispettando l'ordine cronologico, avrebbero dovuto comparire molto dopo. Ma del resto questa deviazione dalla linea generale, imposta come programma alla *Edizione Nazionale*, ebbe già, in questo stesso volume, un precedente nella pubblicazione delle osservazioni e dei calcoli di Galileo, i quali occupano saltuariamente quell'intervallo di tempo che va dal 7 Gennaio 1610, data della scoperta, al 10 Decembre 1619, data del-

---

pezzo di Avorio a Vettorio Croster per un lavoro di S.A.S.... 2 Ottobre 1677. A Vettorio Croster Intag.re L. 19.6.8 per suo havere di questa sottimana per il lavoro di Avorio per l'occhiale del Galileo che fa per S.A.S./.... 16 ottobre (idem)/.... 23 ottobre (idem)/.... 30 ottobre (idem).... 6 novembre (idem)... 13 novembre (idem).... »

(1) Nel R. Archivio di Stato di Firenze, alla filza n.° 826 del *Guardaroba Mediceo* portante il titolo *Inventario dei Mobili e Masserizie dell'Eredità del Ser.mo e Rev.mo Signor Cardinale Leopoldo De' Medici, anno 1675* a c. 54 r. leggesi « Un vetro obiettivo, che fu già del celebre Galileo Galilei destinato in dono al Ser.mo Grand. Ferd. Secondo per mezzo del quale scoperse tutte le Novità Celesti o fra le altre i quattro pianeti intorno al Corpo di Giove chiamati da esso i Pianeti Medicei, il quale obiettivo, vivente il medesimo Galileo accidentalmente si ruppe e così rimase agli eredi da quali a persuasione del Sig. Vinc. Viviani ultimo scolaro del Galileo fù posto nelle mani del Ser.mo Cardinale Leopoldo, acciò S. A. si degnasse di farlo conservare, benchè così rotto tra le più salde e preziose gioie della famosissima Galleria o tribuna della Rev.ma Casa ».

(2) Fin qui l'*Avvertimento* si riferisce alle aggiunte della prima parte di questo volume terzo; il seguito a quelle della seconda parte. In conseguenza di questa disposizione le aggiunte delle quali finora abbiamo tenuto parola faranno seguito immediatamente a questo *Avvertimento*, e subito dopo verranno quelle che riguardano la parte seconda.

(3) Prefazione al Tomo V delle *Opere di Galileo Galilei*, 1846.

(4) *Almagestum Novum....* T. I, p. 489, col. 1.

(5) Vedi in particolare l'*Avvertimento* a pag. 408 e seg. di questo volume.

(6) Per l'*Edizione Nazionale* delle Opere di Galileo Galilei esposizione e disegno di ANTONIO FAVARO. Tip. G. Barbèra, Firenze 1888.

l'ultima osservazione, la cui discrepanza dal calcolo si compendia nella famosa esclamazione « *maximae exorbitantiae* »[1]. Per questo non ci siamo fatti scrupolo di riunire, dopo quelli del Maestro, i lavori assai posteriori del Discepolo, i quali si estendono dal 1639 all'anno della sua morte avvenuta nel 1647.

Da queste considerazioni veniva pertanto a definirsi il nostro compito con questo triplice scopo:

I° di collazionare e correggere la parte già pubblicata; 2° di apportare quelle aggiunte venute in luce dal nuovo spoglio dei manoscritti di Galileo; 3° di pubblicare *ex novo* i lavori del Renieri attinenti alle Medicee ed ordinarli metodicamente e cronologicamente.

E così la ristampa della parte seconda del volume terzo, a prescindere dalle correzioni, che vennero fatte al loro luogo, con le aggiunte alle osservazioni di Galileo e con la nuova pubblicazione dei manoscritti del Renieri, potrà dirsi questa volta rappresentare veramente quella edizione che dia in tutti i suoi aspetti il problema dei satelliti di Giove, come fu concepito e svolto dal maestro e dal discepolo, mettendo a disposizione degli studiosi un materiale degno di considerazione particolare per la storia della scienza, in questo assillante problema dal Keplero dichiarato inestricabile, e che solo nel secolo nostro ha potuto trovare soluzione confacente.

A portare a compimento i tre stadi successivi del nostro lavoro, i manoscritti galileiani esistenti nella Biblioteca Nazionale di Firenze sono stati gli unici documenti originali consultati, perchè non ci consta, almeno fino ad oggi, che esistano altri documenti inediti di particolare importanza, oltre i suddetti; del resto le ricerche pazienti ripetutamente eseguite lasciano ben poca speranza, che qualcosa di nuovo possa su questo argomento vedere la luce.

Le correzioni, in numero non trascurabile, si riferiscono in parte ad una interpretazione più fedele di qualche parola o segno dell'autografo, in parte a revisione di sviste tipografiche facilmente occorrenti in tali lavori.

Le lacune, colmate ora con le aggiunte, se non menomavano il valore dell'*Edizione*, tuttavia potevano giustamente cadere sotto le rimostranze di una critica più serrata, e sarebbe stato imperdonabile colpa il non approfittare dell'occasione per portare a conoscenza degli studiosi questi nuovi calcoli fatti da Galileo in vari tempi, cioè quei tentativi assillanti, che, portando a ritocchi continui delle tavole dei moti medi, dovevano, nell'intenzione del Filosofo, culminare nell'*impresa veramente atlantica*. A questi documenti, strettamente legati al problema dei satelliti, abbiamo aggiunto facsimili di disegni schematici, riflettenti altre questioni astronomiche, sia perchè indirettamente si connettono a quel problema, sia perchè si trovano intercalati e frammisti coi calcoli suddetti.

---

[1] Vedi questo Volume a pag. 807.

Quasi tutto questo materiale si trova nel manoscritto alla segnatura *Mss. Gal. P. III. T. V.* che consta di un quaderno di appunti disordinati, nella prima edizione riprodotto solo parzialmente [1].

Dei calcoli, delle note e degli schizzi estratti sia da questo quaderno di appunti, sia dagli altri autografi, alla segnatura volta per volta indicata, oltre la trascrizione riassuntiva di quei frammenti sparsi, di un certo interesse, abbiamo riportato un numero rilevante di riproduzioni fotografiche, giudicando che il *facsimile* fosse documento più umano e più sicuro di una trascrizione. Questa, oltre risultare necessariamente disposta in tutt'altro ordine dell'originale, sarebbe stata inadatta a lumeggiare l'opera indefessa e paziente di Galileo.

Queste riproduzioni, riunite dopo i frammenti, possono classificarsi nel seguente modo: appunti, calcoli e configurazioni di medicee fatte in epoche diverse e con l'uso di tavole diverse; appunti e note sopra elementi astronomici; disegni riflettenti orbite planetarie, moti apparenti dei pianeti, e posizioni di costellazioni rivelate per la prima volta al cannocchiale.

Menzione particolare devesi fare per i *facsimili* [2] delle prime osservazioni dal 7 Gennaio al 2 Marzo 1610. Esse sono probabilmente una copia di quelle che Galileo mandò allo stampatore del *Sidereus Nuncius*; ma i *facsimili*, qui riprodotti per la prima volta, sono di particolare importanza, non solo perchè più fedeli dei disegni schematici della stampa del *Nuncius*, ma ancora perchè presentano varianti e sono più completi di quelli degli stessi manoscritti del *Nuncius* [3] e delle *Osservazioni* [4].

E, sempre per le stesse ragioni, abbiamo riprodotto una pagina staccata [5] di osservazioni dal 9 Marzo al 10 Aprile 1610, copia un po' differente di quella già riportata [6].

Nello stesso quaderno di appunti [7] esiste una tavola di aspetti di satelliti osservati nel 1642 da ignoto dopo la morte di Galileo. Riproducemmo anche questa perchè è del periodo dei lavori del Renieri, sebbene non risulti di sua mano, ed inoltre ha apparenza di accuratezza, e le osservazioni sono corredate dall'altitudine di fisse utili a definire il tempo locale; per queste ragioni ci sembrò documento ausiliario non trascurabile.

Ma il lavoro che maggiormente ha richiesto pazienza e fatica è stata l'elaborazione delle osservazioni del Renieri, di scarso ausilio resultandoci l'incompleta esposizione che già ne fece l'Alberi [8]. Le condizioni attuali degli autografi, mutilati e disordinati [9], sono purtroppo testimonio delle vicende da essi subite dopo la

(1) Dei tre codici che principalmente riuniscono i lavori di Galileo sulle medicee, questo degli appunti porta la segnatura P. III. T. V., quello dei calcoli, P. III. T. IV. e quello delle tavole, P. III. T. VI.

(2) *Mss. Gal.* P. III. T. V. c. 70 r., 71 r., 72 t.

(3) Vedi questo volume da pag. 35 a pag. 45.

(4) Vedi questo volume da pag. 427 a pag. 434.

(5) *Mss. Gal.* P. III. T. III. c. 35 r.

(6) Vedi questo volume a pag. 435 e 436.

(7) *Mss. Gal.* P. III. T. V. c. 87 r. e 88 r.

(8) Loc. cit. pag. 346-358.

(9) *Mss. Gal.* P. III. T. VI. 1ª e 2ª vacchetta.

prematura morte del loro autore[1], che era invece accurato e scrupoloso, ma l'esame, anche superficiale di essi, ci porta ad ammettere che in origine, tolte alcune parti a carattere di appunti e studi provvisori, dovevano essere già ben ordinate, specie per quanto riguarda l'efemeridi delle carte 15-41 e 71-89 della 2ª vacchetta, che, in parte almeno, si può ritenere fossero quelle o copia di quelle fra le prime elaborate che il Renieri volta per volta mandava al Granduca e al principe Leopoldo de' Medici[2].

Egli, come è noto, si preparava alla pubblicazione integra delle efemeridi dei satelliti; la morte lo raggiunse e non potè vedere questo suo desiderio portato a compimento, e per ciò noi non possiamo neanche affermare, che questi calcoli incompleti, saltuari e per così dire non ripuliti, possano rappresentare la stesura definitiva dell'opera, di cui i soli testimoni pervenuti consistono in alcuni frammenti autografi preparati per una prefazione latina, qui trascritta[3].

Ancor vivente, il Renieri pubblicò in due edizioni successive, una raccolta accurata, meritevole di ricordo, di tavole astronomiche dette *Tavole Medicee*; gli altri suoi autografi inediti, assai importanti per i vari argomenti letterari e di matematica pura ed applicata, esistenti nella Biblioteca Nazionale di Firenze, si trovano fra quelli dei discepoli, eccetto i manoscritti riguardanti le stelle medicee, classificati invece con quelli del Maestro alla segnatura citata, ancor oggi suddivisi in due vacchette, che indicheremo sempre con 1ª e 2ª vacchetta, rispettivamente di carte 98 e 100.

Alla carta 1ª r. di entrambe trovasi l'indicazione « Opere di Galileo Galilei Parte 3ª Tomo 6° Astronomia » ed alla carta 2ª r. si legge « Quaderno a guisa di vacchetta, sul quale sono registrate diverse osservazioni per la costituzione delle Medicee; scritte dal P. Renieri Monaco Olivetano discepolo di Galileo, professore nello studio di Pisa, il quale fu incaricato dal nostro Filosofo di terminare le tavole delle efemeridi delle Medicee, che furono da esso compite, ma non pubblicate, perchè prevenuto dalla morte l'anno 1647.... pag. 5 al fine ».

« Le osservazioni contenute in questo fascio sembrano esser quelle ch'egli andava a mano a mano comunicando a Galileo, ad oggetto che fossero da esso verificate, o corrette, come si rileva da alcune lettere di detto Padre a Galileo ».

Ora quest'ultima affermazione può essere vera solo in parte, perchè il discepolo cominciò ad osservare regolarmente nel 1639, quando ben poco poteva verificare e correggere il vegliardo, e nel 1642, anno della morte del Maestro, culminano per

---

(1) Vedi ANTONIO FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo Galilei*. XII. *Vincenzio Renieri* (Atti del R. Istituto Veneto di Sc. lett. ed ar. Anno acc. 1904-1905. Tomo LXIV. Parte 2ª).

(2) Vedi lettere in *Mss. Gal. Discepoli (Renieri)*, Tomo V, Volume 3° *Astronomia* e *Carteggio* lettere a c. 219, 221, 223 le quali saranno pubblicate a suo tempo in appendice all'ultimo volume; e vedi anche *Edizione Nazionale*, Volume 19, lett. N. 3886 del 7 Giugno 1639, N. 3891 del 1° Luglio 1639, N. 3899 del 5 Agosto 1639, N. 3907 del 19 Agosto 1639, N. 3978 del 9 Marzo 1640.

(3) *Mss. Gal. Discepoli*, T. V. c. 150 r. e t., 151 r. e t., 152 r.

abbondanza di osservazioni e di calcoli i lavori del Renieri, mentre si vanno illanguidendo negli anni successivi fino alla morte, avvenuta nel 1647. Per stradare il discepolo, Galileo, più che rivederne i lavori, potè inviargli il fascio delle sue stesse osservazioni, e potè dargli consigli a noi non pervenuti, ma implicitamente confermati dalla corrispondenza [1], che il discepolo tenne col maestro, manchevole delle risposte di Galileo a noi non pervenute. Questi consigli vertono sul metodo di misurare le distanze a mezzo del cannocchiale, sulle prostaferesi, e su altre questioni di minor conto.

Che il Renieri, per un tempo indeterminabile, abbia avuto tra le mani in tutto o in parte i quaderni di Galileo, oltre che dall'affermazione del Viviani [2], lo si può testimoniare dal quaderno dei calcoli (Mss. Gal. P. III, T. IV), dove a c. 44 r., insieme con una osservazione del maestro si trovano epoche e moti medi di mano del Renieri, ed a c. 63 t. e 64 r. nel fascicolo che, per le dimensioni dei fogli e per la composizione nella rilegatura, sembra essere lo stesso, trovansi alcuni segni e calcoli di mano del discepolo.

Per la pubblicazione di questi documenti si potevano seguire diverse vie. Una era quella di riprodurre in facsimile ogni pagina colla trascrizione letterale, mettendo così a disposizione degli studiosi tutto il materiale, senza eccezione, tal quale come si trova; ma ciò, oltre richiedere un accrescimento straordinario nella mole del terzo volume, con una sproporzione ingiustificabile fra i lavori del Maestro, e quelli del Discepolo, avrebbe soprattutto riempito pagine e pagine di efemeridi calcolate; queste, non essendo resultato di osservazioni dirette, ma solo previsioni di calcoli, non presentano oggi quel valore che potevano presumere di avere allora, quando, nell'intenzione di Galileo, erano determinate allo scopo di prevedere configurazioni, o per il negozio delle longitudini o per coloro che s'invogliavano di osservare l'aspetto del mondo gioviale, che colla nuova scoperta attrasse l'attenzione di scienziati e curiosi. Un secondo criterio sarebbe stato quello di pubblicare elementi, osservazioni dirette e calcoli in quell'ordine cronologico che veniva successivamente a svilupparsi dalle correzioni volta per volta apportate alle epoche, alle prostaferesi, all'uso delle varie tavole astronomiche, ed a tutti gli altri dati del problema; ma ciò oltre disporre la materia in ordine poco razionale, avrebbe incontrato insormontabili difficoltà di compilazione perchè, nè la carta, nè l'inchiostro, nè la calligrafia, nè l'apposizione di date insindacabili, sarebbero sempre stati elementi sufficienti per un giudizio sicuro su questa elaborazione cronologica, perchè spesso nella stessa pagina si notano inchiostro e calligrafia differenti, dovute a sovrapposizioni e ritorni in tempi successivi ed incerti.

Per queste difficoltà ci siamo tenuti ad un terzo criterio, che, pur avendo presentato nella sua attuazione difficoltà non lievi e richiesto tempo e pazienza, ci è

---

(1) Vedi *Ed. Naz.*, Volumi 15, 16, 17, 18, 19 *passim*. (2) Vedi *Ed. Naz.*, Vol. 19, pag. 620.

sembrato il solo attuabile con resultati pratici e con un aspetto d'insieme, da darci forse, nella sua disposizione più organica, una idea assai schematica di quello che avrebbe dovuto essere il lavoro compiuto dal Renieri, e poterlo confrontare con quello di Galileo e dei contemporanei e successori immediati che si occuparono in particolar modo delle medicee (Mario, Odierna, Borelli, ecc.). E così abbiamo creduto di iniziare coll'esposizione di tutti quegli elementi a carattere generale, che hanno servito di preparazione alle efemeridi, vale a dire: riassunto delle osservazioni di Galileo, discussione di esse come prima base provvisoria per lo studio dei moti medi onde concretare le correzioni delle tavole; determinazione delle radici od epoche più accurate coll'esame scrupoloso degli eclissi; ripetute correzioni di epoche, di prostaferesi, ecc. A tutto questo materiale, raccolto in prevalenza dalla 2ª vacchetta ed in parte dalla 1ª, fa seguito l'esposizione cronologica delle osservazioni dirette, con quei rispettivi resultati dei calcoli di controllo, i quali, per ciascuna di esse, furono eseguiti in vari tempi con nuovi elementi, man mano desunti dalle correzioni apportate. Questi resultati, trovandosi disseminati in vari quaderni, furono da noi riuniti giorno per giorno, come corollario di ogni singola osservazione, onde meglio apparisse il confronto delle elaborazioni dell'autore, le quali sarebbe stato incomparabilmente più difficile seguire, se ci fossimo attenuti al secondo criterio. E così dal 1639 al 1647 si trovano disposte in ordine cronologico solo le osservazioni veramente seguite con tutti i rispettivi resultati dei calcoli a noi pervenuti, mentre la gran quantità di efemeridi, non corroborate da osservazioni esplicite, sono state tralasciate insieme colle operazioni sussidiarie, come estranee allo scopo del nostro lavoro. Fa parte a sè un prospetto riprodotto in facsimile e che porta osservazioni del 1633, anteriori a quelle regolari, e del quale non ci fu possibile trovare calcoli di controllo. Questo prospetto è contemporaneo a quei giorni in cui il Renieri si trovava in Siena quando Galileo stesso vi fu di passaggio, fino al 7 Decembre ritornando da Roma dopo il processo, in confino provvisorio presso l'Arcivescovo Ascanio Piccolomini.

In un breve elenco separato dal resto abbiamo riunite pochissime annotazioni, disseminate nelle efemeridi, riferentesi a qualche fenomeno (ecclissi, congiunzione) degno di rilievo.

Alla data corrispondente trovansi anche quelle note estranee all'argomento dei satelliti, ma che presentano un valore o scientifico o biografico. Così una osservazione su Marte, sullo schiacciamento di Giove, un disegno sulle due fascie di esso, un disegno quotato in semidiametri di Saturno tricorporeo, ecc. ecc. ed alcuni richiami allo stato della salute malferma del Renieri.

E poichè lo studio degli autografi ci ha rivelato, che le osservazioni originali, più volte ripetute di fianco alla rispettiva efemeride, identiche nella sostanza, ma leggermente differenti in qualche accessorio, palesavano forse un'unica fonte primitiva a noi non pervenuta, non abbiamo creduto di ritrascrivere tutto l'elenco in-

completo di quelle che si trovano riassunte e riunite negli autografi, cioè quelle degli anni 1639, 1640, 1641, 1642 nella 2ª vacchetta a c. 51 r., 52 r., 53 r., e quelle dell' anno 1644, a c. 84 r.; ma invece abbiamo creduto più confacente allo scopo distribuire cronologicamente tutte le osservazioni, completando una trascrizione con l'altra, in quelle parti che potevano differire, corredandola dei rispettivi calcoli di controllo, eseguiti in diverse riprese, dovuti, come si è detto, a quegli emendamenti che il Renieri veniva man mano apportando, e indicando le distanze in semidiametri di Giove dal centro del pianeta, con numeri immediatamente sottoposti ai rispettivi numeri dei moti.

Solo quelle di Galileo, per le ragioni già esposte, le abbiamo trascritte così come si trovano dall'elenco di mano del Renieri.

In conseguenza di questa disposizione, abbiamo composto un indice delle singole carte delle due vacchette, con un numero segnato in margine corrispondente al richiamo fatto volta per volta, evitando la complicazione tipografica della continua ripetizione delle segnature del manoscritto.

La trascrizione delle osservazioni, anche così rimaneggiata e combinata, conserva tuttavia i suoi caratteri originari, perchè è sempre copia fedele degli autografi. Le abbreviazioni sono anche esse conservate, come si trovano, modificate solo quando ciò si rendeva necessario per la comprensione del testo. Per semplicità di composizione tipografica, seguendo il manoscritto, abbiamo trascurato gli apici che indicano l'ordine delle sessagene, sia di tempo che di moto, perchè facilmente sostituibili a memoria; solo in quei casi in cui ci pareva facilitare l'interpretazione, abbiamo ricorso all'indicazione delle unità dei vari ordini.

La successione delle carte da noi adottata non è dunque, nè quella in cui si tenne il Renieri negli svolgimenti successivi dei vari calcoli delle osservazioni e delle efemeridi, nè tanto meno quella da lui preparata per la pubblicazione a noi non pervenuta, perchè non possiamo neanche supporre quale fosse per essere il materiale di scarto e quello che doveva avere assetto definitivo, ma è quella che ci è sembrata migliore per mettere in confronto il lavoro del Maestro con quello del Discepolo, e per servire di base agli studiosi per le critiche ulteriori.

Anche così ridotta e condensata la mole del lavoro può sembrare sproporzionata all' indole dei documenti sussidiari, ma, oltrechè una parte non trascurabile è proprio dovuta all'esame delle osservazioni di Galileo, occorre riflettere che poco o niente ci è pervenuto dei fondamenti astronomici usati dal Maestro per la determinazione dei calcoli; per questo non ci sembrava in alcun modo giustificabile un arido elenco, come quello pubblicato dall'Albèri, dal quale niente si rileva sulla via tenuta dal Discepolo, che seguiva le tracce del Maestro.

Per contrario, mentre le tavole dei moti dei satelliti medi negli autografi galileiani, sebbene incomplete, si trovano numerose e compilate in vari tempi, e perciò atte a darci una idea assai chiara della cura che Galileo tenne nel risolverle, negli

autografi renieriani invece queste tavole mancano affatto. Ci è parso quindi accessorio utile, per la verifica dei calcoli, il presentare quelle [1], che forse furono usate, posteriormente dal Renieri, da noi ricalcolate in quella forma più soddisfacente ai resultati, tralasciando di ricompilare le altre, meno usate e successivamente abbandonate, sebbene poco dovessero scostarsi da quelle presentate. Soltanto per il satellite secondo, ne abbiamo data un'altra, segnata *bis*, dovuta a correzioni posteriori. Le quattro complete sono state compilate dai rispettivi moti diurni esplicitamente espressi a c. 61 t., 63 r., 60 r., 59 r., della 2ª vacchetta, dedotti dall'esame delle osservazioni del Maestro. Da queste tavole, e dalla *bis* del 2° satellite, resulta il Renieri essersi avvicinato più di Galileo ai valori attribuiti oggi alla rivoluzione sinodica, l'unica allora presa in considerazione, come quella che, riproducendo le medesime posizioni relative del sole, di Giove e dei satelliti, dà, cogli eclissi di questi, un elemento sicuro e più facile a determinarsi.

Dall'esame comparativo, mentre apparirebbe ingiustificata l'affermazione dell'Albèri di attribuire al Renieri l'uso quasi esclusivo della tavola di Bellosguardo (1617), che differisce di quantità non trascurabili da quelle del Renieri, si può desumere la precisione alla quale Maestro e Discepolo erano pervenuti nel valore delle rivoluzioni sinodiche dei quattro satelliti. Le riportiamo in comparazione con quelle del competitore Simone Marius [2] e con quelle odierne del Sampson (1910).

	Galileo				Renieri				Simone Marius				Sampson			
	d	h	m	s	d	h	m	s	d	h	m	s	d	h	m	s
• T_1	1	18	28	36,699	1	18	28	35,544	1	18	28	30	1	18	28	35,946
•• T_2	3	13	17	41,284	3	13	17	54,115	3	13	18		3	13	17	53,737
∴ T_3	7	3	58	13,135	7	3	59	35,569	7	3	56	34	7	3	59	35,857
⁘ T_4	16	17	58	41,109	16	18	5	3,072	16	18	9	15	16	18	5	6,919

I dati di Galileo surriferiti non si trovano espressi esplicitamente, ma sono stati desunti dalla tavola di Bellosguardo, prendendo per base il moto medio di ciascun satellite durante 1000 giorni, perchè a questa perfezione pervenne solo verso il 1617. Quelli del Renieri per il 1°, il 3° ed il 4° satellite sono stati dedotti dai moti diurni espressi nelle carte surriferite, eccetto per il 2° che abbiamo ricalcolato da moti impliciti in efemeridi date posteriormente come resultati di revisione accurata del primitivo moto diurno.

Per le distanze dei satelliti dal centro del pianeta, espresse in semidiametri del disco di Giove, convenzione adottata da Galileo e seguita ancor oggi, il Renieri non

---

(1) Vedi tavola annessa a questo volume.

(2) Mundus Iovialis anno MDCIX detectus ope perspicilli belgici.... inventore et authore Simone Mario guntzenhusano. Sumptibus et Typis Iohannis Lauri. Norimbergae anno MDCXIV.

si è molto discostato da quelli del Maestro. Diamo qui anche per queste distanze una tabella comparativa:

	Galileo	Renieri	Marius	Odierna [1]	Cassini [2]	Newton [3]	Sampson [4]
•	$5,^{11}/_{16}$	5,5	6	7	5,67	5,965	5,91
••	$8,^{5}/_{8}$	8,9	10	11	9,00	9,494	9,40
∴	14	14	16	18	14,38	15,141	14,99
⁘	25	26	26	29	25,30	26,630	26,36

Che il Renieri a queste distanze attribuisse solo una importanza relativa alla determinazione delle configurazioni, lo si potrebbe forse arguire dall'accenno ad orbite eccentriche [5] (non kepleriane) dalle quali, supponendo valori medi, e non istantanei variabili, poteva intuire forse una variazione nelle longitudini dell'apogiove di ciascun satellite.

Il trovare le osservazioni del Renieri ripetute in più luoghi, presumibilmente derivate da appunti originali primitivi con le configurazioni direttamente disegnate, ci ha persuasi a non riprodurre fotograficamente nessuna di queste ripetizioni, che, per mano dell'autore, dall'una all'altra trascrizione, subirono piccole varianti dovute alla copiatura, ma per semplicità eseguimmo disegni esatti ricavandoli da quelle configurazioni più nitide, in quella forma che già nell'autografo è ridotta alla più semplice espressione, solo indispensabile per la posizione reciproca dei satelliti, e sovrattutto preziosa per la latitudine che, nè il referto, nè i calcoli d'allora erano in grado di individuare. Con chiamate distinte con numeri fra parentesi quadre [ ], questi disegni sono riuniti in una tavola allegata in fine alle osservazioni.

A proposito della latitudine vera del satellite rispetto all'equatore gioviale, latitudine che da Galileo non fu presa nella giusta considerazione [6], dovremmo forse concludere, almeno da una osservazione [7], veramente troppo laconica, che il Renieri avesse saputo discernere questo nuovo elemento reale da quello apparente, dovuto ad una latitudine prospettica dovuta alla posizione del pianeta rispetto all'eclittica.

Anche l'affermazione che tanto il Maestro, quanto il Discepolo debbano aver fatto uso esclusivo del giovilabio, non ci sembra sostenibile. Già in Galileo fin dai primi calcoli troviamo configurazioni espresse da moduli e scrupoli (sessagesimali), come i numeri 43, 46, 26, 33, 47, 57.... corrispondenti a numeratori di frazioni sessagesi-

---

(1) Io. Bapt. Hodierna. Menologia Iovis compendium seu ephemerides medicaeorum. Panormi, apud Cirillos MDCLVI.

(2) M. Delambre. Astronomie 1814. Tome III, pag. 481.

(3) M. Delambre. Loc. cit.

(4) Tables of the four great Satellites of Iupiter. University of Durham Observatory, London 1910.

(5) 1ª Vacchetta, c. 48 t.

(6) Vedi il *Saggiatore*; *Ed. Naz.*, Vol. VI, pag. 214 e seg.

(7) 2ª Vacchetta, c. 82 r.

mali che si giustificherebbero, se mai, con giovilabio metallico di alta precisione fornito di alidada e nonio, ma non certo con uno di carta fornito di filo o crine per le letture delle frazioni di grado, come quello riprodotto a pag. 487. Questi giovilabi, costruiti da noi fino a diametri di 42 cm., cioè molto più grandi di quello adoperato da Galileo, fanno comodo per una prima determinazione grossolana, e soltanto possono presumere di dare frazioni sessagesimali espresse da numeratori come 12, 24, 48, 30, 50....

Per questo, nonchè ritenere azzardata l'affermazione suddetta, arguiamo che tanto Galileo come il Renieri, anche per le distanze delle configurazioni, abbiano fatto uso frequente di tavole dei seni.

Il giovilabio con Galileo ebbe subito l'ufficio di un artificio semplice e rapido, ma grossolano, per determinare vari elementi dei moti dei satelliti. Così, per es., mentre quello riprodotto a pag. 477 segna soltanto le distanze dei satelliti dal corpo di Giove, quelli a pag. 479, 481, 483 riportano manifestamente anche le rispettive durate delle rivoluzioni in giorni, segnate sulla circonferenza di ciascuna orbita. Il più usato di quelli a noi pervenuti fu certo il giovilabio in facsimile a pag. 479, il quale però non segna più i periodi, oramai fissati dalle tavole, mentre invece aggiunge l'artificio della prostaferesi, secondo lo schema di quella a pag. 521, e resulta di uso riserbato esclusivamente alla determinazione di questa e come guida per le configurazioni.

Nello sviluppo dei calcoli numerici esiste fra Maestro e Discepolo una differenza, se non sostanziale, certo di valore pratico non trascurabile e che è d'uopo rilevare per l'intelligenza delle operazioni stesse. Galileo come unità fondamentale di tempo adotta quella volgare del giorno completo (*dies completa*) di 24 ore, per le unità di ordine inferiore i minuti ed i secondi sessagesimali e per le unità di ordine superiore i multipli di dieci in dieci; per i gradi adopera pure la divisione sessagesimale con la circonferenza di 360 gradi, seguendo così le convenzioni comuni. Il Renieri invece per il tempo ricorre al sistema completo sessagesimale, cosicchè partendo dall'unità fondamentale (giorno) lo costituisce di 60 parti e successivamente ciascuna di questa di 60 che tutte chiama scrupoli; analogamente per i multipli o sessagene del giorno: così l'espressione *sexagenae temporis* $2'' \, 44' \, 33^d$, $4' \, 2'' \, 30'''$, (2^a vacchetta c. 62 t) di *intercapedo temporis* fra l'osservazione di Galileo del 1612, 4 maggio, *hora* 8,45 *post meridie Genuae aequata*, e quella del Renieri del 1639, 16 maggio, *hora* 10,22 *post meridie aequata*, significa:

$$\begin{array}{lrl} 2'' \times 60 \times 60 & = 7200 & \text{giorni} \\ 44' \times 60 & = 2640 & \text{»} \\ 33^d & = 33 & \text{»} \\ \hline \text{in totale giorni} & 9873 & 1^h \; 37^m \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 4' = \dfrac{4 \times 24}{60} = 1^h \; 36^m \\ 2'' = \dfrac{2 \times 24 \times 3600}{3600} = 48^s \\ 30''' = \dfrac{30 \times 86400}{60 \times 60 \times 60} = 12^s \end{array} \right\} \; 1^h \; 37^m$$

mentre col calcolo ordinario

anni 27 × 365 = ...	9855 giorni	
per gli anni bisestili . .	7 »	
dal 4 maggio al 16 maggio	12 giorni	dalle 8,45 pom. del 4 maggio / alle 10,22 » » 16 » — 1h 37m
totale giorni	9873	1h 37m

Per i gradi si adottavano comunemente i sottomultipli sessagesimali, ma per i multipli i *Segni* (*Signa*, S, corrispondenti ai 12 segni dello zodiaco), ciascuno di 30°.

Anche questa regola è seguita dal Renieri per la determinazione del luogo del Sole e dei pianeti, ma non per quello dei satelliti di Giove. Così per stabilire il moto medio del Sole l'anno 1647, il 12 Aprile alle ore 10.51.7 aeq., secondo le tavole *Danicae*, il procedimento era il seguente:

Anno 1600.	9	9	55	53
Anni 46 completi	11	29	51	22
Fino al Marzo del 1647 comp. . . .	2	28	42	30
12 giorni		11	49	20
10 ore			24	38
51 minuti			2	6
Totale	0	20	45	9

cioè 20° 45′ 9″

non scrivendo nel totale i 24 segni, che, corrispondendo a due circonferenze intere, si indicano con uno zero.

Per il calcolo dei moti dei satelliti invece dei *segni* il Renieri rende generale l'uso delle sessagene (*sexagenae motus*) limitate, nell'ordine immediatamente superiore ai gradi, a sole 6 sex′ indicate con 0 (zero), perchè sei sessagene di grado corrispondono a 360°. Così alle *sexagenae temporis* sopra riportate corrispondono per la tavola ricalcolata del moto medio del •• le seguenti *sexagenae motus*:

alle	sex	tem.	2″	corrispondono	5′	1°	30′	40″	sex.	mot.
»	»	»	44′	»	4	50	33	14	»	»
»	»	»	33d	»	1	42	37	55	»	»
»	»	»	4′	»		6	45	10	»	»
»	»	»	2″	»			3	23	»	»
»	»	»	30‴	»				51	»	»
				. in totale	5	41	31	13		

che verifica esattamente il resultato del Renieri. In questo totale dai multipli sex′ di moto si sono sottratte 6 sex, cioè 360 gradi; in notazione comune si leggerebbe 341° 31′ 13″.

In base a queste convenzioni le tavole usate dal Renieri dovevano ad un dipresso avere la disposizione di quelle da noi compilate. A ciascun satellite è assegnato un gruppo di colonne; ciascun gruppo, distinto coi segni •, ••, ∴, ⁘, contiene alla sua volta cinque colonne, che in testa portano le indicazioni sex'', sex', sex ^{d}, sex', sex'' cioè da sinistra a destra i multipli ed i sottomultipli sessagesimali del giorno (D = dies); il numero di ciascuna colonna letto nella linea corrispondente alle unità di tempo, da 1 a 60 in margine alle tavole, dà le *sexagenae motus* nei soli ordini sufficienti '', ', °, ', '', ''', ''''. Per risparmio di spazio abbiamo completata in tutti questi ordini solo la colonna corrispondente all'unità fondamentale (sex ^{d}), e nelle altre ci siamo limitati a riportare quei soli ordini del moto, che, nel passare da una colonna all'altra, subiscono variazioni nel valore assoluto delle loro unità, perchè gli ordini successivi, scalati convenientemente, restano inalterati e si possono ripetere da quelli della colonna fondamentale (sex ^{d}). Le *sexagenae motus* sono limitate a sei unità dell'ordine superiore ai gradi, essendo superflue le sex' superiori a 6 indicate con 0'. La prima colonna di sinistra è incompleta per tutti, perchè i calcoli del Renieri non vanno oltre i limiti compresi fra gli anni 1612 e 1647, cioè minori di 4'' sex temp.

Per *epoca* o *radice*, di tempo o di moto Galileo in un primo tempo, nel caso particolare delle medicee, intendeva una posizione iniziale ben determinata da osservazioni di uno o più satelliti, generalmente una congiunzione computata in gradi dall'apogeo vero od apparente, come è quella del 15 marzo 1611 (1), dal quale computava sempre i tempi delle successive. Solo più tardi (2) cambiò momentaneamente la regola e si tenne, come il Renieri, all'uso corrente di riportare le epoche al primo giorno di ogni anno, computando in gradi dall'apogeo medio la posizione dei satelliti in detto giorno.

Ma se fra Maestro e Discepolo non vi è differenza sostanziale nella definizione, il Renieri fa un passo avanti nell'esattezza della determinazione del valore dell'epoca per mezzo dell'osservazione degli eclissi, calcolando con la maggiore scrupolosità il passaggio nel mezzo del cono d'ombra (3), con metodo da lui per la prima volta indicato.

Ma, prescindendo dalla complicazione dei moti dei satelliti, allora inestricabile, vi era anche un'altra difficoltà estrinseca a questo problema, sebbene dovuta alle stesse cause, e questa risiedeva nelle tavole astronomiche di quei tempi, le quali, nè per il calcolo dei moti, nè per la determinazione delle epoche, nè per quella delle prostaferesi, non potevano garantire tutta quella precisione necessaria alla determinazione del luogo di un pianeta. Aggiungi i metodi e gli strumenti di osservazione, per la determinazione dell'istante di tempo fisico locale, anch'essi im-

(1) Vedi *Avvertimento* a pag. 418.
(2) Vedi pag. 789.
(3) *Mss. Gal.* P. III. T. IV 2a Vacchetta, c. 48 r. 56 r.

perfetti, e potremo concludere, che non si poteva esigere di più di quello che maestro e discepolo avevano ricavato dall'astronomia di quei tempi.

Per stabilire il tempo locale il Renieri apportò un reale miglioramento, coll'osservazione di una data stella, determinandone la posizione istantanea dall'altezza sull'orizzonte, e così ogni osservazione di medicea è appoggiata da una o più di queste determinazioni fatte con strumenti allora non forniti di telescopio e perciò non suscettibili di grande esattezza [1]. Però anche in questa misura la scarsa conoscenza allora posseduta della posizione delle fisse, indicate con coordinate molto variabili da un autore ad un altro, portava come conseguenza un errore non trascurabile.

Le tavole astronomiche più usate da Galileo sembra sieno state quelle del Magini; ma il Renieri, come si ricava anche dalle sue *Tavole*, di cui già abbiamo fatto menzione [2], si valse di quelle allora più in uso, e cioè delle Alfonsine, delle Copernicane, delle Pruteniche (del Reinhold), delle Rodolfine (del Keplero), delle Danesi (del Longomontano) e delle Lansbergiane (del Landsberg). Così il calcolo del luogo del ☉ e di ♃ a c. 10 r. della 2ª è manifestamente compilato sulle *Danicae* (danesi) al meridiano di Uraniburg, che si riteneva corrispondere a quello di Bologna ed anche di Roma; a c. 40 t. della 2ª troviamo per delle prostaferesi l'espressione *juxta Keplerum*; alle c. 44 r. 45 r. sempre nella 2ª vacchetta le prostaferesi sono *juxta Copernicum*, nell'intenzione di calcolare anche *juxta Alphonsinas*, e *Danicas*, intenzione che non fu portata in esecuzione; a c. 57 r. della 2ª afferma invece, che la prostaferesi del centro di ♃ deve essere secondo le lansbergiane; a c. 74 r. della 2ª le epoche sono secondo le Alfonsine.

Tutti questi tentativi, che alterano il luogo del ☉ e di ♃, le mal conosciute longitudini dei luoghi terrestri, che non permettevano di usare in località qualunque con sufficiente esattezza le tavole calcolate per un altro osservatorio, costituivano tante fonti di errori non trascurabili, che venivano ad aggiungersi come deviazioni al resultato finale, strettamente dipendente dalle epoche e dalle equazioni. Quello che fecero Maestro e Discepolo era il *massimo* che si poteva esigere dall'*atlantica impresa*, ed il pessimismo del Keplero aveva fondamento sopratutto nella natura delle perturbazioni dei moti dei satelliti.

Per distinguere i vari satelliti fra loro Galileo nelle osservazioni e nelle configurazioni usa dapprima stelline, senza o con puntini in numero dipendente dal satellite, in seguito i soli puntini [3], e nei calcoli distingue le corrispondenti colonne

---

(1) Vedi l'uso del *quadrante magno* nell'osservazione 17 novembre 1644, 2ª vacchetta, c. 84 r.

(2) VINCENTII RENERII, *Tabulae motuum coelestium universales. Serenissimi Magni Ducis Etruriae Ferdinandi II auspiciis primo editae et Mediceae nuncupatae. Nunc vero auctae, recognitae, atque illustriss. excellentissimique principis D. Bernardini Fernandes de Velasco, etc. jussu ac sumptibus recusae.* Florentiae, typis Amatoris Massae Forolivien. M. D. C. XLVII.

(3) Vedi *Avvertimento* a pag. 405.

con •, ••, ∴, ⁘. Solo di passaggio (1) specificò i quattro satelliti coi nomi *Laurentius* il 1°, *Carolus* il 2°, *Franciscus* il 3°, *Cosmus* il 4°. Il Renieri generalmente si valse degli stessi segni convenzionali; solo più tardi ne adoprò altri, che, per evitare complicazioni tipografiche, non riportiamo, e in seguito dette i nomi di *Giunone* e *Nettuno* al 1° ed al 2°. Ma i nomi che ancor oggi talvolta si assegnano ai primi quattro satelliti (*Io, Callisto, Europa, Ganimede*) sono del competitore Simone Marius.

Poichè l'artificio usato da Galileo (2) per misurare direttamente le distanze dei satelliti, a partire dal 31 gennaio 1612, non ci è pervenuto nella descrizione fattane da lui stesso, crediamo sia istruttivo riportare il brano del Borelli (3) che ci dà indicazioni in questo proposito; « *Qua ratione Mediceorum digressiones a disco, vel corporis Jovis mensurari possint Cap. IV....* Percipit hanc difficultatem magnus ille Galilaeus, quam ut vitaret excogitavit pulcherrimum artificium (Fig. 1), dignum sane sagacitate, et ingenio tanti viri, at suis temporibus, quando telescopia ad eam perfectionem non pervenerant, ad quam hisce temporibus redacta sunt, nullam fere utilitatem ex suo invento consequi potuit.... His suppositis conspiciatur iam dextro oculo A Iovis stella I telescopio C D, postea aperto oculo sinistro B, dirigatur axis visualis B E ut intersecet reliquum axim A E per telescopium traductum in puncto E, atque per puntum E extendatur reticulum, vel rastellum aliquod F G perpendiculare ad communem axim oculorum E M, patet ex dictis, in plano F G terminati visionem, et ideo omnia obiecta, quae duobus oculis conspiciuntur, visu iudice collocantur in dicto plano F G; et quia dexter oculus A videt stellam telescopio auctam in E, atque sinister oculus B reticulum, aut rastellum F G conspicit, existimabit discum Jovis auctum occupare interstitium reticuli, aut rastelli, et ideo mensurari poterit diameter disci iovialis E respective ad amplitudinem reticuli, seu rastelli F G; quapropter si integrum intervallum F G subdivisum fuerit in viginti aequalia spatia, sive interstitia, apparebit diameter Jovis telescopio aucta vigesima parte reticuli: postea quia telescopio nedum discus Jovis E, sed Medicei H, O, L, N, una cum suis distantiis a disco ioviali E eadem proportione augentur, et rapresentantur in plano F G, ubi visus terminatur et auxilio alterius oculi mensurari possunt distantiae eorundem Mediceorum in eodem rastello a limbo vel centro Jovis, et ulterius situs, et inclinationes eorumdem Mediceorum praecise reperiri et delineari possunt.... ». A questo metodo, che ricorda quello altrove (4) suggerito da Galileo e che in sostanza riproduce l'artificio talvolta anc'oggi usato per apprezzare gl'ingran-

Fig. 1

(1) Vedi giovilabio riprodotto in *facsimile* a pag. 477.

(2) Vedi *Avvertimento* a pag. 416 e l'osservazione del 31 gennaio 1612 a pag. 446.

(3) Io. Al. Borelli. *Theoricae Mediceorum Planetarum*. Florentiae MDCLXVI, pag. 141 e seg.

(4) Vedi *Sidereus Nuncius. Ed. Naz.* Vol. 3, P. 1ª, pag. 61 e 62.

dimenti lineari dei canocchiali, sembra si accompagnasse anche l'altro metodo di stimare indirettamente le distanze mediante le oscillazioni di un pendolino tenuto a mano, numerate fra i due punti di riferimento che, nell'interno del cannocchiale, tenuto fisso, si spostano per effetto del moto diurno [1].

Non crediamo del tutto superfluo definire la prostaferesi come la intendevano Galileo ed il Renieri.

In senso generale per prostaferesi si intendeva l'equazione, additiva o sottrattiva, ossia l'arco dell'eclittica da aggiungersi o da sottrarsi al moto o luogo medio per ottenere il vero apparente, o viceversa, ossia la differenza fra il moto regolare e l'irregolare.

Fig. 2

Nell'*eccentrepiciclo* (Fig. 2), ossia nel sistema costituito da un cerchio FIKVLF di centro D *eccentrico* al centro del mondo in M (Terra) e da un cerchio U G′ N, *epiciclo* col centro I sull'eccentrico, che prende il nome di deferente, chiamavasi *anomalia media dell'eccentrico* il moto medio H I′ misurato sull'*equante* (cerchio

(1) A proposito degli artifizi escogitati da Galileo per la misura delle distanze, vedi anche *Ed. Naz.* Vol. 8, pag. 458 e seg., pag. 464-466, e questo Vol. a pag. 645, 646.

HKOLH di centro E a distanza DE = MD) e computato dall'*apogeo* dell'eccentrico H in conseguenza (cioè secondo i segni dello *zodiaco* B Q C P B) fino al luogo medio I′ dato dalla linea del moto medio E I′. Sullo zodiaco questa anomalia è misurata dall'arco B Z determinato dalla linea del moto medio nello zodiaco M Z parallela a E I′. Questa *anomalia* media si misurava coll'angolo H E I′ oppure coll'angolo $B\hat{M}Z$.

Chiamavasi anomalia vera dell'*eccentrico* il moto vero o apparente del centro dell'epiciclo, computato sempre dall'apogeo dell'eccentrico in conseguenza e misurato dall'arco dello zodiaco B T ($B\hat{M}T$); così la *prostaferesi del centro* o equazione del centro nello zodiaco, o equazione dell'anomalia dell'eccentrico, è la differenza fra le due anomalie quella media e la vera, sottrattiva nei due primi quadranti, additiva negli altri due. È misurata dall'arco dello zodiaco T S od anche dall'angolo $M\hat{I}E = H\hat{E}I' - B\hat{M}T$.

Riguardo al moto del pianeta dell'epiciclo si considerava: *l'anomalia media dell'orbe* G′N o di commutazione, o argomento medio, ossia il moto medio del pianeta intorno al centro dell'epiciclo, computato in conseguenza dall'apogeo medio G′ dell'epiciclo, cioè l'arco di epiciclo fra l'apogeo medio ed il centro N del corpo del pianeta; l'*anomalia vera dell'orbe* o argomento vero o coequato, cioè il moto vero del pianeta intorno al centro nell'epiciclo computato in conseguenza dall'apogeo vero dell'epiciclo, misurato dall'arco U G′N di epiciclo fra l'apogeo vero G ed il centro N del corpo del pianeta; così la *prostaferesi dell'orbe*, (arco T X o T M X) o equazione di argomento è l'equazione che eguaglia in ultimo il moto medio del pianeta N in longitudine per conoscere il suo luogo vero X nello zodiaco, cioè la differenza fra il vero luogo T del centro dell'epiciclo I e il vero luogo X del pianeta N nello zodiaco. Quando il centro dell'epiciclo è all'apogeo o al perigeo dell'eccentrico e il centro del pianeta all'apogeo o al perigeo dell'epiciclo, non esiste nè prostaferesi di centro, nè prostaferesi di orbe. Quando il centro dell'epiciclo è fuori dall'apogeo o perigeo dell'eccentrico, ed il pianeta fuori dell'apogeo o perigeo vero dell'epiciclo, occorrono entrambe le prostaferesi; quando il centro dell'epiciclo è all'apogeo o al perigeo dell'eccentrico, ma il pianeta è in altro luogo, occorre solo la prostaferesi dell'orbe.

Per chiarire questo argomento basterà richiamare ancora gli elementi principali dell'eccentrico semplice (Fig. 3). Nell'eccentrico semplice si considerano:

D = Luogo vero del pianeta (Sole) che si trova in B nell'eccentrico veduto dalla Terra,
C = Luogo medio del pianeta veduto dal centro dell'eccentrico,
T = Centro del Mondo (Terra),
E = Centro dell'eccentrico H B,
A D P G = Zodiaco concentrico alla Terra,
arco B H = $B\hat{E}H$ = anomalia media,

arco D A = $D\widehat{T}A$ = anomalia vera,

$T\widehat{B}E = B\widehat{E}H - B\widehat{T}A$ = Prostaferesi = anomalia media — anomalia vera.

La prostaferesi o equazione è sottrattiva nel primo semicircolo A D P, additiva nel secondo P G A. È facile trovare la corrispondenza quando si passa al sistema eliocentrico, come supponeva Galileo, accettando la prima approssimazione assai grossolana di moti circolari concentrici al Sole. La prostaferesi in sostanza si riduce all'angolo (parallasse) sotto il quale è veduta dal centro del pianeta la retta che unisce il centro del Sole al centro della Terra, allora (Fig. 4) posto in E il centro del mondo (Sole), in T la Terra col suo orbe annuo, in B il luogo del pianeta computato dal punto di Arieto P, in A sarà il luogo del Sole nello zodiaco ed avremo così le indicazioni già date ed in particolare:

Fig. 3

prostaferesi $T\widehat{B}E = B\widehat{E}A - B\widehat{T}A$ = anomalia media — anomalia vera.

Fig. 4

Il luogo del pianeta B (longitudine dall'Ariete) e quello del Sole A (longitudine dall'Ariete) davano per differenza l'angolo di elongazione geocentrica del pianeta $B\widehat{T}E$, ossia $P\widehat{T}B - A\widehat{T}P = B\widehat{T}E$. Per $B\widehat{E}T$, detto angolo di commutazione, si ha la seguente relazione, che lega la commutazione all'elongazione ed alla prostaferesi, cioè $B\widehat{T}E = 180 - (B\widehat{E}T + E\widehat{B}T)$ ossia, elongazione = 180 — (commutazione + prostaferesi) e su questa indicazione Galileo produce le tavole alle pagine 521 (facsimile), 522, servendosi forse delle efemeridi del Magini. Sul tardi egli aggiunse l'artificio di calcolare gli eccessi della prostaferesi per la distanza minima (4,97) di Giove, così, avendo calcolata la prostaferesi solamente per questa, cogli eccessi veniva a determinarla quando Giove si trovava alla massima

distanza (5,48) ed alle intermedie mediante proporzione. Ma anche queste correzioni (pag. 523) assai grossolane, non sembra lo sodisfacessero, e del resto gli elementi astronomici, allora forniti dalle diverse tavole, non lasciavano sperare di raggiungere la precisione voluta. Per il fatto che i raggi dei due cerchi con molta approssimazione hanno il rapporto di 5 a 1, un arco di 10° (angolo B E T_1) letto sul cerchio minore in T_1 corrisponde, sul lembo del cerchio maggiore, ad un arco C D (angolo D E C) misurato da 4°,5 che Galileo ritenne 5°, e quindi dà la prostaferesi (angolo E B T_1) uguale a 2° 30'.

Poichè E T_1 T = B E T_1 + T_1 B E = 10° + 2° 30' = 12° 30', e T_1 E T = 180° − 2. E T_1 T, abbiamo T_1 E T = 180 − 25° e quindi B E T = T_1 E T + B E T_1 = 180° − 25° + 10 = 165°, che Galileo ritiene 164° e su questa base calcola la tabellina situata in alto a sinistra a pag. 521 per tutti i successivi valori di 10° in 10° della commutazione.

Ma Galileo usò anche un artificio grafico. Determinato il luogo del Sole (arco P A) e quello del pianeta (P A B) (supposto P il punto di ariete) veniva a determinare l'angolo B T E od il suo supplemento B T A' detto di commutazione (per non complicare la figura supporremo essere lo stesso B E T posizione assunta per le definizioni). Descritti due cerchi concentrici (vedi figura pag. 521) i cui raggi erano nel rapporto delle medie distanze della Terra e di Giove dal Sole, e tracciato un diametro, quello verticale, all'estremità di questo B, nel cerchio maggiore, collocava un filo o crine di cavallo e facendolo passare per l'estremo dell'arco di commutazione, T o T', del cerchietto minore, cominciato a computare dall'estremo superiore del suo diametro, veniva a leggere la prostaferesi in C, sul lembo inferiore del cerchio maggiore; tenendo presente che le letture sessagesimali di questo cerchio dovevano dividersi per metà, perchè l'angolo al centro è doppio di quello alla periferia.

L'uso di questo artifizio è rivelato dal giovilabio esistente nei manoscritti e riportato in facsimile a pag. 486 e 487 di questo volume. Infatti oltre il trovarsi nel centro di esso un residuo di filo, che mostra l'uso fattone per le distanze dei satelliti, si trovano ancora alla periferia, nel punto 360, sul dietro, dei dischettini di carta più grossa, che rivelano le tracce del rinforzo per un altro filo usato per la prostaferesi: inoltre, concentrica alle orbite dei satelliti, esiste sul facsimile la traccia di un cerchiettino, di raggio uguale circa ad un quinto del raggio del cerchio massimo, rivelata sul lato sinistro da una serie di puntini, da 0 a 18 (da 0° a 180°), che servono a leggere l'angolo di commutazione. Oltre a ciò esistono sull'originale delle tracce di cerchi, segnate a punto a secco appena visibili, non riprodotte nel facsimile, e che rivelano tentativi di apprezzamenti più precisi; tali cerchi concentrici al primo stanno ad indicare il raggio dell'orbe annuo per le distanze massime (5. 48) e minime (4. 97) di Giove dal Sole. Galileo preferiva in sostanza far variare l'orbita terrestre di riferimento, in luogo di quella di Giove e così tenere fisso l'estremo supe-

nore del filo che doveva passare per le rispettive divisioni dei cerchi. Questo artifizio avrebbe dovuto in certo modo sostituire quegli eccessi di prostaferesi dati dalle tavole a pag. 523. Ma si capisce, che questa stima con grafico non poteva essere suscettibile della precisione richiesta; ed infatti nei calcoli posteriori troviamo delle prostaferesi espresse in minuti sessagesimali, con cifre che mal si giustificherebbero con la misura grafica, mentre invece sono compatibili con la precisione delle tavole date dagli autori del tempo.

Detto questo è chiaro che Galileo, computando i moti medi dei satelliti dall'auge (apogeo) vero, rispetto alla Terra, e volendo invece computare i moti rispetto al Sole, doveva passare da posizioni geocentriche a eliocentriche. Perciò, quando come nella figura, la Terra trovavasi in T, il luogo apparente del Sole in A, ed il pianeta in B più avanzato in longitudine, quando cioè $B\widehat{E}T < 180^\circ$, la configurazione eliocentrica dei satelliti, trovandosi sulla prospettiva B s perpendicolare a B E, veniva ad essere veduta da T nella posizione Bt_1, ossia con moto minore dell'angolo α rispetto a Bs, minore cioè di un angolo uguale a quello della prostaferesi T B E; se al contrario la Terra è in T_2 ed il luogo apparente del Sole in A, la stessa configurazione eliocentrica Bs veniva ad apparire nella prospettiva Bt_2, ossia con un moto anticipato β uguale alla prostaferesi. In conclusione la prostaferesi è additiva nel primo semicircolo della commutazione, cioè quando l'elongazione eliocentrica del Sole da Giove è minore di 180°, e sottrattiva nel secondo quando è maggiore; viceversa per i passaggi inversi.

Il Renieri fa uso implicito dell'eccentrepiciclo, col richiamo alle diverse tavole astronomiche del tempo sopra notate, e quindi considera la prostaferesi del centro e dell'orbe già definite.

Ma quando si tratta di determinare l'apogeo medio di un satellite nel corso dell'ombra del pianeta, invece dell'eccentrepiciclo fa per Giove uso palese di un eccentrico semplice [1], con che elimina la complicazione di avere anche l'epiciclo del pianeta oltre quello dei satelliti.

Diamo qui un esempio del modo tenuto da Galileo per la determinazione del moto medio di ciascun satellite nella sua orbita, e poi daremo quello seguito dal Renieri.

Fissati il giorno e l'ora per il meridiano del luogo (*dies completa* cioè computato da mezzogiorno a mezzogiorno):

1°) notava il tempo trascorso dalla radice;

2°) dalle tavole computava il moto medio corrispondente aggiungendo al caso i valori della radice;

3°) calcolava il luogo del ☉ e di ♃, e determinava col giovilabio l'angolo di prostaferesi da assegnarsi; lo aggiungeva o lo toglieva dal moto medio a seconda che la prostaferesi era additiva o sottrattiva;

---

(1) Vedi ciò che è riportato dalla seconda vacchetta a c. 58 t. e 62 r.

4°) dalla somma totale dei gradi detraeva i circoli interi (multipli di 360°), il residuo era l'arco dell'orbita del satellite compreso fra la radice (auge vero od apparente) e l'istante considerato;

5°) per mezzo del giovilabio o di una tavola dei seni riduceva l'arco suddetto a distanze in moduli dal centro di Giove, per formare la configurazione.

Così avendo stabilito [1] la radice del 1617 e volendo determinare il moto dei satelliti al 21 Novembre 1618 h. 5 a. m. [2], calcola 690 giorni e 5 h. dal 1° gennaio 1617 ed a questi dà i rispettivi moti:

		•	••	∴	⁘
dalla tavola a pag. 473	600 d.	8. 18	297. 40	264. 50	296. 13
	90 »	307. 7	116. 39	201. 27	134. 20
	5 h.	42. 23	21. 5	10. 18	4. 29
	radice	340. 34	295. 20	183. 26	138. 54
	Prostaferesi additiva	11. 16	11. 16	11. 16	11. 16
		709. 38	742. 00	671. 27	585. 12
	Circolo da sottrarsi	360.	360.	360.	360.
	Moto del satellite nell'orbita	349. 38	22.	311. 27	225. 12

Leggendo questi gradi sul giovilabio a pag. 487 (graduazione periferica esterna), e posando su di essi il filo che si trova al centro (nel facsimile manca), l'incontro del filo col cerchio corrispondente al satellite dà la lettura delle distanze computata dal centro fra le rette verticali, e così approssimativamente verrebbe la configurazione, con ♃ fra • e :,

:		•	∴	⁘
3. 20	♃	1. 2	10. 35	17. 45

Il procedimento del Renieri differisce solo per quegli artifizi di calcolo già detti, e per la costituzione dell'epoca che ogni anno pone al primo di Gennaio. Inoltre perfeziona i metodi per la determinazione di queste radici, per la ricerca delle prostaferesi del centro e dell'orbe di Giove, apportando continua correzione ai resultati, cosicchè è difficile ritrovare l'accordo fra i vari resultati di uno stesso calcolo elaborato in tempi diversi, perchè le correzioni sono accumulate nel resultato e non possono separarsi quelle fatte sopra un elemento da quelle fatte sopra un altro. Il Renieri raramente riporta l'andamento del calcolo, quindi la ricostruzione di tutti gli elementi presenta molte incertezze; in particolare difficilmente possiamo sapere l'epoca pre-

---

(1) Pag. 789.
(2) Pag. 788.

cisa adoprata perchè questa, come si può rilevare dai manoscritti, è l'elemento il più spesso emendato, anche dopo che venne stabilito all'inizio dell'anno corrente.

In data 27 marzo 1640 alle ore 16. 34 p. m. in Firenze si avevano sessagene di tempo 1. 26. 41. 50 a partire dall'epoca stabilita il 1° Gennaio, corrispondenti ai seguenti moti [1]:

		•	••	∴	⁘
dalle tavole dei moti per le seguenti sessagene	per 1'	5. 24. 23	5. 17. 29		3. 29. 17
	per 26 d	5. 8. 34	1. 53. 35		3. 18. 41
	per 41'	2. 18. 59	1. 9. 13		14. 41
	per 50''	2. 50	1. 24		18
Per l'epoca 1639 comp.		3. 47. 55	3. 19. 1		4. 54. 31
Per la prostaferesi del centro add.		5. 13	5. 13		5. 13
		3. 47. 54	5. 45. 55		0. 2. 41
Per la prostaferesi dell'orbe sottr.		10. 36	10. 36		10. 36
1.ª Osservazione-Moto del satellite nella sua orbita		3. 37. 18	5. 35. 19		5. 52. 5
2.ª Osservazione-Moto dopo 20''		1. 7	34		7
		3. 38. 25	5. 35. 53		5. 52. 12
3.ª Osservazione-Moto dopo 13''		44	21		4
		3. 39. 9	5. 36. 14		5. 52. 16
cioè gradi sessagesimali		219° 9'	216° 14'		352° 16

Dal giovilabio o meglio dalla tavola dei seni per le tre osservazioni abbiamo le distanze indicate:

		•	••	⁘	
Oriente	1ª ♃	3. 31	3. 39	3. 24	Occidente
	2ª ♃	3. 37	3. 34	3. 20	
	3ª ♃	3. 41	3. 32	3. 19	

tutti i satelliti occidentali da ♃.

Il ripetersi degli emendamenti, illudendosi di raggiungere la perfezione, e poi trovarsi davanti la necessità di nuove correzioni, oltre dall'incompleta conoscenza del fenomeno e degli elementi, subordinato alle teorie moderne della meccanica celeste, proveniva anche dal gran numero di tavole di efemeridi compilate da vari autori con basi numeriche differenti.

Le teorie planetarie erano incomplete, la *virtù motrice* del sole escogitata per

[1] *Mss. Gal.* P. III. T. V. 9ª Vacchetta, c. 87 r.

la prima volta dal Keplero portava a perturbazioni, che allora rendevano il problema inestricabile. Galileo stesso, nonchè rifiutare l'ipotesi di una virtù motrice, non volle accettare nemmeno quella delle orbite kepleriane ellittiche, e, come il Copernico, si tenne ai moti circolari uniformi e quindi agli eccentrici ed agli epicicli.

Nonostante queste gravi mende, le quali con equilibrato criterio storico si rendono pienamente giustificabili, Galileo e il Renieri ci lasciarono un lavoro, che era quanto di più perfetto potevasi allora esigere, ed il discepolo precorre certamente i successori immediati.

Oltre a ciò noi crediamo, che negli eclissi osservati dal Padre Renieri, con tutta quella accuratezza allora compatibile, si potranno trovare elementi preziosi, per la loro antichità, nella serie di questi fenomeni atti al controllo delle tavole dei moti secondo le vedute moderne, e questo vantaggio pratico aggiunge, a quelle già dette, una nuova giustificazione per la completa pubblicazione delle opere del discepolo.

DALLA "DIOPTRICE,,
DEL KEPLERO[1]

[1] Vedi *Avvertimento* in questo a pag. 889.

Ioannis Kepleri. S.ae C.ae M.tis. Mathematici Dioptrice seu Demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt.

Praemissae Epistolae Galilaei de iis, quae post editionem Nuncii siderei ope Perspicilli nova et admiranda in coelo deprehensa sunt.

Item Examen praefationis Ioannis Penae Galli in Optica Euclidis, de usu Optices in philosophia.

Augustae Vindelicorum, typis Davidis Franci.
Cum privilegio Caesareo ad annos XV. MDCXI.

Revrendissimo et Serenissimo Principi ac D. D. Ernesto Archiepiscopo Coloniensi, S. Romani Imperii Septemviro Electori et per Italiam Archicancellario Episcopo Leodiensi, Administratori Monaster. Hildeshem. et Frisingensi, Principi in Stabel. Comiti Palat. Rheni, sup. et infer. Bavariae, Westphaliae, Aug. ecc. Duci, March. Franci mont Domino meo clementissimo.

Ioanni Kepler *in Diotptricen Praefactio, de usu et praestantia perspicilli nuper inventi deque novis coelestibus per id detectis.*

..... Nunc tempus, ut promissis fidem praestem doceamque hac optices parte, quam *Dioptricen* appellamus, eiusque subiecto perspicillis nos de rerum natura longe admirabilissima brevi temporis spacio didicisse; adeo quidem, ut puerilia videri possint quaecumque hactenus Optices beneficio detecta ex Pena produximus.

Versatur in manibus omnium, *Sidereus Galilaei* nuncius et mea qualiscunque cum hoc nuncio *Dissertatio*, tum etiam *Narratiuncula*, Nuncii siderii confirmatoria. Lector itaque breviter perpendat capita illius Nuncii, quae et quanta perspicilli illius beneficio, cuius rationes hoc libello demonstro, fuerint detecta. Testabatur

visus, esse aliquod in coelo corpus lucidum, quod Lunam dicimus, demonstratum fuit ex rationibus opticis, id corpus esse rotundum, astronomia etiam ratiocinationibus nonnullis super optica fundamenta collocatis extruxerat eius altitudinem a Terra sexaginta circiter semidiametrorum Terrae. Apparebant in illo corpore variae maculae; et secuta est obscura opinio paucorum philosophorum, illata ab Hecataeo in fabulas de Hyperboreorum insula, montium et vallium, humoris et continentium alternata conspici simulacra. At nunc perspicillum omnia haec adeo ob oculos collocat, ut plane timidum esse oporteat, qui tali fruens aspectu, etiamnum dubitandum existimet. Nihil est certius, quam partes Lunae meridionales plurimis iisque immensis scatere montibus, partes vero septentrionales, depressiores quippe, lacubus amplissimis defluentem a meridie humorem excipere. Quae prius Pena produxerat optices beneficio patefacta dogmata, illa a tenuibus visus adminiculis originem trahentia per longas ratiocinationes inter se nexas demonstrabantur, sic ut rationi potius humanae, quam oculis transcriberentur: at hic jam oculi ipsi nova veluti janua coeli patefacta in conspectum rerum abstrusarum adducuntur. Quod si cui iam super novis hisce observationibus lubeat etiam rationis vim excutere: quis non videt, quam longe contemplatio naturae sua pomoeria prolatura sit; dum quaerimus, cui bono in Luna sint montium valliumque tractus, marium amplissima spatia; et an non ignobilior aliqua creatura quam homo statui possit, quae tractus illos inhabitet.

Nec minus deciditur hinc et illa quaestio, quae pene cum ipsa philosophia nata, exercetur hodie a nobilissimis ingeniis, possitne Terra moveri (quod theorica doctrina planetarum valde desiderat) sine gravium ruina aut sine turbatione motus elementorum. Nam si Terra a centro mundi exulet, metuunt nonnulli ne aquae globo Terrae deserto in mundi centrum refluant. Atqui videmus et in Luna inesse vim humoris, depressas eius globi lacunas obsidentem: qui globus quamvis in ipso aethere circumducatur, extra centra non mundi tantum sed et Terrae nostrae, non tamen quicquam impeditur copia aquarum Lunarium, quo minus ad centrum sui corporis tendens Lunae globo constans adhaereat. Itaque optica reformat vel hoc Lunaris globi exemplo doctrinam gravium et levium, confirmatque hic introductionem meam in Commentaria Martis motuum.

Habent Samiae philosophiae cultores (liceat enim hoc cognomine uti, ad indicandos eius inventores Pythagoram et Aristarchum Samios) etiam contra apparentem oculis immobilitatem Terrae paratum in Luna praesidium. Docemur quippe in opticis, si quis nostrum in Luna esset, ei omnino Lunam domicilium suum penitus immobilem, Terram vero nostram Solemque et caetera omnia mobilia visum iri: sic enim sunt comparatae visus rationes.

Commemoravit antea Pena, quomodo astronomi opticis usi principiis magno ratiocinationum molimine viam lacteam ex elementari mundo, quorsum eam collocarat Aristoteles, in supremum aethera sustulerint. At nunc perspicilli recens inventi

beneficio ipsi astronomorum oculi recta adducuntur ad pervidendam viae lacteae substantiam; ut quicunque hoc spectaculo fruitur, is fateri cogatur, nihil esse aliud viam lacteam, nisi congeriem minutissimarum stellarum.

Quid esset nebulosa stella, penitus ignoratum hactenus: perspicillum vero in talem aliquam nebulosam convolutionem (ut Ptolomaeus appellat) directum, ostendit rursum ut in via lactea duas, tres vel quatuor clarissimas stellas in arctissimo spatio collocatas.

Quis vero credidisset, fixarum numerum esse decuplo aut forte vigecuplo maiorem eo, qui est in Ptolemaica fixarum descriptione, si absque hoc instrumento fuisset? Et unde quaeso argumentum petamus de fine seu termino huius mundi aspectabilis, quod is sit ipsa sphaera fixarum, nisi ab hac ipsa fixarum moltitudine perspicillo detecta, quae est veluti quaedam concameratio mundi mobilis.

Quantum etiam astronomus erret in determinanda fixarum magnitudine, nisi perspicilli usu stellas de novo lustret: videre est itidem apud Galilaeum: et infra etiam Germani cuiusdam literas in testimonium producemus.

Sed omnem admirationem superat illud caput nuncii siderii, ubi perspicilli perfectissimi beneficio alter nobis velut mundus Iovialis detectus narratur: et mens philosophi non sine stupore considerat, esse ingentem aliquem globum, qui mole corporis quatuordecim globos Terrestres adaequat (nisi hic Galilaei perspicillum nobis limatius aliquid Braheanis commensurationibus brevi proferet) circa quem quatuor Lunae nostrae huic Lunae non absimiles circumcurrant; tardissima spatio dierum quatuordecim nostratium, ut Galilaeus prodidit; proxima ab illa sed maxime omnium conspicua spatio dierum octo, ut Ego superiori Aprili et Maio deprehendi, reliquae duae multo adhuc breviori temporis curriculo: ubi ratio ex meis de Marte Commentariis ad causam similem accersita suadet statuere, etiam ipsum Iovis globum convolvi rapidissime et procul dubio celerius quam in unius diei nostratis spatio: ut hanc globi maximi convolutionem circa suum axem quatuor illarum Lunarum perennes circuitus in plagam eandem consequantur.

Atque illis quidem locis Sol hic noster, communis et huius Terrestris, et illius Iovialis mundi focus, quem nos tricenum plurimum minutorum esse censemus, vix sena aut septena minuta implet; interimque duodecim nostratium annorum spatio Zodiacum emensus apud easdem rursum fixas deprehenditur. Itaque quae in illo Iovis globo degunt creaturae, dum illa quatuor Lunarum brevissima per fixas curricula contemplantur, dum quotidie orientes occidentesque et ipsas et Solem aspiciunt, Iovem lapidem iurarent (nuper enim ex illis regionibus reversus adsum), suum illum Iovis globum quiescere uno loco immobilem, fixas vero et Solem, quae corpora revera quiescunt, non minus quam illas suas quatuor Lunas multiplici motuum varietate circa suum illud domicilium converti. Ex quo exemplo multo iam magis, quam prius exemplo Lunae, discet Samiae philosophiae cultor, quid absurditatem dogmatis de motu Telluris obiicienti visusque nostri testimonium alleganti responderi possit.

O multiscium, et quovis sceptro pretiosius perspicillum! an, qui te dextra tenet, ille non Rex, non Dominus constituatur operum Dei? Vere tu:

« Quod supra caput est, magnos cum motibus orbes, subiicis ingenio. »

Si quis, paulo aequior Copernico et Samiae philosophiae luminibus, hic solum haeret, dubitans qui fieri possit, ut, Terra medium planetarum iter per campos aetherios terente, Luna illi tam constanter velut individuus comes adhaereat interimque et globum ipsum Telluris circumvolitet, in morem fidae cuniculae, quae viatorem dominum variis ambagibus nunc antecursitando nunc ad latera evagando cingit: is Iovem aspiciat, qui monstrante hoc perspicillo non unum talem comitem, uti Terra Copernico, sed omnino quatuor secum certe trahit unquam ipsum deserentes interimque suam singulos circulationem urgentes. Sed de his satis dictum in Dissertatione cum Nuncio Sidereo. Tempus est, ut ad illa me vertam, quae post editum Nuncium Sidereum postque Dissertationem cum illo meam perspicilli huius usu patefacta sunt.

Annus iam vertitur, ex quo Galilaeus Pragam perscripsit, se novi quid in caelo praeter priora deprehendisse. Et ne existeret, qui obtrectationis studio priorem se spectatorem venditaret, spatium dedit propalandi, quae quisque nova vidisset; ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descriptis:

Smaismrmilmepoetaleumibunenugttauiras.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiunculae meae inserui, mense Septembri superioris anni:

Salve umbistineum geminatum Martia proles.

Sed longissime a sententia literarum aberravi, nihil illa de Marte continebat. Et ne te lector detineam, en detectionem gryphi ipsius Galilaei authoris verbis.... [1]

Haec Galilaeus. At ego si habeam arbitrium, non ex Saturno silicernium, ex sociis globulis servulos illi fecero, sed potius ex tribus illis iunctis tricorporem Geryonem, ex Galilaeo Herculem, ex perspicillo clavam, qua Galilaeus armatus illum altissimum planetarum et vicit et ex penitissimis naturae adytis extractum inque Terras detractum nostrum omnium oculis exposuit. Lubet equidem nido detecto contemplando quaerere, quales in illo aviculae, qualis vita, si qua vita, inter binos et binos globos sese mutuo pene contingentes; ubi non:

« Tres caeli spatium pateat non amplius ulnas », sed vix latum unguem in

(1) Qui segue la lettera che Galileo scrisse « di Firenze li 13 novembre 1610 » a Monsignor Giuliano de' Medici, Ambasciatore in Praga, lettera che stimammo inutile qui riportare trovandosi essa a pagina 474 del Volume decimo di questa Edizione Nazionale, e nemmeno riportiamo la traduzione latina che di essa fece il Keplero perchè la giudicammo superflua.

circulum undique dehiscat. An vere astrologi Saturno tutelam metallariorum transcribunt, qui, talparum instar sub terris degere assueti, liberum raro hauriunt aerem sub dio. Etsi paulo tolerabiliores hic tenebrae, quia Sol, qui tantus illis apparet quanta nobis in Terra Venus, radios per discrimina globorum perpetuo traiicit, adeo ut qui in globum alterum insistunt, a reliquo velut a laqueari tecti, illi ab huius sui tecti eminentiis in lucem Solis exporrectis, veluti a quibusdam titionibus desuper illuminentur. Sed adducenda frena menti liberis aetheris campis potitae; si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione et immutatum tempore renuncient.

Videbatur sibi Galilaeus in fine epistulae finem imposuisse narrationibus de planetis novisque circa eos observationibus. At semper perspicax oculus ille factitius, perspicillum dico, brevi plura detexit: de quibus lege sequentem Galilaei epistolam.... [1]

Hactenus Galilaeus. Quod si te lector haec epistula desiderio implevit cognoscendi sententiam literis illis comprehensam: age et sequentem Galilaei legas epistolam.

Prius tamen velim obiter animadvertas, quid Galilaeus dicat constitutionem mundi Pythagoricam et Copernicanam. Digitum enim intendit in meum Mysterium Cosmographicum ante annos 14 editum, in quo orbium planetariorum dimensiones ex astronomia Copernici desumpsi, qui Solem in medio stabilem, Terram et circa Solem et circa suum axem facit mobilem: illorum vero orbium intervalla ostendi respondere quinque figuris regularibus Pythagoricis, jam olim ab hoc auctore inter elementa mundi distributis pulchro magis quam felici aut legitimo conatu: et quarum figurarum causa Euclides totam suam geometriam scripsit.

Itaque, in illo Mysterio reperire est combinationem quandam astronomiae et geometriae Euclideae et per hanc utriusque consummationem et perfectionem absolutissimam. Quae causa fuit, cur magno cum desiderio expectarem, quale nam Galilaeus argumentum esset allaturus pro hac mundi constitutione Pythagorica. Sequitur igitur de hoc argumento Galilaei epistola.... [2]

« .... Ex hac mirabili observatione suppetit nobis certissima et sensu ipso
« perceptibilis demonstratio duarum maximarum quaestionum, quae ad hunc usque
« diem a maximis ingeniis agitabantur in partem utramque. Una est, quod planetae
« omnes natura sua tenebrosa sunt corpora (ut de Mercurio iam eadem concipiamus,

---

(1) Qui segue la lettera che Galileo scrisse « di Firenze li 11 di decembre 1610 » a Monsignor Giuliano de' Medici, ambasciatore in Praga, lettera che stimammo inutile qui riportare trovandosi essa a pag. 482 del Volume decimo di questa Edizione Nazionale. Il Keplero trascrisse e tradusse questa lettera fino al rigo « Haec immatura a me iam frustra leguntur o. y. ».

(2) Qui segue la lettera che Galileo scrisse « di Firenze li primo di Gennaio 1610 *ab incarnatione* » a Monsignor Giuliano de' Medici, Ambasciatore in Praga, lettera che stimammo inutile qui riportare trovandosi essa a pag. 11 del Volume XI di questa Edizione Nazionale. Il Keplero trascrisse e tradusse questa lettera, e della traduzione noi qui trascriviamo soltanto quel periodo al quale si riferisce una nota marginale nel Dioptrice.

« quae de Venere), altera quod summa nos urget necessitas, ut dicamus, Venerem « (insuperaque etiam Mercurium) [In margine: Argumentum authoris de situ Veneris et Mercurii orbium circa Solem, qualis est in constitutione Mundi Copernicana et Pythagorica simpliciter accipio, nec quicquam addo: nisi quod Penae gratulor, qui idem supra alis imbecilliori argumento probaverat.] circa solem circumferri, ut et « reliqui omnes planetae: res credita quidem Pythagoricis, Copernico et Keplero, « nunquam vero sensu comprobata, ut nunc in Venere et Mercurio ».

Hactenus Galilaeus.

Quid nunc, amice lector, ex perspicillo nostro faciemus? num Mercurii caduceum, qua freti liquidum tranemus aethera et cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amoenitate regionis illecti? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsa mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non dicam de admirabili huius globi pulchritudine, si proprio lumine carens solo Solis mutuatitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Iupiter, non Luna aequali secum Solis vicinitate gaudens; cuius lumen si ad Veneris lumen comparetur, maius quidem ob apparentem corporis magnitudinem at iners, mortuum et veluti plumbeum videbitur. O vere auream Venerem; quisquam ne dubitabit amplius, totum Veneris globum ex puro puto auro politissime fabrefactum: cuius in Sole posita superficies adeo vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de alterabili Veneris lumine ad nictum oculi, quae in Astronomiae parte optica recensui: ratio nihil aliud colligere poterit nisi hoc, Veneris stellam rapidissima giratione circa suum axem convolvi, differentes suae superficiei partes et luminis Solaris minus magisque receptivas alias post alias explicantem.

Lubet vero etiam astrologorum cum voluptate mirari solertiam, qui a tot iam seculis exploratum habebant, amores et fastus amasiarum, moresque et ingenia amantium ab hac Veneris stella gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, quae tot cornutos quotidie efficit, quoties ad exoptatos amplexus sese demittens subito ex oculis et libero conspectu amantis sub fastuosos Solis radios velut ad alterum virum recurrit, frustrata amantium desideria? Mirum equidem erat, Venerem non ipsam etiam ut Lunam τίκτέσθαι: cum amores Venerei sola et unica pariendi causa sint. Ecce igitur ut formosissima stellarum, perfecto circulo sui aspectus, veluti quodam foetu maturo deposito, sese demittat ad imum epicycli sui adque viciniam Telluris, inanis et in cornu attenuata, veluti novae prolis concipiendae causa; et postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco sese subiiciens, ut fert mos et natura foeminarum, exinde paulatim ex altero latere sese rursum tollat in altum, et magis atque magis veluti impraegnata intumescat; donec decimo mense a conceptione (tantum enim plane interest inter binas coniunctiones ☉ et ♀), plenum uterum, plenum inquam aspectus sui circulum in summitatem epicycli,

supraque Solem adducat, eique rursum coniuncta, veluti genuino patri foetum suum donum referat.

Sed satis ratiocinationum mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiam Galilaei ratiocinationem ex omnibus quae attulit perspicilli experimentis extructam. Sic ille denuo.... [1]

.... Haec scientifica sunt in Galilaei literis, caetera milto. Vides igitur, lector studiose, quomodo Galilaei, praestantissimi mehercule philosophi sollertissima mens perspicillo hoc nostro, veluti scalis quibusdam usa, ipsa ultima et altissima Mundi aspectabilis moenia conscendat, omnia coram lustret indeque ad nostra haec tuguriola, ad globus inquam planetarios argutissimo ratiocinio despiciat, extima intimis, summa imis solido iudicio comparans.

Quia vero nunquam desunt in philosophia nationum inter se studia aut obtrectationes: multique per Germaniam Germanorum hic testimonia requisituri sunt: age illis de rebus iisdem etiam Germani cuiusdam epistolam exhibeo: ex qua simul et illud patebit, non male factum a Galilaeo, quod rerum suarum satagens inventa sua mature, per gryphos tamen, Pragam nobiscum communicaverit.

Sic igitur Marius ad communem nostrum Amicum: « Interim aliud tento opus, « in quo primum immobilitatem Terrae assero omissis omnino personalibus [a]: sed « argumenta solum examinantur contra rationes Copernicanas, quas nostro tempore « Keplerus cum Galilaeo Patavino Mathematico approbat et serio sic se habere « statuit [b]. Argumenta meae assertionis ex sacris assumo [c]; adstipulante etiam « physica [d] et astronomia. Deinde refutabitur opinio eorum, qui corpora coelestia « adeo monstrosae molis esse putarunt, et nova verisimilior dimensio quantitatis a « me tradetur: qua in re me plurimum juvit instrumentum Belgicum, perspicillum « vulgo vocatum. Tertio demonstrabo, Venerem non secus illuminari a Sole eamque « corniculatam, διχότομον, etc. reddi, prout a fine anni superioris [e] usque in Aprilem « praesentis a me ope perspicilli Belgici multoties et diligentissime observata et « visa est, quando Venus proxima Terrae erat, cum occidentalis, tum orientalis. « Quarto agam de novis planetis Iovialibus, qui circa Iovem feruntur ut planetae « reliqui circa Solem, inaequali tamen interstitio et periodo. Duorum extremorum « periodos iam indagavi tabulasque construxi, ut inde omni tempore facillime sciri

---

[1] Qui segue la lettera che Galileo scrisse « di Firenze, li 26 Marzo 1611 » a Monsignor Giuliano de' Medici, Ambasciatore in Praga, lettera che stimammo inutile qui riportare, trovandosi essa a pag. 61 del Volume XI di questa Edizione Nazionale; e nemmeno riportiamo la traduzione latina che il Keplero fece fino al rigo « e si fruisce l'illuminazione, che dal sole deriva, e si parte ».

(a) Liberavit Keplerum metu, qui valde scilicet, honori suo metuebat, si Marius motui Terrae intercessisset cum sui nominis mentione.

(b) Primum victoriae omen ante pugnam, quod Marius imperitia hominum sectae huius amplitudinem intra duos restringit, quae iam pene publica est: nisi flos omnis doctorum hominum intra Academiarum septa sit conclusus.

(c) Obsistite theologi, rem impertinentem aggreditur; auctoritatem Scripturae abusum it.

(d) Cernamur agendo.

(e) Quo ipso tempore Galilaeus Florentia Pragam scripsit de *matre amorum*, et haec Mario sic ordine apparitura iam tunc praedixit.

« possit, quot minutis distent a Iove ad dextram sinistramve. Haecque duo capita « ultima sunt plane inaudita omni aevo. Forsan alia etiam, interim dum laboro, « occurrent ». Hucusque Marius.

Habes igitur, amice lector, confirmatam perspicilli fidem in observatione novorum coelestium, unius insuper Germani testimonio. Quid impediat igitur me praestantissimo instrumento panegyricum hoc libello pangere geometricum, teque, lector, honoris causa praesenti animo et non vulgari mentis attentione, dum eum ego recito, interesse? Qua opera et ingenium acues et causarum perceptione evades in philosophia doctior, ad mechanicam et rerum utilium atque iucundarum inventionem instructior, denique a mille modis, quibus vulgus in errorem solet induci, cautior atque tutior. Vale et hoc praeludium aequi bonique consule.

DE PHOENOMENIS IN ORBE LVNÆ NOVI TELESCOPII VSV A D. GALLILEO GALLILEO NVNC ITERVM SVSCITATIS

Physica disputatio,

A D. IVLIO CAESARE LA GALLA

In Romano Gymnasio habita, Philosophiæ in eodem Gymnasio Primario Professore.

NECNON DE LVCE, ET LVMINE

Altera disputatio.

SVPERIORVM PERMISSV, ET PRIVILEGIO.

VENETIIS, MDCXII.

Apud Thomam Balionum.

Mss. Gal., P. III, T. VIII, car. 57.

DE LUCE, ET LUMINE
DISPUTATIO.

PROPONITUR QUAESTIO, ET OCCASIO QUAESTIONIS.

CAPUT PRIMUM.

Cum aliquando adhuc interposita nocte Illustrissimus Federicus Caesius Marchio Montis Coelii Rei litterariae in Urbe Patronus, ac D. Ioannes Remiscianus vir omni disciplinarum genere instructus, et Attica, atque Romana facundia praeclarus, cuius solerti ingenio novum Telescopii nomen perspicillo aptissime inditum debemus, necnon Do. Ioannes Clementius rerum naturalium solertissimus indagator, ac Plinianae gloriae nostra aetate aemulus, Eccellentissimum D. Gallilaeum convenissemus visendi gratia Venerem perspicillo falcatam speciem praeseferentem, nec non circa Saturnum obambulantes alios Ermes: nubibus observationem syderum nobis eripientibus, interim variis de rebus, ut inter doctos solet, habebatur sermo. Incedit autem mentio de lumine, ad quam, cum ego ingemuissem prorsus humani ingenii tenuitatem, ac iunctam tenuitati temeritatem, quippe quae omnia pervestigare audeat non modo remotissima a nostris sensibus, verumetiam ipsis protinus inaccessa, ut purissimas illas, ac perbeatas mentes, et primum rerum omnium principium perfectissimum summum bonum; cum tamen in re clarissima tantum nobis coniuncta atque familiari, quantum est lux ipsa caecutiat, ita ut nullibi, quam in eius cognitione densioribus tenebris involvatur; Adhuc enim de summo eius genere quae remotissima est cognitio non constat, si substantia sit, vel accidens, si corpus, vel incorporeum aliquid, si qualitas, vel relatio, ad haec enim omnia pro nostri ingenii debilitate facile referri potest, et ab ipsis pariter arceri, quae cum ego, pronunciassem, Eccellentissimus Gallilaeus in eandem mecum sententiam venit, ac se libenter tenebroso carcere includi, ac pane tantum, et aqua substentari passurum (modo hoc exacto tempore cum luci restitueretur, eius naturam perfecte caperet, et intelligeret) constanter asseveravit; dignam certe quidem viro Philosopho sententiam, ut vero hanc eandem dubitandi rationem nobis confirmaret, cum apud omnes ex communi schola notum esse cognosceret, lumen esse qualitatem incorpo-

ream, quae iugiter a corpore lucido in diaphanum producta manaret, ipse contrarium se nobis ostensurum obtulit occupata seorsum a Diaphano illuminato luce, atque inclusa, ita ut omnibus appareret in tenebris, neque accensa, aut ignita aliqua materia, ut fieri consuevit, sed luce tantum seorsum sumpta, ac veluti ex integro corpore mutilata; quod cum omnibus paradoxum videretur, ipse se mox ostensurum pollicitus est; Cum primum igitur matutino crepusculo lumen irradiationem Solis praeveniens aerem illustravit, accepta lignea pixide, nobis omnibus ostendit lapillos in ea contentos, ut videremus, an lucem aliquam haberent, ostendit autem illos primum in luce accēnsa candela, deinceps vero in tenebris nullo admisso lumine, cumque fateremur omnes, nullum ipsos habere lumen, exposita extra fenestram pixide, ita ut lumine illo non radiorum, quod primarium dicunt, sed dubio adhuc, atque ancipiti ipsius crepusculi, et secundario, quale in umbris esse consuevit lapilli illustrarentur, post exiguum temporis spatium rursum clausa fenestra, ac nullo admisso lumine in meris tenebris corruscantes, atque lucidos lapillos nobis ostendit, nullo ardore concepta aut retenta luce, aeque, ac accensae prunae in tenebris fulgere consueverunt, hanc vero eandem lucem, quod mirabilius est, paulatim languere, ac tandem evanescere videbamus, ex quibus multa deducebamus argumenta invicem pugnantia; si etenim lux est qualitas, et qualitas incorporea, ut patet, quomodo certis terminis clauditur, et circumscribitur, quod proprium est substantiae, aut si competit qualitati, non competit qualitati, quae corporis conditionibus non tenetur, cuiusmodi esse lumen manifeste omnibus est compertum, quinimo si lumen qualitas est, ita a corpore lucido in diaphanum producta, ut a corpore lucido pendeat, quaemadmodum dici solet non modo in fieri, verum etiam in conservari; tandiu enim fit, et permanet lumen, quamdiu presentia corporis lucidi in perspicuo reperitur, quomodo remoto corpore lucido, ut fenestris clausis, ac obserratis, lux, sive lumen adhuc permanet, et per aliquod non exiguum temporis spatium sine incendio, et ardore collucet? mirandum certe visum est omnibus hoc ostentum; quamvis enim multa etiam sint, quae in tenebris nullo admisso lumine adeo lucent, ut non modo ipsa conspicua sint, verum etiam propinquum aerem illustrent, quemadmodum aliqua putrescentia ligna, squammae, ossa, et capita piscium, felis oculi, Cicendelae venter infimus, et alia huiusmodi, quae magna cum admiratione conspiciuntur, tamen praeceteris hi lapilli maximam admirationis, ac dubitationis secum afferunt occasionem, cumque et lumen intus concipiant minime diaphani, sed opaci existentes, quod hucusque diaphanis tantum convenire usum fuit, et retineant, quod neque diaphanis, neque opacis tribuitur: hanc quaestionis occasionem cum proposuisset D. Gallilaeus ego rei novitate, atque difficultate quaesiti excitatus ad inquirendum, pro insito mihi semper addiscendi cachoethe, pollicitus sum me aliqua in propositam quaestionem scripturum, ut et problematis causa aperiretur, et Peripatheticae philosophiae, quam profiteor, constans ratio roboratur. Proponitur aut disputandum, atque inquirendum problema. Si lumen non produ-

citur in diaphano nisi ob praesentiam corporis lucidi; ita ut, eo etiam recedente auferatur, ut Aristoteles docuit secundo de anima capit. 7, part. 69, ubi inquit lumen esse praesentiam ignis, aut alicuius huiusmodi, hoc est lucidi corporis in perspicuo, et experientia ipsa testatur. Cur nam in hoc lapide opaco, et non diaphano, in cortice enim et parte magis opaca, et magis aspera lapidis (ut docebimus infra, in eius descriptione) lumen recipitur, et non modo recipitur, verum etiam conservatur, et permanet nequaquam praesente amplius lucido corpore, sed eius actione prorsus intercepta; clausis enim fenestris, ac nullo extrinsecus admisso lumine fulget. Cuius occasione aliqua etiam dicemus de iis quae noctu, et in tenebris lucent, cum die, et in lumine nullam habere lucem videantur.

FRAMMENTI DIVERSI
DI MEDICEE E DI ASTRONOMIA

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 6r.

	355
H. 0. 30 ab occasu,	9. 22
quae est 6. 54 a meridie distabat ab auge media gr.	345. 38
Augusti 20. h. 8. in diebus 100 gr. 0. 13	2 6
1000 gr. 2. 12	343. 32

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 8r.

Ian. 1610 D. 26 H. 2	D. 23. 0. 40	D. 23. 5
4. 22	2. 23. 20	2. 19
365.	2. 20	2. 20
28.	3. 1. 40	D. 2. 21. 20
15. 5	251. 9	47. 26
D. 413. 3	8. 29	178. 15
121. 56	6.	225. 41
237. 9	265. 38	
251. 8		
25. 28		
635. 41		
360		
275. 41		

D. 24 H. 6

D. 1. 18. 40	••	∴	⁘
204	101. 22	50. 18	21. 40
153	75	38	16. 14
3	3	1. 25	36
360	179	90	38. 30

D. 27. H. 5

D. 2. 19. 40	••	∴	⁘
• 47. 26	202. 42	100. 36	43. 21
161. 26	80. 12	109. 20	19. 9
3	3	1. 45	36
211. 52	285. 54	211. 41	61. 6

Febb. D. 2. H. 2	2. 2	2. 2
D. 11 3	D. 16. 6	D. 26. 0. 30
8. 23	14. 2	23. 20. 30
189. 43	332	114. 18
195. 13	17	251. 9
384. 56	349	174. 14
360		539. 41
24. 56		360
		179. 41

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 6*t*.

Stella • fuit in auge H. 0. 30 D. 11. 40

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 18*t*. (1)

♃ in 14 ♋ pr. 11. 20 dem. 1611 Martii D. 17 Ho. 0. 30 ab occasu
idest H. 6. 22 a mer.

☉ in 25 ♓ arc. 5. 22
☉ in 4 ♉
♃ in 17 ♋ pros 10. 31

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 84*r*.

Ianuarii D. 28 H. 2 ab occ. idest H. 6. 48 a mer. terra in 3 ♍
♃ 19 ♌

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 35*at*.

Una revolutio absolvitur horis 42. 28 Die 1. 18. 28
Si • fuit in auge media Die 17. 9. 50 a mer.

H	gr.			
			1. 18. 28	D. 23. 10. 20
		etiam D.	19. 4. 18	22. 17. 14
24	203. 25. 8		1. 18. 28	17. 6
12	101. 42. 34	et. D.	20. 22. 46	
6	50. 51. 17		1. 18. 28	
H. 42. 28	355. 59	et. D.	22. 17. 14	

---

(1) Si trova a tergo di una lettera del Castelli. Vedi pag. 468 e 846 di questo Volume, e vedi anche Volume XI, pag. 456.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 88r.

1612 Die 4 Maii H. 9.4 (10) a mer. : distabat ab auge med. gr. 7 (5.30) queramus ubi ex hoc reponenda sit radix anni 1613 in mer. Ian. tempus est. D. 240.14.56

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41t.

1611 Martii Die 14 ∴ distabat centro ♃. 9 ab auge vero.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 41r.

: distabat a ♃ 6.28 ab auge vero 46.0

∵ 26.17 ⁖ 13.56

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 44r.

In 11 gr. esse debet H 2.56 ab. occ. 10.31 a mer.

tempus. D. 185.10.31	D. 201. H. 8		D. 183. H. 8.35
50	2.30	100	349.15
184	203.25	101.18	279.24
146	67.48	33.45	64.29
42.11	52.10	301	7.10
2.11	7.42	7.42	31
307			192.50
4.45			4.10
736.37	333.25	183.45	897.49
720	8.29	4.13	720
16.37	2.50	1.24	177.49
11	344.44	189.22	
5.37			

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 44r.

Iuni D. 2. H. 10 a mer.

Dies 154. 1	184 Di. 2. H. 10. 5	
344.10	50	349. 15
352. 5	184	279. 24
200. 58	45. 12	85. 58
20. 56	42. 11	8. 57
158. 44	307. 21	5
1076. 53	4. 22	192. 50
722. 53		4. 22
354. 00	633. 6	920. 51
	360	720
	273. 6	200. 51 locus ∴

☉ in 27. 28 ♊	☉ in 11. 47 ♋
♃ in 23. 15 ♐	♃ in 21. 25 ♐
6. 45	8. 35
150	180
27. 28	11. 47
184. 13	200. 22

Mss. Gal., P. III, T. V. car. 48r.

☉ in 3 ♉ 27
♃ in 17 ♋ 30
17
gr. 74

Mar. • D. 22. H. 6. 45 in perigeo 8. 17. 15
Aprilis D. 24. H. 0. 20 in auge 24. 0. 20
D. 32. 17. 35
5
32. 17. 40

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 52r.

pro ∴ 45 gr. in diebus 46. 19
gr. 16 in diebus 46. 19
Mar. 7. H. 1
D. 8. 5
44. 12
10. 32
54. 44
Ex hac observatione motus tabulae C est nimius

gr. 28 in diebus 46. 19
Maius D. 1. H. 1
D. 46. 19
205. 2
302. 9
40
547. 11
360
187. 11
Ex hac vero contrarium accidit

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 18t.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 50t.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 51r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 55t.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 58*t*.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 60r.

Mart. D. 2. H. 0 proximus ♃ fui in auge. Die 22 H. 4 fuit in perig.

D. 15. H. 4 aug.
19. 8. 32 ori. Aug. Die 20 H. 8 fuit in auge
23. 13. 4 pig. Die 22 Mart. H. 4 fuit in perig.
27. 17. 36 occ.
31. 22. 8 aug.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 62t.

♃[1] prox[us] fuit in perig.[o] die 29 H. 5 Decembris et pariter die 15. 5 Martii

Decem. D. 29. 4. 5
Mar. 15. 5
1. 19
31
28
15. 5
76
21. 12. 33. 30

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 63t.

Corrigas motum 4[i] a ♃ in horis singulis 11.″ 14.‴
in singulis diebus 4.′ 29.″ 36.‴
in diebus 10 44.′ 56.″
in diebus 20 89.′ 52.″
in diebus 100 8. 19.′ 2.″

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 64t.

Dec. 29. H. 5. 30 in perigeo
April. 24. H. 0. 20 in auge
21. 12.′ 44.″ 53.‴ 7.⁗ 47.ᵛ
8. 29.′ 17.″ 13.‴ 45.⁗ 31.ᵛ

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 66r.

• In diebus 61 gr. 2 addendi 17.″ 12.‴ 17.⁗
2. 5. 28. 3.
2. 5. 45. 15. 47.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 60r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 62*t*.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 67r.

tempus revolutionis 2ⁱ. a ♃ hor. 80.30

g	'	"	
4	28	19	motus horarius 2ⁱ. a ♃ forte melior

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 68r.

	h	'	"	'''	''''
•	42	24	25	8	4

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 68t.

Ián. 5. H. 5 in perig. con dispari
Mar. 5. H. 5 in apo.

	21		
D.	15. 5 - aug.		24. 20 - occ.
	16. 2 - or.		25. 17 - ap.
	16. 23 - apog.		26. 14 - or.
	17. 20 - occ.		27. 11 - perig.
	18. 17 - aug.		28. 8 - occ.
	19. 14 - or.		29. 5 - apog.
	20. 11 - perig.		30. 2 - ori.
	21. 8 - occ.		30. 23 - per.
	22. 5 - aug.		31. 20 - occ.
	23. 2 - or.	Apr.	1. 17 - apo.
	23. 23 - apog.		2. 14 - or.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 72r.

Die 15 Ia. fuit stella max^e. occidentalis
Die 26 fuit max^e. orientalis
Die 3 Feb. fuit occid.
Die 11 fuit ori.
Die 19 fuit occ.
Die 27 fuit ori.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 67r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 68r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 70r.

7
8
10
11
12
13.
15
15
16
17

17
18
19
19
20
21
22
22
23
23
24
24

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 71r.

25	4
26	4
26	6
27	7
30	8
31 / 31	9
1	10
2	11
2	11
3	11

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 72t.

12

13

15 15 15

16 28. 28.

17 1.a Martij

18 2.a fixa

18 fixa

19.

21

25

26 26

27. 27.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 78r.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 76r.

Ter in 18 ♊
☉ et ♀ in ♐ post menses 7
Terra in 18 ♑
☉ in 18 ♋
♀ visa in 3 ♍

17 ♍

♄ apog^{i} distantia a Terra
Qualium semid. orbis magni
est 1 ea est 9. 42
pig. vero 8. 39

♃ apog. 5. 27′. 29″
pig. 4. 59

Terr. in 9 ♍
☉ et ♀ in 9 ♓

dopo 8 mesi
Ter in 7 ♉
☉ in 7 ♏
♀ in 26 ♎

♂ ap. 1. 39.
pig. 1. 28. 26
med. 1. 31. 11

♀ semid. 0. 43
☿ semid. 0. 22

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 79r.

∴ Videtur fuisse in auge vera Die 29 Feb. H. 8. ab occ. hoc est H. 13. 30 a mer. Sed in auge med. H. 16 a mer.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 83r.

1612 Feb. 11. H. 20. 50 post occasum ☉ fuit • in auge
1612 Die 13. H. 6 fuit in auge

1612 D. 17 Feb. H. 9. 50 p. m. in auge correptum
1611 D. 8 apr. H. 2 fuit in auge nempe H. 8. 27 a mer. Terra tunc fuit in 18 ♎, ♃ in 16 ♊;
prost. dem. fuit. gr. 8 et tempus H. 1 fere fuit, ergo in auge media H. 7. 30 a mer.
Tempus intermedium est D. 315. 2. $\frac{1}{3}$

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 84t.

27 ♉ ♃ 24 ♋ D. 1. H. 5 D. 14. H. 23 ∵ fuit in auge

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 85r.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 44r. (1)

• Videtur in 6 annis circulos integros perficere.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 14r.

Horae ab occasu ⊙ ortuum, et occasuum

	Lira		Aquila		Cauda Cygni		Canis ma.		Ocul ♉		Lucida Hyd.		Cor ♌		Spica ♍	
Lat. oriz.	54 Bor.		12 Bor.		74 Bor.		21 Aust.		20 Bor.		8 Bor.		20 Bor.		10 Aust.	
Ian. D. 15	Orient.	Occid.	Or.	Occ.	Ori.	Occi.	Ori.	Occi.	Ori.	Occi.	Ori.	Occi.	Ori.	Occi.	Ori.	Occi.
D. 18	Ho. 9.8′	2.44′	9.2′	1.40′	9.28′	6.25	1.0	11.0	15.5	10.48	3.0	14.22	2.20	16.17	7.6	14.40
21		2.36		1.20		6.4		10.45		10.30		14.6		16.2		
24																
27																

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 19a-t.

Semid. della terra braccia 1 000 000 la dist. del firmamento è 100 sem.
la dist. del ⊙ 20 il diam. del ⊙ è 4 semid.
Si ⊙ distantia 1208 sem: continet terrae semidiametros 11 quot continebit in distantia 131333376.
terrae semidiametri
132 88 ⊙is diam. in firm.to et ⊸ diam. minus 9337, semid terrae

---

(1) Questa carta porta anche delle annotazioni del Renieri. Vedi questo Volume pag. 1013.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 33t.

(1)

• Fuit in auge med. an: 1612.
Febr.: Die 17. Ho. 10.40′ a me:

(2)

1610 Ian D 7
in meridie
• Distabat ab auge med. gr. 33. 33
•• Distabat ab auge med. gr. 122
∴ Distabat ab auge med. gr. 237. 30
⁘ Distabat ab auge med. gr. 51. 45.
Dies annor. 6. 2191
annor. 5. 1826

(3)

•• Fuit in Perig: med: an: 1612.
Febru. Die 28. Ho. 12. 50′ a me.

(4)

Tempora apta ad experientias ubi nulla, vel eadem est aequatio circa finem martii et initium aprilis, et circa finem Julii et initium Aug. aequatio nulla.

(5)

∴ Fuit in Aug: med.
1612 Febr. D. 29. Ho. 16. a. m.

(6)

⁘ Fuit in Perig.
med.: 1612. Febr.
D: 22. Ho. 10. 10 a me.
seu potius 12. 40

---

(1) Si trova in fondo alle due colonne di sinistra delle tavole dei moti medi riportate in questo Volume a pag. 463.

(2) Si trovano fra le due colonne suddette e la tavola delle prostaferesi riportata in questo Volume a pag. 522.

(3) Si trova in fondo alle osservazioni della nota (2).

(4) Si trova fra la tavola della prostaferesi citata e le due colonne di destra dei moti medi riportate a pag. 463.

(5) Si trova in fondo alla suddetta citazione.

(6) Si trova in fondo alle due colonne di destra della pag. 463.

Le indicazioni di cui alle note (1) (3) (5) (6) si riferiscono manifestamente alle tavole a pag. 463 ed appariscono fatte collo stesso inchiostro nella stessa epoca; vedi anche pag. 834. Quelle alle note (2) (4) appariscono scritte in epoca differente, forse posteriore, e sembrano riferirsi alla tavola a pag. 522. In questa carta e sulla seguente è tracciato il giovilabio riportato a pagg. 486, 487.

Mss. Gal., P. III, T. IV, car. 85r. [1]

[1] Questa tavola sostituisce quella che si trova a pag. 860 di questo Volume.

Mss. Gal., P. III, T. III, car. 85r. (1)

(1) Questa tavola è un'altra copia autografa di GALILEO di quella che si trova a pag. 435 di questo Volume

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 29r.

Canicula

Mss. Gal., P. III, T. III, car. 25t.

forte canis minor

26

30

40

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 29*t*.

Mss. Gal., P. IV, T. VI, car. 28*t*.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 87r. (1)

Anno D.ni 1642. Mense Octob:

Jovis et eius Satellitum observat:es

Oriens. Occidens.

Die.	Noctis hor:
29.	Aqlę lucid. altitudo occ: 50. 45.
30.	eiusd. alt. gr. 49. 45.
30.	alt: ortiva humeri dex: Orionis. 19. 35.
31.	Alt: lucid. Aqlę occ: 32. 13.
31.	A' transitu lucid. ... per M.C. 54. minut:

Mense Novb.

Die.	Noctis hor:
1.	Aqlę lucid. alt: occ: 45. 31.
1.	eiusd. occ: altitudo. 14. 34.
2.	eiusd. occ: 43. 37.
2.	eiusd. occ. 16. 37.
3.	eiusdem 18. 35.
4.	eadem. 49. 17.
4.	24. 8.
7.	47. 48.
7.	31. 4.
7.	10. 50.
8.	45. 40.
8.	36. 0.
8.	15. 0.

Mss. Gal., P. III, T. V, car. 86a.r.

Nouemb.	H. S. [illegible]	Oriens.		Occid.
9.	Gr. ·/· 42. 15.	* * * *	○	
9.	·/· 12. 44.	* *· *	○	
10.	41. 40.	* *	○	* *
10.	17. 54.	* *	○	* *
11.	46. 18.	*·· *	○	* *
11.	9. 30.	* *	○	* *
12.	47. 44.	*	○	* *
12.	31. 12.	*	○	* *
12.	5. 10.	*	○	* *
13.	41. 32.	* * *	○	*
13.	8. 14.	* *	○	*
14.	35. 44.	* *	○	
			○	
			○	
			○	

OSSERVAZIONI E CALCOLI

DI VINCENZIO RENIERI

INDICE DELLE VACCHETTE

SECONDO L'ORDINE ATTUALE [1]

Vacchetta 1ª

[1] Questo Indice mostra la confusione con la quale furono rilegati i Mss.

c. 60 *r*. Epoche dal 1638 al 1645.

da c. 60 *t*. a c. 61 *t*. Calcoli ed operazioni varie.

c. 62 *t*. Prime osservazioni di Galileo; copia autografa del Renieri.

da c. 63 *r*. a c. 64 *t*. Osservazioni ed efemeridi dal 17 Settembre al 8 Ottobre 1642.

da c. 65 *r*. a c. 66 *t*. Efemeridi incerte senza osservazioni ed incomplete.

c. 67 *r*. (1) Porta alcune posizioni elaborate con più accuratezza per • e •• dal 1643 al 1646; sembrano essere il resultato finale di tutti gli emendamenti apportati agli elementi di questi due satelliti negli istanti delle principali congiunzioni meglio osservate.

c. 68 *t*. e c. 69 *r*. Epoche dal 1638 al 1645 e alcune congiunzioni di • e ••

c. 70 *t*. Sono le congiunzioni • e •• degli anni 1639, 1640, 1641, 1642, 1643 precedenti quelle a c. 67 *r*.

da c. 71 *r*. a c. 79 *r*. Osservazioni ed efemeridi dal 23 Giugno 1640 al 1° Decembre 1640.

c. 79 *t*. Epoche del 1641 e calcoli.

da c. 80 *r*. a c. 89 *r*. Osservazioni ed efemeridi dal 1° Agosto 1641 al 22 Decembre 1641.

da c. 90 *r*. a c. 96 *r*. Osservazioni ed efemeridi dal 23 Aprile 1642 al 8 Agosto 1642.

VACCHETTA 2ª

c. 5 *r*. Osservazioni calcoli ed epoche *Pro Iunone* (•) riferentesi all'anno 1644.

c. 6 *r*. e c. 7 *r*. Osservazioni calcoli ed epoche *Pro Neptuno* (••) e per gli altri satelliti negli anni 1645, 1643, 1644, 1639.

c. 8 *r*. Osservazioni e calcoli del 1639 su due congiunzioni • con ∴ e •• con ∴.

da c. 9 *t*. a c. 11 *r*. Osservazioni e calcoli riferentisi alla congiunzione della Luna con Giove il 12 Aprile 1647.

c. 13 *t*. Osservazione e calcoli del 30 Novembre 1645.

---

(1) Fa seguito alla car. 70 *t*.

da c. 14*t.* a c. 15*t.*	Osservazioni e calcoli diversi.
da c. 16*r.* a c. 23*r.*	Osservazioni e calcoli per gli anni 1646 e 1647.
c. 25*r.*	Epoche lansbergiane, danesi ed alfonsine.
da c. 26*r.* a c. 29*r.*	Osservazioni di Galileo autografe del Renieri.
da c. 29*t.* a c. 41*r.*	Osservazioni e calcoli degli anni 1642, 1639, 1640, 1641, 1642 con efemeridi saltuarie.
c. 41*t.* e c. 42*r.*	Calcoli di passaggi di satelliti nell'ombra.
c. 43*r.*	Epoche dal 1638 al 1641 per i quattro satelliti ed osservazioni e calcoli diversi.
c. 44*r.* e c. 45*r.*	Prostaferesi del centro e dell'orbe secondo le copernicane per gli anni 1639, 1640, 1641, 1642.
da c. 46*r.* a c. 48*r.*	Calcolo delle epoche dalle principali osservazioni secondo le prostaferesi copernicane.
c. 49*r.* e c. 50*r.*	Calcolo delle epoche dalle principali osservazioni dopo l'emendamento dell'apogeo.
da c. 51*r.* a c. 53*r.*	Riepilogo delle osservazioni dal 1639 al 1642 nella c. 51*t.* Osservazioni e calcoli diversi.
da c. 54*r.* a c. 63*r.*	Discussione e verifiche delle osservazioni di Galileo in relazione a quelle posteriori del Renieri, con determinazione dell'ombra di Giove per stabilire i moti medi e le epoche.
c. 64*r.*	Esame di alcune osservazioni di Galileo.
c. 65*r.* e c. 65*t.*	Osservazioni e calcoli diversi.
c. 66*r.*	Calcoli ed inclinazioni dell'orbita di Giove in relazione alle ombre.
da c. 68*r.* a c. 74*r.*	Osservazioni e calcoli diversi.
c. 74*r.*	Nuova correzione di epoche dopo gli emendamenti alfonsini.
da c. 75*r.* a c. 83*t.*	Osservazioni, efemeridi e calcoli saltuari dal 1639 al 1644.
c. 84*r.*	Riepilogo delle osservazioni del 1644.
da c. 84*t.* a c. 95*r.*	Osservazioni e calcoli con efemeridi saltuarie per gli anni 1645 e 1646.

INDICE DELLE CARTE

DEI MSS. GAL. P. III, T. VI, 1ª E 2ª VACCHETTA SECONDO I NUMERI DI RICHIAMO.

N.	Vacch.	Carta	N.	Vacch.	Carta	N.	Vacch.	Carta	N.	Vacch.	Carta	N.	Vacch.	Carta
1	1ª c.	62 *t.*	**41**	2ª c.	48 *r.*	**81**	1ª c.	34 *r.*	**121**	1ª c.	6 *r.*	**161**	2ª c.	86 *r.*
2	2ª c.	26 *r.*	**42**	»	49 *r.*	**82**	2ª c.	38 *r.*	**122**	2ª c.	77 *t.*	**162**	»	86 *t.*
3	»	26 *t.*	**43**	»	50 *r.*	**83**	1ª c.	34 *t.*	**123**	1ª c.	6 *t.*	**163**	»	73 *t.*
4	»	27 *r.*	**44**	1ª c.	60 *r.*	**84**	»	35 *r.*	**124**	»	7 *r.*	**164**	»	89 *r.*
5	»	27 *t.*	**45**	2ª c.	5 *r.*	**85**	2ª c.	65 *t.*	**125**	2ª c.	40 *t.*	**165**	»	89 *t.*
6	»	28 *r.*	**46**	»	6 *r.*	**86**	1ª c.	39 *t.*	**126**	»	53 *r.*	**166**	»	90 *t.*
7	»	28 *t.*	**47**	»	7 *r.*	**87**	»	40 *r.*	**127**	»	39 *t.*	**167**	»	91 *t.*
8	»	29 *r.*	**48**	1ª c.	68 *t.*	**88**	2ª c.	77 *r.*	**128**	1ª c.	7 *t.*	**168**	»	13 *t.*
9	»	64 *r.*	**49**	2ª c.	43 *r.*	**89**	»	52 *r.*	**129**	»	8 *r.*	**169**	»	93 *r.*
10	»	66 *r.*	**50**	»	25 *r.*	**90**	1ª c.	42 *t.*	**130**	»	8 *t.*	**170**	»	92 *t.*
11	»	72 *t.*	**51**	»	44 *r.*	**91**	»	43 *r.*	**131**	2ª c.	41 *r.*	**171**	»	93 *t.*
12	»	73 *r.*	**52**	»	45 *r.*	**92**	»	43 *t.*	**132**	»	79 *r.*	**172**	»	95 *r.*
13	»	54 *r.*	**53**	»	51 *r.*	**93**	»	44 *r.*	**133**	1ª c.	63 *t.*	**173**	»	94 *t.*
14	»	54 *t.*	**54**	»	74 *t.*	**94**	»	71 *r.*	**134**	»	64 *r.*	**174**	1ª c.	48 *t.*
15	»	55 *r.*	**55**	»	65 *r.*	**95**	»	44 *t.*	**135**	»	64 *t.*	**175**	»	49 *r.*
16	»	55 *t.*	**56**	»	36 *r.*	**96**	»	74 *t.*	**136**	2ª c.	29 *t,*	**176**	2ª c.	15 *t.*
17	»	57 *r.*	**57**	»	75 *r.*	**97**	»	75 *r.*	**137**	»	30 *r.*	**177**	»	16 *r.*
18	»	57 *t.*	**58**	1ª c.	70 *t.*	**98**	»	75 *t.*	**138**	»	78 *t.*	**178**	»	16 *t.*
19	»	58 *r.*	**59**	2ª c.	8 *r.*	**99**	»	77 *t.*	**139**	»	30 *t.*	**179**	»	17 *t.*
20	»	58 *t.*	**60**	»	67 *t.*	**100**	»	78 *r.*	**140**	»	31 *r.*	**180**	»	18 *t.*
21	»	59 *r.*	**61**	»	76 *r.*	**101**	»	79 *t.*	**141**	»	31 *t.*	**181**	»	19 *r.*
22	»	59 *t.*	**62**	»	37 *r.*	**102**	2ª c.	81 *r.*	**142**	»	32 *r.*	**182**	»	19 *t.*
23	»	60 *r.*	**63**	1ª c.	15 *r.*	**103**	1ª c.	83 *t.*	**143**	»	32 *t.*	**183**	»	20 *r.*
24	»	60 *t.*	**64**	2ª c.	68 *t.*	**104**	»	84 *r.*	**144**	»	33 *r.*	**184**	»	22 *t.*
25	»	61 *r.*	**65**	1ª c.	17 *t.*	**105**	2ª c.	39 *r.*	**145**	»	34 *t.*	**185**	»	10 *r.*
26	»	61 *t.*	**66**	»	18 *t.*	**106**	1ª c.	85 *t.*	**146**	»	35 *r.*	**186**	»	10 *t.*
27	»	62 *r.*	**67**	»	19 *r.*	**107**	»	86 *r.*	**147**	»	35 *t.*	**187**	»	11 *r.*
28	»	62 *t.*	**68**	»	23 *r.*	**108**	»	69 *r.*	**148**	»	80 *r.*	**188**	1ª c.	22 *r.*
29	»	63 *r.*	**69**	»	24 *r.*	**109**	2ª c.	69 *r.*	**149**	1ª c.	67 *r.*	**189**	»	23 *r.*
30	»	51 *t.*	**70**	»	24 *t.*	**110**	1ª c.	87 *t.*	**150**	2ª c.	79 *t.*	**190**	»	45 *r.*
31	»	56 *r.*	**71**	»	25 *r.*	**111**	»	88 *r.*	**151**	»	81 *t.*	**191**	2ª c.	68 *r.*
32	»	56 *t.*	**72**	»	28 *t.*	**112**	»	90 *r.*	**152**	»	70 *t.*	**192**	»	69 *t.*
33	»	42 *r.*	**73**	»	29 *r.*	**113**	»	90 *t.*	**153**	»	80 *t.*	**193**	»	70 *r.*
34	»	41 *t.*	**74**	»	30 *t.*	**114**	»	91 *t.*	**154**	»	82 *r.*	**194**	1ª c.	5 *r.*
35	1ª c.	54 *t.*	**75**	»	31 *r.*	**115**	»	92 *r.*	**155**	»	84 *r.*	**195**	»	26 *r.*
36	»	55 *r.*	**76**	»	31 *t.*	**116**	»	95 *t.*	**156**	»	83 *r.*	**196**	»	63 *r.*
37	»	57 *r.*	**77**	»	32 *r.*	**117**	»	96 *r.*	**157**	»	82 *t.*			
38	»	58 *r.*	**78**	»	32 *t.*	**118**	2ª c.	40 *r.*	**158**	»	83 *t.*			
39	2ª c.	46 *r.*	**79**	»	33 *r.*	**119**	»	78 *r.*	**159**	»	84 *t.*			
40	»	47 *r.*	**80**	»	33 *t.*	**120**	1ª c.	5 *t.*	**160**	»	85 *t.*			

TAVOLE DEI MOTI MEDI

(RICOSTRUITE)

Per • vedi il moto diurno

′	°	′	″	‴	⁗
3	23	24	22	59	4

in Mss. Gal., P. III, T. VI, 2ª, c. 61*t*.

Per •• vedi il moto diurno

′	°	′	″	‴	⁗
1	41	17	30	15	20

in Mss. Gal., P. III, T. VI, 2ª, c. 63*r*.

Per •• (*bis*) da calcoli posteriori.

Per ∴ vedi il moto medio diurno

′	°	′	″	‴	⁗
0	50	14	4	20	40

in Mss. Gal., P. III, T. VI, 2ª, c. 60*r*.

Per ⁘ vedi il moto diurno

′	°	′	″	‴	⁗
0	21	29	16	56	2

in Mss. Gal., P. III, T. VI, 2ª, c. 59*r*.

•

	sex ″			sex ′			d						sex ′				sex ″		
	′	°	′	′	°	′	′	°	′	″	‴	⁗	′	°	′	″	°	′	″
1	0	22	59	5	24	22	3	23	24	22	59	4	0	3	23	24	0	3	23
2	0	45	58	4	48	45	0	46	48	45	58	8	0	6	46	48	0	6	46
3	1	8	57	4	13	8	4	10	13	8	57	12	0	10	10	13	0	10	10
4	1	31	56	3	37	31	1	33	37	31	56	16	0	13	33	37	0	13	33
5	1	54	55	3	1	54	4	57	1	54	55	20	0	16	57	1	0	16	57
6	2	17	54	2	26	17	2	20	26	17	54	24	0	20	20	26	0	20	20
7	2	40	53	1	50	40	5	43	50	40	53	28	0	23	43	50	0	23	43
8	3	3	52	1	15	3	3	7	15	3	52	32	0	27	7	15	0	27	7
9	3	26	51	0	39	26	0	30	39	26	51	36	0	30	30	39	0	30	30
10	3	49	50	0	3	49	3	54	3	49	50	40	0	33	54	3	0	33	54
11				5	28	12	1	17	28	12	49	44	0	37	17	28	0	37	17
12				4	52	35	4	40	52	35	48	48	0	40	40	52	0	40	40
13				4	16	58	2	4	16	58	47	52	0	44	4	16	0	44	4
14				3	41	21	5	27	41	21	46	56	0	47	27	41	0	47	27
15				3	5	54	2	51	5	54	46	0	0	50	51	5	0	50	51
16				2	30	7	0	14	30	7	45	4	0	54	14	30	0	54	14
17				1	54	30	3	37	54	30	44	8	0	57	37	54	0	57	37
18				1	18	53	1	1	18	53	43	12	1	1	1	18	1	1	1
19				0	43	16	4	24	43	16	42	16	1	4	24	43	1	4	24
20				0	7	39	1	48	7	39	41	20	1	7	48	7	1	7	48
21				5	32	2	5	11	32	2	40	24	1	11	11	32	1	11	11
22				4	56	25	2	34	56	25	39	28	1	14	34	56	1	14	34
23				4	20	48	5	58	20	48	38	32	1	17	58	20	1	17	58
24				3	45	11	3	21	45	11	37	36	1	21	21	45	1	21	21
25				3	9	34	0	45	9	34	36	40	1	24	45	9	1	24	45
26				2	33	57	4	8	33	57	35	44	1	28	8	33	1	58	8
27				1	58	20	1	31	58	20	34	48	1	31	31	58	1	31	31
28				1	22	43	4	55	22	43	33	52	1	34	55	22	1	34	55
29				0	47	6	2	18	47	6	32	56	1	38	18	47	1	38	18
30				0	11	29	5	42	11	29	32	0	1	41	42	11	1	41	42
31				5	35	52	3	5	35	52	31	4	1	45	5	35	1	45	5
32				4	0	15	0	29	0	15	30	8	1	48	29	0	1	48	29
33				4	24	38	3	52	24	38	29	12	1	51	52	24	1	51	52
34				3	49	1	1	15	49	1	28	16	1	55	15	49	1	55	15
35				3	13	24	4	39	13	24	27	20	1	58	39	13	1	58	39
36				2	37	47	2	2	37	47	26	24	2	2	2	37	2	2	2
37				1	2	10	5	26	2	10	25	28	2	5	26	2	2	5	26
38				1	26	33	2	49	26	33	24	32	2	8	49	26	2	8	49
39				0	50	56	0	12	50	56	23	36	2	12	12	50	2	12	12
40				0	15	19	3	36	15	19	22	40	2	15	36	15	2	15	36
41				5	39	42	0	59	39	42	21	44	2	18	50	39	2	18	59
42				4	4	5	5	23	4	5	20	48	2	22	23	4	2	22	23
43				4	28	28	2	46	28	28	19	52	2	25	46	28	2	25	46
44				3	52	51	5	9	52	51	18	56	2	29	9	52	2	29	9
45				3	17	14	2	33	17	14	18	0	2	32	33	17	2	32	33
46				2	41	37	5	56	41	37	17	4	2	35	56	41	2	35	56
47				1	6	0	3	20	6	0	16	8	2	39	20	6	2	39	20
48				1	30	23	0	43	30	23	15	12	2	42	43	30	2	42	43
49				0	54	46	4	6	54	46	14	16	2	46	6	54	2	46	6
50				0	19	9	1	30	19	9	13	20	2	49	30	19	2	49	30
51				5	43	32	4	53	43	32	12	24	2	52	53	43	2	52	53
52				4	7	55	2	17	7	55	11	28	2	56	17	7	2	56	17
53				4	32	18	5	40	32	18	10	32	2	59	40	32	2	59	40
54				3	56	41	3	3	56	41	9	36	3	13	3	56	3	13	3
55				3	21	4	0	27	21	4	8	40	3	6	27	21	3	6	27
56				2	45	27	3	50	45	27	7	44	3	9	50	45	3	9	50
57				1	9	50	1	14	9	50	6	48	3	13	14	9	3	13	14
58				1	34	13	4	37	34	13	5	52	3	16	37	34	3	16	37
59				0	58	36	2	0	58	36	4	56	3	20	0	58	3	20	0
60				0	22	59	5	24	22	59	4	0	3	23	24	22	3	23	24

••

	sex ″			sex ′			d						sex ′				sex ″		
	′	°	′	′	°	′	′	°	′	″	‴	⁗	′	°	′	″	°	′	″
1	5	30	45	5	17	30	1	41	17	30	45	20	0	1	41	17	0	1	41
2	5	1	30	4	35	1	3	22	35	1	30	40	0	3	22	35	0	3	22
3	4	32	16	3	52	32	5	3	52	32	16	0	0	5	3	52	0	5	3
4	4	3	1	3	10	3	0	45	10	3	1	20	0	6	45	10	0	6	45
5	3	33	46	2	27	33	2	26	27	33	46	40	0	8	26	27	0	8	26
6	3	4	32	1	45	4	4	7	45	4	32	0	0	10	7	45	0	10	7
7	2	35	17	1	2	35	5	49	2	35	17	20	0	11	49	2	0	11	49
8	2	6	2	0	20	6	1	30	20	6	2	40	0	13	30	20	0	13	30
9	1	36	48	5	37	36	3	11	37	36	48	0	0	15	11	37	0	15	11
10	1	7	33	4	55	7	4	52	55	7	33	20	0	16	52	55	0	16	52
11				4	12	38	0	34	12	38	18	40	0	18	34	12	0	18	34
12				3	30	9	2	15	30	9	4	0	0	20	15	30	0	20	15
13				2	47	39	3	56	47	39	49	20	0	21	56	47	0	21	56
14				2	5	10	5	38	5	10	34	40	0	23	38	5	0	23	38
15				1	22	41	1	19	22	41	20	0	0	25	19	22	0	25	19
16				0	40	12	3	0	40	12	5	20	0	27	0	40	0	27	0
17				5	57	42	4	41	57	42	50	40	0	28	41	57	0	28	41
18				5	15	13	0	23	15	13	36	0	0	30	23	15	0	30	23
19				4	32	44	2	4	32	44	21	20	0	32	4	32	0	32	4
20				3	50	15	3	45	50	15	6	40	0	33	45	50	0	33	45
21				3	7	45	5	27	7	45	52	0	0	35	27	7	0	35	27
22				2	25	16	1	8	25	16	37	20	0	37	8	25	0	37	8
23				1	42	47	2	49	42	47	22	40	0	38	49	42	0	38	49
24				1	0	18	4	31	0	18	8	0	0	40	31	0	0	40	31
25				0	17	48	0	12	17	48	53	20	0	42	13	17	0	42	12
26				5	35	19	1	53	35	19	38	40	0	43	53	35	0	43	53
27				4	52	50	3	34	52	50	24	0	0	45	34	52	0	45	34
28				4	10	21	5	16	10	21	9	20	0	47	16	10	0	47	16
29				3	27	51	0	57	27	51	54	40	0	48	57	27	0	48	57
30				2	45	22	2	38	45	22	40	0	0	50	38	45	0	50	38
31				2	2	53	4	20	2	53	25	20	0	52	20	2	0	52	20
32				1	20	24	0	1	20	24	10	40	0	54	1	20	0	54	1
33				0	37	54	1	42	37	54	56	0	0	55	42	37	0	55	42
34				5	55	25	3	23	55	25	41	20	0	57	23	55	0	57	23
35				5	12	56	5	5	12	56	26	40	0	59	5	12	0	59	5
36				4	30	27	0	46	30	27	12	0	1	0	46	30	1	0	46
37				3	47	57	2	27	47	57	57	20	1	2	27	47	1	2	27
38				3	5	28	4	9	5	28	42	40	1	4	9	5	1	4	9
39				2	22	59	5	50	22	59	28	0	1	5	50	22	1	5	50
40				1	40	30	1	31	40	30	13	20	1	7	31	40	1	7	31
41				0	58	0	3	12	58	0	58	40	1	9	12	58	1	9	12
42				0	15	31	4	54	15	31	44	0	1	10	54	15	1	10	54
43				5	33	2	0	35	33	2	29	20	1	12	35	33	1	12	35
44				4	50	33	2	16	50	33	14	40	1	14	16	50	1	14	16
45				4	8	4	3	58	8	4	0	0	1	15	58	8	1	15	58
46				3	25	34	5	39	25	34	45	20	1	17	39	25	1	17	39
47				2	43	5	1	20	43	5	30	40	1	19	20	43	1	19	20
48				2	0	36	3	2	0	36	16	0	1	21	2	0	1	21	2
49				1	18	7	4	43	18	7	1	20	1	22	43	18	1	22	43
50				0	35	37	0	24	35	37	46	40	1	24	24	35	1	24	24
51				5	53	8	2	5	53	8	32	0	1	26	5	53	1	26	5
52				5	10	39	3	47	10	39	17	20	1	27	47	10	1	27	47
53				4	28	10	5	28	28	10	2	40	1	29	28	28	1	20	28
54				3	45	40	1	9	45	40	48	0	1	31	9	45	1	31	9
55				3	3	11	2	51	3	11	33	20	1	32	51	3	1	32	51
56				2	20	42	4	32	20	42	18	40	1	34	32	20	1	34	32
57				1	38	13	0	13	38	13	4	0	1	36	13	38	1	36	13
58				0	55	43	1	54	55	43	49	20	1	37	54	55	1	37	54
59				0	13	14	3	36	13	14	34	40	1	39	36	13	1	39	36
60				5	30	45	5	17	30	45	20	0	1	41	17	30	1	41	17

•• (*bis*)

	sex ″			sex ′			d						sex ′				sex ″		
	′	°	′	′	°	′	′	°	′	″	‴	⁗	′	°	′	″	°	′	″
1	5	29	25	5	17	29	1	41	17	29	25	36	0	1	41	17	0	1	41
2	4	58	51	4	34	58	3	22	34	58	51	12	0	3	22	34	0	3	22
3	4	28	16	3	52	28	5	3	52	28	16	48	0	5	3	52	0	5	3
4	3	57	42	3	9	57	0	45	9	57	42	24	0	6	45	9	0	6	45
5	3	27	8	2	27	27	2	26	27	27	8	0	0	8	26	27	0	8	26
6	2	56	33	1	44	56	4	7	44	56	33	36	0	10	7	44	0	10	7
7	2	25	59	1	2	25	5	49	2	25	59	12	0	11	49	2	0	11	49
8	1	55	24	0	19	55	1	30	19	55	24	48	0	13	30	19	0	13	30
9	1	24	50	5	37	24	3	11	37	24	50	24	0	15	11	37	0	15	11
10	0	54	16	4	54	54	4	52	54	54	16	0	0	16	52	54	0	16	52
11	0	23	41	4	12	23	0	34	12	23	41	36	0	18	34	12	0	18	34
12				3	29	53	2	15	[illegible]	53	7	12	0	20	15	29	0	20	15
13				2	47	22	3	56	47	22	32	48	0	21	56	47	0	21	56
14				2	4	51	5	38	4	51	58	24	0	23	38	4	0	23	38
15				1	22	21	1	19	22	21	24	0	0	25	19	22	0	25	19
16				0	39	50	3	0	[illegible]	50	49	36	0	27	0	39	0	27	0
17				5	57	20	4	41	57	20	15	12	0	28	41	57	0	28	41
18				5	14	49	0	23	14	49	40	48	0	30	23	14	0	30	23
19				4	32	19	2	4	32	19	6	24	0	32	4	32	0	32	4
20				3	49	48	3	45	49	48	32	0	0	33	45	49	0	33	45
21				3	7	17	5	27	7	17	57	36	0	35	27	7	0	35	27
22				2	24	47	1	8	24	47	23	12	0	37	8	24	0	37	8
23				1	42	16	2	49	42	16	48	48	0	38	49	42	0	38	49
24				0	59	46	4	30	59	46	14	24	0	40	30	59	0	40	30
25				0	17	15	0	12	17	15	40	0	0	42	12	17	0	42	12
26				5	34	45	1	53	34	45	5	36	0	43	53	34	0	43	53
27				4	52	14	3	34	52	14	31	12	0	45	34	52	0	45	34
28				4	9	43	5	16	9	43	56	48	0	47	16	9	0	47	16
29				3	27	13	0	57	27	13	22	24	0	48	57	27	0	48	57
30				2	44	42	2	38	44	42	48	0	0	50	38	44	0	50	38
31				2	2	12	4	20	2	12	13	36	0	52	20	2	0	52	20
32				1	19	41	0	1	19	41	39	12	0	54	1	19	0	54	1
33				0	37	11	1	42	37	11	4	18	0	55	42	37	0	55	42
34				5	54	40	3	23	54	40	30	24	0	57	23	54	0	57	23
35				5	12	9	5	5	12	9	56	0	0	59	5	12	0	59	5
36				4	29	39	0	46	29	39	21	36	1	0	46	29	1	0	46
37				3	47	8	2	27	47	8	47	12	1	2	27	47	1	2	27
38				3	4	38	4	9	4	38	12	18	1	4	9	4	1	4	9
39				2	22	7	5	50	22	7	38	24	1	5	50	22	1	5	50
40				1	39	37	1	31	39	37	4	0	1	7	31	39	1	7	31
41				0	57	6	3	12	57	6	29	36	1	9	12	57	1	9	12
42				0	14	35	4	54	14	35	55	12	1	10	54	14	1	10	54
43				5	32	5	0	35	32	5	20	48	1	12	35	32	1	12	35
44				4	49	34	2	16	49	34	46	24	1	14	16	49	1	14	16
45				4	7	4	3	58	7	4	12	0	1	15	58	7	1	15	58
46				3	24	33	5	39	24	33	37	36	1	17	39	24	1	17	39
47				2	42	3	1	20	42	3	3	12	1	19	20	42	1	19	20
48				1	59	32	3	1	59	32	28	48	1	21	1	59	1	21	1
49				1	17	1	4	43	17	1	54	24	1	22	43	17	1	22	43
50				0	34	31	0	24	34	31	20	0	1	24	24	34	1	24	24
51				5	52	0	2	5	52	0	45	36	1	26	5	52	1	26	5
52				5	9	30	3	47	9	30	11	12	1	27	47	9	1	27	47
53				4	26	59	5	28	26	59	36	48	1	29	28	26	1	29	28
54				3	44	29	1	9	44	29	2	24	1	31	9	44	1	31	9
55				3	1	58	2	51	1	58	28	0	1	32	51	1	1	32	51
56				2	19	27	4	32	19	27	53	36	1	34	32	19	1	34	32
57				1	36	57	0	13	36	57	19	12	1	36	13	36	1	36	13
58				0	54	26	1	54	54	26	44	48	1	37	54	54	1	37	54
59				0	11	56	3	36	11	56	10	24	1	39	36	11	1	39	36
60				5	29	25	5	17	29	25	36	0	1	41	17	29	1	41	17

∴

	sex ″			sex ′			d						sex ′				sex ″		
	′	°	′	′	°	′	′	°	′	″	‴	⁗	°	′	″	‴	′	″	‴
1	2	4	20	2	14	4	0	50	14	4	20	40	0	50	14	4	0	50	14
2	4	8	41	4	28	8	1	40	28	8	41	20	1	40	28	8	1	40	28
3	0	13	2	0	42	13	2	30	42	13	2	0	2	30	42	13	2	30	42
4	2	17	22	2	56	17	3	20	56	17	22	40	3	20	56	17	3	20	56
5	4	21	43	5	10	21	4	11	10	21	43	20	4	11	10	21	4	11	10
6	0	26	4	1	24	26	5	1	24	26	4	0	5	1	24	26	5	1	24
7	2	30	24	3	38	30	5	51	38	30	24	40	5	51	38	30	5	51	38
8	4	34	45	5	52	34	0	41	52	34	45	20	6	41	52	34	6	41	52
9	0	39	6	2	6	39	1	32	6	39	6	0	7	32	6	39	7	32	6
10	4	43	26	4	20	43	2	22	20	43	26	40	8	22	20	43	8	22	20
11				0	34	47	3	12	34	47	47	20	9	12	34	47	9	12	34
12				2	48	52	4	2	48	52	8	0	10	2	48	52	10	2	48
13				5	2	56	4	53	2	56	28	40	10	53	[illegible]	56	10	53	2
14				1	17	0	5	43	17	0	48	20	11	43	17	0	11	43	17
15				3	31	5	0	33	31	5	10	0	12	33	31	5	12	33	31
16				5	45	9	1	23	45	9	30	40	13	23	45	9	13	23	45
17				1	59	13	2	13	59	13	51	20	14	13	59	13	14	13	59
18				4	13	18	3	4	13	18	12	0	15	4	13	18	15	4	13
19				0	27	22	3	54	27	22	32	40	15	54	27	22	15	54	27
20				2	41	26	4	44	41	26	53	20	16	44	41	26	16	44	41
21				4	55	31	5	34	55	31	14	0	17	34	55	31	17	34	55
22				1	9	35	0	25	9	35	34	40	18	25	9	35	18	25	9
23				3	23	39	1	15	23	39	55	20	19	15	23	39	19	15	23
24				5	37	44	2	5	37	44	16	0	20	5	37	44	20	5	37
25				1	51	48	2	55	51	48	36	40	20	55	51	48	20	55	51
26				4	5	52	3	46	5	52	57	20	21	46	5	52	21	46	5
27				0	19	57	4	36	19	57	18	0	22	36	19	57	22	36	19
28				2	34	1	5	26	34	1	38	40	23	26	34	1	23	26	34
29				4	48	5	0	16	48	5	59	20	24	16	48	5	24	16	48
30				1	2	10	1	7	2	10	20	0	25	7	2	10	25	7	2
31				3	16	14	1	57	16	14	40	40	25	57	16	14	25	57	16
32				5	30	19	2	47	30	19	1	20	26	47	30	19	26	47	30
33				1	44	23	3	37	44	23	22	0	27	37	44	23	27	37	44
34				3	58	27	4	27	58	27	42	40	28	27	58	27	28	27	58
35				0	12	32	5	18	12	32	2	20	29	18	12	32	29	18	12
36				2	26	36	0	8	26	36	24	0	30	8	26	36	30	8	26
37				4	40	40	0	58	40	40	44	40	30	58	40	40	30	58	40
38				0	54	45	1	48	54	45	5	20	31	48	54	45	31	48	54
39				3	[illegible]	49	2	39	[illegible]	49	26	0	32	39	8	49	32	39	8
40				5	22	53	3	29	22	53	46	40	33	29	22	53	33	29	22
41				1	36	58	4	19	36	58	7	20	34	19	36	58	34	19	36
42				3	51	2	5	9	51	2	28	0	35	9	51	2	35	9	51
43				0	5	6	0	0	5	6	48	40	36	0	5	6	36	0	5
44				2	19	11	0	50	19	11	9	20	36	50	19	11	36	50	19
45				4	33	55	1	40	33	15	30	0	37	40	33	15	37	40	33
46				0	47	19	2	30	47	19	50	40	38	30	47	19	38	30	47
47				[illegible]	1	24	3	21	1	24	11	20	39	21	1	24	39	21	1
48				5	15	28	4	11	15	[illegible]	32	0	40	11	15	28	40	11	15
49				1	29	32	5	1	29	32	52	40	41	1	29	32	41	1	29
50				3	43	37	5	51	43	37	13	20	41	51	43	37	41	51	43
51				5	57	41	0	41	57	41	34	0	42	41	57	41	42	41	57
52				2	11	45	1	32	11	45	54	40	43	32	11	45	43	32	11
53				4	25	50	2	22	25	50	15	20	44	22	25	50	44	22	25
54				0	39	54	3	12	39	54	36	0	45	12	39	54	45	12	39
55				[illegible]	53	58	4	2	53	58	56	40	46	2	53	58	46	2	53
56				5	8	3	4	53	8	3	17	20	46	53	8	3	46	53	8
57				1	22	7	5	43	22	7	38	0	47	43	22	7	47	43	22
58				3	36	11	0	33	36	11	58	40	48	33	36	11	48	33	36
59				5	50	16	1	23	50	16	19	20	49	23	50	16	49	23	50
60				2	4	20	2	14	4	20	40	0	50	14	4	20	50	14	4

⁘

	sex ″			sex ′			d						sex ′				sex ″		
	′	°	′	′	°	′	′	°	′	″	‴	⁗	°	′	″	‴	′	″	‴
1	5	16	56	3	29	16	0	21	29	16	56	2	0	21	29	16	0	21	29
2	4	33	52	0	58	33	0	42	58	33	52	4	0	42	58	33	0	42	58
3	3	50	48	4	27	50	1	4	27	50	48	6	1	4	27	50	1	4	27
4	3	7	44	1	57	7	1	25	57	7	44	8	1	25	57	7	1	25	57
5	2	24	40	5	26	24	1	47	26	24	40	10	1	47	26	24	1	47	26
6	1	41	36	2	55	41	2	8	55	41	36	12	2	[illegible]	55	41	2	8	55
7	0	58	32	0	24	58	2	30	24	58	32	14	2	30	24	58	2	30	24
8	0	15	28	3	54	15	2	51	54	15	28	16	2	51	54	15	2	51	54
9	5	32	24	1	23	32	3	13	23	32	24	18	3	13	23	32	3	13	23
10	4	49	20	4	52	49	3	34	52	49	20	20	3	34	52	49	3	34	52
11				2	22	6	3	56	22	6	16	22	3	56	22	6	3	56	22
12				5	51	23	4	17	51	23	12	24	4	17	51	23	4	17	51
13				3	20	40	4	39	20	40	8	26	4	39	20	40	4	39	20
14				0	49	57	5	0	49	57	4	28	5	0	49	57	5	0	49
15				4	19	14	5	22	19	14	0	30	5	22	19	14	5	22	19
16				1	48	30	5	43	48	30	56	32	5	43	48	30	5	43	48
17				5	17	47	0	5	17	47	52	34	6	5	17	47	6	5	17
18				2	47	4	0	26	47	4	48	36	6	26	47	4	6	26	47
19				0	16	21	0	48	16	21	44	38	6	48	16	21	6	48	16
20				3	45	38	1	9	45	38	40	40	7	9	45	38	7	9	45
21				1	14	55	1	31	14	55	36	42	7	31	14	55	7	31	14
22				4	44	12	1	52	44	12	32	44	7	52	44	12	7	52	44
23				2	13	29	2	14	13	29	28	46	8	14	13	29	8	14	13
24				5	42	46	2	35	42	46	24	48	8	35	42	46	8	35	42
25				3	12	3	2	57	12	3	20	50	8	57	12	3	8	57	12
26				0	41	20	3	18	41	20	16	52	9	18	41	20	9	18	41
27				4	10	37	3	40	10	37	12	54	9	40	10	37	9	40	10
28				1	39	54	4	1	39	54	8	56	10	1	39	54	10	1	39
29				5	9	11	4	23	9	11	4	58	10	23	9	11	10	23	9
30				2	38	28	4	44	38	28	1	0	10	44	38	28	10	44	38
31				0	7	45	5	6	7	45	57	2	11	6	7	45	11	6	7
32				3	37	1	5	27	37	1	53	4	11	27	37	1	11	27	37
33				1	6	18	5	49	6	18	49	6	11	49	6	18	11	49	6
34				4	35	35	0	10	35	35	45	[illegible]	12	10	35	35	12	10	35
35				2	4	52	0	32	4	52	41	10	12	32	4	52	12	32	4
36				5	34	9	0	53	34	9	37	12	12	53	34	9	12	53	34
37				3	3	26	1	15	3	26	33	14	13	15	3	26	13	15	3
38				0	32	43	1	36	32	43	29	16	13	36	32	43	13	36	32
39				4	2	0	1	58	2	0	25	18	13	58	2	0	13	58	2
40				1	31	17	2	19	31	17	21	20	14	19	31	17	14	10	31
41				5	0	34	2	41	0	34	17	22	14	41	0	34	14	41	0
42				2	29	51	3	2	29	51	13	24	15	2	29	51	15	2	29
43				5	58	8	3	23	58	8	9	26	15	23	58	8	15	23	58
44				3	28	25	3	45	28	25	5	28	15	45	28	25	15	45	28
45				0	57	42	4	6	57	42	1	30	16	6	57	42	16	6	57
46				4	26	58	4	28	26	58	57	32	16	28	26	58	16	28	26
47				1	56	15	4	49	56	15	53	34	16	49	56	15	16	49	56
48				5	25	32	5	11	25	32	49	36	17	11	25	32	17	11	25
49				2	54	49	5	32	54	49	45	38	17	32	54	49	17	32	54
50				0	24	6	5	54	24	6	41	40	17	54	24	6	17	54	24
51				3	53	23	0	15	53	23	37	42	18	15	53	23	18	15	53
52				1	22	40	0	37	22	40	33	44	18	37	22	40	18	37	22
53				4	51	57	0	58	51	57	29	46	18	58	51	57	18	58	51
54				2	21	14	1	20	21	14	25	48	19	20	21	14	19	20	21
55				5	50	31	1	41	50	31	21	50	19	41	50	31	19	41	50
56				3	19	48	2	3	19	48	17	52	20	3	19	48	20	3	19
57				0	49	5	2	24	49	5	13	54	20	24	49	5	20	24	49
58				4	18	22	2	46	18	22	9	56	20	46	18	22	20	46	18
59				1	47	39	3	7	47	39	5	58	21	7	47	39	21	7	47
60				5	16	56	3	29	16	56	[illegible]	0	21	29	16	56	21	29	16

LIBER PRIMUS.[1]

CAPUT PRIMUM.

DE PRIMA IOVIS COMITUM OBSERVATIONE.

Humanae mentis acumen, perpetua rerum inventione conspicuum, tot tantaque jam Orbi invexit miracula, ut nihil tam difficile, nihil tam arduum excogitari liceat, quod invicta studii pertinacia superare non valeat. Separet quamvis aquarum obiectu terrarum incolas Oceanus, et sinuosis undarum flexibus sua cuique genti littora praescribat, audet nihilominus mira hominum industria ignotum aequor invadere, saevientibus procellis occurrere, et magnetici calybis auxilio per immensa fluctuum volumina divites auri venas novumque orbem inquirere. Ingenti quamquam terrarum tractu amicorum corpora seiungat dira sortis inclementia, et vivas utrinque voces media regionum vastitate interdicat audiri, discit nihilo secius Mortalium solertia sua tenuibus chartis verba committere, et brevi caracterum serie non coaevos tantummodo alloqui, sed et futuros itidem post diuturna saecula nepotes. Surripiat quamlibet surdae mortis avaritia affinium animas, et dilecta ora funestis palloribus deformet, tentat nihilominus docta hominum manus non duris tantum marmoribus sublatos vultus imprimere, sed et molli pennicillo, et pene spirantibus umbris extinctas quoque imagines restituere. Quid plura dicam? ea est humani vis ingenii ut omnino desperare non liceat, annis quandoque seris saecula futura, quibus intacti aetheris turbare jura, et lubricis credita auris anima attonitas detur inter alites evolare. Nec profecto exigua nostrum parte in superos jam tendere caepimus, jam novus vere Dedalus Galilaeus humano, ut ita dicam, obtutui, indidit alas, jam ad distantia sidera nostros admovit oculos, et Coelum libere ingressus arcana Universi abacto saeculorum decursu incognita reseravit. Videmus iam optici tubi beneficio praeruptos in Luna montes, falcatum Veneris jubar, multiplicem unumque Saturnum, vagantes in Sole maculas, stipatas stellularum agmine Pleiadas, ac longa de Galaxiae radiis sublata lite, infinitam in lactea illa zona astrorum aciem admiramur; sed enim quod omnia haec transcendit miracula, attonitumque orbem magno redit spectaculo, nova illa

[1] Mss. Discepoli di Galileo: Vincenzo Renieri, T. V. Volume 8°, c. 150 *r.* e *t,* 151 *r.* e *t.*, 152 *r.*

est Planetarum caterva, quae suas circa Iovem periodos absolvens, nostris sese objicit oculis, novum illud errantium agmen, quod rapido cursu peculiares orbitas traiiciens non exiguum astronomicis laboribus campum aperuit.

Verum ut rem, quod aiunt, ab ovo expediam, non prorsus erit incongruum, si qua primum sorte haec nova lumina mortalibus innotuerint, exsposuero. Ineunte igitur anno salutis MDCX, qui celeberrimus orbi fuit natali die Serenissimi Magni Ducis Etruriae *Ferdinandi* Secundi, tempore quo haec scribimus, felicissime regnantis; dum Patavii adinvento non ita pridem ingenioso telescopii instrumento, una atque altera nocte, coelestes excubias ageret Galilaeus, ecce Ianuarii septima stellulae aliquot prope Iovem, secundum rectam dispositae, et ad Eclipticae ductum ordinatae apparuerunt. Creditae porro illae sunt de consueto fissarum agmine, quae nonnisi perspicillo adhibito spectari solent; veruntamen nonnihil admirationis causari sunt visae, quod secundum exactam lineam Eclipticae aequidistanter dispositae viderentur, nec non caeteris magnitudine paribus splendidiori luce coruscarent; quocirca repetitis deinceps observationibus, et propriis cieri motibus, et respectu Iovis hinc Ortum inde Occasum mutato situ respicere, atque illum denique omnino comitari, dum ipse interim erga Solem in magno orbe convertitur, liquido constitit.

Clara interim per urbes atque ora hominum mirabilis phanomeni fama se se extulit, ac licet solitis lacessita furiis invidia, quamvis assueto depressa veterno ignorantia vanum sublimis spectaculi nuncium evincere niterentur, pulchrior tamen successu temporis veritatis candor illuxit, et de tenebrionum agmine (qui idcirco nova non crediderunt astra quod prisca nunquam inspexissent) felices egit triumphos. Dolebant aliqui adauctum Planetarum numerum, et de turbata septenarii dignitate, si cohors errantium ultra cresceret, exclamabant. Alii meras esse nugas et cristallorum spectra, qui adeo frequenter nostris imponere solent oculis, contendebant; quid plura dicam? eo dementiae ventum est, ut quidam de philosophica plebe adigi nunquam potuerit ut oculo telescopio applicaret, impossibile ratus, Deum errantia sidera condidisse, quae tam longo saeculorum decursu humanos latuissento btutus: ac si Divinus Opifex quicquid in augustissimo hoc Universi theatro creatum voluit, statim dura fati necessitate compulsus, mortalium visui exponere debuisset. Verum unica veri mater experientia hanc tandem successu temporis nubem dissolvit, et devincta hoc nomine Clarissimi Viri memoriae, posteritatem ostendit, quod primus omnium, arcana haec quibus Divinae Potentiae magnitudo ulterius agnoscitur exposuerit.

Porro non libere hanc palmam Galilaeo succrescere audacis viri permissit petulantia. Iam Italiae fines praetervecta Siderei Nuncii voces publicaverat fama; iam trans Alpes egressa, reserata Coeli penetralia per Hyperboreas quoque nives ostenderat; cum ecce lapso quadriennii giro a prima huiusce phaseos revelatione, Simon Marius Guntzenhusanus, edito Iovialis Mundi libello, hunc illi apud Germanos honorem, more prorsus non germano, tentavit eripere. Verum promeritis exceptus fuit in eiusdem authoris Simbellatore, inde enim adeo apertum huiusce furti crimen innotuit, ut non minorem risum exciverit Aesopi cornix mutuatis orbata coloribus.

CAPUT SECUNDUM.

DE NUMERO IOVIS SATELLITUM.

Repetita saepius Lateronum Iovis observatione, quatuor tantumodo eistere animadverterat Galilaeus, quod et hucusque exacto jam tot annorum decursu, auctaque tuborum perfectione, Sole clarius apparet. Verum quia publicatarum huiusmodi phasium gloria non exiguo pruritu alia quoque sollicitabat ingenia, frequentiores nobilissimo instrumento erga sidereas acies esse coeperunt excubiae, adeoque anxie ab aliquibus si quid novi se coelo ostentaret, speculatum, ut praecoci judicio astra quaedam pro neotericis venditaverint, quae jam ante cum primigeniis ab ipso Mundi exortu creata fuerant. Admodum Rev. P. Christophorus Scheiner Soc. Iesu in hunc primus lapidem impegit, qui fixarum unam pro quinto Iovis comite publicavit, atque illam, quemadmodum Mediceo nomine suos insigniverat Planetas Galilaeus, Illustrissimae Marci Vuelseri familiae dicatam voluit: impegit, inquam, pro ut triplici ratione mihi videor evincere posse; primo, quia illius observationes, quas ad suae opinionis veritatem statuenda educit, non undequaque veris motibus respondere inveniuntur; secundo, quia ex eisdem nullum fuisse motum dati sideris aperte colligitur; ac tertio tandem quia ipsa experientia huiusce novis satellitis positioni refragatur....

[*resta in tronco così*]

(1)[1] Anno 1610 die 20 Ianuarii hora sexta, cum D.^{us} Galileus duos tantum satellites prospexisset ait ∴ et quartum simul iunctos extitisse et ⁘ non bene propter exilitatem suam discretum; prima igitur sinodus observata fuit ∴ et ⁘ hora sexta diei 20 Ianuari anni 1610.

Item die 23 h. 0. 40 tempore quo tres tantum visae sunt pronunciat : et ∴ ad occasum iunctos extitisse.

Hoc ipsum accidit die sequenti hora sexta ad ortum coeuntibus : et ∴

Item die 30 h. 5. 45 p. m. : atque ∴ in observatione tanquam unam fuisse sumptas: die vero 31 ob incuriam in delineando • ab occaso adnotatum non fuisse.

Tedet ad observationem diei 8 Februarii habet haec verba « ex his omnibus supra notatis colligitur me tunc temporis ab inesperientiam et instrumenti inefficaciam, non perspexisse stellas Mediceas nisi dum essent remote a ♃ centro saltem 3 semidiametris » [2], sed et ad observationem diei 12 Februarii habet : in calculo longe discrepare ab observatione unde in delineando hallucinationem contigisse concludit [3], et haec quo ad observationes per eum in nuncio sidereo registratas iam vero hic describemus eas quas mihi manuscriptos communicavit.

Anno 1610

Die 8^a Februarii h. 3 n. 5
: cum • orietales iunicti erant

Die 21 Ianuarii h. p. m. 5. 5 et 0. 30 n. s.
⁘ Iovis umbram ingredi observatus fuit

Haec omnia Patavii

[1] I numeri fra parentesi quadra [ ] si riferiscono ai numeri delle configurazioni riunite nella tavola in in fondo a tutte le osservazioni. I numeri in grassetto fra parentesi tonda ( ) segnati sul margine di sinistra si riferiscono ai numeri dell'indice delle carte dei Mss. I numeri più piccoli fra parentesi tonda ( ) situati sotto le sessagene di moto delle osservazioni corrispondono alle distanze dei satelliti dal corpo di Giove espressse in semidiametri del corpo stesso.

[2] *Ed. Naz.* Vol. III, Parte II, pag. 686.

[3] Loc. cit. pag. 687.

Anno 1611

Florentiae die 13 Maii h. 3. n. s
•, ••, et ⁘ versus occasum simul convenere

Anno 1612

Die 23 Februarii h. 5. 13 p. m.
: et • se fere tangebant mox elapsis 5 scr. horarum coierant adeo ut exactissima coniunctio a valde sensibili distantia intra 5 temporis minuta manifeste conspici potuerit; porro totus coitus usque ad integram separationen duravit scr. h. 15.

(2) OBSERVATIONES GALILEI AD NOSTRUM ADNOTATAE
PROUT IPSE PROPRIA MANU DESCRIPSIT [1].

1610

Anno 1610 die 20 Ianuaris Paduae in observatione horae 6 duae tantum stellae observatae sunt; ex quo intelligitur ⁘ et ∴ fuisse coniunctas, et licet latitudo inter ipsas magna fuerit ⁘ tamen ob exilitatem et propinquitatem ∴ et inexperientiam observandi non fuit adnotata.

Die 23 eiusdem mensis et anni h. 0. 40 in observatione notantur solum 3 stellae quia occidentales ∴ et •• iunctae erant.

Die 30 eiusdem mensis et anni in observatione h. 1 n. s., •• et ∴ tanquam una stella acceptae fuerunt.

Die 31 in nuncio sidereo • in observationibus adnotata est forte ex incuria in delineando vel observando.

Die 12 Februarii oportet in observatione quae habetur in nuncio sidereo fuisse allucinationem.

In observationibus vero omnibus quae eo in libro notantur colligit ob inexperientiam et instrumenti inefficaciam stellas mediceas conspectas non esse nisi dum essent remotae a centro ♃ sem. 3, ita notatur ad diem 8 Februariis.
Die 13 decembris paulo post hora 3. 30: n. s. : et • coniuncti fuerunt.

---

(1) Questo elenco dimostrerebbe che oltre le osservazioni riprodotte in facsimile da pag. 427 a pag. 453 cioè dal 7 Gennaio 1610 al Febbraio 1613 doveva esistere un elenco autografo di Galileo per le altre osservazioni fino al 1619.

1611

Die 26 Martii h. 0. 40 • et •• iuncti sunt ad occasum.
Die 14 Martii h. 3 ••, ∴ et ⁘ occidentales coniunctae erant.

Die 27 Aprilis h. 1 •• et ∴ ad ortum iuncti erant.

Anno 1612

Die 4 Maii •• latuit in umbra usque in horam 2 et postea apparuit remota a ♃ centro sem. 3.

Die 4 Aprilis hora 4. 20 ab occasu ⁘ prodiit et remotus erat a ♃ 4 sem. et ab eius centro 5. antea fuit in umbra.

Anno 1613

Die 2 Martii h. 12, • et •• ab ortu iunctae erant.
Die 11 eiusdem h. 8. 40 a. m. exactissima coniuncio • et ∴ hoc est ab oc. 2. 52.
Die 20 eiusdem h. 3. 48 ∴ et ⁘ iuncti sunt, • vero et •• distabant ad invicem sem. 1. 20 et fuerunt coniuncti h. 5. 24.

Die prima Aprilis, h. 3. 10 fuit facta ☌ • et •• ab ortu.

(3) Die 5, h. 3. 25 n. s. facta fuit ☌ •• et ∴ ab occasu et distabant sem. 4.
Die 8. h. 3. 8 n. s. • emersit e tenebris versus ortum distans sem. 0. 15.
Die 14 sinodus ∴ et ⁘ facta fuit h. 3. 30 ab occasu, versus ortum.

Die prima Maii h. 0. 30, •• et ∴ iunctae sunt ad occasum.
Die 5 h. 1. n. s. • et •• ad ortum distabant a ♃ paribus interstitiis.
Die 8 h. 3. 30 n. s., facta es ☌ •• et ∴ ad occasum in distantia paulo minore sem. 6. 10.
Die 18 h. 1 ∴ et • vix ☌ ad occasum superaverant.
Die 30 paulo ante h. 1, •• et • iunctae sunt.

Die 4 Iunii h. 1, •• a centro ♃ ex oriente distabat sem. 1. 45.
Die 6 : fuit in tenebris ♃ usque in h. tertiam, quo tempore apparuit ☌ • et distabant a ♃ centro sem. 2. 50.
Die 7 h. 1. • aberat a centro ♃, 2. 30′.
Die 9 h. 1. 50 ∴ fuit in eclipsi usque in h. tertiam et tunc emersit et erat • iunctus in remotione a ♃ centro sem. 3.
Die 21 h. 1 ⁘ distabat fere sem. 4 à ♃ centro.
Die 27 •• et ∴ h. 1. 30 iunctae sunt ad occasum distantes a ♃ centro sem. 3.
Die 30 h. 1, ⁘ erat in eclipsi.

Die 14 Iulii, ∴ et •• h. 1, distabant ad invicem 0. 30.

Die 15 h. 0. 30 • et ∴ iuncti erant et distabant a centro ♃ 3. 40.

Die 18 • et ∴ distabant 0. 20 h. 1, sed h. 1, 30 exquisite erant ☌ et distabant a ♃ centro 3.

Anno 1614

Die 11 Martii h. 7, ∴ erant ☌ ad orientem.

Die 13 Iunius h. 1, ∴ et • vere ☌ sunt et distabant a ♃ centro sem. 2.
Die 17 ∴ et ⁘ distabant sem 1. 40, h. 1.
Die 25, h. 1, •• et primus distabant 0. 15, h. 1. 18 iuncti sunt.

(4) Die prima Iulii, h. 0. 40 ∴ e tenebris emersit.
Die 2, h. 1 •• et • distabant sem. 0. 35.
Die 3, h. 1 ⁘ distabat a ♃ centro sem. 1. 30.
Die 10, h. 1, ⁘ erat ∴ orientalior sem. 0. 10.
Die 12, h. 1. 30 ∴ et •• fuerunt ☌
Die 14 h. 1, •• et • distabant ad invicen sem. 1. 12.
Die 22 h. 0. 40 ∴ et • sunt ☌ distantes a ♃ centro sem. 3.
Die 27, h. 0. 30 •• et • distabant inter se 0. 40 et • a ♃ sem. 3. 20

Die 7 Augusti, h. 1 ⁘ et ∴ distabant sem. 2.0.
Die 13. h. 2, ∴ ab eclipsi liberatus est et distabat sem. 3.
Die 15, h. 0. 55, •• et • distabant a ♃ centro sem. 4. 30.

Die 1. Septembris, h. 0. 30 ⁘ medius erat inter • et ∴.

1615 vacat

Anno 1616

Die 29 Maii, h. 10. a. m. : et ∴ iuncti sunt, hora vero 12 sic erant [1].

Die prima Iunii, h. 12. •• ab ortu ♃ fere tangebat.
Die 14 h. 2 ab occ. ⁘ et • iuncti sunt.
Die 18 h. 2. 35 • distabat a centro ♃ sem. 2; h. 3. 48. n. s., 11. 25 a meridie, circumferentiam ♃ tangebat ad unguem exactissima observatio: h. 8 distabat a centro ♃ ad occ. sem. 2. 35.
Die 20 h. 0. 40 ∴ ♃ tangebat.
Die 22 • et •• h. 1. n. s. iuncti sunt; h. 2. 30 • medius erat inter •• et ⁘, hora 5. 15, • et ⁘ ita erant [2] et forte ⁘ primum non est assecutus.
Die 24, h. 4. 12 distantiae inter ⁘, ∴ et ♃ limbum erant aequales.
Die 30. h. 3, ⁘ et •• distabant invicem sem. 2.

---

[1] Vedi configurazione a pag. 647 di questo Vol. [2] Vedi configurazione a pag. 649 di questo Vol.

(5) Die 5 Iulii, h. 2, ab occ. • e tenebris exivit et distabat a circumferentia ♃ 0. 20.

Die 8, h. 3. 10, ∴ exivit ex umbra et distabat a centro ♃ 1. 48; hora vero 4. 45 iunctus est cum •• et distabat a ♃ centro sem. 2. 48.

Die 10, h. 0, 45, •• distabat a centro ♃ 1. 15; h. 1. 10 tangebat.

Die 13, h. 0. 30 • distabat 1. 10 aut 15.

Die 17, h. 3, 30, •• ab occasu ♃ tangebat.

Die 19 ☌ • et •• facta est, h. 2. 20 ab occasu et distabant a centro ♃ 1. 20.

Die 28 h. 2. 20 • exivit ex umbra distans a centro ♃ 1. 40.

Die 29, h. 2. 30, • et ∴ iuncti sunt et distabant a centro ♃ 3. 40.

Die 31, h. 1. n. s. • et •• ☌ fuerunt.

Die 2 Augusti ∴ exivit versus occ. h. 2. 8.

Die 4 •• exivit ab umbra h. 3. 10 et distabat a centro ♃ 2. 20.

Die 5, h. 1 • distabat a centro 1. 15 exacta observatio.

Die 9, h. 1. 40 ∴ ♃ tangebat.

Die 12, h. 3. 20 distabat • versus occ. 1. 18.

Die 13, h. 1, • exivit e tenebris; h. 1. 26 •• distabat sem. 3 a centro ♃

Die 17, h. 8. a. m., •• et ∴ distabant sem. 0. 38.

Die 20, h. 0. 36, ⁘ ♃ tangebat; h. 1. 5, ∴ incidit in umbram; h. 1. 30 •• ♃ tangebat; h. 3. 20, • exivit ab umbra; h. 4, ∴ emersit e tenebris et distabat a • 0. 36.

Die 24 ∴ et •• distabant sem. 0. 12.

Die 29, h. 0. 52, •• exivit e tenebris et distabat a • versus ♃ , 0. 24, ipse vero • distabat a centro ♃ sem 3; hora 2 ab occ. ⁘ exivit de tenebris et distabat sem. 5.

Die 10 Septembris, h. 7. a. m. • et ∴ iuncti sunt.

Die 14 h. 7 a. m. •• et ⁘ iungebantur.

Die 6 Octobris, h. 1. 30, • distabat a centro ♃ 1. 24.

Die 10, h. 1. 28 ⁘ et • iuncti sunt.

Die 16, h. 2. 18, : et ∴ erant ☌.

Die 18, h. 1. 45, • et •• iuncti erant, et ⁘ ex oriente distabat a centro ♃ 1. 34.

(6) Die 19, h. 0. 30 ∴ et ∴ iuncti sunt et latitudo inter utrumque erat sem. 1 et amplius.

Die 27 ⁘ et •• distabant sem. 0. 14.

Anno 1617

Die 19 Iulii, h. 8. a. m., • et •• distabant sem. 1. 20.

Die 20, h. 2, •• ♃ tangebat.

Die 21, h. 2. ab occ., ⁘ et • sese tangebant.

Die 22, h. 2, • et ⁘ fuerunt iuncti et distabant 2. 48.

Die 23, h. 2, • et ∴ iuncti sunt et distabant a c. 2.50.

Die 30, h. 3.20, ∴ exivit e tenebris qui distabat a centro ♃ 1.20 et tunc ⁘ eclipsabat, qui h. 5.15 nondum apparebat; h. 3.40, • et ∴ distabant sem. 0.40; h. 4.12 vero ☌ fuerunt.

Die 5 Augusti, h. 0.30, : distabat a centro ♃, 1.10; h. 1 circumferentiam ♃ tangebat.

Die 6, h. 2, : et ⁘ distabant sem. 2; h. 2, ∴ ♃ tangebat.

Die 7, h. 0, 50, ⁘ et •• aequaliter distabant hinc et inde sem. 2.10.

Die 8, h. 1.10, ⁘ et •• iuncti sunt; h. 1.40, • ♃ tangebat.

Die 9, h. 2.20, • exivit e tenebris distans 1.20, ∴ et •• inter se distabant 1.40.

Die 16, h. 2, ⁘ et : qui antea iuncti erant iam separabantur et distabant scr. 5′ et ⁘ erat ♃ propinquior, ☌ fuit sine latitudine.

Die 19, h. 0.15, : et • iuncti erant et distabant sem. 4.10 a centro ♃.

Die 22, h. 2.30, ⁘ et ∴ distabant 1.45.

Die 30, h. 2.35, •• exivit e tenebris distans 2.10.

Die 31, h. 0.30, • et ∴ distabant 0.15; h. 2.15, iuncti sunt.

Die prima Septembris, h. 3, • exivit e tenebris distans 1.50.

Die 19, h. 0.30, ⁘ distabat a ∴ 0.25, et ipse ⁘ erat ♃ propinquior.

Die 22, • et ∴ hora 0.30 se tangebant; h. 0.32 iuncti sunt et distabant 4.20.

(7) Die 25, h. 4, ∴ ♃ tangebat; h. 1.30, ∴ et • iuncti erant distantes a centro ♃ 2.20.

Die 26, h. 1, ⁘ medius erat inter limbum ♃ et •.

Die 28, h. 2.40, ∴ et • iuncti erant. (1)

Die 3 Octobris, h. 0.25, • exivis e tenebris distans a centro ♃, sem. 2.

Die 4, h. 3.6 (2).

Die 5, h. 2.8 ⁘ incidit in tenebras.

Die 14, h. 2, ∴ a ⁘ distabat 0.15.

Die 17, h. 1, • ♃ tangebat; h. 1.30, ∴ exivit e tenebris.

Die 24, h. 1, ∴ separabatur a ♃, h. 2.20 umbram incidit.

Die 26, h. 1.20, •• exivit e tenebris; h. 1.22, exivit • et distabant inter se 0.30

Die 29, h. 1.20, •• et • iuncti sunt.

Die 9 Novembris, ⁘ distabat a ∴ 1.15, h. 1.

Die 13, h. 0, 30, •• et primus distabant scr. 15.

Die 14, h. 0.30, ∴ et • iuncti sunt.

Di 27, h. 1.40, •• exvit e tenebris.

Die 10 Decembris, h. 0.30, ⁘ et •• iuncti erant.

---

(1) Qui è certo incorso un errore di copia per mano del Renieri, vedi pag. 756 di questo Volume.

(2) Vedi configurazione a pag. 757 di questo Volume.

1618

Die 23 Iulii, h. 3. 20, • et ∴ distabant sem. 0. 25.
Die 31, h. 2, ∴ et • iuncti erant.

Die 10 Augusti, h. 2, •• et ∴ iuncti sunt.
Die 13, h. 1. 20, intervalla ••, ∴, ⁘, erant proxime aequalia.

Die 16 Septembris, h. 7. 30 a. m., distabat : a centro ♃ 1. 6; h. 10. 56 iam, superaverat ♃ et distabat 1. 10; exactissima observatio.
Die 20, h. 7. 20 p. m., ♃ ab occasu • tangebat; h. 11. 45 superata umbra, distabat ab ortu sem. 2.
Die 22, h. 6. 28 p. m., ⁘ umbram incidit; h. 7. 31 p. m., • et ∴ iuncti sunt.

Die 4 Octobris, h. 8. 28 p. m., • et •• iuncti sunt.
(8) Die 5, h. 9. 9 p. m., • ♃ tangebat.
Die 6, h. 7. 30 p. m., : et ∴ ☌ sunt; hora 9. 44, • exivit e tenebris.
Die 11, h. 10. 35, • et •• iuncti sunt.
Die 21, h. 6. 24, • et ∴ hinc inde a ♃ aequaliter distabant.
Die 25, h. 8. 32, •• ♃ tangebat.

Die prima Novembris, h. 5. 33 p. m. •• et ∴ iungebantur.
Die 15, h. 8. 28, ∴ extingui visus est.
Die 20 ⁘ et •• iuncti sunt h. 8. 8.

Die 31 Decembris, h. 6. 6. • et ⁘ ☌ fuerunt.

1619

Die 8 Ianuari, h. 6. 36, •• et ∴ distabant ad invicem 0. 12 •• a centro ♃ 1. 3; h. 7 • medius erat inter ⁘ et ♃.
Die 10, h. 6. 36, ⁘ et ∴ iuncti sunt exacta observatio.
Die 11, h. 5. 16, ∴ et • distabant 1. 25′.

Die 16, • et ⁘ distabant sem. 1.

Die 19 Septembris, h. 8. 36, • et ∴ iuncti sunt; h. 9. 25, •• exiens ♃ tangebat.
Die 20, h. 9. 30, •• et ∴ ☌ fuerunt.
Die 25, h. 7, ⁘ et •• iuncti fuere; hora vero 9. 40 • ♃ tangebat.

Die 2 Octobris, h. 8. 40 ♃ tangebat.
Dei 12 • et ⁘ iuncti erant.

(9) Anno 1610, h. 10. 40 p. m. aeq. ⁘ et ∴ versus occidentem iuncti sunt; erat dies 20 Ianuarii; sex. temp. sunt 19. 26.′ 40′; prost. cent. 5. 4 sub., orb. 8. 21 sub.

Error nimius est unde necessario observationi tribuendus erit. Imo error est quia pros. or. est addenda unde

•	∴	⁘
4. 22. 25	3. 18. 21	5. 43. 56
(5. 47)	(4. 24)	(6. 47)

Mirum hoc non erit si consideremus observationes Galilei factas esse ad horas comp. absque minutorum inquisitione.

Anno 1611, Die 14 Maii, h. 3. n. s., •, •• et ⁘ iuncti erant; h. p. m. 10. 14 aeq. 10. 3; sunt vero sex. temp. 2. 13. 25.′ 7.″ 30‴; prost. cen. 5. 15 abl., orbis vero 8. 59 add.; porro erit tota ea que addi debetur graduum 3. 44 et sunt medii mot. trium antecedentium sic

•	••	⁘
4. 46. 4	3. 35. 20	3. 1. 42
(5. 37)	(5. 4)	

Oportet hanc observationem erratam esse cum reliquae bene respondeant.

(10) Anno 1617. Die 4 Octobris h. 3. 6 n. s., 8. 33 aeq., sic se habebant [1] sex. temp. med. 4. 36. 21. 23 prost. add. 15. 9

•	••	⁘
4. 2. 5	5. 18. 17	5. 47. 39
(5. 9)	(5. 50)	5. 14)

	•	••	∴	⁘	
(11) (12) Die 30 Martii 1612 h. p. m. 9	4. 11. 37	1. 8. 46	1. 1. 18	4. 18. 14	
	(5. 31 oc.)	(8. 10)			
31 M.	1. 43. 36	2. 54. 23	1. 53. 44	4. 40. 23	
1 Apr.	4. 58. 39	4. 31. 34	2. 42. 0	5. 1. 26	
3 Apr.	5. 37. 11	1. 50. 9	3. 20. 35	0. 3. 43	Prost. add. 4. 16
5 Apr.	0. 32. 43	5. 17. 11	0. 3. 22	0. 27. 49	Prost. add. 4. 29
6 Apr.	3. 10. 14	0. 58. 35	0. 53. 43	0. 49. 25	Prost. add. 4. 36
7 Apr.	1. 11. 16	2. 35. 46	1. 41. 58	1. 10. 6	
8 Apr.	4. 39. 14	4. 19. 17	2. 33. 23	1. 32. 12	

(11) Anno 1618. Septembris $\frac{21}{22}$ h. 6. 28 p. m. ⁘ extinguebatur erant eo tempore sex 4. 25. 16. 18 prost. cen. 3. 44.

(13) Examen observationum quae habitae sunt a Claro Viro Galileo Galileo; et primo in ⁘ die 4 Aprilis 1612. Hora 4 ab occasu exivit e tenebris distans a centro ♃ sem. 5. h. 10. 18 p. m. aeq.

Unde retrocedendo ita habebimus Radicem anni 1612 a meridie ultima decembris completi anni 1611; ad hanc observationem sunt sex. temp. 1′. 34. 25.′ 45″

[1] Vedi pag. 757, colonna destra, ultima configurazione.

cui de motu ultimae tabulae competunt sequenti medii motus 3. 49. 5 si ergo subtrahantur a Radice observationis 0. 5. 17 erit Radix anni 1612 in 2. 16. 12.

Anno 1642 die 31 Augusti hora p. m. 15. 20 aeq. idem. ⁘ incidit in umbram ♃; datur eo tempore prost. cen. 2. 17 ablativa cumque supponatur distare ab auge media 5. 58. 40, si inde subtrahatur centri prost. erit R. observationis m. motus in 5. 56. 23. Porro a prima observatione ad hanc ultimam intermediant sex. temp. 3.″ 5.′ 7. 12.′ 35″ cui competunt de motu tabulae 5. 57. 26; ergo motus tabulae abundare videtur in annis 30, m. fere sex. gr. 1 scr. 3 unde examinetur sequentes observationes.

. Anno 1616 Die 29 Augusti h. ab. occ. 2, ⁘ exivit ab umbra ♃ distans a centro ♃ sem. 5; hora data prost. cent. 5. 30 unde si autem sit in ecliptica supponatur distare a centro umbrae gr. 1. 40, erit R. huius observationis in 5. 56. 10, porro distantia huius observationis et eius quae anni 1642, est. sex. 2.″ 38.′ 19. 17.′ 5″ cui competunt sig. 0. 0. 57 et propterea in 2.ª observatione erit in 5. 57. 7 et motus abundat scr. 44.

(14) Anno 1617 die 5 Octobris hora 2. 8 n. s. ⁘ eclipsabatur, quae fuit h. 7. 33 aeq. p. m.; quo tempore unde si supponatur distare a centro umbrae 5. 58. 30 erit. R. huius observationis in 5. 53. 39 porro ab hac observatione ad illam anni 1642 mediant sex. temp. 2.″ 31.′ 37. 19.′ 27.″ quibus debetur gr. 0. 3. 39 qui additi sex. 5. 53. 39 dant sex. 5. 57. 18, ergo motus abundat scr. 55.

Anno 1618 Septembris die 22. h. 6. 28 a. m. ⁘ eclipsabatur; datur eo tempore prost. 2. 50 add. Si ergo supponatur distare ab auge media gr. 5. 58. 30 erit R. medii motus huius observationis in 5. 55. 40 porro distantia temporis sunt sex. 2.″ 25.′ 45. 22.′ 10″ cui competunt de motu tabulae sex. 0. 0. 48 quae si addantur sex. 5. 55. 40 dabunt sex. 5. 56. 48, et sic motus abundabit scr. 25.

Videtur itaque concludendum ex hisce observationibus motum tabulae uno gradu abbundare in annis 30 sed etiam motum assectandum quarti in suo orbe accelerari eadem proportione qua motus ♃ in propria orbita acceleratur, erit igitur motus diurnus huius Planetae [1].

(15) Examen ∴ qui proxime sequitur.

Anno 1613 Die 9 Iunii hora n. s. 3.ª ∵ exivit e tenebris remotus a ♃ sem. 3 datur eo tempore (prost. cent. 0. 20 add.); cum ergo ∴ tunc supponatur distare ab auge media 2. 40 si illis addatur centri prost. erit R. m. motus in gr. 3. 0; hora autem huius observationis est 10. 25.

Ad haec anno 1642 die septembris 10 (4.″ 13.′ 47. 28.′ 13″) hora ex altitudine Aquilae 35. 14, distantia a m.° 47. 9 h. 11. 26 p. m. app. aeq. hora 11. 17; ∴ exivit ab umbra unde videtur distare a centro umbrae gr. 0. 2. 40; datur eo tempore pr. centri 2. 10, quae si auferatur a superiori exhibit epochem huius observationis

---

(1) Qui manca il valore del moto diurno.

in gr. 0. 0. 30; porro a p.ª ad secundam observationem mediant sex temp. 2.″ 58.′ 5. 2.′ 10″ quibus competunt de motu tabulae sex. 5. 55. 42, quibus si addantur gr. primae R. erit locus secundae observationis in 5. 58. 42 et motus tabulae deficiet gr. 1. 48.

Anno 1614 die p.ª Iulii h. 0. 40 n. s. quae est a meridie hora aeq. 8. 5; observatus est ∴ e tenebris exire datur eo tempore prost. add. (2. 0) unde si haec subducatur a partibus 2. 40 erit R. observationis in sex. 0. 0. 40; porro differentia huius et postremae anni 1642 est sex. temp. 2.″ 51.′ 38. 8.′ 0″ quibus de motu tabulae competunt sex. 5. 58. 53 unde si hisce addatur R. 0. 0. 40 erit R. observationis alterae in 5. 59. 33 et motus tabulae deficiet gr. 0. 57.

Anno 1616 die 20 Augusti h. 1. 5 ∴ incidit in umbram, hora 4 exivit; unde h. 2. 33 fuit in umbrae centro hoc est. h. aeq. p. m. 9. 18; datur eo tempore prost. cen. add. 5. 30 et propterea R. observationis erit 5. 54. 30, ab hac autem observatione, ad illam anni 1642 mediant sex temp. 2.″ 38.′ 37. 4.′ 58 quibus competunt de motu tab. sex. 0. 4. 21 quare si haec addantur sex. 5. 54. 30 dabunt sex. 5. 58. 51, et motus tabulae deficiet gr. 1. 49.

(16) Anno 1617 die 30 Iulii h. 3. 20, n. s. exivit e tenebris unde ponitur distare a centro umbrae 2. 40 hora erat p. m. 10. 44 aeq. datur eo tempore prost. cen. 5. 6 add. unde R. erit 5. 57. 36 ab hac autem observatione ad illam anni 1642 sunt sex temporis 2.″ 32.′ 53. 1.′ 23″ quibus debentur sex 0. 0. 44 quibus addita R. 5. 57. 34 erunt 5. 58. 20 et motus tabulae deficiet gr. 2. 10.

Anno eodem die 17 octobris h. 1. 50 ∴ exivit ab umbra h. p. m. aeq. 7. 54 quo tempore dato prost. est 4. 48 unde si subtrahatur a gr. 2. 40 erit R. medii motus 5. 57. 52. Ab hoc observatione ad illam anni 1642 sunt mediae temporis sex. 2.″ 31.′ 34. 8.′ 28″ quibus debetur 5. 58. 9 unde locus esset in 5. 56. 1, quod admodum discrepat a vero nempe gr. 4. 29, examinetur ergo alia observatio diei paulo post sequentis.

Anno eodem die 27 eiusdem mensis h. 2. 20 n. s. incidit in umbram; hora erat a m. 7. 9 aeq. datur eo tempore prost. cent. 4. 42 unde R. 5. 52. 38; datur ab hac observatione ad illam anni 1642 sex. temp. 2.″ 31.′ 27. 10.′ 21″ quibus competunt sex. 0. 8. 4; his ergo si addantur sex. 5. 52. 38 (erunt) 0. 0. 42; radix optime habebit abundans tantum scr. 12, unde necesse est in illa die 17 errorem esse.

Anno 1618 novembris die 15. h. 8. 28 p. m. ∴ extinguebatur. Prost. est. 2. 25 quae sub.ª a 5. 57. 20 dat R. 5. 54. 55; differentia temporis est 2.″ 25.″ 0. 7.′ 3″ quibus competunt motus 0. 4. 38; his si addatur epocha 5. 54. 55, R. erit in 0. 0. 33, bene respondens.

Ex his omnibus videtur paucum immutandus motus, et hinc etsi colligit ∴ aeq. accelerationem in motus ♃ discrepantiam forte tollet determinata umbrae semidaimetro.

(17) Anno 1614 si prost. sit 2. 15 et subtr. a. 2. 50 erit Radix in 0. 0. 35; his addita motu compti: ad secundam observationem 5. 58. 42 erit locus. in 5. 59. 17 defficiens 1. 38.

Anno 1616 si prost. 5.32 erit Radix 5.54.28 cui si addatur 0.4.21 motus debitus erit 5.58.49 defficiens gr. 2.6.

Anno 1617 si sit. 4.48 et subtrahatur a 2.50 erit Radix 5.58.2 unde addito motu debito ad secundam observationem 0.0.44; 5.58.46 erit motus 5.58.46 defficiens gr. 2.9.

Anno 1617 Octobris si sit. 4.32 et distantia 3.0, erit Radix in 5.58.28 addito autem motu 5.58.9 fit 5.56.37 quod adhuc exorbitat gr. 4.18.

Anno 1618, si sit 2.10 et subtrahatur 5.57.10 erit Radix in 5.55.0 unde addito motu 4.38 erit Radix in 5.59.38; deficiet gr. 1 scr. 17.

Anno 1639 si sit. 5.8 et subtrahatur a 5.57.0 erit Radix in 5.51.52 et addito motu 7.40 erit locus 5.59.32 defficiet autem 1.23.

Ex supradictis omnibus patet hanc viam non recte procedere sed potius aliqualiter centri prosthaphaeresim imminnuendam.

(17) Examinetur ⁘ iuxta prost. gr. 4.

In prima observatione anni 1612 datur Prost. 2.40 distantia ⁘ a diametro umbrae est 1.18 unde addita prost. fit. R. m. m. 3.58.

In secunda anni 1642 datur pros. 0.57 quae subt. a distan. ⁘ ab umbrae diametro nempe a 5.58.42 dat R. m. m. in 5.57.55; motus debitus intercapedini temporis est 5.52.9 huic si addatur R. primae observationis dabit epochem in 5.56.7 et motus deficiet gr. 1.48.

Anno 1616, 29 Augusti distabat a semidiametro umbrae gr. 1.18; prost. fuit 3.59 unde R. m. m. 5.57.19; motus debitus intercapedinis primae ad secundam est 0.0.57 ergo in secunda erit R. 5.58.16 et motus abundabit 0.21.

Huic patet Prost. debere esse eandem quae est centri ♃, lausbergianam tamen.

In ⁘

(18) In prima observatione 1612 distantia a diametro umbrae in ⁘ est 1.18 prost. 3.37 ergo R. 4.55.

In secunda dist. 5.58.46 prost. 2.8 unde R. 5.56.38; a prima ad secundam motus est. 5.52.9 cui si addatur R. prima 4.55 erit 5.57.4 et motus abundabit scr. 36.

Anno 1616 dist. ab umbra 1.18 prost. 5.12 unde R. 5.56.6, motus intercapedinis est 0.0.57 hic additus pr. R. dat. 5.57.3 et motus abundat scr. 25.

Anno 1617. dist. 5.58.42 prost. 4.37 unde R. 5.54.5, motus intercapedinis 0.3.39 qui additus R. dat. 5.57.44 et motus abundabit scr. 40.

Anno 1618 dist. 5.58.46 prost. 2.39 unde R. 5.56.7 motus intercapedinis est 0.0.48 hic additus R. dat. 5.56.55 et motus abundabit scr. 17; hinc patet prost. bene se habere.

In ∴

Anno 1613 exivit, ergo distabat gr. 2.45 prost. cen. fuit 0.52 ergo R. in 3.37.

Anno 1642 distabat 0.2.49 prost. cen. fuit 2.2 unde R. in 0.0.47 motus intercapedinis 5.55.42 cui addita R. primae fit. 5.59.19 et motus deficit gr. 1.28.

1614 distantia fuit 2.50 prost. cen. 1.56 unde R. 0.54 motus intercapedinis 5.58.53 qui additus R. pr. dat. secundam 5.59.47 et defficit motus 1.0.

1616. Dist. nulla fuit prost. 5.12 unde R. 5.54.48; motus intercapedinis 4.21 unde R. secunda in 5.59.9, motus defficit gr. 1.38.

1617. Dist. fuit 2.50, prost. 4.51 unde R. 5.57.59 motus intercapedinis 0.0.44 unde secunda R. 5.58.43 et motus defficit gr. 2.1.

Eodem anno 2.ª fuit dist. 2.50 prost. 4.33 ergo R. 5.58.17 motus intercapedinis 5.58.9 unde R. 5.56.26 et discreparet gr. 4.21 fuit forte error unius haec.

3ª. eodem anno dist. fuit 5.57.11 prost. 4.32 ergo R. 5.52.39 motus intercapedinis 0.8.4 ergo secunda R. in 0.0.43 deficit scr. 4 ergo secunda emendatur.

(19) 1618. dist. fuit 5.57.20 prost. 2.16 ergo R. 5.55.4 motus intercapedinis 0.4.38 ergo R. in 5.59.42 et deficit gr. 1.7.

Anno 1639 dist. fuit 5.57.0 prost. 4.38 unde R. in 5.52.22 motus intercapedinis 0.7.40 unde secunda R. in 0.0.2 motus deficit scr. 45″ quos ∴ peragrat in h. 0.18 qui fortasse per errorem observationis accidentaliter cum meminerim tempus huius phaseos captum esse postquam ∴ non appareret et aliquandiu prius ab observatione vacassem.

Anno ipso die 23 sept. exivit ∴ ab umbra hora 7.ª p. m. prost. 4.47, unde cum distantia sit 2.50 erit R. 5.58.3 intercapedo est 18.′2.10.′43″ cui competunt de motu tabulae sex. 0.2.32, quae si addantur primae R. 5.58.3 dant 2.ªm in 0.0.35 et motus tabulae deficit scr. tantum 12 quae peragranti 6 horae minutis.

Anno 1640 die 17 Maij ∴ eclipsabatur h. 15.31 unde distabat 5.57.10 datur eo tempore prost. 5.53, quare R. 5.51.57 tempus intercapedinis est 14.5.49.25 cui debentur 0.9.21 et propterea 2ª R. cadit 0.1.18 adeo ut motus abbundat scr. 31, quae peragrentis unius quadrantis haec spatio; cumque inter Genuam et Florentiam medient scr. 10, observatio 5 tantum minutis aberrat.

Quod si forte negligeretur haec centri prost. cum anno 1640 distiterit sex. 5.57.10, addito motu intercapedinis 9.21, fierit R. secundae observationis in 0.6.31, abundaret ergo motus gr. 3.42 et sic observatio anticipare debuisset h. 1 scr. 46; errore intolerabile.

Statuimus propterea habendam esse rationem Prostaphaereseos centri ♃ iuxta quam planetae dum ♃ descendit ad perigaeum accelerantur dum ascendet, retardantur, quod adhuc in primo examinabimus licet in eo minus fiat sensibilis.

(20)

Certe habenda est ratio prost. centri, centri aequata propterea quae in adiecto schemate designantur.

(21) His suppositis ad deffinitionem mediorum motuum sic procedimus et primo in ⁘. Anno 1612 die 4 Aprilis h. 10. 18 p. m. aeq. ⁘ observatus est e tenebris exire, distabat igitur ab umbrae medio gr. 1. scr. 18. Datur eo tempore ab anno 1600 sexagenae sequentes 1″ 8″ 31 25′ 45″; prost cent. 3. 23.

Est igitur anomalia centri media 5. 18. 6 aequata 5. 21. 29.

Anno 1642 die 31 completa Augusti h. p. m. aeq. 15. 20 idem incidit in umbra dantur autem a 1600 sequentes sex tem. 4.″ 13.′ 38. 38.′ 20″. Prost. 1. 47.

Est igitur anomalia centri media 2. 40. 56 aeq. 2. 38. 4.

Sit igitur in prima observatione arcus ABCD motus anomaliae centri mediae, cui. aequalis est FGHE distabit igitur planeta ⁘ ab apogaeo medio A sex. 5. 18. 6; in secunda vero ab I per arcum IL sex. 2. 40. 56 si numerimus medios motus a punctis fixis A et I. anno 1612 hora observationis ⁘ distabit ab apogaeo A per arcum ABCD et cum prost. centri DM per arcum ABCDM, it ut in D sit aux media, in M vera; et quia hora observationis distabat ⁘ 1. 18 hoc arcu p. m. ab auge vera M, hoc est a puncto qui directe soli N opponitur; si angulo MED addantur gr. 1. 18 erit distantia ⁘ a puncto D augis mediae gr. 4. 41. Eodem modo ostendemus in secunda observatione planetam distare a puncto L. sex. 5. 58. 42 ab O. 5. 56. 55, intercapedo vero temporis inter primam et secundam observationem 3.″ 5.′ 7. 12′ 35″ est cui competunt de motu tabulae 5. 52. 9. Addantur ergo huiusmodi sex. distantiae primae observationis ab auge media hoc est gr. 4. 41 dabunt

distantiam planetae ab auge media in sex. 5. 56. 50 et medius motus abbundabit solum modo scr. 5 quod est insensibile.

Statuitur propterea Epocha huius planetae ad initium anni 1642 in sex. 2. 41° 36′ diebus n. 31 Aug. et h. 15. 20 debetur motus 3. 15. 19 qui subtractus a loco ⁛ in observationis momento dat hanc epochem.

	sex	g	′	″	‴	⁗
Anni 1642	2	41	36			
et motum diurnum	0	21	29	16	56	2

(22) Anno 1613 die 9 Junii ∴ exivit e tenebris h. p. m. 10. 25 aeq. sex. temp. 2. 39. 26. 3 datur eo tempore prost. cent. 0. 31 add. propterea ∴ distabat ab auge media 0. 3. 16 cum ab umbrae medio distet gr. 2.45.

Anno postmodum 1642 exivit iterum h. 11. 17 p. m. diei 10 septembris unde sunt sex. 4. 12. 28. 13, dantur hoc tempore pros. sub. 1. 44, unde si semidiameter transitus umbrae sit gr. 2. 50 distiterit tunc ab auge media sex 0. 1. 6. Est vero differentia temporis 2.″ 18.′ 5. 2.′ 10″ quae dat motus sex 5. 55. 42 unde addita epoche primae observationis reperitur in secunda in sex 5. 58. 30 et motus tabulae defficit gr. 2. 36.

Anno 1614 prima Iulii h. p. m. 8. 5 ∴ iterum e tenebris exibat; sex. temp. sunt 3. 1. 20. 13, tunc dabatur pros. 2. 12 ablativa unde si supponamus distitisse ab umbrae medio gr. 2. 45 distabit tempore observationis ab auge media sex. 0. 0. 33 differentia temporis inter hanc et illam anni 1642 est sex 2″ 51′. 38. 8′ cui respondet motus sex 5. 58. 53 addita propria epoche 0. 0. 33 datur locus secundae observationis in 5. 59 26 et propterea motus tabulae defficiet gr. 1. 40.

Anno 1616, die 20 Aug. fuit in umbrae medio h. 9. 18, sex. tem. sunt. 4. 23. 23. 15 prost. ablativa tunc est sex. 5. 15, quare tunc ∴ distabat ab auge media sex. 5. 54. 45 porro ab observatione hac ad illam anni 1642 mediant sex. 2.″ 38.′ 37. 4.′ 58″ quibus debetur motus gr. 4. 21, hoc ergo addito primae R. fit secunda 5. 59. 6 defficit ergo motus tabulae gr. 2.

(23) Anno 1617, die 30 Iulii exivit ab umbra h. 10. 44 erunt ergo sex. temp. 3. 30. 26. 50 et quia tunc datur pros. cen. abl. 4. 42 si haec subducatur a gr. 3. 0, distantiae ab umbrae medio, erit R. huius observationis in 5. 58. 18 intercapedo autem temporis inter primam et secundam observationem est 2.′ 32.′ 53. 1.′ 23″ quibus competit motus 0. 0. 44 propterea si huic addatur R. prima 5. 58. 18 dabit secundam in 5. 59 12 et motus talulae defficiet gr. 1. 54.

Anno eodem die 27 Octobris h. 7. 9 p. m. aeq. incidit in umbram sex. temp. sunt. 4. 59. 17. 52 prost. abl. est 4. 20, quae subducta a distantia ab umbra media, scilicet 5. 57 0 dat epochem huius observationis 5. 52. 40; intervallum temporis dua-

rum observationum est 2.″ 31.′ 27. 10.′ 21″ cui debetur motus 8. 4, huic si addatur epoche prima, dat secundam in 0. 0. 44 et sic motus defficit tantum scr. 22.

Anno 1618, 15 novembris h. 8. 28 extinguebatur; sex. temp. sunt 5. 31. 21. 10 quibus debetur prost. abl. est 1.52 quare si subtrahatur a distantia ab umbra erit R. observationis in sex. 5. 55. 23, intervallum observationum est 2.″ 25.′ 0. 7.′ 3″ cui debetur motus 4. 38 et hic additus primae R. dat secundam in 0. 0. 1 defficit ergo motus gr. 1 scr. 1.

Si aufferantur ut in prima observ. gr.	2. 36
in secunda aufferendi sunt	2. 30
in tertia	2. 19
in quarta	2. 14

Quod ut vides nimium est; supponimus igitur in prima gradus tantum 2. 10 et propterea in secunda erunt gr. 2. 4, in tertia gr. 1.56, in quarta gr. 1. 52, in quinta 1. 50, in sexta 1. 46 statuimus ergo anno 1642.

	sex	g.	′	″	‴	⁗
motum diurnum		50	14	4	20	40
				sex	g.	′
et epochem				4	39	39

(24) Anno 1642 die 5 septembris h. p. m. aeq. 10. 27 primus distabat ab umbrae diametro 2. 50. 50 tunc nempe ♃ tangebat ipsum circa perigaeum ingressus et prost. orbis nulla erat, ut propterea ponatur distare a centro ♃ et umbrae medio sem 0. 56 cui respondent gr. 0. 10. Dantur hinc temp. sex. 4. 7. 26. 8, datur ergo prost abl. graduum 1. 48, unde tunc re vera • distitit ab auge media sex. 2. 49. 18, et hinc epocha anni 1642 videretur ponenda in sex 3. 59. 23.

Anno eodem die 13 septem. h. 11. 51 aeq. • idem exivit e tenebris, sex. temp. sunt 4. 15. 29. 38, distabat ergo ab umbrae medio 8. 30′ et propterea detracta hinc centri pros. 1. 42 datur distantia ab auge media gr. 6.48, quae R. anni 1642 videtur ponenda in 3. 57. 54; eligatur ergo quid medium hoc est sex. 3. 58. 38.

Anno 1616 die 28 Iulii h. 2. 20′. n. s. hoc est h. 9. 35 p. m. aeq. • exivit ab umbra, sunt vero sex temp. 3. 29. 23. 58; quo tempore datur prost cen. abl. 5.14, quae si auferatur a distantia ab umbrae medio, hoc est a gr. 8. 30, exibet epochem in 3. 16. Ab hac vero observatione ad initium anni 1642 mediant sex. temp. 2.″ 34.′ 47. 36.′ 2″, quibus de motu tabulae respondent sex. 3. 51. 4, quibus adita epoche prima exibet secundam in sex 3. 54. 20, et motus tabulae defficit gradibus 4. 18.

Anno 1616 h. 3. 20 diei 20 Augusti, hoc est a meridie h. 10. 5 aeq. • exivit ab umbra; sunt vero sex. temp. 3. 52. 25. 13, unde prost. abl. 5. 14 quae ablata a distantia ab umbrae medio dat epochem in 3.16 ut supra, ab hac autem observatione ad

epocham anni 1642 mediant sex. 2.″ 34.′ 24. 34.′ 47″, quibus debetur motus 3. 48. 8 huic si addatur prima epoche exhibit •• [sic] in 3. 51. 24 et defficit motus gr. 7. 14.

(25) Anno 1617 hora 2. 20 n. s. die 9 Aug. hoc est 9. 21 p. m. • rursus exivit ab umbra sex. temp. sunt. 3. 40. 23. 23, quibus debetur prost. abl. 4. 41 quare subducta a distantia umbrei medio 8. 30 dat R. • observationis 3. 49; ab hac autem ad initium anni 1642 mediant sex. temp. 2.″ 28.′ 30. 36.′ 37″ quibus datur motus 3. 49. 4, et hic additus primae R. exibit secundam in 3. 52. 53; ergo deffiicit motus tabulae gr. 5. 45.

Anno 1618 die 20 sept. h. 11. 45 p. m. • superavit umbram: sex. temp. sunt 4. 22. 29. 23; prost. abl. 2. 24 unde dist. ab umbrae medio 6. 6; ab hac observatione ad initium anni 1642 mediant sex. tem. 2.″ 21′ 43. 30.′ 37″ quibus debetur motus 3. 42. 26 et hic additus primae R. dat secundam in 3. 48. 42 et sic tabulae motus defficeceret gr. 9. 56; quod niminium exorbitat et forte erratum est in annotatione temporis.

Anno eodem die 6 octob. h. 9. 44 p. m. • exivit e tenebris sex. temp. sunt 4. 38. 24. 20; prost. abl. est. 2. 19, unde subtracta ab umbrae medio distabat ab auge media 6. 11; differentia temporis ad initium anni 1642 est 2.″ 21.′ 27. 35.′ 40″, quibus competit motus 3. 45. 13 et hic additus primae R. exhibet secundam in 5. 51. 24, quare motus tabulae defficere videtur gr. 7. 16.

Anno 1617 prima sept. h. 3. n. s. hoc est 9. 25 aeq. p. m. • exivit ab umbra, sex. sunt 4. 3. 23. 33 quibus debetur prost. 4. 34 abl., unde tunc distitit ab auge media 3. 56, porro temporis intervallum ad initium anni 1642 est sex. 2.″ 28.′ 7. 36.′ 27″ quibus debetur motus 3. 50. 11 et hic additus primae epochae dat secundam in 3. 54. 7, quare motus defficit gr. 4. 31.

(26) Anno 1613 h. 3. 8. n. s. • e tenebris emersit ab ortu; quae fuit a. m. 9. 30 diei Aprilis, tunc datur [*il resto è scancellato*].

In antecedente observatione errata est temporis intercapedo, sunt nempe sex. 2.″ 54.′ 54. 36′ 15″ quibus debetur 3. 42. 29; his si addatur epocha prima 9. 26 exhibit secundam in 3. 51. 53 et motus videtur defficere gr. 6. 43; supponimus ergo motum defficere ab anno 1613 gr. 7 est nempe quidem medium inter has omnes observationes; et propterea statuimus

motum diurnum esse sex 3.′ 23. 24.′ 22″ 59‴ 4⁗
epochem vero anni 1642 esse 3. 58. 30.

Anno 1642 die 29 septembris hora 10. 42, • exvit e tenebris sex. tem. sunt 4. 31. 26. 45 unde prost. cent. abl. erit 1. 35 et propterea supponitur distitisse ab auge media 7. 35; debentur autem huic tempore sequentis medii motus 2. 13. 49, qui ablati ab epoche antecedentis observationis exhibitur R. anni 1642 in 3. 53. 46, quod repugnat cum antecedentibus; et forte fuit error in observatione de qua non admodum exacte constat.

(27) Anno 1642 die prima septembris ⁘ ingrediebatur umbram hora p. m. 15. 20 aeq.; sit ergo in adiecta figura ad punctum A centrum eccentrici ♃, B D C perhielium in C aphelium in B ubi constituto ♃ circinetur orbita ⁘ E K L cuius aux erit in E, dum Iupiter fuerit in B, in N vero cum fuerit in C; intelligatur iam processisse ♃ ad D, sex. 2, 40. 56, tanta nempe est anomalia media centri ♃, cui aequalis erit arcus F H G; statuto igitur sole in M, umbra ♃ D proiicitur in H cumque arcui D A O sit aequalis G D H erit quoque F I H, aequalis arcui B K O anomaliae centri aequatae, centrum igitur umbrae ♃ in orbita ⁘ distabit ab auge F per arcum F H, hoc est sex. 2. 39. 9; et quia I locus ⁘ distat ab H gr. 1. 18 erit reliquus arcus I F 2. 37. 51, tantum ergo distabit ⁘ ab auge propriae orbitae; hic subtractus ab anomalia media F G relinquit arcum I G 3. 5, tantum igitur distat ⁘ in antecedentia a punto G, in consequentia vero hoc est per P et F sex. 5. 56. 55; hinc fit ut si, noto medio motu velimus verum motum planetae a puncto H. Arcui G P F I addendus esset arcus arcus H D G et sic prost. quae in primo semicirculo subtrahitur a loco ♃ medio, hic additur in secundo vero subducatur.

••

(28) Anno 1639, die 16ª Maii hora 10. 33 app. 10. 22 aeq. •• ingrediebatur umbram ♃; dantur tunc sex. 2. 13. 25. 55 unde prost. abl. 4. 29 et quia tunc temporis •• distabat ab umbrae medio sex 5. 54. 20, ablata hinc centri pros. remanet medius. mot. in gr. 5. 49. 51.

Anno 1612 die 4 Maii h. n. s. 2 quae fuit p. m. aeq. 8. 55 Florentiae, Genuae vero 8. 45 idem •• exirit ab umbra, sunt porro sex. 2. 4. 21. 52. 30 unde prost. add. 3. 12 distabat ergo ab umbrae medio gr. 5. 40 et propterea ab auge media 8. 52; temporis intercapedo ab hac observatione ad antecedentem est 2.″ 44.′ 33. 4.′ 2.″ 30‴ quibus debetur motus 5. 41. 31 qui additus primae R. exhibit secundam in 5. 54. 23 et propterea motus tabulae abundat gr. 0. 49.

Anno 1613, die 6 Iunii h. 3. n. s. •• emersit ab umbra fecit haec in horizonte genuensi p. m. aeq. h. 10. 14 et ideo sex. temp. 2. 36. 25. 35, et ideo prost. add. 0. 33, unde distantia •• ab auge media videtur esse gr. 6. 13, intercapedo vero temporis est sex 2.″ 37.′ 55. 0.′ 20″ quibus debetur motus tabulae 5. 41. 5 qui additus primae R. dat secundam in 5. 47. 18 et sic motus videretur difficere gr. 2. 33.

Anno 1616, die 4 Aug. h. 3. 10 -- tenebras superavit; fuit haec Genuae h. 10. 6 aeq. et sex. temp. erat 3. 36. 25. 15 quibus debetur prost. abl. 5. 14, unde tunc distabat •• ab auge media 0. 26; sunt autem ab hac observatione ad antecedentem sex. 2.″ 18.′ 40. 0.′ 40.″, quibus debetur motus sex. 5. 49. 32 unde si addatur primae R. dabit secundam in 5. 49. 58, et sic scrup. tantum 7 abbundabit.

Anno 1617 die 30 Augusti h. 2. 35 •• exivit e tenebris quae fuit p. m. Genuae aeq. 8. 28 sunt propterea sex. temp. 4. 1. 21. 10 quibus debetur prost. abl. 4. 36, unde distabat ab auge media gr. 1. 4, est autem intercapedo temporis sex. 2.″ 12.′ 9. 4.′ 45″, quibus debetur motus 5. 51. 17 et hic additus primae observationi dat secundam in 5. 22. 21, ergo motus abbundat gr. 2. 30.

(29) Anno 1617 die 26 Octobris h. 1. 20 quae fuit p. m. 6. 0 aeq. idem exivit e tenebris ••, sunt vero sex. temp. 4. 58. 15. 0 quibus debetur prost. abl. 4. 20, unde distabat ab auge media 1. 20 sunt vero ab hac observatione ad illam anni 1642 sex. temp. 2.″ 11.′ 12. 10.′ 55″, quibus debetur motus 5. 48. 3, additus itaque primae R. dat secundam in 5. 49. 23 et videtur deficere scrupulis 0. 28.

Anno eodem die 27 Novembris h. 1. 40 iterum exivit e tenebris fuit haec p. m. 5. 45 aeq. Genuae, unde sex. temp. 5. 30. 14. 27. 30, unde prost. cen. 4. 11 abl. et distantia ab auge media 1. 29′ est vero intervallum temporis inter primam et secundam sex. temp. 2.″ 10.′ 40. 11.′ 27.″ 30‴ quibus ex motu tabulae 5. 46. 59, et hic additis primae R. dat secundam in 5. 48. 28, et motus deficere videtur gr. 1. 23.

Ex hic omnibus cum aliquando abbundet aliquando defficiat, pauca quidem sit discrepantia, pariter quam in prima, de qua non satis constat, relinqui potest motus tabulae pruut erat sex. 1.′ 41. 17.′ 30.″ 45.‴ 20⁗
et epocha anni 1642 in 1. 27. 36.

Epochae autem sequentium Christi annorum sic se habent ad anno currentes

	•	••	∴	⁘
1639	2. 24. 36	5. 11. 42	5. 2. 36	0. 10. 43
1640	3. 47. 56	3. 23. 14	4. 38. 12	4. 53. 51
1641	2. 34. 40	3. 16. 4	5. 4. 3	3. 58. 29
1642	3. 58. 0	1. 27. 36	4. 39. 39	2. 41. 36

Inclinatio orbitae ♃ in observatione casus in umbra ⁘ est 1. 13 unde semimora umbrae est sem 0. 17 cui debetur motus distantiae ab umbrae centro scr. 39; ergo tunc distabat ab umbrae medio sex. 5. 59. 21; cen. prost. abl. est 1. 48, unde distantia ab auge media est 5. 57. 33 et quia diebus praedictis ab initio anni 1631 [sic] competunt motus 3. 15. 19 erit epocha anni currentis 1642 in 2. 42. 14.

(31) Ad determinandam ♃ umbrae semidiametrum ita erit procedendum.

Anno 1616 die 20 Augusti ut supra notatum est hora aequata 9. 18 fuit ∴ in medio transitu umbrae ♃; ab ingressu autem praeterierant horae 1. 28 quibus competunt de motu ∴ g. 3. 40 ergo dimidium itineris ∴ fuit in sem. ♃ sem. 0. 46; erat autem hoc momento locus centricus ♃ in 8. 29. 4 nodus vero Boreus in 3. 5. 26; quare argumentus latitudinis 5. 23. 38, ex quo datur, inclinatio orbitae 0, 9 unde centrum umbrae distat a plano per ♃ centrum ductum eclipticae parallelum sem. 0. 2. 25; sit igitur via ∴ in plano eclipticae parallelo A B cuius dimidium A C sitque D C, distantia centri umbrae ab hoc plano, sem. 0. 2. 25 . sed et A C scr. 0. 45. 56 triangulo ergo orthogonio ex datis duobus lateribus circa rectum, datis etiam hypothenusa A D quae semidiametrum umbrae determinat: ut nempe A C, 45.′ 56″, ad radium ita D C 2.′ 25″ ad tangentem anguli D A C, 5901 cui respondet angulus g. 3. 22. 39; ergo ut radius ad A C 45.′ 56″, ita secans anguli D A C, 3. 22. 39 ad A D, umbrae semidiametrum quaesitam quae est scr. 46.′ 0″, quorum ♃ diameter continet sexaginta

Hinc ex data huiusmodi quantitate et nota distantia transitus ∴ a centro ♃ quae est sem. ♃. 14. ita longitudinem axis coni umbrae et quantitatem transitus reliquorum venabimur. Sit A C semidiameter ☉. a quo proijcitur umbra in F; sunt A E semidiametri ♃. 14, ita ut in E fiat transitus ∴, et propterea E D superius inventa sit. par. 46.′ 0″, qualium A C est 60; auferatur ab A C, A B aequalis E D, et ducato B D: erit ergo B C residuum ad 60 scr. 14.′ 0″ et B D semidiametros 14 cumque in triangulo simili B D C sit ut C B ad B D ita C A, par. 60, ad A F, erit A F par 60, unde et transitus ⁘ erit scr. 36 . •• 51 . 15 et prior | • | 54.′ 10. His ita suppositis.

(32) Anno 1639, die 19. Augusti, h. p. m. 8. 34 Genuae observatus est ∴ ♃ umbram ingredi, datur hoc tempore locus centricus 8. 7. 55 unde sub° nodo 3. 5. 28 restat argumentum 5. 2. 27 et inclinatio orbitae 0. 36.′ 33″, unde distantia centri umbrae a plano eclipticae parallelo scr. 9′. 8″, hinc habetur quantitas semiumbrae in transitu ∴, supposita ut supra semidiametro umbrae scr. 46′ ut nempe A B, scr. 46, ad radium ita A C, 9.′ 8″ ad sinum D E, 19818, cuius comp. est C E 98015; unde rursus ut A B, radius ad scr. 46, ita 98015 ad C E, scr. 45, et propterea tunc concluditur distitisse ab auge media sex. 5. 57. 0. Ad haec subducta centri Prost. 4. 53 statuitur Rad. huius observationis in 5. 52. 7.

Anno vero 1642 exivit ab umbra quae, hora superius notata 11. 26′ Florentiae, at Genuae 11.16′, die septembris 10; est autem tunc locus centricus 11. 13. 39, unde subducto nodo 3. 5. 28 fit argumentum 8. 8. 11 quare inclinatio orbitae est g. 1.° 13′ atque adeo distantia centris umbrae 18.′ 15″ unde ut 46′ ad radium ita 18.′ 15″ ad sinum, 39647, cuius complt. est 91810 et propterea ut radius ad 46′ ita 91810 ad 42.′ 14″; unde tunc distabat ab umbrae medio sex 0. 2. 49′ . iam vero subtracta hinc centri prost. 2. 10 fit Rad. m. m. in 0. 0. 39.

A prima observatione ad secundam mediant sex. 18. 38. 6. 48 quibus debitur motus 0. 7. 40′; hic ergo motus additus R p.ae observationis exibit medium motum in sex. 5. 59. 47, et videtur defficere scr. 52, quod tamen potest provenire a tempore nam casus in umbra non est in p.a observatione adeo exacte notatus; fiat quoque experimentum motus minutorum per prostaphaeresin ☉ nodo.

Anno 1613, erit prost. 1. 0 unde supposita distantia a medio umbrae in 2. 45 erit radix in 0. 3. 45′. Porro anno 1642 si prost. sit 1. 55 erit R. in 0. 0. 55, medius motus a p.a ad. 2.am est 5. 55. 42 quibus si addatur R. p.a erit motus 5. 59. 27, defficiens 1. 28.

(33) Rursus hic examinantur umbrae quantitates in transitu quatuor planetarum, ex observationi magis accurata anni 1642 diei 23 Octobris, qua ∴ observatus est Pisis ingredi umbram hora 8. 17 p. m. exire autem h. 11.28, unde cum in eclipsi consumpserit horae 3. 11 patet in dimidia mora h. 1. 35. 30 transacta fuisse quo tempore ex semidiametro ♃, ∴ metitur par 49.′ 38″. Datur autem eo tempore locus

♃ centricus, in 11, 17. 30, ☊ in 3. 5. 28, unde distantia a ☊ 8. 12. 2 et propterea inclinatio orbitae gr. 1. 15′; distat ergo umbrae centrum a plano quod ducitur per centrum ♃ eclipticae parallelum partibus sem. ♃ 18′. 45; sit igitur via ∴ in plano eclipticae parallelo A B, cuius dimidium A C, sitque D C distantia centri umbrae D ab hoc plano; cum ergo A C inventa sit partium 49.′ 38″. D C, 18.′ 15, quantum semidiameter ♃ est 6 ita A D umbrae semidiametrum investigabimus. Ut A C, 49′ 38″, ad radium, ita D C, 18.′ 45″ ad tangentem anguli D A C, 36769, cuius angulus est gr. 20. 11; ergo rursus ut radius ad A C, 49.′ 38″, ita secans anguli D A C, 106542 ad A D, 52′ 53″, umbrae semidiametrum quaesitam.

Iam vero is ita repertis quantitatem ax is coni umbrae ♃ et semidiametrum eiusdem in transitu trium reliquorum ita venabimur. Sit A B semidiam. ♃ a quo proiciamur umbra in C, sitque A D ∴ a ♃ distantia semidiametrorum ♃ 14 prout pluribus observationibus computatum est, erit ergo D F semidiameter umbrae ♃ in toco transitus ∴ quae superius inventa est continere partes sem. ♃ 52′ 53″, auferatur illi aequalis A E et ducatur E F erit ergo E B par. 7.′ 7″, cum ergo sit ut BE, 7.′ 7″ ad E F, hoc est A D, 14. 0 ita A B, 60, ad A C, propterea in regula trium nota erit A C, semidiametros ♃ 118. 2′.

Hinc denique cognito axe A C, 118. 2′, nota erit umbrae semidiam. in loco transitus ⁘, • et ••, ut nempe A C, 118. 2′ ad A B, 60, ita D A sem. 26, distantiae ⁘ ad E B scrup 13.′ 12″, et propterea A E, seu D F, erit scr. 46. 48, sicut in • D F erit scr. 57′ 3′ in •• 55.′ 33″. Inventa sem. ♃ umbrae, hac die exactius fuit scr. 50.′ 24″ unde axis coni semidiametros 87. 30′.

---

(34) Die 11 Decembris observatus est ⁘ tres horas in umbra consumpsisse, ex quibus ita semidiam. orbis eius inquisita erat die illa distantia ♃ a ☊ sig. 8. 14. 57′, quare inclinatio orbitae gr. 1. 17 unde si statuatur A F G discus Iovis et G D eius dimetiens, H A vero ecliptica in cuius planu moventur anulae erit A D angulus inclinationis et propterea F A gr. 58. 43′ B A 99975 et propterea B A est par

59. 58′ qualium C D est 60. His ita demonstratis sit triangulum A B C in quo A C pars eclipticae semid. disci C F in hac die occupatur, C B tangens lucidus solis radius, A B axis umbrae partium 118. 2; quantum A C, 60. quantum vero A C, 59.′ 58′, seu 3598″, talium A B, 374520″, unde ut 374520 ad radium ita 3598′ ad A C tangentem ang. B, 96069′ cuius angulus est p. 0. 33. 1, ergo angulus ad C est gr. 89. 26. 59, sed C A B rectus est, unde si ab eo auferatur D A E, observatus

gr. 1. 20. 35, erit D A C gr. 89. 39. 25 et propterea residuus A D C, gr. 1. 53.′ 35″ ut sinus A D C, 330332, ad sinuum A C D 9999539, ita A C, 3598″, ad A D, 107237″ radius orbis ⁘ qui propterea qualium A C est una pars seu una ☽ semidiam. A D est 29. 47. 17.

D A E observatio est gr. 1. 25. 57, A D C vero gr. 1. 58. 88, et propterea ut 345992 ad sinum A C D, 9999539 ita 3598, A C, ad A D, 103986 seu 28. 53. 6.

Die 23 Octob. 1642 ☉ semid. erat 55320‴, ☽. 1540‴ axis vero coni umbrae 134750‴ ergo axis coni a ☉ in extremum umbrae ☽, continet 4840491‴.

(39) Epochae mediorum motuum in quatuor planetis mediceis, ex prostaphaeresi centri et orbis ♃ copernicea.

•

Primi quidem sic die 13 septembris • ab umbra ☽, evasit hora 12. 12 p. m. aeq. quia vero in mora dimidia supponitur• absumere ex antecedentibus observationibus gr. 9. 20. 30 idcirco tunc • distabat ab umbrae medio gr. 9. 20. 30; cum vero prost. cent. abl. ad hoc momentum sit. 2. 2 mediums motus planetae fuit g. 7. 18. 30; sex. temp. ab initio annis 1642 ad hoc tempus sunt 4. 15. 30. 30, quibus debentur sequentis motus, (2.′ 12. 1.′ 3″4) si igitur subduxeris sexagenas 2. 12. 1. 34 a sexagenis loci observati 0. 7. 18. 30, fient pro quesita epoche anni 1642 currentis sex. 3. 55. 16. 56.

Die 29 septembris rursus evasit hora 10. 42 et tunc rursus fuit a medio umbrae gr. 9. 20. 30, quare ex data prost. cen. 1. 55, medius motus statuendus est in 7. 25. 30, porro ab initio anni 1642 ad hanc observationem, sex. temp. sunt 4. 31. 26. 45 quibus debentur sex. 2. 13. 48. 54 quae si substrahantur a praedictis relinquent epocham anni 1642 in sexagenis 3. 53. 36. 36.

Die 7 octobris isdem suppositis hora 6. 40 cum prost. cen. sit. 1. 51 medius motus est 7. 29. 30, sex temp. sunt 4. 40. 16. 40 quibus debentur medii motus 2. 10. 17. 21 et hi, a prioribus more solito sublati exibent epochem anni 1642 currentis sex. 3. 57. 12. 9.

Die 30 octobris iisdem ut supra suppositis hora 7. 5 cum prost. cen. sit 1. 41 medius motus erit in 7. 39′ 30″ sex. temp. sunt 5. 3. 17. 42. 30, quibus debetur medius motus 2. 12. 10. 2, ergo si hic a superiori ut supra factum est detrahatur resultabit epocha anni 1642 in 3. 55. 29. 25.

Die 21 Octobris, h. 10. 37 idem quod supra accidit, cumque sit cen. prost. partium 1, 45 erit m. motus, 7. 35. 30 erant autem sex. temp. 4. 54. 26. 7. 30 quibus debentur apposit med. mot 2. 10. 2 36, quare, sublatis posterioribus ab antecedentibus, resultat epocha anni 1642 in sex. 3. 57. 32. 56.

Die 22 Novembris hora 7. 12 exivit e tenebris estque exacta observatio, fuit hoc tempore prost. cen. 1. 31 quae sublata ab umbrae medio dat mot. med. in gr. 7. 49. 39, porro sunt sex. temp. 5. 26. 18. 0. quibus debentur appositi medii motus 2. 11. 30. 11, et hi subducti a superioribus dant epocham anni 1642 in 3. 56. 19. 19.

Cumque ex antecedentibus observationibus si quid medium assumatur epocha statuenda sit 3. 55. 35, parumque ab hac hodierna discordet idcirco hanc tanquam veram supponimus mediam inter utramque scilicet 3. 55. 58.

••

(40) Pro secundo. (error est in hora).

Die 4 novembris, h. 9. 32 aeq. •• evasit e tenebris et propterea ex observationibus superius adnotatis distitit ab umbrae medio gr. 6. 10. 20, fuit porro prost. cen. 1. 38, unde medius motus erat 4. 32. 20, sunt autem ab initio anni ad hanc observationem sex. temp. 5. 8. 23. 50 quibus debentur med. mot. sex. 4. 38. 1. 10, et hic a superiori detractus relinquit epochem anni currentis 1642 in sex. 1. 26. 31. 10.

Die 3 Octobris, hoc ipsum acciderat hora 8. 29 aeq. prost. cen. fuit 1. 52 unde med. mot. 4. 18. 20, sex. temp. sunt 4. 36. 21. 12. 30, quibus debetur mot. med. 4. 32. 15. 33 et hic a priori subductus relinquit epochem anni 1642 in sex. 1. 32. 4, 47, error fuit in horae calculo, accidit nempe hora 10. 7 aeq. et proinde cum tunc sit motus 4. 39. 9. 8 erit epoche in 1. 25. 9. 12.

Die 15 Maii, completa h. 10. 24 aeq. anni 1639 idem •• ♃ umbram offendit: Datur tunc cent. prost. 4. 17 unde med. mot. erit 5. 49. 32. 40, sex. temp. sunt 2. 15. 26 quibus debetur med. mot. 0.′ 38. 14.′ 46″ et hic a superiori detractus exibit epochem anni 1639 in 5. 11. 27. 54, unde epocha anni 1642 erit in 1. 26. 57. 24, assumimus igitur quid medium inter has observationes 1. 26. 23. 47.

∴

(40) Pro tertio.

Die 9 septembris h. 11. 13 aeq. ∴ exivit Florentiae, Pisis vero 11. 8 et quia ex observatione huius anni, dimidium umbrae occupat in ∴ gr. 3. 19. 53, fuit vero

prost. cen. 2.3 med. mot. hac hora erit 1.16.53; sex. temp. sunt 4.12.27.50 quibus debetur med. mot. 1.22.24.27 et hic a priori detractus relinquit epochem anni 1642 in 4.38.42.26.

Die 22 Octobris hora 9.52.30 observatus est in umbrae medio ex ingressu et exitu, erat tunc pros. cen. 1.45, ergo med. mot. in 5.58.15.0; sex. temp. sunt 4.55.24.41.15 quibus debetur med. mot. 1.19.51.30; et hic a priori subductus relinquit pro epoche anni currentis 1642 sequentes sex. scilicet 4.38.23.30.

Die 18 Augusti anni 1639 Genuae h. 8.22 Pisis h. 8.27 observatus est umbram ingredi, cumque eo tempore fuerit eadem fere ac nunc orbitae inclinatio, ideirco dato sem. umbrae 3.19.53 et cent. pros. 4.39 fuit tunc med. mot. 5.52.1.7, sex. temp. sunt 3.′50.21.′7.″30‴ quibus debetur med. mot. 0.51.37.51; et hic a priori detractus dat epochen anni 1639 in 5.0.23.16, quare illa anni 1642 erit in 4.37.26.38. Haec observatio parum ut memini fida fuit.

(41) Pro tertio.

Anno 1639 die 23 septembris, hora 6.51 exivit e tenebris et quia hoc tempore data pros. cen. 4.42 ideo mot. med. erit in 5.58.37.53, sex. temp. sunt 4.26.17.7.30 quibus debetur med. mot. 0.56.43.32, et hic a priori deductus relinquit epochen anni 1639 in 5.1.54.21, illam vero anni 1642 in 4.38.57.43.

Anno 1640 die 4 aprilis h. 15.48 ∴ extinctus est, unde cum fuerit prost cen. 5.10 erit med. mot. 5.51.30.7, sex porro temp. sunt 1.34.39.30, quibus dantur ex med. mot. sex. 1.15.9.4, et haec a prioribus detractae ostendunt epochem anni 1640, 4.36.21,3, anni vero 1642 in 4.37.47.55.

Anno eodem die 17 Maii 4.15.36 rursus extinctus est erat cent. pros. 5.13 unde med. mot. erit in 5.51.27.7, sex. temp. sunt 2.17.39, quibus debitus est motus 1.14.47.4 unde epocha anni 1639 est 4.36.40.3 et anni 1642, 4.38.6.55.

Cum igitur ex observationibus selectioribus detur epocha 4.38 et quid amplius, igitur retinemus exactissimam huius anni quae est. 4.38.25.30.

Pro quarto.

(41) Anno 1642 die 10 decembris h. 7.7 fuit in ipso umbrae medio cum itaque prost. cen. sit 1.22 erit propterea in 5.58.38.0, porro sex. temp. sunt 5.44.17.48 quibus debetur med. mot. sex. 3.18.9.19 unde epocha anni 1642 currentis est 2.40.29.41.

Anno eodem die 31 augusti h. 13.45 ⁘ extinctus est; erat eo tempore cent. prost. 2.7 cumque ex superiori observatione in umbrae mora dimidia consumat h. 1.36 propterea statuatur in umbrae medio h. 15.21 eritque tunc med. mot. 5.57.53.0 sex. temp. sunt 4.3.38.22.30, quibus debetur med. mot. 3.15.20.11 et propterea epoche anni 1642 in 2.42.32.49.

Hoc non obstante retinemus epocham antecedentium usque observationem habet certiorem; imo repetito horae calculo fuit in casu umbrae h. 15.16 app. aeq. vero 15.10 et Pisis 15.5 unde in medio umbrae ponendus est in 16.41 et propterea motus debitus est 3.16.32.8 et epocha anni 1642 in 2.41.20.52.

Anno 1640 die 27 Martii hora 16.32 Genuae; Pisis 16.27 aeq. ab umbra exierat ergo hora 14.41 erat in umbrae medio; fuit prost. cen. tunc 5.10 unde med. mot. 5.54.50.0, sex. temp. sunt 1.26.36.42 $\frac{1}{2}$ quibus debetur med. mod. 1.1.16.20 et epocha anni 1640 in 4.53.33.40, illa vero anni 1642 currentis in sex. 2.41.18.58.

Ex his observationibus videtur apogeum ♃ in alphonsinis reduci posse ad signa 6.3.41.15.

(42) Ex Alphonso post emendatum apogeum.

Pro p.°

Die 29 septembris, primus evasit e tenebris anomalia fuit 2.42.17 ergo pros cen. 1.50 unde med. mot. 7.30.30, hinc ablato motu 2.12.1.34 ut supra restat epocha 1642, 3.55.39.56.

Die 13 septembris anomalia fuit 2.41.36 et ideo cen. prost. 1.59 unde med. mot. 7.21.30 hinc sublato motu ut supra: 3.55.19.56.

Die 7 octobris fuit anomalia 2.43.41, unde prost. 1.46 et ideo m. mot. 7.34.30 et hinc sublato med. mot. 2.10.17.21 remanet epocha anni 1642 currentis 3.57.17.9.

Die 21 octobris fuit anomalia 2.44.51 unde prost. 1.38 quare med. mod. 7.42.30 et hinc sublato motu ut supra fit epoche 1642, 3.57.39.54.

Die 30 octobris fuit anomalia 2.45.36 unde prost. cen. 1.33 et ideo med. mot. 7.47.30, hinc sublato motu ut supra 2.12.10.2 fit epocha, 3.55.37.28.

Die 22 novembris fuit anomalia 2 47.31 unde prost. 1.23 et med. mot. 7.57.30 et hinc sublato ut supra m. medio 2.11.30.11 fit epocha 1642 3.56.27.19.

In prima observatione paucum immoror eo quia facta est • pene orbe ♃ tangente unde dubius apparet; in reliquis minima est 3.55.20, maxima 3.57.40 unde assumpto quidmedio fiet epoche anni 1642 in sex. 3.56.29.55.

(42) Pro ••

Die 2 novembris evasit e tenebris anomalia fuit 2.43.39 et prost. cen. 1.45 unde med. mot. 4.25.20, et ideo hinc sublato med. mot. restat epoche anni 1642 currentis in 1.25.16.22.

Die 4 novembris fuit pros. 1.31, quare med. mot, 0.′4.39.′20″ hinc sublato motu ut supra 4.38.1.10 fit epocha 1642 in 1.26.38.10.

Die 15 maii anni 1639 fuit anomalia 1.0.33 et prost. 5.3 quare med. mot. 5.48.46.40 et ideo subducti ut supra 0.38.14.46 fit epoche 1639, 5.10.31.54; illa vero anni 1642 erit in 1.26.1.24: assumpto igitur hic quid medio, praesertim cum 4

novembris aliquando citius fuerit observatio, instrumento non bene tunc aptato, ideo statuitur epoche in 1. 25. 57. 16.

(43) Pro ∴ Die 9 septembris fuit anomalia 2. 41. 22, unde prost. 2. 0 et ideo med. mot. 1. 19. 53 hinc subducto motu 1. 22. 24. 27 erit epocha 1642 in 4. 38. 55. 26.

Die 22 octobris fuit prost. 1. 38 et ideo med. mot. in 5. 58. 22, hinc sublato motu ut supra remanet epocha anni 1642 in 4. 38. 30. 30.

Die 23 septembris anni 1639 fuit anomalia orbis 1. 11. 27 ideoque prost. 5. 34 et med. mot. 5. 57. 45. 53 sublato autem motu 0. 56. 43. 32 fiet epoche 1639, 5. 1. 2. 21 illa vero anni 1642 in 4, 38. 19. 47.

Anno 1640 die 4 aprilis fuit anomalia 1. 27. 29 et prost. cen. 5. 56 quare med. mot. 5. 50. 44. 7 et subducto 1. 15. 9. 4 fit epoche 1640 in 4. 35. 35. 3; illa vero anni 1642 in 4, 37. 1. 58 error est in horae calculo 52′ horae unde epocha in 4. 38. 50. 48.

Anno eodem die 17 maii fuit prost. 5. 57 unde med. mot. 5. 50. 44. 7 hinc sublato med. mot. erit epocha 1640 in 4. 35. 57. 3. illa vero anni 1642 in 4. 37. 44. 59 et hic ob errore horae scrup. 8 datur epoche anni 1642 in 4. 38. 1. 43.

Hic ergo assumimus pro certiori eam anni 1642 diei 22 octobris scilicet

4. 38. 30. 30

(43) Pro ⁘

Anno 1640 die 27 martiis fuit prost. 5. 56 unde med. mot. 5. 54. 4 hinc sublato motu 1. 1. 16. 20 fiet epocha 1640 in 4. 52. 47. 40, epocha vero anni 1642 in 2. 40. 32. 59.

Die 31 Augusti 1642 fuit anomalia centri 2. 40. 37 et prost. 2. 4 unde motus 5. 57. 56. 0, hinc sublato motu 3. 16. 30. 54 fiet epoche anni huius in 2, 41. 25. 6.

Anno eodem die 10 decembris fuit anomalia 2. 49. 0 et prost. 1. 12 unde med. mot. 5. 58. 48 et hinc sublato motu medio in 3. 18. 15. 24 remanet epocha anni 1642 in 2. 40. 32. 36.

Erit ergo epocha 2. 40. 32. 36.

(44) Die 23 Novembris anni 1642, h. p. m. 7. 12, • exivit e tenebris erant sex. temp. 5, 26. 18. 0; prost. cen. 1. 34, ergo distabat ab auge gr. 7. 36; unde epochae,

1638, 2. 22. 43; 1640, 2. 32. 46; 1642, 5. 19. 25; 1644, 5. 29. 30
1639, 3. 46. 3; 1641, 3. 56. 6; 1643, 0. 42. 46; 1645, 0. 52. 50

Die 5 Novembris 1642 h. p. m. 9. 54, •• exivit e tenebris sex. temp. 5. 8. 24. 45; prost. cen. 1. 43; ergo distabat ab auge gr. 4. 17; unde epochae,

1638, 5. 9. 18; 1640, 3. 13. 20; 1642, 5. 36. 8; 1644, 3. 40. 13
1639, 3. 20. 30; 1641, 1. 24. 44; 1643, 3. 47. 32; 1645, 1. 51. 37

Die 23 Octobris 1642, h. p. m. 9. 48, ∴ fuit in medio eclipsis, sex. temp. 4. 55. 24. 30; prost. cen. 1. 50, ergo distabat ab auge media sex. 5.′ 58. 10′; unde epochae,

1638, 5. 1.24; 1640, 5. 2.52; 1642, 4.14. 4; 1644, 4.15.30;
1639, 4.37. 2; 1641, 4.38.28; 1643, 3.49.40; 1645, 3.51. 6.

Die 22 novembris 1644, h. 8.8, ⁘ distabat a centro ♃ versus ortum in inferiori parte orbitae sem 1.0; hoc est gr. 177.46, et quia prost. or. fuit 1. 4, sub., cen. 4.10, add., distabat ab auge sex. 3.0.52; ab his, detracto motu, temporis 5.26.20.20 dantur sequentes epochae:

1638, 0 10.21; 1640, 3.57. 6; 1642, 1.24, 2; 1644. 5.11.47;
1639, 4.53. 9; 1641, 2.40.54; 1643, 0. 7.20; 1645, 3.54.55.

(49) Epochae m. m. quatuor placnatarum emendatae

		•	••	∴	⁘
Anno	1638	2 23 37	5 10 2	5 1 18	0 9 22
	1639	3 46 57	3 21 26	4 36 54	4 52 30
	1640	2 33 41	3 14 7	5 2 44	3 57 7
	1641	3 57 1	1 25 31	4 38 20	2 40 15

Die decembris 11, 1639, hora 7.7 aeq. p. m. ⁘ fuit in umbrae medio; erat die illa prost. cen. 1.29 add., tantum ergo distitit ab auge media, fuitque in sex. 5.58.31; porro sex. temp. ab initio anni 1642 ad hanc diem sunt 5.44.17.48, quibus debentur ex motu tabulae sequentes sex: 3.18.15.34, quae a superioribus detractae exhibent epochen currentis anni 1642 in sex. 2.40.15: anni vero 1641 in sex. 4.43.55; imo cum hic adsit calculi error in 3.57.7.

(188) . Epochae anni 1639 currentis

•	••	∴	⁘
2. 31. 22. 4	5. 17. 46. 15	5. 5. 32. 25	0. 16. 7. 8

In horizonte genuensi emendatae die 27 Januarii anni 1640

(189) Epochae anni 1640

•		[1]	
3. 54. 7. 8	3. 29. 18. 21	4. 42. 24. 33	4. 59. 36. 32

[Epochae]

Pro Iunone [•]

(45) 1644, die 23 Decembris erat alt. Hirci gr. 39.20 et • ♃ limbum tangebat: h. app. 5.43.20, aeq. 5.43.59.

Eadem die fuit alt. dextri Orionis Humeri 42.30 et evasit ab umbra; mora in utraque ecclipsi 3.21 48; hora exitus app. 9.5.8, aeq. 9.5.47.

[1] Trovasi la seguente osservazione del Renieri: « Emendatur ex observatione diei 27 maii anni 1640 ».

Sex tem. exitus 5. 57. 22. 44. 27. 30; pros. c. 4. 10. 33, pros. or. 7. 16. 42.

Die antecedenti fuerat alt. Dextri Humeri Orionis gr. 36. 15, et • ab ortu ♃ limbum tangebat; alt. Procyonis gr. 43. 55, et ab occasu emersit.

Mora transitus h. 2. 17. 8, motus • debitus 19. 19. 52; semidiameter ergo Iovis erit 9. 39. 56, huic si addatur prost. or. erit motus partium 16. 56. 38; quibus si item addatur gr 1. 20, ingressus corporis • efficient gradus 18. 16. 38, quod spatium transitur horis 2. 9. 24, unde erat in Aphelio hora 7. 53. 23; summam semidiametri umbrae et diametri • 10, 13. 40, et semidiameter umbrae 8. 53. 40.

Sex. temp. ad tempus morae dimidiae ab initio anni 5. 57. 19. 43. 30 motus debitus 5. 22. 56. 55.

Unde epocha anni 1644 inchoantis erit 0. 41 13. 38.

(1) 1638, 2. 21. 30. 11 (2. 21. 23); 1644, 5. 27. 57. 49 (5. 28. 11);
1639, 3. 44. 30. 0 (3. 44. 43)
1640, 2. 31. 14. 11 (2. 31. 27); 1645, 0. 51. 17. 38 (0. 51. 31);
1641, 3. 54. 34. 0 (3. 54. 47)
1642, 5. 17. 33. 49 (5. 18. 16); 1646, 2. 14. 37. 27 (2. 14. 50);
1643, 0. 41. 23. 38 (0. 41. 26)

PRO NEPTUNO [••]

(46) 1645. Die 25 Novembris alt. Aldeborae gr. 41 .0, et •• eclipsabatur, hora app. 8. 57. 56, aeq. 8. 47. 43, sex. temp. 5.28.21.59.18; motus •• 2. 20. 44. 4; 3. 39. 38. 37 epocha 1645 currentis.

(1) 1638, 5. 8. 57 (5. 8. 4); 1642, 5. 35. 50 (5. 34. 57);
1639, 3. 20. 21 (3. 19. 28); 1643, 3. 47. 14 (3. 46. 21);
1640, 3. 13. 2 (3. 12. 9); 1644, 3. 39. 55 (3. 39. 2);
1641, 1. 24. 26 (1. 23. 33); 1645, 1. 51. 19 (1. 50 26).

[∵]

Anno 1643 h. 7. 15. 58 aeq. ∴ eclipsis medium occupabat; sex. temp. 5. 53. 17. 59. 20.

1638, 5. 1. 20; 1640, 5. 2. 26; 1642, 4. 13. 28; 1644, 4. 15. 4
1639, 4. 36. 56; 1641, 4. 38. 12; 1643, 3. 49. 19; 1645, 3. 50. 40

(1) I valori fra parentesi sono correzioni posteriori: tanto i primi valori che questi presentano correzioni e scancellature.

Anno 1641, die 22 novembris, alt. Hyrci fuit gr. 43. 50, h. 9. 48. 48 et ∵ distabat a centro semid. 1 versus ortum limbum invasura;

sex. temp. 5. 26. 28. 40. 45; prost. cen. 4. 0; prost. or. 1. 5; ♃ ☍ 1. 8.

(47) Differentia inter aphelium et Apogaeum gr. 1. 5 seu perhielium et perigaeum, unde in gr. 178. 55; absidis autem et perhielis 4. 0, unde locus in 3. 2. 55, ab initio anni ad hanc observationem, sex. temp. 5. 26. 20. 30. 45, motus debitus 2. 52. 26. 5.

(0) 1638, 0. 10. 27 (0. 11. 1); 1642, 1. 24. 27 (1. 25. 1);
1639, 4. 53. 35 (4. 54. 9); 1643, 0. 7. 35 (0. 8. 9);
1640, 3. 58. 11 (3. 58. 45); 1644, 5. 13. 13 (5. 12. 47);
1641, 2. 41. 19 (2. 41. 53); 1645, 3. 55. 21 (3. 55. 55).

(48) 1644, die $\frac{22}{23}$ decembris altitudo Hyrci gr. 39.40 et • limbum ♃ ingressa est. Hora fuit app. 5. 43 aeq. 5. 42. Postea fuit alt. dextri Orionis humeri gr. 42. 30 et ab umbra evasit, hora fuit app. 9. 5 aeq. 9. 4 et mora in utraque eclypsi h. 3. 22 quibus competunt de motu • gr. 28. 32 unde subducta orbi prost 6.55, distantia scilicet aphelii et apegaei, in transitu semidiametri ♃ et umbrae consumuntur gr. 21. 37, at ♃ semidiametro debentur gr. 11. 38 ergo semidiametro umbrae debentur gr. 9. 59, huic si antri prost. addatur 4. 13 fiet distanti • ab abside graduum 14. 12.

Ab initio autem anni 1644 ad hanc observationem exitus intercedunt sex. temp. 5. 57. 22. 40 et motus • sex. 5. 32. 55. 18.

Hac si subtrahantur a distantia • ab abside tempore exitus ab umbra constituent epochen currenti anni 1644 in sex. 0. 41. 16. 42.

	•	••		•	••
1638 comp.	2. 21. 14	5. 7. 25	1642 comp.	5. 17. 56	5. 34. 18
1639	3. 44. 34	3. 18. 49	1643	0. 41. 17	3. 45. 42
1640	2. 31. 17	3. 11. 30	1644	5. 28. 1	3. 38. 23
1641	3. 54. 37	1. 22. 44	1645	0. 51. 21	1. 49. 47

(191) Restituuntur epochae ad Christi annos currentes

	•	••	∴	∵
1639	2. 23. 2	5. 10. 28	5. 1. 28	0. 9. 41
1640	3. 46. 32	3. 21. 52	4. 37. 4	4. 52. 49
1641	2. 33. 10	3. 14. 33	5. 2. 54	3. 57. 25
1642	2. 56. 30	1. 27. 57	4. 38. 30	3. 40. 33
1643	5. 19. 50	5. 37. 21	4. 14. 6	1. 23. 41

(50) Epochae mediorum motuum Iovis ad sequentis Xrn. annos.

	Lansbergianae		*Danicae*		*Ex Alphonso emendato prius apogaei loco*	
	motus medi	apogaei	medi motus	apogaei	medi motus	apogaei
	′ ′					
1609	1. 12. 56	3. 3. 18				
1610	1. 43. 17	3. 3. 19				
1611	2. 13. 42	3. 3. 20				
1612	2. 44. 3	3. 3. 21			2. 43. 36	3. 3. 12
1613	3. 14. 23	3. 3. 22			3. 13. 56	3. 3. 13
1614	3. 44. 44	3. 3. 23			3. 44. 17	3. 3. 14
1615	4. 15. 9	3. 3. 24			4. 14. 52	3. 3. 15
1616	4. 45. 30	3. 3. 25			4. 45. 3	3. 3. 16
1617	5. 15. 50	3. 3. 26			5. 17. 33	3. 3. 17
1618	5. 46. 11	3. 3. 27			5. 45. 44	3. 3. 18
1638	3. 53. 26	3. 3. 47	3. 53. 43	3. 8. 18	3. 52. 58	3. 3. 38
1639	4. 23. 47	3. 3. 48	4. 24. 4	3. 8. 19	4. 23. 19	3. 3. 39
1640	4. 54. 12	3. 3. 49	4. 54. 29	3. 8. 20	4. 53. 44	3. 3. 40
1641	5. 24. 33	3. 3. 50	5. 24. 50	3. 8. 21	5. 24. 5	3. 3. 41
1642	5. 54. 53	3. 3. 51	5. 55. 1	3. 8. 22	5. 54. 26	3. 3. 42
1643	0. 25. 14	3. 3. 52				
1644	0. 55. 39	3. 3. 53				

(51) (52)

Prostaphaeresis centri et orbis Iovis
in momentis factandarum observationum

Iuxta Copernicum

Anno 1639

Die 12 Maii	centri	4. 17,	orbis	2. 7	
Die 17 »	»	4. 18	»	0. 59	
Die 27 »	»	4. 21	»	0. 57	add.
Die 30 »	»	4. 22	»	•1. 41	
Die 3 Iunii	»	4. 23	»	2. 26	
Die 20 »	»	4. 29	»	5. 36	
Die 27 »	»	4. 29	»	6. 31	
Die 30 »	»	4. 30	»	6. 48	
Die 3 Iulii	»	4. 30	»	7. 38	
Die 29 »	»	4. 35	»	10. 15	

Die 10 Augusti	centri 4. 37	orbis 10. 46		
Die 18 »	» 4. 39			
Die 23 Septembris	» 4. 42			

Anno 1640

Die 27 Martii,	centri 5. 10,	orbis 10. 53	sub.
Die 4 Aprilis	» 5. 10	» 10. 46	
Die 9 »	» 5. 11	» 10. 41	
Die 16 »	» 5. 11	» 10. 22	
Die 13 Maii	» 5. 12	» 7. 42	
Die 16 »	» 5. 13	» 7. 33	
Die 17 »	» 5. 13	» 7. 30	
Die 19 Octobris	» 5. 11	» 9. 55	add.

Anno 1641 a.

Die 29 Augusti,	centri 4. 19,	orbis 6. 21
Die 13 Octobris	» 4. 7	» 10. 5
Die 22 Decembris	» 3. 46	» 7. 29

Anno 1642

Die 5 Augusti,	centri 2. 19,	orbis 6. 3	sub.
Die 26 »	» 2. 9	» 1. 44	
Die 28 »	» 2. 8	» 1. 18	
Die 30 »	» 2. 8	» 0. 52	
Die 31 »	» 2. 7	» 0. 41	
Die 4 Septembris	» 2. 5	» 0. 17	add.
Die 8 »	» 2. 4	» 1. 18	
Die 9 »	» 2. 3		
Die 10 »	» 2. 3	» 1. 31	
Die 12 »	» 2. 2	» 1. 56	
Die 28 »	» 1. 55	» 5. 15	
Die 3 Octobris	» 1. 52	» 6. 18	
Die 4 »	» 1. 52	» 6. 32	
Die 7 »	» 1. 51	» 6. 58	
Die 8 »	» 1. 50	»	
Die 10 »	» 1. 49	» 7. 27	
Die 15 »	» 1. 47	» 8. 14	
Die 21 »	» 1. 45	» 9. 3	
Die 22 »	» 1. 45	» 9. 10	

Die 30 Octobris	centri	1.41	orbis	10. 4
Die 1 Novembris	»	1.40	»	10. 14
Die 4 »	»	1.38	»	10. 30
Die 21 »	»	1.31	»	11. 26
Die 22 Decembris	»	1.22	»	11. 20

(10) Semidiameter umbrae ♃ in transitu ⁘ est scr. 36 quando ipse est in ecliptica; scr. 46 in ∴; scr. 51. 15 in ‥; scr. 54. 10 in ·; ergo in ⁘ scrup. 36 debetur gr. 1. 23, inclin.° vero orbitae Iovis est gr. 1. 20 minima via in umbra erit sem. 0. 10 quibus debitur sem. 22′. Sunt ergo semidr. umbrae transitu planetarum sic.

Inclinat. or. ♃	⁘	∴	‥	·	Inclinat. or. ♃	⁘	∴	‥	·
1. 20	0. 10	0. 41	0. 49	0. 52	0. 35	0. 32	0. 45	0. 51	0. 54
1. 15	0. 15	0. 41	0. 49	0. 52	0. 30	0. 33	0. 45	0. 51	0. 54
1. 10	0. 19	0. 42	0. 49	0. 52	0. 25	0. 34	0. 45	0. 51	0. 54
1. 5	0. 22	0. 42	0. 49	0. 52	0. 20	0. 35	0. 46	0. 51	0. 54
1. 0	0. 25	0. 43	0. 50	0. 52	0. 15	0. 35	0. 46	0. 51	0. 54
0. 55	0. 27	0. 43	0. 50	0. 53	0. 10	0. 36	0. 46	0. 51	0. 54
0. 50	0. 29	0. 44	0. 50	0. 53	0. 5	0. 36	0. 46	0. 51	0. 54
0. 45	0. 30	0. 44	0. 50	0. 53	0. 0	0. 36	0. 46	0. 51	0. 54
0. 40	0. 31	0. 45	0. 50	0. 53					

(36) ad gr. 135 datur arcus 137. 37. 13 seu 495420; distantia ♃ a ☉ 95324, ergo a quiete 104676. media 98948. proportio temporis C D ad D P ex 93535 ad 5413. et etiam D N 11141. ad 240187, seu 93535 ad 116699 fiat ut 96713 ad 116699 sic 412528 ad aliud.

ad gr. 150 fit 151. 51 distantia a ☉ 94319 a quiete 105651, D N fit 12116 media erit D P 546660, media 99408; tempus D N 5863; proportio D C ad D P ut 93535 ad 5863 et 12116 ad 265029; hoc est 93535 ad 128240, fiat ut 96713 ad 128240 sic 421258 (1) ad quartum (2).

(35) F D. 526491. Angulus A E D, 70. 9. 1; Ang. B E A, 51. 57. 18, ergo D E B, 18. 11. 4 quantus est C F D et quia C A D est 19. 25. 39 erit F D A 1. 13. 56 cuius sinus G F 215047; et quia angulus G A F est aequali C A B datur quoque F A eccentricitas 646533, qualium F C est 10000000, et AD 93879

et talium radius orbis magni est 18995, in media distantia, in maxima 19337; et maxima protaphaeresis orbis par. 11. 55. 52.

in min.a 18652.

---

(1) Questo numero è alquanto incerto nel Mss.

(2) Queste indicazioni non portano figura.

(37) A D par. 506965 [1]
Angulus A C B 70. 34. 21
et B C par. 328785
Ang. C A D 35. 25. 40
ergo A C D 74. 33. 41
et C D 304872

Rursus - B C D angulus est 145. 8. 1
ergo C D B 18. 6. 46
et C B D 16. 45. 14
quare cum sit C D A, 70. 0. 39
erit arcus F C D 173. 31. 46
et chorda F D p. 199680
chorda autem C D 57651
ergo D A part. 95866
et F A 103814
unde D A F 995225294
et ..... A E 47767076
Radix vero eiusdem 6911

A D 504911
Ang. C A D 35. 28. 12
ergo A C D 74. 4. 52
A D C 70. 16. 56
et C D 304678

Rursus - B C D est 144. 38. 13
ergo C B D 16. 59. 10
et C D B 18. 22. 36
unde chorda D F 199772
chorda autem C D 58427
et A D 96824
quae F A 102948

(1) Vedi figura a pag. seg.

(38)[1] Anno 1642 die 23 octob. h. 9. 47. 30; locus centricus ♃ fuit 11. 17. 27. 3; locus ⊙ 7. 0. 25. 57; prost. or ♃ 9. 7; distantia ⊙ a Terra 99251 ergo.

Dist.ª ♃ a ⊙ 494256

Anno vero 1643 die 20 Decembris h. 7. 8. 52; locus cent. fuit 0. 26. 18. 21; locus ⊙ 8. 28. 51. 36; prost. or ♃ 10. 59. 12; distantia ⊙ a Terra 98218 ergo.

Dist.ª ♃ a ⊙ 494265

93665 qualium CE 10000 • Ang. D A E 38. 51. 18
Ang. F A E 19. 25. 39
ergo C A B 160. 34. 21
D B E 35. 9. 28
A B E 17. 34. 44
ergo B E A 1. 50. 55
igitur A B 52795
ergo A C 26397
ac.... ang. A E C 0. 58. 9
et C E 519213
ergo qualium C E est 100000
talium A C erit 5084
quare A B 10168
cum max. aeq. gr. 5. 50. 10
et apogaeum ♃ in partibus 6. 52. 38 ♎
medius quoque motus 0. 24. 27. 22 et epocha anni 1643 currentis 11. 25. 5. 12.

(30) Die 31 Augusti, alt. scap, Pegasi dat horam 13. 53 ap. aeq. 13.47.

Die p.ª Septembris, alt. extremae in ala Pegasi p. m. 49. 58 dat horam 16. 11 aeq. 16. 5. Locus ♃ in p.ª 2. 34. 42.

---

[1] Vedi figura a pag. seg.

Die igitur 31 h. 13.47 ♃ erat in ♓ 13.51.52; die vero p.ª Septembris h. 16.5 in ♓ 13.43.59 quare motus fuit minutorum 7.53. Imo in 2.ª observatione hora fuit aeq. 15.10, unde motus ♃ a p.ª ad secundam observationem fuit hor 25.23 quibus ♃ conficit scrup. 7.36. In p.ª obser. • distabat a centro ♃ sem. 5.45; in 2.ª distabat 5.6; peregit ergo ♃ hoc tempore semidiametros suas 11.46 per, quae si dividantur ser. 7.36 prodibit semidiameter ♃ sec. 25.40 unde tota diameter ♃ erit ser. 51.20.

Hac die dist ♃ a ☉ fuit 497092 qualium dist. m.ª ☉ a Terra est 100000, sem. vero ☉ ser. 15.7 unde si ab ea detrahatur sem. ♃ ut sit residuum 14.41.20 et fiat ut 14.41.20 ad 25.40 sic 497092 ad quartum, haec erit axis coni umbrae partium 11476.

Sem. ☉ 52880‴. ♃ 1540 dist. centri ☉ ab umbrae vertice 511568 unde semid. Terrae a centro ☉ ad umbrae verticem erunt 6047; semid. vero ☉ 471 quot itidem distabit centrum ♃ a vertice umbrae in semidiametris ♃, in semid. vero Terrae 171, et in semidiametris Solis 33.

(Mss. Gal. P. III, T. IV, C. 44 r.).

Videtur in 6 annis circuitos integros perficere [1].

	•	••	∴	⁘
Radices ineuntis anni 1610	0.51.42;	2.2.0;	3.56.42;	4.19.41;

Motus diurnus	•	3.23.24.45
Motus	••	1.41.17.46
Motus	∴	0.50.14.18
Motus	⁘	0.21.29.33

Diur.	3.23.25	[2]
Mens.	5.42.22	
An.	3.25.43	
Bisex.	4.49.8	

[1] Questa osservazione è di mano di Galileo, vedi questo a pag. 956.

[2] Questi numeri sono stati scancellati dal Renieri stesso.

Mss. Gal., P. III, T. VI, 1.ª c. dr.

Dies Nouembris anni 1633

* * ○ * * D. 5. h. 9. 38. p. m.

* ** ○ * D. 6. h. 9. 40. p. m.

* ○ ** * D. 7. h. 11. 8.

* ○ * * * D. 9. h. 10. 24

** ** ○ D. 13. h. 10. 30.

* * ○ * D. 14. h. 8. 12.

* * ○ * * D. 16. h. 12. 20.

* * ○ * Die 17 h. 6. 14 p. m.

* ○ * * * Die 23 h. 12. 8.

OBSERVATIONES ET CALCULI.

Observationes anni 1639.

Aprilis.

(53. 9) Die 10 completa h. 12. 4 sic tres apparebant [1] sex. temp. 1. 39. 30. 10, cen. pros. 4.20 add. orbis pros. 7. 5 sub.

•	••	∴	⁘	
3. 41. 19	5. 8. 0		5. 46. 5	
3. 40. 47	5. 12. 19		5. 47. 52	post horam
(4. 27)	(6. 28)		(5. 34)	

(54) h. 12. 10 sex. temp. 1. 40. 30. 25, prost. cen. 4. 23 add., prost. or. 10. 13 sub.

3. 36. 37	5. 2. 14	5. 41. 21
	(7. 25)	(8. 0)

(53. 55) Die 24 comp. p. m. h. 70. 24 et multo etiam serius, hoc est tota fere nocte • et •• adeo proxime incedebant ut se fere contingerent nec tamen usquam iuncti sunt eratque • occidentalior secundo; sex. tem 1. 54. 30, prost. abl. 5. 2.

	0. 33. 57	0. 28. 57
	(3. 14)	(4. 13)
h. 12.	0. 42. 15	0. 33. 10
	(3. 56)	(4. 46)
h. 14.	0. 50. 53	0. 37. 23
	(4.32)	(5. 17)
	5. 59. 21	0. 41. 36
	(5. 1)	(5. 41)

Ex hac observatione Rx. ⁚ videtur esse in 23, 40 unde abundat gr. 5. 17.

Maius.

(53. 56) Die 12, comp. fuit altitudo Lirae gr. 25 et facta est ☌ • atque •• ad ortum; Genuae h. 8. 57 est, Florentiae 9. 7; sex. temp. 2. 12. 22. 47. 30; prost. add. 4.28; sub. 1. 34

1. 14. 22	0. 39. 31
(5. 37)	(5. 34)

(163) Iuxta Keplerum

1. 14. 0 — 0. 38. 9
(5. 37) — (5. 23)

(55) 1. 14. 22 — 0. 43. 46 — Hi videtur auferendi gr. 3. 36
(6. 1) — (5. 37)

(57) Die $\frac{12}{18}$, h. 9. 39 p. m. aeq. prost. add. 2. 29. ♃. ♐. 2. 45. sex. temp. 2. 12. 22. 37. 30.

1. 10. 55 — 0. 40. 0
(5. 31) — (5. 37)
vel 1. 11. 14 — 0. 40. 19

(47) h. Genuae app. 8. 59. 52, aeq. 8. 52. 58, Pisis autem 8. 57. 58, prost. c. ♃ 4. 30 add., orb. 1. 38 sub., sex. tem. 2. 12. 22. 24. 55

1. 10. 12 — 0. 40. 8
(5. 29) — (5. 38)

(58) h. p. m. app. 9. 3, aeq. 8. 52. prost. cen. 4. 31, orb. 1. 26; sex. temp. 2, 12. 22. 10.

1. 9. 15 — 0. 40. 19
(5. 28) — (5. 39)

(48) h. p. m. 8. 56 — 1. 9. 39 — 0. 38. 30
(5. 28) — (5. 26)

(191) datur anomalia centri ♃ et pros. ut infra 2. 54 sub.

1. 12. 49 — 0. 39, 22
emend. (5. 33) — (5. 33)

(53. 47) Die 15, comp. fuit altitudo Lirae gr. 42. 25 et •• ad occasum umbram invasit. Genuae h. 9. 53. 32 app. 9. 46 47 aeq. sen. temp. 2. 15. 24. 26. 57. 30. Differt ab observatione, de qua dubium esse potest quia ♃ tunc erat acronyctes et facile hac hora videri non potest.

(53) Die 17 comp. fuit alt. Lirae gr. 55, et • cum ∴ ad ortum sunt coniuncti

(56) h. 11. 25 Genuae, Florentiae 11. 35; sex. temp. 2. 17. 28. 38. prost. add. 4. 26, sub. 0. 36.

0. 33. 16 — 0. 12. 47
(3. 11) — (3. 5)

(57) h. 11. 31 sex. temp. 2. 17. 28. 47. 30; prost. add. 3. 29. ♃ ♐ 2. 20

0. 27. 53 — 5. 10. 54
(2. 44) — (2. 38)
vel 0. 28. 12 — 0. 11. 13

(49) ♂. prost. 4. 26 add., 0. 46 add., sex. temp. 2. 17

0. 33. 40 — 0. 12. 53
(3. 13) — (3. 6)

(163) Iuxta Keplerum 0. 33. 13 — 0. 12. 44
(3. 10) — (3. 2)

(191) prost. 3. 42 add. 0. 31. 35 — 0. 11. 33
(3. 2) — (2. 46)

(59) h. app. 11.37.38 Genuae aeq. 11.29.26; Pisis 11.33.36, sex. temp. 2.17.28.54
⊙ ♉ 27.54.38; ♃ ♐ 1.26; prost. add. 3.47.

0.30. 9 (2.54) — 0.11.31 (2.45)

(53) Die 27 eiusdem comp. fuit alt. Lirae 35 et duo ita [2] se versus ortum habebant
(56) h. 8.53 Genuae. Florentiae 9.3, sex. temp. 2.27.22.33, prost. add. 4.32 et 1.19.

2. 1.23 (7.28) — 2.31.47 (6.87)

(49) sex. 2.27. — 2. 1.26 (7.28) — 2.30.41 (7.23)

(57) h. 8.59 aeq. sex. temp, 2.27.22.27.30 ♃ ♐ 0.38

2.2.20 (7.23) — 2.30.10 (6.59)

(59) h. 9.59.52 app. Genuae, aeq. 8.49.52; Pisis h. 8.53.52. sex. temp. 2.27.22.4.40;
♊ ⊙ 7.7 ♃ ♐ 1.17. prost. add. 5.41

2. 0.52 (7.30) — 2.29.59 (7.8)

(191) prost. 6.20 add. — 2. 7. 1 (7. 0) (7.10) — 2.31.36 (7. 7) (7.11)

emendata (7.20) — (6.40)

(53) Die 30 eiusdem com. fuit alt. Lirae gr. 36.30 et facta est ♂ • cum ⁘ ad ortum
(56) h. 8.50 Genuae, Florentiae 9. sex. temp. 2.30.22.30. prost. add. 4.32, 1.41

2.18. 1 (3.54) — 0. 8.32 (3.38)

(49) sex. 2.30 — 2.17.10 (3.58) — 0. 6.58 (3.30)

(57) h. p. m. aeq. 8.56, sex. temp. 2.30.22.20, prost. add. 6.15 ♃ ♐ 0.28

2.15.50 (3.59) — 0. 6.25 (3.57)

(191) pr. add. 7.12 — 2.17.27 (3.57) — 0. 8. 9 (3.48)

Iunius.

(53) Die 3.ª comp. fuit alt. Lirae 52 et facta est sinodus •• et ∴
(56) h. 10.14 Florentiae sex. temp. 2.34.25.35; prost. add. 4.33, 2.39

1.56.54 (7.48) — 2.27.18 (7.34)

(57) h. 10.10 p. m. aeq. ad Apeliotem. sex. temp. erant 2.34.25.25. prost. add. 7.1,
♃ ♐ 0.3

1.57.42 (7.45) — 2.25.36 (7.55)

191) prost. add. 8.4 2. 0.37 2. 27. 4
emendata (7.40) (7.38)
(7.32) (7.38)

(53) Die 12 comp. posita alt. Lirae gr. 70.30, • et •• se fere tangebant sic [3].
(53) Die 20 eiusdem comp. fuit alt. Lirae gr. 59 et • ac •• ☌ sunt

(191) prost. add. 10.59; 1. 38. 50 0. 43. 26
(5.46) (5.59)
emendata (5.46) (5.41)

(56) h. 9.34, Florentiae 9. 44 sex. temp. 2. 51. 24. 20; prost. add. 5. 36, 4. 38.
1. 39. 48 0. 39. 50
(5.45) (5.36)

(57) h. 9. 40, p. m. aeq. sex. temp. 2. 51. 24. 10; prost. add. 10. 26; ♃ ♏♐ 28. 9.
1. 36. 57 0. 41. 1
(5.47) (5.44)

(58) h. 9.45 app. aeq. 9. 40, prost. cen. 4. 40 add., or. 5. 51 add. sex. tem. 2. 51. 24. 10
1. 36. 13 0. 41. 48
(5.48) (5.50)
(48) h. 9. 45 app. 1. 36. 42 0. 39. 54
(5.47) (5.37)

(53) Die 25 comp. fuit alt Lirae gr. 68 et ∴ ♃ limbum offendit, exacta observatio,
(60) h. aeq. 10. 2 sex. tem. 2. 56. 25. 5; prost. c. 5. 15 add., or. 6. 27 add.
(1.4)

(53) Die 27 fuit alt. Arcturi p. m. gr. 46 et ad ortum facta est ☌ • et ••
(56) h. 12. 1 Florentiae 12. 11; sex. temp. 2. 58. 30. 28; prost. add. 4. 39, 6. 41 add.
1. 45. 31 0. 40. 18
(5.37) (5.39)

(61) h. 12. 7 p. m. aeq. sex. temp. 2. 58. 30. 18; prost. add. 11. 33; ♃ ♏♐ 27. 30
1. 42. 42 0. 41. 32
(5.42) (5.48)
(191) prost add. 12.18 1. 44. 56 0. 44. 7
emendata (5.38) (5.41)

(55) h. 11. 51 sex. temp. 2. 58. 29. 38; pros. or. 6. 54 add., cen. 4. 32 add.
1. 42. 46 0. 43. 6 Hic etiam videtur •• retrahi gr. 3. $\frac{1}{2}$
(5.41) (5.58)

(58) h. 12. 7 p. m. aeq.; pros. cen. 4. 39 add., or. 6. 47 add., sex. temp. 2. 58. 30. 17. 30
1. 41. 50 0. 41. 52
(5.43) (5.50)
(48) h. 12. 14 1. 42. 40 0. 40. 27
(5.41) (5.41)

(53) Die 29 comp., data alt. Aquilae gr. 37, • et ∴ ad ortum sunt coniuncti.

(56) p. 9. 52, Florentiae 10. 2; sex. temp. 3. 0. 25. 5; prost. add. 4. 39 et 6. 57.

2. 14. 22 (4. 10) — 0. 17. 23 (4. 10)

(61) h. p. m. aeq. 9. 58, sex. temp. 3. 0. 24. 55; prost. 11. 57; ♃ ♏♐ 27. 16.

2. 11. 41 (4. 21) — 0. 16. 12 (3. 53)

(191) prost. add. 12. 16 2. 13. 29 (4. 14) — 0. 16. 57 (4. 4)

IULIUS.

(53) Die 3ª comp. fuit alt. Aquilae gr. 20. 15 et ∴ cum •• occasum versus convenere.

(62) h. 9. 52, Florentiae 10. 2, sex. temp. 3. 4. 25. 5; prost. add. 4. 40, et 7. 29.

4. 39. 43 (8. 38) — 3. 37. 43 (8. 34)

(61) h. p. m. aeq. 9. 58, sex. temp. 3. 4. 24. 55, prost. 12. 28 add., ♃ ♏♐ 27. 5

4. 41. 1 (8. 36) — 3. 37. 40 (8. 33)

(163) Die 25 distabat A a centro ♃ versus ortum, sem 28. 40; die 27 hora eadem distabat 12 versus occasum; motus ergo ♃ in h. 48 continet sem. 40. 40; hoc tempore ♃ in zodiaco peregit secunda 816, qua divisa per 40. 40 dant ♃ semidiametrum fere 20″ [103].

(53) Die 26 data alt. Lirae partium 69 •• et ⁘ ita se habebant [4]

(63) prost. add. 10. 6; 3. 35. 5. 9 (8. 20) — 1. 28. 7. 15 (8. 45) — 4. 53. 1. 22 (12. 54) — 2. 43. 59. 7 (6. 45) — ⁘ videtur retrahendus gr. 2.

(53) Die 29 comp. h. 9. 41 aeq. Pisis, • atque •• simul iuncti fuerunt

(62) h. 9. 30, Florentiae 9. 40, sex. temp. 3. 30. 24. 35; prost. add. 4. 44 et 9. 53

h. 9. 36 — 1. 55. 54 (5. 12) — 0. 33. 57 (4. 52)

h. data — 1. 57. 54 (5. 9) — 0. 34. 56 (5. 00)

(55) h. 9. 46; sex. temp. 3. 30. 23. 35; prost. cen. add. 4. 47, orb. add. 10. 18.

1. 54. 37 (5. 17) — 0. 37. 53 (5. 22) — videtur bene se habere imo error est in tempore quo dantur motus

1. 57. 46 (5. 10) — 0. 39. 17 (5. 32) — sub gr. 3 $\frac{1}{2}$

AUGUSTUS.

(53) Die 10 fuit alt. Aquilae gr. 42 et • cum •• iungebantur

(62) h. 9. 21, Florentiae 9. 31, sex. temp. 3. 42. 23. 48; prost. add. 4. 47 et 10. 22

0, 36, 38 — 2. 49. 39 errata

(53) Die 18 fuit alt. Aquilae gr. 50 et ∴ eclipsatus est

(62) h. 8. 22, Florentiae 8. 32, sex. temp. 3. 50. 21. 20; prost. 4. 48

5. 59. 10
(0. 12)

(53) Die 21 fuit alt. Aquilae gr. 48 $\frac{2}{3}$ et • ac ∴ fere iuncti erant, ∴ tamen occidentalior scr. 10

(64) h. 7. 57 Genuae, 8. 2 Pisis, • a ∴ distabat scr. 10 eratque hic occidentalior. sex. temp. 3. 53. 20. 5;

prost. 1619 add. 1. 41. 7 (5. 44) 2. 39. 15 (4. 58)

(65) Die 22 comp. erat alt. Aquilae gr. 51 et sic apparebant [5]. h. 8. 12; ex quo apparet orbem primi minuendum aut certius epochen promovendam, imo aliquid etsi tertium promovendum attestantibus etiam aliis observationibus.

(65) Die 31 h. 9; prost. add. 10. 38

5. 25. 19. 90 (8. 18) 2. 8. 46. 20 4. 59. 15. 39 3. 34. 57. 36

Primus videtur promovendus et quartus retrahendus.

September

(66) (67) Die 7 h. 9, prost. add. 10. 24. Erat alt. Aquilae gr. 52 $\frac{2}{3}$ nec tamen quartus apparebat, sed adhuc dubius latebat, unde patet certe esse retrahendum.

5. 8. 55. 10 (4. 44) 1. 57. 34. 14 (7. 45) 4. 50. 40. 2 (13. 6) 0. 5. 9. 56 (2. 11)

(53) Die 23 alt. Aquilae gr. 53. h. 7. 41. app. Genuae et ∴ ab eclipsi liberatus est.

(62) hora Florentiae 7. 52; sex. temp. 4. 26. 17. 53; prost. 4. 54

exitus ab umbra 0. 4. 49
(0. 19)
0. 3. 7
(0. 1)

(62) Ex omnibus observationibus huius anni 1639 patet aliquid subtrahendum ab epocha ∴, puta 1. 20, et propterea epochae anni 1640 erunt sequentes

3. 47. 55 3. 19. 1 4. 36. 50 4. 54. 31

Observationes anni 1640.

Ianuarius

(68) Die 29 comp. cum esset alt. Lirae gr. intervallum ∴ et ⁘ erat sesquialterum intervalli inter •• et ∴, primus vero ab ortu per unam semidiametrum distabat a limbo ♃, hoc est duas a centro; haec fuit nostra prima observatio anni 1640

Examen. Die ipse hora 18. 10 p. m. et 8. 20 aeq.; prost. sub. 7. 16

2. 40. 59. 49 5. 36. 52. 46 5. 28. 58. 32 3. 31. 56. 20
(1. 54) (3. 25) (7. 14) (18. 1)

ad amussim respondet, elapsis quatuor mensibus ab ultima observatione anni 1639.

FEBRUARIUS

(53) Fuit die 4 alt. Lirae gr. 59 et tres ita apparebant [6]

(69) Die 7.ª h. 17. 30; prost. sub. 8. 5

5. 40. 21. 49 1. 2. 52. 49 0. 8. 17. 23 0. 22. 17. 19 nota eclipsim • h. 17. 55
(1. 58) (7. 47) (2. 0) (9. 20)

(70) (71) Die 12, erat alt. Aquilae 31 et • a •• distabat per unam semidiametrum, eratque •• orientalior; accidit hoc h. 18. 20 aeq. quo tempore datur motus

cui competit 4. 43. 57. 7 3. 32. 21. 24
(5. 40) (4. 40)

unde optime respondet calculus cum observatione [7]

h. 17. 30 pros sub. 8. 35

4. 36. 53. 32 3. 28. 50. 23 4. 18. 57. 41 2. 9. 14. 2
(5. 47) (4. 18) (13. 44) 19. 2

(70) (71) Die 15 erat alt. Aquilae gr. 28 et ∴ cum •• ac quadam fixa triangulum isosceles constituebat, eratque basis inter ∴ ac fixam semidiametros ♃, atque a perpendiculari in latus A B ad ••, hoc est distantia C B erat semidiametri unius; caetera respondebant [18].

h. 17. 30 prost. sub. 8. 53.

2. 46. 48. 34 2. 32. 24. 55 0. 49. 21. 52 3. 13. 24. 3 respondet
(1. 20) (4. 3) (10. 38) (5. 40)

MARTIUS

(72) (73) Die 11. Hoc mane omnia recte respondebant, et hora 17 p. m. intervalla •• et • a centro ♃ erant aequalia; haec autem observatio a die 15 Februarii, prima fuit ab eo si quidem tempore usque nunc continuis imbribus impediti observationem; intermisimus.

h. 16. 30; prost. sub. 10. 37

3. 21. 44. 38 2. 38. 45. 29 3. 41. 23. 46 0. 7. 59. 30
(2. 10) (3. 9) (9. 26) (3. 25)

(74) (75) Die 20 erat alt. Aquilae gr. $41\frac{1}{2}$ et sic erant [8]

h. 16. 0; prost. sub. 10. 56

3. 47. 40. 26 5. 47. 57. 29 5. 12. 8. 30 3. 20. 37. 44
(4. 17) (1. 50) (10. 24) (8. 40)

(53) (76) (77) Die 27 erat alt. Aquilae gr. $34\frac{1}{8}$ et ∵ latebat in tenebris, distantia porro •• et primi sic se habebant [9]; eratque postmodum alt. eiusdem Aquilae gr. 41 et

sic se mutuo tangebant [10]; ⁘ quoque evaserat e tenebris eratque ambobus inferior; deinde observata fuit alt. Aquilae gr. 42 $\frac{1}{2}$ et sic tres apparebant [11]; erat inde alt. Aquilae 43 $\frac{2}{3}$ et iam incipiebant separari sic [12]; ad haec cum esset alt. eiusdem fixae gr. 46 separati sic apparebant [13]; tota autem huiusmodi observatio propter aeris impuritate difficillima fuit, adeo ut nonnunquam ⁘ videri non posset et alii duo admodum exigui viderentur.

Prost. sub. 11. 0	3. 27. 22. 32 (2. 41)	5. 34. 49. 24 (3. 43)	5. 2. 40. 5 (11. 49)	5. 50. 32. 17 (4. 2)	h. 15. 30

(62) h. 16. 34. Florentiae 16. 44 [10] sic erant; hora 16. 46, Florentiae 16. 56 iuncti sunt et sic erant cum 4° [11]; hora 16. 51, Florentiae 17. 1 [13]; sex. temp. in prima 1. 26. 41. 50; prost. 5. 13 add. prost. 10. 36 sub.

h. 16. 44	3. 37. 18 (3. 31)	5. 35. 19 (3. 39)	5. 25. 5 (3. 24)
h. 15. 56	3. 38. 25 (3. 37)	5. 35. 53 (3. 34)	5. 52. 12 (3. 20)
h. 17. 1	3. 39. 9 (3. 41)	3. 36. 14 (3. 32)	5. 52. 16 (3. 19)

(61) sex. temp. in prima 1. 26. 41. 40, prost. abl. 5. 4 ♃. ♄. 6. 51

h. 16. 40	3. 34. 24 (3. 17)	5. 36. 29 (3. 28)	5. 49. 47 (4. 20)	prima
h. 16. 50	3. 35. 35 (3. 23)	5. 37. 3 (3. 24)	4. 49. 54 (4. 18)	2ª
h. 16. 57	3. 36. 29 (3. 28)	5. 37. 24 (3. 21)	5. 49. 58 (4. 16)	3ª

(58) h. 16. 50 • et •• iuncti sunt; pros. orb. 10. 49 abl., cen. 5. 28 add., sex. temp. 1. 26. 42. 5

	3. 34. 58 (3. 20)	5. 37. 27 (3. 20)
(48) h. 16. 54	3. 35. 23 (3. 22)	3. 35. 51 (3. 34)

Aprilis.

(53) Die 4 alt. Aquilae gr. 29 $\frac{1}{2}$ et sic erant [14]; alt. gr. 31 eiusdem et ita apparebant [15]: al Lirae gr. 67 et iuncti sunt; alt. Aquilae gr. 40 et incipiebant separari [16]; alt. Cygni gr. 44 $\frac{1}{2}$ et ∴ evanuit.

(62) h. 14. 49, Florentiae 14. 59 [14]; h. 15. 0, Florentiae 15. 10 [15]; h. 15. 25, Florentiae 15. 35 [17]; h. 15. 56, Florentiae 16. 6 [16]; sex. temp. in prima 1. 34. 37. 28; prost. 5. 13 add., 10. 29 abl.

prima	0. 58. 24 (7. 27)	2. 42. 33 (7. 31)	Hora 15 $\frac{8}{18}$ ∴ extinctus est 5. 56 6.
2ª	0. 59. 11 (7. 31)	2. 42. 43 (7. 27)	calculatur rursus hora
3ª	1. 0. 57 (7. 39)	2. 43. 5 (7. 9)	fuit hora 15. 43;

4ª	1. 3. 6 (7.48)	2. 43. 32 (6. 57)	distantia ab auge cum hac 5. 57. 19.

(78) (79) Alt. Lirae 67 h. 15. 23 p. m. Alt. caudae Cygni gr. 44 $\frac{1}{2}$ et ∴ incidit ♃ umbram. Apparebat insuper quaedam fixa in hac constitutione [19]; prost. sub. 10. 55

0. 30. 28. 6 (2. 57) 1. 3. 3. 58 (7. 48) 5. 43. 34. 49 (3. 57) 2. 42. 5. 20 (7. 33) h. 15

(61) h. 14. 55 [14]; h. 15. 6 [15]; h. 15. 31 ☌; h. 15. 52 [16]; sex. temp. in prima 1. 34. 37. 18; prost. sub. 5. 7.

prima	0. 59. 23 (7. 32)	2. 40. 9 (7. 22)
2ª	1. 0. 10 (7. 35)	2. 40. 19 (8. 17)
3ª	1. 1. 56 (7. 43)	2. 40. 41 (8.7)
4ª	1. 4. 5 (7.52)	2. 41. 8 (7.57)

Prima respondet, per sequentes horae examinentur.

(53) (80) (81) Die 9 eiusdem, alt. Aquilae gr. 28 $\frac{1}{2}$ et ita apparebant [20]; mox alt. Aquilae gr. 30 et centraliter iuncti sunt adeo ut unus apparerent; post haec fuit alt. Aquilae gr. 32 et ita apparuerunt [21]; fuit quoque ♃ in huiusmodi a duobus fixis distantia [22].

Prost. sub. 10. 47 5. 23. 23. 42 (3 28) 3. 27. 36. 53 (4. 8) 3. 53. 50. 18 (11. 19) 4. 20. 13. 11 (24. 35) h. 14. 30

(82) h. 14 $\frac{24 \text{ Genuae}}{34 \text{ Florentiae}}$ [20]; h. 14 $\frac{32}{42}$ ☌; h. 14 $\frac{44}{54}$ [21]; sex. temp. primae sunt 1. 39. 36. 25; prost. add. 5. 13, abl. 10. 20

5. 23. 29 (3. 28)	3. 23. 13 (3. 25)	h. 14. 34
5. 24. 37 (3. 23)	3. 23. 47 (3. 31)	h. 14. 42
5. 26. 18 (3. 22)	3. 24. 37 (3. 52)	h. 14. 54

(55) h. 14. 31, Florentiae 14. 41; sex. temp. 1. 39. 36. 42; prost. cent. 5. 13 add., prost. orb. 10. 47, abl.

5. 23. 56 (3. 25) 3. 27. 30 (4. 2) hic etiam videtur auferendi gr. 3 $\frac{1}{2}$.

(61) h. 14. 30 [20]; h. 14. 38 ☌; h. 14. 50 [21]; sex. temp. primae sunt 1. 39. 36. 15; prost. abl. 5. 8. ♃, ♄. 7. 59

h. 14. 30	5. 20. 25 (3. 42)	3. 24. 2 (3. 33)
h. 14. 38	5. 21. 33 (3. 37)	3. 24. 36
h. 14. 50	5. 23. 24 (3. 28)	3. 25. 26

(58) h. 14. 38 ☌ : prost. cen. 5. 29, orbis 10. 32 ; sex. temp. 1. 39. 36. 35

5. 20. 54 (8. 41) 3. 25. 16 (8. 48)

(48) 2. 21. 12 (8. 39) 3. 23. 35 (8. 30)

(53) (83) (84) Die 16 erat alt. Aquilae gr. 44 et sic erant [23]; erat alt. Aquilae gr. 48 et sic apparebant [24]; erat. alt. Aquilae gr. 50 $\frac{1}{3}$ et iuncti sunt [25]. Prima observatio distantia a m.° 23. 46, 2.ª dist. a m.° 17. 41; h. 1.ª 16. 12 app., 16. 5 aeq.; h. 2.ª 16. 40 app. 16. 33 aeq.

Prost. sub. 10. 26 5. 3. 20. 50 (4. 52) 3. 14. 53. 51 (2. 14) 3. 44. 46. 55 (9. 52) 0. 59. 32. 43 (21. 11) h. 14. 30

(82) h. 16 $\frac{5}{15}$ [24]; h. 16 $\frac{38}{43}$ ☌ [25]; sex. temp. in prima sunt 1. 46. 10. 38; prost. add. 5. 15; auf. 10. 9.

h. 16. 15 5. 21. 50 (8. 35) 3. 19. 45 (2. 56)

h. 16. 43 5. 25. 47 (8. 16) 3. 21. 43 (8. 18)

(85) h. 16 $\frac{32}{42}$ ☌ • et •• ; sex. temp. 1. 46. 41. 45; prost. cen. add 5. 14 ; prost. or. sub. 10. 26.

5. 25. 19 (8. 18) 3. 25 28 (8. 14) Hic etiam subtrahendi sunt gr. 3 $\frac{1}{2}$.

MAIUS.

(53) (86) (87) Die 13 erat alt. Aquilae gr. 52 et sic apparebant [26]; erat alt. Aquilae gr 53 et iuncti sunt [27]; erat postmodum alt. eiusdem sideris gr. 54 et separabantur sic [28]. Distantia Aquilae in puncto – a m.° e est 7. 43 unde ablata ab eius asc. recta 293. 8, remanet asc. recta medii coeli gr. 285. 25; ex qua sublata asc. recta Solis graduum 51. 6 remanet arcus aequatoris gr. 234. 19 cui competunt horae 15. 37 app. aeq. 15. 28, unde distabat ab auge media 2. 35. 5. 31; in prima observatione distantia m.° gr. 11. 52; in secunda gr. 5. 43; in tertia gr. 0. 24. h. 15 $\frac{26}{15}$ in 1.ª; 15 $\frac{46}{35}$ in 2.ª; 16. 8 in 3.ª; prost. sub. 7. 46; ☌ accidit h. 16.15 aeq. app. vero 16. 24.

0. 30. 29. 17 (2. 59) 0. 48. 13. 24 (6. 30) 2. 21. 40. 54 (8. 41) 4. 41. 31. 14 (24. 10) h. 13. 30

(82) h. 15 $\frac{15}{25}$ [26]; h. 15 $\frac{35}{45}$ [27]; h. 16 $\frac{8}{18}$ [28]; sex. primi temp. sunt 2. 13. 38. 33; prost. add. 5. 15, abl. 7. 20

h. 15. 25 0. 53. 47 (7. 2) 2. 28. 14 (7. 28)

h. 15. 45 0. 55. 11 (7. 12) 2. 28. 56 (7. 14)

h. 16. 18 0. 57. 31 (7. 23) 2. 30. 4 (6. 59)

(88) h. 15.21 [26]; h. 15.41 ∴; sex. primi temp. 2.13.38.23; prost. abl. 1.57; 2. 7 7.36.

h. 15.21 0.54.54 (7.39) 2.28.11 (7.28)

h. 15.41 0.56.18 (7.16) 2.28.53 (7.15)

h. 16.14 0.58.38 (7.28) 2.30. 1 (7.0)

(64) h. 15.35 Genuae, Pisis 15.40 sex. temp. 2.14.39.10; prost. 1.47.

0.42.39 (7.15) 2.24.31 (7.9)

(89) (86) (87) Die 16 alt. Aquilae gr. 36 $\frac{3}{4}$ et sic erant [29]; erat mox alt. eiusdem gr. 47 $\frac{1}{2}$ et sic se habebant [30]. Postea fuit illius stellae alt. gr. 50 $\frac{1}{3}$ et in eodem situ prioris habebant sic [31] et post $\frac{1}{3}$ horae ita permanebant; distantia a m.° 17.49 h. 17.10 app. aeq. 16.59.

Si verum est quod habetur in hoc observatione; sequens errata erit, quod etiam docet calculus.

Prost. sub. 7.20 4.41. 0.18 (5.44) 5.52.30.55 (1.8) 4.52.49. 6 (12.57) 5.46.25.14 (5.45) h. 13.30

•• hora 12.10 eclipsabatur. •• intenebris

(82) h. 14 $\frac{3}{13}$ [29], sex. temp. 2.16.35.33. Prost. add. 5.15 abl. 6.57.

4.50. 0 (5.29) 5.47.56 (5.7)

4.58.28 (5.8) 5.48.50 (4.44)

(82) Die 17 h. 14 $\frac{5}{15}$ [31] ∴ ad orientem

2.13.41 (4.18) 0. 9.27 (3.59)

h. 15 $\frac{31}{41}$ ∴ exinctus est, sex. temp. 2.17.39.13

5.57. 3 (0.44)

(89) (86) (87) Alt. Aquilae 50 $\frac{2}{3}$ et ita videbantur [32]; alt. 51 et iuncti sunt [33]; et distabant a centro semidiametros quasi quatuor, tunc ∴ distabat tribus semidiametris, postea fuit alt. Aquilae gr. 51 $\frac{1}{3}$ et separabantur sic [34]; erat tunc alt. Aquilae gr. 53 et distabant 0.20 sic [35]. Ad haec data fuit alt. pomeridiana Arcturi gr. 22 et ∴ evanuit in umbram, estque exactissima observatio. Distantia Arcturi a m.° 79.30', unde asc. m. 289.8; Solis asc. rec. 54.4 unde et hora 15.40 app. 15.31 aeq.

Asc. m. c. in observatione ∴ est 235.4, hora 15 $\frac{40}{31}$ prost. sub. 7.11

2. 4.41.39 (4.58) 1.33.58.26 (8.44) 5.43.12.10 (4.2) 0. 8. 3.34 (3.26) h. 13.30

(88) Die $\frac{16}{17}$ h. 14. 9 • et ⁘ se feret tangebant et diu ita permanentes iuncti non sunt; sex temp. 2. 16. 35. 23; prost. abl. 1. 28. [illegible] 7. 23

4. 47. 12 (5. 35) 4. 55. 40 (5. 15) 5. 45. 41 (6. 3) 5. 46. 35 (5. 40)

Die sequenti h. 14. 35 • et ⁘ sunt

2. 10. 53 (4. 8) 0. 8. 40 imo • 14. 19 (3. 52) ⁘ 9. 5

Iunius.

(90) (91) Die 7 erat alt. Aquilae gr. 21 $\frac{3}{4}$ et • et •• distabant semidiametris duobus, • vero a centro ♃ sem. fere 4; pros. sub. 3. 28

1. 1. 58. 52 (5. 9) 0. 56. 22. 52 (7. 17) 5. 20. 4. 57 (8. 59) 1. 41. 15. 28 (24. 12) h. 11. 0

(92) (93) Die 18 erat alt Lirae gr. 52 $\frac{1}{2}$ et •• distabat a centro ♃ sem. 2. 30; prost. sub. 1. 14

2. 13. 12. 15 1. 28. 36. 17 2. 31. 41. 36 5. 38. 58. 30 h. 11. 0

Die 20 erat alt. Aquilae gr. 22 et sic se habebant [36]; 10. 6 app. 9. 57 aeq.

Prost. sub. 0. 48; 3. 0. 26. 56 4. 51. 37. 18 (8. 8) 4. 12. 36. 43 (13.22) 0. 22. 23. 11 (9. 21)

(89) (94) (95) Die 25 data alt Spicae ♍ pom., Florentiae p. m. g. 28 •• et ∴ iungebantur; prost. 6. 8 add.

1. 29. 37. 53 (5. 50) 3. 55. 19. 45 (7. 11) 2. 33. 33. 38 (7. 44) 0. 59. 38. 41 (21. 12) h. 8

(64) h. 8. 57 aeq. Florentiae, Pisis 8. 53, sex. temp. 2. 56. 22. 35. prost. add. 6. 13

1. 11. 34 (8. 16) 2. 25. 28 (7. 58)

Iulius.

(89) Die 4. Fuit ibidem alt. Aquilae gr. 51 et duo sic inter se erant [37]

September.

(89) (96) (97) Die 2 ibidem, erat alt. Arcturi pom. gr. 32 $\frac{1}{2}$ et • ac ∴ inter se distabant sem. 1. 40, eratque adhuc superior nempe ∴ australior sic [38]; unde patet ♃ adhuc fuisse borealem; haec observatio est habita Florentiae, postquam ibi per duos menses febri et hypocondria afflictati fuissemus. Erat alt. Aquilae gr. 54 $\frac{1}{2}$ et distabant una semidiametro [39]; prost. add. 10. 39.

1. 47. 58. 26 (5. 33) 3. 50. 13. 45 (6. 43) 0. 17. 12. 58 (4. 8) 3. 2. 14. 10 (1. 0) h. 7. 40

(98) Die 26 currenti anno 1640 erat Pisis alt. Aquilae gr. 53 $\frac{1}{2}$ et ab oriente ∴ distabat ab alio semid. 2, porro alius •• distabat a centro ♃ sem. 8; ab occasu vero aderat • unus distans sem. 5, et quartus ab hoc distabat sem. 6 sic in linea recta.
Die 27 sic apparebant eratque alt Aquilae... (1) [40]

OCTOBER.

(89) (99) (100) Die 12. Hodie Genuae, cum esset alt. Aquilae gr. 53 $\frac{1}{2}$ fere in meridiano, sic apparebant [41] ex quo patet adhuc latitudinem ♃ contra ephemeridas fuisse borealem, sed etiam cum calculo respondet mediceorum observatio.

Prost. add. 10.22; 5.12.47.59 (4.17) 5.13.10.46 (6.22) 3.42. 7.10 (9.31) 5.19.43.12 (15.54) h. 6

(89) Die 19 eiusdem ibidem alt. p. m. Librae fuit gr. 75.10 et sic apparebant [42], et adhuc ∴ erat borealior, postmodum ab alt. lateris Persei gr. 24 $\frac{1}{2}$ et Arcturi gr. 14 iuncti sunt.

(82) h. 6 $\frac{1}{11}$ ☌. sex. temp. 4.52.15.28; prost. add. 5.12 et 9.37.

4.57. 3 (7.48) 3 33. 4 (7.39)

(88) h. 6.7 p. m. ☌ sex. temporis 4.52.15.18 ♃ ♑ 2.55

4.59.10 (7.89) 3.34. 0 (7.50)

(64) h. 5 $\frac{48}{26}$ Genuae, Pisis 6.13, sex. temp. 4.53.15.33.

5. 0.23 (7.83) 3.34.34 (7.57)

(99) (100) In observatio ☌ distantia a m.° Arcturi gr. 90.59 unde asc. m. c. 300.37

205. 2
95.35

h. app. 6.22, aeq. 6.1; prost. add. 9.53

4.56. 9.22 (5.14) 5. 1.44.22 (7.26) 3.33.16.35 (7.45) 1.43.35. 4 (24.9) h. 6.0

EPOCHAE 1640.

(88) 3.46. 5 3.20.50 4.37.31 4.53.39

OBSERVATIONES ANNI 1641.

(101) Epochae anni currentis 1641 2.36.25.54 •
2.20. 7.46 ••

(1) Il resto manca.

5. 8. 2. 51 ∴

4. 4. 39. 36 ⁘

AUGUSTUS.

(89) (101) Die 4, h. 3, horologii urbis Genuae 4 Planetae erant in linea recta unde ♃ in ecliptica; respondet, hora 3ª horologii sic erant [215] ut propterea superior, videri possit sine latitudine, praecipue cum etiam reliqui duo essent in eadem recta.

(89) Die $\frac{21}{22}$ fuit alt. Aquilae p. m. 45 et duo ita sunt ibidem visi [43].

(89) (103) (104) Die 29. Die decollationis Divi Io. Bapt. 1641, alt. Aquilae gr. 54 in m.°; quartus visus est exire ab umbra imo a corpore primi et sic erant [44]; alt. Aquilae gr. 46 an. m. et sic [45] stabant; alt. Lirae p. m. gr. 70 et ita apparebant [46]; observata denique fuit alt. Lirae p. m. gr. 62 et tertius quartum ita contexerat ut unus apparent [47]; porro alt Aquilae an. m.... [1] notata est sinodus •• et ∴.

Prost. add 6. 12;	1. 44. 48. 21	1. 18. 35. 0	2. 31. 22. 57	0. 17. 10. 49
	(5. 38)	(8. 35)	(6. 43)	(7. 15)

(82) h. 9 $\frac{28}{38}$ [43] sex. temp. 3. 59. 23. 53; prost. 4. 12. 39

4. 19. 32	5. 30. 33	5. 42. 51
(5. 44)	(4. 28)	(7. 14)

(105) h. 7 $\frac{6}{16}$ •• et ∴ ☌; h. 9. 1 [44]; h. 9. 35 sic erant [46]; h. 10. 20 ☌ ∴ et ⁘; sex. temp. 40. 17. 45. 25 Prost. add. 4. 12 et 5. 50.

1ª	1. 23. 49	1. 2. 25	2. 24. 14	0. 13. 8
	(5. 48)	(7. 45)	(8. 12)	(5. 32)
2ª	1. 38. 39	1. 9. 49	2. 27. 54	0. 14. 42
	(5. 47)	(8. 13)	(7. 28)	(6. 18)
3ª	1. 43. 27	1. 12. 12	2. 29. 4	0. 15. 12
	(5. 40)	(8. 19)	(7. 12)	(6. 25)
4ª	1. 49. 50	1. 15. 12	2. 30. 38	0. 15. 52
	(5. 29)	(8. 29)	(6. 53)	(6. 42)

(88) h. 7. 12 •• et ∴ ☌; h. 9. 7 [44]; h. 10. 26 ☌ ∴ et ⁘; sex. temp. 4. 9. 17. 35 in prima. Prost. add. 11. 39; ♃ ♒ 3. 18

1ª	1. 20. 59	1. 3. 15	2. 24. 56	0. 11. 47
		(7. 49)	(8. 3)	
2ª	1. 35. 39	1. 10. 39	2. 28. 36	0. 13. 11
	(5. 48)	(8. 15)	(7. 18)	(5. 35)
3ª	1. 40. 27	1. 13. 2	2. 29. 46	0. 13. 41
	(5. 44)	(8. 22)	(7. 3)	(5. 47)
4ª	1. 46. 50	1. 16. 2	2. 31. 20	0. 14. 21
			(6. 43)	(6. 4)

OCTOBER.

(89) Die 12 Genuae fuit alt. Aquilae p. m. gr. 40 et duo sic [48] visi; prost. haec alt. Hirci gr. 28 et sic se fere tangebant [49].

(89) Die 13 alt. Hirci fuit gr. 32 et • cum •• ab occasu iungebantur.

(105) h. 9 $\frac{43}{53}$, • et •• ☌; sex. temp. 4. 45. 24. 43; prost. 3. 54 et 10. 48 add.

4. 23. 57 (5. 47) 5. 16. 13 (6. 2)

(88) h. 9. 49, • et •• ☌; sex. temp. 4. 45. 24. 33; prost. 16. 15

4. 22. 28 (5. 47) 5. 18. 45 (5. 46)

(58) h. 9. 49, • et •• ☌; sex. temp. 4. 45. 22. 32. 30; prost. c. 4. 24; or. 11. 06

4. 20. 56 (5. 46) 5. 18. 25 (5. 48)

(108) 4. 22. 11 (5. 47) 5. 18. 12 (5. 50)

(64) (109) h. 9. 20 Genuae, Pisis aeq. 9. 25, sex. temp. 4. 45. 23. 33, prost. add. 15. 44

4. 19. 32 3. 34. 48 (4. 58) 3. 24. 56 (5. 54) Si augeatur orbis •• scrupulis 15 et semid. ⁘ sem. usque ad semid. 26 bene respondebunt. Si primus huius observationis verus est secundus repugnat.

(106) (107) Die 14 h. p.ª noctis quae fuit numerata (h. 6. 30 erit) ab ipso occasu ⊙, sic apparebant [50] erat alt. lucido in cingulo Andromedae gr. 36, et sic apparebant [51], erat alt. Hirci gr. 26 et distabant sem. 1. 40; prost. add. 11. 11. 42

h. 6. 30 (5. 40) (6. 31)

h. 6 1. 29. 25. 54 (5. 50) 0. 54. 34. 4 (7. 7) 5. 3. 0. 34 (11. 44) 4. 48. 53. 12 (23. 44)

DECEMBER

(89) (110) (111) Die prima Pisis h. 6 $\frac{1}{4}$ p. m. ∴ adeo ♃ proximus erat ut vix apparebat. Ex quo inferre licet prostaphaeresim orbis ♃ minorem esse quam traditam a Rudolphinis et fortasse epochem reductam.

h. 6 p. m. prost. add. 9. 42; ⊙ ♐ 8. 56. 16; ♃ ♒ 8. 16. 15; sex. temp. 5. 33. 15

1. 54. 29. 40 (5. 18) 3. 46. 38. 35 (6. 25) 3. 8. 34. 38 (2. 6) 4. 7. 4. 38 (22. 47)

(111) Die 8.ª h. 6. Haec nocte ♄ tricorporeus apparebat et ipse perfecte rotundus sic [52].

(89) Die 22 ibidem fuit alt. Aldebaran gr. 23 et duo sic erant orientales [53], postmodum elevabatur gr. 27 et iuncti sunt.

(105) h. 5 $\frac{36}{46}$, • ∴ ☌; sex. temp. 5. 55. 14 25; prost. 3. 28, et 7. 19 addendae.

1. 3. 35 (5. 13) 2. 38. 47 (5. 4)

(119) h. 5. 42 • et ∴ ☌ imo se fere tangebant, sex. temp. 5. 55. 14. 25

1. 1. 40 (3. 5) 2. 39. 21 (4. 57)

Observationes anni 1642.

(112) Epochae anni 1642

3. 59. 23 1. 31. 27 4. 42. 14 2. 46. 40

Maius

(113) Die 24 Hoc mane recte responiebat

Iulius

(114) Die 1.ª alt. Aquilae gr. 53. 20 et sic erant [54]; post. m.° alt. Aquilae gr. 52. 24,
(115) iuncti sunt, et fuit item alt. ♃ gr. 28. 50, dubia tamen observatio ob crepusculi vicinitate; h. 13. 30 prost. sub. 10. 56

3. 55. 50	0. 9. 55	5. 41. 36	1. 16. 10
(4. 49)	(1. 31)	(4. 25)	(23. 58)

Augustus

(116) (117) Die 1.ª Erat Fomalhaut et inferior occidentalis quadrilateri Pegasi in eodem verticali, et tres orientales erant aequaliter distantes ab invicem et a limbo ♃; in ⁘ igitur aliquod detrahendum, idque eo magis quo ∴ et primus sunt circa maximas digressiones. h. 12. 6 prost. sub. 7. 11

0. 52. 26	4. 27. 23	1. 39. 27	0. 24. 46
(4. 37)	(8. 44)	(13. 49)	(10. 18)

(39) (118) Die 5/6 alt. Lucidae in scapulis Pegasi; Florentiae 53. 40 p. m., tunc duo ∴ et ⁘ convenere; h. Florentiae 15. 8 aeq. ∴ et ⁘ ☌, sex. temp. 3. 37. 37. 50; prost. add. 2. 0, sub. 5. 49

	0. 47. 3	2. 34. 54
	(10. 15)	(10. 25)
(119) h. 15. 4 sex. temp. 3. 37. 37. 40; prost. abl. 2. 47		
	0. 47. 31	2. 33. 26
	(10. 20)	(10. 59)
Hora fortasse fuit 16. 15 ex alt. extremae in ala	0. 49. 59	2. 34. 29
(192) (193) sex. temp. 3. 37. 38. 0 prost. sub. 3. 38	0. 45. 26	2. 33. 22 forte horae punctum
	(10. 2)	(11) erratum esse.
	0. 47. 34	2. 33. 26 emendatur.
	(10. 20)	(11)

(116) (117) Alt. Lucidae in scapulis Pegasi p. m. gr. 53. 40, et tunc ∴ et ⁘ ☌, h. 15. 13 app. seu h. 15. 8 aeq.; ablatis autem scrup. 10 Genuae et Florentiae optime se habet observatio cum tabulis; angulus ponit inter Florentiam et Genuam scr. 12. Distantia a meridiano fuit gr. 23. 6; prost. sub. 6. 5.

3. 13. 58	2. 36. 14	0. 41. 57	2. 34. 48	h. 12. 6
(1. 25)	(8. 31)	(9. 22)	(10. 28)	

h. 14. 58 ☌ ∴ et ⁘ in 10. 27

(89) Die 16 eiusdem ibidem alt. extr. alae Pegasi gr. 49 p. m. et sic apparebant [55]

(120) (121) Die 18. Elevabatur extrema in ala Pegasi gr. 53. 45 et • a •• distabat per unam semidiametrum: idem alt. erat gr. 49. 0 et se fere tangebant sic [56].

(123) (124) (122) Die 26. Distantia a m.° vera est gr. 28. 19 unde h. 8. 55. Hora qua elevabatur cum essent anguli 53 sic se habebant [57]; alt. erat extremae alae Pegasi gr. 51 et trium occidentalium intervalla erant aequalia; in p.ª observatione dist. a. m. c. est gr. 28. 19 unde h. app. 8. 38, aeq. 8. 35 et Genuae 8. 25; motus •• est in 4. 29. 27 unde ⁘ in 3. 22. 0 ab auge vera; in 2.ª dist. a m.° gr. 57. 59 unde h. 14. 35, aeq. 14. 30 et Genuae 14. 20; cum vero •• sit in 7. 58 sem. et ∴ in 13. 32 erit ⁘ in 10. 45, unde distabat ab auge vera 3. 25. 58; hoc cum antecedentibus concordat ergo in p.ª fuit aliquot error.

(89) Alt. p. m. alae Pegasi 52. 50 et •• cum ∴ iuncti sunt.

(118) h. 15. 4, •• et ∴ ☌ sex. temp. 3. 58. 37. 40; prost add. 1. 50, sub. 1. 51

2. 14. 26 (6. 14) 0. 25. 38 (6. 3)

(192) (193) sex. temp. 3. 58. 37. 50 pros. add. 0. 23

2. 15. 17 (6. 5) 0. 26. 13 (6. 4)

2. 15. 23 (6. 7) 0. 26. 22 (6. 13)

(119) h. 15. 8, •• et ∴ ☌ ab ortu; sex. temp. 3. 58. 37. 20, prost. add. 1. 23

2. 16. 26 (6. 1) 0. 26. 28 (6. 14)

(122) Erat alt. extremi ala Pegasi p. m. gr. 52. 50 et •• et ∴ iuncti sunt, dist. a. m.° est gr. 56. 9 unde 14. 31 app. aeq. 14. 25, unde ablatis ob meridianus differentiam ser. 10 incidit ☌ h. 14. 15; datur hac hora motus •• 2. 14. 56, ∴ vero 0. 25. 56, ille competunt sem. 6. 11, hinc 6. 7 unde optime respondet.

(89) Die 28 alt. lucidae in scapulis Pegasi p. m. ibidem fuit 48. 30 et • cum •• ingebatur.

(118) h. 14. 19. ☌ •• et ••; sex. temp. 4. 0. 35. 48; prost. abl. 1. 22.

3. 37. 30 (3. 32) 5. 34. 42 (3. 45)

(192) (193) h. 14. 26 app., aeq. 14. 20 prost. add. 0. 24

3. 35. 47 (3. 24) 5. 34. 44 (3. 44) exsaminetur hora

(85) h. 14. 19, sex. temp. 4. 0. 35. 48 hic ponitur epoche •• emendata; prost. c. 1. 49 add. orb. 1. 18 sub

3. 72. 22 (3. 32) 5. 35. 6 (3. 40) satis bene congruit.

(89) (126) Die $\frac{30}{31}$ alt. scap. Pegasi, p. m. gr. 52. 6 et sic cum fixa quadam apparebant [58]; alt. extremae in ala Pegasi fuit postmodum ab occasu gr. 55. 26 et distabant sem 0. 6; ad haec fuit alt. eiusdem gr. 55. 14 et iuncti sunt. Postremo erat

alt. eiusdem gr. 54 et sic videbantur cum eadem fixa [59]. Die 31 fixa linea perpendicularis ad ductum eclipticae distabat ab orientali • sem. 2. 20, cum esset altitudo antimeridiana capitis Andromedae par. 30. 40. Die eadem fuit alt. p. m. extremae in ala Pegasi gr. 49. 58, et ⁘ eclipsatus est et tunc eadem fixa a primo • versus ortum distabat sem. 6 $\frac{1}{2}$.

(118) Die 30. h. 13. 50 Florentiae ∴ a ⁘ distabat sem. 0. 25 sic [60]; hora 14. 15 distabant sem. 0. 6; post haec. h. 14. 24 ☌ sunt; h. 14. 51 separati erant; sex. temp 4. 2. 34. 35; prost. add. 1. 51.

1.ª	3. 44. 41 (9. 51)	5. 35. 26 (10. 13)
2.ª	3. 45. 34 (10. 1)	5. 35. 49 (10. 4)
3.ª	3. 45. 52 (10. 8)	5. 35. 57 (10. 1)
4.ª	3. 46. 48 (10. 13)	5. 36. 21 (0. 52)

Die 31. h. 15. 13; aeq. 15. 20, ⁘ evanuit in umbra; ab observatione extrema ad hanc sunt horae 1. 23 et dies 1, unde locus ⁘ est in 5. 59. 19, esse debet 5. 59. 16 unde optime se habet

(119) Die 30 h. 14. 20 ∴ et ⁘ ab occasu ☌; sex. temp. 4. 2. 35. 50; prost. 2. 21

	3. 46. 59 (10. 15)	5. 35. 6 (10. 22)
(193)	3. 46. 27 (10. 10)	5. 34. 43 (10. 32)

(123) (124) Alt. erat. quae in scapulis Pegasi gr. 48. 30 et • cum •• ☌ est, tunc distantia a m.° est. gr. 30. 53, unde hora app. 14. 26, aeq. 14. 19 et Genuae h. 14. 9. Antevertit hanc observationem calculus scrup. horae 12, nam h. 13. 57; datur motus primi ab auge vera 3. 33. 32, •• 5. 38. 55 unde eius semid. 5, 12, huius 5, 8. hic error procedere potest a prost.

(127) Die 31 sex. 4. 3. 38. 20. Fuit hoc ipso die inclinatio orbitae ♃ 1. 12, et proinde cum semidiameter umbrae ipsius sit scr. 46. 4, ita lineam transitus morae dimidiae investigabimus in proximo. Notum est latus A B, 46. 48 et A D. 32.′ 21″ [61]; tantum nempe debimur ex semidiametro ♃ gradui 1. 12 inclinationis ergo B D, erit nam ut A B ad A D ita radius ad sinum anguli B, 43. 42. 33, et rursus ut A B radius ad sinum anguli A, compti. B, ita basis A B ad quartum, hoc erit latus B D dimidiae viae ⁘ in umbra scrup. scilicet 33. 6; igitur ab umbrae centro distabat hora observationis scr. 33. 6, quibus competit de motu orbis ⁘ gr. 1. 15. 30, ergo ponendus est distitisse hora observationis a centro umbrae sex. 5. 58. 46. 30, et subtracta inde centri anomalia 2. 15 epocham huius observationis fuisse 3. 56. 31. 30; quae illa anni 1642 ineuntis erit 2. 41. 13.

SEPTEMBER.

(123) (124) Die 1.ª [1]

(128) (129) Vesperi huius diei [1] ⁘ umbram incidit. Hora 15.13, ex. alt. a. m. c. gr. 30.20.

(126) Die 4.ª alt. Aquilae p. m. gr. 45.0 et • ♃ limbum tangebat, exacta observatio.

(128) (129) h. 8.56, erat alt. Aquilae gr. 52.36 p. et distabat 0.50, erat • occidentalior; dist. a m.° g. 9.41; h. 9.15 Genuae aeq. 9; secundus est in 3.56 primus in 4.13; bene se habet. Alt. Aquilae 49.10 et sic erant [62]

h. 12 prost. sub. 0.8 5.38.30 (2.7) 3.39.37 (5.34) 1. 4.41 (12.40) 1. 3.58 (22.9) h. 9.8 ☌ • et •• in 4.10

(128) (129) Die 5 alt. Aquilae gr. 50.10 et semid 1.0 • a circumferentia ♃ distabat et fuit forte minus; fuit alt. Aquilae gr. 45 et circumferentiam ♃ tangebat; exacta observatio, praecipue cum sit nulla prost.

3. 2.15 (0.18) 5.21. 7 (5.29) 1.55. 7 (12.41) 1.25.40 (24.33) h. 12 prost. sub. 0.4

hora 15.52 ☌ • et •• in 3.20.

(118) Die 5 h. 10.36, app. aeq. 10 27 • ♃ limbum tangebat, sex. 4.7.26.8

2.49.55 (1.2)

(126) (128) Die 6 fuit alt. capitis Ophiuci, p. m. gr. 53.26 et • distabat a ♃ occasum versus

(129) 0.15. Alt. Aquilae gr. 51.46 et •• a ∴ distabat sem. 1.40.

5.21.53 (2.38) 1. 2.37 (7.37) 2.45.34 (3.28) 1.47.22 (23.35) h. 12 prost. add. 0.17.

h. 12.44 ☌ • et ∴ in 3.6.

(126) (130) Die 8 fuit antimeridiana Rigel altitudo 33 et •• cum ⁘ iungebatur; distantia a m.° gr. 21.33 h. 16.8, aeq., Genuae 15.50; haec observatio ⁘ detrahit gr. 3.55.

(118) h. 16 sex. temp. 4.11.40 prost. 1.37 add. •• et ⁘ ☌

0.17.40 (2.36) 2.52.31 (3.12) non bene constat de hora

(119) h. 15.56 p. m. •• et ⁘ ☌ sex. temp. 4.11.39.30; prost. 4.12 add.

0.19.58 (2.59) 2.51.18 (3.30)

(126) Die $\frac{9}{10}$ alt. Aquilae gr. 35.14 p. m. et ∴ exivit e tenebris distans sem. 0.10 tunc • et ⁘ distabant hinc et inde a ♃ paribus interstitiis.

(118) h. 11.13 aeq. sex. temp. 4.12.28.3 prost. add. 1.44.

0. 2.38 (0.2)

---

[1] Si ripetono le stesse osservazioni del 31 Agosto.

(126) (130) Die 11 alt. p. m. Aquilae gr. 42. 20 et distabant • ac •• sem. 1. 20 fere, primus autem a circumferentia ♃ sem. 1. 40 sic [63]; alt. gr. 40. 10 [64]; alt. gr. 37. 20 [65]; distabant 0. 30; alt. gr. 35. 5 distabant sem. 0. 15 sic [66]; alt. gr. 33. 38 et distabant sem. 0. 8 sic [67]; alt. gr. 31 30 perfecte iuncti sunt sic [68]; alt. gr. 29. 40 et separabantur sic [69] sem. 0. 8; semper sumpta alt. Aquilae. Hoc tempore ♃ his maculis notabatur quod totum hoc anno observatum est. [70].

(131) h. 10. 44 aeq. [64]; h. 11. 12 [65]; h. 11. 18 [66]; h. 11. 25 [67]; h. 11. 38 [68]; h. 11. 49 [69]; sex. temp. 4. 13. 26. 50.

Prost. add. 1. 44, et 1. 8	5. 13. 39 (4. 13)	3. 18. 26 (2. 46)	1.ª [63]
	5. 16. 12 (4. 2)	3. 19. 41 (2. 56)	2.ª [64]
	5. 18. 28 (3. 52)	3. 20. 48 (3. 5)	3.ª [65]
	5. 19. 29 (3. 48)	3. 21. 18 (3. 10)	4.ª [66]
	5. 21. 20 (3. 39)	3. 22. 14 (3. 18)	5.ª [67]
	5. 22. 51 (3. 31)	3. 23. 0 (3. 24)	6.ª [68]

(119) h. 11. 34 ☌ • ac •• ab occasu; sex. temp. 4. 13. 28. 55

5. 19. 57 (3. 45) — 3. 24. 56 (3. 40)

(58) h. 11. 34 ☌ pr. c. 2. 10, or. 1. 38, sex. temp. 4. 13. 28. 55

5. 18. 25 (3. 52) — 3. 24. 12 (3. 37)

(108) h. 11. — 5. 19. 33 (3. 46) — 3. 23. 49 (3. 31)

(193) pros. add. 3. 51

5. 20. 50 (3. 41) — 3. 23. 39 (3. 30)

(126) (130) Die 12 alt. Aquilae fuit p. m. gr. 50. 20 et •• a tertio distabat sem. 1.; fuit alt. eiusdem gr. 49. 48 et • ab occasu ♃ tangebat post haec fuit alt. gr. 48. 12 et •• a ∴ distabat sem 0. 30; postea fuit alt. gr. 46. 20 et distabant 0. 10 sic [71]; deinde fuit alt. 42. 40 et iuncti sunt, ac tandem fuit alt. gr. 32. 8 et distabant sem. 1. 0; his expletis sumpta eiusdem sideris alt. gr. 23. 50 • exivit e tenebris distans sem. 0. 10; porro hucusque observationes huius anni. Florentiae facta sunt deinceps vero Pisis.

(131) h. 9. 21 ♃ limbum tangebat: h. 10. 18 ☌ •• et ∴ h. 12. 12 • evasit ab eclipsi; sex. temp. primae 4. 15. 23. 28; prost. add. 1. 44 et. 1. 34.

5. 49. 27 (1. 41)	0. 35. 45 (5. 41)	2. 31. 2 (6. 21)
0. 12. 4 (0. 18)	0. 42. 23 (5. 53)	2. 33. 38 (6. 12)

(132) h. 10. 14, ◌ ab ortu; sex. temp. 4. 15. 25. 35. Prost. abl. 5.

0. 41. 53 (5. 50) 2. 34. 5 (6. 7)

(192) h. 10 $\frac{32}{22}$ Pisis 10. 15 sex. temp. 4. 15. 25. 38.

0. 40. 37 (5. 41) 2. 33. 48 (6. 11)

(126) (133) Die $\frac{28}{29}$ fuit alt. Aquilae p. m. gr. 29 et • exivit e tenebris distans a limbo ♃ sem. fere 0. 40; et haec observatio facta est Pisis; distantia a m.° gr. 56. 38 unde h. 10. 58 app. aeq. 10. 42.

(131) h. 10. 42 • exivit e tenebris; sex. temp. 4. 31. 26. 45.

0. 13. 19 (0. 21)

October

(126) (135) Die $\frac{1}{2}$ fuit alt. Aquilae p. m. gr. 25 et •• distabat a limbo ♃ sem. 0. 30; alt. Aquilae gr. 20 et distabat 0. 8; in secunda observatione distantia a meridie est gr. 69. 39 unde h. app. 11. 43, aeq. 11. 26.

(85) Die 2 h. 11. 26 sex. temp. 4. 34. 28. 35; prost. c. 1. 33 add., orb. 5. 43 add.

2. 53. 25 (1. 0) satis bene se habet.

(126) (135) Die $\frac{3}{4}$ huius, fuit alt. Hirci an. m. gr. 17. 12 et • ac ⁘ distabant sem. 0. 8 sic [72]; postea fuit alt. Aquilae p. m. gr. 28. 10 et •• exivit e tenebris distans a limbo sem. 0. 50, tun vero • et ⁘ distabant 0. 15 nec iuncti sunt.

(85) h. 10. 37 app. aeq. 10. 20 •• exivit e tenebris, sex. temp. 4. 36. 26. 33; inclinatio orbitae est 1. 15 unde semidiameter umbrae in transitu est 0. 50 cui debetur motus gr. 5. 33; tantum ergo distabat ab umbrae medio unde ab auge media 4. 18; ex tabula motus debitus sex. orbis est. 4. 41 23, et hic subductus a priori loco augis mediae dat epocham anni 1642 in 1. 22. 55. — 5. 46. 0 locus centricus; 4. 10. 30 arg. lat.[nis]

(131) h. 10. 24 aeq. •• emersit; sex. temp. 4. 36. 21. 45; prost. add. 1. 33.

0. 5. 8

(152) alt. p. m. Aquilae 28. 10 et •• exivit e tenebris; h. app. 10. 44; Sol in ♎ 11. 33; h. aeq. 10. 36. 10 sex. temp. 4. 36. 26. 30. 25. Distabat ab apogeo gr. 6 ab abside gr. 4. 1; tempus ab initio anni 4. 36. 26. 20. 25 motus debitus 4. 40. 55. 22 ergo epochae 1642 currentis 1. 23. 6. Antecedentis observationis tempus aliquod habet dubius.

(126) (135) (132) Die $\frac{4}{5}$ fuit alt. Aquilae gr. 50. 51 p. m. et • a ⁘ distabat occid. 0. 10 h. 7. 42; iam ergo ⁘ e tenebris exierat; fuit postmodum alt. Aquilae gr. 48. 50 et iuncti

sunt ita [73]; postmodum fuit alt. Aquilae gr. 47.16 et distabant 0.5 sic [74] h. 8.3 ☌ sex. temp. 4.37.20.8, prost. add. 9.14

2.16.33 (4.1) 0. 8.28. (3.37)

(130) h. p. m. 13.57 app. aeq. 18.39.9 rursus • et •• ∴ sunt exacte, sex. temp. 4.36.34.8 prost. sub. 0.15.13

2.12. 8 (4.19) 0.30.33 (4.20)

(131) h. 7.51 • et ∴ distabant 0.10; h. 8.3 ☌; sex. temp. 4.37.19.38; prost. 1.31 add., 5.32 add.

2.15.19 (4.6) 0. 8.51 (3.46)

2.16.50 (3.59) 0. 9. 2 (3.51)

(136) (137) Die 8 fuit alt. Aquilae, p. m. gr. 53.52 et • exivit ab umbra; dist. a. m. c. 6.23;
(131) h. 6.40 aeq. prost. 6.28 et 1.33 add., h. 6.40, sex. temp. 4.40.16.40

0. 9.46 (0.4)

(136) (137) Die 9 alt. capitis Ophiuci p. m. gr. 43.38 et sic erant [75]; alt. eiusdem gr. 40.54 et sic fuere [76]; alt. p. m. Aquilae gr. 52.25 et sic apparebant [77]; alt. Aquilae gr. 51.24 et distabant 0.10; alt. Aquilae gr. 50.10 et iuncti sunt; alt. Aquilae gr. 48.26 et sic fuerunt [78]; alt. Aquilae gr. 37.38 [79]; in distantia sem. 0.20, h. 7.6; in dist. 0.10, h. 7.18; in ☌ h. 7.32; in separatione h. 7.49; prost. 7.8 add. et 1.32 add.
(131) h. 7.6 [77] sex. temp. 4.41.17.45; prost. add. 1.31 et 6.32.

	h. 7.6	2.24.26 (5.4)	0.17. 6 (4.6)
	h. 7.18 dist. 0.10	2.25.17 (4.58)	0.17.31 (4.12)
	h. 7.32 ☌	2.26.16 (4.50)	0.18. 0 (4.19)
	h. 7.49 sep. 0.10	2.27.28 (4.41)	0.18.36 (4.26)
(193)		2.27.53 (4.40)	0.19.16 (4.39)

(125) Iuxta Keplerum prost. cen. 2.0 orb. 6.59

2.26.22 (4.50)	0.17.24 (4.11)
2.27.13 (4.48)	0.17.49 (4.16)
2.28.14 (4.35)	0.18.18 (4.24)
2.29.26 (4.27)	0.18.54 (4.31)

(132) h. 7. 32 ♂ sex. temp. 4. 41. 18. 50 prost. 9. 50

2. 28. 54 (4. 31) 0. 19. 22 (4. 38)

(136) (137) Die 11 alt. p. m. Aquilae gr. 48. 50 et •• ab occasu ♃ limbum tangebat

(131) h. 7. 40 sex. temp. 4. 43. 19. 10, prost. 8. 57 add.

5. 50. 18 (1. 28)

(136) (137) Die 12 alt. Aquilae gr. 54. 24 et ⁘ iam aliquantulum occidentalior erat •• puta ser. 6; observatio dubia tamen fuit ob crepusculi propinquitate; alt. Aquilae gr. 46. 54, p. m. et ⁘ distabat a •• sem. 1. 0, ⁘ vero a limbo 1. 15; alt lucidae in cauda Ceti gr. 25. 28 et ∴ limbum tangebat. Ultima observatio h. 10. 40. Prost. 7. 34 et 1. 31 add.

(138) h. 9. 52 ⁘ a •• occidentalior sem. 1; sex. temp. 4. 44. 24. 40; prost. add. 10. 18

1. 43. 6 (8. 32) 2. 41. 26 (7. 48)

(136) (137) Die 14 alt. caudae Ceti gr. 22. 18 et sic erant [80]; prost. add. 7. 51 et 1. 30 add

2. 32. 25 (2. 44) 4. 47. 34 (8. 20) 4. 28. 36 (14) 3. 21. 51 (9. 9) h. 6 p. m.

(139) (140) Die 16 alt. Aquilae p. m. gr. 50 necdum apparebat ∴ postea nubes fuere et deinde sereno facto sumpta eiusdem sideris alt. gr. 48. 0 et iam ∴ evaserat; alt. Aquilae gr. 22 et •• ac ∴ distabant sic [81]; alt. Aquilae gr. 16. 40 et iuncti sunt [82] in h. 10. 44. Prost. 8. 8 add., 1. 29 add.

(131) h. 10. 44 ∴ et •• ♂ sex. temp. 4. 47. 26. 54; prost. add. 9. 39.

2. 30. 25 (4. 19) 0. 17. 56 (4. 18) dubia

(192) (193) sex. temp. 4. 48. 26. 50, prost. add. 9. 47.

2. 31. 0 (4. 14) 0. 18. 17 (4. 20)

(132) h. 10. 44 ♂ ad ortum; sex. temp. 4. 49. 26. 50. Prost. 10. 54

2. 32. 21 (4. 2) 0. 18. 46 (4. 29) huius observationis hora dubia est.

(139) (140) Die 18 alt. p. m. Aquilae gr. 48. 50 et distantia •• a limbo ♃ erat paulo minor distantia eiusdem a • scrup. 10; alt. caudae Ceti gr. 26. 10 et •• ♃ limbum tangebat, observatio dubia ab aeris impuritate. Prost. add. 8. 24 et 1. 28 add.

(139) (140) Die 19 alt ♃ 20 et •• a ∴ orientalior erat sem. 0. 20. Prost. 8. 31 add. et 1. 27 add.

(139) (140) Die 20 alt caudae Ceti gr. 19 intervalla 3 orientalium erant aequalia. Prost. add. 8. 39 et 1. 27 add.

(139) (140) Die 21 alt. caudae Ceti gr. 25 et ∴ distabat a limbo 0. 30; hora 11. 39 app. Prost. add. 8. 46 et 1. 26 add.

(139) (140) Die 22 alt. Aquilae gr. 47. 30 et • ab occasu ♃ limbum invasit; alt. erat in scapulis Pegasi gr. 52 p. m. et • recuperatus est; in 2ª observatione, hora erat **10. 27 aeq.; in p.ª h. 7. 2; hora conctactus erat in 5. 49. 25 unde sic [83]; prost. add. 8. 53, et 1. 26 add.**

(139) (140) Die 23 alt. Aquilae gr. 45 p. m. et ∴ ab. ortu a disco ♃ exivit. Alt. Aquilae gr. **37. 10** et extinctus est. Alt. eius quae in scap. Pegasi gr. 43. 8 et recuperatus est, casus h. 8. 18 aeq.; emersit in h. 11. 19; in p.ª observatione, h. 7. 46 app.; medium eclipsis h. 9. 48, quare si epoche addatur gr. $1\frac{1}{3}$ ut antecedentes observationes ostendant operatione responderet. Prost. add. 9. 0 et 1. 25.

(141) (142) Die 25 alt. p. m. Aquilae gr. 51 et sic erant [84]; alt. Aquilae gr. 49. 35 et ☌ sunt; observatio parum fida ab aeris impuritate; incident h. 6. 38; prost. add. 9. 12 et **1. 24.**

(193) **sex. temp. 4. 57. 56. 35; prost. add. 11. 14**

5. 26. 46	3. 55. 38
(4. 47)	(4. 49)

(141) (142) Die 31 alt. Aquilae p. m. gr. 43. 36 et • exivit e tenebris. h. 7. 27 app. aeq. 7. 5; **prost. 9. 41 et 1. 21 add.**

NOVEMBER.

(141) (142) Die 1 alt. Fomalhaut gr. 14. 30 et se fere tangebant • et ••; alt. p. m. ♃ gr. **35. 15 et iuncti sunt h. 8. 24** app. Aeq. 8. 4. Prost. add. **9. 52 et 1. 20.**

(141) (142) Die 2 alt. p. m. Aquilae gr. 46. 36 et •• ac ∴ distabant 0. 10; alt. eiusdem gr. **44. 40** et ☌ sunt •• ac ⁘; alt. Aquilae gr. 26. 40 et •, ••, ∴ aequaliter distabant, ∴ vero medius erat; ☌ h. 7. 10 app. Aeq. 6. 48. prost. 9. 57 et 1. 20 add.

(132) **h. 6. 48 •• et ∴ ☌, sex. temp. 5. 5. 17; prost. 12. 45 add.**

	0. 59. 43	2. 26. 23
	(7. 33)	(7. 45)
(193) h. 6. 48 sex. 5. 5. 17	0. 58. 17	2. 26. 10
	(7. 27)	(7. 50)

(143) (144) Die $\frac{5}{6}$ ♃ altus erat p. m. gr. 28 et extremae caudae Ceti gr. 26, cum •• exieret e tenebris; ex utraque observatione datur h. 10. 56 app., aeq. 10. 34; in hac observatione videtur prius exisse, imo error est in calculo haec. Prost. 10. 12 **et 1. 18 add.**

(143) (144) Die 6, est n. h. app. 10. 16 aeq. 9. 54; prost. cen. 1. 46, medius motus huic tempori debitus 4. 39. 34, unde epocha 1641 completa est 1. 24. 50 ergo defficit **gr. 1. 19; exitus in 6. 10. 20.**

(143) (144) Die 7. alt. caudae Ceti gr. 26. 40 et • exivit, dubia, nam paulo ante, puta scr. 4 horarum primus et ⁘ exierat a limbo ♃ sem. 0. 10; prost. 10. 21 et 1. 17 add.

(143) (144) Die 9. alt. p. m. eius quae in scapuli Pegasi gr. 43, 46 et •• ac ∴ iuncti erant. **h. 10. 25 app., aeq. 10. 3; prost. 10. 30 et 1. 16 add.**

(132) h. 10. 3 •• et ∴ ☌ ; sex. temp. 5. 12. 25. 8 ; prost. 13. 11 add.

1. 2. 54 (7. 48) 2. 56. 16 (7. 59)

(145) (146) Die 23, alt. Aquilae gr. 26. 50 et • exivit e tenebris hora scilicet 7. 32 app., 7. 12 aeq.; exacta observatio; data pros. Dan[icas] 1. 31, distabat tunc ab auge media sex. 0. 7. 50 et epoche videntur retrogradi gr. 1. 39, ut sit epocha 1642 currentis 3. 56. 20; prost. 11. 7. add. et 1. 9.

(145) (146) Die 24, fuit alt. scapulae Pegasi gr. 30 needum ⁘ umbram attigerat postea observari non potuit ex qua sane patet orbem ampliandam.

DECEMBER.

(147) Die $\frac{10}{11}$ h. 5. 15 Aeq. ⁘ umbram ingressus est hora vero 8. 44 emersit et ideo fuit in umbrae medio hora aeq. 7. 0.

OBSERVATIONES ANNI 1643.

IANUARIUS

(147) Die $\frac{18}{19}$ fuit alt. Rigel gr. 29. 10 et • ac. •• se fere tangebant ; alt eiusdem gr. 31. 44 semper an. m. et unus fere videbantur ; •• tamen paulum ad occasum deflectente.

(147) Die $\frac{23}{24}$ erat alt. Aldabaran ante mer. gr. 54. 0 et • ab eclipsi liberatus est.

NOVEMBER

(147) Die $\frac{13}{14}$ fuit alt. an. mer. Aldebaran gr. 47. 40 hora app. 10. 23 et ∴ extinctus est, ex inde fuit alt an. mer. dextri Orionis humeri gr. 49. 50 et exierat ; hoc tempore ♃ etiam e nubibus exierat ut non constet momentum emersionis ab umbra ; h.... fuit app. 12. 46.

(148) Die $\frac{26}{27}$ fuit alt. Aldebaran gr. 58. 50 an. mer., hoc est hora app. 10. 56 aeq. 10. 37 tres in linea recta sic [85] apparebant, sex. temp. 5. 30. 26. 32.

prost. add. 7. 54 3. 40. 48 (3. 49) 5. 34. 47 (8. 44) 5. 51. 5 (8. 48)

(108) h. 10. 45 3. 40. 18 (4. 47) 5. 34. 0 (4. 53)

(58) h. 10. 37 ☌, prost. cen. 1. 38 sub., orbis 8. 48 add., sex. temp. 5. 30. 26. 32. 30

3. 39. 20 (8. 42) 5. 34. 21 (8. 47)

DECEMBER

(148) Die $\frac{9}{10}$ fuit alt. Aldebaran gr. 45, hoc est h. 8. 18 aeq., app. vero 8. 4; primus cum secundo ☌ sunt; sex. temp. 5. 43. 20. 10. prost. add. 9. 10

5. 24. 46 (8. 20) 3. 21. 18 (8. 16)

(108) h. 8. 12 5. 24. 18 (8. 24) 3. 21. 24 (8. 11)

(149) h. 8. 4, prost. cen 1. 45 sub., orb. 10. 15 add. sex. temp. 5. 43. 20. 10.

5. 23. 20 (8. 28) 3. 21. 45 (8. 18)

(148) Die $\frac{12}{13}$ alt. Aldebaran an. mer. gr. 47. 10 et •• cum ∴ h. app. 8. 20. 30, aeq. 8. 9; sex. temp. 5. 46. 20 24; prost. add. 9. 23

2. 26. 37 (4. 51) 0. 20. 28 (5. 1)

(148) Die $\frac{16}{17}$ alt. dextri Orionis humeri fuit gr. 49. 50, et • tangebat •• qui paulo ad occasum inclinabat; h. app. 10. 40, aeq. 10. 30; sex. temp. 5. 50. 26 15; prost. add. 9. 38

5. 29. 43 (2. 57) 3. 21. 43 (8. 18)

(148) Die $\frac{19}{20}$ alt. Aquilae p. m. gr. 19. 55 et ∴ extinguebatur; alt. Aldebaran gr. 51. 5 et coepit recuperari alt. eiusdem gr. 52. 42 et totaliter emersit; sex. temp. 5. 53. 17. 50. Ingressus h. 6. 18 app. 6. 9; egressus h. 8. 16 app. 8. 7 medium 7. 8; prost. orb. 10. 42. 52.

(46) h. 7. 15. 58 aeq. ∴ eclipsis medium occupabat; sex. temp. 5. 53. 17. 59. 20

(150) h. 7 8. 52 medium sex. temp. 5. 53. 17. 52. 10.

(102) Die $\frac{20}{21}$ fuit alt. dextri Orionis humeri gr. 37. 0 et ∴ cum ⁘ erat; fuit igitur hora app. 8. 39 aeq. 8. 32; sex. temp. 5. 51. 21. 20

prost. add. 10. 0 1. 4. 33 (12. 38) 2. 27. 22 (13. 20)

(102) Die $\frac{25}{26}$ alt. Aldebaran gr. 39. 20 et •• emersit e tenebris.

(152) h. app. 6. 35. 8, aeq. 6. 36. 48; sex. temp. 5. 59. 16. 32; pros. cen. 1. 53 ergo distabat ab abside 7. 53, intervallum temporis 5. 59. 16. 22, ergo epocha 5. 36. 37; fuisset ex antecedente observatione 5. 34. 30.

(102) Die $\frac{28}{29}$ alt. dextri Orionis humeri gr. 36. 22 an. mer. sic erant [86]; alt. eiusdem gr. 39. 55 et ☌ sunt; h. app. 8. 23, aeq. 8. 19; sex. temp. 6. 2. 20. 47. 30.

(149) h. 8.19 ♂, prost. c. 1.54 sub., or. 11.28 add. sex. temp. 6.2.20.47.30

3.51.14 5.29.13
(4.33) (4.28)

(108) h. 8.26 3.52. 7 5.28.52
(4.37) (4.31)

Observationes anni 1644.

Februarius

(153) Die $\frac{17}{18}$ alt. a. m. dextri Orionis humeri gr. 50.40 et •• cum ∴ ♂ sunt; h. 6.15 app. aeq. 6.23 sex. temp. 0.48.15.57.30. 98928 dist. atomis; dist. ♃ a ☉ 500236.

(153) Die $\frac{21}{22}$ am. Sirii alt. gr. 25.0 et ∴ erat • orientalior sem. 0.10.

Martius

(102) Die $\frac{11}{12}$ alt. Reguli gr. 45.20 et ∴ cum •• iunctus est, •• tamen paulo occidentalior.

Augustus

(154) Die $\frac{21}{22}$ tres ad occasum equicrure fecerant et fere rectangulum nisi quod ⁘ paulum a perpendiculari ad ortum flectebat sic [87], erat tunc alt. a m. Aldebaran gr. 30.0, h. app. 13.54 aeq. 13.50 sex. temp. 3.54.34.35, prost. sub. 14.50

(1) 3.41.37 3.22.53 5.51.50
(3.53) (3.23) (3.29)

Pro latitudine Patet ⁘ promovendum

(155) Die $\frac{25}{26}$ alt. a. m. Aldebaran gr. 48.40 et •• ac ∴ se mutuo tangebant, ∴ ad ortum inclinabat scr. fere 4; fuit hora aeq. 15.26 p. m.

(155) Die $\frac{29}{30}$ h. 15.29 sic erant [88]; die ipsa h. 15.44 app. sic [89]; alt. dextri Orionis humeri in prima observatione gr. 31.35, in secunda gr. 34.50 a. m.

October

(154) Die 4; h. app. 9.26, aeq. 9.8; ⁘ a •• in ortum deflectebat sem. 0.6 et longo post tempore eodem modo se habebant: sex. temp. 4.37.22.50: prost. sub. 11.57.

3.57.12 3.15.44
(7.21) (6.38)

Patet ⁘ promovendum; hora tamen examinatur. Hora fuit 10.52; hoc est 1.26 serius.

(1) Qui c'è un segno di richiamo ☛

(155) Die $\frac{6}{7}$ alt. lucidae in cornu ♈ gr. 37. 50 et •• ♃ tangebat.

(154) Die 11 h. app. 9. 35, aeq... tres hoc modo se habebant [90]; hora 9. 46 app. aeq. 9. 26, sic. apparebant [91], erant itaque iuncti •• et ⁘; latitudo vero inter ambos sem. 0. 50, hora tamen 10. 14 sic equicrure fecerant [92] primus ad ortum inclinabat scr. saltem 10, quod etiam multo post adhuc sic fuit; sex. temp. ad momentum ☌ 4. 44. 23. 35; prost. sub. 11. 12. In prima observatione alt. Hyrci 28. 50; in secunda, alt. eiusdem gr. 30. 25; in tertia alt. gr. 38. 10; alt. eiusdem gr. 41. 50 et • a ⁘ distabat sem. 0. 10; alt. Canis minoris gr. 31. 20 et ⁘ non erat • assequutus.

3. 42. 28 5. 45. 56 4. 38. 20
(5. 48) (5. 54) (5. 56)

(154) Die 12 h. app. 11. 4, aeq. 10. 44 sic erant [93], postea fuit h. app. 11. 13 et iuncti sunt [94]; sex. temp. 4. 45. 26. 50.
Alt. Hyrci in prima observatione gr. 43. 0, in secunda gr. 44. 25; prost. sub. 11. 4.

2. 12. 54 2. 37. 19 0. 8. 44
(4. 15) (5. 25) (8. 43)
2. 14. 12 2. 37. 38 0. 8. 52
(4. 10) (5. 20) (8. 47)

(156) Die 19 alt. Hyrci gr. 19. 40; h. 10. 2 app., aeq. 9. 40, ∴ et ⁘ se fere tangebant quod etiam diu ante sic fuerat; sex. temp. 4. 52. 23. 50; prost. abl. 9. 41.

2. 27. 51 2. 39. 27
(7. 27) (8. 38)

(155) Die ultima, alt. Hyrci gr. 24. 25 et • a limbo excerserat distabat scr. saltem 12; tunc. •• et ∴ distabant sem. saltem 2; alt. eiusdem gr. 41. 15 et distabant sem. 1.

NOVEMBER

(155) Die 7 alt. Hyrci gr. 43. 25 et • exivit ab ortu exacte.

(156) Die 12; hora ex alt. a. m. Hyrci gr. 24. 10 duo erant [95] dist. scr. 10.

(156) Die 13, ex alt. a. m. Hyrci gr. 13. 42; h. 10. 5 app. aeq. 9. 43 ⁘ a ∴ occidentalior erat scr. saltem 15; sex. temp. 5. 17. 24. 17. 30, prost. sub. 4. 43

5. 29 4 5. 41. 47
(7. 0) (7. 40)

(156) Die 14 h. app. 8. 13, aeq. 7. 52, ⁘ a limbo ♃ ad ortum distabat scr. 15 et primus tandumdem ab occasu; sex. temp. 5. 18. 19. 40; prost. abl. 4. 29; alt. Hyrci gr. 36. 20.

5. 47. 34 0. 1. 40
(1. 16) (0. 42)

(155) Die 17 iuxta Iovis achronycten erat alt. Hyrci gr. 38. 25 et assumpta est quadrante magno distantia ♃ ab Aldebaran gr. 9. 32, at vero ab Hyrco gr. 31. 14 $\frac{1}{2}$, eadem noctem fuit alt. Aldebaran gr. 39. 40 et ·· cum ⁘ ad ortum iungebantur. Locus ♃ 26. 15 ♉, lat. m. 1. 5 $\frac{1}{2}$.

(155) Die 19 alt. Hyrci gr. 46. 14 duo sic erant. [96]

(155) ✠ Die 20 alt. Hyrci gr. 55. 5 et Mars nudo oculo fixam, quae est in boreali et supremo ♊ genu, tertii honoris cuius longitudine fuit ♋ 4. 59, lat. vero bor. 2. 11, sic tangebat ut non posset distingui; tubo tamen adhibito, diametris eiusdem ♂ distabat saltem 3, postea mane approprinquante fuit alt. Arcturi ant. m. gr. 30.45 et distabat ab eadem diametris saltem octo.

(155) Die 22. Alt. Hyrci gr. 24. 15 et ⁘ erat primo orientalior scr. 20; alt. eiusdem gr. 29. 30 et primus distabat a limbo ♃ 0. 15, ⁘ vero sem. 1; postea fuit alt. Hyrci gr. 43. 50 et ⁘ sic erat [97]; alt. gr. 57. 20 eiusdem et ♃ stringebat.

(46) Alt. Hyrci 43. 50, h. 9. 48. 48; sex. temp. 5. 26. 20. 40. 45; prost. cen. 4. 0, orbis
(156) 1. 5, ♐ 1. 8 h. 9. 50 app. aeq. 9. 30, prost. abl. 2. 41; sex. temp. 5. 26. 23. 45.

2. 57. 1
(1. 17)

(157) h. 8. 28 app. aeq. 8. 8 sex. temp. 5. 26. 20. 20. Alt. Hyrci 43. 50. Alt. Hyrci
(158) 29. 30, asc. m. c. gr. 342. 30; h. 6. 30 app., aeq. 6. 30; distabat ⁘ a perigeo gr. 2. 19 erat. pros. c. 4. 10 add., or. 1. 4 sub.; sex. temp. 5. 26. 16. 15

dist. ab. apogaeo	177. 41
	1. 4
dist. ab. aphelio	176. 37
	4. 10
dist. ab auge medio	180. 47
	170. 55
epocha 1643 compt.	9. 52

(155) Die 23 alt. Hyrci gr. 34. 5 et ab ortu exierat distans sem. 0. 15; alt. dextri Orionis humeri gr. 34. 40 et ·· cum ⁘ iuncti erant.

(156) h. 10 25 app. aeq. 10. 5 ♂ ⁘ et ··, sex. temp. 5. 27. 25. 13, prost cen. sub. 4. 0, or. 1. 31 add.

4. 29. 33 (8. 45) 3. 19. 13 (8. 5)

DECEMBER

(155) Die 7, alt. Aldebaran gr. 39. 40 et ·· a ∴ distabat sem. 5; alt. Procyonis gr. 38. 45 et sic erant [98]; alt eiusdem gr. 43. 35 et distabant scr. fere sex; alt. eiusdem gr. 44. 50 et sunt coniuncti

(156) h. 12. 26 app. aeq. 12. 12 ∴ et ⁘ ♂; sex. temp. 5. 41. 30. 30

1. 44. 59 (13. 17) 2. 24. 49 (14. 10)

(155) Die 13, alt. Hyrci gr. 28. 35 et duo sic erant [99], dist. scr. 5; alt gr. 29. 55 et ♂ sunt.

(155) Die 15, alt. Hyrci gr. 44. 30 et • ♃ strinxit.

(155) Die 22, alt. dextri Orionis humeri gr. 36. 15 et • ♃ strinxit; alt. Procyonis gr. 43. 55
(158) et ab occasu emersit, mora transitus h. 2. 17. 8. Ex observatione 22 Decembris • consumpsit in transitu ♃ h. 2. 44.

(155) Die 23, alt. Hyrci gr. 33. 9 et ∴ Iovem ab ortu invasit; alt. eiusdem gr. 37. 43 et totaliter evanuit; alt dextri Orionis humeri gr. 36. 20 et totus exierat; nocte ipsa alt. Hyrci gr. 39. 20 et • ab occasu ♃ est ingressus; et tandem alt. dextri Orionis humeri gr. 42. 30 et ab eclipsi evasit.

(155) Die 25 alt. Hyrci gr. 46. 50 et sic erant [100]; die eadem, alt. eiusdem gr. 48. 45 et iuncti sunt.

(155) Die 26 alt. dextri Orionis humeri gr. 35. 50 et sic erant [101]; alt. Procyonis gr. 29. 35 et duo iuncti erant sic [102]; eodem momento •• observatus est, ergo iam ab eclipsi fuerat liberatus.

(158) prost. c. 4. 14, or. 7. 51; h. p. m. 8. 48 aeq. •• exivit e tenebris et erat in sex. 0. 5. 0 aphelio.

(155) Die 27/28 alt. Procyonis gr. 16. 10 et • cum •• ⁚ erant.

(108) h. 7. 58 5. 5. 35 3. 31. 30
(4. 44) (4. 84)

(149) h. 7. 56 app. aeq. 7. 51 ⁚ sunt; prost c. 4. 27 sub., or. 8. 0 add. sex. temp. 6. 2. 19. 37. 30
5. 4. 43 3. 31. 55
(4. 47) (4. 86)

(155) Die 30, alt. Procyonis gr. 24. 30 et ∴ limbum invasit.

Observationes anni 1645.

Ianuarius

(159) Die 3, fuit alt. ♃ gr. 41. 15, et ∴ ab eclipsi liberatus est, hac hora 7; distantia ♃ a Capella gr. 34. 7, ab Aldebaran gr. 13. 54; decl. ♃ hodie 17. 22 septen., asc. rec. 49. 20, ergo hora 5. 2 app. aeq. 5. 0 prost.

add. 3. 47, sub. 4. 16 1. 11. 4 1. 31. 14 0. 12. 26 0. 4. 54 h. 6. p. m.
(5. 35) (8. 45) (2. 57) (2. 5)

(159) Die 10, alt. Sirii gr. 19. 0 et •• cum ⁘ erant; prost. 4. 19 sub; 9. 37 add.
0. 54. 42 1. 22. 4 0. 4. 52 2. 36. 6 h. 6. p. m.
(4. 45) (8. 40) (1. 9) (9. 58)

(160) (161) Die 13, alt. Sirii gr. 15. 40 et •• a ∴ orientalior erat scr. 15; prost. 4. 20 sub., 9. 56 add.
5. 6. 13 0. 26. 13 2. 35. 52 3. 40. 52 h. 6. p. m.
(4. 46) (8. 52) (5. 26) (16. 5)

(160) (161) Die 16; motus ab apogeo ad aphaelium 4. 54. 24 et pros. or. 10. 18. 12; motus ab observatione diei 3 ad ingressum umbrae fuit gr. 5. 55. 52. 26, ergo mora in umbra, adhibita cen. prost., 4. 12. 34, unius semissis ∴ debentur horae 10. 20 ergo fuit aphaelio h. 12. 1. 15, h. 11. 0. 55 ingressus umbrae, ingressus corporis aeq. 5. 37. 9, egressus 8. 36. 33 igitur in apogeo h. 7. 6. 51.

Prost. 4. 21 sub., 10. 14 add.	3. 16. 43 (1. 40)	5. 30. 23 (4. 19)	5. 6. 52 (11. 7)	4. 45. 37 (23. 40)	h. 6. p. m.

(160) (161) Die 17 alt. Reguli gr. 20. 20 et ∴ limbum invasit. Alt. 37. 44 Procyonis, emersit; alt. Reguli 43. 12 et eclipsatus est; ingressus umbrae h. app. 10. 51, aeq. 10. 56; igitur h. 12. 5 fuit in umbrae medio, cum transitus totius umbrae ex sup. eclipsi fiat in h. 2. 18, ingressus corporis h. 5. 32 app., aeq. 5. 37, egressus h. app. 8. 35, aeq. 8. 40, ergo in apogaeo fuit h. 7. 9; quare ab apogaeo ad aphaelium mora fuit h. 4. 56 quibus debentur gr. 10. 19. 33; prost. or. quanta etiam calculo evincitur. Prost. 4. 21 sub. 10. 24 add.

(160) (161) Die 19 h. 6 $\frac{1}{2}$ dist. ♃ ab Aldebaran fuit gr. 14. 9, ab. Hirco 34. 14.

(162) Die 27. Alt. Procyonis gr. 44. 41 et •• exivit; h. app. 8. 14; prost. 4. 25 abl., 10. 59 add.

(152) Alt. Procyonis gr. 41. 0 et • e tenebris exivit; hora app. 8. 11, aeq. 8. 14. 37; sex. temp. 0. 26. 20. 36. 33; prost. c. 4. 36; distabat 0. 10. 36. 0; epocha 1645, 3. 42. 31.

Augustus.

(164) Die 21 Lucae, fuit alt. ☉ 57. 30 et iam deficiebant de disco solis digit. 3 $\frac{2}{3}$; alt. 58. 0 et deficiebant digit. 4, nec amplius exercuit defectus; alt. 57. 30 et deficiebant digiti 3 $\frac{1}{2}$; alt. 57 et def. digiti 2 $\frac{1}{2}$; alt. 55. 40 et def. dig. 1 $\frac{1}{2}$; alt. 54. 30 et liberatus est. (1)

October.

(164) Die $\frac{19}{20}$ erat alt. Aldebaran gr. 31. 20 et duo sic apparebant [104] dist. 0. 15; h. 10. 8 aeq; prost. sub. 15. 34

0. 34. 28 (3. 17)	2. 49. 41 (2. 29)

November.

(165) Die $\frac{10}{11}$ ex alt. Aldebaran gr. 35. 30 h. app. 9. 36, aeq. 9. 14; sex. temp. 5. 13. 23. 5; prost. abl. 12. 27

5. 41. 30 (1. 51)	4. 30. 58 (8. 45)	3. 14. 41 (6. 2)

(1) A proposito di questo ecclissi osservato dal Renieri vedi le « Tabulae motuum caelestium » dello stesso, edizione 1647, in pagina dopo le dediche.

Ex alt. eiusdem gr. 41. 20, h. app. 9. 49, aeq. 9. 27.

Alt. gr. 35. 30 Aldebaran et intervalla trium occidentalium erant aequalia aderat fixa sic [105] minor quam ⁘ spatium inter fixam et •• sesquialterum spatii inter ⁘ et ••; eiusdem alt gr. 38. 45, inter limbum ☽ et ⁘ spatium aequale erat eius quod inter •• et fixam, ergo distabat a ☽ 13. 2 semidiametris; initium post duobus horae minutis • evanuit.

(166) Alt. Aldebaran 30. 40 et intervallum fixae a tertio paulo minus intervallo eius a limbo ☽.; alt. Aldebaran 41. 20 et fixa distabat a ∴ sem. 0. 25 sic [106].

(167) Die 22, alt. Aldebaran gr. 28 et duo sic erant [107]; prost. sub. 6. 9.

4 19. 59	0. 46. 7	0. 28. 45	1. 32. 5 h. 9
(5. 45)	(6. 17)	(6. 37)	(34. 35)

(167) Die 23; posito quod in ingressu cum haec distiterit par. 5. 30 ab Aphaelio, ex hac observatione quemadmodum ex illa anni 1643 patet epocha anni currenti 1645 esse 3. 40. 15; h. app. 8. 57. 56, aeq. 8. 47. 43.

(167) Die 25; alt. Aldebaran 41. 0 et •• eclipsatus est; observatio exacta; ab initio anni quantitas temporis medi 29 Mai, 9. 1. 57; sex. temp. 5. 28. 22. 34. 53; prost. cen. 5. 29. 59; motus debitus 2. 19. 44. 23 epocha 3. 39. 45. 26, 1645

(46) •• eclipsatus est h. 8. 57. 36 app., aeq. 8. 47. 43; sex. temp. 5. 28. 21. 59. 18; motus 2. 20. 44. 04; epocha 3. 39. 38. 37.

(167) Die 29; alt. Aldebaran gr. 39. 40 •• tertium tangebat ut unus appareret; ad amussim respondebant, centralis fuit haec sinodus; prost. abl. 4. 52 et 5. 43 add.

4. 6. 5	0. 36. 7	0. 21. 39	4. 3. 46

(167) Die 30; alt. Aldebaran gr. 26. 30 et •• erat • orien. sem. 1, quam amplius; alt. Hirci 25 et sic [108] erant; alt. Orionis rubesc. gr. 28. 32 et sic se tangebant [109]

(108)

1. 29. 28	2. 17. 41
(5. 50)	(5. 53)

(149) h. 9. 1, prost. cen. 5. 30 sub. or. 4. 53 sub., sex. temp. 5. 33. 22. 32. 30

1. 28. 30	2. 18. 2
(5. 50)	(5. 51)

(168) h. app. 9. 18. 32, aeq. 9. 0. 32 [109] sex. temp. 5. 33. 22. 31. 20; prost. 4. 25 sub., 5. 24 sub.

1. 29. 3	2. 17. 18	respondebat
(5. 50)	(5. 55)	

December.

(149) Die $\frac{14}{15}$ h. 9. 2 app., 8. 52 aeq. se tangebant eratque • orientalior; prost. c. 5. 32 sub. or. 1. 26 sub. sex. temp. 5. 48. 22. 10

	4. 21. 46	3. 40. 11
	(5. 47)	(5. 38)
(108) h. 8. 59	4. 22. 38	4. 39. 46
	(5. 47)	(5. 35)

Observationes anni 1646.

Ianuarius.

(169) Die $\frac{15}{16}$; alt. Procyonis 18 et • cum •• ◡ erat; h. 6. 41 app., aeq. 6. 44.

(149) h. 6. 11 app., aeq. 6. 45; prost. cen. 5. 33 sub., or. 5. 15 add.; sex. temp. 15. 16. 52. 30

	4. 39. 30	3. 39. 15
	(5. 45)	(5. 32)
(108)	4. 40. 11	3. 38. 45
	(5. 45)	(5. 28)

Martius

(169) Die 23, fuit alt. ... a. m. Arcturi et ∴ extintus; est exacta observatio.

Aprilis.

(169) Die $\frac{6}{7}$; alt. Arcturi a. m. par. $32\frac{1}{2}$ et quaedam fixa distabat a ⁘ rursus ortum pari intervallo atque ⁘ a limbo ♃. Die sequent. distabat fixa a limbo ♃, sem. 2, eratque eiusdem sideris alt. 33. 5 [110]; alt. eiusdem 40. 45 et sic erat sed et distantia huius fixae a ∴ aequalis erat alterius fixae ab eodem ∴ sic [111].

(170) Prost. or. 5. 15; ceo. 544. — Numquam accidit ut aliquis planetam ♃ cum fixa posset comparari.

(169) Die $\frac{8}{9}$ alt. Arcturi 19. 10 et ⁘ cum • ◡ erat, forte paululum quartus ad occasum vergebat.

(169) Die $\frac{10}{11}$ erat alt. Arcturi 45. 5 et sic erant [112], hoc est quantum corpus unius tangeret corpus alterius.

Alt. eiusdem 49. 0. et • et •• iuncti sunt; h. 9. 52 app.; prost. or. 10. 8 add., cen. 5. 33 sub.

(170)	5. 21. 40	3. 26. 44	sex. temp. 1. 40. 24. 30
	(3. 37)	(3. 55)	

(149) h. 9. 46 app.; pr. c. 5. 33 sub., or. 10. 8 add.; sex. temp. 1. 40. 24. 25.

	5. 19. 30	3. 26. 39
	(3. 48)	(3. 55)
(108)	5. 19. 48	3. 25. 57
	(3. 46)	(3. 50)

(171) Die $\frac{22}{23}$ alt. Arcturi 34. 20 et sic erant [113] 0, 10; alt. eiusdem 38. 45 et ☌ sunt; alt. 42. 40 separati sunt sic [114] h. ☌ aeq. 8. 2; 1. 52. 20. 25; prost. or. 9. 25; centri 5. 33.

MAIUS.

(171) Die p.ª, alt. Lirae 52. 30 et duo iuncti sunt [1].

OCTOBER.

(173) Die 5. Mane quae antecedebat die 5 currente; alt. Procyonis 15. 28 et • et •• se tangebant; alt. eiusdem 18. 22 et centraliter ☌ erant; alt. eiusdem 21. 26 et separabantur. Hora ☌ app. 13. 57, aeq. 13. 39; prost. c. 5. 20 add., or. 9.53 add.

(172)

2. 12. 9 (4. 19) — 0. 30. 33 (4. 26)

[2] 2. 12. 0 (4. 20) — 0. 29. 38 (4. 20)
2. 12. 30 (4. 18) — 0. 33. 9 (4. 45)

(172) Die 22. Mane quae antecessit diem 22 Octobris anni 1616 erat alt. Procy. 43. 22 ed duo ab occasu iuncti fuerant, inferior in ortum vergebat sic [115].

(172) De 24. Mane quae antecessit diem 24 Octobris 1646, primus et secundus sic erant [116], cum alt. Procyonis 40. 12.

(176) (177) Die 25; alt. Reguli 44. 10 et exivit, h. app. 17. 6, aeq. 16. 44; prost. sub. 10. 36, sub. 5. 16; est in 0. 9. 39; differtque a calculo g. 2. 59

1. 26. 20 (5. 49) — 5. 87. 7 (0. 17) — 0. 43. 50 (9. 41) — 2. 15. 32 (17. 13) h. 14

(177) Die 26; alt. Arcturi 13. 45 et •• ac ∴̇ distabant sem. 1; h. app. 17. 48. 40, aeq. 17. 26. 40

1. 53. 56 (8. 1) — 2. 39. 6 (8 48)

(177) Die 27; alt. Procyonis 23. 50 et •• distabat a limbo ♃ sem. 1. 30, ∴̇ sem. 1; app. 13. 0. 24, aeq. 12. 38. 34.

(177) Die 28; alt. Procyonis 23. 45 et •• a ∴̇ erat occidentalior sem. 1. 20; alt. eiusdem 36. 20 et sic se fere tangebant [117]; alt. 40. 10 et iuncti sunt sic [118]; hora fuit ☌ 14. 37. 52 app., 15. 15. 52 aeq.

NOVEMBER.

(177) Die 6. Nocte quae antecedebat diem 6 Novembris, alt. Syrii fuit 17. 25 et • a •• distabat 0. 20, at vero quartus ita fuerat a •• occultatus ut nullum eius vestigium appareret; postmodum, data Procyonis alt. 40. 50 coepit apparire eodem •• orientalior.

(178) Die 9; alt. Procyonis 33. 20 et ∴ ac ∴̇ se fere tangebant; alt. eiusdem 36. 47 et centraliter ☌ sunt.

---

[1] Questa osservazione è scancellata dal Renieri.

[2] Sono altri valori delle stesse osservazioni con correzioni differenti.

(179) Die 13; alt. Reguli 47. 25 et • a •• distabat scr. 5; ∴ nondum eclipsabatur; nubes subvenere et paulo post, puta spatio 6 minutorum horae, rursus serenitate facta, non apparebat.

(176) Die 21. Nocte diei 21 quae antecedebat diem 22, sumpta alt. Procyonis 28. 25, ⁘ ab eclipsi evasit, eodemque momento a corpore •• ut antea unus apparerent; haec observatio exacta est et maificiendum ♃ ortus est cum adhuc ille esset in umbra.

h. app. 11. 46. 32 3. 21. 27 (3. 11) 5. 52. 32 (3. 12) exacte respondet.

(180) Die 23; alt. Procyonis gr. 25. 20 et • ♃ limbum invasit; alt. Reguli gr. 30. 10 et exivit

(181) 3. 14. 34. 22 (1. 31) 3. 29. 32. 54 (4. 18) 2. 7. 58. 36 (11. 2) 5. 24. 31. 56 (14. 16) h. 14, prost. 5. 13. 38 et 6. 4. 33 sub.

(180) Die 26; alt. Procyonis gr. 29. 10 et • cum •• se tabgebat; alt. eiusdem 31. 35 et iuncti sunt ut unus fere viderentur • erat borealior quod notandum est.

(181) 1. 25. 18. 43 (5. 48) 2. 33. 56. 33 (3. 50) 4. 35. 12. 2 (13. 56) 0. 29. 30. 59 (12. 7) h. 14. prost. 5. 13. 8 et 5. 33. 51 sub.

(180) Die 27; alt. Procyonis 30. 10 et sic erant [119]; alt. 32. 20 et centraliter ☌ sunt.

(181) 4. 48. 54. 1 (5. 31) 4. 15. 24. 57 (8. 29) 5. 29. 37. 1 (7. 5) 0. 51. 11. 1 (19. 9) h. 14. prost. 5. 12. 58 et 5. 23. 26 sub.

(174) (175) Die 25/26/27/28. Die 25 Octobris •• hora p. m. app. 17. 6, aeq. 16. 44 exivit a limbo ♃ versus ortum. Die 26 h. app. 17. 48. 40, aeq. 17. 26. 40 erat occidentalior ⁘ sem. 1. Die tandem 27 h. app. 13. 0. 24, aeq. 12. 38. 34 distabat a limbo ♃ versus occasum sem. 1. 20. Quia vero intervallum temporis inter observatione diei 26 et 27 est horarum 19. 11. 40, quibus competit de motu ⁘ gr. 17. 11. 8, additis gradibus 4. 39 debitis distantiae diei 27 a centro ♃, fit distantia ⁘ a centro ♃ die 16 gr. 21. 50. 8, ergo distabat semidiametros 9. 9 et propterea •• distabat a centro semid. 8. 9.

Intervallum porro temporis ab hora diei 25 ad horam diei 26 est diei 1. 0. 42. 40 quibus debitur de motu •• sex. 1. 44. 17 quare additis gradibus 6. 40 debitis uni semidiametro fit distantia •• ad apogaeo die 26 sex. 1. 50. 57, unde distabat a centro ♃ versus perigaeum gr. 69. 3 et propterea maxima distantia •• a centro ♃ versus ortum fuit semid. 8. 43, nam ut sinus anguli 69. 3 ad sinum totum ita semid. 8. 9 ad semid. 8. 43 distantiae •• a centro maximo.

Iam vero die 27 cum distitiret a centro sem. 2. 20 et intervallum horarum 26 et 27 est 19. 11. 40, quibus debitur de motu •• sex 1. 21. 1, oportet die 27 fuisse in sexagenis 3. 11. 8 quibus competunt sen. 1. 40 ergo centrum eccentrici distabat a centro ♃ sem. 0. 40.

Propterea die 28 h. p. m. aeq. 14. 15. 52 rursus ad occasum centraliter •• et ⁘ iuncti sunt, differentia temporis quae mediat inter die 26 et 28 est dierum

1 hor. 2. 49. 12 quibus debitur de motu ⁘ gr. 40. 8; quia vero die 26 distabat a centro ♃ gr. 21. 50, si isti a gr. 40. 8 auferimus relinquunt distantiam versus occasum graduum 18. 18 quibus competunt sem. 7. 43. (175)

Ad haec die 26 distabat 69. 3 a perigaeo; tempus inter hanc observationem et illam diei 28 ut supra est diei 1. 6. 20. 49. 12 quibus debentur de motu ∙∙ sex. 3. 9. 9 ergo ab his si subtrahantur gr. 69. 3 dabunt die 28 ∙∙ in 2. 0. 6 a perigaeo quibus debentur....

Observationes anni 1647.

Ianuarius

(182) Die 3; alt. Procyonis gr. 41. 35 et ⁘ ac ∴ erat sic [120]; alt. 46. 32 sunt ut unus apparerent.

(183) 4. 34. 4. 26 3. 55. 47. 7 5. 22. 35. 16 3. 22. 55. 44 h. 12 p. m.; prost. sub. 5. 11. 48 et 4. 4. 32

(184) Die 28; alt. Procyonis gr. 44. 30 et sic apparebant [121]

Februarius

(184) Die 3ª; alt. Procyonis gr. 46. 25 et sic erant [122]; alt. gr. 47. 32 eiusdem, et ☌ sunt centraliter; observatio exacta.

(184) Die 27; alt. Syrii gr. 25. 45 et duo ab occasu sic se fere tangebant [123]

(184) Die 28; alt. Procyonis gr. 42. 36 et ab ortu eodem modo sic se habebant [124]

Aprilis

(185) Die 12; Lirae gr. 20. 30 et a Luna tertius ab occasu occultatus est; alt gr. 22. 5

(186) et occultatus est secundus; alt. 22. 42 semissis disci latebat; alt. gr. 23. 0,

(187) totus evanuit; alt. gr. 25. 50, coepit recuperari; alt. gr. 26. 18 exivit totus. — Iuppiter dum Lunam stringeret elipticus apparebat; discesserat a limbo Lunae duabus fere diametris et nudo oculo adhuc eam tangere videbatur; pars quae contigua erat limbo obscurior erat ea quae longius aberat.

Ingressus h. aeq. 10. 36. 37; in medio hora aeq. 10. 47. 7. Uraniburgi hora aeq. 10. 51. 7; locus ☉. ♈. 22. 53. 46. Hora observationis fuit Pisis 10. 53. 54 app., 10. 47. 0 aeq.

(184) Die 13; alt. Arcturi gr. 46 et duo ab occasu se fere tangebant, occidentalior minor erat.

Maius

(184) Die 5; alt. Lirae gr. 20. 34 et duo ab occasu ☌ erant.

(184) Die 31; alt. Lirae gr. 29. 30 et trium orientalium intervalla aequalia erant (dies dubia)

Iunius

(184) Die 3; unus ab occasu ♃ quasi tangebat eratque alt. Lirae gr. 38.15.

[Ecclissi e congiunzioni osservate e calcolate in epoche diverse e desunte dallo spoglio delle effemeridi].

1640

Februarius

(69) Die 7; h. 17. 35 eclipsis •
(195) Die 21; h. 17 in tenebris ∴

Iunius

(91) Die 9; h. 14 ☌ ∴ et ⁘
(91) Die 10; h. 14. 56 eclipsi •
(91) Die 10; h. 15. 50 ☌ •• et ⁘

1642

Augustus

(117) Die 7; h. 14. 58 ☌ ∴ et ⁘ in 10. 27
(194) Die 14; h. 8. 32 ☌ •• et ∴ in 6. 30
(194) Die 16; h. 12. 46 ☌ • et ⁘ in 4. 39
(121) Die 17; h. 15. 48 ☌ • et ⁘ in 5. 42
(121) Die 23; h. 11. 57 ☌ • et ••
(121) Die 24; h. 16. 40 ☌ • et ⁘
(124) Die 28; h. 14. 4 ☌ •• et ∴ in 6. 10
(124) Die 31; h. 10. 5 ☌ • et ∴ in 2. 31

September

(129) Die 3; h. 12. 36 ☌ • et ∴ in 3. 45
(129) Die 3; h. 16. 50 ☌ •• et ∴ in 5. 48
(129) Die 4; h. 9. 8 ☌ • et •• in 4. 10
(129) Die 5; h. 15. 52 ☌ • et •• in 3. 20
(129) Die 6; h. 12. 44 ☌ • et ∴ in 3. 6
(196) Die 18; h. 13. 12 ☌ • et •• in 3. 48
(196) Die 19; h. 16. 30 ☌ ∴ et ⁘ in 13. 5
(196) Die 20; h. 12. 36 ☌ • et ∴ in 6. 19
(134) Die 25; h. 15. 7 ☌ • et •• in 3. 40
(134) Die 25; h. 11. 10 ☌ ∴ et ⁘ in 9. 25

1 2 3

4 5 6 7

4.40′ 5.40′

8 9 10 11 12 13 14

0.6′ 0.50′ 0.50′

15 20 21

0.6′ 4.10′

18

3.54′ 10.43′ A c b

16 17 19

22

23 24

25 26 27 28 29 30 31 32

94 95 96 97 98 99 100

101 103 105

102

104 106 107

108 109 110 111 112

113 114 115 116 117 118 119

120 121 122 123 124 125

INDICE DELL'APPENDICE

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME IV

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE
G. BARBÈRA EDITORE

1932 - X

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME IV.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME IV.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1932 - X.

DELLE COSE
CHE STANNO IN SU L'ACQUA
O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

AVVERTIMENTO.

Il Granduca Cosimo II, uno dei coronati discepoli di Galileo, usava spesso radunare intorno a sè i più valenti uomini che con la intelligente sua protezione aveva o trattenuti in patria o richiamati, e da loro voleva essere informato delle varie questioni che si agitavano fra gli studiosi; talora proponeva egli medesimo argomenti nuovi alle discussioni, e non di rado anche vi prendeva parte: e di questa sua abitudine talmente si compiaceva, che ogni qual volta ospitava illustri personaggi di passaggio per Firenze, nessuna maggior cortesia credeva di poter loro usare, che quella di farli assistere a siffatti dotti congressi.

Nell' estate dell' anno 1611 essendo pertanto sorta questione intorno ai fenomeni della condensazione e rarefazione tra Galileo e taluni suoi amici e discepoli da una parte, e dall' altra alcuni sostenitori delle dottrine aristoteliche, capitanati da Lodovico delle Colombe, antico avversario del Nostro [1], ed essendosi da questi ultimi sostenuto, il condensare esser proprietà del freddo, prese Galileo a dimostrare che il ghiaccio è piuttosto acqua rarefatta che condensata. Opposero allora i contradittori che il galleggiare del ghiaccio non dipendeva da aumento di mole e diminuzione di gravità, ma dal fatto che la figura più larga e piana era causa che, non potendo fender la resistenza dell'acqua, non si sommergesse: e così la discussione allargandosi si portò sulla tesi generale sostenuta da Galileo, che non la figura, ma sì bene la maggiore o minor gravità rispetto all'acqua è cagione di stare a galla o in fondo, e che perciò tutti i corpi più gravi dell' acqua, di qualunque figura siano, indifferentemente vanno al fondo, e i più leggieri, pur di qualsivoglia figura, stanno indifferentemente a galla.

Passarono intorno a tale questione alcune private scritture, proponendosi anche

---

[1] Vedi di questa edizione il vol. III, par. I, pag. 12; e cfr. nel presente vol. IV, a pag. 340, lin. 4-7 e a pag. 356, lin. 18-20, nei quali passi il Colombe accenna alla sua scrittura *Contro il moto della terra*, da noi pubblicata nel citato vol. III, pag. 251-290.

dalle due parti diverse esperienze in appoggio delle dottrine sostenute. Intanto nel settembre 1611 avendo il Granduca convitato alla sua tavola il Cardinale Maffeo Barberini, che fu poi Papa Urbano VIII, ed il Cardinale Ferdinando Gonzaga, che si trovavano per alcuni giorni a Firenze, volle che in presenza dei due porporati Galileo riferisse intorno alla detta controversia, nella quale il Barberini si chiarì dalla parte del Nostro, mentre il Gonzaga sostenne la parte contraria [1]. E poichè il Granduca stesso inclinava a riconoscere giuste le ragioni addotte dal suo Matematico, gli ordinò di stendere in proposito un Discorso, che Galileo diede alla luce alla fine del maggio 1612, e, prima che quest'anno fosse finito, ripubblicò, esaurita la prima edizione, in una seconda con alcune aggiunte [2].

Contro le conchiusioni sostenute e le esperienze addotte da Galileo in questa scrittura, nella quale venivano battute in breccia le dottrine peripatetiche, si levò per il primo Arturo d'Elci [3], Provveditore dello Studio di Pisa, il quale, sotto il nome di Accademico Incognito, pubblicò nell'estate del 1612 alcune *Considerazioni* sopra il Discorso di Galileo e a difesa e dichiarazione della opinione di Aristotile [4]. Queste, a quanto pare, prima della stampa erano state diffuse tra gli studiosi con veste latina; ed essendone venuto a cognizione Tolomeo Nozzolini, lettore dello Studio di Pisa [5], da esse e dal trattato di Galileo prendeva occasione per una sua lettera dei 22 settembre 1612 a Mons. Marzimedici, Arcivescovo di Firenze [6], nella quale, assentendo in molti punti alle opinioni di Galileo, promoveva con urbanità alcuni dubbi. Galileo sentì leggere copia di tale lettera, e rispose con una sua del gennaio 1613, indirizzata al Nozzolini stesso; la quale però, come quella del Nozzolini, rimase per allora inedita. Intanto, e sempre sullo scorcio del 1612, Giorgio Coresio, lettore di Lingua Greca nello Studio Pisano, e Lodovico delle Colombe entravano anch' essi in campo, ciascuno con un opuscolo e con la pretesa di impugnare e scalzare le conchiusioni galileiane [7]: e nel successivo anno 1613

(1) *Breve discorso della institutione di un principe e compendio della scienza civile* di FRANCESCO PICCOLOMINI, *con otto lettere e nove disegni delle Macchie Solari* di GALILEO GALILEI; pubblicava la prima volta SANTE PIERALISI, ecc. Roma, tip. Salviucci, 1858, pag. 197-198.

(2) *Discorso al Serenissimo Don Cosimo II Gran Duca di Toscana intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* di GALILEO GALILEI, Filosofo e Matematico della medesima Altezza Serenissima. In Firenze, appresso Cosimo Giunti, MDCXII. — La seconda edizione ha identico frontespizio: soltanto dopo *Serenissima* aggiunge: *Seconda editione*.

(3) Vedi *Conchiusioni sull' Accademico Incognito oppositore al Discorso di Galileo intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* per A. FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII, 1885, pag. 321-326.

(4) *Considerazioni sopra il Discorso del Sig. Galileo Galilei intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono ecc., fatte in difesa e dichiarazione dell'opinione d'Aristotile* da ACCADEMICO INCOGNITO. In Pisa, appresso Gio. Batista Boschetti e Giovanni Fontani, 1612.

(5) Sul NOZZOLINI vedi *Memorie Istoriche di più uomini illustri Pisani*. Tomo IV, Pisa, MDCCXCII, pag. 405-451.

(6) Con Mons. MARZIMEDICI il NOZZOLINI era legato da antica amicizia: vedi le cit. *Memorie Istoriche* pag. 437, nota 8.

(7) *Operetta intorno al galleggiare de' corpi solidi* ecc. di GIORGIO CORESSIO, *Lettore della Lingua Greca nel famosissimo Studio di Pisa*. In Firenze, appresso Bartolommeo Sermartelli e fratelli. MDCXII — *Discorso Apologetico* di LODOVICO DELLE COLOMBE *d'intorno al Discorso di Galileo Galilei* ecc. In Firenze, appresso il Pignoni, MDCXII.

Vincenzio di Grazia dava alle stampe, col medesimo intendimento, certe sue *Considerazioni* [1].

Galileo pensò subito a ribattere queste scritture, nelle quali la sua dottrina veniva non meno vanamente che violentemente attaccata; ma poichè gli amici suoi ne lo dissuadevano, facendogli riflettere che il voler correggere cose tanto piene d'ignoranza sarebbe stato un tenerne maggior conto del dovere [2], o gli consigliavano di « far rispondere a qualche giovane o al meno sotto tal nome » [3], così egli si rivolse al suo prediletto discepolo, Don Benedetto Castelli, che per commissione di Galileo raccolse gli errori più notabili dell'opuscolo di Giorgio Coresio: e già si pensava a pubblicare questo scritto del Castelli, ed aveva anzi ottenuto alcune delle necessarie licenze di stampa, quando, essendo sopravvenuti al Coresio « nuovi accidenti », per i quali « per avventura era costretto a stare occupato in altri pensieri » [4], si credette meglio desistere. Egualmente all'altro ch'era « uscito fuori con la maschera al viso », cioè ad Arturo d'Elci, non fu data per le stampe alcuna risposta, perchè avendo egli « per altra strada potuto conoscere il vero » (cioè a dire, che in quel frattempo era morto), « poca cura doveva prendersi di sì fatte cose » [5]. Restavano Lodovico delle Colombe e Vincenzio di Grazia, contro a' quali fu diretta una voluminosa *Risposta*, che uscì alla luce nel 1615 [6], senza nome d'autore nel frontespizio, e preceduta da una dedicatoria dov'è firmato Don Benedetto Castelli.

Questa, brevemente riassunta, è la storia della controversia, a cui si riferisce il presente volume: nel quale, insieme con gli scritti di Galileo, dovemmo raccogliere, sebbene indegnissime, le contradizioni degli avversari che per l'intelligenza di quelli sono strettamente necessarie. Fedeli al nostro istituto, di seguire nella disposizione l'ordine cronologico, cominciammo con *Diversi fragmenti attenenti al trattato delle cose che stanno su l'acqua* (come a Galileo stesso piacque di chiamarli [7]), che finora erano inediti e si leggono nel T. XIII della P. II dei Manoscritti Galileiani conservati nella Biblioteca Nazionale di Firenze; e precisamente con quelli di tali frammenti, che per il loro contenuto ci sembrarono appartenere al periodo, quasi diremmo, preliminare della disputa, preceduto alla stampa del

(1) *Considerazioni* di M. VINCENZIO DI GRAZIA *sopra 'l Discorso di Galileo Galilei* ecc. In Firenze, MDCXIII, presso Zanobi Pignoni.

(2) Lettera di GIOVANFRANCESCO SAGREDO a GALILEO GALILEI, del 15 dicembre 1612; nei Mss. Galil., Par. VI, T. VIII, car. 189 *r*.

(3) Lettera di LODOVICO CIGOLI a GALILEO GALILEI, del 6 ottobre 1612; nei Mss. Galil., Par. I, T. VII, car. 46 *r*.

(4) Cfr. a pag. 453 di questo volume; e circa i « nuovi accidenti » sopravvenuti al CORESIO, vedi *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale in Firenze*, pubblicati ed illustrati da A. FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVI, 1883, pag. 172-178.

(5) Cfr. A. FAVARO, *Conchiusioni* ecc.; pag. 323.

(6) *Risposta alle opposizioni del S. Lodovico delle Colombe e del S. Vincenzio di Grazia contro al trattato del Sig. Galileo Galilei delle cose che stanno su l'acqua o che in quella si muovono.* Ecc. In Firenze, appresso Cosimo Giunti, MDCXV.

(7) Questo titolo si legge, di mano di GALILEO, sul tergo d'un foglio che doveva servire di coperta ai Frammenti stessi, e che ora forma la car. 19 del tomo che li contiene.

Discorso di Galileo, e con quelli altresì che a questi primi sono sì intimamente legati nel manoscritto, per la reciproca disposizione, da non poter essere con verisimiglianza attribuiti ad altro tempo. Con tali criteri ponemmo nelle prime pagine ciò che si legge a car. 20 *r.* — 21 *t.* (pag. 18 — pag. 24, lin. 18), car. 24 *t.* — 25 *r.* (pag. 24, lin. 19 — pag. 26, lin. 19), car. 27 *t.* — 28 *r.* (pag. 26, lin. 20 — pag. 28, lin. 8), parte della car. 28 *t.* (pag. 28, lin. 9-16), car. 39 *t.* (pag. 28, lin. 17 — pag. 29); dei quali frammenti, taluni ci parvero quasi appunti che Galileo fermasse sulla carta mentre si preparava alla disputa orale con gli oppositori. Seguono que' brani che ci furono conservati d'una stesura del *Discorso*, la quale dovette precedere quella che fu pubblicata, e da essa differisce talora notabilmente: ma mentre questi brani nel manoscritto furono messi insieme quasi senza una regola, noi li disponemmo con l'ordine che ci fu suggerito dal posto che i luoghi corrispondenti occupano nel testo a stampa del *Discorso*. Perciò le carte del manoscritto furono riprodotte con tale successione: car. 4 *r.* — 7 *t.* (pag. 30 — pag. 38, lin. 5), car. 11 (pag. 38, lin. 6 — pag. 39, lin. 13), car. 23 (pag. 39, lin. 18 — pag. 41, lin. 26), car. 10 (pag. 42, lin. 2 — pag. 43, lin. 21), car. 8 e un tratto della car. 9 *r.*, che ora è coperto da un cartellino (pag. 43, lin. 26 — pag. 46, lin. 1)[1], car. 9 (pag. 46, lin. 6 — pag. 49, lin. 12), car. 12 *r.* — 13 *t.* (pag. 49, lin. 17 — pag. 51, lin. 26). Vengono appresso (pag. 52, lin. 1-15) alcuni pensieri che si leggono sui margini della car. 4 *r.*; e da ultimo, alcuni teoremi con le loro dimostrazioni, che occupano le car. 15 *r.* (pag. 52, lin. 16 — pag. 53), 18 *r.* (pag. 54, lin. 1-21), 16 *r.* (pag. 54, lin. 22 — pag. 55, lin. 27), 39 *r.* (pag. 55, lin. 28 — pag. 56), e i più ritornano, però con differenze, nel *Discorso*. È quasi superfluo soggiungere che pubblicando tali *Fragmenti* dall'autografo, seguimmo le norme altre volte indicate per i casi consimili.

Dopo i *Fragmenti* viene il *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono*. Lo riproducemmo dalla seconda edizione (ma anche della prima fu dato in facsimile il frontespizio), e, attenendoci a ciò che in questa fu fatto, distinguemmo le aggiunte con carattere diverso. La seconda impressione fu seguita altresì in certe quasi insignificanti diversità di lezione, per cui si allontana, ma ben di rado, dalla prima[2]; con l'aiuto poi di questa abbiamo emendato gli errori manifesti della seconda, che, soprattutto verso la fine, è men corretta[3]: anzi nelle ultime pagine ci è accaduto di accettare la lezione

---

(1) Questo frammento sembra una prima e compendiosa stesura degli argomenti svolti con maggiore ampiezza nel *Discorso*, pag. 125, lin. 19 — pag. 127, lin. 19: di parte dei quali una seconda stesura, pur precedente a quella che abbiamo nel *Discorso* stesso, vedesi nell'altro frammento che pubblichiamo a pag. 46, lin. 6 — pag. 49, lin. 12.

(2) Per es., a pag. 113, lin. 1, e a pag. 125, lin. 14, la prima edizione ha *perchè*, e la seconda *per lo che*; a pag. 115, lin. 15, la prima [illegible] *fondo*; a pag. 12?, lin. [illegible] *Finalmente*, ecc.; e noi seguimmo la seconda.

(3) Per es., abbiamo corretto, attenendoci alla prima edizione, questi errori della seconda: pag. [illegible], lin. 36-37, *composta*; pag. 115, lin. 14, *e sono*; pag. 124, lin. 13, *dell'esser cause di moto*, e, lin. 15, *già è l'esser*; pag. 125, lin. 5, *a detto*; pag. 139, lin. 11, *superficie tanto sieno*, ecc.; e abbiamo pure rettificato grafie

della prima anche in qualche particolare in cui la varietà della seconda, senza potersi dire insostenibile, pure, in mezzo alle numerose mende di stampa, sembrava da ascriversi a trascuratezza del tipografo piuttosto che a deliberata intenzione dell'Autore [1].

Al *Discorso* di Galileo tengono dietro le *Considerazioni* sopra di esso, dell'Accademico Incognito; le quali dovemmo riprodurre, perchè un esemplare di tale opuscolo, che ora forma il T. XV della Par. II dei Manoscritti Galileiani, fu minutamente postillato di proprio pugno da Galileo. Altre postille, e pure di mano del Nostro, si leggono su' margini di certi estratti delle *Considerazioni* che occupano le car. 174^b *r.* — 185*t.* del T. XIV della Par. II [2]: e sì le une che le altre pubblicammo, ordinandole in un'unica serie [3], appiè del testo delle *Considerazioni*, attenendoci in ogni cosa alle norme convenute per questi casi. Tali postille, che rappresentano gli appunti fatti da Galileo mentre leggeva le *Considerazioni*, dimostrano chiaramente la intenzione in lui di rispondere: e della risposta divisata abbiamo anche dei frammenti autografi nelle car. 186-191 del citato T. XIV, che noi pubblicammo a pag. 185-194, lin. 24. Abbiamo posto da ultimo alcuni pensieri che Galileo disseminò su' margini delle carte contenenti questi frammenti di risposta (pag. 194, lin. 25 — pag. 196, lin. 9), e su due carte di guardia dell'esemplare delle *Considerazioni* postillato [4] (pag. 196, lin. 10-15).

Tanto nelle *Considerazioni* dell'Incognito, quanto nei frammenti di risposta di Galileo e nelle altre scritture comprese in questo volume, occorrono non di rado citazioni, fatte per faccia e verso, dell'edizioni originali o del *Discorso* o delle *Considerazioni* stesse o di altre opere: alle quali citazioni giudicammo necessario soggiungere le indicazioni (e le ponemmo tra parentesi quadre e in carattere più piccolo) delle pagine e linee corrispondenti nella nostra ristampa.

Segue alle *Considerazioni* dell'Accademico Incognito l'*Operetta intorno al galleggiare de' corpi solidi* di Giorgio Coresio. Quanto a questa, come all'altre infelicissime scritture di Lodovico delle Colombe e di Vincenzio di Grazia, nelle quali i periodi senza senso, nonchè senza sintassi, sono pur troppo frequenti, le

---

come *accugia* (pag. 124, lin. 3-4), *averbio* (pag. 125, lin. 9), *imediatamente* (pag. 126, lin. 18), ecc. In qualche raro luogo abbiamo dovuto emendare la lezione erronea di tutt'e due le stampe: per es., fu corretto a pag. 120, lin. 1, *sostenuta* in *sostenuto*, e a pag. 189, lin. 38, *del mezzo* in *nel mezzo*, in quest'ultimo caso col confronto del corrispondente passo dei *Fragmenti* (pag. 50, lin. 25).

[1] Così a pag. 125, lin. 17, preferimmo *si sommergono*, e, alla lin. 20 della stessa pagina, *par che le*, dati dalla prima edizione, invece di *sommergono* e *par, le*, che sono le lezioni della seconda. Anche alcune forme, come *domandarei* (pag. 124, lin. 15), *riceuta* (pag. 125, lin. 15), *auto* (pag. 126, lin. 16), ecc., date dalla seconda impressione, di fronte a *domanderei*, *ricevuta*, *avuto*, ecc. della prima, le abbiamo credute licenze del tipografo piuttosto che mutazioni introdotte dall'Autore.

[2] Le car. 166-172 del medesimo T. XIV contengono un'altra serie di estratti delle *Considerazioni*, ma non vi sono postille di Galileo.

[3] Le postille a cui apponemmo i numeri 1-7, la 9, e l'ultimo capoverso della 55 si leggono sui margini degli estratti delle *Considerazioni*, contenuti nel T. XIV: le altre sono tutte nel T. XV.

[4] Cfr. pag. 172, nota 1. — Così le postille alle *Considerazioni*, come i frammenti della risposta, erano stati già pubblicati da A. Favaro, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei* ecc., pag. 180-201.

forme grafiche strane s'incontrano numerosissime, e confusioni ed errori d'ogni maniera sono in ogni pagina, quanto a queste scritture vogliamo ben avvertire che credemmo nostro ufficio correggere soltanto quegli errori che ci parvero dei tipografi [1], ma rispettammo, sebbene talora sarebbe stato facile emendare, quei più che a nostro giudizio sono da ascrivere agli autori [2]; perchè non era lecito togliere a tali parti malnati quel carattere per cui meritarono, anche sotto il rispetto della forma, sì fiere censure da Galileo; anzi il correggere troppo (come piacque a qualche moderno editore) sarebbe stato un far parere bugiarde le critiche del Nostro. Confessiamo altresì che non di rado siamo rimasti incerti se qualche sgorbio fosse dovuto al tipografo o all'ignorante contradittore di Galileo; e non vogliamo guarentire nè d'aver sempre corretto dove era opportuno correggere, nè d'aver sempre conservato ciò che si sarebbe dovuto conservare. Una cura poi della quale non mancammo verso questi opuscoli, fu di renderli un po' meno illeggibili mediante una razionale punteggiatura: e se mai qualche lettore prenderà a confrontare la presente edizione con le originali, riconoscerà quale improba fatica fu la nostra, per cui que' corpi deformi, senza aver mutato natura, sono resi tuttavia quasi irriconoscibili [3].

---

[1] Per es., nell'*Operetta* del Coresio abbiamo corretto a pag. 207, lin. 27, *proporzione* in *proposizione*; pag. 221, lin. 10, *falsa* in *falso*; pag. 222, lin. 22, *del moto* in *nel moto*; pag. 224, lin. 17, *posando* in *posano*; pag. 238, lin. 7-8, *è 'l sostenere* in *e 'l sostenere*; e alla medesima pagina, lin. 10 (e perciò anche a pag. 281, lin. 2, dove il Castelli cita questo luogo del Coresio), *quelli* in *quello*, nel qual passo sarebbe stato necessario correggere anche di più; ma chi ci assicurava che la colpa non fosse dell'Autore? Alcune volte la correzione ci fu suggerita dal confronto coi testi galileiani citati dal Coresio: e così abbiamo emendato a pag. 225, lin. 3, *si* in *vi*; a pag. 239, lin. 1, *potrebbe* in *potesse*; e a pag. 226, lin. 27-28, abbiamo aggiunto *sì che quello che, in questo caso, discende e vien locato nell'acqua*; come pure a pag. 231 abbiamo aggiunto la intera lin. 2. Ancora più numerose sono le correzioni da noi introdotte nelle *Considerazioni* del Grazia: per es., pag. 379, lin. 11, e pag. 397, lin. 32, *anche* corretto in *a che*; pag. 381, lin. 40, aggiunto *nell'acqua*; pag. 382, lin. 13, *erreremo* corretto in *erreremmo*; pag. 384, lin. 26, *le* corretto in *si*; pag. 389, lin. 14, *scrive* corretto in *serve*; pag. 395, lin. 24, *feriva* corretto in *ferirà*, e, lin. 26, *a quel vento* in *a quel del vento*; pag. 398, lin. 22, *dell'* corretto in *dall'*; pag. 399, lin. 12, *asperienza* corretto (col confronto di pag. 88, lin. 1) in *ampiezza*; pag. 401, lin. 38, *varietà* corretto in *vanità*; pag. 405, lin. 16, *costipandolo* corretto in *costipandola*; pag. 406, lin. 14, *procureremo* corretto in *proveremo*, e, lin. 25, *dalla palla* in *della palla*; pag. 427, lin. 34, *dell'acqua* corretto (col confronto di lin. 25 e di pag. 417, lin. 27, dove la stampa originale ha *d'un medesimo*, ma l'Errata-Corrige emenda *per un medesimo*) in *per l'acqua*, ecc.

[2] Per citare qualcuno tra i moltissimi casi, rispettammo certa strana omissione, frequente nelle *Considerazioni* del Grazia (per es. a pag. 407, lin. 11 e a pag. 422, lin. 22), del secondo *non* nella locuzione *non solo non... ma*, sebbene turbi gravissimamente il senso. A pag. 428, lin. 12, e a pag. 429, lin. 33, fu conservato *quinto della Fisica*, sebbene si sarebbe dovuto correggere *quarto* (cfr. pag. 126, lin. 7). A pag. 429, lin. 24-27, e lin. 30, manca evidentemente qualche cosa; ma non abbiam voluto toccare quelle deformità, chè altrimenti non avrebbe più avuto senso la censura di Galileo a pag. 787, lin. 25-30.

[3] Riguardo alle *Considerazioni* del Grazia dobbiamo anche avvertire che in alcuni esemplari della edizione originale, per es. in quello posseduto dalla Biblioteca Nazionale di Firenze e segnato *III. 2. 409*, alle pag. 15-16 e 51-52 (rispondenti, le prime alle pag. 385, lin. 2 — pag. 386, lin. 23, e le seconde alle pag. 412, lin. 25 — pag. 414, lin. 5 della nostra ristampa) furono sostituiti due di quelli che tipograficamente si chiamano carticini, incollandoli con le pagine con cui formano un quarto di foglio; evidentemente perchè l'Autore stesso volle ritirare e ristampare quelle pagine. In qualche altro esemplare invece, per es. in quello segnato *8. 5. 4. 21*, pure della Nazionale di Firenze, tale sostituzione non fu eseguita. Quanto alle pag. 15-16, gli uni e gli altri esemplari non presentano differenza veruna; al contrario, il carticino sostituito alle pag. 51-52 offre parecchie diversità,

All'*Operetta* del Coresio soggiungemmo gli *Errori* della medesima raccolti da Don Benedetto Castelli, che si trovano autografi nel T. XVI (car. 7-54) della Par. II dei Manoscritti Galileiani, e che prima d'ora erano inediti. Noi li abbiamo dati alla luce a cagione delle correzioni ed aggiunte che Galileo vi fece di suo pugno, e altresì perchè se non fossero sopravvenuti al Coresio quei « nuovi accidenti » a cui accennavamo più sopra, per fermo Galileo non avrebbe tralasciato di pubblicarli. Nello stampare questa scrittura credemmo opportuno di presentarla al lettore quale effettivamente uscì dalla penna del Castelli, e come si può ricostruire trascurando per un momento le cancellature e correzioni dovute non soltanto a Galileo, ma anche ad un terzo, contemporaneo, del quale ci sfuggì il nome, e che spesso ridusse a forma toscana le forme dialettali del Castelli, talora cercò di temperare le violente espressioni di questo contro il Coresio, e qualche volta introdusse modificazioni anche più sostanziali. Il testo, pertanto, della nostra edizione rappresenta la forma definitiva che il Castelli aveva dato all'opera sua [1]; e diciamo *definitiva*, perchè non abbiamo tenuto conto per solito dei pentimenti e cancellature che sono senza dubbio del Castelli stesso [2]: appiè del testo ponemmo le correzioni ed aggiunte di Galileo, nel corpo di carattere che compete alle cose di lui e numerandole progressivamente [3]; e quando fu necessario per la chiarezza, abbiamo fatto precedere, e talora precedere e seguire, la correzione di Galileo dalle parole del Castelli in mezzo alle quali viene a cadere: quindi, in un carattere minore anche di quello del testo, stampammo le correzioni e rendemmo conto delle soppressioni che nel dettato del Castelli, e, più di rado, nelle aggiunte di Galileo, introdusse il terzo: e da ultimo, se ce ne fu bisogno, registrammo a parte, e con un corpo ancora diverso, i materiali errori di penna, le cancellature ecc., che cadono nei tratti scritti di proprio pugno da Galileo [4]. In calce poi all'opera

più che altro ortografiche, correggo alcuni errori di stampa, e, quel che più è notevole, emenda il passo da noi riprodotto a pag. 412, lin. 34-37, che prima era assai guasto. Noi abbiamo seguito l'esemplare coi carticini.

(1) In vista dell'autografo abbiamo conservato alcune forme, come *sotigliezza* (pag. 252, lin. 5), *sotilmente* (pag. 256, lin. 18), *acorto* (pag. 256, lin. 21), *asserisse* (3ª pers. sing. pres. indicativo; pag. 261, lin. 19: e così *attribuisse* a pag. 273, lin. 37), *racolta* (pag. 268, lin. 5), *cittato* (pag. 277, lin. 4), ecc., sebbene il CASTELLI stesso non sia costante nell'usarle, e quasi sempre siano state corrette dal terzo che rivide l'opera sua. Avvertiamo poi che nel ms. parecchi luoghi, soprattutto di quelli che contengono più fiere censure contro il CORESIO, furono sottolineati, probabilmente dal revisore; abbiamo riprodotto questi tratti sottolineati col carattere spazieggiato.

(2) Di qualcuna delle cancellature che attribuimmo al CASTELLI, quando ci parve notevole per il contenuto, abbiamo fatto cenno in nota speciale; qualche altra volta invece abbiamo addirittura introdotto nel testo le parole cancellate dall'Autore stesso, avvertendo della soppressione appiè di pagina, dove è tenuto conto della revisione dovuta al terzo: e ciò tanto più, in quanto spesso non è cosa facile il decidere se una cancellatura sia stata fatta dal CASTELLI o da altri, e talora solo criterio è la tinta dell'inchiostro con cui fu tirata la linea che indica la cassatura.

(3) Le ultime due aggiunte di GALILEO, come quelle che continuano l'opera del CASTELLI, le abbiamo collocate di séguito ad essa (pag. 284, lin. 30 — pag. 285, lin. 9).

(4) Così, per es., a pag. 248 le lin. 35-36 rendono conto della revisione dovuta al terzo; e la lin. 37, di una cancellatura che cade in una aggiunta introdotta da GALILEO. I medesimi corpi di carattere sono, rispettivamente, conservati in tutta l'opera.

del Castelli abbiamo collocato (pag. 285, lin. 10-21) un breve tratto che nel codice è di mano di Galileo, e contiene l'appunto d'un pensiero ch'egli intendeva porre nella dedicatoria dell'opera stessa; e quindi (pag. 286) riproducemmo dall'originale le licenze di stampa, delle quali, come già si è accennato, il manoscritto è provvisto.

Agli *Errori* tengono dietro le lettere di Tolomeo Nozzolini a Mons. Marzimedici e di Galileo al Nozzolini. La prima fu desunta dalla copia di mano di Galileo, che si legge a car. 54-55 del T. XIII della Par. II dei Manoscritti Galileiani [1]; la seconda, dalla bozza originale a car. 56-60 del medesimo tomo. Questa bozza è scritta da principio, e fino alle parole « che si versa » (pag. 308, lin. 10), da un amanuense, della cui mano Galileo dovette servirsi, essendo, com' egli stesso racconta al Nozzolini, a letto ammalato; nel resto è di pugno di Galileo stesso: ma anche nella parte che è di carattere dell'amanuense sono frequenti le correzioni ed aggiunte autografe di Galileo. La sigla *G* nella annotazione appiè di pagina indica appunto che le parole del testo a cui è apposta sono di pugno del Nostro: di volta in volta è poi indicato se si tratta di aggiunta o di correzione, e in quest' ultimo caso è altresì fatta conoscere la lezione che Galileo aveva dettato all'amanuense [2]. Insieme con queste aggiunte e correzioni sono notati appiè di pagina gli errori materiali di penna, ma soltanto quando sono ne' tratti autografi di Galileo; e questi non hanno sigla alcuna: ed altresì è tenuto conto, ne' modi seguiti altre volte, e pur senza sigla, delle cancellature che, sia dove Galileo detta sia dove scrive, mostrano com'egli andava atteggiando e modificando il suo pensiero prima che prendesse la forma definitiva. Dobbiamo infine avvertire che in tre luoghi di questa bozza, da noi indicati appiè di pagina (pag. 299, lin. 31; pag. 307, lin. 1 e 31), ricorre una terza mano, più tarda, e che abbiamo espulso dal testo le correzioni ed aggiunte ad essa dovute; persuasi a ciò anche dal trovare come in una copia della lettera, che noi chiamiamo con la sigla *B* e che si legge mutila (giunge fino alle parole « ella già mai », a pag. 300, lin. 12) nel T. VI della Par. VI, a car. 108*r*. — 109*t*., manca la prima di tali aggiunte, cioè la sola che in quel frammento potesse cadere.

L'ultima parte del volume è occupata dal *Discorso Apologetico* di Lodovico delle Colombe *d'intorno al Discorso di Galileo*, dalle *Considerazioni* sopra il medesimo di Vincenzio di Grazia, e dalla *Risposta* a questi oppositori. Come siano state ristampate quelle due prime scritture, l'abbiamo già detto: ci resta a parlare della *Risposta*, e anzitutto di alcuni *Frammenti* ad essa attenenti, dai quali l'abbiam fatta precedere. Al pari degli altri frammenti con cui comincia il presente

(1) Appiè della pag. 291 registrammo un materiale trascorso di penna di GALILEO.

(2) Talora GALILEO corresse soltanto alcune lettere d'una parola (per es., a pag. 299, lin. 24, dove era scritto *affetione*, sostituì *ss* a *t*); noi tenemmo conto di questi casi (che ci mostrano qualche volta, quale grafia egli espressamente preferisse) come se l'intera parola fosse stata riscritta da lui.

volume, si trovano anco questi per la maggior parte nel T. XIII (car. 34-35 = pag. 444, lin. 12 — pag. 446, lin. 5; parte della car. 28 *t.* = pag. 446, lin. 6-14; car. 38 = pag. 446, lin. 15-31; car. 26 = pag. 447); ma ve ne sono sparsi anche nel T. XIV (car. 164 *b* = pag. 443 — pag. 444, lin. 2) e nel XV (car. 4 *t.* = pag. 444, lin. 3-11); tutti sono di mano di Galileo, e i più inediti [1]: e noi li abbiamo raccolti qui, perchè alcuni fanno espressa menzione delle scritture del Coresio, del Colombe, del Grazia, e dimostrano Galileo incerto se debba o no rispondere, oppure contengono pensieri che ritornano poi nella *Risposta*; ed altri sono con questi primi intimamente connessi nel manoscritto.

La *Risposta* ci è stata conservata non solo dall'edizione originale, ma anche da un manoscritto, che occupa quasi per intero (car. 4-164 *a*) il già citato T. XIV. Questo manoscritto ci mette in grado di risolvere con sicurezza il quesito, chi sia l'autore della *Risposta*. Da principio, infatti, il codice è di mano di Benedetto Castelli; ma l'opera del discepolo passò tutta sotto gli occhi del Maestro, che vi introdusse minute correzioni quasi ad ogni linea, ed aggiunte anche di più pagine, o talora sostituì lunghissimi tratti a' corrispondenti del Castelli: a partire da un certo punto, e precisamente dalla pag. 599, lin. 24 [2], Galileo continuò e compì il lavoro tutto da sè [3]. Anche tenendo conto delle correzioni ed aggiunte di Galileo, il manoscritto offre poi, specialmente in principio, numerose differenze dalla stampa. In tale condizion di cose, come dovevamo noi condurre la nostra edizione? Era nostro dovere riprodurre fedelmente la stampa, come quella che rappresenta l'espressione definitiva del pensiero di Galileo: d'altra parte ci eravamo proposti di sceverare ciò che è dovuto al Castelli da quello che è di Galileo, ponendo in mano al lettore il mezzo di poter dire: Questa parola fu scritta dall'uno, questa dall'altro. Per ottener ciò, abbiamo ricorso alla diversità de' corpi di carattere: cioè abbiamo ristampato con tutta esattezza il testo dell'edizione originale; ma, riscontrandolo minutamente col codice, ogni parola che in questo è di mano di Galileo, fu composta nel carattere maggiore, riserbato agli scritti suoi, e ogni parola che è di mano del Castelli in un carattere minore [4]. Se non che due altri casi

---

(1) I frammenti che abbiamo stampato a pag. 443-444, lin. 2, erano stati già pubblicati da A. FAVARO, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei* ecc., pag. 202.

(2) Ossia dalle ultime linee della car. 75 *t.* del manoscritto.

(3) Oltre alla mano del CASTELLI e a quella di GALILEO, ne compariscono nel codice qua e là dell'altre. Quel medesimo revisore che, come fu detto, corresse gli *Errori* del CORESIO raccolti dal CASTELLI, introdusse più di rado delle correzioni ed aggiunte anche in quella parte della *Risposta* che fu scritta prima dal CASTELLI: e quando importava, lo abbiamo avvertito in note a' singoli luoghi. Inoltre, sono ancora d'un'altra mano tre luoghi della *Risposta* a VINCENZIO DI GRAZIA: di che vedi le note a pag. 693, 695 (nota 1) e a pag. 700. Da ultimo, una terza mano è quella da cui sono stati scritti alcuni dei brani delle opere degli oppositori, che GALILEO cita; evidentemente perchè egli, nel comporre la sua scrittura, lasciava a que' posti degli spazi bianchi, facendoli poi riempiere da un amanuense: qualche volta infatti lo spazio bianco non fu neanche più riempiuto.

(4) Avviene quindi che qualche volta un passo del COLOMBE, citato nella *Risposta*, sia in corpo minore, e la seguente considerazione, nella quale se ne mettono in luce gli errori, in corpo maggiore: il che significa che già il CASTELLI aveva fermato la sua attenzione su quel passo, ma a tutto ciò che egli aveva scritto GALILEO sostituì poi dell'altre osservazioni.

ci si presentavano, quando l'edizione originale s'allontana dal manoscritto: v'hanno infatti luoghi dove la stampa sostituisce altra lezione a quella del codice, e v'hanno luoghi che la stampa aggiunge. Sia le sostituzioni, sia le aggiunte, è verisimile provengano da Galileo (poichè noi crediamo che dal momento in cui il Castelli consegnava a Galileo la parte che aveva composto e ne lo lasciava arbitro, egli non abbia più rimesso la mano nell'opera, e la stampa sia stata condotta soltanto da Galileo): perciò così le une come le altre abbiamo stampato in carattere maggiore, ma distinguendo i luoghi sostituiti col sottolinearli parola a parola, e i luoghi aggiunti col racchiuderli tra segni di freccia; con quest' avvertenza, che la freccia con la punta in su indica dove il passo comincia, e quella con la punta in giù dove finisce. Con ogni più desiderabile precisione applicammo cosiffatti segni a que' passi in cui s' alternano nel codice le due mani[1]: in quelle parti invece dove s' incontra la sola mano di Galileo (e quindi in tutto ciò che vien dopo la pag. 599, lin. 24), anco se la stampa sostituisce un' altra lezione a quella del manoscritto, ci parve superfluo indicarlo, essendo ancor meno probabile che la sostituzione sia dovuta al Castelli; e se la stampa aggiunge, lo facemmo conoscere soltanto quando l'aggiunta sia notevole per il contenuto. Da ultimo, alcuni brani della stampa (cioè la pag. 453; pag. 521, lin. 13 — pag. 536, lin. 25; dalla parola *necessaria*, a pag. 581, lin. 8, fino a tutta la lin. 13; pag. 584, lin. 10, fino alla parola *esser*, a lin. 13) non si trovano nel manoscritto, perchè manca a' posti corrispondenti qualche carta: venendoci meno, pertanto, ogni criterio per decidere chi ne possa esser l' autore, li abbiamo composti in un terzo carattere, che dimezza per grandezza tra gli altri due.

Con queste cure abbiamo distinto minutamente la parte di Galileo da quella del Castelli: ma siamo rimasti incerti un pezzo se fosse da render conto anche d'altre cose. Per fermo, in tutto ciò che precede la pag. 599, cioè dove il sustrato dell' opera, a così esprimerci, è del Castelli, ogni volta che il carattere maggiore indica la mano di Galileo, il lettore potrebbe aver desiderio di sapere se Galileo ha aggiunto ovvero sostituito al dettato del Castelli, e, se mai, che cosa il Castelli aveva scritto prima: è vero altresì che le lineette sotto le parole destano la curiosità di conoscere qual lezione, e di qual mano, abbia il codice in quel passo: e già abbiamo, inoltre, confessato che in buona parte dell' opera, non che far conoscere le varietà tra il nostro testo e il manoscritto, neppure rendiamo

[1] Non solo abbiamo indicato, sottolineandoli, que' passi ne' quali ad una locuzione del Castelli, la stampa ne sostituisce un' altra (per es., pag. 465, lin. 23, a *malgrado suo le* sostituisce *tanto più gli*; lin. 24, a *sforzandosi quanto può* sostituisce *avendo mira*, ecc.), o quelli in cui fu mutato anche il concetto; ma altresì abbiamo tenuto conto delle differenze d' ordine sintattico (per es., pag. 465, lin. 28, il Castelli *scoperte*, la stampa *scoperto*, ecc.), o morfologico (per es., *vada* sostituito dalla stampa a *vadia*, *sieno* sostituito a *siano*, o viceversa). Solamente abbiamo trascurato leggere differenze fonetiche e grafiche (per es., *gli* invece di *li*, *degli* invece di *delli*, parole tronche od intere, come *andar* o *andare*, ecc.), e non abbiamo apposto alcun segno dove la stampa presenti, a confronto del manoscritto, soltanto una trasposizione di parole, oppure dove ometta qualche parola.

avvertito il lettore che esista varietà. Ma deliberatamente e per più ragioni abbiamo lasciato di tener nota di tutto ciò. Anzitutto ci parve quasi impossibile informare appieno il lettore dei rapporti fra stampa e manoscritto con mezzi che non fossero per occupare molto spazio; e ne resterà persuaso chiunque prenderà ad esaminare le pag. 455-465, lin. 18, nelle quali, anche per dare un saggio allo studioso, abbiamo collocato in corsivo nella parte superiore il testo della stampa, e nella inferiore, pur in corsivo, quello del manoscritto di pugno del Castelli, indicando in carattere tondo ciò che del Castelli fu cancellato, ma non da lui [1], e chiudendo tra parentesi quadre ciò che o da Galileo o da altri (e la diversità del corpo di carattere, sempre corsivo, ma più grande o più piccolo, distingue le due mani) fu sostituito od aggiunto. Ma non soltanto si sarebbe dovuto aumentare di soverchio la mole del volume: chè sarebbe stato d'uopo altresì rendere ancora più complicato il sistema dei segni tipografici, e ciò senza dubbio avrebbe recato danno alla chiarezza; e, soprattutto, questi inconvenienti non sarebbero stati compensati da un vantaggio reale; poichè possiamo assicurare che in quanto abbiamo omesso non v' ha molto di interessante.

Dobbiamo infatti soggiungere che quando una variante, la quale provenisse dai tratti di mano di Galileo, ci parve notevole, l'abbiamo registrata appiè di pagina [2], e quivi abbiamo raccolto anche alcune aggiunte osservabili che, pur di mano di Galileo, il manoscritto fa alla stampa. Con l' aiuto del manoscritto fu corretto buon numero di errori o di men buone lezioni della stampa, che avevano ingannato tutti i precedenti editori, perchè talora si prestano più o meno al senso, ma, a nostro avviso, debbono la loro prima origine all' incuria o dell'amanuense da cui Galileo fece trascrivere l' opera per mandarla in stamperia [3], o del tipografo, e poscia o sfuggirono del tutto allo stesso autore, nella fretta con cui rivide le bozze per dar fuori al più presto la sua scrittura polemica, oppure furono da lui leggermente ritoccate, senza che egli ritornasse a ciò che aveva scritto nel codice e che realmente rappresenta la sua intenzione: e che sia così, come pure quanto l' opera di Galileo abbia guadagnato da tali emendazioni, lo potrà giudicare di per sè lo studioso, perchè della lezione della stampa abbiam tenuto conto spessissimo in note a' singoli passi [4]. Dal manoscritto ab-

---

(1) In qualche raro caso, che ci parve notevole, abbiamo indicato, pur sempre in carattere tondo, anche ciò che il CASTELLI stesso sembra aver soppresso. Il lettore distingue tali casi perchè non trova, nè poco prima nè poco dopo, alcuna sostituzione tra parentesi quadre.

(2) Le varianti che proverrebbero dai tratti di mano del CASTELLI, le abbiamo notate rarissime volte, e soltanto in servigio di quelle di mano di GALILEO. In questi casi, in cui anche nelle varianti s'alternano le due mani (per es. appiedi delle pag. 471 e 474), il carattere maggiore distingue la mano di GALILEO, e il minore quella del CASTELLI.

(3) Non di rado, infatti, tali errori o lezioni men buone occorrono in passi, dove la lettura del ms. si presta ad equivoci.

(4) Tutte le volte che le note dicono: « La stampa: ... », si deve intendere appunto che la correzione fu desunta dal ms. E in qualche caso abbiamo corretto, con l'appoggio del ms., anche contrariamente a quello che indica l' Errata-Corrige della *Risposta*: il lettore ne è però sempre avvertito. Del ms. ci siamo eziandio serviti per emendare alcune grafie scorrette della stampa.

biamo eziandio raccolto nelle note quei brani di maggiore importanza che si leggono cancellati. Ora, quando a tutto questo s' aggiunga che nella nostra edizione la *Risposta* rivede la luce, restituita per la prima volta alla sua forma originale, la quale a poco a poco nel passaggio dall' una all' altra ristampa era stata gravemente alterata; e che per la prima volta è distinta con precisione e con sicurezza la parte di Galileo da quella del discepolo; noi nutriamo fiducia che, se alcuno ci accuserà di non aver fatto abbastanza, e qualche altro forse d' aver fatto troppo, i più riconosceranno che, in un caso estremamente difficile e laborioso, non ci è venuta meno la diligenza e la buona volontà.

DIVERSI FRAGMENTI

ATTENENTI AL TRATTATO

DELLE COSE CHE STANNO SU L'ACQUA.

Essendo la questione, se la figura operi o no circa 'l descendere o non descendere i corpi della medesima gravità in specie nell'aqqua, e potendo di tale varietà esserne cagione diversi accidenti, oltre alla figura, bisogna, chi bene vuol determinare circa il nostro particolare, rimuovere, nel far l'esperienza, tutte le altre cause che possono produr questo medesimo effetto, lasciando ne i corpi la sola diversità di figura.

Per ritrovare, distinguere e separare le cause che impediscono o no il descendere, le quali siano altre che la figura, il mezo ottimo 10 sopra tutti è l'esaminare. . . . .

L'aqqua che bagna la tavoletta d'ebano, non è vero che accresca il suo peso, sì che per tale accrescimento quella vadia poi al fondo; perchè, se ciò fusse, molto più doverebbe andare se vi si aggiugnesse una falda di cera grossa quanto è un giulio, e pur si vede in contrario. Che poi l'aqqua nell'aqqua non accresca peso, è manifesto ad ogn'uno, etc.

Se il Colombo dicesse che la materia eletta da me fusse, per la piccolezza, non atta a far le sue esperienze, se gli domandi quello che ei vorrebbe che lei facesse, ed offerirsi che ella farà il tutto, e 20 pigliarsi obligo di farlo. Potrò offerirgli io di fare con la medesima materia ogni sorte di figura che gli piacerà, la quale descenda o no,

5. *rimuovere* non *nel* — 10. *è* il *l'* —

secondo che lui comanderà [1]. E poi potrò proporre a lui un legno ordinario, e mostrargli che mai non lo farà andare in fondo, diagli che figura gli piace e bagnilo a sua voglia: anzi pigliar cera pura, che in una sottil falda non anderà, ed offerirgli che, se mai la farà andare sotto qual si voglia figura, voglio aver perso; ciò è ridurre un pezzo di cera gialla in una falda che non vadia al fondo se non con l'aggiugnervi un grano di piombo, e dargli licenza che ne faccia qual si voglia figura senza quel grano, e mostrargli che mai non descenderà [2].

Mostrare con i coni che l'aria contigua alla superficie superiore del solido lo sostiene: perchè, messo con la punta in giù, supernata, restando alla base molt'aria contigua; ma se si metterà con la punta all'in su, descende.

Se la tavoletta non va al fondo mediante la figura, sì che essa figura, e non altro, sia causa del non andare al fondo, chi vorrà farla andare al fondo, bisognerà che gli muti la figura: ma senza mutar figura ella va al fondo: adunque altro che la figura è causa dell'andare, o non andare, al fondo.

Se si arrendessi e dicesse di essere stato chiappato, se gli può dire che ceda alla prima scommessa, [ed] offerirgliene un'altra, facendo altre figure più grandi, convincendolo con altre ragioni.

fare il basso da principio, dicendo che non ci era al mondo altra materia che l'ebano che mi potesse far guerra, e che lui era andato a chiappar su quella, da pratico ed intendentissimo.

le calzette siano di 3 colori, rosso, verde e azzurro, per aver fatto il collo a un colombo a righette.

far che D. G. sappia il vanto del C. [3].

5-6. *un* poco d[i] *pezzo* —

[1] Da « se gli domandi » a « farlo » è stato aggiunto posteriormente, con segno di richiamo. Nonostante quest'aggiunta, l'Autore non ha cancellato il tratto da « Potrò offerirgli » a « comanderà ».

[2] Da « E poi » a « descenderà » è stato aggiunto posteriormente.

[3] Intendi *Di Grazia* e *Colombo*.

Aristotile[1], al segno -|-, par che parli del muoversi più o men veloce, perchè dice che quei corpi che scendono nell' aqqua, meglio sciendono nell' aria, quanto che l' aria è più facile ad esser divisa; ma per sciender meglio nell' aria che nell' aqqua, non si può intendere altro che scender più velocemente. Si confonde, dunque, Aristotile.

Se il galleggiare deriva dalla resistenza dell' aqqua all' esser divisa, meglio galleggierà una striscia stretta di una falda che tutta la falda; perchè la divisione si fa intorno intorno al perimetro, e le figure lunghe e strette hanno maggior perimetro che le rotonde o quadrate 10 essendo in superficie eguali.

Se ci fusse principio intrinseco e naturale del moto all' insù, quel mobile che di tal moto si movesse, si moverebbe più velocemente ne i mezzi che meno impediscono la velocità, ciò è nell' aria che nell' aqqua. E che l' aria meno impedisca la velocità, si prova ne i moti trasversali, dove i mobili non hanno nè inclinazione nè renitenza.

Se la figura ha azione nell' andare o non andare al fondo, è necessario che si dia qualche corpo solido il quale, sendo figurato se-

6. *galleggiare* derivasse *deriva* —

[1] A questo frammento precedono, sulla medesima carta, i seguenti, che furono cancellati dall'Autore:

« se Aristotile avesse voluto dire che le figure, se ben non assolutamente, al meno per accidente, fussero cagione dell'andare, o non andare, in su o in giù, già che fa menzione tanto dell'andare in su quanto dell'andare in giù, bisognerebbe che egli o gli avversarii, sì come mi trovano un corpo che per natura va al fondo, ma per la figura sta a galla, me ne trovassero anco uno che per natura venisse a galla, ma che per la figura stesse in fondo. Io, che interpreto Aristotile bene, dicendo che la figura non opera se non circa il veloce ed il tardo, vi trovo che essa opera egualmente nelle cose che vanno al fondo ed in quelle che vengono a galla. Aspetterò dunque che gli avversarii mi faccino vedere un corpo che per natura venga a galla, figurato in maniera che resti anco in fondo. »

« quando Aristotile nomina l' ago, non si può dire che ei volessi metterlo per punta in aqqua, ma a diacere, perchè si ha da porlo secondo la dimensione nominata; perchè altramente, anco le falde larghe di piombo anderanno al fondo. »

« gran cosa è che la figura non impedisca se non il moto in giù; poi che non si trova corpo alcuno che naturalmente venga a galla, ma impedito dalla figura resti in fondo. »

« non è maggiore la resistenza dell'aqqua, che quella [il ms.: *quell'*] dell'aria, all' esser diviso, perchè non è corpo alcuno che non divida l' una e l' altra. Nè vale il dire che quei corpi che descendono per aria, la dividono più speditamente che l' aqqua; perchè, all' incontro, quelli che ascendono per l' aqqua, dividono l' aqqua meglio che l' aria. Sono, dunque, amendui egualmente divisibili. Bene è vero che l' aqqua forse contrasta più alla velocità della divisione. »

condo una tal figura, resti a galla, che poi, ridotto in altra figura (mantenendosi sempre l' identità di tutte le altre circostanze), vadia al fondo; perchè, se tutti i corpi che figurati di una figura stanno a galla, stessino anco (*caeteris paribus*) ridotti in tutte le altre figure, già sarebbe manifesto che . . . .

Tutte le figure e di qualsivoglia grandezza, ma non di qual si voglia materia [1], bagnate vanno al fondo, e non bagnate non vanno: adunque non la figura o la grandezza, ma l' asciutto ed il bagnato o la qualità della materia [2], son cagione dell' andare, o non andare, al fondo. Lo provo. Causa è quella, la quale posta, segue l' effetto, 10 e rimossa, si rimuove l' effetto: ma posta o rimossa la figura, e posta o levata la grandezza, l' effetto non si muta, ma resta sempre l' istesso; ed, all' incontro, posto il bagnato, ne séguita la scesa, e levato il bagnato, si rimuove la scesa: adunque il molle e l' asciutto sono causa del descendere e del restare a galla, e non la diversità delle figure o delle grandezze.

Come diranno che una palla sia sostenuta dalla figura, se già il cerchio massimo è sotto e solamente resta scoperta piccolissima superficie?

Dui corpi che si toccano, stanno attaccati, e con difficultà si se- 20 parano: ma se tra di loro medierà qualche corpo fluido e della medesima natura del resto dell' ambiente, facilmente, anzi senza alcuna resistenza, si allontanano più, succedendo l' ambiente.

Dirà l' avversario: Ecco una palla, ed una tavola, d' ebano; e questa resta a galla, e quella descende; adunque la figura ne è causa. Rispondo che no; ma la gravità. Provo. Causa è quella, che posta, etc.: ma sciemata la gravità, senza mutar le figure, ambedue, poste piano, resteranno, e bagnate andranno al fondo: adunque, non la figura, ma la troppa gravità, è causa dell' andare o restare.

3. *se* de *tutti* — 9. *cagine* — 27. *ma* posta e levata *sciemata* —

[1] « ma non di qual si voglia materia » fu aggiunto posteriormente.

[2] « o la qualità della materia » è aggiunta posteriore.

Considerisi a qual miseria si riducono costoro, che vogliono dire che una tavola piana non va al fondo, anzi sostiene un peso assai greve, che poi, bagnata solamente con una gocciola di aqqua, cede e si sommerge. Non era, dunque, virtù della figura, ma benefizio dell' aria contigua, quel sostenere: la quale aria rimossa, benchè la figura non si alteri, fa che la tavola descende.

un solido egualmente grave come l' aqqua, di figura cilindrica, posto nell'aqqua, resta con la superficie superiore al livello dell' aqqua; e spinto un poco a basso, ritorna in su, attratto dall' aria superiore, 10 anzi reggerà assai gran peso: e con tutto ciò, levatogli il detto peso e bagnato solamente, va in fondo.

Veggasi quanto è più vero che l' aria accresce leggerezza, e non l' aqqua gravità, poi che un poco di aria revoca dal fondo etc.

È bene che il principe abbia filosofi discordi e di sette diverse, perchè così meglio si ritrova il vero; sì come per i medesimi è bene che i lor ministri siano discordi, ed i lor vassalli in parte ed in nimicizie, perchè così hanno la roba la vita e lo stato in maggior sicurtà.

Voi dite, o Peripatetici, che l' aqqua salsa è più crassa della dolce, 20 perchè un uovo va al fondo e penetra la dolce, ma non la salsa; ed io, all' incontro, dico che la dolce è più crassa che la salsa, perchè un uovo, messo in fondo della salsa, torna a galla e la penetra, il che non fa nella dolce. Qui non è fuga da scampare: perchè io vi domando la causa, perchè l' uovo ascende nell' aqqua salsa, e non nella dolce; voi non direte altro se non perchè l' uovo è più leggiero che l' aqqua salsa; ed io, all' incontro, con la medesima ragione concluderò che ei vadia al fondo nella dolce, perchè è più grave di lei.

la causa per la quale un corpo solido non viene a galla nell' aqqua, è la medesima che quella per la quale ei va al fondo: ma la figura 30 non è mai causa del non venire a galla: adunque non sarà mai causa dell' andare al fondo.

12. *arria* —

Essendo che la natura non si muta punto nelle sue operazioni mediante le consulte degli uomini, a che proposito contrastar così aspramente fra di noi per vincere una nostra particolare opinione, ogni volta che noi non ottenghiamo più, o aviamo parte maggiore, nelle deliberazioni della natura, che quello che si avessero le dispute o controversie del Magistrato de' 9 nelle resoluzioni del re della Cina? Le deliberazioni della natura sono ottime, une, e forse necessarie, onde circa di esse non hanno luogo i nostri o gli altrui pareri e consigli; nè meno in esse hanno luogo le ragioni probabili: sì che ogni discorso che noi facciamo circa di esse o è ottimo e verissimo, o pessimo e falsissimo; se è pessimo e falso, bisogna ridersene e sprezzarlo, e non muoversi ad odio contro a chi lo produce; se è buono e vero, l'odio contro al suo prolatore saria impietà, perfidia, sacrilegio. È cosa da ridere il dire che la verità sta tanto ascosta, che è difficile il distinguerla dalle bugie: sta bene ascosa sin che non si producono altro che pareri falsi, tra i quali spazia la probabilità; ma non sì tosto viene in campo la verità, che, illuminando a guisa del sole, scaccia le tenebre delle falsità etc.

Dir che non sono bagattelle, più che la geografia, astronomia, etc.

Oltre a tutte le ragioni addotte per dichiarare come le figure non sono in modo alcuno cause del muoversi o non muoversi, io credo di poterne addurre ancora altra demostrativa, dependente da principio verissimo, e posto e conceduto da Aristotile e da tutti; il quale è: Che le figure siano cause del tardo e del veloce, e più e meno secondo che le saranno più o meno larghe [1]. Posto questo principio, intendasi una palla, per essempio, di piombo, la quale, sì per la sua gravità, sì ancora per la figura, andrà velocemente al fondo nell' aqqua; ma ridotta in figura piatta, se pure anderà in fondo, anderà più tardamente, e più e più tardamente quanto la sua figura si dilaterà più, sin che finalmente, per opinione degli avversarii, si arriverà a tanta larghezza, che più non descenderà, ma resterà in quiete.

1-2. *mediante* i *le* — 5-6. *controversi* — 22. *altra* ragione *demostrativa* — 29. *tardamente* e sempre più tardamente *più e più* — 30-31. *si* ridurrà *arriverà* —

[1] Prima aveva scritto, come si legge sotto le cancellature: « e che le figure, secondo che le saranno più larghe, di maggior tardità siano cagioni ».

Ora intendasi, il detto piombo esser ridotto alla minima larghezza potente a sostenerlo, sì che non descenda: adunque in ogni minor larghezza di questa descenderebbe, ed in ogni maggiore quieterebbe. Or sia la minima larghezza, che vieta il descendere, quella, v. g., di un palmo quadro. . . . .

Di più, essendosi già dimostrato che nell' aqqua non è renitenza veruna all'esser divisa e penetrata; ed essendo, di più, manifesto come, oltre al maggiore o minore eccesso di gravità, la figura altresì, più o meno spaziosa ed ampla, è causa della maggiore o minor tardità; 10 potremo con altro metodo ancora venire a dimostrare come la larghezza della figura non può in conto alcuno esser cagione di quiete in quei corpi solidi, li quali per l' altra causa, ciò è per la loro gravità, in figure più raccolte vanno al fondo.

lib. V, cap. 25 [1].

afferma di sapere che il piombo in aria è più grave del ferro; ma se anco nell'aqqua, dice che lo crede; e lo prova, perchè i pescatori metton piombo e non ferro alle reti, e gli scandagli si fanno di piombo e non di ferro. E non comprende che se un corpo è più grave di un altro in aria, molto più sarà in aqqua; sì che due corpi, uno di ferro 20 e l' altro di piombo, che in aria pesassero egualmente, in aqqua il piombo peserà molto più che il medesimo ferro. Più a basso, dice che non si potendo conoscer con la bilancia alcune differenze minime, come se il pallone gonfiato pesi più che sgonfiato, dice che, per venir in cognizione di simili differenzie minime, bisogna venire a esperienze più esatte che quelle della bilancia, e ne insegna 3: la prima è la velocità del moto; la 2ª, il descrivere una linea più propinqua alla perpendicolare che va al centro del mondo; la 3ª è il dar maggior percossa. Vedendosi, dunque, tutto 'l giorno manifestissimamente che i palloni gonfi cascano con maggior impeto che sgonfi, e molto più a 30 perpendicolo, che sono segni ottimi di gravità, ed, in oltre, che più

1. *alla* minor *minima* — 6. *dimostrato* come *che* — 6-7. *renitenza* alcun[a] *veruna* — 19. *molto più* —

[1] La citazione si riferisce all' opera Francisci Bonamici, *De motu* libri X etc., Florentiae, apud Bartholomaeum Sermartellium, MDXCI, pag. 485 *B*.

dirittamente si tirano per l' aria, séguita etc. Cerca poi di render ragioni perchè l' uova, i mattoni e 'l pane pesino più cotti che crudi.

Non est latitudo figurae causa cur non descendant solida, sed altitudo. Si enim cubus, v. g., plumbeus conficiatur minimus omnium descendentium, quaecunque latissima tabula descendet, dum non minorem habuerit profunditatem lateris unius dicti cubi.

Non ci vuol forza nissuna a fender l' aqqua: di che ci danno certo argomento le minutissime particole di terra che la intorbidano, le quali in 4 o 6 giorni calono a fondo. La resistenza, dunque, si trova alla velocità del moto, e non al moto. 10

Se la figura fusse causa del non descendere, non doveria descender mai, sin che tal causa fusse presente: ma la medesima tavoletta descende: adunque non era la figura causa del non descendere.

Se Aristotile avesse voluto dire che la figura non sia causa *simpliciter*, ma *per accidens*, del muoversi o non muoversi, non occorreva che egli dubitativamente proponesse, per qual cagione le falde di ferro o piombo, larghe e sottili, non descendino; ma bastava, con parlare continuato, dire che la figura era causa *per accidens* del non descendere in quei corpi che *per se et simpliciter descendunt.*

L' esperienza ci mostra come tutti i solidi che noi dimandiamo 20 continui, parte si possono discontinuare o col pestargli in polvere o col limargli o col fuoco, come le pietre etc., o con acque, come l' oro e l' argento con acqua da partire, etc.: adunque, l' acqua ancora si doverebbe poter discontinuare: il che non si può fare, ma ben più presto s' indurisce in ghiaccio, etc.

L' acqua penetra per infinite sustanze di meati angustissimi: adunque è discontinua.

Il continuo si muove tutto, o gran parte, al moto d' una parte; e del discontinuo se ne può muovere minima parte: ciò avviene all' acqua: *ergo* [etc.]. 30

2. *l'uuova* — 4-5. *conficiatur* maximum *minimus omnium* non *descendentium* — 5. *tabula* non *descendet* — 14. *Auristotile* — 15. *dell' muoversi* — 19. *per se* descendunt *et* - -

Quello che non ha resistenza niuna all'esser diviso, è già diviso: tale è qualsivoglia parte dell'acqua: *ergo* [etc.].

È credibile che più saldamente stiano congiunte insieme le parti del continuo che del contiguo, ed, in consequenza, che 'l continuo in discontinuarsi si relassi, ed il contiguo nel continuarsi si attacchi: a questo 2° accidente son sottoposte le parti dell'acqua, ed all'altro no: *ergo* etc.

Quello che è di parti continue, difficilmente si adatta a ricever tutti i termini, ed, all'incontro, facilmente il contiguo: l'acqua è tale: *ergo* [etc.].

10 Il Colombo, intento solamente al contradire, non potendo opporr' altro alle cose da me dimostrate e necessariamente concluse, si riduce a dir che io burlo, nè le credo.

Se il Galileo creda o non creda quello che ha scritto, non so io; ma so ben che lo scritto è vero, e che se egli avesse voluto scrivere il vero, non l'arebbe scritto in altro modo. Nè credo che s' e' volesse non creder quello che ha scritto, e' potesse far di meno. E, più, credo che, volendo burlare, non potrebbe dir se non il contrario; e pur che non burliate voi, nel mostrar di non crederle.

Causa è quella, la quale posta, séguita l'effetto; e rimossa, si ri-
20 muove l'effetto. Ora, una palla di piombo va al fondo; fatta in forma di catino, non va: domando la causa del non andare. Non si può dire che sia la forma o figura, perchè mettendola sott'aqqua, non si rimuove la figura, e pur va al fondo; ma ne è l'aria, perchè rimossa l'aria, va al fondo. Dicasi dunque: Nella scodella o catino la causa del non descendere è quella, la quale rimossa, ne séguita la scesa: ma rimossa l'aria, senza mutar la forma, séguita la scesa; ma non ne seguiterebbe già se, mutata la forma, non si rimovesse l'aria: adunque l'aria, e non la figura, è causa del non andare al fondo.

Non è la figura che faccia scendere o no, poi che la medesima
30 figura ora scende ed ora no.

Non è il medesimo solido quello che voi mettete nell'aqqua; ma è composto con una parte di aria, la quale si deve rimuovere.

21. *catino* sta a galla *non va* — 31-32. *ma et composto* —

Voi non lo locate nell' aqqua, ma parte in aqqua e parte in aria.

Per accertarsi di quanto operi la figura, bisogna rimuover tutte le altre cause che possono far tal diversità; e questo si farà col pigliare una materia per sua natura, in quanto appartiene al peso, indifferente all' andare, ed al non andare, al fondo, ciò è più simile in gravità all' aqqua che sia possibile: e vedrassi che questa in tutte le figure si mostrerà nel medesimo modo indifferente all' andare, ed al non andare, al fondo.

La lama sottilissima di piombo, quando supernata, non è nell' aqqua, ma parte nell' aqqua e parte nell' aria; e la scrittura dice che la figura non opera, circa l' andare o non andare al fondo, nell' aqqua, e non nell' aqqua con l' aria appresso.

Di più, la scrittura parla circa il descendere o non descendere; se, dunque, la tavoletta descende, basta.

Si possono far palle di ogni materia che vadino e non vadino al fondo, col farle piccole.

Una palla di piombo di 3 oncie, messa nell' aqqua, va in fondo senz' altro; schiacciata in una sottil falda, galleggia: adunque la figura è causa etc. Questo è l' Achille degli avversarii. Rispondo che la falda ancor lei va al fondo, come la palla, quando ella sarà il solo piombo, come è quel della palla. Rispondono, il congiugnersi con l' aria esser virtù della falda, e però dependente dalla figura: ed io replico, la falda non esser altro che 3 oncie di piombo figurato in una lamina piana, la quale, mentre averà congiunta certa quantità d' aria, galleggerà, ma toltagli l' aria, andrà in fondo; e, più, dico che, se della medesima falda si farà una palla con la quale possa congiugnersi e rimuoversi una tal quantità d' aria, galleggerà quando l' avrà congiunta, e si sommergerà quando sarà senza; ed averemo 3 oncie di piombo figurato in forma di palla, che starà a galla ed andrà in fondo nel medesimo modo e per le medesime cause appunto che la falda.

1. *lo* mett[ete] *locate* — 18. *altro* stiac[ciata] *schiacciata* —

Quando la falda va in fondo, che alterazion ricev' ella, diversa dalle circostanze che l'aveva quando galleggiava? non altro se non la separazion dell' aria: chè, quanto alla figura, resta l'istessa. Così la palla concava nient'altro riceve nel profondarsi, che la remozion dell' aria: adunque l'istesso accade alla palla, che alla falda.

Se quando ci vengono assegnate 3 oncie di piombo per uno, e voi figurate il vostro in una falda che galleggia e va poi anco al fondo, io del mio farò una palla che galleggi e anco poi vada al fondo per le medesime cause per l' appunto che la vostra falda, non 10 potete dir che la figura operi cosa alcuna circa tal fatto.

Molte sono le cagioni, Serenissimo Signore, per le quali io mi son posto a scrivere diffusamente sopra la controversia che li giorni passati ha dato assai che ragionare a molti. La prima, e più efficace di tutte le altre, è stato il cenno dell'Altezza Vostra, ed il laudare che la penna sia unico rimedio per purgare e secernere lo schietto e continuato discorso dalle confuse ed interrotte altercazioni: nelle quali coloro massime che difendono la parte falsa, ora strepitosamente negano quello che dianzi affermarono, ora, stretti dalla forza delle ragioni, s' ingegnano, con divisioni e distinzioni improprie, con cavilli e strane interpretazioni di parole, di assottigliarsi e scontorcersi tanto 10 che sguittischino e scappino altrui dalle mani, non si peritando punto di produr mille chimere e fantastichi ghiribizzi, poco intesi da loro e niente da chi gli ascolta; onde le menti, confusa ed oscuramente traportate d'uno in altro fantasma, quasi sognando trapassano d'un palazzo in un navilio, quindi in un antro o in una selva, e finalmente, al primo aprir degli occhi svanendo i sogni e per lo più la lor memoria insieme, si trovano avere oziosamente dormito, e senza nissun guadagno trapassate le ore.

La seconda cagione è che io desidero che l'Altezza Vostra resti pienamente e sinceramente ragguagliata di quanto è seguito in questo 20 proposito: perchè, portando così la natura delle contese, quelli che

1. *Serenissimo* Princi[pe] *Signore* — 2. *scrivere* ed assai *diffusamente* — 3. *molti* tra *La* — *più* di tutte le altre *efficace* — 7. *difendono* il falso *la* — 10. *e* stravolgersi *scontorcersi* — 11. *che* ti sguittischino e scappino dalle mani *sguittischino* — 13. *menti* confusamente *confusa* — 13-14. *oscuramente* quasi che in sogno *traportate* — 18. *guadagno* aver *trapassate* — 21. *contese* che *quelli* —

per loro inavvertenza si inducono a voler sostener il falso, più altamente strepitano, e più ne i luoghi pubblici si fanno sentire, che quelli per i quali parla la verità, la quale, se bene con più tempo, con quiete tranquillamente si svela e si denuda; onde io posso stimare che, sì come per le piazze, ne i tempii ed altri luoghi publici, molto più frequenti sono state le voci di quelli che dissentono da quanto io asserisco che de gli altri che sentono meco, così ancora si siano in corte i medesimi ingegnati di farsi adito alla credenza col prevenirmi con loro sofismi e cavilli, li quali spero che siano per 10 dispergersi ed andare in fumo, se però avevano appresso di alcuno trovato orecchio ed assenso, come prima sia stata letta consideratamente questa mia scrittura.

Ho, nel 3° luogo, stimato ben fatto il non lasciare questa difficultà irresoluta: nella quale, sì come la parte falsa ebbe da principio quasi appresso di ogni persona faccia e sembianza di vero, così potria ancora con la medesima apparenza seguitar d' ingannar molti; onde in occasione di qualche momento supponendo chi che sia falsi assiomi per veri principii, incorresse in errori non leggieri.

Finalmente, sendo io stato dall'A. V. eletto per Matematico e Filo- 20 sofo della persona sua, non devo tollerare che l' altrui malignità, invidia, o ignoranza che si sia, o pur tutte tre insieme, stoltamente insultino contro alla sua prudenza, abusando l' incomparabile sua benignità; anzi reprimerò io sempre, e con pochissima fatica, ogni loro arditezza, e ciò con lo scudo invincibile della verità, dimostrando che quanto io ho sin qui asserito è stato sempre ed è assolutissimamente vero, e che in quello che io mi allontano dalle comunemente ricevute opinioni peripatetiche, ciò non mi accade per non aver studiato Aristotile o per non aver così bene come loro intese le ragioni sue[1], ma perchè ho più ferme demostrazioni ed evidenti esperienze che le loro 30 non sono; e nella presente differenza, oltre al mostrare il modo che io tengo in studiare Aristotile[2], farò palese se io ho così bene intesa

1. *si* sono indotti *inducono* — *sostener* la parte falsa *il* — 4. *e* denuda *si* — 11-12. *letta* e considerata *consideratamente* — 14. *principio* faccia e sembianza di vero *quasi* — 16. *apparenza* ingannar *seguitar* — 19. *per* suo *Matematico* — 23. *e* ciò *con* — 25. *sempre* assolutissimamente *ed è* — 28-29. *ma* solo *perchè* —

[1] Le parole « studiato Aristotile o per non aver » sono aggiunte in margine; e in luogo di « sue » aveva prima scritto « di Aristotile ».

[2] Da « oltre » ad « Aristotile » è aggiunto in margine.

la sua mente, col leggerlo 2 o 3 volte solamente, come alcuno di loro, al quale per avventura è stato poco il leggerlo cinquanta fiate; e poi mostrerò se forse ho meglio che Aristotile[1] investigate le cause e le ragioni di ciò che è materia e soggetto della presente contesa[2].

. . . .

. . . .

Convennemi[3], pochi giorni sono, replicar la medesima conclusione: e l'occasione fu che, ragionandosi in un cerchio di gentil'uomini delle quattro prime qualità, uno professore di filosofia disse cosa che è

1. *come* alcuni di loro a i quali *alcuno* — 9. *disse* quello *cosa* —

[1] Da «col leggerlo» a «se forse ho» è aggiunto marginalmente. Prima aveva scritto, come si distingue sotto le cancellature: «farò palese se io ho meglio che loro intesa la sua mente, e poi meglio che Aristotile».

[2] Qui si legge sotto le cancellature quanto segue: «Io ho pensato, in questa mia scrittura esser bene di non nominare alcuno de i miei avversarii; non perchè io non gli stimi ed apprezzi, sendo vero tutto l'opposito, ma perchè mi è pervenuto all'orecchie, che essi, qualunque se ne sia la causa [le parole «qualunque.... causa» sono aggiunte in margine], non hanno caro che le cose loro si pubblichino e faccino palesi al mondo; onde io, non potendo celar le cose, celerò loro, che tanto importa. Oltre che, se accaderà che io ben risolva ogni loro argomento e che io irrefragabilmente concluda, come io spero [«come io spero» è aggiunta interlineare], a favor della mia proposizione, credo che non gli dispiacerà ch'io gli abbia [*ch'io gli abbia* invece di *l'avergli io*, cancellato] taciuti; ma se avverrà in contrario, saranno per sè medesimi a tempo sempre a nominarsi, ributtando e redarguendo i miei paralogismi; di che gli averò io [segue cancellato *sempre*] obligo particolarissimo, bramando non di trionfare de i miei avversarii, ma solamente che la verità trionfi sopra la bugia.»

[3] Prima di questo brano, e in continuità a quello riferito nella nota precedente, leggesi cancellato il tratto che segue, il quale congiungerebbe benissimo il primo e il secondo frammento del testo: «Io so che l'A. V. benissimo si ricorda, come quattro anni fa mi occorse alla presenza sua contradire al parer di alcuni ingegneri, per altro eccellenti nella profession loro, li quali, nel divisare il modo di contessere una larghissima spianata di legnami, la quale, aiutata dalla propria leggerezza del legno e da gran moltitudine di vasi, pur di legno ma concavi e pieni di aria, sopra i quali, già sottopostigli in acqua, la detta spianata riposasse, facevano gran capitale dell'aiuto, il quale si promettevano dall'ampiezza della superficie, la quale, distesa sopra larghissimo campo di aqqua, speravano che fusse per dovere e poter sostenere, senza sommergersi, il doppio o 'l triplo più [*il doppio o 'l triplo più* invece di *assai più*, cancellato] di peso, che il computo minuto e particolare, raccolto separatamente da i detti vasi tavole e travi, non dimostrava loro. Sopra della qual credenza io dissi, che non bisognava far capitale che quella machina, ancor che spaziosissima, fusse per sostenere niente di più di quello che sosterrebbero le sue parti disgiunte e separate, o in altra machina, di qual si volesse altra forma, riunite; concludendo io generalmente, che la figura non poteva essere di aiuto o disaiuto a i corpi solidi nell'andare o non andare al fondo nell'aqqua». Il luogo che l'Autore avrà sostituito a questo cancellato si leggeva forse su di un fogliettino ch'era incollato sul margine della carta, ma del quale non è rimasto che un brandello, contenente parole e frammenti di parole, senza che possa ricavarsene senso veruno.

assai trita per le scuole peripatetiche, ciò è che era operazione del freddo il condensare; ed addusse per esperienza di ciò il giaccio, affermando quello non essere altro che aqqua condensata. Ma io per modo di dubitazione gli dissi, che più presto era da dirsi, il giaccio esser aqqua rarefatta; perchè, se è vero che la condensazione apporti maggior gravità e la rarefazione leggerezza, già che veggiamo il giaccio esser men grave dell' aqqua, doviamo credere che egli sia altresì manco denso: e gli soggiunsi che dubitavo che egli non avesse equivocato da denso a duro, e che avesse voluto dire, il giaccio esser
10 più duro che l' aqqua, e non più denso, sì come l' acciaio è più duro, ma non più denso, dell' oro[1]. Negò di subito il filosofo che il giaccio fusse men grave dell' aqqua, ed affermò il contrario; ed io soggiunsi, ciò esser manifestissimo, perchè il giaccio supernata all' aqqua. Ma io sentii subito in risposta dirmi, che non la minor gravità del giaccio era causa del suo galleggiare sopra l' aqqua, essendo veramente più grave di essa, ma sì bene la sua figura larga e sparsa, la quale, non potendo fender la resistenza dell' aqqua, lo tratteneva di sopra. Ma io doppiamente gli risposi: e prima dissi, che non solo le falde larghe e sottili, ma[2] qualunque pezzo di giaccio e di qualunque figura
20 restava a galla nell' aqqua; e poi gli soggiunsi che, se fosse stato vero che il giaccio fusse veramente più grave dell' aqqua, ma che presone una larga e sottil falda ella non si demergesse, sostenuta dalla sua figura inetta al penetrar la continuazione dell' aqqua, ei poteva provare a spigner con forza la detta falda nel fondo, lasciandola poi in libertà; chè senz' altro averia veduto risurgerla e tornare a galla, penetrando e dividendo all' in su quella resistenza dell' aqqua, la quale, aiutata anco dalla sua gravità, non poteva dividere descendendo. Qui, non si potendo replicare altro[3], volse oppugnar la mia dimostrazione con un' altra esperienza; e disse che pur aveva mille
30 volte osservato che, percotendosi la superficie dell' aqqua con una spada di piatto, si sente grandissima resistenza nel penetrarla, dove

16. *grave* dell'aqqua *di essa* — 20. *poi* che *gli* — 24-25. *fondo* dell'aqqua *lasciandola* — 31. *si* sentiva *sente* — *penetrarla* ma *dove* —

[1] Da «e gli soggiunsi» fino a «oro» è aggiunto in margine.

[2] Le parole «non solo.... ma» sono aggiunte marginalmente.

[3] Qui segue, e fu poi cancellato: «e convenendo pure alla gravità disputatoria lo star saldo ed immobile in quello che una volta si è pronunziato».

all' incontro il colpo per taglio senza intoppo alcuno la divide e penetra. Io gli scopersi la seconda sua equivocazione[1], con dirgli che egli trapassava in un' altra questione, e che altro era il cercare se le diverse figure faccino varietà circa il muoversi o non muoversi assolutamente, ed altro il cercare se apportino differenza nel muoversi più o meno velocemente: soggiungendogli che bene è vero che le figure larghe lentamente si muovono, e le sottili, della medesima materia, velocemente, onde la spada nel muoversi di piatto velocemente trova resistenza maggiore nell' incontrar l' aqqua, che movendosi con pari velocità per taglio; ma non può già la figura piatta proibire l' andare al fondo a quei corpi solidi li quali, figurati in altra forma, vi vanno: ed in somma gli conclusi il ragionamento con questa proposizione: Che un corpo solido il quale, ridotto in figura sferica o qualunque altra, cala al fondo nell' aqqua, calerà ancora sotto qualunque altra figura; sì che, in somma, la diversità di figura, ne i corpi solidi della materia medesima, non altera circa il descendere o non descendere, ascendere o non ascendere, nell' istesso mezo.

Partissi il detto filosofo; ed avendo ripensato sopra tal proposizione, e con altri studiosi di filosofia conferitala, venne, passati 3 giorni, a ritrovarmi, dicendomi che, avendo discorso con alcuni amici suoi circa questo particolare, aveva incontrato tale, a cui bastava l' animo di contender meco sopra tal questione, e con ragioni e con esperienze farmi toccar con mano la falsità della mia proposizione. Io, come desideroso d' imparar da ogn' uno, risposi che averei per favore l' abboccarmi con questo amico suo per discorrer circa questa materia. Accettato da l' una e dall' altra banda il partito, convenimmo del luogo e del tempo: il che non fu però da la parte osservato; anzi non pur non comparse il destinato giorno, ma nè per molti appresso. Ma ciò poco saria importato: se non che questo secondo filosofo, in cambio di abboccarsi meco e farmi veder sue ragioni ed esperienze, si messe in molti luoghi publici della città a mostrare a gran moltitudine di persone alcune sue palle e tavolette, prima di

3. *questine* — 3-4. *se* la figura *le* — 6. *bene* era *è* — 7. *si* movevano *muovono* — *e* che *le* — 8-9. *velocemente* trovava *trova* — 10-11. *piatta* impedire *proibire* — 15. *la* figura *diversità* — 16. *meteria* — 27. *altra* pa[rte] *banda* — 32. *città* e a gran moltitudine di persone *a mostrare* —

[1] Le parole « Io.... equivocazione » sono cancellate, ma nulla è ad esse sostituito.

busso e poi di ebano, ed a cantare il suo trionfo, con dire che mi aveva convinto; e pure non mi aveva nè anco parlato. Io, fatto avvisato di queste sue manifatture, seppi ogni suo fondamento avanti che ci ritrovassimo insieme: ma, avendo già la disputa filosofica degenerato in gara contenziosa, e non essendosi potuto per tal rispetto trattar la disputa come conveniva, giudicai, per fuggir le contese odiose, esser meglio il proporre in scrittura un solo argomento universale, come base e fondamento di quanto io asserisco; il quale quando venisse atterrato da quelli che dissentono da me, io mi chia- 10 merò convinto. E perchè l'esperienza prodotta da gli avversarii contro di me è una sottile tavoletta di ebano, la quale, posata sopra l'aqqua sì che la superficie superiore non si bagni, non descende, ed una palla del medesimo legno, grande come una nocciuola, la quale va al fondo; io, considerato come la causa di questa diversità non procede dalla figura, ma dal non bagnar tutta la tavoletta, ho proposto e mandato a gli avversarii questo argomento: Ogni sorte di figura, e di qual si voglia grandezza, bagnata, va al fondo nell'aqqua; ma se una particella della medesima figura non si bagnerà, resta l'istessa figura senza descendere; adunque, non la figura e non la grandezza 20 è causa del descendere o non descendere, ma il bagnarla interamente o non interamente. Questo mio argomento è venuto in mano de gli avversarii; ed uno di loro, come ben sa l'A. V., si obligò in parola di scriverci contro e palesare la sua fallacia, stimandolo egli per tale; il che non ha poi fatto, anzi intendo che egli non ne vuol fare altro. Gli altri parimente tacciono, stimando forse che una contesa indecisa sia a bastanza favorabile per loro: onde io, che altramente l'intendo, ho resoluto trattar amplamente questa materia, con speranza di rimuovere i non appassionati dalla opinion falsa, se pur ce n'è alcuno, ed insieme scoprir qualche nuova speculazione, attenente a questo propo- 30 sito ed alla total cognizione della verità della mia proposizione. E, per procedere con la maggior facilità e chiarezza che io sappia, parmi esser necessario dichiarar qual sia la vera e total causa dell'andare o non andare alcuni corpi solidi al fondo, e tanto più quanto io non trovo che Aristotile l'abbia a sufficienza trattato.

Dico, dunque, la causa per la quale alcuni corpi solidi descendono

4. *filosifica* — 11. *sottile* assi[cella] *tavoletta* — 15. *bagnar* la superfi[cie] *tutta* — 17-18. *ma non se* — 24. *ha* egli *poi* —

nell' aqqua essere l' eccesso della gravità di essi corpi sopra la gravità dell' aqqua; ed, all' incontro, l' eccesso della gravità dell' aqqua sopra la gravità di altri solidi esser cagione che quelli non descendino, anzi dal fondo si elevino e sormontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede, ne i libri Delle cose che stanno sopra l' aqqua; ma io, per facile intelligenza di ogn' uno, tenterò di spiegarlo più chiaramente. E prima bisogna che noi definiamo quello che s' intende per più grave, men grave ed egualmente grave.

Chiamonsi egualmente gravi quei corpi o quelle materie, delle quali moli eguali pesano egualmente; onde la cera, per essempio, si diria esser in gravità simile all' aqqua se, prese due moli eguali, una di aqqua e l' altra di cera, quelle pesassero egualmente. Più grave si dirà una materia di un' altra, se una mole di quella peserà più che un' altra egual mole di questa; e parimente, quella materia sarà men grave di un' altra, della quale mole eguale peserà meno. Non sarà dunque ben detto, tanto esser grave il legno quanto il piombo, ben che si possino pigliar 2 moli dell' uno e dell' altro di peso eguale, perchè quella del legno sarà molto maggior mole che quella di piombo; ma ben con verità dirassi, il piombo esser più grave del legno, perchè un pezzo di piombo peserà più che altrettanta mole di legno. Poste queste definizioni, dimostreremo, per la sua intrinseca e natural cagione, come i solidi men gravi dell' aqqua non possono in conto alcuno demergersi ed andare al fondo nell' aqqua, ma che per necessità una parte resterà fuori dell' aqqua; dimostreremo nel secondo luogo, i solidi più gravi dell' aqqua andar di necessità al fondo; e finalmente si proverà, che quelli che fussero egualmente gravi come l' aqqua, staranno in ogni luogo di essa aqqua, purchè siano tutti sotto. E per passare alla demostrazione, piglio uno de i seguenti 2 assiomi, e suppongo: Che un peso maggiore non può esser sollevato ed alzato da un minore, essendo pari tutte le altre circostanze; o vero, Che l' ordine naturale richiede che i corpi più gravi stiano sotto i men gravi, sotto i quali anderanno, non sendo impediti.

Passo [1] ora a dimostrar la prima parte, e dico:

Sia il corpo solido A, men grave dell' aqqua, ciò è men grave

34. *Sia il il corpo — ciò è me grave —*

---

[1] « Passo » è cancellato, senza che nulla vi sia sostituito.

di altrettanta aqqua quanta è la mole sua; il quale sia posto nell'aqqua *bfgc:* dico, essere impossibile che il solido A stia tutto sotto aqqua, ma che per necessità una sua parte avanzerà fuori. Imperò che, se è possibile, stia tutto sotto. Ora, notisi che nel descender A sott'aqqua, è forza che l'aqqua gli dia luogo e gli ceda, non potendo star 2 corpi nell'istesso luogo; e l'aqqua che cede al solido A, non avendo altro luogo dove ritirarsi, si inalza, sì che se avanti l'immersione del solido A la superficie dell'aqqua era se-10 condo il livello *bc,* dopo la immersione sarà alzata sino in *de.* E perchè A scaccia, per farsi luogo, tanta aqqua quanta è la sua propria mole, sarà l'aqqua *dbec* eguale in mole al solido A: ma in peso sarà più grave, essendo, per la supposizione, il solido A men grave dell'aqqua: adunque il solido A, descendendo, averà alzato un peso maggior del suo proprio; il che, per l'assunto, è impossibile. Non si demergerà, dunque, tutta la mole A sotto l'aqqua, ma una parte resterà scoperta.

20 Possiamo anco ridur la dimostrazione all'altro principio, considerando che, se A stessi tutto sotto aqqua, un corpo men grave resterebbe sotto un più grave; che è impossibile. L'aqqua, dunque, contigua alla superficie *de,* premendo col suo peso, scaccierà e solleverà la minor gravità di A, sottentrandogli; nè si formerà l'equilibrio, sin che resti della mole A solamente tanta porzione demersa, che tanta aqqua, quanta è in mole la detta porzione demersa, pesi quanto tutto il solido A. Come, per esempio, nell'altra figura, che tutto il solido A*o* pesi quanto una mole di aqqua eguale alla parte sola A: dico che, 30 quando la parte A sola sarà sott'aqqua, si fermerà, nè più se ne tufferà. Imperò che, essendo l'aqqua che si solleva sempre eguale in mole alla parte del solido demersa, sarà l'aqqua tra le superficie *de, bc* eguale alla parte del solido A; ed in peso pareggierà la gravità di tutto il solido A*o:* tanta, dunque, sarà la gravità di tutto

13-14. *eguale* alla *in* — 24. *fermerà* —

il solido *Ao*, tendente al basso, quanta . . . .
. . . .
. . . .

. . . .
. . . .

Ma per confermare maggiormente quanto io dico ed affermo, eleggasi un legno del quale una palla venga dal fondo dell' aqqua alla superficie più lentamente che non va al fondo una palla di ebano dell' istessa grandezza, per lo che non si possa dubitare che la palla di ebano più prontamente divida l' aqqua descendendo, che quella 10 dell' altro legno ascendendo; e sia, per essempio, quest' altro legno il noce. Facciasi di poi un' assicella di noce simile a quella di ebano degli avversarii, la quale resta a galla; e se è vero che questa di ebano resti a galla mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell' aqqua, senza dubbio quella di noce, messa nel fondo, vi resterà, come manco atta, per il medesimo impedimento di figura, a dividere l'istessa resistenza dell'aqqua. Ma se noi troveremo e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura, di noce verrà a galla, sì come indubitatamente vedremo e troveremo [1], di grazia cessino gli avversarii di attribuire 20 il supernatare dell' ebano alla figura dell' assicella, poi che la resistenza dell' aqqua è l' istessa tanto all' in su quanto all' in giù, e la forza del noce al venire a galla è minore assai che la forza dell' ebano all' andare al fondo [2]. Anzi, di più, dico che, se noi considereremo

7. *legno* il quale nell' aqqua venga dal fondo alla *del* — 10. *descendendo* che l' altro legno ascendendo *che* — 16. *per* la *il* — 17. *figura* inetta *a* — 23. *minore* assaissimo *assai* — 23-24. *ebano* o del piombo *all'* —

---

[1] « sì come.... e troveremo » è aggiunto in margine.

[2] Qui segue sotto le cancellature: « Anzi non pur vedremo questo, ma, di più, se noi piglieremo il gravissimo metallo, circa venti volte più grave dell' aqqua [segue cancellato *il quale*], una palla del quale velocissimamente e con grandissima forza va al fondo, ed, all' incontro, prenderemo cera pura o altra materia men grave dell' aqqua manco di uno per cento, sì che con grandissima tardità e con minima forza una palla di tal materia venga dal fondo a galla, potremo fare una sottil falda di oro, la quale, posata sopra l' aqqua, resti senza descendere, ma non si farà già una quanto si voglia sottil falda di cera o dell' altra materia, la quale resti mai al fondo. Non è, dunque, la figura causa del supernatare nell' ebano o nell' oro. Non è, dunque, la figura assoluta cagione del

l' oro in comparazione dell' aqqua, troveremo che egli la supera quasi venti volte in gravità; onde la forza e l' impeto col quale una palla di oro va al fondo è grandissimo: all' incontro, non mancano materie, come la cera schietta ed alcuni legni, le quali non cedono nè anco uno per cento in gravità all' aqqua; onde il loro ascendere in quella è tardissimo, e due mila volte più debile che l' impeto dello scender dell' oro: tutta via una sottil falda di oro galleggia, senza descendere al fondo, ed, all' incontro, non si può fare una falda di cera o del detto legno, la quale, posta nel fondo dell' aqqua, vi resti senza ascen-
10 dere. Or, se la figura può vietare la divisione ed impedire la scesa al grandissimo impeto dell' oro, come non sarà ella bastante a vietar la medesima divisione all' altra materia nell' ascendere, dove ella non ha appena forza per una delle due mila parti dell' impeto dell' oro?

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Ma per quelli che sono un poco duri a intender ciò che importi l' unione ed il contatto esquisito di 2 superficie, parendogli ridicolo
20 che l' aria, quasi con virtù magnetica, col semplice contatto sostenga la sottil falda di piombo, io voglio con un' altra esperienza tentar di rimuovergli simil difficoltà. Piglisi un paio di bilancie, con i loro scudi piani, in amendue de i quali si ponghino pesi eguali, sì che faccino il perfetto equilibrio: è manifesto che, mettendosi una delle lance nell' aqqua, lasciando l' altra nell' aria, questa dell' aria graverà più e solleverà l' altra, che, per esser nell' aqqua, verrà alleggerita, me-

1. *aqqua* ved[remo] *troveremo* — 6. *tardissimo* e debolissimo *e* — 9. *quale* resti nel f[ondo] *posta* — 13. *forza* che *per* — 18. *intender* quello *ciò* — 19. *parendogli* o per ciò *ridicolo* — 21. *io* glielo *voglio* far toccar con mano *con* — 23. *ponghino* 2 *pesi* — 24. *equilibrio* ed *è* — *che* chi mettesse *mettendosi* — 25. *aria* che *questa* — 25-26. *aria* graverebbe *graverà più e* sollevcrebbe *solleverà* — 26. *che* esse[ndo] *per* — *aqqua* verrebbe *verrà* —

supernatare nella tavoletta di ebano [prima aveva scritto *nell'ebano*], poi che la medesima figura va anco al fondo; nè meno è la figura con l'intervento della resistenza dell' aqqua all'esser divisa, poi che simili figure col medesimo intervento dividono l'aqquá ascendendo: adunque bisogna concludere che altro aggiunto, non posto da Aristotile nè da gli avversarii, bisogni congiugnere con la figura, per fare che la tavoletta di ebano galleggi. »

diante la gravità di essa aqqua in relazione all' aria. Ma io non voglio che ei tuffi la detta lance sotto l' aqqua, ma che solamente faccia che la sua inferior superficie tocchi la superficie dell' aqqua; cominci poi ad aggiugner peso all' altra lance, che pende in aria: e vedrà che, abbassandosi questa, l' altra si solleverà, ma seguita da l' aqqua sua contigua, la quale, avanti che si separi dal piano della lance, si alzerà quanto è una costa di coltello, e resisterà al peso di molti e molti grani e carati che si aggiugneranno all' altra lance; sin che finalmente il peso dell' aqqua sollevata e la compressione dell' aria ambiente sciorranno la continuazione delle due superficie, nel quale scioglimento l' altra lance aggravata darà un gran tracollo. Simile appunto appunto è il contatto dell' aria con la superficie superiore della laminetta o tavoletta di ebano, ed in simile maniera l' aria segue, oltre i confini dell' universal superficie dell' aqqua, la superficie di essa tavoletta, la quale sotto i detti confini si avvalla: e sì come chi volesse affermare che i pesi della lance posta in aria non contrappesassero altro che il primo peso che fu posto nell' altra lance, e che non l' aqqua aderente, ma la figura, la ritenesse da l' esser sollevata da la giunta de i nuovi pesi dell' altra lance, e volesse pur sostenere che altro peso non si contrappesasse che il primo ingravito non dall'aqqua ma dalla figura [1], direbbe una sciocchezza; così appunto il dubitare se l' aria, che dentro all' arginetto dell' aqqua sta congiunta con la tavoletta, accresca leggerezza all'ebano, e se quello che in questo atto si adopera sia il semplice ebano, o pur si pesi, per così dire, l' ebano con di molta aria, è proprio una leggerezza. Pongasi, dunque, il puro ebano in aqqua, conforme al nostro detto [2], e non un composto d' ebano e di aria, e vedrassi la verità della mia conclusione: chè pur dovriano saper gli avversarii che tanto per appunto resiste e, per così dire, pesa l'aria all'in giù nell'aqqua quanto l'aqqua all'in su nell' aria, e l'istessa fatica ci vuole a mandare sott' aqqua un pallone pien d' aria, che ad alzarlo in aria pieno di aqqua [3]. Io prego in cortesia alcuno degli avversarii a dirmi, qual giudizio averiano fatto di me, se, quando fusse nata tra noi contesa se più facilmente si solleva in aria una palla

5. *sollevera* da l' aqqua *ma* —

[1] Da « e volesse » a « figura » è aggiunto in margine.

[2] « conforme al nostro detto » è aggiunto in margine.

[3] Da « chè pur dovriano » ad « aqqua » è aggiunto in margine.

di piombo che la medesima materia ridotta in una sottilissima e larghissima falda, io avessi tolto a sostenere che più facilmente si sollevasse la palla che la falda; e che poi, per giustificazione della mia parte, io mettessi l'una e l'altra figura nell'aqqua, sospendendo la palla con un filo ad uno de i bracci della bilancia che fosse in aria[1], aggiugnendo poi tanto peso nell'altra lance che tirasse fuori dell'aqqua la detta palla e la sollevasse in aria, bisognandovi per ciò, v. g., trenta oncie di peso; e che similmente, legata la sottilissima falda con 3 fili, sì che stesse parallela all'orizonte, io la mettessi nell'aqqua, e che, aggiugnendo peso all'altra lancie, vi bisognassero 40 oncie per sollevarla, mediante la gran quantità di aqqua che seguiterebbe il contatto della sua ampiezza: vorrei, dico, sapere se, esclamando io di aver con tale esperienza provato che veramente la falda pesasse più della palla[2], ei mi stimerebbero altro che un solenne pazzo, e massime quando io pur volessi con pertinacia sostenere che il tirarsi dietro molt'aqqua, come effetto della larghezza della figura, non si avesse da rimuovere dalla mia esperienza[3], e che se la palla non se ne tira lei se non pochissima[4], suo danno, e che, di più, con sì leggiadra invenzione io andassi per le piazze cantando il mio trionfo. Io credo che, per lor modestia e per la minima mia vergogna, tiratomi da canto per il lembo del mantello, mi direbbono all'orecchio: « Taci, scioccuzzo; chè noi parliamo del sollevare in aria, e non mezzo nell'aria e mezo in aqqua; e parliamo del sollevare una palla di piombo ed una falda pur di altrettanto piombo, e non una tal falda con dieci volte tanto di aqqua »: e quando finalmente pure io persistessi nella medesima pertinacia, si riderebbero loro ancora, insieme con gli altri, del caso mio.

. . . .

. . . .

---

1. *che* il medesimo piombo ridotto *la* — 2-3. *sollevasse* una *la* — 8. *legata* poi *la* — 14. *mi* repute[rebbero] *stimerebbero* — 15. *e* tanto più *massime* — *velessi* — 16. *come* pure *effetto della* figu[ra] *larghezza* — 17. *non se* la *ne* — 20. *vergogna* tirandomi *tiratomi* — 24. *di* piombo *altrettanto* — *con* quattro dieci volte *dieci* —

(1) « che fosse in aria » è aggiunta marginale.

(2) Da « esclamando » a « palla » è aggiunto in margine.

(3) Da « non si avesse » a « esperienza » è aggiunto in margine.

(4) « se non pochissima » è aggiunta marginale.

. . . .

. . . .

Ma [1], prima che io passi più avanti, voglio che consideriamo come Aristotile, dopo aver proposto e detto che le figure non sono cause del semplice andare, o non andare, in su o in giù, ma solamente dell'andar tardo o veloce, propone una dubitazione: « Onde è che le falde larghe di ferro, ed anco di piombo, nuotano sopra l'aqqua; il che non fanno, benchè minori e men gravi, se saranno rotonde o lunghe, come, per esempio, un ago, le quali vanno al fondo »: dove poi, nell'assegnar la causa di questo effetto, pare ad alcuni de'suoi 10 interpreti e, per quanto i' stimo, a gli avversarii, che Aristotile introduca la figura, impotente, per la sua larghezza, a fendere la renitenza della molta aqqua che ella incontra; dal qual luogo, per mio avviso, vogliono dedurre che Aristotile attribuisca alla figura la causa del supernatare una lamina di piombo che per la natural gravità, fatto in altra figura, anderebbe al fondo. Ma se questo è, ha Aristotile detto, nel principio del capitolo, apertamente che le figure non son [cau]se dell'andar semplicemente, o non andare, al fondo, etc.; bisogna [che] gli avversarii, o confessino che Aristotile si contradica, dicendo [che] le figure non son cause del supernatare ed a canto a 20 canto afferm[ando] che la figura sia causa del supernatare la falda di piombo; o c[onfes]sino che egli non attribuisca la causa del supernatare alla fig[ura] della falda; o vero che il senso della prima e principal propo[sizio]ne non sia quello che par che le parole suonino.

7. *aqqua* ma non già *il* —

[1] Immediatamente prima di questo frammento si legge, sotto le cancellature, quanto segue: « loro s'ingegnano di sostenere e puntualissimamente propone per vera conclusione quella che propongo e mantengo io. Ecco le sue precise parole: Le figure non son causa del muoversi assolutamente, o non muoversi, in su o in giù, ma sì bene del muoversi più velocemente o più tardamente; e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo. Io non saprei in qual maniera si potesse più chiaramente dire quello che io affermo, ed escludere quello che vogliono sostenere gli avversarii; nè posso a bastanza meravigliarmi come non si siano peritati di produr luogo tale come favorevole alla loro opinione. Gran segno di immensa fame [prima Galileo aveva scritto *fame immensa*], l'indursi a cibarsi di veleno; e non minore indizio di bramosità di contradire, il ricorrer per aiuto all'attestazione di chi depone a tuo disfavore aperto. Orsù, venghino pure in campo i cavilli, e le trasposizioni, e gli stravolgimenti delle parole, con le solite distinzioni buone a chiuder la bocca a quei miserelli li quali, per mantenersi in credito d'intender quelle risposte che, per non contener niente, sono inintelligibili ad ogn'uno, gli prestano l'assenso, contentandosi più presto di perder [prima Galileo aveva scritto *di perder più presto*] la lite, che l'opinione appresso l'universale di persona di presta intelligenza ».

Che Aristotile si con[tra]dica, affermando e negando la medesima cosa nell' istesso luogo e [capitolo], so che gli avversarii non son per concederlo mai; se concedessero che ad altro che alla figura attribuisse Aristotile la causa del supernatare [che] fa la lamina, già il testo e l'autorità da loro prodotta gli sar[eb]be, per loro confessione, direttamente contro: resta dunque per l[oro] refugio che la prima proposta di Aristotile sia capace d' interp[re]tazione e senso tale, che non escluda la figura dalle cause [del] supernatare alcuno de i corpi che per lor natura anderebbono e v[anno] al fondo. E qui [1] credo che mi diranno c[he] il 10 vero e germano sentimento delle parole di Aristotile è che [la] figura non sia semplicemente ed assolutamente causa del muoversi, [o] non muoversi, in su o in giù, ma che ben sia causa *secundum q[uid]*, ciò è in un certo modo o secondo qualche rispetto, sì che in eff[etto] la particola *simpliciter* si abbia a congiugnere con la causa, e [non] col muoversi o non muoversi; di maniera che l'intenzione d[i] Aristotile sia stata tale: La vera e semplice causa dell' andare, o n[on] andare, in giù o in su, ne è la gravità o leggerezza, e non la figu[ra]; ma la figura è ben cagione coadiuvante ed in un certo modo co[ope]rante in tali effetti, etc. Or qui mi nascono diversi dubbii e d[iffi]coltà, per le quali mi pare che 20 le parole non siano in conto alcuno ca[paci] di simile costruzione e sentimento. E le difficoltà son queste [2]. . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

con tanto progiudizio della sua dottrina e reputazione, cose tanto aliene dalla sua intenzione e dal vero insieme.

Finalmente, io starò con gran desiderio attendendo di sentire come gli avversarii siano per poter sostenere la interpretazione, ch' e' danno 30 alle parole di Aristotile, per vera e reale, e più la dottrina salda e

5. *prodotta* sarebbe per loro confessione direttamente contro di loro *gli* — 17. *ma* che *la* — 18. *coadiuante.* — 29-30. *la* loro *interpretazione ch' e' danno* delle *alle parole* —

[1] Dopo « qui » si legge, cancellato, quanto appresso: « ricorrendo all' àncora sacra del *simpliciter et secundum quid*, di tanta virtù che può liberare i na[vi]ganti da ogni tempestosa procella ».

[2] In luogo di « E le difficoltà son queste » prima Galileo aveva scritto quanto appresso, che ricoperse con un cartellino: « le quali difficoltà io propo[ngo] con speranza che mi devino esser resolute da gli avversarii ».

sicura, satisfacendo insieme a un poco di scrupolo che io pongo loro avanti. Voi dite che la figura è causa, in qualche modo, dell' andare o non andare al fondo etc.; ed a favor vostro producete l' autorità di Aristotile, come concordo al vostro detto. Ora, io piglio il testo sopra il quale voi vi fondate, e vi dico che Aristotile in questo luogo (posta per vera la vostra interpretazione), dice che la figura è non meno causa del muoversi o non muoversi [1] all' in su, che del muoversi o non muoversi all' in giù: ma perchè, nell' esemplificarmelo poi con qualche esperienza, nè Aristotile nè voi mi avete fatto vedere altra prova che di una falda di piombo e di una tavoletta di ebano, 10 materie che per lor natura vanno al fondo, ma in virtù della figura restano a galla, io vi supplico, già che Aristotile non vive più, che voi altresì mi facciate vedere un corpo, il quale dal fondo dell' aqqua per sua natura ascenda ad alto, ma che, in virtù di quella figura che voi gli saprete dare, resti nel fondo; perchè io non dubito che voi saprete benissimo accomodare la medesima materia in figure così diverse, che una speditamente verrà dal fondo ad alto, e l' altra, per la sua larghezza o per altra variazione di figura non potente a fender la crassizie dell' aqqua o quel che si sia che l' impedirà, se ne resterà in fondo; e ciò vi doverà succedere tanto più facilmente che l' altra 20 esperienza, quanto pare che tanto più difficilmente possino essere impediti i movimenti, quanto maggiore è l' impeto e l' inclinazione [2] loro naturale; ma quale inclinazione è maggiore di quella del piombo e del gravissimo oro all' andare in giù? e pure, con l' aiuto della figura, si fanno galleggiare. Ed, all' incontro, voi pur sapete quanto picciol dominio abbia la leggerezza in alcune materie le quali lentamente sormontano nell' aqqua, come saria la cera il busso ed altri legni poco inferiori di gravità all' aqqua; poi che non pure in questi ma nell' aria stessa par che, conforme alla peripatetica dottrina, la gravità prevaglia alla leggerezza. Il proibir, dunque, a sì fatte materie, con 30 l' ampiezza della figura, la facoltà di dividere la crassizie dell' aqqua, con la fiacchissima propensione che hanno al venire ad alto, doverà

5. *dico* (posta per vera la vostra interpretazione) *che* — 9. *mi* hanno *avete* — 18. *a* fendere *fender* — 19. *impedirà* e per ciò *se* — 21. *che* più facilmente *tanto* — 22. *quanto* più sono naturale *maggiore* — 29. *la* legg[erezza] *gravità* — 31. *figura* il poter *la* — 32. *hanno* di *al venire* all' in su *ad*

[1] « o non muoversi » è aggiunto in margine.

[2] « e l' inclinazione » è aggiunto marginalmente.

bene esser impresa più che facilissima a quelli li quali, col morso della medesima figura, raffrenano il corso precipitoso dell'oro verso 'l centro del mondo. Ma se, per mia ventura, ei non trovassero il modo di effettuar questa seconda esperienza, e che per tanto si chiarissero della sua impossibilità [1], di grazia non si affatichino più in voler sostener per buona l'interpretazione data da loro alle parole di Aristotile, perchè condanneranno attorto un innocente, e gli faranno al suo dispetto dire il falso, mentre egli dice una assolutissima verità: perchè falso e superfluo [2] è il dire: « Le figure non sono cause sem-
10 plicemente, ma son cause in certo modo, dell'andare o non andare al fondo o a galla, ma sì bene dell'andare più o meno veloce o tardo »; falso è, perchè non si vede che la figura impedisca il venire a galla, come pare che ritenga l'andare al fondo; superfluo, e male attaccato col detto di sopra, sarebbe il dir che le figure sien causa del tardo o del veloce. Ma dandogli il vero senso, oltre allo sfuggir il bisogno di una distinzione, inutile in questo luogo [3], di *simpliciter* e *secundum quid,* della quale Aristotile non averebbe, in questa occasione, tralasciato il secondo membro, se l'intenzion sua fusse stata di prevalersene, si averà una sentenza verissima, ben continuata ed in
20 tutte le sue parti coerente; e sarà questa: « Le figure non son causa dell'andare assolutamente, o non andare, al fondo o a galla, ma sì bene della maggiore o minor velocità ». E fermata questa chiara facile e vera esposizione, molto approposito cade il passar dubitativamente al cercar la causa, perchè le falde larghe di ferro e di piombo galleggino: e l'occasione del dubitare depende dall'essersi escluse le figure, le quali, nel primo aspetto, hanno sembianza di cause in tale accidente; le quali figure se non fossero state escluse di sopra, ma intromesse, non solo saria stato a sproposito il dubitare di quello che nelle parole immediatamente precedenti si era posto per resoluto, ma
30 quasi superfluo il proporlo semplicemente per conclusione consequente dalle cose dette di sopra. Concludasi, dunque, che la mente di Aristotile in questo luogo è precisamente concorde alla mia proposizione

1. *quali* fren[ano] *col* — 10. *del andare* — 11. *andare* velo[ce] *più* —

[1] Le parole « e che.... impossibilità » sono aggiunte in margine.

[2] « e superfluo » è aggiunto in margine. Sopra « e superfluo » è scritto altresì « ed interrotto », che fu poi cancellato.

[3] « in questo luogo » è aggiunto in margine.

e diametralmente contraria all' [intenzione] degli avversarii [1] . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

cose tanto aliene dalla sua 'ntenzione e dal vero insieme.

Finalmente, se l'intenzion d'Aristotile in questo luogo fusse stata di dire che le figure, se ben non assolutamente, siano al manco in qualche modo causa del muoversi o non muoversi, io metto in considerazione che egli nomina non meno il movimento all' in su, che 10 l' altro all' in giù: e perchè, nell' esemplificarlo poi con qualch' esperienza, non si produce altro che una falda di piombo o una tavoletta d' ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtù (com' essi dicono) della figura restan a galla, saria bene che gli avversarii producessero alcun' altra esperienza di quelle materie che per lor natura vengono a galla, ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma perch' io so questo esser impossibile a farsi, concludiamo che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azzion alcuna alla figura, nel semplicemente muoversi o non muoversi.

Che poi egli abbia schiettamente filosofato e saldamente discorso 20 nell' investigar le soluzioni de i dubbii che ei propone, non torrei io già a sostenere; anzi, per l' opposito, dubito molto che ei non si sia inviluppato e smarrito in varii laberinti di falsità, per non aver preso il filo che per diritta e facile strada lo poteva condurre alla vera causa della sua questione. Io anderò additando, nello esaminare il resto del suo capitolo, quello che mi par falso, con desiderio e speranza che qualcuno, più di me intendente, emendando i miei errori, mi mostri la verità; alla confession della quale io infinitamente son più accinto, che alla contradizione.

Proposta che ha Aristotile la questione « onde avvenga che le falde 30 larghe di ferro o di piombo supernatano » (e questo è vero), soggiu-

21. *le* ragioni de *soluzioni* — 22. *dubito* io *molto* — 23. *inviluppato* e che ei non abbia introdotti molti falsi *e* — 25. *Io* proporrò *anderò* — 27. *emendando* il mio errore *i* —

---

[1] Il tratto da « nelle parole immediatamente » (pag. 45, lin. 29) a « degli avversarii » è coperto da un cartellino. Cfr. l'Avvertimento.

gne poi (quasi fortificando l'occasione del dubitare): « essendo che altre cose minori e manco gravi, se saranno rotonde o lunghe, come sarebbe un ago, vanno al fondo ». Or qui dubito io, anzi pur son sicuro, che un ago, posato leggiermente, resta a galla.

Io non credo già che alcuno, per difendere Aristotile, dicesse che egli intende di un ago messo non per lo lungo, ma eretto e per punta: pure, perchè non ci mancano di quelli che non si sbigottiscono di produr maggiori esorbitanze di questa per difendere quello in che Aristotile medesimo si disdirebbe quando sentisse le ragioni
10 o vedesse l'esperienza in contrario, io replicherò anco a questa risposta, e dirò che l'ago si deve mettere secondo la dimensione che vien nominata da Aristotile, che è la lunghezza e non l'altezza. Perchè, se altra dimensione che la nominata prender si potesse e dovesse[1], io direi che anco le falde di ferro anderanno al fondo, se altri le metterà in aqqua per taglio e non per lo piano: ma perchè Aristotile dice « le figure larghe non vanno al fondo », si deve intender « posate per lo largo »: e però quando dice « le figure lunghe, com'un ago, benchè leggiere, non restano a galla », si deve intender « posate per lo lungo ».
20 Di più, o Aristotile credeva che un ago, posato su l'aqqua, restasse a galla; o credeva ch'e' non restasse. S'e' credeva che non restasse, ha ben potuto dire che l'ago posto per lungo va al fondo, come veramente ha detto: ma se e' credeva e sapeva che i ferretti lunghi e sottili supernatassero, per qual cagione, insieme col problema dubitativo del galleggiare le figure larghe, ben che di materia grave, non ha egli anco introdotta la dubitazione, onde avvenga che anco le figure lunghe e sottili, ben che di ferro o di piombo, supernatano? e massime che la cagione del dubitare par maggior nelle figure lunghe e strette che nelle largh' e sottili.
30 Diciamo, dunque, pur liberamente, che Aristotile credette che le figure larghe solamente stesser a galla; ma le lunghe e sottili, come un ago, no: il che tuttavia è falso, sì come[2] falso è ancora che corpi

2. *minori* roto[nde] *e* — 10. *io* risponderò anco al *replicherò* — 16. *larghe vanno* —

[1] « e dovesse » è aggiunto in margine.

[2] Il tratto da « ma perchè » (lin. 15) a « sì come » è aggiunto sur un cartellino incollato sul margine. Sotto il cartellino si legge quanto appresso, che rappresenta una stesura precedente del tratto stesso: « ma perchè Aristotile dice « le figure larghe non vanno [il ms.: *larghe vanno*] al fondo », si deve inten-

rotondi e manco gravi non restino a galla; perchè, come di sopra si dimostrò, piccoli globetti di ferro, ed anco di piombo, nell'istesso modo galleggiano.

Propone poi un'altra questione, al creder mio similmente falsa: ed è, che alcune cose per la lor picciolezza nuotano nell'aria, come la minutissima polvere di terra e le sottilissime foglie d'oro. Ma a me pare che l'esperienza ci mostri, ciò non accadere non solamente nell'aria, ma nè tampoco nell'aqqua; nella quale descendono sino a quelle particole di terra che la intorbidano, la cui piccolezza è tale che non si veggono, se non quando sono molte centinaia insieme. La polvere, dunque, non pur di oro, ma ancora di terra, non si sostiene altramente in aria, ma descende al basso, e solamente vi va vagando quando venti gagliardi la sollevano o altra agitazione di aria la commuove: il che anco avviene nell'agitazion dell'aqqua, per la quale si commuove la sua deposizione del fondo, e s'intorbida. Ma Aristotile non può intendere di questo impedimento della commozione, del quale egli non fa mai menzione; anzi non nomina altro che la leggerezza di tali minimi, e la resistenza della crassizie dell'aqqua e dell'aria: dal che si vede che egli tratta dell'aria quieta, e non agitata e commossa; ma, in tal caso, nè oro nè terra, per minutissimi che siano, si sostengono, anzi speditamente descendono.

Passa poi al confutar Democrito, il quale, per sua testimonianza, voleva che quelli atomi ignei, li quali continuamente ascendono per

4–5. *falsa* che *ed* — 7. *ci* mostra *mostri* — 9. *terra* così *che* — 21. *sostengono* ma *anzi* —

der « posate per lo largo »: e però quando dice che le figure lunghe, come un ago, benchè leggiere, non restano a galla [*non restano a galla* sostituito a *vanno al fondo,* cancellato], si deve intender « posate per lo lungo ». Di più (già che è forza consumar parole in persuadere a i ciechi che 'l sole è chiaro), o Aristotile credeva che un ago, posa[to] su l'aqqua, restasse [*restasse* sostituito a *restava*] a galla; o credeva [*o credeva* sostituito a *o non lo sape*[*va*], cancellato] che ei non restasse. Se ei credeva che non restasse, ha ben potuto dire che l'ago posto per lungo va al fondo, come veramente ha detto; ma se ei credeva e sapeva che i ferretti lunghi e sottili supernatassero, per qual cagione [segue cancellato *non*], insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure [lar]ghe, ben che di materie gravi, non ha egli anco introdotta la dubitazione, onde avvenga che anco le figure lunghe e sottili, ben che di ferro o di piombo, supernatano? e massime che la cagione del dubitare par [segue cancellato *più*] maggiore nelle figure lunghe e strette che nelle larghe e sottili. Questi sono de i favori che alcuni partigianelli di Aristotile frequentissimamente gli fanno, che, per purgarlo da un difettuzzo nel quale tal volta, ingannato da una verisimile apparenza, sarà incorso, gli addossano o gravissimi difetti o puerili inezie. Diciamo, dunque, pur liberamente, che Aristotile credette che le figure larghe solamente stessero a galla; ma le lunghe e sottili, no: il che poi è falso, sì come ».

l'aqqua, spignessero in su e sostenessero quei corpi gravi che fussero molto larghi, e che gli stretti cadessero giù, perchè poca quantità de i detti atomi ascendenti gli contrasta e repugna.

Confuta, dico, Aristotile questa posizione, dicendo che ciò doveria molto più accadere nell' aria; sì come il medesimo Democrito insta contro di sè, ma, dopo aver mossa l' instanza, la scioglie lievemente, con dire che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non dirò che la causa addotta da Democrito sia vera: ma dirò bene che malamente vien refutata da Aristotile, 10 mentre egli dice che, se fusse vero che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò doveriano far molto più nell' aria che nell' aqqua; perchè forse . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

le cui superficie siano fra di loro simili, ma differenti in grandezza; perchè, diminuite o cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con minor proporzione sciemano o crescono i lor perimetri, 20 ciò è le resistenzie che loro trovono in fender l' aqqua: adunque più facilmente galleggeranno di mano in mano le falde e tavolette, secondo che le saranno di minore ampiezza. E questo tutto seguirebbe in dottrina di Aristotile, contro alla sua medesima dottrina.

Qua io m' aspetto un rabbuffo terribile da qualcuno de gli avversarii; e già parmi di sentire intonar negli orecchi che altro è il trattar le cose fisicamente ed altro matematicamente, e che i geometri doveriano restar tra le lor girandole, e non affratellarsi con le materie filosofiche, le cui verità sono diverse dalle verità matematiche; quasi che il vero possa esser più di uno; quasi che la geometria a 30 i nostri tempi progiudichi all' aqquisto della vera filosofia, quasi che sia impossibile esser geometra e filosofo, sì che per necessaria conseguenz[a] si inferisca che chi sa geometria non possa saper fisica, nè possa discorrere e trattar delle materie fisiche fisicamente. Conseguenze non meno sciocche di quella di un tal medico fisico, che,

11. *larghi* che *ciò* — 30-31. *che* non *sia* —

spinto da un poco di livore, diceva che il medico Acquapendente, essendo grande anatomista e chirurgo, doveva contentarsi di star tra i suoi ferri ed unguenti, senza volersi ingerire nelle cure fisiche, come se la cognizione di chirurgia destruggesse e fosse contraria alla fisica. Io gli risposi che, av[en]do più volte ricevuta la sanità dal sommo valore del Sig. Acquapendente, potevo deporre e far sempre fede che Sua Eccellenza mai non mi dette bevanda alcuna composta di diapalme, di caustici, di fila, di pezze, di tente, di rasoi, nè mai, in vece di tastarmi il polso, mi fece un cauterio o mi cacciò un dente di bocca, ma, come eccellentissimo fisico, mi purgò con manna, cassia, rabarbaro, ed usò gli altri rimedii opportuni alle mie indisposizioni. Vegghino gli avversarii se io tratto le materie con i medesimi termini che Aristotile, e se egli medesimo, dove è necessario, introduce demostrazioni geometriche; e, di grazia, cessino di esser così aspri nimici della geometria, non senza mia grandissima meraviglia, il quale credevo che non si potesse esser nimico di persona non conosciuta.

A quello che finalmente pone Aristotile nel fine del suo testo, ciò è che si deve comparare la gravità del mobile con la resistenza del mezo alla divisione, perchè se la virtù della gravità eccederà la resistenza del mezo, il mobile descenderà, se no, supernaterà; non occorre che mi affatichi di rispondere altro che quello che già si è detto, ciò è che non la resistenza alla divisione, che non si ritrova nell' aria o nell' acqua, ma sì bene la gravità del mezo, si deve chiamare in paragone con la gravità del mobile: la quale se sarà maggiore nel mezo, il mobile non vi descenderà, nè meno vi si tufferà tutto, ma una parte solamente; perchè nel luogo che egli occuperebbe nell' acqua, non vi deve stare corpo che pesi manco di altrettanta acqua; ma se il mobile sarà più grave dell' acqua, descenderà al fondo, ad occupare un luogo [1] dove è più naturale che vi dimori lui, che un corpo men grave. E questa è la vera, sola, propria ed assoluta causa del supernatare o andare al fondo: e la vostra tavoletta, signori avversarii, supernata quando è accoppiata con tanto di aria, che insieme con quella forma un composto men grave di

11. *ed* alt[ri] *usò* — *oportuni* — 16. *di* uno che non si conosca *persona* — 22. *non* vi *si* — 26. *una pate* —

[1] « ad occupare un luogo » è aggiunto in margine.

tanta aqqua quanta anderia a riempiere quel luogo che il detto composto occupa in aqqua; ma quando voi metterete nell' aqqua il semplice ebano, conforme alle nostre convenzioni, egli anderà al fondo, se voi lo facessi più sottile di una carta.

Io, Serenissimo Signore, mi sono affaticato, come ha veduto l'Altezza Vostra, per sostener viva la mia vera proposizione ed, insieme con lei, molte altre che la conseguono, salvandole dalla voracità della bugia da me atterrata ed uccisa. Non so se gli avversarii mi averanno buon grado di così fatta opera, o pure se, trovandosi con giu-
10 ramento severo obbligati a sostener quasi che religiosamente ogni decreto di Aristotile, temendo forse che egli, sdegnato, non eccitassi alla lor destruzione un grosso stuolo di suoi più invitti eroi, si risolveranno [1] a soffogarmi ed esterminarmi, come profanatore delle sue sante leggi: imitando in ciò gli abitatori dell' Isola del Pianto irati contro di Orlando, al quale, in guiderdone dell' aver egli liberate da l' orribile olocausto e dalla voracità del brutto mostro [2] tante innocenti verginelle, si movevano contro, rimorsi da strana religione e spaventati [3] da vano [4] timore dell'ira di Proteo, per sommergerlo nel vasto oceano; e ben l' avriano fatto se egli, impenetrabile, ben che
20 nudo [5], alle lor saette, non avesse fatto di loro quello che suol fare l'orso de i piccioli cagniuoli, che con vani e strepitosi latrati importunamente l' assordano. Ma io, che non sono Orlando, nè ho altro d'impenetrabile che lo scudo della verità, disarmato e nudo nel resto [6], ricorro alla protezione dell' A. V., al cui semplice sguardo cadranno in terra le armi di qualunque, fuori di ragione, contro alla ragione imperiosamente vorrà muovere assalti.

---

15. *guiderdone* di avergli liberati dall'orribile tributo *dell'* — 17. *si* apparecchiavano spinti *movevano* — 18. *Proteo* si movevano contro *per* — 20. *avesse* di loro *fatto* —

---

(1) Prima aveva scritto, come si distingue attraverso le correzioni: « .... con giuramento strano obbligati ad Aristotile, a sostener quasi che religiosamente ogni suo decreto, temendo forse che egli, sdegnato, non gli ecciti contro un grosso stuolo di suoi seguaci per destruggergli e desolargli, si risolveranno ».

(2) « e dalla voracità del brutto mostro » è aggiunto in margine.

(3) « da strana religione e spaventati » è aggiunto in margine.

(4) « vano » è di lettura incerta, essendo la carta corrosa.

(5) « ben che nudo » è aggiunta interlineare.

(6) « disarmato e nudo nel resto » è aggiunto in margine.

posuit Deus omnia in numero, pondere et mensura.

un legno che venisse a galla così velocemente come va l'ebano in fondo, ridotto in una tavoletta, doverebbe restare in fondo, non potendo fender l' aqqua.

illa certa causa non est, qua sublata non tollitur effectus. Bonamicus, 495 *B*.

considera le cause della quiete, del moto, della velocità e dell'augumento della velocità.

mirabil cosa è il poter sollevare un peso con 4 oncie di aqqua, che altrimenti con centomila libbre non si alzerebbe. 10

il render ragione del supernatare per esser il solido a predominio aereo etc., è provare *ignotum per ignotius*, perchè tal predominio s' intende per il supernatare.

si doverebbe ringraziar chi ci leva di errori, e non per l'opposito, come quell[i] che sono svegliati da sogni dilettevoli.

Se in un cilindro o prisma cavo sarà locato un cilindro o prisma solido, circondato da aqqua, dico che, nell'estrar fuori il prisma, alzandolo a perpendicolo e con la base parallela al livello dell' aqqua, la superficie dell' aqqua si abbasserà, e l' abbassamento di essa aqqua all' alzamento del solido averà la medesima proporzione che la superficie del solido alla superficie dell' aqqua. Sia nel cilindro o prisma cavo *efdb* il cilindro o prisma solido *abcd*, e nel resto del vaso *efca* sia aqqua, sino al livello *eab;* ed alzandosi il solido *ad*, sia trasferito in *gm*, e la superficie dell' aqqua *ea* descenda in *no*. Dico che la scesa dell' aqqua *ao* alla salita del solido *ag* ha l' istessa proporzione, che la superficie del solido *gh* alla superficie dell' aqqua *no*. Il che è manifesto: perchè la mole del solido estratto *gabh* è eguale alla mole del-

16. *in un* vaso *cilindro — locato un* solido *cilindro* — 26. *superficie* gh *del* —

l' aqqua, che si è abbassata, *enoa:* son dunque i due prismi *gabh, enoa* eguali: ma de i prismi eguali le basi rispondono contrariamente all'altezze: adunque, come l' altezza *oa* all' altezza *ag,* così è la superficie *gh* alla superficie *no.*

Sit aqua gravior quam *dg* ut *df* ad *fb:* fiet quies ab aqua *af.* Demonstrabitur si ostendas, descensum *ab* ad ascensum *de* esse ut pondus *dg* ad pondus *af:* at descensus *ab* ad ascensum *bc* est ut *bc* ad *ba,* seu *bg* ad *af:* ostendas ergo, ut *bg* ad *af,* ita esse pondus *dg* ad pondus *af.* Sed pondus *dg* ad pondus *af* habet rationem compositam ex mole *dg* ad molem *af* et ex gravitate *dg* in specie ad gravitatem *af:* ostendendum ergo, molem *bg* ad *af* rationem compositam habere ex mole *dg* ad *af* et ex gravitate in specie *dg* ad *af:* hoc autem erit si gravitas in specie *dg,* seu *bg,* ad gravitatem *af* fuerit ut moles *bg* ad molem *gd;* quod verum est.

Sia il solido *af* men grave dell' aqqua, e sia l' aqqua *ce:* dico che, liberato, si alzerà. Imperò che, se *af* fusse egualmente grave come l' aqqua, sarebbe come il peso della mole *ce* al peso *af,* così la mole *ce* alla mole *af:* ma, sendo l'aqqua più grave, maggior proporzione averà la gravità *ce* alla gravità *af* che la mole *ce* alla mole *af,* ciò è che la superficie *ca* alla superficie *ab,* ciò è che la salita del solido alla scesa dell'aqqua: adunque l'aqqua *ce* si abbasserà, ed il solido *af* si alzerà[1].

9. *esse* ut *pondus* — 11. *et et gravitate* — 21. *averà* la mole *la* — 23. *la* scesa *salita* — 24. *si abbassere* — *ed* la mole *il* —

[1] Sulla medesima carta che contiene questa e le due precedenti dimostrazioni, si leggono altresì i seguenti frammenti: « Sia il livello *fcl,* ed abbia il peso dell'aqqua al peso del solido la proporzione » « la parte *cs,* che si demerge, è sempre

I pesi assoluti de i solidi hanno la proporzion composta della proporzione delle loro gravità in specie e della proporzione delle lor moli.

Siano due solidi *a* e *b*: dico, il peso assoluto di *a* al peso assoluto di *b* aver la proporzion composta della gravità in specie di *a* alla gravità in specie di *b*, e della proporzione della mole *a* alla mole *b*. Abbia la gravità in specie di *a* alla gravità in specie di *b* la medesima proporzione che la linea *d* alla *e*, e la *e* alla *f* sia come la mole *a* alla mole *b*: dico, il peso assoluto di *a* al peso assoluto di *b* esser come *d* ad *f*. Pongasi *c* eguale ad *a* in mole, e della medesima gravità in specie di *b*: perchè, dunque, *a* e *c* sono in mole eguali, sarà il peso assoluto di *a* al peso assoluto di *c* come la gravità in specie di *a* alla gravità in specie di *c*, ciò è come *d* ad *e*: e perchè *c* e *b* sono de[lla] medesima gravità in specie, sarà come il peso assoluto *c* al peso assoluto *b* così la mole *c* alla mole *b*, ciò è così la mole *a* alla *b*, ciò è la linea *e* alla *f*. Come dunque il peso assoluto di *a* al peso assoluto di *c*, così la linea *d* alla *e*, e come il peso assoluto *c* al peso assoluto *b*, così la linea *e* alla *f*: adunque, per la proporzione eguale, il peso assoluto di *a* al peso assoluto di *b* è come la linea *d* alla *f*.

I solidi de i quali le moli rispondono contrariamente alle loro gravità in specie, sono in gravità assoluta eguali.

Se un prisma solido sarà men grave dell' aqqua, posto in un vaso di sponde parallele fra di loro ed erette all' orizonte, ed infusa poi l' aqqua, resterà il solido senza esser sollevato sin che tutta la sua altezza all' altezza della parte demersa abbia l' istessa proporzione che la gravità in specie dell' aqqua alla gravità di esso solido; ma infondendo più aqqua, il solido si solleverà.

Sia il vaso *mlgn*, di qualunque grandezza e di sponde erette all'orizonte, ed in esso sia collocato il prisma solido *dfge*, men grave in specie dell' aqqua; e sia la gravità in specie dell' aqqua alla gravità

3. *il poso* — 11. *di b* come *perchè* — 15-16. *così* a a[lla] *la mole* — 24-25. *la sua altezza* alla parte *all'* — 29. *il* sol[ido] *prisma* —

eguale alla parte dell'aqqua, che si alza, *cn*: ma la parte demersa *bs* è maggiore della aqqua alzata *cn*: la sciesa, dunque, *co* alla salita *cb* ha la medesima proporzione che *fc* a *cl*, ciò è che la mole dell'aqqua scacciata *cn* alla mole del solido *bl*. »

« i pesi de i solidi hanno la proporzion composta delle gravità in specie e delle moli. »

del prisma come l' altezza *df* all' altezza *bf*: dico che, infondendosi aqqua sino all' altezza *fb*, il solido *dg* non si eleverà, ma sarà ridotto all' equilibrio, sì che ogni poco più di aqqua che si aggiunga, si solleverà. Sia dunque infusa l' aqqua sino al livello *abc*; e perchè la gravità in specie del solido *dg* alla gravità dell' aqqua in specie è come l' altezza *bf* all' altezza *fd*, ciò è come la mole *bg* alla mole *gd*, e la proporzione della mole *bg* alla mole *gd* con la proporzione della mole *gd* alla mole *af* compongono la proporzione della mole *bg* alla mole *af*, adunque la mole *bg* alla mole *af* ha la proporzion composta della proporzione della gravità in specie del solido *gd* alla gravità in specie dell'aqqua e della proporzione della mole *gd* alla mole *af*. Ma le medesime proporzioni, della gravità in specie di *gd* alla gravità in specie dell'aqqua e della mole *dg* alla mole *af*, compongono ancora la proporzione del peso assoluto del solido *dg* al peso assoluto della mole dell' aqqua *af*: adunque, come la mole *bg* alla mole *af*, così è il peso assoluto del solido *dg* al peso assoluto della mole d'aqqua *af*. Ma come la mole *bg* alla mole *af*, così la superficie del prisma *de* alla superficie dell' aqqua *ab*, e così la scesa dell' aqqua *ab* alla salita del solido *dg*: adunque la scesa dell' aqqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione, che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell'aqqua *af*: e però si farà l'equilibrio. Ed è manifesto che, crescendo l' aqqua *af*, il prisma *dg* sarà sollevato, crescendosi il momento e la gravità dell' aqqua *af*, che contrasta con la gravità del solido *gd*: ed allora solamente si farà l' equilibrio, quando del solido *dg* ne sarà demersa la parte *bg*, eguale a tanta mole di aqqua, quanta peserebbe assolutamente come tutto il solido *dg*.

Che l' aqqua che si solleva, mentre che il solido si demerge, sia minore in mole che la parte del solido demersa, e, più, secondo qual proporzione ella sia minore, si dimostrerà facilmente così.

La mole dell' aqqua alzata alla mole del prisma demersa ha la medesima proporzione, che la sola superficie dell' aqqua ambiente il prisma alla medesima superficie ambiente insieme con la superficie del prisma.

6-7. *mole gd* ma *e* — 7. *mole gd* e *con* — 13. *Ma* la *le* — 23. *sollevato* sì che resti la parte bg demersa *crescendosi* —

Sia il primo livello dell' aqqua secondo la superficie *abcd*; e demergendosi in essa il prisma solido *ef*, sia elevata la superficie dell' aqqua dal primo livello *bd* sino alla superficie *gh*, quando di esso prisma si troverà demersa la parte *ml*; della quale la parte sola *al* cade sotto 'l primo livello dell' aqqua *bd*, e l' altra parte *mo* resta sommersa ed ingombrata dall' aqqua *bh*, che si è elevata sopra il primo livello. Ed è manifesto, la mole dell' aqqua *bh* essere eguale alla mole del solido *al*, demersa sotto 'l primo livello *abcd*; perchè, detraendo via il solido *ef*, l'aqqua *hb* scorrerà a riempiere il luogo occupato dal solido *al*, dove sarà per appunto contenuta, come era avanti l' immersion del prisma. È dunque manifesto, la mole dell'aqqua *bh* esser minore della mole del solido *ml*, che si trova demersa. E perchè la mole dell'aqqua *bh* è eguale alla mole del prisma *of*, posta comune la mole *om*, sarà la mole *md* eguale alla mole *ml*; e però la mole dell'aqqua *gd* alla mole del prisma *ml* averà la medesima proporzione che alla mole *md*: ma la mole *gd* alla mole *dm* è come la superficie *gh* alle due superficie *gh* ed *ne*: adunque la mole dell' aqqua alzata alla mole del solido demersa è come la superficie sola dell' aqqua ambiente alla medesima superficie con la superficie del solido. Il che bisognava dimostrare.

1. *superficie* linea *abcd* — 4. *prisma* sarà *si* — *parte* gf *ml* — *sola* fb *al* — 5. *parte* ag *mo* — 8-9. *solido* bf *al* — 10-11. *hb* sarà *scorrerà* —

DISCORSO

INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA

O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

DISCORSO
AL SERENISSIMO
DON COSIMO II.
GRAN DVCA DI TOSCANA

Intorno alle cose, che Stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muouono,

DI GALILEO GALILEI
Filosofo, e Matematico della Medesima ALTEZZA SERENISSIMA.

IN FIRENZE,
Appresso Cosimo Giunti. MDCXII.
Con licenzia de' Superiori.

DISCORSO
AL SERENISSIMO
DON COSIMO II.
GRAN DVCA DI TOSCANA

Intorno alle cose, che Stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muouono,

DI GALILEO GALILEI
Filosofo, e Matematico della Medesima
ALTEZZA SERENISSIMA

SECONDA EDITIONE.

IN FIRENZE.
Apresso Cosimo Giunti. MDCXII.
Con licenzia de' Superiori.

A I BENIGNI LETTORI

COSIMO GIUNTI.

Per sodisfare a molti, che di Venezia, di Roma, e di altri luoghi mi chiedevono e mi chieggono con instanza il presente trattato, dopo ch' e' s' erano finiti tutti qui in Firenze, mi risolvei stamparlo di nuovo, e ne avvisai l' Autore; il quale avendo visto per esperienza che alcuni luoghi di esso a' men pratichi nelle cose di geometria riuscivan alquanto oscuri a 'ntendersi, gli è parso di agevolarli con aggiugnervi alcune cose a maggior chiarezza, senza rimuoverne o mutarne alcuna delle scritte di prima. Però 10 *potete esser certi, cortesi Lettori, di aver in questa seconda impressione l' istesso che aveste nella prima, e più le suddette dichiarazioni, le quali si sono stampate di diverso carattere, perchè si possan conoscer prontamente da tutti. Vivete felici.*

DISCORSO

AL SERENISSIMO DON COSIMO II,

GRAN DUCA DI TOSCANA,

INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO,

DI

GALILEO GALILEI,

FILOSOFO E MATEMATICO DELLA MEDESIMA ALTEZZA SERENISSIMA.

Perch' io so, Principe Serenissimo, che il lasciar vedere in pubblico il presente trattato, d' argomento tanto diverso da quello che molti 10 aspettano e che, secondo l' intenzione che ne diedi nel mio Avviso Astronomico, già dovrei aver mandato fuori, potrebbe per avventura destar concetto, o che io avessi del tutto messo da banda l' occuparmi intorno alle nuove osservazioni celesti, o che almeno con troppo lento studio le trattassi; ho giudicato esser bene render ragione sì del differir quello, come dello scrivere e del pubblicare questo trattato.

Quanto al primo, non tanto gli ultimi scoprimenti di Saturno tricorporeo e delle mutazioni di figure in Venere, simili a quelle che si veggono nella Luna, insieme con le conseguenze che da quelle dependono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l' investigazion 20 de' tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove, la quale mi succedette l' aprile dell' anno passato 1611, mentre era in Roma; dove finalmente m'accertai, che 'l primo, e più vicino a Giove, passa del suo cerchio gradi 8 e m. 29 in circa per ora, faccendo la 'ntera conversione in giorni naturali 1 e ore 18 e quasi mezza. Il secondo fa nell' orbe suo g. 4, m. 13 prossimamente per ora, e l' intera revoluzione in giorni 3, or. 13 e un terzo incirca. Il terzo passa in un' ora gr. 2, m. 6 in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7, ore 4 prossimamente. Il quarto, e più lon-

tano degli altri, passa in ciaschedun' ora gr. 0, m. 54 e quasi mezzo, del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16, or. 18 prossimamente. Ma perchè la somma velocità delle loro restituzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro ne' tempi passati e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più esatte delle passate, e tra di loro più distanti di tempo, correggcr le tavole di tali movimenti, e limitargli sino a brevissimi stanti. Per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perchè, non avendo io allora ritrovato modo di misurar 10 con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizi con le semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, a occhio, le quali, benchè non ammettano errore d' un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell' esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l' osservazioni sino all' occultazion di Giove; le quali dovranno essere a bastanza per l' intera cognizione de' movimenti e delle grandezze de gli orbi di essi Pianeti, e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungo a queste cose l' osservazione d' alcune mac- 20 chiette oscure, che si scorgono nel corpo solare: le quali, mutando positura in quello, porgono grand' argomento, o che 'l Sole si rivolga in sè stesso, o che forse altre stelle, nella guisa di Venere e di Mercurio, se gli volgano intorno, invisibili in altri tempi per le piccole digressioni e minori di quella di Mercurio, e solo visibili quando s' interpongono tra 'l Sole e l' occhio nostro, o pur danno segno che sia vero e questo e quello; la certezza delle quali cose non debbe disprezzarsi o trascurarsi.

Ànnomi finalmente le continuate osservazioni accertato, tali macchie esser materie contigue alla superficie del corpo solare, e quivi continuamente pro- 30 *dursene molte, e poi dissolversi, altre in più brevi ed altre in più lunghi tempi, ed esser dalla conversione del Sole in sè stesso, che in un mese lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro; accidente per sè grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.*

Quanto poi all' altro particulare, molte cagioni m' hanno mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della città, intorno alla quale, come

sa V. A., son seguiti molti ragionamenti. La principale è stato il cenno dell'A. V., avendomi lodato lo scrivere come singolar mezzo per far conoscere il vero dal falso, le reali dall'apparenti ragioni, assai migliore che 'l disputare in voce, dove o l' uno o l' altro, e bene spesso amendue che disputano, riscaldandosi di soverchio o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano intendere, o traportati dall' ostinazione di non si ceder l' un l' altro lontani dal primo proponimento, con la novità delle varie proposte confondono lor medesimi e gli uditori insieme. Mi è paruto, oltre a ciò, convenevole, che l'A. V. resti informata da
10 me ancora di tutto 'l seguito circa la contesa di cui ragiono, sì come n' è stata ragguagliata molto prima da altri. E perchè la dottrina che io séguito nel proposito di che si tratta è diversa da quella d' Aristotile e da' suoi principii, ho considerato che contro l'autorità di quell' uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole peripatetiche, si possa molto meglio dir sua ragione con la penna che con la lingua, e per ciò mi son risoluto scriverne il presente Discorso: nel quale spero ancor di mostrare che, non per capriccio, o per non aver letto o inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall' opinion sua, ma perchè le
20 ragioni me lo persuadono, e lo stesso Aristotile mi ha insegnato quietar l' intelletto a quello che m' è persuaso dalla ragione, e non dalla sola autorità del maestro; ed è verissima la sentenza d' Alcinoo, che 'l filosofare vuol esser libero. Nè fia, per mio credere, senza qualch'utile dell' universale la resoluzione della quistion nostra; perciò che trattandosi, se la figura de' solidi operi o no nell' andare essi, o non andare, a fondo nell' acqua, in occorrenze di fabbricar ponti o altre macchine sopra l' aqqua, che avvengono per lo più in affari di molto rilievo, può esser di giovamento saperne la verità.

Dico dunque che, trovandomi la state passata in conversazione di
30 letterati, fu detto nel ragionamento, il condensare esser proprietà del freddo, e fu addotto l' esemplo del ghiaccio. Allora io dissi che avrei creduto più tosto il ghiaccio esser aqqua rarefatta, che condensata; poi che la condensazione partorisce diminuzion di mole e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e augumento di mole, e l' acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggier dell' acqua, standovi a galla.

È manifesto quant' io dico: perchè, detraendo il mezo dalla total gra-

vità de i solidi tanto, quanto è il peso d' altrettanta mole del medesimo mezo, come Archimede dimostra nel primo libro Delle cose che stanno su l'acqua, qualunque volta si accrescerà per distrazion la mole del medesimo solido, più verrà dal mezo detratto della intera sua gravità, e meno quando per compressione verrà condensato e ridotto sotto minor mole.

Mi fu replicato, ciò nascere non dalla maggior leggerezza, ma dalla figura larga e piana, che, non potendo fender la resistenza dell'acqua, cagiona che egli non si sommerga. Risposi, qualunque pezzo di ghiaccio, o di qualunque figura, star sopra l'acqua; segno espresso, che l'essere piano e largo quanto si voglia, non ha parte alcuna nel suo galleggiare: e soggiunsi che argomento manifestissimo n'era il vedersi un pezzo di ghiaccio di figura larghissima, posto in fondo dell'acqua, subito ritornarsene a galla; chè, s'e' fosse veramente più grave, e 'l suo galleggiare nascesse dalla figura impotente a fender la resistenza del mezzo, ciò del tutto sarebbe impossibile. Conchiusi per tanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo, ma la maggiore o minor gravità in rispetto dell'acqua; e per ciò tutti i corpi più gravi di essa, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo, e i più leggieri, pur di qualunque figura, stavano indifferentemente a galla: e dubitai che quelli che sentivano in contrario si fossero indotti a credere in quella guisa dal vedere come la diversità della figura altera grandemente la velocità e tardità del moto, sì che i corpi di figura larga e sottile discendono assai più lentamente nell'acqua che quelli di figura più raccolta, faccendosi questi e quelli della medesima materia; dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre a credere, che la dilatazione della figura potesse ridursi a tale ampiezza, che non solo ritardasse, ma del tutto impedisse e togliesse, il più muoversi; il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon dette molte e molte cose, e diverse esperienze prodotte, delle quali l'A. V. alcune intese e vide; e in questo Discorso avrà tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito e per confermazione della mia conclusione. Il che se sarà bastante per rimuover quella che io stimo sin ora falsa opinione, mi parrà d' avere non inutilmente impiegata la fatica e 'l tempo: e quando ciò non avvenga, pur debbo sperarne un altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della verità, nel sentir riprovare le

mie fallacie e introdurre le vere dimostrazioni da quelli che sentono in contrario.

E per procedere con la maggiore agevolezza e chiarezza che io sappia, parmi esser necessario, avanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca e total cagione dell' ascendere alcuni corpi solidi nell' acqua e in quella galleggiare, o del discendere al fondo; e tanto più, quanto io non posso interamente quietarmi in quello che da Aristotile viene in questo proposito scritto.

Dico, dunque, la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono
10 al fondo nell' acqua, esser l' eccesso della gravità loro sopra la gravità dell'acqua, e, all'incontro, l'eccesso della gravità dell'acqua sopra la gravità di quelli esser cagione che altri non discendano, anzi che dal fondo si elevino e sormontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede, ne' libri Delle cose che stanno sopra l'acqua; ripreso poi da gravissimo Autore, ma, s' io non erro, a torto, sì come di sotto, per difesa di quello, cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente e con altri mezzi procurerò di concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a' principii più intrinsechi e immediati, ne' quali anco si scorgano le cause di qualche
20 accidente ammirando e quasi incredibile, qual sarebbe che una picciolissima quantità d'acqua potesse col suo lieve peso sollevare e sostenere un corpo solido, cento e mille volte più grave di lei. E perchè così richiede la progressione dimostrativa, io definirò alcuni termini, e poi esplicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere e note, io possa servirmi a' miei propositi.

Io, dunque, chiamo egualmente gravi in ispecie quelle materie, delle quali eguali moli pesano egualmente: come se, per esemplo, due palle, una di cera e l' altra d' alcun legno, eguali di mole, fussero ancora eguali in peso, diremmo quel tal legno e la cera essere in ispecie
30 egualmente gravi.

Ma egualmente gravi di gravità assoluta chiamerò io due solidi li quali pesino egualmente, benchè di mole fussero diseguali: come, per esemplo, una mole di piombo e una di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, dirò essere in gravità assoluta eguali, ancorchè la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo, *ed, in conseguenza, men grave in specie.*

Più grave in specie chiamerò una materia che un' altra, della

quale una mole eguale a una mole dell'altra peserà più: e così dirò, il piombo esser più grave in ispecie dello stagno, perchè, prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa più. Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: e così un gran legno si dirà pesare assolutamente più d'una piccola mole di piombo, benchè il piombo in ispecie sia più grave del legno. E lo stesso intendasi del men grave in ispecie e men grave assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principii. Il primo è, che pesi assolutamente eguali, mossi con eguali velocità, sono di forze e di momenti eguali nel loro operare. 10

Momento, appresso i meccanici, significa quella virtù, quella forza, quella efficacia, con la quale il motor muove e 'l mobile resiste; la qual virtù depende non solo dalla semplice gravità, ma dalla velocità del moto, dalle diverse inclinazioni degli spazii sopra i quali si fa il moto, perchè più fa impeto un grave descendente in uno spazio molto declive che in un meno. Ed in somma, qualunque si sia la cagione di tal virtù, ella tuttavia ritien nome di momento. Nè mi pareva che questo senso dovesse giugner nuovo nella nostra favella; perchè, s'io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo « Questo è ben negozio grave, ma l'altro è di poco momento », 20 *e « Noi consideriamo le cose leggiere, e trapassiamo quelle che son di momento »: metafore, stimerei io, tolte dalla meccanica.*

Come, per esempio, due pesi d'assoluta gravità eguali, posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio, nè s'inclina l'uno alzando l'altro; perchè l'egualità delle distanze di ambedue dal centro, sopra il quale la bilancia vien sostenuta e circa il quale ella si muove, fa che tali pesi, movendosi essa bilancia, passerebbono nello stesso tempo spazii eguali, cioè si moverieno con eguali velocità, onde non è ragione alcuna, per la quale questo peso più di quello, o quello più di questo, si debba abbassare; e per ciò si fa l'equilibrio, e restano 30 i momenti loro di virtù simili ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento e la forza della gravità venga accresciuto dalla velocità del moto; sì che pesi assolutamente eguali, ma congiunti con velocità diseguali, sieno di forza, momento e virtù diseguale, e più potente il più veloce, secondo la proporzione della velocità sua alla velocità dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esemplo nella libra o stadera di braccia diseguali, nelle

quali posti pesi assolutamente eguali, non premono e fanno forza egualmente, ma quello che è nella maggior distanza dal centro, circa il quale la libra si muove, s' abbassa sollevando l'altro, ed è il moto di questo, che ascende, lento, e l' altro veloce: e tale è la forza e virtù che dalla velocità del moto vien conferita al mobile che la riceve, che ella può esquisitamente compensare altrettanto peso che all'altro mobile più tardo fosse accresciuto; sì che, se delle braccia della libra uno fosse dieci volte più lungo dell' altro, onde, nel muoversi la libra circa il suo centro, l' estremità di quello passasse dieci
10 volte maggiore spazio che l' estremità di questo, un peso posto nella maggior distanza potrà sostenerne ed equilibrarne un altro dieci volte assolutamente più grave che non è egli; e ciò perchè, movendosi la stadera, il minor peso si moveria dieci volte più velocemente che l' altro maggiore. Debbesi però sempre 'ntendere che i movimenti si faccino secondo le medesime inclinazioni, cioè che, se l' uno de' mobili si muove per la perpendicolare all' orizzonte, che l' altro parimente faccia 'l suo moto per simil perpendicolare; e se 'l moto dell' uno dovesse farsi nell' orizzontale, che anche l' altro sia fatto per lo stesso piano; e, in somma, sempre amendue in simili inclinazioni. Tal rag-
20 guagliamento tra la gravità e la velocità si ritrova in tutti gli strumenti meccanici, e fu considerato da Aristotile come principio nelle sue Questioni meccaniche: onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto che pesi assolutamente diseguali, alternatamente si contrappesano e si rendono di momenti eguali, ogni volta che le loro gravità con proporzione contraria rispondono alle velocità de' lor moti, cioè che quanto l' uno è men grave dell' altro, tanto sia in constituzione di muoversi più velocemente di quello.

Esplicate queste cose, già potremo cominciare ad investigare quali sieno que' corpi solidi che possono totalmente sommergersi nell'acqua
30 e andare al fondo, e quali per necessità soprannuotano, sì che, spinti per forza sott' acqua, ritornano a galla con una parte della lor mole eminente sopra la superficie dell' acqua: e ciò faremo noi con lo speculare la scambievole operazione di essi solidi e dell' acqua, la quale operazione conséguita alla immersione; e questa è che, nel sommergersi che fa il solido, tirato al basso dalla propria sua gravità, viene discacciando l'acqua dal luogo dove egli successivamente subentra, e l' acqua discacciata si eleva e innalza sopra il primo suo livello,

al quale alzamento essa altresì, come corpo grave, per sua natura resiste. E perchè, immergendosi più e più il solido discendente, maggiore e maggior quantità d'acqua si solleva, sin che tutto il solido si sia tuffato, bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua all'essere alzata, co' momenti della gravità premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggeranno i momenti del solido avanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si farà l'equilibrio, nè più oltre si tufferà il solido: ma se il momento del solido supererà sempre i momenti co' quali l'acqua scacciata va successivamente faccendo resistenza, quello non solamente si sommergerà 10 tutto sott'acqua, ma discenderà sino al fondo; ma se, finalmente, nel punto della total sommersione si farà l'agguagliamento tra i momenti del solido premente e dell'acqua resistente, allora si farà la quiete, e esso solido, in qualunque luogo dell'acqua, potrà indifferentemente fermarsi.

È sin qui manifesta la necessità di comparare insieme le gravità dell'acqua e de' solidi; e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere e determinare, quali sieno i solidi che sopranuotino, e quali quelli che vanno in fondo, pronunziando che quelli sopranuotino che saranno men gravi in ispecie 20 dell'acqua, e quelli vadano al fondo che in ispecie saranno più gravi: imperocchè pare che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant'acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa; per lo che impossibil sia che un solido men grave in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare un peso maggior del suo proprio, e tale sarebbe una mole d'acqua eguale alla mole sua propria; e parimente parrà necessario che il solido più grave vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare una mole d'acqua eguale alla propria, ma inferior di peso. Tuttavia il negozio procede altramente, e benchè le conclusioni sien vere, le ca- 30 gioni però assegnate così, son difettose; nè è vero che 'l solido nel sommergersi sollevi e scacci mole d'acqua eguale alla sua propria sommersa, anzi l'acqua sollevata è sempre meno che la parte del solido ch'è sommersa, e tanto più, quanto il vaso, nel quale si contien l'acqua, è più stretto: di modo che non repugna che un solido possa sommergersi tutto sott'acqua senza pure alzarne tanta, che in mole pareggi la decima o la ventesima parte della mole sua; sì come,

all' incontro, picciolissima quantità d' acqua potrà sollevare una grandissima mole solida, ancorchè tal solido pesasse assolutamente cento e più volte di essa acqua, tutta volta che la materia di tal solido sia in ispecie men grave dell' acqua; e così una grandissima trave, che, v. g., pesi 1000 libbre, potrà essere alzata e sostenuta da acqua che non ne pesi 50; e questo avverrà quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocità del suo moto.

Ma perchè tali cose, profferite così in astratto, hanno qualche difficultà all' esser comprese, è bene che vegniamo a dimostrarle con esempli particulari: e, per agevolezza della dimostrazione, intenderemo, i vasi, ne' quali s' abbia ad infonder l' acqua e situare i solidi, esser circondati e racchiusi da sponde erette a perpendicolo sopra 'l piano dell' orizzonte, e 'l solido da porsi in tali vasi essere o cilindro retto o prisma pur retto.

Il che dichiarato e supposto, vengo a dimostrare la verità di quanto ho accennato, formando il seguente teorema.

La mole dell' acqua che si alza nell' immergere un prisma o cilindro solido, o che s' abbassa nell' estrarlo, è minore della mole di esso solido demersa o estratta; e ad essa ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua circunfusa al solido alla medesima superficie circunfusa insieme con la base del solido. Sia il vaso A B C D, *ed in esso l' acqua alta sino al livello* E F G, *avanti che il prisma solido* H I K *vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, siasi sollevata l' acqua sino al livello* L M: *sarà dunque già il solido* H I K *tutto sott' acqua, e la mole dell' acqua alzata sarà* L G, *la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di* H I K, *essendo eguale alla sola parte* E I K, *che si trova sotto il primo livello* E F G. *Il che è manifesto: perchè se si cavasse fuori il solido* H I K, *l' acqua* L G *tornerebbe nel luogo occupato dalla mole* E I K, *dove era contenuta avanti l' immersione del prisma: ed essendo la mole* L G *eguale alla mole* E K, *aggiunta comunemente la mole* E N, *sarà tutta la mole* E M, *composta della parte del prisma* E N *e dell' acqua* N F, *eguale a tutto 'l solido* H I K, *e però la mole* L G *alla* E M *arà la medesima proporzione che alla mole* H I K: *ma la mole* L G *alla mole* E M *ha la medesima proporzione che la superficie* L M *alla superficie* M H: *adunque è manifesto, la mole dell' acqua*

sollevata L G *alla mole del solido demerso* H I K *aver la medesima proporzione che la superficie* L M, *che è quella dell' acqua ambiente il solido, a tutta la superficie* H M, *composta della detta ambiente e della base del prisma* H N. *Ma se intenderemo, il primo livello dell' acqua essere secondo la superficie* H M, *ed il prisma già demerso* H I K *esser poi estratto ed alzato sino in* E A O, *e l' acqua essersi abbassata dal primo livello* H L M *sino in* E F G, *è manifesto che, essendo il prisma* E A O *l' istesso che* H I K, *la parte sua superiore* H O *sarà eguale all' inferiore* E I K, *rimossa la parte comune* E N ; *ed, in conseguenza, la mole dell' acqua* L G *essere eguale alla mole* H O, *e però minore del solido che si trova fuor dell' acqua, che è tutto 'l prisma* E A O, *al quale similmente essa mole d' acqua abbassata* L G *ha la medesima proporzione che la superficie dell' acqua circumfusa* L M *alla medesima superficie circumfusa insieme con la base del prisma* A O : *il che ha la medesima dimostrazione che l' altro caso di sopra.*

E di qui si raccoglie, che la mole dell' acqua che s' alza nell' immersion del solido, o che s' abbassa nell' estrarlo, non è eguale a tutta la mole del solido che si trova demersa o estratta, ma a quella parte solamente, che nell' immersione resta sotto il primo livello dell' acqua, e nell' estrazione riman sopra simil primo livello: che è quello che doveva esser dimostrato. Seguiteremo ora le altre cose.

E prima dimosterremo, che quando in uno de' vasi sopraddetti, di qualunque larghezza, benchè immensa o angusta, sia collocato un tal prisma o cilindro, circondato da acqua, se alzeremo tal solido a perpendicolo, l' acqua circunfusa s' abbasserà; e l' abbassamento dell' acqua all' alzamento del prisma avrà la medesima proporzione, che l' una delle base del prisma alla superficie dell' acqua circunfusa.

Sia nel vaso, qual si è detto, collocato il prisma A C D B, e nel resto dello spazio infusa l' acqua, sino al livello E A; e alzandosi il solido A D, sia trasferito in G M, e l' acqua s' abbassi da E A in N O: dico che la scesa dell' acqua, misurata dalla linea A O, alla salita del prisma, misurata dalla linea G A, ha la stessa proporzione, che la base del solido G H alla superficie dell' acqua N O. Il che è manifesto: perchè la mole del solido G A B H, alzata sopra 'l primo livello E A B, è eguale alla mole dell' acqua, che si è abbassata, E N O A: son dunque due prismi

eguali, E N O A e G A B H: ma de' prismi eguali le base rispondono contrariamente alle altezze: adunque, come l'altezza O A all' altezza A G, così è la superficie o base G H alla superficie dell' acqua N O. Quando dunque, per esemplo, una colonna fusse collocata in piede in un grandissimo vivaio pieno d' acqua, o pure in un pozzo, capace di poco più che la mole di detta colonna, nell' alzarla ed estrarla dell' acqua, secondo che la colonna si sollevasse, l' acqua, che la circonda, s' andrebbe abbassando; e l' abbassamento dell' acqua allo spazio dell' alzamento della colonna avrebbe la medesima proporzione, che la grossezza della colonna all' eccesso della larghezza del pozzo o vivaio sopra la grossezza di essa colonna: sì che, se il pozzo fusse l' ottava parte più largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vivaio venticinque volte maggiore della medesima grossezza, nell' alzar che si facesse la colonna un braccio, l' acqua del pozzo s' abbasserebbe sette braccia, e quella del vivaio un ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sarà difficile lo 'ntendere, per la sua vera cagione, come un prisma o cilindro retto, di materia in ispecie men grave dell' acqua, se sarà circondato dall' acqua secondo tutta la sua altezza, non resterà sotto, ma si solleverà, benchè l' acqua circunfusa fosse pochissima e di gravità assoluta quanto si voglia inferiore alla gravità di esso prisma. Sia dunque nel vaso C D F B posto il prisma A E F B, men grave in ispecie dell' acqua, e, infusa l' acqua, alzisi sino all' altezza del prisma: dico che lasciato il prisma in sua libertà, si solleverà, sospinto dall' acqua circunfusa C D E A. Imperocchè, essendo l' acqua C E più grave in ispecie del solido A F, maggior proporzione avrà il peso assoluto dell' acqua C E al peso assoluto del prisma A F che la mole C E alla mole A F (imperocchè la stessa proporzione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravità in ispecie): ma la mole C E alla mole A F ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua C A alla superficie o base del prisma A B, la quale è la medesima che la proporzione dell' alzamento del prisma, quando si elevasse, all' abbassamento dell' acqua circunfusa C E: adunque il peso assoluto dell' acqua C E al peso assoluto del prisma A F ha maggior proporzione, che l' alza-

mento del prisma A F all'abbassamento di essa acqua C E. Il momento, dunque, composto della gravità assoluta dell'acqua C E e della velocità del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo, di scacciare e di sollevare il solido A F, è maggiore del momento composto del peso assoluto del prisma A F e della tardità del suo alzamento, col qual momento egli contrasta allo scacciamento e forza fattagli dal momento dell'acqua: sarà dunque sollevato il prisma.

Séguita ora che procediamo avanti a dimostrare più particolarmente, sino a quanto saranno tali solidi, men gravi dell'acqua, sollevati, cioè qual parte di loro resterà sommersa, e quale sopra la superficie dell'acqua. Ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzion composta delle proporzioni delle lor gravità in specie e delle lor moli.

Sieno due solidi A e B: dico, il peso assoluto di A al peso assoluto di B aver la proporzion composta delle proporzioni della gravità in ispecie di A alla gravità in ispecie di B e della mole A alla mole B. Abbia la linea D alla E la medesima proporzione che la gravità in ispecie di A alla gravità in ispecie di B, e la E alla F sia come la mole A alla mole B; è manifesto, la proporzione D ad F esser composta delle proporzioni D ad E ed E ad F: bisogna dunque dimostrare, come D ad F, così essere il peso assoluto di A al peso assoluto di B. Pongasi il solido C eguale ad A in mole, e della medesima gravità in ispecie del solido B: perchè dunque A e C sono in mole eguali, il peso assoluto di A al peso assoluto di C avrà la medesima proporzione che la gravità in ispecie di A alla gravità in ispecie di C o di B, che è in ispecie la medesima, cioè che la linea D alla E: e perchè C e B sono della medesima gravità in ispecie, sarà come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, così la mole C, o vero la mole A, alla mole B, cioè la linea E alla F. Come dunque il peso assoluto di A al peso assoluto di C, così la linea D alla E, e come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, così la linea E alla F: adunque, per la proporzione eguale, il peso assoluto di A al peso assoluto di B è come la linea D alla linea F: che bisognava dimostrare.

Passo ora a dimostrar come: Se un cilindro o prisma solido sarà men

grave in ispecie dell'acqua, posto in un vaso come di sopra, di qual si voglia grandezza, e infusa poi l'acqua, resterà il solido senza essere sollevato sin che l'acqua arrivi a tal parte dell' altezza di quello, alla quale tutta l' altezza del prisma abbia la medesima proporzione che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie di esso solido; ma infondendo più acqua, il solido si solleverà.

Sia il vaso M L G N, di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il prisma solido D F G E, men grave in ispecie dell' acqua; e qual proporzione ha la gravità in ispecie dell'acqua a quella del prisma, tale abbia l'altezza D F all' altezza F B: dico che, infondendosi acqua sino all' altezza F B, il solido D G non si eleverà, ma ben sarà ridotto all' equilibrio, sì che ogni poco più d' acqua che si aggiunga, si solleverà. Sia dunque infusa l' acqua sino al livello A B C; e perchè la gravità in ispecie del solido D G alla gravità in ispecie dell'acqua è come l' altezza B F all' altezza F D, cioè come la mole B G alla mole G D, e la proporzione della mole B G alla mole G D con la proporzione della mole G D alla mole A F compongono la proporzione della mole B G alla mole A F, adunque la mole B G alla mole A F ha la proporzion composta delle proporzioni della gravità in specie del solido G D alla gravità in ispecie dell' acqua e della mole G D alla mole A F. Ma le medesime proporzioni, della gravità in ispecie di G D alla gravità in ispecie dell'acqua, e della mole GD alla mole AF, compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido D G al peso assoluto della mole dell' acqua A F: adunque, come la mole B G alla mole A F, così è il peso assoluto del solido D G al peso assoluto della mole dell' acqua A F. Ma come la mole B G alla mole A F, così è la base del prisma D E alla superficie dell' acqua A B, e così la scesa dell' acqua A B alla salita del solido D G: adunque la scesa dell' acqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione, che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell'acqua; adunque il momento resultante dalla gravità assoluta dell'acqua A F e dalla velocità del moto nell' abbassarsi, col qual momento ella fa forza per cacciare e sollevare il prisma D G, è eguale al momento che risulta dalla gravità assoluta del prisma D G e dalla velocità del moto con la quale, sollevato, ascenderebbe; col qual momento e' re-

siste all'essere alzato: perchè dunque tali momenti sono eguali, si farà l'equilibrio tra l'acqua e 'l solido. Ed è manifesto che, aggiugnendo un poco d'acqua sopra l'altra A F, s'accrescerà gravità o momento, onde il prisma D G sarà superato e alzato, sin che la sola parte B F resti sommersa: che è quello che bisognava dimostrare.

Da quanto si è dimostrato si fa manifesto, come i solidi men gravi in ispecie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto, che tanta acqua in mole quanta è la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto il solido. Imperocchè, essendosi posto che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie del prisma D G abbia la medesima proporzione che l'altezza D F all'altezza F B, cioè che il solido D G al solido G B, dimostreremo agevolmente, che tanta acqua in mole quanta è la mole del solido B G, pesa assolutamente quanto tutto il solido D G. Imperocchè, per lo lemma precedente, il peso assoluto d'una mole d'acqua eguale alla mole B G, al peso assoluto del prisma D G ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G alla mole G D e della gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie del prisma: ma la gravità in ispecie dell'acqua, alla gravità in ispecie del prisma è posta come la mole D G alla mole G B: adunque la gravità assoluta d'una mole d'acqua uguale alla mole B G, alla gravità assoluta del solido G D ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G alla mole G D e della mole D G alla mole G B, che è proporzione d'egualità. La gravità, dunque, assoluta d'una mole d'acqua eguale alla parte della mole del prisma B G, è eguale alla gravità assoluta di tutto 'l solido D G.

Séguita in oltre che, posto un solido men grave dell'acqua in un vaso di qual si voglia grandezza, e circumfusagli attorno acqua sino a tale altezza, che tanta acqua in mole, quanta sia la parte del solido sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido, egli da tale acqua sarà giustamente sostenuto, e sia l'acqua circumfusa in quantità immensa o pochissima. Imperocchè, se il cilindro o prisma M, men grave dell'acqua, v. g., in proporzione subsequiterza, sarà posto nel vaso immenso A B C D, e alzatagli attorno l'acqua sino a' tre quarti della sua altezza, cioè sino al livello A D, sarà sostenuto e equilibrato per appunto: lo stesso gli accadrebbe se il vaso E N S F fusse piccolis-

simo, in modo che tra 'l vaso e 'l solido M restasse uno angustissimo spazio, e solamente capace di tanta acqua che nè anche fusse la centesima parte della mole M, dalla quale egli similmente sarebbe sollevato e retto, come prima ella fusse alzata sino alli tre quarti dell' altezza del solido. Il che a molti potrebbe, nel primo aspetto, aver sembianza di grandissimo paradosso, e destar concetto che la dimostrazione di tale effetto fosse sofistica e fallace; ma per quelli che per tale la reputassero, c' è la sperienza di mezzo, che potrà rendergli certi: ma chi sarà capace di quanto importi la velocità del moto, e
10 come ella a capello ricompensa il difetto e 'l mancamento di gravità, cesserà di maravigliarsi, nel considerare come all'alzamento del solido M pochissimo s' abbassa la gran mole dell' acqua A B C D, ma assaissimo ed in uno stante decresce la piccolissima mole dell'acqua E N S F come prima il solido M si eleva, benchè per brevissimo spazio; onde il momento composto della poca gravità assoluta dell'acqua E N S F e della grandissima velocità nello abbassarsi, pareggia la forza e 'l momento che risulta dalla composizione dell' immensa gravità dell' acqua A B C D con la grandissima tardità nell' abbassarsi, avvegna che, nell' alzarsi il solido M, l'abbassamento della pochissima acqua E S
20 si muove tanto più velocemente che la grandissima mole dell'acqua A C, quanto appunto questa è più di quella. Il che dimosterremo così.

Nel sollevarsi il solido M, l' alzamento suo all' abbassamento dell' acqua E N S F circunfusa ha la medesima proporzione, che la superficie di essa acqua alla superficie o base di esso solido M; la qual base alla superficie dell' acqua A D ha la proporzion medesima, che l' abbassamento dell' acqua A C all' alzamento del solido M; adunque, per la proporzion perturbata, nell' alzarsi il medesimo solido M, l' abbassamento dell' acqua A B C D all' abbassamento dell' acqua E N S F ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua E F alla su-
30 perficie dell' acqua A D, cioè che tutta la mole dell' acqua E N S F a tutta la mole A B C D, essendo egualmente alte. È manifesto, dunque, come nel cacciamento e alzamento del solido M l' acqua E N S F supera in velocità di moto l' acqua A B C D di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantità: onde i momenti loro in tale operazione son ragguagliati.

E per amplissima confermazione e più chiara esplicazione di questo medesimo, considerisi la presente figura (e, s' io non m' inganno, potrà

servire per cavar d'errore alcuni meccanici prattici, che sopra un falso fondamento tentano talora imprese impossibili), nella quale al vaso larghissimo E I D F *vien continuata l'angustissima canna* I C A B, *ed intendasi in essi infusa l'acqua sino al livello* L G H: *la quale in questo stato si quieterà, non senza meraviglia di alcuno, che non capirà così subito come esser possa, che il grave carico della gran mole dell'acqua* G D, *premendo abbasso, non sollevi e scacci la piccola quantità dell'altra contenuta dentro alla canna* C L, *dalla quale gli vien contesa ed impedita la scesa. Ma tal meraviglia cesserà, se noi cominceremo a fingere l'acqua* G D *essersi abbassata solamente sino a* Q O, *e considereremo poi ciò che averà fatto l'acqua* C L: *la quale, per dar luogo all'altra che si è scemata dal livello* G H *sino al livello* Q O, *doverà per necessità essersi nell'istesso tempo alzata dal livello* L *sino in* A B, *ed esser la salita* L B *tanto maggiore della scesa* G Q, *quant'è l'ampiezza del vaso* G D *maggiore della larghezza della canna* L C, *che in somma è quanto l'acqua* G D *è più della* L C. *Ma essendo che il momento della velocità del moto in un mobile compensa quello della gravità di un altro, qual meraviglia sarà se la velocissima salita della poca acqua* C L *resisterà alla tardissima scesa della molta* G D?

Accade, adunque, in questa operazione lo stesso a capello che nella stadera, nella quale un peso di due libbre ne contrappeserà un altro di 200, tuttavolta che nel tempo medesimo quello si dovesse muovere per ispazio 100 volte maggiore che questo: il che accade quando l'un braccio della libra sia più cento volte lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli che stimavano che un navilio meglio e più agevolmente fosse sostenuto in grandissima copia d'acqua che in minor quantità (*fu ciò creduto da Aristotile ne' Problemi, alla Sezzion 23, Probl. 2*), essendo, all'incontro, vero che è possibile che una nave così ben galleggi in dieci botti di acqua come nell'oceano.

Ma, seguitando la nostra materia, dico che da quanto si è sin qui dimostrato possiamo intendere, come uno de' sopranominati solidi, quando fusse più grave in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai da qualsivoglia quantità di quella esser sostenuto. Imperò che, avendo noi veduto, come il momento, col quale un tal solido grave in ispecie come l'acqua contrasta col momento di qualunque mole d'acqua, è potente a ritenerlo sino alla total sommersione, senza che egli si

elevi; resta manifesto, che molto meno potrà dall' acqua esser sollevato, quando e' sia più di quella grave in ispecie: onde, infondendosi acqua sino alla total sua sommersione, resterà ancora in fondo, e con tanta gravità e renitenza all'esser sollevato, quanto è l'eccesso del suo peso assoluto sopra il peso assoluto d' una mole a sè eguale fatta d'acqua o di materia in ispecie egualmente grave come l' acqua. E benchè s' aggiugnesse poi grandissima quantità d' acqua sopra il livello di quella che pareggia l' altezza del solido, non però s' accresce la pressione o aggravamento delle parti circonfuse al detto solido, 10 per la quale maggior pressione egli avesse ad esser cacciato; perchè il contrasto non gli vien fatto se non da quelle parti dell' acqua, le quali al moto d' esso solido esse ancora si muovono, e queste son quelle solamente che son comprese tra le due superficie equidistanti all' orizzonte e fra di loro parallele, le quali comprendon l' altezza del solido immerso nell' acqua.

Parmi d' aver sin qui a bastanza dichiarata e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca e propria cagione de' diversi movimenti e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi e in particolare nell'acqua, mostrando come in effetto il tutto depende 20 dagli scambievoli eccessi della gravità de' mobili e de' mezzi, e, quello che sommamente importava, rimovendo l'instanza ch'a molti avrebbe potuto per avventura apportar gran dubbio e difficultà intorn' alla verità della mia conclusione, cioè come, stante che l' eccesso della gravità dell'acqua sopra la gravità del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare e sollevarsi dal fondo alla superficie, possa una quantità d' acqua, che pesi meno di dieci libbre, sollevare un solido che pesi più di cento: dove abbiamo dimostrato, come basta che tali differenze si trovino tra le gravità in ispecie de' mezzi e de' mobili, e sien poi le gravità particolari e assolute quali esser 30 si vogliano; in guisa tale che un solido, purch' ei sia in ispezie men grave dell' acqua, benchè poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d' acqua, e meno, essere innalzato; e, all' opposito, altro solido, purchè in ispecie sia più grave dell' acqua, benchè di peso assoluto non fosse più d' una libbra, non potrà da tutto 'l mare esser sollevato dal fondo o sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, avere co' sopra dichiarati esempli scoperto e dimostrato, senza estender tal materia più oltre e, come

si potrebbe, in lungo trattato; anzi, se non fosse stata la necessità di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente che da Archimede vien dimostrato nel primo libro Delle cose che stanno sopra l'acqua, dov' in universale si concludono e stabiliscon le medesime conclusioni, cioè che i solidi men gravi dell'acqua soprannuotano, i più gravi vanno al fondo, gli egualmente gravi stanno indifferentemente in ogni luogo, purchè stieno totalmente sotto acqua.

Ma perchè tal dottrina d' Archimede, vista, trascritta ed esaminata dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro Del moto, al cap. 29, e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall' autorità di filosofo così celebre e famoso esser resa dubbia e sospetta di falsità; ho giudicato necessario 'l difenderla, se sarò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe delle quali par ch' e' venga imputato. 10

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede, prima, come non concorde con l'opinion d'Aristotile; soggiugnendo, parergli cosa ammiranda che l' acqua debba superar la terra in gravità, vedendosi, in contrario, crescer la gravità nell' acqua mediante la participazion della terra. Soggiugne appresso, non restar soddisfatto delle ragioni d' Archimede, per non poter con quella dottrina assegnar la cagione, donde avvenga che un legno e un vaso, che per altro stia a galla nell' acqua, vada poi al fondo se s'empierà d' acqua; che, per essere il peso dell' acqua, che in esso si contiene, eguale all' altr' acqua, dovrebbe fermarsi al sommo nella superficie; tuttavia si vede andare in fondo. Di più aggiugne che Aristotile chiaramente ha confutato gli antichi, che dicevano i corpi leggieri esser mossi all' in su, scacciati dalla 'mpulsione dell' ambiente più grave; il che se fusse, parrebbe che di necessità ne seguisse, che tutti i corpi naturali fussero di sua natura gravi e niuno leggiere, perchè 'l medesimo accadrebbe ancora dell' aria e del fuoco, posti nel fondo dell' acqua. E benchè Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale che ella possa rimuovere i corpi gravi dal luogo suo naturale; anzi che più tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto oscuramente séguita di dire) principalmente si muove l' acqua, se già ella non incontra chi gli resista e per la sua gravità non si lasci scacciare dal luogo suo, nel qual caso, se non direttamente, al meno come 20 30

si può, conseguisce il centro: ma al tutto per accidente i leggieri per tale impulsione vengono ad alto, ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di convenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile o difficile divisione del mezzo, e al dominio degli elementi: sì che quando il mobile supera la podestà del mezzo, come, per esemplo, il piombo la continuità dell' acqua, si moverà per quella; altramente, no.

Questo è quello che io ho potuto raccorre, esser prodotto contro
10 Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non s'è curato d'atterrare i principii e le supposizioni d'Archimede, che pure è forza che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente; ma s'è contentato di produrre alcuni inconvenienti e alcune repugnanze all' opinione e alla dottrina d'Aristotile. Alle quali obbiezioni rispondendo dico, prima, che l'essere semplicemente la dottrina d'Archimede discorde da quella d'Aristotile, non dovrebbe muovere alcuno ad averla per sospetta, non constando cagion veruna per la quale l'autorità di questo debba essere anteposta all' autorità di quello. Ma perchè, dove s'hanno i decreti della natura, indifferentemente esposti a gli occhi
20 dello intelletto di ciascheduno, l'autorità di questo e di quello perde ogni autorità nel persuadere, restando la podestà assoluta alla ragione; però passo a quello che vien nel secondo luogo prodotto, come assurdo conseguente alla dottrina d'Archimede, cioè che l'acqua dovesse esser più grave della terra. Ma io veramente non trovo che Archimede abbia detta tal cosa, nè che ella si possa dedurre dalle sue conclusioni; e quando ciò mi fusse manifestato, credo assolutamente che io lascerei la sua dottrina, come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia sin che sarà vòto d'acqua, ma
30 poi, ripieno, va al fondo; e intendendo d'un vaso di terra, inferisce contro Archimede così: Tu di' che i solidi che galleggiano, sono men gravi dell' acqua; questo vaso di terra galleggia; adunque tal vaso è men grave dell' acqua, e però la terra è men grave dell' acqua. Se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo che tal vaso sia men grave dell'acqua, e negando l'altra conseguenza, cioè che la terra sia men grave dell'acqua. Il vaso che soprannuota, occupa nell'acqua non solamente un luogo eguale alla mole della terra della quale egli

è formato, ma eguale alla terra e all'aria insieme nella sua concavità contenuta; e se una tal mole, composta di terra e d'aria, sarà men grave d'altrettanta acqua, soprannoterà, e sarà conforme alla dottrina d'Archimede: ma se poi, rimovendo l'aria, si riempierà il vaso d'acqua, sì che il solido posto nell'acqua non sia altro che terra, nè occupi altro luogo che quello che dalla sola terra viene ingombrato, allora egli andrà al fondo, per esser la terra più grave dell'acqua; e ciò concorda benissimo con la mente d'Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo una boccia di vetro mentre è ripiena d'aria, si sente grandissima renitenza, perchè non è il solo vetro quello che si spigne sotto acqua, ma, insieme col vetro, una gran mole d'aria, e tale che chi prendesse tanta acqua quanta è la mole del vetro e dell'aria in esso contenuta, avrebbe un peso molto maggiore che quello della boccia e della sua aria; e però non si sommergerà senza gran violenza: ma se si metterà nell'acqua il vetro solamente, che sarà quando la boccia s'empierà d'acqua, allora il vetro discenderà al fondo, come superiore in gravità all'acqua.

Tornando, dunque, al primo proposito, dico che la terra è più grave dell'acqua, e che però un solido di terra va al fondo; ma può ben farsi un composto di terra e d'aria, il quale sia men grave d'altrettanta mole di acqua, e questo resterà a galla: e sarà l'una e l'altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d'Archimede. Ma perchè ciò mi pare che non abbia difficultà, io non voglio affermativamente dire che il Sig. Buonamico volesse da un simil discorso opporre ad Archimede l'assurdo, dello 'nferirsi dalla sua dottrina che la terra fusse men grave dell'acqua; benchè io veramente non sappia immaginarmi, quale altro accidente lo possa avere indotto a ciò.

Forse tal problema (per mio creder favoloso), letto dal Sig. Buonamico in altro autore, dal quale per avventura fu attribuito per proprietà singolare a qualche acqua particolare, viene ora usato con doppio errore in confutare Archimede; poichè egli non dice tal cosa, nè da chi la disse fu asserita dell'acqua del comune elemento.

Era la terza difficultà nella dottrina d'Archimede il non si poter render ragione, onde avvenga che un legno e un vaso pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo se si riempierà d'acqua. Ha creduto il signor Buonamico, che un vaso di legno, e di legno che

per sua natura stia a galla, vada poi al fondo come prima e' s' empia d' acqua; di che egli nel capitolo seguente, che è il 30 del quinto libro, copiosamente discorre: ma io, parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d' Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo che un legno il quale, per sua natura, non va al fondo nell' acqua, non v' andrà altresì incavato e ridotto in figura di qual si voglia vaso, e poi empiuto d' acqua. E chi vorrà vederne prontamente l' esperienza in qualche altra materia trattabile e che agevolmente si riduca in ogni figura, potrà
10 pigliar della cera pura e, facendone prima una palla o altra figura solida, aggiugnervi tanto di piombo che a pena la conduca al fondo, sì che un grano di manco non bastasse per farla sommergere; perchè, facendola poi in forma d' un vaso, e empiendolo d' acqua, troverrà che senza il medesimo piombo non andrà in fondo, e che col medesimo piombo discenderà con molta tardità, ed, in somma, s'accerterà che l' acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico già che non si possano, di legno che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi, piene d' acqua, si sommergano; ma ciò non avverrà per gravezza che gli sia accresciuta dall' acqua, ma sì bene
20 da' chiodi e altri ferramenti, sì che non più s' avrà un corpo men grave dell' acqua, ma un composto di ferro e di legno, più ponderoso d' altrettanta mole d' acqua. Cessi per tanto il Sig. Buonamico di voler render ragioni d' un effetto che non è: anzi, se l'andare al fondo il vaso di legno, quando sia ripien d'acqua, poteva render dubbia la dottrina d'Archimede, secondo la quale egli non vi dovrebbe andare, e all' incontro quadra e si conforma con la dottrina peripatetica, poichè ella accomodatamente assegna ragione che tal vaso debbe, quando sia pieno d' acqua, sommergersi; convertendo il discorso all' opposito, potremo con sicurezza dire, la dottrina d'Archimede esser
30 vera, poichè acconciamente ella s'adatta alle esperienze vere, e dubbia l' altra, le cui deduzioni s' accomodano a false conclusioni. Quanto poi all' altro punto accennato in questa medesima instanza, dove pare che il Buonamico intenda il medesimo non solamente d' un legno figurato in forma di vaso ma anche d' un legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo che egli voglia dire, inzuppato e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo; ciò accade d' alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porosità ripiene d' aria o d'altra materia men grave

dell' acqua, sono moli in ispecie manco gravi di essa acqua, sì come è quella boccia di vetro mentre è piena d'aria; ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porosità e cavernosità l' acqua, può benissimo essere che allora tal composto resti più grave dell' acqua, nel modo che, partendosi l'aria dalla boccia di vetro e succedendovi l' acqua, ne risulta un composto d'acqua e di vetro, più grave d' altrettanta mole d' acqua; ma l'eccesso della sua gravità è nella materia del vetro, e non nell'acqua, la quale non è più grave di sè stessa: così quel che resta del legno, partendosi l'aria dalle sue concavità, se sarà più grave in ispecie dell'acqua, ripiene che saranno 10 le sue porosità d'acqua, s'avrà un composto d'acqua e di legno, più grave dell' acqua, ma non in virtù dell'acqua ricevuta nelle porosità, ma di quella materia del legno che resta, partita che sia l'aria: e reso tale, andrà, conforme alla dottrina d'Archimede, al fondo, sì come prima, secondo la medesima dottrina, galleggiava.

A quello finalmente che viene opposto nel quarto luogo, cioè che già sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positiva e assoluta e stimando veramente tutti i corpi esser gravi, dicevano, quello che si muove in su essere spinto dall'ambiente, e per tanto che anche la dottrina d'Archimede, come 20 a tale opinione aderente, resti convinta e confutata; rispondo, primieramente, parermi che 'l Sig. Buonamico imponga ad Archimede e deduca dal suo detto più di quello ch' egli ha proposto e che dalle sue proposizioni si può dedurre: avvegnachè Archimede nè neghi nè ammetta la leggerezza positiva, nè pur ne tratti, onde molto meno si debbe inferire ch' egli abbia negato che ella possa esser cagione e principio del moto all' insù del fuoco o d' altri corpi leggieri; ma solamente, avendo dimostrato come i corpi solidi più gravi dell'acqua discendano in essa secondo l' eccesso della gravità loro sopra la gravità di quella, dimostra parimente come i men gravi ascendano nella 30 medesima acqua secondo l'eccesso della gravità di essa sopra la gravità loro; onde il più che si possa raccorre dalle dimostrazion d'Archimede è che, sì come l' eccesso della gravità del mobile sopra la gravità dell' acqua è cagion del suo discendere in essa, così l' eccesso della gravità dell'acqua sopra quella del mobile è bastante a fare che egli non discenda, anzi venga a galla, non ricercando se del muoversi all' in su sia o non sia altra cagion contraria alla gravità.

Nè discorre meno acconciamente Archimede d'alcuno che dicesse: Se il vento australe ferirà la barca con maggiore impeto che non è la violenza con la quale il corso del fiume la traporta verso mezzogiorno, sarà il movimento di quella verso tramontana; ma se l'impeto dell'acqua prevarrà a quello del vento, il moto suo sarà verso mezzogiorno. Il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe ripreso da chi gli opponesse dicendo: Tu malamente adduci, per cagion del movimènto della barca verso mezzogiorno, l'impeto del corso dell'acqua, eccedente la forza del vento australe; malamente, dico, perchè c'è la
10 forza del vento borea, contrario all'austro, potente a spinger la barca verso mezogiorno. Tale obbiezione sarebbe superflua: perchè quello che adduce, per cagion del moto, il corso dell'acqua, non nega che il vento contrario all'ostro possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma che, prevalendo l'impeto dell'acqua alla forza d'austro, la barca si moverà verso mezzogiorno; e dice cosa vera. E così appunto, quando Archimede dice che, prevalendo la gravità dell'acqua a quella per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien sollevato dal fondo alla superficie, induce cagion verissima di tale accidente, nè afferma o nega che sia o non sia una virtù contraria alla gravità, detta da
20 alcuni leggerezza, potente ella ancora a muovere alcuni corpi all'insù.

Sieno dunque indirizzate l'armi del Sig. Buonamico contra Platone e altri antichi, li quali, negando totalmente la levità e ponendo tutti li corpi esser gravi, dicevano il movimento all'insù esser fatto non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezo; e resti Archimede con la sua dottrina illeso, poi che egli non dà cagion d'essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d'Archimede paresse ad alcuno scarsa per liberarlo dalle obbiezioni e argomenti fatti da Aristotile contro a Platone e agli altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Ar-
30 chimede adducente lo scacciamento dell'acqua come cagione del tornare a galla i solidi men gravi di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non essere altro principio intrinseco di movimento se non verso il centro della terra, nè essere altra cagione del movimento all'insù (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezo fluido ed eccedente la gravità del mobile;

e alle ragioni in contrario d'Aristotile credo che si possa pienamente soddisfare, e mi sforzerei di farlo, quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fusse troppo lunga digressione in questo breve trattato. Dirò solamente che, se in alcuno de' nostri corpi elementari fosse principio intrinseco e inclinazion naturale di fuggire il centro della terra e muoversi verso il concavo della Luna, tali corpi senza dubbio più velocemente ascenderebbono per que' mezi che meno contrastano alla velocità del mobile: e questi sono i più tenui e sottili, quale è, per esemplo, l'aria in comparazion dell'acqua, provando noi tutto 'l giorno che molto più speditamente moviamo 10 con velocità una mano o una tavola trasversalmente in quella che in questa: tutta via non si troverrà mai corpo alcuno il quale non ascenda molto più velocemente nell'acqua che nell'aria; anzi, de' corpi che noi veggiamo continuamente ascendere con velocità nell'acqua, niuno è che, pervenuto a' confin dell'aria, non perda totalmente il moto; insino all'aria stessa, la quale, sormontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione lascia ogn' impeto e lentamente con l'altra si confonde. E avvegnachè l'esperienza ci mostri che i corpi di mano in mano men gravi più velocemente ascendon nell'acqua, non si potrà dubitare che l'esalazioni ignee più veloce- 20 mente ascendano per l'acqua che non fa l'aria: la quale aria si vede per esperienza ascender più velocemente per l'acqua, che l'esalazioni ignee per l'aria: adunque di necessità si conclude, che le medesime esalazioni assai più velocemente ascendano per l'acqua che per l'aria, e che, in conseguenza, elle sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro, di fuggire il centro al qual tendono gli altri corpi gravi.

A quello che per ultima conclusione produce il Sig. Buonamico, di voler ridurre il discendere o no all'agevole e alla difficil division del mezzo e al dominio de gli elementi, rispondo, quanto alla prima 30 parte, ciò non potere in modo alcuno aver ragion di causa, avvenga che in niuno de' mezzi fluidi, come l'aria, l'acqua e altri umidi, sia resistenza alcuna alla divisione, ma tutti da ogni minima forza son divisi e penetrati, come di sotto dimostrerò; sì che di tale resistenza alla divisione non può essere azione alcuna, poi che ella stessa non è. Quanto all'altra parte, dico che tanto è 'l considerar ne' mobili il predominio degli elementi, quanto l'eccesso o 'l mancamento di gra-

vità in relazione al mezzo, perchè 'n tale azione gli elementi non operano se non in quanto gravi o leggieri; e però tanto è 'l dire, che il legno dell'abeto non va al fondo perchè è a predominio aereo, quant' è 'l dire perchè è men grave dell' acqua: anzi, pur la cagione immediata è l' esser men grave dell' acqua, e l' essere a predominio aereo è cagion della minor gravità; però chi adduce per cagione il predominio dell' elemento, apporta la causa della causa, e non la causa prossima e immediata. Or chi non sa che la vera causa è la immediata, e non la mediata? In oltre, quello che allega la gravità, 10 apporta una causa notissima al senso, perchè molto agevolmente potremo accertarci se l' ebano, per esemplo, e l' abeto son più o men gravi dell' acqua: ma s' ei sieno terrei o aerei a predominio, chi ce lo manifesterà? certo niun' altra esperienza meglio, che 'l vedere se e' galleggiano o vanno al fondo. Tal che, chi non sa che il tal solido galleggia se non quand' e' sappia ch' egli è a predominio aereo, non sa ch' e' galleggi se non quando lo vede galleggiare: perchè, allora sa ch' e' galleggia, quand' e' sa ch' egli è aereo a predominio; ma non sa ch' e' sia aereo a predominio, se non quando e' lo vede galleggiare; adunque, e' non sa ch' e' galleggi, se non dopo l' averlo 20 veduto stare a galla.

Non disprezziam dunque quei civanzi, pur troppo tenui, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza; e accettiamo da Archimede il sapere, che allora qualunque corpo solido andrà al fondo nell' acqua, quand' egli sarà in ispecie più grave di quella, e che s' ei sarà men grave, di necessità galleggerà, e che indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all' acqua, se la gravità sua fusse totalmente simile a quella dell' acqua.

Esplicate e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò che abbia, circa questi movimenti e quiete, che far la diversità di figura 30 data ad esso mobile; e torno ad affermare:

Che la diversità di figura data a questo e a quel solido non può esser cagione in modo alcuno dell' andare egli, o non andare, assolutamente al fondo o a galla; sì che un solido che figurato, per esemplo, di figura sferica va al fondo, o viene a galla, nell' acqua, dico che, figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medesima acqua andrà o tornerà dal fondo, nè gli potrà tal suo moto dall' ampiezza o da altra mutazion di figura esser vietato e tolto.

Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa, quanto della salita, e più e più secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza e sottigliezza: ma ch'ella possa ridursi a tale, ch'ella totalmente vieti il più muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contradittori, li quali, producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile assicella d'ebano e una palla del medesimo legno, e mostrando come la palla nell'acqua discendeva al fondo, e l'assicella, posata leggiermente su l'acqua, non si sommergeva ma si fermava, hanno stimato, e con l'autorità d'Aristotile confermatisi 10 nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura, inabile, per lo suo poco peso, a fendere e penetrar la resistenza della crassizie dell'acqua; la qual resistenza prontamente vien superata dall'altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente quistione: nel quale m'ingegnerò di far manifesto d'essermi appreso alla parte vera.

Però, cominciando a tentar d'investigare con l'esame d'esquisita esperienza come veramente la figura non altera punto l'andare o'l non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo già dimostrato come la maggiore o minor gravità del solido, in relazione alla gravità del 20 mezzo, è cagione del discendere o ascendere; qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò che operi circa questo effetto la diversità della figura, sarà necessario far l'esperienza con materie nelle quali la varietà delle gravezze non abbia luogo, perchè, servendoci di materie che tra di lor possano esser di varie gravità in ispecie, sempre resteremo con ragione ambigui, incontrando varietà nell'effetto del discendere o ascendere, se tal diversità derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversa gravità ancora. A ciò troveremo rimedio col prendere una sola materia, la qual sia trattabile, e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sarà 30 ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravità all'acqua, perchè tal materia, in quanto appartiene alla gravità, è indifferente al discendere e all'ascendere; onde speditissimamente si conoscerà qualunque piccola diversità potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare, attissima è la cera, la quale, oltr'al non ricever sensibile alterazione dallo 'mpregnarsi d'acqua, è trattabile, e agevo-

lissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura; ed essendo in ispecie pochissimo manco grave dell' acqua, col mescolarvi dentro un poco di limatura di piombo si riduce in gravità similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esemplo, una palla grande quanto una melarancia, o più, e fattala tanto grave ch'ella stia al fondo, ma così leggiermente che, detrattole un solo grano di piombo, venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima e larghissima falda, e tornisi a 10 far la medesima esperienza: vedrassi che ella, posta nel fondo, con quel grano di piombo resterà a basso; detratto il grano, s'eleverà sino alla superficie; aggiuntolo di nuovo, discenderà al fondo. E questo medesimo effetto accadrà sempre in tutte le sorte di figure, tanto regolari quanto irregolari, nè mai se ne troverrà alcuna, la quale venga a galla se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo se non aggiuntovelo; e, in somma, circa l'andare o non andare al fondo non si scorgerà diversità alcuna, ma sì bene circa 'l veloce e 'l tardo, perchè le figure più larghe e distese si moveranno più lentamente, tanto nel calare al fondo quanto nel sormontare, e l'altre 20 figure più strette o raccolte, più velocemente. Ora io non so qual diversità si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di sè non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avversari muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione che la figura, come figura semplicemente e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna che ella sia congiunta con la materia, e, di più, non con ogni materia, ma con quelle solamente con le quali ella può eseguire l'operazione desiderata: in quella guisa 30 che vedremo per esperienza esser vero, che l'angolo acuto e sottile è più atto al tagliare che l'ottuso, tuttavia però che l' uno e l'altro saranno congiunti con materia atta a tagliare, come, v. g., col ferro; perciocchè un coltello di taglio acuto e sottile taglia benissimo il pane e 'l legno, il che non farà se 'l taglio sarà ottuso e grosso; ma chi volesse in cambio di ferro pigliar cera, e formarne un coltello, veramente non potrebbe, in tal materia, riconoscer quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso, perchè nè l' uno nè l'altro

taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollizie, atta a superar la durezza del legno e del pane. E però, applicando simil discorso al proposito nostro, diranno che la figura diversa mosterrà diversità d'effetti circa l'andare o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsivoglia materia, ma solamente con quelle materie che, per loro gravità, sono atte a superare la resistenza della viscosità dell'acqua: onde chi pigliasse per materia il suvero o altro leggerissimo legno, inabile, per la sua leggerezza, a superar la resistenza della crassizie dell'acqua, e di tal materia formasse solidi di diverse figure, indarno tenterebbe di veder quello che operi la figura circa il discendere 10 o non discendere, perchè tutte resterebbero a galla: e ciò non per proprietà di questa figura o di quella, ma per la debolezza della materia, manchevole di tanta gravità quanta si ricerca per superare e vincer la densità o crassizie dell'acqua. Bisogna dunque, se noi vogliamo veder quello che operi la diversità della figura, elegger prima una materia per sua natura atta a penetrar la crassizie dell'acqua: e per tale effetto è paruta loro opportuna una materia, la qual, prontamente ridotta in figura sferica, vada al fondo; ed hanno eletto l'ebano, del quale facendo poi una piccola assicella, e sottile come è la grossezza d'una veccia, hanno fatto vedere come questa, 20 posata sopra la superficie dell'acqua, resta senza discendere al fondo; e facendo, all'incontro, del medesimo legno una palla non minore d'una nocciuola, mostrano che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere, che la larghezza della figura nella tavoletta piana sia cagione del non discendere ella al basso, avvegnachè una palla della medesima materia, non differente dalla tavoletta in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso e l'esperienza hanno veramente tanto del probabile e del verisimile, che maraviglia non sarebbe se molti, persuasi da una certa prima apparenza, gli pre- 30 stassero il loro assenso: tuttavia io credo di potere scoprire come non mancano di fallacia.

Cominciando, adunque, ad esaminare a parte a parte quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma nè anche si ritrovano dalla sustanza corporea separate, nè io le ho mai proposte denudate della materia sensibile; sì come anche liberamente ammetto, che nel voler

noi esaminare quali sieno le diversità degli accidenti dependenti dalla varietà delle figure, sia necessario applicarle a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse varie figure; e ammetto e concedo, che malamente farei quando io volessi esperimentare quello che importi l'acutezza del taglio con un coltello di cera applicandolo a tagliare una quercia, perchè non è acutezza alcuna che, introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non sarebbe già prodotta a sproposito l'esperienza d'un tal coltello per tagliare il latte rappreso o altra simil materia molto cedente: anzi, in materia
10 simile, è più accomodata la cera, a conoscer le diversità dependenti da angoli più o meno acuti, che l'acciaio, posciachè il latte indifferentemente si taglia con un rasoio e con un coltello di taglio ottuso. Bisogna, dunque, non solo aver riguardo alla durezza, solidità o gravità de' corpi che sotto diverse figure hanno a dividere e penetrare alcune materie; ma bisogna por mente altresì alle resistenze delle materie da esser divise e penetrate. Ma perchè io, nel far l'esperienza concernente alla nostra contesa, ho eletta materia la qual penetra la resistenza dell'acqua e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli avversari appormi difetto alcuno: anzi, tanto ho io
20 proposto modo più esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l'altre cagioni dell'andare o non andare al fondo, e ritenuta la sola e pura varietà di figure, mostrando che le medesime figure tutte con la sola alterazione d'un grano di peso discendono, il qual rimosso, tornano a sormontare a galla. Non è vero, dunque (ripigliando l'esemplo da loro indotto), ch'io abbia posto di volere esperimentar l'efficacia dell'acutezza nel tagliare con materie impotenti a tagliare; anzi, con materie proporzionate al nostro bisogno, poichè non sono sottoposte ad altre varietà, che a quella sola che depende dalla figura più o meno acuta.

30 Ma procediamo un poco più avanti: e notisi come veramente senza veruna necessità viene introdotta la considerazione, che dicono doversi avere, intorno all'elezione della materia, la quale sia proporzionata per far la nostra esperienza; dichiarando con l'esemplo del tagliare che, sì come l'acutezza non basta a tagliare, se non quando è in materia dura e atta a superare la resistenza del legno o d'altro che di tagliare intendiamo, così l'attitudine al discendere o non discender nell'acqua si dee, e si può, solamente riconoscere in quelle

materie, che son potenti a superar la renitenza dell'acqua e vincer la sua crassizie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione ed elezione più di questa che di quella materia in cui s'imprimano le figure per tagliare o penetrare questo e quel corpo, secondo che la solidità o durezza d'essi corpi sarà maggiore o minore: ma poi soggiungo che tal distinzione elezione e cautela sarebbe superflua ed inutile, se il corpo da esser tagliato o penetrato non avesse resistenza alcuna, nè contendesse punto al taglio o alla penetrazione; e quando i coltelli dovessero adoperarsi per tagliar la nebbia o il fumo, egualmente ci servirebbono tanto di carta quanto 10 d'acciaio damaschino. E così, per non aver l'acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunque corpo solido, ogni scelta di materia è superflua, o non necessaria; e l'elezion, ch'io dissi di sopra esser ben farsi, di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch'ella fosse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, con la qual sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi: chè, per quel ch'aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troverremo come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati e atti a farci venire in cognizion della ve- 20 rità della nostra controversia. Nè mi spaventeranno dal creder tali conclusioni l'esperienze, che mi potrebbono essere opposte, di molti diversi legni, suveri, galle e, più, di sottili piastre d'ogni sorta di pietra e di metallo, pronte, per loro natural gravità, al muoversi verso il centro della terra, le quali tuttavia, impotenti, o per la figura (come stimano gli avversari), o per la leggerezza, a rompere e penetrare la continuazion delle parti dell'acqua e a distrarre la sua unione, restano a galla, nè si profondano altramente: nè altresì mi moverà l'autorità d'Aristotile, il quale, in più d'un luogo, afferma il contrario di questo che l'esperienza mi mostra. 30

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, nè di tal figura, il quale, posto sopra l'acqua, non divida e penetri la sua crassizie. Anzi, se alcuno con occhio più perspicace tornerà a riguardar più acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrà esser con parte della grossezza loro sott'acqua, e non baciar solamente con la loro inferior superficie la superior dell'acqua, sì come è necessario che abbian creduto quelli che hanno detto che tali as-

sicelle non si sommergono perchè non sono potenti a divider la tenacità delle parti dell' acqua: e più vedrà, che le sottilissime piastre d'ebano, di pietra e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno rotta la continuazion dell'acqua, ma sono con tutta la lor grossezza sotto la superficie di quella, e più e più secondo che le materie saranno più gravi; sì che una sottil falda di piombo resta tanto più bassa che la superficie dell' acqua circunfusa, quanto è, per lo manco, la grossezza della medesima piastra presa dodici volte, e l' oro si profonderà sotto il livello dell' acqua quasi venti volte più
10 che la grossezza della piastra, sì come io più da basso dichiarerò. Ma seguitiam di far manifesto, come l' acqua cede e si lascia penetrar da ogni leggerissimo solido; e insieme insieme dimostriamo, come anche dalle materie che non si sommergono si poteva venire in cognizione che la figura non opera niente circa l' andare o non andare al fondo, avvegnachè l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi un cono o una piramide, di cipresso o d' abeto o altro legno di simil gravità, o vero di cera pura, e sia d'altezza assai notabile, cioè d'un palmo o più, e mettasi nell' acqua con la base in giù: prima si vedrà che ella penetrerrà l' acqua, nè punto sarà im-
20 pedita dalla larghezza della base, non però andrà tutta sott' acqua, ma sopravanzerà verso la punta; dal che sarà già manifesto, che tal solido non resta d' affondarsi per impotenza di divider la continuità dell'acqua, avendola già divisa con la sua parte larga e, per opinione degli avversari, meno atta a dividere. Fermata così la piramide, notisi qual parte ne sarà sommersa; e rivoltisi poi con la punta all' ingiù, e vedrassi che ella non fenderà l'acqua più che prima: anzi, se si noterà sino a qual segno si tufferà, ogni persona esperta in geometria potrà misurare che quelle parti, che restano fuori dell'acqua, tanto nell'una quanto nell'altra esperienza sono a capello eguali; onde manifestamente
30 potrà raccorre, che la figura acuta, che pareva attissima al fendere e penetrar l'acqua, non la fende nè penetra punto più che la larga e spaziosa. E chi volesse una più agevole esperienza, faccia della medesima materia due cilindri, uno lungo e sottile, e l' altro corto ma molto largo, e pongagli nell' acqua, non distesi, ma eretti e per punta: vedrà, se con diligenza misura le parti dell' uno e dell' altro, che in ciascheduno di loro la parte sommersa a quella che resta fuori dell'acqua mantiene esquisitamente la proporzion medesima, e che niente

maggior parte si sommerge di quello lungo e sottile che dell'altro più spazioso e più largo, benchè questo s'appoggi sopra una superficie d'acqua molto ampia, e quello sopra una piccolissima. Adunque, la diversità di figura non apporta agevolezza o difficultà nel fendere e penetrar la continuità dell'acqua, e, in conseguenza, non può esser cagione dell'andare o non andare al fondo. Scorgerassi parimente il nulla operar della varietà di figure nel venir dal fondo dell'acqua verso la superficie, col pigliar cera e mescolarla con assai limatura di piombo, sì che divenga notabilmente più grave dell'acqua; e fattone poi una palla, e postala nel fondo dell'acqua, se le attaccherà 10 tanto di suvero o d'altra materia leggerissima, quanto basti appunto per sollevarla e tirarla verso la superficie; perchè, mutando poi la medesima cera in una falda sottile o in qualunque altra figura, il medesimo suvero la solleverà nello stesso modo a capello.

Non per questo si quietano gli avversari; ma dicono, che poco importa loro tutto il discorso fatto da me sin qui, e che a lor basta in un particolar solo, ed in che materia e sotto che figura piace loro, cioè in una assicella ed in una palla d'ebano, aver mostrato che questa, posta nell'acqua, va al fondo, e quella resta a galla; ed essendo la materia la medesima, nè differendo i due corpi in altro 20 che nella figura, affermano aver con ogni pienezza dimostrato e fatto toccar con mano quanto dovevano, e finalmente aver conseguito il loro intento. Nondimeno io credo e penso di poter dimostrare che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione.

E, prima, è falso che la palla vada al fondo, e la tavoletta no: perchè la tavoletta ancora vi va, ogni volta che si farà dell'una e dell'altra figura quel tanto che le parole della nostra quistione importano, cioè che ambedue si pongano nell'acqua.

Le parole furon tali: Che avendo gli avversarii opinione che la figura alterasse i corpi solidi circa il descendere o non descendere, ascendere 30 *o non ascendere, nell'istesso mezo, come, v. g., nell'acqua medesima, in modo che, per esemplo, un solido che, sendo di figura sferica, andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura, non andrebbe; io, stimando 'l contrario, affermavo che un solido corporeo, il quale, ridotto in figura sferica o qualunque altra, calasse al fondo, vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura, ec.*

Ma esser nell'acqua vuol dire esser locato nell'acqua, e, per la

difinizione del luogo del medesimo Aristotile, esser locato importa esser circondato dalla superficie del corpo ambiente: adunque allora saranno le due figure nell'acqua, quando la superficie dell'acqua le abbraccerà e circonderà. Ma quando gli avversari mostrano la tavoletta d'ebano non discendente al fondo, non la pongono nell'acqua, ma sopra l'acqua, dove, da certo impedimento (che più a basso si dichiarerà) ritenuta, resta parte circondata dall'acqua e parte dall'aria; la qual cosa è contraria al nostro convenuto, che fu che i corpi debbano esser nell'acqua, e non parte in acqua e parte in aria.
10 *Il che si fa altresì manifesto da l'esser stata la questione promossa tanto circa le cose che devono andare al fondo, quanto circa quelle che dal fondo devono ascendere a galla. E chi non vede che le cose poste nel fondo devono esser circondate dall'acqua?*

Notisi, appresso, che la tavoletta d'ebano e la palla, poste che sieno dentro all'acqua, vanno amendue in fondo, ma la palla più veloce, e la tavoletta più lenta, e più e più lenta secondo che ella sarà più larga e sottile; e di tale tardità ne è veramente cagione l'ampiezza della figura: ma queste tavolette, che lentamente discendono, son quelle stesse che, posate leggiermente sopra l'acqua, gal-
20 leggiano: adunque, se fusse vero quello che affermano gli avversari, la medesima figura in numero sarebbe cagione, nella stessa acqua in numero, ora di quiete e ora di tardità di moto: il che è impossibile; perchè ogni figura particolare che discende al fondo, è necessario che abbia una determinata tardità sua propria e naturale, secondo la quale ella si muova, sì che ogni altra tardità, maggiore o minore, sia impropria alla sua natura; se dunque una tavoletta, v. g., d'un palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tardità, è impossibile che ella discenda con dieci o con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca; molto meno dunque potrà ella, per
30 cagion della medesima figura, quietarsi e del tutto restare impedita al muoversi, ma bisogna che, qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga che la larghezza della figura. Altro, dunque, che la figura è quello che ferma la tavoletta d'ebano su l'acqua: della qual figura è solamente effetto il ritardamento del moto, secondo 'l quale ella discende più lentamente che la palla. Dicasi per tanto, ottimamente discorrendo, la vera e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo esser l'eccesso della sua gravità sopra la gravità del-

l' acqua; della maggiore o minor tardità, questa figura più larga o quella più raccolta: ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi che ne sia cagione la qualità della figura, sì perchè, faccendosi la tardità maggiore secondo che più si dilata la figura, non è così immensa dilatazione a cui non possa trovarsi immensa tardità rispondente, senza ridursi alla nullità di moto, sì perchè le figure prodotte da gli avversari per effettrici della quiete già son le medesime che vanno anche in fondo.

Io non voglio tacere un'altra ragione, fondata pur su l'esperienza, e, s'io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura e della resistenza dell'acqua all'esser divisa non hanno che far nulla nell' effetto del discendere, o ascendere, o fermarsi, nell' acqua. Eleggasi un legno o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell' acqua alla superficie più lentamente che non va al fondo una palla d' ebano della stessa grandezza, sì che manifesto sia che la palla d'ebano più prontamente divida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo; e sia tal materia, per esemplo, il legno di noce. Facciasi dipoi un' assicella di noce simile ed eguale a quella d'ebano degli avversari, la qual resta a galla: e se è vero che ella ci resti mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell' acqua, l' altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo vi dovrà restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troverremo e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura, del medesimo noce verrà a galla, sì come indubitatamente vedremo e troverremo, di grazia cessino gli avversari d'attribuire il soprannotare dell'ebano alla figura dell'assicella, poichè la resistenza dell'acqua è la stessa tanto all'insù quanto all'ingiù, e la forza del noce al venire a galla è minore che la forza dell' ebano all'andare in fondo.

Anzi, dirò di più che, se noi considereremo l'oro in comparazion dell' acqua, troverremo che egli la supera quasi venti volte in gravità; onde la forza e l'impeto col quale va una palla d'oro al fondo è grandissimo: all'incontro, non mancano materie, come la cera schietta e alcuni legni, li quali non cedono nè anche due per cento in gravità all' acqua; onde il loro ascendere in quella è tardissimo, e mille volte più debole che l'impeto dello scender dell' oro: tuttavia una sottil

falda d'oro galleggia, senza discendere al fondo; e, all'incontro, non si può fare una falda di cera o del detto legno, la quale, posta nel fondo dell'acqua, vi resti senza ascendere. Or, se la figura può vietar la divisione e impedir la scesa al grandissimo impeto dell'oro, come non sarà ella bastante a vietar la medesima divisione all'altra materia nell'ascendere, dove ella non ha a pena forza per una delle mille parti dell'impeto dell'oro nel discendere? È dunque necessario, che quello che trattiene la sottil falda d'oro o l'assicella d'ebano su l'acqua, sia cosa tale, della qual manchino l'altre falde e assicelle
10 di materie men gravi dell'acqua, mentre, poste nel fondo e lasciate in libertà, sormontano alla superficie senza impedimento veruno: ma della figura piana e larga non mancano elleno: adunque non è la figura spaziosa quella che ferma l'oro e l'ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi che fusse il contrario di quello che è cagion dell'andare al fondo; avvegnachè il discendere al fondo e 'l restare a galla sieno effetti contrari, e degli effetti contrari contrarie debbono essere le cagioni. E perchè dell'andare al fondo la tavoletta d'ebano o la sottil falda d'oro, quando ella vi va, n'è, senz'alcun dubbio, cagione la sua gravità, maggior di quella dell'acqua, adunque è
20 forza che del suo galleggiare, quand'ella si ferma, ne sia cagione la leggerezza, la quale, in quel caso, per qualche accidente forse sin ora non osservato, si venga con la medesima tavoletta a congiugnere, rendendola non più, come avanti era, mentre si profondava, più grave dell'acqua, ma meno. Ma tal nuova leggerezza non può depender dalla figura, sì perchè le figure non aggiungono o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quand'ella va al fondo, da quello ch'ell'aveva mentre galleggiava.

Ora tornisi a prender la sottil falda d'oro o d'argento, o vero l'assicella d'ebano, e pongasi leggiermente sopra l'acqua, sì che ella
30 vi resti senza profondarsi; e diligentemente s'osservi l'effetto che ella fa. Vedrassi, prima, quanto sia saldo il detto d'Aristotile e degli avversari, cioè che ella resti a galla per la impotenza di fendere e penetrare la resistenza della crassizie dell'acqua: perchè manifestamente apparirà, le dette falde non solo aver penetrata l'acqua, ma essere notabilmente più basse che la superficie di essa, la quale, intorno intorno alle medesime falde, resta eminente, e gli fa quasi un argine, dentro la cui profondità quelle restano notando; e se-

condo che le dette falde saranno di materia più grave dell'acqua due, quattro, dieci, o venti volte, bisognerà che la superficie loro resti inferiore all'universal superficie dell'acqua ambiente tante e tante volte più che non è la grossezza delle medesime falde, come più distintamente appresso dimosterremo. Intanto, per più agevole intelligenza di quanto io dico, attendasi alla presente figura: nella quale intendasi la superficie dell'acqua stesa secondo le linee F L, D B; sopra la quale se si poserà una tavoletta di materia più grave in ispecie dell'acqua, ma così leggiermente che non si sommerga, ella non le resterà altramente superiore, anzi entrerrà con tutta la sua grossezza nell'acqua, e più calerà ancora; come si vede per la tavoletta A I, O I, la cui grossezza tutta si profonda nell'acqua, restandogli intorno gli arginetti L A, D O dell'acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or veggasi quanto sia vero che la detta lamina non vada al fondo, per esser di figura male atta a fender la corpulenza dell'acqua.

Ma se ella ha già penetrata e vinta la continuazione dell'acqua, ed è, di sua natura, della medesima acqua più grave, per qual cagione non séguita ella di profondarsi, ma si ferma e si sospende dentro a quella picciola cavità che col suo peso si è fabbricata nell'acqua? Rispondo: perchè nel sommergersi sin che la sua superficie arriva al livello di quella dell'acqua, ella perde una parte della sua gravità, e 'l resto poi lo va perdendo nel profondarsi e abbassarsi oltre alla superficie dell'acqua, la quale intorno intorno li fa argine e sponda; e tal perdita fa ella mediante il tirarsi dietro e far seco discender l'aria superiore e a sè stessa, per lo contatto, aderente, la quale aria succede a riempier la cavità circondata da gli arginetti dell'acqua; sì che quello che in questo caso discende e vien locato nell'acqua, non è la sola lamina o tavoletta d'ebano, o di ferro, ma un composto d'ebano e d'aria, dal quale ne risulta un solido non più in gravità superiore all'acqua, come era il semplice ebano o 'l semplice oro. E se attentamente si considererà, quale e quanto sia il solido che in questa esperienza entra nell'acqua e contrasta con la di lei gravità, scorgerassi esser tutto quello che si ritrova sotto alla superficie dell'acqua; il che è un aggregato e composto d'una ta-

voletta d' ebano e di quasi altrettanta aria, una mole composta d'una lamina di piombo e dieci o dodici tanti d' aria. Ma, signori avversari, nella nostra quistione si ricerca la identità della materia, e solo si dee alterar la figura; però rimovete quell'aria, la quale, congiunta con la tavoletta, la fa diventare un altro corpo men grave dell'acqua, e ponete nell'acqua il semplice ebano: chè certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo; e se ciò non succede, avrete vinto la lite. E per separare l'aria dall' ebano, non ci vuole altro che sottilmente bagnar con la medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perchè, 10 interposta così l'acqua tra la tavola e l'aria, l' altr' acqua circonfusa scorrerà senza intoppo, e riceverà in sè, come conviene, il solo e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli avversari acutamente farmisi incontro, e dirmi ch'e' non vogliono altramente che la lor tavoletta si bagni, perchè il peso aggiuntole dall'acqua, col farla più grave che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convenzione, che è che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo, primieramente, che trattandosi di quello che operi la figura circa i solidi posti nell' acqua, non debbe alcuno de- 20 siderar che sieno posti nell'acqua senza bagnarsi; nè io domando che si faccia della tavoletta altro che quel che si fa della palla. In oltr' è falso che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente e sottilissimamente bagnarla: perchè io metterò dieci e venti gocciole d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta su l'acqua, le quali gocciole, purchè non si congiungano con l' altr' acqua circunfusa, non la graverranno sì che ella si profondi; ma se, tolta fuori la tavoletta e scossa via tutta l'acqua che vi aggiunsi, bagnerò con una sola piccolissima goccia la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, 30 senza dubbio ella si sommergerà, scorrendo l'altr' acqua a ricoprirla, non ritenuta dall'aria superiore, la qual aria, per l'interposizione del sottilissimo velo dell'acqua che le leva la contiguità dell' ebano, senza renitenza si separa, nè contrasta punto alla succession dell' altr'acqua; anzi pure, per meglio dire, discenderà ella liberamente, perchè già si trova tutta circondata e coperta dall' acqua, quanto prima la sua superior superficie, già velata d' acqua, arriva al livello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi che l'acqua possa accrescer peso alle

cose che in essa sieno collocate, è falsissimo, perchè l'acqua nell'acqua non ha gravità veruna, poichè ella non vi discende: anzi, se vorremo ben considerare quello che faccia qualunque immensa mole d'acqua che sia soprapposta ad un corpo grave che in quella sia locato, troverremo per esperienza, che ella, per l'opposito, più tosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremmo sollevar tal pietra gravissima dal fondo dell'acqua, che, rimossa l'acqua, non la potremo altramente alzare. Nè sia chi mi replichi che, benchè l'acqua soprapposta non accresca gravità alle cose che sono in essa, pur l'accresce ella a quelle che galleggiano e che sono parte in acqua e parte in aria; come si vede, per esemplo, in un catino di rame, il quale, mentre sarà vòto d'acqua e pieno solamente d'aria, starà a galla, ma infondendovi acqua diverrà sì grave che discenderà al fondo, e ciò per cagion del nuovo peso aggiuntogli. A questo io tornerò a risponder come di sopra, che non è la gravità dell'acqua contenuta dentro al vaso quella che lo tira al fondo, ma la gravità propria del rame, superiore alla gravità in ispecie dell'acqua: chè se 'l vaso fosse di materia men grave dell'acqua, non basterebbe l'oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare, come fondamento e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso avanti la infusion dell'acqua era quella che lo sosteneva a galla, avvegnachè di lei e del rame si faceva un composto men grave d'altrettanta acqua; e 'l luogo che occupa il vaso nell'acqua mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame e all'aria insieme, che riempie quella parte del vaso che sta sotto il livello dell'acqua. Quando poi s' infonde l'acqua, si rimuove l'aria, e fassi un composto di rame e d'acqua, più grave in ispecie dell'acqua semplice; ma non in virtù dell'acqua infusa, la quale abbia maggior gravità in ispecie dell'altr' acqua, ma sì bene per la gravità propria del rame e per l'alienazion dell'aria. Ora, sì come quel che dicesse « Il rame, che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso, acquista da tal figura virtù di star nell'acqua senza discendere » direbbe il falso; perchè il rame, figurato in qualunque figura, va sempre al fondo, purchè quello che si pon nell'acqua sia semplice rame, e non è la figura del vaso quella che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quello che si pone in acqua, ma un aggregato di rame e d'aria; così nè più nè meno è falso che una sottil falda

di rame o d'ebano galleggi in virtù della sua figura spaziosa e piana, ma bene è vero che ella resta senza sommergersi perchè quello che si pon nell'acqua non è rame schietto, o semplice ebano, ma un aggregato di rame e d'aria, o d'ebano e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione: il quale, avendo veduto mille volte vasi di metalli e sottili falde di varie materie gravi galleggiare in virtù dell'aria congiunta a quelli, affermai che la figura non era cagion dell'andare, o non andare, al fondo nell'acqua i solidi, che in quella fossero collocati. Ma più, io non tacerò, anzi dirò agli avversari, che
10 questo nuovo pensiero di non voler che la superficie della tavoletta si bagni, può destar nelle terze persone concetto di scarsità di difesa per la parte loro; posciachè tal bagnamento, sul principio della nostra quistione non dava lor fastidio, e non ne facevano caso alcuno, avvegnachè l'origine della disputa fusse sopra 'l galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe 'l contender che fosser di superficie asciutta; oltre che, o asciutta o bagnata che sia, sempre galleggian le falde di ghiaccio, e, pur per detto degli avversari, per cagion della figura.

Potrebbe per avventura ricorrere alcuno al dire, che, bagnandosi
20 l'assicella d'ebano anche nella superficie superiore, ella fusse, benchè per sè stessa inabile a fendere e penetrar l'acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell'acqua aggiuntale, almeno da quel desiderio e inclinazione che hanno le parti superiori dell'acqua al ricongiugnersi e riunirsi; dal movimento delle quali parti essa tavoletta venisse, in un certo modo, spinta al basso.

Tal debolissimo refugio verrà levato via, se si considererà, che quanta è la 'nclinazion delle parti superiori dell'acqua al riunirsi, tanta è la repugnanza delle inferiori all'esser disunite; nè si potendo riunir le superiori senza spignere in giù l'assicella, nè potendo ella
30 abbassarsi senza disunir le parti dell'acqua sottoposta, ne séguita in necessaria conseguenza che, per simili rispetti, ella non debba discendere. Oltre che, lo stesso che vien detto delle parti superiori dell'acqua, può, con altrettanta ragione, dirsi delle inferiori, cioè che, desiderando di riunirsi, spigneranno la medesima assicella in su.

Forse alcuno di quei signori, che dissentono da me, si maraviglierà che io affermi, che l'aria contigua superiore sia potente a sostener quella laminetta di rame o d'argento, che su l'acqua si

trattiene; come che io voglia, in un certo modo, dare una quasi virtù di calamita all'aria, di sostenere i corpi gravi co' quali ella è contigua. Io, per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficultà, sono andato pensando di dimostrare con qualche altra sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua e superiore sostien que' solidi, che, essendo per natura atti a discendere al fondo, posti leggiermente su l'acqua non si sommergono, se prima non si bagnano interamente: e ho trovato che, sceso che sia un di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente toccarlo, un poco d'aria, la quale con la sommità di quello si congiunga, ella è bastante non solo, come prima faceva, a sostenerlo, ma a sollevarlo e ricondurlo ad alto, dove nella stessa maniera si ferma e resta, sin che l'aiuto dell'aria congiuntagli non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto una palla di cera, e fattala, con un poco di piombo, tanto grave che lentamente discenda al fondo, faccendo di più la sua superficie ben tersa e pulita: e questa, posata pian piano nell'acqua, si sommerge quasi tutta, restando solamente un poco di sommità scoperta, la quale, fin che starà congiunta con l'aria, tratterrà la palla in alto; ma, tolta la contiguità dell'aria col bagnarla, discenderà in fondo, e quivi resterà. Ora, per farla, in virtù dell'aria medesima che dianzi la sosteneva, ritornare ad alto e fermarvisi appresso, spingasi nell'acqua un bicchiere rivolto, cioè con la bocca in giù, il quale porterà seco l'aria da lui contenuta, e questo si muova verso la palla, abbassandolo tanto, che si vegga, per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arrivi alla sommità della palla; di poi ritirisi in su lentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere e restare anche di poi ad alto, se con diligenza si separerà il bicchiere dall'acqua, sì che ella non si commuova e agiti di soverchio. È dunque tra l'aria e gli altri corpi una certa affinità, la quale gli tiene uniti, sì che non senza qualche poco di violenza si separano. Lo stesso parimente si vede nell'acqua: perchè, se tufferemo in essa qualche corpo, sì che si bagni interamente, nel tirarlo poi fuor pian piano, vedremo l'acqua seguitarlo e sollevarsi notabilmente sopra la sua superficie, avanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se saranno di superficie in tutto simili, sì che esquisitamente si combacino insieme, nè tra di loro resti aria che si distragga nella separazione e ceda sin che l'ambiente succeda a riempier lo

spazio, saldissimamente stanno congiunti, nè senza gran forza si separano: ma perchè l' aria, l' acqua e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sì che la superficie loro esquisitamente s' adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro, però più manifestamente e frequentemente si riconosce in loro l' effetto di questa copula e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella virtù calamitica, la quale con salda copula congiugne tutti i corpi che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano: e chi 10 sa che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell' unione e continuità delle parti del corpo naturale?

Ora, seguitando il mio proposito, dico che non occorre che ricorriamo alla tenacità che abbiano le parti dell' acqua tra di loro, per la quale contrastino e resistano alla divisione distrazione e separazione, perchè tale coerenza e repugnanza alla divisione non vi è: perchè, se ella vi fosse, sarebbe non meno nelle parti interne che nelle più vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tavoletta, trovando sempre lo stesso contrasto e renitenza, non men si fermerebbe a mezzo l'acqua che circa la superficie; il che è falso. 20 In oltre, qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell' acqua, se noi veggiamo essere impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno, di qualunque materia figura e grandezza, il quale, posto nell' acqua, resti, dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua, impedito, sì che egli non si muova in su o in giù, secondo che porta la cagion del suo movimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella che tutto il giorno veggiamo nell' acque torbide, le quali, riposte in vasi ad uso di bere, ed essendo, dopo la deposizione d' alcune ore, ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente dopo il quarto o 'l sesto giorno depongono il tutto, restando pure e limpide; 30 nè può la loro resistenza alla penetrazione fermare quegli impalpabili e insensibili atomi di rena, che, per la loro minimissima forza, consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio?

Nè sia chi dica, assai chiaro argomento della resistenza dell' acqua all' esser divisa esser il veder noi così sottili corpicelli consumar sei giorni a scender per sì breve spazio: perchè questo non è repugnare alla divisione, ma ritardare un moto; e sarebbe semplicità il dire che una cosa repugni alla divisione e che intanto si lasci dividere. Nè basta introdur

per gli avversarii, cause ritardanti il moto, essendo bisognosi di cosa che totalmente lo vieti ed apporti la quiete: bisogna dunque ritrovar corpi che si fermino nell' acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla divisione, e non che solamente vi si muovino con tardità.

Qual dunque è questa crassizie dell'acqua, con la quale ella repugna alla divisione? quale, per nostra fè, sarà ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre una materia tanto simile in gravità all' acqua che, formandola anche in una larghissima falda, resti sospesa, come diciamo, tra le due acque, è impossibile il conseguirlo, benchè ci conduciamo a tal similitudine d' equiponderanza, che tanto piombo quanto è la quarta parte d'un grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserà quattro o sei libbre, la conduce al fondo, e, detratto, ella viene alla superficie dell' acqua? Io non so vedere (se è vero quanto io dico, sì come è verissimo) qual minima virtù e forza s' abbia a poter ritrovare o immaginare, della quale la renitenza dell' acqua all' esser divisa e distratta non sia minore: dal che per necessità si conclude che ella sia nulla; perchè, se ella fosse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe ritrovare o comporre di materia simile in gravità all' acqua, la quale non solamente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare o sollevare. Potremmo parimente la stessa verità raccorre da un' altra esperienza, mostrando come l'acqua, nello stesso modo, cede anche alla division trasversale: perchè se nell' acqua ferma e stagnante locheremo qualunque grandissima mole la quale non vada al fondo, tirandola con un solo capello di donna la condurremo di luogo in luogo senza contrasto alcuno; e sia pur la sua figura qual esser si voglia, sì che ella abbracci grande spazio d'acqua, come farebbe una gran trave mossa per traverso.

Forse alcuno mi si potrebbe opporre, dicendo che, se la resistenza dell' acqua all' esser divisa fusse, come affermo io, nulla, non doverrieno i navili aver bisogno di tanta forza di remi o di vele per esser, nel mar tranquillo o negli stagnanti laghi, di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderei, che l' acqua non contrasta o repugna semplicemente all' esser divisa, ma sì bene all' esser divisa velocemente, e con tanta maggior renitenza quanta la velocità è maggiore: e la cagion di tal resistenza non depende da crassizie o altro che

assolutamente contrasti alla divisione, ma perchè le parti divise dell'acqua, nel dar luogo a quel solido che in essa si muove, bisogna che esse ancora localmente si muovano, parte a destra e parte a sinistra e parte ancora all'ingiù; e ciò conviene che facciano non meno l'acque antecedenti al navilio o altro corpo che per l'acqua discorra, quanto le posteriori e susseguenti: perchè, procedendo avanti il navilio, per farsi luogo capace per ricevere la sua grossezza, è forza che con la prora sospinga, tanto a destra quanto a sinistra, le prossime parti dell'acqua, e che trasversalmente le muova per tanto spazio quanto 10 è la metà della sua grossezza; e altrettanto viaggio debbano far l'acque che, succedendo alla poppa, scorrono dalle parti esterne della nave verso quelle di mezzo, a riempier successivamente i luoghi che il navilio, nell'avanzarsi avanti, va lasciando vòti di sè. Ora, perchè tutti i movimenti si fanno con tempo, e i più lunghi in maggior tempo; ed essendo, di più, vero, che quei corpi che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non saranno, per lo medesimo spazio e in tempo più breve, mossi se non da maggior potenza; però i navili più larghi più lentamente si muovono che i più stretti, spinti da forze eguali, e 'l medesimo vassello 20 tanto maggior forza di vento o di remi richiede, quanto più velocemente dee essere spinto.

Ma non è già che qual si voglia gran mole, che galleggi nell'acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero che minor forza più lentamente la muove: ma quando la resistenza dell'acqua all'esser divisa fosse in alcun modo sensibile, converrebbe che detta mole a qualche sensibil forza restasse al tutto immobile; il che non avviene. Anzi dirò di più, che, quando noi ci ritirassimo a più interna contemplazione della natura dell'acqua e de gli altri fluidi, forse scorgeremmo, la costituzione delle parti loro esser tale che non solamente non contrasti alla 30 *divisione, ma che niente vi sia che a divider s' abbia; sì che la resistenza che si sente nel muoversi per l'acqua, sia simile a quella che proviamo nel caminar avanti per una gran calca di persone, dove sentiamo impedimento, e non per difficoltà che si abbia nel dividere, non si dividendo alcuno di quelli onde la calca è composta, ma solamente nel muover lateralmente le persone, già divise e non congiunte; e così proviamo resistenzia nel cacciare un legno in un monte di rena, non perchè parte alcuna della rena si abbia a segare, ma solamente a muovere e sollevare. Due maniere*

pertanto, di penetrare ci si rappresentano: una ne i corpi le cui parti fosser continue, e qui par necessaria la divisione; l' altra negli aggregati di parti non continue, ma contigue solamente, e qui non fa bisogno di dividere, ma di muover solamente. Ora, io non son ben resoluto se l' acqua e gli altri fluidi si devono stimar di parti continue, o contigue solamente. Sento ben inclinarmi al crederle più presto contigue (quando non sia in natura altra maniera di aggregare che con l' unione o col toccamento de gli estremi), e a ciò m' induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di un corpo duro, e la copula delle medesime parti quando l' istesso corpo sarà fatto liquido e fluido: perchè, se, per esemplo, io piglierò una massa d' argento o altro metallo freddo e duro, sentirò, nel dividerlo in due parti, non solo la resistenza che si sentirebbe al muoverle solamente, ma un' altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtù, qualunque ella sia, che le tiene attaccate; e così, se vorremo dividere ancora le dette due parti in altre due, e successivamente in altre e altre, troverremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori quanto più le parti da dividersi saranno piccole; ma quando finalmente, adoprando sottilissimi e acutissimi strumenti, quali sono le più tenui parti del fuoco, lo solveremo forse nell' ultime e minime sue particelle, non resterà in loro più non solo la resistenza alla divisione, ma nè anco il poter più esser divise, e massime da strumenti più grossi de gli aculei del fuoco. E qual sega o coltello, che si metta nell' argento ben fuso, troverà da dividere cosa che sia avanzata al partimento del fuoco? certo nissuna, perchè o 'l tutto sarà già stato ridotto alle sottilissime e ultime divisioni, o, se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddivisioni, non potriano riceverle se non da divisori più acuti del fuoco; ma tale non è un' assicella o una verga di ferro, che si movesse per il metallo fuso. Di costituzione e positura simile stimo esser le parti dell' acqua e de gli altri fluidi, cioè incapaci di esser divise per la lor tenuità, o, se pur non in tutto indivisibili, al meno certo non divisibili da una tavola o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, dovendo la sega esser più sottile del solido da segarsi. Muovono dunque solamente, e non dividono, i corpi solidi che si pongono nell' acqua; le cui parti, essendo già divise sino a i minimi e perciò potendo esserne mosse molte insieme e poche e pochissime, dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo che in esse descenda, perchè, per minimo e leggiero che sia, scendendo nell' aria e arrivando alla superficie dell' acqua trova particelle di acqua più piccole e di resistenza minore all' esser mosse e scacciate, che

non è la forza sua propria premente e scacciante, onde e' si tuffa e ne muove quella porzione che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell' acqua all' esser divisa, anzi non vi son parti che a divider s' abbino. Soggiungo appresso che, quando pure vi si trovasse qualche minima resistenza (il che assolutamente è falsissimo), forse nel voler con un capello muover una grandissima macchina natante, o nel voler con la giunta di un minimo grano di piombo far descendere al fondo, o con la suttrazzione far salire alla superficie, una gran falda di materia similissima in gravità all' acqua (il che parimente non accaderà quando si operi 10 destramente); notisi che una cotal resistenza è cosa diversissima da quella che gli avversarii producono per causa del galleggiar le falde di piombo o l' assicelle d' ebano; perchè si potrà fare una tavola d' ebano, che posata su l' acqua galleggi, nè sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo, posativi sopra, a sommergerla, che poi, bagnata, non solo descenderà levati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri o altri corpi leggieri attaccatigli a ritenerla dallo scender sino al fondo. Or veggasi se, dato anco che nella sustanza dell' acqua si trovasse qualche minima resistenza alla divisione, questa ha che far nulla con quella causa che sostien l' assicella sopra l' acqua, con resistenza centomila volte maggiore di quella che 20 altri potesse ritrovar nelle parti dell' acqua. Nè mi si dica che la superficie solamente dell' acqua ha tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si trova grandissima nel cominciare a fendere, come anco par che nel cominciare il moto si trovi maggior contrasto che nel continuarlo: perchè, prima, io permetterò che l' acqua si agiti e si confondano le parti supreme con le medie e con l' infime, o vero che si levino totalmente via quelle di sopra e si adoprino quelle di mezo; e tuttavia si vedrà far l' effetto stesso: di più, quel capello che tira una trave per l' acqua ha pur a divider le parti supreme, ed ha anco a cominciare il moto; e pur lo comincia, e pur le divide: e, finalmente, mettasi l' assicella a mezz' acqua, 30 e quivi si tenga sospesa un pezzo e ferma, e poi lascisi in libertà, che ella subito comincerà il moto e lo continuerà sino al fondo; ma, di più, la tavoletta quando si ferma sopra l' acqua, ha già non pur cominciato a muoversi ed a dividere, ma per buono spazio si è affondata.

Ricevasi, dunque, per vera e indubitata conclusione, che l' acqua non ha renitenza alcuna alla semplice divisione, e che non è possibile il ritrovar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale, messo nell' acqua, resti dalla crassizie di quella proibito

e tolto il muoversi in su o in giù, secondochè egli supererà o sarà superato dall' acqua in gravità, ancorchè l' eccesso e differenza sia insensibile. Quando, dunque, noi vediamo la falda d' ebano, o d'altra materia più grave dell'acqua, trattenersi a' confini dell' acqua e dell' aria senza sommergersi, ad altro fonte bisogna che ricorriamo, per investigar la cagion di cotale effetto, che alla larghezza della figura impotente a superar la renitenza con la quale l' acqua contrasta alla divisione, già che tal resistenza non è, e da quello che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta, dunque, come già s' è detto, verissimo, ciò avvenire perchè quello che si posa in tal modo su l'acqua, non è il medesimo corpo che quello che si mette nell' acqua: perchè questo, che si mette nell' acqua, è la pura falda d' ebano, che, per esser più grave dell'acqua, va al fondo; e quello che si posa su l'acqua, è un composto d' ebano e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men gravi dell' acqua, e però non discendono.

Confermo ancor più questo ch' io dico. Già, signori avversari, noi convegniamo che la gravità del solido, maggiore o minore della gravità dell' acqua, è vera e propriissima cagione dell' andare o non andare al fondo. Ora, se voi volete mostrare che, oltre alla detta cagion, ce ne sia un' altra, la qual sia così potente che possa impedire e rimuovere l' andare al fondo a quei solidi medesimi che per loro gravità vi vanno, e questa dite che è l' ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare una tale esperienza, di render prima i circustanti sicuri, che quel solido, che voi ponete nell' acqua, non sia men grave in ispecie di lei; perchè, quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe con ragion dire che non la figura, ma la leggerezza, fosse cagion di tal galleggiare. Ma io vi dico che, quando voi mostrate di metter nell' acqua l' assicella d' ebano, non vi ponete altramente un solido più grave in ispecie dell' acqua, ma un più leggiere; perchè, oltr' all' ebano, è in acqua una mole d' aria, unita con l'assicella, tanta e così leggiera, che d' amendue si fa un composto men grave dell' acqua: rimovete per tanto l'aria, e ponete nell' acqua l' ebano solo, chè così vi porrete un solido più grave dell' acqua; e se questo non andrà in fondo, voi bene avrete filosofato, e io male.

Ora, poi ch' e' s' è ritrovata la vera cagion del galleggiar di quei corpi, che per altro, come più gravi dell' acqua, dovrieno discendere

in fondo, parmi che, per intera e distinta cognizion di questa materia, sia bene l'andar dimostrativamente scoprendo quei particolari accidenti che accaggiono intorno a cotali effetti, investigando quali proporzioni debbano aver diverse figure di differenti materie con la gravità dell'acqua, per potere, in virtù dell'aria contigua, sostenersi a galla.

Sia, dunque, per chiara intelligenza, il vaso D F N E, nel quale sia contenuta l'acqua; e sia una lamina, o tavoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee I C, O S, e sia di materia più grave dell'acqua, sì che, posta su l'acqua, s'avvalli e abbassi sotto il livello di essa acqua, lasciando gli arginetti A I, B C, li quali sien della massima altezza che esser possano; in modo che se la lamina I S s'abbassasse ancora per qualsivoglia minimo spazio, gli arginetti non più consistessero, ma, scacciando l'aria A I C B, si diffondessero sopra la superficie I C e sommergessero la lamina. È dunque l'altezza A I, B C la massima profondità che ammettono gli arginetti dell'acqua. Ora io dico che da questa e dalla proporzione che avrà in gravità la materia della lamina all'acqua, noi potremo agevolmente ritrovar di quanta grossezza, al più, si possano fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua. Imperocchè, se la materia della lamina I S sarà, v. gr., il doppio più grave dell'acqua, una lamina di tal materia potrà esser grossa, al più, quanto è l'altezza massima degli argini, cioè quanto è l'altezza A I. Il che dimosterremo così. Sia il solido I S di gravità doppia alla gravità dell'acqua, e sia o prisma o cilindro retto, cioè che abbia le due superficie piane, superiore e inferiore, simili ed eguali e a squadra con l'altre superficie laterali, e sia la sua grossezza I O eguale all'altezza massima degli argini dell'acqua: dico che, posto su l'acqua, non si sommergerà. Imperocchè, essendo l'altezza A I eguale all'altezza I O, sarà la mole dell'aria A B C I eguale alla mole del solido C I O S, e tutta la mole A O S B doppia della mole I S: e avvegnachè la mole dell'aria A C non cresca o diminuisca la gravità della mole I S, e 'l solido I S si pone doppio in gravità all'acqua, adunque tant'acqua quanta è la mole sommersa A O S B, composta dell'aria A I C B e del solido I O S C, pesa appunto quanto essa mole sommersa A O S B: ma quando tanta mole d'acqua, quanta è la parte sommersa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non

discende più, ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi, è stato dimostrato: adunque I S non discenderà più, ma si fermerà. E se il solido I S sarà in gravità sesquialtero all'acqua, resterà a galla, sempre che la sua grossezza non sia più che 'l doppio dell'altezza massima dell'argine, cioè di A I. Imperocchè, essendo I S sesquialtero in gravità all'acqua, ed essendo l'altezza O I doppia della I A, sarà ancora il solido sommerso A O S B sesquialtero in mole al solido I S: e perchè l'aria A C non cresce o scema il peso del solido I S, adunque tanta acqua, quanta è la mole sommersa A O S B, pesa quanto essa mole sommersa: adunque tal mole si fermerà. E in somma, universalmente, ogni volta che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua avrà la medesima proporzione che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà al fondo; ma d'ogni maggior grossezza, andrebbe. 10

Sia il solido IS più grave dell'acqua, e di grossezza tale che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine AI alla grossezza del solido IO, quale ha l'eccesso della gravità di esso solido IS sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS, alla gravità della mole d'acqua eguale alla mole IS: dico che il solido IS non si sommergerà; ma d'ogni maggior grossezza, andrà al fondo. Imperocchè, essendo come AI ad IO, così l'eccesso della gravità del solido IS sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS, alla gravità della medesima mole d'acqua, sarà, componendo, come AO ad OI così la gravità del solido IS alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS, e, convertendo, come IO ad OA così la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS alla gravità del solido IS: ma come IO ad OA, così una mole d'acqua IS ad una mole d'acqua eguale alla mole ABSO, e la gravità d'una mole d'acqua IS alla gravità d'una mole d'acqua AS: adunque come la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS alla gravità del solido IS, così la medesima gravità d'una mole d'acqua IS alla gravità d'una mole d'acqua AS. Adunque la gravità del solido IS è eguale alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole AS: ma la gravità del solido IS è la medesima che la gravità del solido AS, composto del solido IS e dell'aria ABCI: adunque tanto pesa tutto il solido composto AOSB, quanto pesa l'acqua che si conterrebbe nel luogo di esso composto AOSB; e però si farà l'equilibrio e la quiete, nè più si profonderà 20 30

esso solido IOSC. Ma se la sua grossezza IO si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine AI per mantener la debita proporzione: ma, per lo supposto, l'altezza dell'argine AI è la massima che la natura dell'acqua e dell'aria permettano, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido IC e ingombri lo spazio AICB: adunque solido di maggior grossezza che IO, e della medesima materia del solido IS, non resterà senza sommergersi, ma discenderà al fondo: che è quello che bisognava dimostrare.

In conseguenza di questo che s'è dimostrato, molte e varie con-
10 clusioni si posson raccorre, dalle quali più e più sempre venga confermata la verità della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin ora filosofato circa la presente quistione.

E prima, raccogliesi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorchè gravissime, possono sostenersi su l'acqua, sino allo stesso oro, grave più d'ogni altro corpo conosciuto da noi: perchè, considerata la sua gravità esser quasi venti volte maggior di quella dell'acqua, e, più, determinata l'altezza massima dell'argine che può far l'acqua senza rompere il ritegno dell'aria aderente alla superficie del solido che si posa su l'acqua, se noi faremo una lamina d'oro
20 così sottile che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell'altezza del detto arginetto, questa, posata leggiermente su l'acqua, resterà senza andare in fondo. E se l'ebano, per caso, sarà in proporzione sesquisettima più grave dell'acqua, la massima grossezza che si possa dare ad una tavoletta d'ebano, sì che ella possa sostenersi senza sommergersi, sarà sette volte più che l'altezza dell'arginetto. Lo stagno, v. g., otto volte più grave dell'acqua, galleggerà ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell'altezza dell'arginetto.

E già non voglio passar sotto silenzio di notare, come un secondo
30 corollario dependente dalle cose dimostrate, che l'ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi che per altro si sommergono, ma nè anche da lei depende il determinare quali sieno quelle falde d'ebano, di ferro o d'oro che possano stare a galla; anzi tal determinazione dalla sola grossezza di esse figure d'ebano o d'oro si dee attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza e della larghezza, come quelle che in verun conto non hanno parte in questo effetto. Già si è fatto mani-

festo, come cagione del galleggiare le dette falde ne è solamente il ridursi ad esser men gravi dell'acqua, mercè dell'accoppiamento di quell'aria che insieme con loro discende e occupa luogo nell'acqua; il qual luogo occupato se, avanti che l'acqua circunfusa si sparga ad ingombrarlo, sarà capace di tant'acqua che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l'acqua, nè più si sommerge. Or veggasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale e quanta debba esser la mole di quello, acciocchè l'aiuto dell'aria, che se le accoppierà, possa esser bastante a renderlo men grave in ispecie dell'acqua, ond'egli resti senza sommergersi: troverrassi senz'alcun dubbio che la lunghezza o larghezza non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l'altezza o vogliam dir la grossezza. Imperocchè, se si piglierà una falda o tavoletta, per esempio, d'ebano, la cui altezza alla massima possibile altezza dell'arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perchè ella soprannuoti sì, ma non già se s'accresce punto la sua grossezza, dico che, servata la sua grossezza, e crescendo due quattro e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro o sei o venti e cento parti, sempre resterà nel medesimo modo a galla; ma se si crescerà solo un capello la sua grossezza, sempre si profonderà, quando bene la superficie si multiplicasse per cento e cento volte. Ora, conciossiacosa che quella sia cagione, la qual posta, si pon l'effetto, e tolta, si toglie, e per crescere o diminuire in qualunque modo la larghezza e lunghezza non si pone o rimuove l'effetto d'andare o non andare al fondo; adunque l'ampiezza o picciolezza della superficie non hanno azione alcuna circa l'andare o non andare al fondo. E che, posta la proporzione dell'altezza dell'argine all'altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza o piccolezza della superficie non faccia variazione alcuna, è manifesto da quello che di sopra si è dimostrato, e da questo: che i prismi e i cilindri che hanno la medesima base, son fra di loro come l'altezze; onde i cilindri o prismi, cioè le tavolette, grandi o piccole ch'elle sieno, pur che tutte sien d'egual grossezza, hanno la medesima proporzione all'aria sua conterminale, che ha per base la medesima superficie della tavoletta e per altezza l'arginetto dell'acqua; sì che sempre di tale aria e della tavoletta si compongono solidi, che in gravità pareggiano una mole d'acqua eguale alla mole di essi solidi, composti dell'aria e della

tavoletta: per lo che tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo, nel terzo luogo, come ogni sorta di figura e di qualsivoglia materia, benchè più grave dell'acqua, può, per beneficio dell'arginetto, non solamente sostenersi senza andare al fondo, ma alcune figure, benchè di materia gravissima, restare anche tutte sopra l'acqua, non si bagnando se non la superficie inferiore che tocca l'acqua; e queste saranno tutte le figure le quali dalla base inferiore in su si vanno assottigliando: il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi o coni, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale, posato con la base sopra l'acqua, resti non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi altro che la base. Per la cui esplicazione fa di bisogno prima dimostrare il seguente lemma, cioè che:

I solidi de' quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle lor gravità in ispecie, son di gravità assoluta eguali. Sieno due solidi, AC e B; e sia la mole AC alla mole B come la gravità in ispecie del solido B alla gravità in ispecie del solido AC: dico, i solidi AC e B esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocchè, se la mole AC sia eguale alla mole B, sarà, per l'assunto, la gravità in ispecie di B eguale alla gravità in ispecie di AC; ed essendo eguali in mole e della medesima gravità in ispecie, peseranno anche assolutamente tanto l'uno come l'altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole AC maggiore, ed in essa prendasi la parte C eguale alla mole B; e perchè le moli B, C sono eguali, la medesima proporzione avrà il peso assoluto di B al peso assoluto di C, che ha la gravità in ispecie di B alla gravità in ispecie di C, o vero di CA, che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravità in ispecie di B alla gravità in ispecie di CA, tale, per lo dato, ha la mole AC alla mo e B, cioè alla mole C: adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C è come la mole AC alla mole C. Ma come la mole AC alla mole C, così è il peso assoluto di AC al peso assoluto di C: adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C ha la medesima proporzione che 'l peso assoluto di AC al medesimo peso assoluto di C: adunque i due solidi AC e B pesano di peso assoluto egualmente: che è quello che bisognava dimostrare.

Avendo dimostrato questo, dico che è possibile di qual si voglia materia proposta formare una piramide o cono, sopra qualsivoglia base, il quale, posato su l'acqua, non si sommerga nè bagni, altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell'argine la linea DB; e 'l diametro della base del cono da farsi, di qualunque materia assegnata, sia la linea BC, ad angolo retto con DB; e la proporzione che ha la gravità in ispecie della materia della piramide o cono da farsi, alla gravità in ispecie dell'acqua, la medesima abbia l'altezza dell'argine DB alla terza parte dell'altezza della piramide o cono ABC, fatto su la base il cui diametro sia BC: dico che detto cono ABC, e ogni altro più basso di lui, resterà sopra la superficie dell'acqua BC senza sommergersi. Tirisi la DF parallela alla BC, e intendasi il prisma o cilindro EC, il quale sarà triplo al cono ABC: e perchè il cilindro DC al cilindro CE ha la medesima proporzione che l'altezza DB all'altezza BE, ma il cilindro CE al cono ABC è come l'altezza EB alla terza parte dell'altezza del cono, adunque, per la proporzione eguale, il cilindro DC al cono ABC è come DB alla terza parte dell'altezza BE. Ma come DB alla terza parte di BE, così è la gravità in ispecie del cono ABC alla gravità in ispecie dell'acqua: adunque, come la mole del solido DC alla mole del cono ABC, così la gravità in ispecie di esso cono alla gravità in ispecie dell'acqua: adunque, per lo lemma precedente, il cono ABC pesa assolutamente come una mole d'acqua eguale alla mole DC. Ma l'acqua che per la 'mposizione del cono ABC viene scacciata del suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo DC, ed è in peso eguale al cono che la scaccia: adunque si farà l'equilibrio, e 'l cono resterà senza più profondarsi. Ed è manifesto, che faccendosi sopra la medesima base un cono meno alto, sarà anche men grave, e tanto più resterà senza sommergersi.

È manifesto ancora, come si possono far coni e piramidi di qualsivoglia materia più grave dell'acqua, li quali, posti nell'acqua con la sommità o punta in giù, restino senza andare in fondo. Perchè, se ripiglieremo quello che di sopra fu dimostrato de' prismi e cilindri, e che in base eguali a quelle di essi cilindri formeremo coni della medesima materia e tre volte più alti de' cilindri, quelli resteranno a galla; perchè saranno in mole e peso eguali ad essi cilindri, e, per

aver le lor base eguali a quelle de' cilindri, lasceranno sopra eguali moli d'aria contenuta dentro gli arginetti.

Questo, che per modo d'esemplo s' è dimostrato de' prismi, cilindri, coni e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l'altre figure solide; ma bisognerebbe, tanta è la moltitudine e la varietà de' lor sintomi e accidenti, formarne un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti e de' loro segmenti. Ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi che da quanto ho dichiarato ogni uno di mediocre intelligenza possa comprendere, come non è materia alcuna così grave, insino all' oro stesso, della quale non si possano formar tutte le sorte di figure, le quali, in virtù dell' aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell' acqua alla penetrazione, restino sostenute, sì che non discendano al fondo: anzi di più mostrerò, per rimuovere un tale errore, come una piramide o cono, posto nell' acqua con la punta in giù, resterà senza andare a fondo, e 'l medesimo, posto con la base in giù, andrà in fondo, e sarà impossibile il farlo soprannotare; e pur tutto l' opposito accader dovrebbe, se la difficultà del fender l' acqua fusse quella che impedisse la scesa, conciosiacosa che il medesimo cono è molto più accomodato a fendere e penetrare con la punta acutissima che con la base larga e spaziosa.

E sia, per dimostrar questo, il cono ABC, due volte grave quanto l' acqua, e sia la sua altezza tripla all' altezza dell' arginetto DAEC: dico, primieramente, che, posto nell' acqua leggiermente con la punta in giù, non discenderà al fondo. Imperocchè il cilindro aereo, contenuto tra gli argini DA, CE, in mole è eguale al cono ABC, tal che tutta la mole del solido composto dell' aria DACE e del cono ABC sarà doppia del cono ACB: e perchè il cono ABC si pone di materia il doppio più grave dell' acqua, adunque tant' acqua quant' è tutta la mole DABCE, locata sotto 'l livello dell' acqua, pesa quanto il cono ABC, e però si farà l' equilibrio; e 'l cono ABC non calerà più a basso.

Dico ora, di più, che 'l medesimo cono, posato con la base all' ingiù, calerà al fondo, ed essere impossibile che egli in modo alcuno resti a galla. Sia dunque il cono ABD, doppio in gravità all' acqua, e sia la sua altezza tripla dell' altezza dell' argine LB. È già manifesto che tutto fuori dell' acqua non resterà: perchè, essendo il cilindro compreso

dentro agli argini LB. DP eguale al cono ABD, ed essendo la materia del cono doppia in gravità all'acqua, è manifesto che il peso di esso cono sarà doppio al peso della mole d'acqua eguale al cilindro LBDP; adunque non resterà in questo stato, ma discenderà. Dico, in oltre, che molto meno si fermerà sommergendone una parte: il che s'intenderà comparando con l'acqua tanto la parte che si sommergerà, quanto l'altra che avanzerà fuori. Sommergasi, dunque, del cono ABD la parte NTOS, e avanzi la punta NSF: sarà l'altezza del cono FNS o più che la metà di tutta l'altezza del cono FTO, o vero non sarà più. Se sarà più che la metà, il cono FNS sarà più che la metà del cilindro ENSC; imperocchè l'altezza del cono FNS sarà più che sesquialtera dell'altezza del cilindro ENSC: e perchè si pone che la materia del cono sia in ispecie il doppio più grave dell'acqua, l'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto ENSC sarebbe assolutamente men grave del cono FNS: onde il cono solo FNS non può esser sostenuto dall'arginetto. Ma la parte sommersa NTOS, per essere in ispecie più grave il doppio dell'acqua, tenderà al fondo: adunque tutto il cono FTO, tanto rispetto alla parte sommersa, quanto all'eminente, discenderà al fondo. Ma se l'altezza della punta FNS sarà la metà di tutta l'altezza del cono FTO, sarà la medesima altezza di esso cono FNS sesquialtera all'altezza EN; e però ENSC sarà doppio del cono FNS, e tanta acqua in mole quanto è il cilindro ENSC, peserebbe quanto la parte del cono FNS. Ma perchè l'altra parte sommersa NTOS è in gravità doppia all'acqua, tanta mole d'acqua quanta è quella che si compone del cilindro ENSC e del solido NTOS peserà manco del cono FTO tanto, quanto è il peso d'una mole d'acqua eguale al solido NTOS: adunque il cono discenderà ancora. Anzi, perchè il solido NTOS è settuplo al cono FNS, del quale il cilindro ES è doppio, sarà la proporzione del solido NTOS al cilindro ENSC come di 7 a 2: adunque tutto il solido composto del cilindro ENSC e del solido NTOS è molto meno che doppio del solido NTOS: adunque il solido solo NTOS è molto più grave che una mole d'acqua eguale al composto del cilindro ENSC e NTOS: dal che ne segue che, quando anche si rimovesse e togliesse via la parte del cono FNS, il restante solo NTOS andrebbe al fondo. E se più si profonderà il

cono FTO, tanto più sarà impossibile che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa NTOS e scemando la mole dell'aria contenuta dentro all' arginetto, il quale si fa sempre minore quanto più il cono si sommerge.

Tal cono, dunque, che con la base in su e la cuspide in giù si sostiene senza andare al fondo, posto con la base in giù è impossibile che non si sommerga. Lungi dal vero, adunque, hanno filosofato coloro che hanno attribuito la cagion del soprannotare alla resistenza dell' acqua in esser divisa come a principio passivo, e alla larghezza 10 della figura di chi l'ha da dividere, come efficiente.

Vengo, nel quarto luogo, a raccogliere e concludere la ragione di quello che io proposi agli avversari, cioè: Che è possibile formar corpi solidi di qual si voglia figura e di qual si voglia grandezza, li quali per sua natura vadano a fondo, ma con l' aiuto dell'aria contenuta nell'arginetto restino senza sommergersi.

La verità di questa proposizione è assai manifesta in tutte quelle figure solide le quali terminano nella lor più alta parte in una superficie piana; perchè, formandosi tali figure di qualche materia grave in ispecie come l' acqua, mettendole nell' acqua sì che tutta 20 la mole si ricuopra, è manifesto che si fermeranno in tutti i luoghi, dato però che tal materia di peso eguale all'acqua si potesse a capello aggiustare, e resteranno anche, in conseguenza, al pelo dell' acqua, senza farsi arginetto alcuno. Se dunque, rispetto alla materia, tali figure sono atte a restare senza sommergersi, benchè prive dell' aiuto dell' arginetto, chiara cosa è ch' elle si potranno far tanto crescer di gravezza, senza crescer la lor mole, quanto è il peso di tanta acqua, quanta si conterrebbe dentro all'arginetto che si facesse intorno alla loro piana superficie superiore; dal cui aiuto sostenute, resteranno a galla; ma bagnate andranno al fondo, essendo state 30 fatte più gravi dell'acqua. Nelle figure, dunque, che terminano di sopra in un piano, chiaramente si comprende come l'arginetto, posto o tolto, può vietare o permettere la scesa: ma in quelle che si vanno verso la sommità attenuando, potrà qualcuno, e non senza molta apparente cagione, dubitare se queste possano far lo stesso, e massimamente quelle che vanno a terminare in una acutissima punta, come sono i coni e le piramidi sottili. Di queste, dunque, come più dubbie di tutte l' altre, cercherò di dimostrare come esse ancora soggiacciono

al medesimo accidente d' andare e non andare al fondo le medesime, e sieno di qual si voglia grandezza.

Sia dunque il cono ABD, fatto di materia grave in ispecie come l' acqua: è manifesto che, messo tutto sott' acqua, resterà in tutti i luoghi (intendasi sempre quando esquisitissimamente pesasse quanto l' acqua, il che è quasi impossibile a effettuarsi), e che ogni piccola gravità che se gli aggiunga, andrà al fondo. Ma se si calerà a basso leggiermente, dico che si farà l' arginetto ESTO, e che resterà fuori dell' acqua la punta AST, d' altezza tripla all' altezza dell' argine ES. Il che si fa manifesto: imperocchè, pesando la materia del cono egualmente come l' acqua, la parte sommersa SBDT resta indifferente al muoversi in giù o in su; e 'l cono AST essendo eguale in mole all' acqua che si conterrebbe dentro all' arginetto ESTO, gli sarà anche eguale in gravità; e però sarà in tutto fatto l' equilibrio e, in conseguenza, la quiete.

Nasce ora il dubbio, se si possa far più grave il cono ABD tanto, che quando sia messo tutto sott' acqua vada al fondo, ma non già tanto che si levi all' arginetto la facultà del poter sostenerlo senza sommergersi. E la ragione del dubitare è questa: che se bene, quando il cono ABD è in ispecie grave come l' acqua, l' arginetto ESTO lo sostiene non solamente quando la punta AST è tripla in altezza all' altezza dell' argine ES, ma più ancora quando minor parte ne restasse fuori dell' acqua (perchè se bene, nel discender che fa il cono, la punta AST scema, e scema altresì l' arginetto ESTO, nientedimeno con maggior proporzione scema la punta che l' argine; la quale si diminuisce secondo tutte e tre le dimensioni, ma l' argine secondo due solamente, restando sempre l' altezza la medesima; o vogliam dire perchè il cono ST va scemando secondo la proporzione de' cubi delle linee che di mano in mano si fanno diametri delle base de' coni emergenti, e gli arginetti scemando secondo la proporzion de' quadrati delle medesime linee, onde le proporzioni delle punte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti: onde se, per esemplo, l' altezza della punta emergente fosse doppia o eguale all' altezza dell' argine, in questi casi il cilindro contenuto dentro all' argine sarebbe assai maggiore della detta punta, perchè sarebbe

o sesquialtero o triplo; il perchè ci avanzerebbe forza per sostener tutto il cono, già che la parte sommersa non graverebbe più niente); tuttavia, quando venga aggiunta alcuna gravità a tutta la mole del cono, sì che anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di gravità sopra la gravità dell' acqua, non resta chiaro se 'l cilindro contenuto dentr' all' arginetto, nel calar che farà il cono, potrà ridursi a tal proporzione con la punta emergente e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l' eccesso della gravità in ispecie del cono sopra la gravità dell' acqua. E la dubitazione procede perchè, se bene, nell' abbassarsi che fa il cono, la punta emergente AST si diminuisce, per la qual cosa scema ancora l' eccesso della gravità del cono sopra la gravità dell' acqua, il punto sta che l' argine ancora si ristrigne, e 'l cilindro contenuto da esso si diminuisce. Tutta via si dimosterrà come, essendo il cono ABD di qual si voglia grandezza, e fatto in prima di materia in gravità similissima all' acqua, se gli possa aggiugner qualche peso, per lo quale e' possa discendere al fondo quando sia posto sott' acqua, e possa anche, in virtù dell' arginetto, fermarsi senza sommergersi.

Sia dunque il cono ABD di qualsivoglia grandezza e di gravità simile in ispezie all' acqua: è manifesto che, messo leggiermente nell' acqua, resterà senza sommergersi, e fuor dell' acqua avanzerà la punta AST, d' altezza tripla all' altezza dell' argine ES. Intendasi ora essere il cono ABD abbassato più, sì che avanzi solamente fuor dell' acqua la punta AIR, alta per la metà della punta AST, con l' arginetto attorno CIRN. E perchè il cono AST al cono AIR è come il cubo della linea ST al cubo della linea IR; ma il cilindro ESTO al cilindro CIRN è come il quadrato di ST al quadrato IR; sarà il cono AST ottuplo al cono AIR, e 'l cilindro ESTO quadruplo al cilindro CIRN: ma il cono AST è eguale al cilindro ESTO: adunque il cilindro CIRN sarà doppio al cono AIR, e l' acqua, che si conterrebbe dentro all' arginetto CIRN, doppia in mole e in peso al cono AIR, e però potente a sostenere il doppio del peso del cono AIR. Adunque, se a tutto 'l cono ABD s' accrescerà tanto peso quanto è la gravità del cono AIR, cioè quant' è l' ottava parte del peso del cono AST, potrà bene ancora esser so-

stenuto dall'arginetto CIRN; ma senza quello andrà al fondo, essendosi, per l'aggiunta del peso eguale all'ottava parte del peso del cono AST, reso il cono ABD più grave in ispecie dell'acqua. Ma se l'altezza del cono AIR fusse due terzi dell'altezza del cono AST, sarebbe il cono AST al cono AIR come 27 a 8, e 'l cilindro ESTO al cilindro CIRN come 9 a 4, cioè come 27 a 12, e però il cilindro CIRN al cono AIR come 12 a 8, e l'eccesso del cilindro CIRN sopra 'l cono AIR al cono AST come 4 a 27: adunque se al cono ABD s'aggiugnerà tanta gravità quant'è li 4 ventisettesimi del peso del cono AST, che è un poco più della sua settima parte, resterà ancora 10 a galla, e l'altezza della punta emergente sarà doppia dell'altezza dell'arginetto. Questo, che s'è dimostrato ne'coni, accade precisamente nelle piramidi, ancor che e gli uni e l'altre fossero acutissime: dal che si conclude, che il medesimo accidente accadrà tanto più agevolmente in tutte l'altre figure, quanto in meno acute sommità vanno a terminare, venendo aiutate da argini più spaziosi.

Tutte le figure adunque, di qualunque grandezza, possono andare e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur una, adunque la figura non ha 20 parte alcuna nella produzion di quest'effetto, dell'andare alcuna volta al fondo e alcun'altra no, ma solamente l'essere ora congiunte con l'aria sopreminente e ora separate. La qual cagione, in fine, chi rettamente e, come si dice, con amendue gli occhi considererà questo negozio, conoscerà che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera naturale e primaria cagione del soprannotare o andare al fondo, cioè l'eccesso o mancamento della gravità dell'acqua verso la gravità di quella mole corporea che si mette nell'acqua. Perchè, sì come una falda di piombo grossa come una costola di coltello, che per sè sola messa nell'acqua, va al fondo, se sopra se le n'attaccherà una di 30 suvero grossa quattro dita, resta a galla, perchè ora il solido che si pone in acqua non è altramente, come prima, più grave dell'acqua, ma meno; così la tavoletta d'ebano, per sua natura più grave dell'acqua, e però discendente in fondo quando per sè sola sia posta in acqua, se si poserà sopra l'acqua congiunta con un suolo d'aria, la quale insieme con l'ebano vada abbassandosi, e che sia tanta che con quello faccia un composto men grave di tanta acqua in mole quanta

è la mole già abbassata e sommersa sotto il livello della superficie dell' acqua, non andrà altramente, ma si fermerà, non per altra cagione che per la universale e comunissima, che è che le moli corporee men gravi in ispecie che l' acqua non vanno al fondo. Onde, chi pigliasse una piastra di piombo, grossa, per esemplo, un dito e larga un palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla col posarla leggiermente, perderebbe ogni fatica, perchè, quando si fosse profondata un capello più che la possibile altezza degli arginetti dell' acqua, si ricopirrebbe e profonderebbe: ma se, mentre che ella si va abbas- 10 sando, alcuno le andasse fabbricando intorno intorno alcune sponde che ritenessero lo spargimento dell' acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto, che dentro di loro potesse capir tant'acqua che pesasse quanto la detta piastra, ella, senza alcun dubbio, non si profonderebbe più, ma resterebbe sostenuta in virtù dell' aria contenuta dentro alle già dette sponde; ed in somma si sarebbe formato un vaso col fondo di piombo. Ma se la sottigliezza del piombo sarà tale, che pochissima altezza di sponde bastasse per circondar tant'aria che potesse mantenerlo a galla, e' resterà anche senza le sponde, ma non già senza l'aria; perchè l'aria da per sè stessa si fa sponde, ba- 20 stanti, per piccola altezza, a ritener lo 'ngombramento dell' acqua; onde quello che 'n questo caso galleggia, è pure un vaso ripieno d'aria, in virtù della quale resta senza sommergersi.

Voglio, per ultimo, con un' altra esperienza tentar di rimuovere ogni difficultà, se pur restasse ancora, appresso qualcuno, dubbio circa l'operazione di questa continuazion dell' aria con la sottil falda che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio Discorso.

Io mi fingo d' essere in questione con alcuno degli avversarii, se la figura abbia azione alcuna circa l' accrescere o diminuire la resistenza in alcun peso all' essere alzato nell' aria; e pongo di voler 30 sostener la parte affermativa, affermando che una mole di piombo, ridotto in figura d'una palla, con manco forza s' alzerà che se il medesimo fusse fatto in una sottilissima e larghissima falda, come quello che in questa figura spaziosa ha da fender gran quantità d' aria, e in quella più ristretta e raccolta, pochissima. E per mostrar come tal mio parer sia vero, sospendo da un sottil filo, prima, la palla, e quella pongo nell' acqua, legando il filo, che la regge, ad uno de' bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all' altra lance vo

aggiugnendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo e l' estragga fuor dell' acqua; per che fare vi bisognano, v. gr., 30 once di peso: riduco poi il medesimo piombo in una falda piana e sottile, la qual pongo parimente nell' acqua, sospesa con 3 fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell' acqua; e aggiugnendo, nello stesso modo, pesi nell' altra lance, sin che la falda venga alzata ed estratta fuori dell' acqua, mostro che once 36 non son bastanti di separarla dall' acqua e sollevarla per aria: e sopra tale esperienza fondato, affermo d' aver pienamente dimostrata la verità della mia proposizione. Si fa l' avversario innanzi e, faccendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa della quale io non m' era prima accorto, e mi mostra che, nell' uscir che fa la falda fuor dell' acqua, ella si tira dietro un' altra falda d' acqua, la quale, avanti che si divida e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleva sopra il livello dell' altr' acqua più che una costola di coltello: torna poi a rifar l' esperienza con la palla, e mi fa veder che pochissima quantità d' acqua è quella che s' attacca alla sua figura stretta e raccolta: mi soggiugne poi, che non è maraviglia se nel separar la sottile e larghissima falda dall' acqua si senta molto maggior resistenza che nel separar la palla, poichè insieme con la falda si ha da alzar gran quantità d' acqua, il che non accade nella palla. Fammi, oltr' a ciò, avvertito, come la nostra quistione è, se la resistenza all' esser sollevato si ritrova maggiore in una spaziosa falda di piombo che in una palla, e non se più resista una falda di piombo con gran quantità d' acqua che una palla con pochissima acqua. Mostrami, in fine, che il por prima la falda e la palla in acqua, per far prova poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del sollevare in aria e cose locate in aria, e non della resistenza che si fa ne' confini dell' aria e dell' acqua e da cose che sieno parte in aria e parte in acqua; e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria e libera dal peso dell' acqua, con la stessa forza a capello si solleva che la palla. Io, vedute e intese queste cose, non so che altro fare se non chiamarmi persuaso, e ringraziar l' amico d' avermi fatto capace di quello di che per l' addietro non mi era accorto; e da tale accidente avvertito, dire a gli avversarii, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nell' acqua una palla e una tavola d' ebano, e non una palla d' ebano e una tavola d' ebano congiunta con un' altra

tavola d'aria; e, più, che noi parliamo dell'andare o non andare al fondo nell'acqua, e non di quello che accaggia ne'confini dell'acqua e dell'aria a' corpi che sieno parte in aria e parte in acqua; nè meno trattiamo della maggiore o minor forza che si ricerchi nel separar questo o quel corpo dall'aria; non tacendo loro, in ultimo, che tanto per appunto resiste e, per così dire, pesa l'aria all'in giù nell'acqua, quanto pesi e resista l'acqua all'in su nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott'acqua un utre pien d'aria che ad alzarlo in aria pien d'acqua, rimossa però la considerazion del peso della pelle
10 e considerando l'acqua e l'aria solamente. E, parimente, è vero che la stessa fatica si ricerca per mandare, spignendo a basso, un bicchiere e simil vaso sotto l'acqua, mentre è pieno d'aria, che a sollevarlo sopra la superficie dell'acqua, tenendolo con la bocca in giù, mentre egli sia pieno d'acqua; la quale nello stesso modo è costretta a seguitare il bicchiere, che la contiene, e alzarsi sopra l'altr'acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguire il medesimo vaso sotto a' confini dell'acqua, sin che in questo caso l'acqua, sopraffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro, scacciandone l'aria, e in quello, uscendo il medesimo orlo fuori dell'acqua e per-
20 venendo a' confini dell'aria, l'acqua casca a basso e l'aria sottentra a riempiere la cavità del vaso. Al che ne séguita, che non meno trapassi i limiti delle convenzioni quello che produce una tavola congiunta con molta aria, per vedere se discende al fondo nell'acqua, che quello che fa prova della resistenza all'esser sollevato in aria con una falda di piombo congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente, per mostrar la verità della parte che ho preso a sostenere: restami da considerar ciò che in tale materia scrive Aristotile, nel fine de' libri Del cielo. Nel qual particolare io noterò due cose: l'una, che essendo vero, come s'è dimo-
30 strato, che la figura non ha che fare circa 'l semplicemente muoversi o non muoversi in su o in giù, pare che Aristotile nel primo ingresso di questa speculazione abbia avuto la medesima oppinione, sì come dall'essaminar le sue parole parmi che si possa raccorre: bene è vero che, nel voler poi render la ragione di tal effetto, come quegli che non l'ha, per quant'io stimo, bene incontrata, il che nel secondo luogo andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura a parte di quest'operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d' Aristotile: « Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giù o in su, ma del muoversi più tardo o più veloce; e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo ».

Qui, primieramente, io noto che, essendo quattro i termini che cascono nella presente considerazione, cioè moto, quiete, tardo e veloce, e nominando Aristotile le figure come cause del tardo e del veloce, escludendole dall' esser cause del moto assoluto e semplice, par necessario che egli l' escluda altresì dall' esser cause di quiete; sì che la mente sua sia stata il dire: Le figure non son cause del muoversi assolutamente o non muoversi, ma del tardo e del veloce. Imperocchè, se alcuno dicesse, la mente d' Aristotile esser d' escluder ben le figure dall' esser cause di moto, ma non già dall' esser cause di quiete, sì che il senso fosse di rimuovere dalle figure l' esser cause del muoversi semplicemente, ma non già l' esser cause del quietarsi; io domanderei, se si dee con Aristotile intendere che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi che per altro si moverebbono, o pure alcune particolari solamente, come, per esempio, le figure larghe e sottili. Se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterà, perchè ogni corpo ha qualche figura; il che è falso: ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come, v. gr., le larghe, adunque le altre saranno in qualche modo causa di muoversi; perchè, se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi, dilatati in falde, si fermano, posso inferir l' ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete, così dal veder simil falde quietare, che poi raccolte si muovono, potrò con pari ragione affermare, la figura unita e raccolta aver parte nel cagionare 'l moto, come rimovente di chi l' impediva; il che è poi dirittamente opposto a quello che dice Aristotile, cioè che le figure non son cause del muoversi. In oltre, se Aristotile avesse ammesse, e non escluse, le figure all' esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d' altra figura si moverebbono, male a proposito avrebbe, nelle parole immediatamente seguenti, proposto con modo dubitativo, « onde avvenga che le falde larghe e sottili di ferro o di piombo si fermino sopra l' acqua », già che la causa era in pronto, cioè l' ampiezza della figura. Concludasi, dunque, che 'l concetto d' Aristotile in questo luogo sia d' affermare che le figure non sien cause

del muoversi assolutamente o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemente o tardamente: il che si dee tanto più credere, quanto che, in effetto, è sentenza e concetto verissimo. Ora, essendo tale la mente d'Aristotile, e apparendo, in conseguenza, più presto contraria, nel primo aspetto, che favorevole al detto degli avversari, è forza che la 'nterpretazion loro non sia precisamente tale, ma quale in parte intesi da alcun di essi, e 'n parte da altri fu referto; e agevolmente si può stimare esser così, essendo esplicazione conforme al senso d'interpreti celebri: ed è, che l'avverbio *semplicemente* o *asso-*
10 *lutamente,* posto nel testo, non si debba congiungere col verbo *muoversi,* ma co 'l nome *cause;* sì che il sentimento delle parole d'Aristotile sia l'affermare che le figure non son cause assolutamente del muoversi o non muoversi, ma son ben cause *secundum quid,* cioè in qualche modo, per lo che vengon nominate cause aiutrici e concomitanti. E tal proposizione vien ricevuta e posta per vera dal Sig. Buonamico nel lib. 5, cap. 28, dove egli scrive così: « Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano e altre si sommergono, tra le quali il primo luogo ottengon le figure de' corpi, ec. ».

Intorno a tal esposizione mi nascon diversi dubbi e difficultà, per
20 le quali mi par che le parole d'Aristotile non sien capaci di simil costruzione e sentimento. E le difficultà son queste.

Prima, nell'ordine e disposizion delle parole d'Aristotile la particula *simpliciter* o, vogliamo dire, *absolute* è attaccata col verbo *si muovono,* e separata dalla parola *cause:* il che è gran presunzione a favor mio; poichè la scrittura e 'l testo dice: « Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del più tardo o più veloce »; e non dice: « Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su o in giù »; e quando le parole d'un testo ricevono, trasposte, senso differente da quello ch'elle suonano portate con l'or-
30 dine in che l'autor le dispose, non conviene il permutarle. E chi vorrà affermare che Aristotile, volendo scrivere una proposizione, disponesse le parole in modo ch'elle importassero un sentimento diversissimo, anzi contrario? contrario, dico, perchè, intese com'elle sono scritte, dicono che le figure non son cause del muoversi; ma trasposte, dicono le figure esser causa del muoversi, ec.

Di più, se la 'ntenzione d'Aristotile fusse stata di dire che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su o in giù, ma

solamente cause *secundum quid*, non occorreva che soggiungesse quelle parole « ma son cause del più veloce o più tardo ». Anzi, il soggiugner questo sarebbe stato non solo superfluo, ma falso: conciossiachè tutto il corso della proposizione importerebbe questo: « Le figure non son causa assoluta del muoversi in su o in giù, ma son ben causa assoluta del tardo o del veloce »: il che non è vero; perchè le cause primarie del più o men veloce vengon da Aristotile, nel 4 della Fisica, al testo 71, attribuite alla maggiore o minor gravità de' mobili, paragonati tra di loro, e alla maggiore o minor resistenza de' mezzi, dependente dalla lor maggiore o minor crassizie; e queste vengon poste da Aristotile come cause primarie, e queste due sole vengono in quel luogo nominate; e la figura vien poi considerata, al t. 74, più presto come causa strumentaria della forza della gravità, la quale divide o con la figura o con l'impeto; e veramente la figura per sè stessa, senza la forza della gravità o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo che, se Aristotile avesse avuto concetto che la figura fusse stata in qualche modo causa del muoversi o non muoversi, il cercare, ch' e' fa immediatamente, in forma di dubitare, onde avvenga che una falda di piombo soprannuoti, sarebbe stato a sproposito: perchè, se all'ora all'ora egli aveva detto che la figura era in certo modo causa del muoversi o non muoversi, non occorreva volgere in dubbio per qual cagion la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura, e formando un discorso in questa maniera: « La figura è causa *secundum quid* del non andare al fondo: ma ora si dubita, per qual cagione una sottil falda di piombo non vada al fondo; si risponde, ciò provenire dalla figura »; discorso che sarebbe indecente ad un fanciullo, non che ad Aristotile. E dove è la occasione di dubitare? e chi non vede che, quando Aristotile avesse stimato che la figura fosse in qualche modo causa del soprannotare, avrebbe, senza la forma di dubitare, scritto: « La figura è causa in certo modo del soprannotare; e però la falda di piombo, rispetto alla sua figura sparsa e larga, soprannuota »? Ma se noi prenderemo la proposizione d'Aristotile come dico io e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso suo cammina benissimo, sì nell' introduzione del veloce e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto a proposito ci cade; e dirà così: « Le figure non son cause del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce o più

tardo: ma se così è, si dubita della causa onde avvenga che una falda larga e sottile di ferro o di piombo soprannuoti, ec. ». E l'occasion del dubitare è in pronto, perchè pare, al primo aspetto, che di questo soprannotare ne sia causa la figura, poichè lo stesso piombo, o minor quantità, ma d'altra figura, va al fondo: e noi già abbiamo affermato, che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente, se la 'ntenzion d'Aristotile in questo luogo fusse stata di dir che le figure, benchè non assolutamente, sieno al manco in qualche modo cagion del muoversi o non muoversi, io metto in con-
10 siderazione che egli nomina non meno il movimento all'in su, che l'altro all'in giù: e perchè, nell'esemplificarlo poi, non si produce altr'esperienza che d'una falda di piombo e d'una tavoletta d'ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtù (come essi dicono) della figura restano a galla, converrebbe che chi che sia producesse alcun'altra esperienza di quelle materie che per lor natura vengono a galla, ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma già che quest'è impossibile a farsi, concludiamo che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura, nel semplicemente muoversi o non muoversi.

20 Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell'investigar le soluzioni de'dubbi ch'ei propone, non torre' io già a sostenere; anzi varie difficultà, che mi si rappresentano, mi danno occasione di dubitare ch'ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione. Le quali difficultà io andrò movendo, pronto al mutar credenza, qualunque volta mi sia mostrato, altra, da quel ch'io dico, esser la verità; alla confession della quale son molto più accinto, che alla contraddizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione « onde avvenga che le falde larghe di ferro o di piombo soprannuotino », soggiugne (quasi fortifi-
30 cando l'occasion del dubitare): « conciosia che altre cose minori e manco gravi, se saranno rotonde o lunghe, come sarebbe un ago, vanno al fondo ». Or qui dubito, anzi pur son certo, che un ago, posato leggiermente su l'acqua, resti a galla, non meno che le sottili falde di ferro e di piombo.

Io non posso credere, ancorchè stato mi sia referto, che alcuno, per difendere Aristotile, dicesse che egli intende d'un ago messo non per lo lungo, ma eretto e per punta: tuttavia, per non la-

sciare anche tal refugio, benchè debolissimo e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender che l'ago sia posato secondo la dimensione che vien nominata da Aristotile, che è la lunghezza. Perchè, se altra dimensione che la nominata prender si potesse e dovesse, io direi che anche le falde di ferro e di piombo vanno al fondo, se altri le metterà per taglio e non per piano: ma perchè Aristotile dice « le figure larghe non vanno al fondo », si dee intender « posate per lo largo »: e però quando dice « le figure lunghe, come un ago, benchè leggieri, non restano a galla », si dee intender « posate per lo lungo ».

Di più, il dir che Aristotile intese dell'ago messo per punta, è un fargli dire una sciocchezza grande: perchè in questo luogo dice che piccole particelle di piombo o ferro, se saranno rotonde o lunghe com'un ago, vanno in fondo, tal che, anco per suo credere, un granello di ferro non può restare a galla; e se egli così credette, qual semplicità sarebbe stata il soggiugnere, che nè anco un ago, messo eretto, vi sta? e che altro è un ago tale, che molti sì fatti grani posti l'un sopra l'altro? Troppo indegno di tant'uomo era il dir, che un sol grano di ferro non può galleggiare, e che nè anco galleggerebbe a porgliene cento altri addosso.

Finalmente, o Aristotile credeva che un ago, posato su l'acqua per lo lungo, restasse a galla; o credeva ch'e' non restasse. S'ei credeva ch'e' non restasse, ha ben potuto anche dirlo, come veramente l'ha detto: ma s'e' credeva e sapeva ch'e' soprannotasse, per qual cagione, insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure larghe, benchè di materia grave, non ha egli anche introdotta la dubitazione, ond'avvegna che anche le figure lunghe e sottili, benchè di ferro o di piombo, soprannotano? e massimamente che l'occasion del dubitare par maggiore nelle figure lunghe e strette che nelle larghe e sottili; sì come dal non n'aver dubitato Aristotile si fa manifesto.

Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi, per difenderlo, dicesse che egli intese di un ago assai grosso, e non di un sottile: perchè io pur domanderò ciò ch'e' credette d'un ago sottile, e bisognerà risponder ch'e' credesse ch'e' galleggiasse; ed io di nuovo l'accuserò dell'avere sfuggito un problema più maraviglioso e difficile, ed introdotto il più facile e di meraviglia minore.

Diciamo, dunque, pur liberamente, che Aristotile ha creduto che

le figure larghe solamente stessero a galla; ma le lunghe e sottili, com' un ago, no: il che tuttavia è falso, come falso è ancor de' corpi rotondi; perchè, come dalle cose di sopra dimostrate si può raccorre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo galleggiano.

Propone poi un' altra conclusione, che similmente par diversa dal vero: ed è, che alcune cose per la lor piccolezza nuotano nell' aria, come la minutissima polvere di terra e le sottili foglie dell'oro battuto. Ma a me pare che la sperienza ci mostri, ciò non accadere
10 non solamente nell' aria, ma nè anche nell' acqua; nella quale discendono sino a quelle particole di terra che la 'ntorbidano, la cui piccolezza è tale che non si veggono, se non quando son molte centinaia insieme. La polvere, dunque, di terra, e l' oro battuto, non si sostiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando quando venti gagliardi la sollevano o altra agitazione di aria la commuove: il che anche avviene nella commozione dell' acqua, per la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s' intorbida. Ma Aristotile non può intender di questo impedimento della commozione, del quale egli non fa menzione; nè nomina altro che la leg-
20 gerezza di tali minimi, e la resistenza della crassizie dell' acqua e dell' aria: dal che si vede che egli tratta dell' aria quieta, e non agitata e commossa; ma, in tal caso, nè oro nè terra, per minutissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi al confutar Democrito, il qual, per sua testimonianza, voleva che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l' acqua, spignessero in su e sostenessero quei corpi gravi che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perchè poca quantità de' detti atomi contrasta loro e repugna.

Confuta, dico, Aristotile questa posizione, dicendo che ciò dover-
30 rebbe molto più accader nell' aria; sì come il medesimo Democrito insta contro di sè, ma, dopo aver mossa l' instanza, la scioglie lievemente, con dire che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non dirò che la cagione addotta da Democrito sia vera: ma dirò solo, parermi che non interamente venga confutata da Aristotile, mentr' egli dice che, se fusse vero che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò dovrieno far molto più nell' aria che nell' acqua; perchè forse, per

opinion d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi con maggior forza e velocità sormontano per l'aria che per l'acqua. E se questa è, sì come io credo, l'instanza d'Aristotile, parmi d'aver cagione di dubitar ch'e' possa essersi ingannato in più d'un conto.

Prima: perchè que' calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno esalazioni, o in somma sieno qualunque materia che anche in aria ascenda in su, non è credibile che più velocemente salgano per l'aria che per l'acqua; anzi, all'incontro, per avventura, più impetuosamente si muovono per l'acqua che per l'aria, come in parte di sopra ho dimostrato. E qui non so scorger la cagione, per la quale Aristotile, vedendo che 'l moto all'in giù, dello stesso mobile, è più veloce nell'aria che nell'acqua, non ci abbia fatti canti che del moto contrario dee accader l'opposito di necessità, cioè ch'e' sia più veloce nell'acqua che nell'aria: perchè, avvenga che 'l mobile, che discende, più velocemente si muove per l'aria che per l'acqua, se noi c'immagineremo che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale che, scendendo velocemente nell'aria, tardissimamente scenderà nell'acqua; di poi potrà esser tale che, scendendo pure ancora per l'aria, ascenda nell'acqua; e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l'acqua, e pur discenderà ancora per l'aria; e in somma, avanti ch'ei cominci a potere ascender, benchè tardissimamente, per l'aria, velocissimamente sormonterà per l'acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all'in su, più velocemente si muova per l'aria che per l'acqua? Quel ch'ha fatto credere ad Aristotile, il moto in su farsi più velocemente in aria che in acqua, è stato, prima, l'aver riferite le cause del tardo e del veloce, tanto del moto in su quanto dello in giù, solamente alla diversità delle figure del mobile e alla maggiore o minor resistenza della maggior o minor crassizie o sottilità del mezzo, non curando la comparazion degli eccessi delle gravità de' mobili e de' mezzi: la qual tuttavia è 'l punto principalissimo in questa materia. Che se l'incremento e 'l decremento della tardità o velocità non avessero altro rispetto che alla grossezza o sottilità de' mezzi, ogni mobile, che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l'acqua: perchè qualunque differenza si ritrovi tra la crassizie dell'acqua e quella dell'aria, può benissimo ritrovarsi tra la velocità dello stesso mobile nell'aria e qualche altra velocità; e questa dovrebbe esser sua propria nell'acqua: il che tuttavia è falsissimo. L'altra occasione è, che egli ha

creduto che, sì come c' è una qualità positiva e intrinseca per la quale i corpi elementari hanno propensione di muoversi verso il centro della terra, così ce ne sia un' altra, pure intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano impeto di fuggire 'l centro e muoversi all' in su, in virtù del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto più agevolmente fendano i mezzi più sottili che i più crassi: ma tal posizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come con ragioni ed esperienze potrei mostrare, se l' occasion presente n' avesse maggior necessità, o 10 se con poche parole potessi spedirmi.

L' instanza, dunque, di Aristotile contro a Democrito, mentre dice che, se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell' aria che nell' acqua, perchè tali corpuscoli più velocemente si muovono in quella che in questa, non è buona; anzi dee appunto accader l' opposito, perchè più lentamente ascendono per l' aria: e, oltre al muoversi lentamente, non vanno uniti insieme, come nell' acqua, ma si discontinuano e, come diciamo noi, si sparpagliano; e però, come ben risponde Democrito risolvendo l' instanza, non vanno a urtare e fare impeto 20 unitamente.

S' inganna, secondariamente, Aristotile, mentre e' vuole che detti corpi gravi più agevolmente fossero da calidi ascendenti sostenuti nell' aria che nell' acqua: non avvertendo che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella che in questa, e che tal corpo peserà dieci libbre in aria, che nell'acqua non peserà mezz'oncia; come, dunque, dovrà esser più agevole il sostenerlo nell' aria che nell' acqua?

Concludasi, per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato che Aristotile. Ma non però voglio io affermare che Democrito abbia rettamente filosofato, anzi pure dirò io che c' è esperienza mani- 30 festa che distrugge la sua ragione: e questa è che, s' e' fosse vero che atomi caldi ascendenti nell' acqua sostenessero un corpo che, senza 'l loro ostacolo, anderebbe al fondo, ne seguirebbe che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravità all' acqua, la quale, ridotta in una palla o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che, distesa poi in una ampia e sottil falda, venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della

superficie dell' acqua ; il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza che un corpo di figura, v. gr., sferica, il quale a pena e con grandissima tardità va al fondo, vi resterà e vi discenderà ancora, ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell' acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o, se vi sono, che non sieno potenti a sollevare e spignere in su alcuna falda di materia che, senza loro, andasse al fondo. Delle quali due posizioni io stimo che la seconda sia vera, intendendo dell' acqua constituita nella sua natural freddezza : ma se noi piglieremo un vaso, di vetro o di rame o di qual si voglia altra materia dura, pieno d' acqua fredda, e dentro la quale si ponga un solido di figura piana o concava, ma che in gravità ecceda l' acqua così poco che lentamente si conduca al fondo, dico che, mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sustanzia del vaso, ascenderanno per quella dell' acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopraddetto, lo spigneranno sino alla superficie, e quivi lo tratterranno sin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli ; le quali cessando dopo la suttrazion del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntelli. Ma noti Democrito, che questa causa non ha luogo se non quando si tratti d' alzare e sostenere falde di materie poco più gravi dell' acqua, o vero sommamente sottili, ma in materie gravissime e di qualche grossezza, come falde di piombo o d' altri metalli, cessa totalmente un tale effetto. In testimonio di che, notisi che tali falde, sollevate da gli atomi ignei, ascendono per tutta la profondità dell' acqua e si fermano al confin dell' aria, restando però sott' acqua ; ma le falde degli avversari non si fermano se non quando hanno la superficie superiore asciutta, nè vi è mezzo d' operare che, quando sono dentr' all' acqua, non calino al fondo. Altra, dunque, è la causa del soprannotare le cose delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose delle quali parliamo noi.

Ma, tornando ad Aristotile, parmi che egli assai più freddamente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d' Aristotile, l' istanze che egli si muove contro : e l' oppugnarlo con dire che, se i calidi ascendenti fossero quelli che sollevassero le sottil falde, molto più dovrebbe un tal solido esser sospinto e sollevato per aria, mostra in Aristotile la voglia d' atterrar Democrito superiore all' esquisitezza del saldo filosofare. Il qual desiderio in altre occasioni

si scuopre, e, senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo capitolo che abbiamo per le mani: dov' ei tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto più particolarmente dichiarare che cosa fusse la gravità e la leggerezza, cioè la causa dell' andare in giù e dell' ascendere, e aveva introdotto il pieno e 'l vacuo, dando questo al fuoco, per lo quale si movesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella discendesse, attribuendo poi all' aria più del fuoco e all' acqua più della terra. Ma Aristotile, volendo anche del moto all' in su una causa
10 positiva e non, come Platone o questi altri, una semplice negazione o privazione, qual sarebbe il vacuo referito al pieno, argomenta contro a Democrito, e dice: Se è vero quanto tu supponi, adunque sarà una gran mole d' acqua la quale avrà più di fuoco che una piccola mole d' aria, e una grande d' aria che avrà più terra che una piccola d' acqua; il perchè bisognerebbe che una gran mole d' aria venisse più velocemente a basso che una piccola quantità d' acqua: ma ciò non si vede mai in alcun modo: adunque Democrito erroneamente discorre. Ma, per mia opinione, la dottrina di Democrito non resta per tale instanza abbattuta; anzi, s' io non erro, la maniera di dedurre
20 d'Aristotile o non conclude, o, se è concludente, altrettanto si potrà ritorcer contro di lui. Concederà Democrito ad Aristotile, che si possa pigliare una gran mole d' aria, la quale contenga più di terra che una piccola quantità d' acqua; ma ben negherà che tal mole d'aria sia per andar più velocemente a basso che una poca acqua: e questo per più ragioni. Prima, perchè, se la maggior quantità di terra, contenuta nella gran mole d' aria, dovesse esser cagione di velocità maggiore che minor quantità di terra contenuta nella piccola mole d' acqua, bisognerebbe prima che fusse vero che una maggior mole di terra semplice si movesse più velocemente che una minore: ma
30 quest' è falso, benchè Aristotile in più luoghi l' affermi per vero; perchè non la maggior gravità assoluta, ma la maggior gravità in specie, è cagione di velocità maggiore; nè più velocemente discende una palla di legno che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci once e sia della stessa materia; ma ben discende più velocemente una palla di piombo di quattro once, che una di legno di venti libbre, perchè 'l piombo è in ispecie più grave del legno: adunque non è necessario che una gran mole d' aria, per la molta terra contenuta in essa,

discenda più velocemente che piccola mole d'acqua: anzi, per l'opposito, qualunque mole d'acqua dovrà muoversi più veloce di qualunque altra d'aria, per esser la participazion della parte terrea in ispecie maggior nell'acqua che nell'aria. Notisi, nel secondo luogo, come, nel multiplicar la mole dell'aria, non si multiplica solamente quello che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se le cresce la causa dell'andare in su, in virtù del fuoco, che quella del venire all'ingiù, per conto della sua terra multiplicata. Bisognava, nel crescer la grandezza dell'aria, multiplicar quello che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato: chè allora, superando 'l terreo dell'aria augumentata la parte terrea della piccola quantità dell'acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretender che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantità dell'aria che la poca acqua. È, dunque, la fallacia più nel discorso d'Aristotile che in quello di Democrito; il quale, con altrettanta ragione, potrebbe impugnare Aristotile, e dire: Se è vero che gli estremi elementi sieno l'uno semplicemente grave e l'altro semplicemente lieve, e che i medii partecipino dell'una e dell'altra natura, ma l'aria più della leggerezza, e l'acqua più della gravità; adunque sarà una gran mole d'aria la cui gravità supererà la gravità d'una piccola quantità d'acqua, e però tal mole d'aria discenderà più velocemente che quella poca acqua: ma ciò non si vede mai accadere: adunque non è vero che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell'una e dell'altra qualità. Simile argomento è fallace, non meno che l'altro contr'a Democrito.

Ultimamente, avendo Aristotile detto che, se la posizion di Democrito fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse più velocemente che una piccola d'acqua, e poi soggiunto che ciò non si vede mai in alcun modo; parmi che altri possa restar con desiderio d'intender da lui, in qual luogo dovrebbe accader questo ch'e' deduce contro a Democrito, e quale esperienza ne insegni ch'e' non v'accaggia. Il creder di vederlo nell'elemento dell'acqua o 'n quel dell'aria, è vano, perchè nè l'acqua per acqua nè l'aria per aria si muovono o moverebbon giammai, per qualunque participazione altri assegni loro di terra o di fuoco: la terra, per non esser corpo fluido e cedente alla mobilità d'altri corpi, è luogo e mezzo inettissimo a simile esperienza: il vacuo, per detto d'Aristotile medesimo, non si dà, e, benchè si desse, nulla si moverebbe in lui: resta la region del

fuoco; ma essendo per tanto spazio distante da noi, quale esperienza potrà assicurarci, o avere accertato Aristotile, in maniera ch' e' si debba, come di cosa notissima al senso, affermare quanto e' produce in confutazion di Democrito, cioè che non più velocemente si muova una gran mole d'aria che una piccola d'acqua? Ma io non voglio più lungamente dimorare in questa materia, dove sarebbe che dire assai: e, lasciato anche Democrito da una banda, torno al testo d'Aristotile, nel quale egli si va accingendo per render le vere cause onde avvenga che le sottil falde di ferro o di piombo soprannuotino al-
10 l'acqua, e più l'oro stesso, assottigliato in tenuissime foglie, e la minuta polvere, non pure nell'acqua, ma nell'aria ancora, vadano notando; e pone che, de' continui, altri sieno agevolmente divisibili e altri no, e che, degli agevolmente divisibili, alcuni sien più e altri meno tali; e queste afferma dovere stimarsi che sien le cagioni. Soggiugne poi, quello essere agevolmente divisibile che ben si termina, e più quello che più, e tale esser più l'aria che l'acqua, e l'acqua che la terra. E ultimamente suppone, che in ciascun genere più agevolmente si divide e si distrae la minor quantitade che la maggiore.

Qui io noto, che le conclusion d'Aristotile in genere son tutte
20 vere, ma parmi che egli le applichi a particolari ne' quali esse non hanno luogo, come bene lo hanno in altri: come, v. gr., la cera è più agevolmente divisibile che il piombo, e il piombo che l'argento; sì come la cera più agevolmente riceve tutti i termini che 'l piombo, e 'l piombo che l'argento. È vero, in oltre, che più agevolmente si divide poca quantità d'argento che una gran massa: e tutte queste proposizioni son vere, perchè vero è che nell'argento nel piombo e nella cera è semplicemente resistenza all'esser diviso, e dov'è l'assoluto è anche il respettivo. Ma se tanto nell'acqua, quanto nell'aria, non è renitenza alcuna alla semplice divisione, come potremo dire
30 che più difficilmente dividasi l'acqua che l'aria? Noi non ci sappiamo staccare dall'equivocazione: onde io torno a replicare, che altra cosa è il resistere alla divisione assoluta, altra il resistere alla division fatta con tanta e tanta velocità. Ma per far la quiete e ostare al moto, è necessaria la resistenza alla divisione assoluta; e la resistenza alla presta divisione cagiona non la quiete, ma la tardità del moto: ma che tanto nell'aria, quanto nell'acqua, la resistenza alla semplice division non vi sia, è manifesto; perchè niun corpo solido si trova, il quale non

divida l'aria e l'acqua ancora. E che l'oro battuto o la minuta polvere non sieno potenti a superar la renitenza dell'aria, è contrario a quello che l'esperienza ci mostra, vedendosi e l'oro e la polvere andar vagando per l'aria e finalmente discendere al basso, e fare anche lo stesso nell'acqua, se vi saranno locati dentro e separati dall'aria. E perchè, come io dico, nè l'acqua nè l'aria resistono punto alla semplice divisione, non si può dir che l'acqua resista più che l'aria. Nè sia chi m'opponga l'esemplo di corpi leggerissimi, come d'una penna o d'un poco di midolla di sagginale o di canna palustre che fende l'aria e l'acqua no, e che da questo voglia poi inferire, l'aria esser più agevolmente divisibile che l'acqua: perchè io gli dirò che, s'egli ben osserverà, vedrà il medesimo solido dividere ancora la continuità dell'acqua, e sommergersi una parte di lui, e parte tale che altrettanta acqua in mole peserebbe quanto tutto lui. E se pure egli persistesse nel dubitare che tal solido non si profondasse per impotenza di divider l'acqua, io tornerò a dirgli ch'e' lo spinga sotto acqua, e vedrallo poi, messo ch'e' l'abbia in sua libertà, divider l'acqua ascendendo, non men prontamente ch'e' si dividesse l'aria discendendo. Sì che il dire « Questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi; e però l'acqua più difficilmente si divide », non conclude niente; perchè io, all'incontro, gli proporrò un legno o un pezzo di cera, il quale dal fondo dell'acqua si eleva e agevolmente divide la sua resistenza, che poi, arrivato all'aria, si ferma e a pena la intacca; onde io potrò, con altrettanta ragione, dire che l'acqua più agevolmente si divide che l'aria.

Io non voglio, in questo proposito, restar d'avvertire un'altra fallacia di questi pure che attribuiscono la cagion dell'andare o non andare al fondo, alla minore o maggior resistenza della crassizie dell'acqua all'esser divisa, servendosi dell'essemplo d'un uovo, il quale nell'acqua dolce va al fondo, ma nella salsa galleggia, e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell'acqua dolce all'esser divisa, e la molta dell'acqua salsa. Ma, s'io non erro, dalla stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l'opposito, cioè che l'acqua dolce sia più crassa, e la salsa più tenue e sottile; poichè un uovo dal fondo dell'acqua salsa speditamente ascende al sommo e divide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter sollevarsi ad alto. A simili angustie conducono i

falsi principii: ma chi, rettamente filosofando, riconoscerà per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravità de' mobili e de' mezzi, dirà che l'uovo va al fondo nell'acqua dolce perchè è più grave di lei, e viene a galla nella salsa perchè è men grave di quella; e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirà le sue conclusioni.

Cessa, dunque, totalmente la ragione che Aristotile soggiugne nel testo, dicendo: « Le cose, dunque, che hanno gran larghezza, restano sopra, perchè comprendono assai; e quello che è maggiore, non agevolmente si divide »; cessa, dico, tal discorso, perchè non è vero che
10 nell'acqua o nell'aria sia resistenza alcuna alla divisione; oltrechè la falda di piombo, quando si ferma, ha già divisa e penetrata la crassizie dell'acqua, e profondatasi dieci e dodici volte più che non è la sua propria grossezza. Oltre che, tal resistenza all'esser divisa quando pur fusse nell'acqua, sarebbe semplicità il dir che ella fusse più nelle parti superiori che nelle medie e più basse: anzi, se differenza vi dovesse essere, dovrieno le più crasse esser le inferiori, sì che la falda non meno dovrebbe essere inabile a penetrare le parti più basse, che le superiori dell'acqua; tuttavia noi veggiamo che non prima si bagna la superficie superior della lamina, che ella precipi-
20 tosamente e senza alcun ritegno discende sino al fondo.

Io non credo già che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse che, essendo vero che la molta acqua resiste più che la poca, la detta lamina, fatta più bassa, discenda perchè minor mole d'acqua gli resti da dividere: perchè, se dopo l'aver veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua e anche poi nella medesima sommergersi, e' tenterà la stessa esperienza sopra una profondità di dieci o venti braccia, vedrà seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuovere un errore assai comune, che quella nave, o altro qual si voglia corpo,
30 che sopra la profondità di cento o di mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della sua propria altezza, galleggerà nello stesso modo appunto nell'acqua che non abbia maggior profondità di sei braccia e un mezzo dito. Nè credo altresì che si possa dir, le parti superiori dell'acqua esser le più crasse, benchè gravissimo autore abbia stimato, nel mare l'acque superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrovarsi più salate che quelle del fondo: ma io dubiterei dell'esperienza, se già nell'estrar l'acqua del fondo non s'in-

contrasse qualche polla d'acqua dolce, che quivi scaturisse: ma ben veggiamo, all'incontro, l'acque dolci de' fiumi dilatarsi, anche per alcune miglia, oltre alle lor foci sopra l'acqua salsa del mare, senza discendere in quella o con essa confondersi, se già non accade qualche commozione e turbamento de' venti.

Ma, tornando ad Aristotile, gli dico che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio nè punto nè poco; perchè la stessa falda di piombo, o d'altra materia, fattone strisce quanto si voglia strette, soprannuota nè più nè meno; e lo stesso faranno le medesime strisce di nuovo tagliate in piccoli quadretti, perchè non la larghezza, ma la grossezza, è quella che opera in questo fatto. Dicogli, di più, che, quando ben fusse vero che la renitenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure più strette e più corte che le più spaziose e larghe; sì che, crescendo l'ampiezza della figura, si diminuirebbe l'agevolezza del soprannotare, e scemando quella, si crescerebbe questa.

E, per dichiarazione di quanto io dico, metto in considerazione che, quando una sottil falda di piombo discende dividendo l'acqua, la divisione e discontinuazione si fa tra le parti dell'acqua che sono intorno intorno al perimetro e circonferenza di essa falda; e secondo la grandezza maggiore o minore di tal circuito, ha da dividere maggiore o minor quantità d'acqua: sì che, se il circuito, v. g., d'una tavola sarà dieci braccia, nel profondarla per piano si ha da far la separazione e divisione e, per così dire, un taglio su dieci braccia di lunghezza d'acqua; e similmente una falda minore, che abbia quattro braccia di perimetro, dee fare un taglio di quattro braccia. Stante questo, chi avrà un po' di geometria comprenderà non solamente che una tavola, segata in molte strisce, assai meglio soprannoterà che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto più saranno corte e strette, tanto meglio doveranno stare a galla. Sia la tavola ABDC, lunga, per esempio, otto palmi e larga cinque: sarà il suo ambito palmi venzei; e venzei palmi sarà la lunghezza del taglio, ch'ella dee far nell'acqua per discendervi. Ma se noi la segheremo, v. gr., in otto tavolette, secondo le linee EF, GH, ec., facendo sette sega-

menti, verremo ad aggiugnere alli venzei palmi del circuito della tavola intera altri settanta di più; onde le otto tavolette, così segate e separate, avranno a tagliare novanzei palmi d'acqua: e se, di più, segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati, alli circuiti di palmi novanzei, con quattro tagli d'otto palmi l'uno, n'aggiugneremo ancora palmi sessantaquattro; onde i detti quadrati, per discender nell'acqua, dovranno dividere censessanta palmi d'acqua. Ma la resistenza di censessanta è assai maggiore che quella di venzei: adunque, a quanto minori superficie noi ci condurremo, tanto vedremo che più agevolmente galleggerebbono. E lo stesso interverrà di tutte l'altre figure, le cui superficie sieno fra di loro simili, ma differenti in grandezza; perchè, diminuite o cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze ch' e' trovano in fender l'acqua: adunque più agevolmente galleggeranno di mano in mano le falde e tavolette, secondo ch' elle saranno di minore ampiezza.

Ciò è manifesto: perchè, mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, con la medesima proporzione che si cresce o scema la base, cresce ancora o scema l'istesso solido; onde, scemando più 'l solido che 'l circuito, più scema la causa dell'andare in fondo che la causa del galleggiare; ed all'incontro, crescendo più 'l solido che 'l circuito, più cresce la causa dell'andar in fondo, e meno quella del restar a galla.

E questo tutto seguirebbe in dottrina d'Aristotile, contr' alla sua medesima dottrina.

Finalmente, a quel che si legge nell'ultima parte del testo, cioè che si dee comparar la gravità del mobile con la resistenza del mezzo alla divisione, perchè se la virtù della gravità eccederà la resistenza del mezzo, il mobile discenderà, se no, soprannoterà; non occorre risponder altro che quel che già s'è detto, cioè che non la resistenza alla divisione assoluta, la quale non è nell'acqua o nell'aria, ma la gravità del mezzo, si dee chiamare in paragone con la gravità del mobile: la qual se sarà maggior nel mezzo, il mobile non vi discenderà, nè meno vi si tufferà tutto, ma una parte solamente; perchè nel luogo ch' egli occuperebbe nell'acqua, non vi dee dimorar corpo che pesi manco d'altrettant' acqua: ma se 'l mobile sarà egli più grave, discenderà al fondo, ad occupare un luogo dov' è più conforme

alla natura che vi dimori egli, che altro corpo men grave. E questa è la sola, vera, propria e assoluta cagione del soprannotare o andare al fondo, sì che altra non ve n'ha parte, e la tavoletta degli avversari soprannuota, quando è accoppiata con tanta d'aria, che insieme con essa forma un corpo men grave di tanta acqua quanta andrebbe a riempiere il luogo da tal composto occupato nell'acqua; ma quando si metterà nell'acqua il semplice ebano, conforme al tenor della nostra quistione, andrà sempre al fondo, benchè fosse sottile come una carta.

IL FINE.

Io Francesco Nori, Canonico Fiorentino, avendo rivista la presente opera, non ho in essa notato cosa alcuna disforme dalla pietà Cristiana nè da' buon costumi, e la giudico degna delle stampe. Il dì ultimo di Marzo 1612.

Franc. Nori sopr. di man propr.

Attesa l'attestatione e relazione premessa, concediamo che la soprascritta opera si possa stampare in Firenze, osservati gli ordini soliti. 2 d'Aprile 1612.

Pietro Niccolini Vic. di Firenze.

Ho riveduto la presente opera per parte del Sant'ufizio, e non ci ho trovato cosa repugnante alla cattolica fede e a' buon costumi.

10 Ita attestor ego fr. Augustinus Vigianius, regens ordinis Servorum, manu propria.

Fra Cornelio Inquisitore di Firenze, 5 Aprile 1612.

Stampisi secondo gli ordini, questo dì 5 di Aprile 1612.

Niccolò dell'Antella Senatore.

CONSIDERAZIONI

DI

ACCADEMICO INCOGNITO.

CON POSTILLE E FRAMMENTI DELLA RISPOSTA DI GALILEO.

CONSIDERAZIONI

SOPRA IL DISCORSO

DEL SIG. GALILEO GALILEI

Intorno alle cose, che stanno in sù l'Acqua, o che in quella si muouono,

Dedicate

ALLA SERENISSIMA

D. MARIA MADALENA

ARCIDVCHESSA D'AVSTRIA

Gran Duchessa di Toscana.

FATTE A DIFESA, E DICHIARAZIONE dell'opinione d'Aristotile

DA ACCADEMICO INCOGNITO,

In PISA, Appresso Gio. Batista Boschetti, e Giouanni Fontani, 1612. *Con licenzia de' Superiori.*

ALLA SERENISSIMA

D. MARIA MADALENA

ARCIDUCHESSA D'AUSTRIA, GRAN DUCHESSA DI TOSCANA.

La stima e la fama de gli uomini illustri non meno depende dalla potenza e dall'altezza de' Principi regnanti, che si facciano tutte l'inferiori cose dall'altre superiori, e nell'esser e nel conservarsi. Così il mondo elementale dal celeste, il celeste dall'intellettuale, questo dal divino, si regge: e nel governo civile, le persone private dalle publiche, queste da' supremi signori, hanno il moto e le leggi. Aristotile, SERENISSIMA SIGNORA, fu quel grand' intelletto e quell' ottimo insegna-
10 tore de' misterii naturali morali e politici, che già è noto. E s'è distesa la sua dottrina ad esser in tutte le buone scuole maestra di chi impara e di chi sa. Ma non altronde la gloria del valor suo ricevette il volo sì largo, che dall' aura favorevole d'Alessandro il Magno: e nondimeno, se tal volta dal favore di nuovi Alessandri non fosse sostenuta e rafforzata, o caderebbe o scemerebbe, là rivolgendosi il più de gli uomini, o pieni di vaghezza giovenile, o vero già emuli, o sazii della continuazione d'una stessa dottrina, dove cose nuove, benchè men sicure, proposte fossero presso chi regna. Fu impugnato Aristotile nel Discorso del Sig. Galileo Galilei: al quale da certe Considerazioni d'autore per ancora incognito essendosi in buona parte latinamente risposto, molti mi hanno fatta forte instanzia
20 di mandarle in luce, tradotte nel nostro idioma, quasi che ufizio fosse di Proveditore Generale di questo Studio di Pisa publicare le difese d'altri intorno a quella dottrina che qua si professa, e da eccellentissimi filosofi, a ciò condotti e provisionati, s'insegna. A sì giusta domanda il negare, dava sospetto di poca stima o di poca cura: ma alla grave mole della dignità e dell' eccellenza di sì glorioso filosofo, per innalzarla e ampliarla, richiedendosi maestà e virtù superiore, niuna ho creduta più atta che quella di Vostra Altezza; tanto più che il contrario Discorso è indirizato al Serenissimo Gran Duca, vostro consorte, al quale col nome gratissimo di Lei si potrà rendere questa difesa assai più grata e accetta, e insieme

a' leggitori più autorevole e risguardata. Spero che V. A. gradirà di communicare gli effetti della grandezza dell'animo suo verso sì grand'uomo, quale Aristotile è: e per sua benignità favorirà me di riconoscere, ancora in deboli segni, la devozione della mia servitù. E facendo umilissima riverenza all'A. V., le prego dal Signore Dio ogni maggiore esaltazione. Di Pisa, alli 15 di luglio 1612.

Di V. A. Serenissima

umilissimo e divotissimo servitore

Arturo Pannocchieschi de' Conti d'Elci Pr.

AL SIGNOR

SEVERO GIOCONDI

L'ACCADEMICO INCOGNITO.

Ragionandosi da alcuni Accademici nostri sopra il Discorso, stampato pochi giorni sono in Firenze, del Sig. Galileo Galilei, Intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono; io, per la fama dell'uomo e dell'esperienze e osservazioni sue, mi posi a leggerlo con molto desiderio, e ne continuai la lezione sin alla fine con molto gusto, non poco dilettandosi l'imaginazione di star, al tempo di state, tra l'acque. Leggendo mi vennero notate nella margine del libro, così 10 alla grossa, alcune considerazioni in diversi luoghi; le quali riandando poi, benchè io m'avveggia che la materia è degna di più profonda attenzione, nondimeno, dove la mente ha bisogno di ricreazione e di diporto, non si vuol porre nè troppo studio nè molta fatica; anzi, se talora, nell'aprirsi l'animo, ne uscisse improvvisamente qualche scherzo ingegnoso e modesto, si dee raccogliere per gabbo amichevole e per uso accademico molto utile e molto lodato, dicendosi dal poeta lirico, come ognun sa,

Omne tulit punctum, qui miscuit utile dulci;

ed altrove, Ser. I,

quamquam ridentem dicere verum,
20 *Quid vetat?*

Ed il morale Plutarco in più luoghi commendò grandemente il mescolare con la severità della filosofia la soavità de' motti e delle favole, per renderla più grata e più agevole a' giovani, quali i più de' nostri Accademici sono: così ancora fu osservato dalla setta Accademica e da altri valentuomini, per sollevamento di sè e d'altrui da gli studi e da gli affari più gravi. Simigliante avviso ho avuto io, in proporzione delle mie forze e del proposto suggetto, ed, appresso me, non in vano del tutto. Poichè V. S. è lontana, per occasione di salutarla e di passar il

tempo in qualche dolce maniera con lei, la quale ha tanta vaghezza delle buone lettere, avendo messe insieme le predette brevi Considerazioni, le ne mando una copia. Io mi penso che già V. S. averà avuto il sopradetto Discorso dal medesimo Autore, per la pratica e cortese autorità che può aver con lui, overo da sè medesima l'averà procacciato e letto: però, a maggiore facilità di rincontrare i luoghi, citarò solamente il numero della facciata, con alcune poche parole dell'Autore. Spero che V. S. riceverà in grado questo segno dell'osservanza mia verso lei, ancorchè io non le venga innanzi sotto altro nome che di Accademico. E con baciarle la mano, le prego dal Signore Dio ogni felicità. Della valle accademica, il dì primo di luglio 1612. 10

L'AUTORE

DELLE CONSIDERAZIONI

ALLE MEDESIME.

Sì come voi, brevi e piacevoli Considerazioni mie, non altronde avete la vostra origine che da alcune esalazioni di animo pieno di cure, così vostra vaghezza era di starvene qua, rinchiuse tra le nostre valli solitarie, solo per far il piacere di me e d'alcuni amici più cari. Ma appena generate sete, che, così aride e scomposte di stile e di materia, a guisa di meteoriche impressioni, superior forza vi tira a luoghi più spaziosi e più aperti, dove, essendo molto diversi i gusti e' vederi 10 de' mortali, se a noi foste recreazione, forse ad altri non piacerete. Però voi, per mio modesto avviso, non vi lassate veder da presso, se non sforzate: e se alcuno gli occhi e le mani vi metterà addosso, come la vostra placida natura non è per verun danno apportargli, così, nell'usar seco, il voler di lui secondate con ogni destrezza; onde forse, con maniere sì cortesi e sì rimesse, sodisfarete all'altrui curiosità, e scusarete voi dal tedio e dalla noia, se forse, dal vedervi, alcuna gliene venisse nell'animo. A gli amici litterati e sinceri andate incontra sicuramente, senza alcuno invito aspettare; anzi, quanto posso vi prego che da gli occhi usiate ogn' arte di penetrare a' lor cuori, sperando che da qualche nascosa virtù, che forse dal mio cuor vi traete, si possa destar in loro alcuna memoria di me. Salutarete con 20 puro affetto l'Autore del Discorso, che, avendo voi, se non con piena intelligenza, almeno con diletto e con attenzione, considerato questo felice parto del suo ingegno, come persona dotta e cortese gratamente vi raccorrà: e in segno di vero amore, dal suo illustre Discorso non vi scostate punto, acciochè dall' ombra vostra venga il suo lume accresciuto, e il vostro scuro dalla sua chiarezza difeso. A gli uomini e a' principi grandi, per quel ch' io mi pensi, poco o niente calerà di voi, che tanto sete umili, imperfette e disuguali: ma se pur avvenisse, per mercè e bontà loro, che, stanchi da' più alti affari, talvolta discendessero a rimirar in altrui l' ossequio e la riverenza che loro si porta, gli servirete lietamente, e per ombra e per

aura la più soave che mai possiate. Ma non però cessate giamai, o lungi o vicino, di risguardare a quel gran Signor, del cui Serenissimo nome va sì ornato e glorioso il Discorso intorno al qual vi raggirate, poichè l' Altezza Sua, sì come nella magnificenza nel valore e nella grandezza dell' animo, particolarmente verso gli studi e verso i letterati, si rassomiglia a quel grande Alessandro, così nell' aver in stima e onorare quel gran filosofo Aristotile vorrà non meno imitarlo, per fare a sè un pari acquisto di gloria. Laonde ben voi ancora potrete sperare che parimente debba gradire questa difesa (qual ella si sia) della dottrina Aristotelica; alla quale voi con sì fervente e sì lieto animo vi sete messe. Di questo sole a' potentissimi e chiarissimi raggi, onde voi, come spiritali essalazioni, possete innalzarvi e risplendere, siate pieghevoli e riverenti, pregando che sì vi sieno propizii, che non altrove che nell' ossequio di lui la vostra lieve natura si dilegui alla fine e venga meno. Andate dunque felici; ed io qui rimanendo, mercè del sollevamento vostro, e più lieto e più spedito, alle mie debite occupazioni ritorno.

CONSIDERAZIONI

SOPRA IL DISCORSO

DEL SIG. GALILEO GALILEI

INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO,

FATTE A DIFESA E A DICHIARAZIONE DELL'OPINIONE ARISTOTELICA.

Avendo io preso a leggere, per passare la noia del caldo, il leggiadro Discorso del Sig. Galilei, ultimamente stampato in Firenze, come prima venni all'opinione tocca da lui sopra il ghiaccio, onde nacque la proposta questione con gli avversari, allettato da materia tanto bramata nella stagione ardente, cominciai, 10 per mio diporto maggiore, a fare alcune considerazioni sopra diversi luoghi; là talora rallentando l'animo, dove il suo piacere e la presa lezione lo richiedevano.

f. 5 [pag. 65, lin. 35-36]: Dice dunque l'Autore: *il ghiaccio è più leggiero dell'acqua, standovi a galla*) Ciò non avviene per la sua rarità, essendo acqua condensata dal soverchio freddo, per la forza che ha di congregare insieme le cose simili e le dissimili, in quanto, congregandole, impedisce che vadino al proprio luogo[1], al contrario del caldo, disgregante le dissimili e congregante le simili[2]: e chiaramente si vede, un vaso colmissimo d'acqua poi

[1] molti non sanno cavar il senso delle parole puntate (1).

[2] Non posso a bastanza ammirare il saldo modo di filosofare di que- 20 sto oppositore, avend'egli molto sottilmente osservato esser proprietà del freddo il congregare le cose simili, al contrario del caldo, congregante le cose simili; tal che, conforme a questa peripatetica dottrina, il diaccio egualmente si può fare dal freddo e dal caldo, avendo, amendue queste qualità, facoltà di congregare le cose simili.

21. *del* caldo *freddo* —

---

(1) Le parole puntate sono « in quanto .... luogo ».

non poco scemarsi se quella si congela, non ostante la copia de gli aliti che dentro vi si rinchiudono. Il freddo, dunque, ambiente, conspirando la propria condizione fredda dell'acqua, scacciate le parti calde[3] e più tenue[(1)] e mescolandovisi molti aliti freddi e terrestri, opera che l'acqua si rappiglia e se ne fa il ghiaccio, misto molto imperfetto; il quale, per contenere quegli aliti, viene a starsene a galla[4], come fa il legno, benchè più denso dell'acqua, ed ogn'altro corpo composto di terra e d'aria, secondo l'Autore, f. 29 [pag. 92, lin. 21-28]. Ma non però assolutamente ad ogni maggiore densità segue maggiore gravità; poichè quanto più il fuoco puro e l'aria pura fussero condensati, tanto meno sarebbeno gravi. Nè dalla maggiore rarità si produce di necessità una maggiore leggerezza; 10 poichè si trovano delle pietre molto lucide e rare, secondo alcuni[5], e nondimeno sono più gravi[6]; e nelle stelle si truova maggiore densità che nell'altre parti del cielo, e tuttavia non vi è tra loro differenza di gravità o leggierezza[7],

[3] L'ambiente è l'aria; in peripatetica dottrina, calda ed umida, e non fredda: onde ella non ha occasione di scacciar le parti calde.

[4] Il freddo e 'l secco sono le qualità della terra, in dottrina di Aristotile: però gli aliti freddi e secchi, come terrei, devono indur gravità, e non leggerezza; e però non possono esser cagioni di stare a galla.

[5] questo dir *secondo alcuni* fa creder che l'Accademico produca un 20 testimonio, al quale egli stesso non creda.

[6] si desidera di saper *più gravi di che*.

[7] Qui sono molti errori in una sola proposizione. Perchè, prima, è contro ad Aristotile ed alla verità che, condensandosi una materia, non se gli accresca gravità, dicend'egli che la gravità e la leggerezza seguono la densità e la rarità. Inoltre, è falso che l'aria condensata non cresca in gravità; ed ècci in contrario l'esperienza ed Aristotile, dicente che più grava un utre gonfiato che sgonfio. Di più, quando fosse vero che il fuoco condensato fosse più leggiero (il che tocca all'oppositore a manifestare; ma ciò non farà egli già mai), ciò avverrebbe per 30 esser egli di sua natura leggiero, onde, moltiplicando la sua materia, si moltiplicherebbe la leggerezza: e però, argumentando in contrario, alla condensazione delle cose per sua natura gravi, ne deve seguir augumento di gravità: ma l'aqqua è grave per natura; adunque, conden-

17-18. *indur* qualità *gravità* —

(1) Di fronte alle parole sottolineate è, sul margine, il segno)(.

essendo qualità repugnanti alla semplice natura degli orbi celesti[8].

[pag. 66, lin. 12-13]: *posto in fondo dell'acqua, subito ritornarsene a galla*) Questo modo di argumentare, dallo ascendimento delle cose poste nel fondo dell'acqua al descendimento della superficie al fondo, del quale l'Autore molto si vale e dove principalmente si fonda, riesce più fallace che saldo, troppo variando le circonstanze, come diremo più di sotto[9]. In tanto, per fare una scoperta piacevole a tutto il formato discorso, e da lontano penetrare infin al fondo, piantaremo qui nella prima fronte una considerazione generale, la quale ci servirà parimente per un forte e rilevante 10 bastione contra ogni nemico assalimento.

sata, deve aqquistar gravità maggiore. Quanto alle pietre perspicue[1] e gravi, ciò non fa a proposito, perchè una materia può esser perspicuissima e densissima, come il diamante; e credo che l'Accademico equivochi, stimando il perspicuo per l'istesso che il raro. Finalmente, mentre noi stiamo dubbi ed altercanti della densità del diaccio e dell'aqqua, che tutto 'l giorno l'aviamo in mano, il produrci l'attestazione delle stelle e del cielo ambiente, come che le condizioni loro ci siano più cognite, non mostra nell'Accademico tutta la perfezion di logica, la quale non approva, anzi danna, il provare *ignotum per* 20 *ignotius*.

[8] l'argomento, dunque, non vale ne i corpi inferiori, a i quali le dette qualità non son repugnanti.

[9] No, Sig. Accademico: *hic Rhodos, hic saltus;* tempo di rispondere è qui, e non più di sotto. Gli avversarii dicon qui che una falda di diaccio, benchè più grave dell'aqqua, galleggia rispetto alla figura larga; e l'Autore instando dice: Se ciò fosse vero, molto più dovrebbe, posto che e' fosse nel fondo, restarvi; perchè se 'l solo impedimento della figura lo trattien di sopra, contro alla sua naturale inclinazione di sommergersi, come aqqua ingravita per la condensazione, come 30 non rest' egli in fondo, dove amendue le cause, dico la gravità e la figura, conspirano al ritenervelo? In questo luogo non si tratta altro che questo punto, e qui bisogna scoprir le fallacie dell'Autore e le variazioni delle circostanze, e non tanto di sotto che poi non si ritrovino più.

15. *altercanti* che *della* — 25. *diaccio* galleggia *benchè* —

[1] « perspicue », in luogo di « lucide » che è nel testo dell'Incognito, si legge negli estratti delle *Considerazioni*, a quali GALILEO appose la presente postilla.

L'Autore ad un'altra dottrina primogenita sua sopra la luna e sopra le stelle, della cui fece qui nel suo proemio menzione, volle con stravaganti arnesi fondare e stabilire un reame negli orbi celesti; ed ora procura di conquistare un altro imperio sotto la luna a questa secondagenita sua opinione, la qual è, che del galleggiare le cose gravi nell'acqua ne sia cagione l'aria che di sopra sta unita a quelle. Ma, per quanto scorgo con la vista de gli occhi naturali, altro non si fa da lui che tentare da diverse bande, con più artificiosi strumenti, di battere e d'espugnare l'opinione Aristotelica, dalla quale, già tanti secoli, fu messa nel possesso del galleggiare la figura larga. E fidandosi forse l'Autore nella forza e nell'ingegno, non si vede che fondi la pretenzione per la sua aria in veruna buona ed intera ragione: 10 poichè alcune prove prodotte, e cavate dalla leggierezza e dalla gravità e da certe proporzioni ed esperienze, chiunque punto vi porrà mente, s'accorgerà che tutte si salvano, o fanno lega con la stessa figura; nè facilmente si sollevarebbono contra il dominio di quella, sì largo e maestevole, per mettervi l'aria, altrettanto ventosa ed instabile. Sì che per mantenere nell'antica e giusta possessione questa figurata signora, basta, per mio avviso, che i suoi confederati e seguaci, secondo l'obligo della confederazione e dell'omaggio, l'aiutino a distruggere le nemiche machine ed a ripararsi da sì pericolosa impugnazione; e così, stando solamente nella difesa, la conservaranno nella propia iurisdizione, poco per altro curando dell'aria, posciachè, non avendo per sè stessa veruno appoggio solido e dependendo ogni suo impeto 20 da sole forze straniere, sarà necessitata a ritirarsi in salvo nella propria regione.

7 [pag. 67, lin. 26]: *chiamo egualmente gravi*) Per me' filosofare, qui si dee distinguere e dichiarire che cosa s'intende per gravità e per leggerezza. Aristotile, considerando il movimento retto de gli elementi rispetto al centro del mondo ed al cielo, corpo soprano e nobilissimo, diffinì il grave ed il leggiero per il moto, per la quiete e per il mezzo, dicendo: Grave esser quello che di sua natura si muove al centro dell'universo; leggiero, quello che si muove dal centro; gravissimo, quello che, fra le cose che discendono, sta di sua natura sotto a tutte l'altre; leggierissimo, per lo contrario, quello che, fra le cose che ascendono, sta sopra tutte[10]: stimando Aristotile, darsi nell'universo per natura della cosa, come dicono i Latini, *sursum* 30 *et deorsum*, e la positiva gravità e leggierezza come affezioni del corpo naturale, consequenti alle prime qualità e appartenenti al senso del tatto, e cagioni intrinseche e principali del moto, strumentali però e determinanti l'essenziale forma de gli elementi e de' composti verso il movimento e la velocità e tardità di quello in essi, come ottimamente dichiara il dottissimo Francesco Piccolomini tra più luoghi, nel libro Delle diffinizioni, dedicato al Serenissimo Don Cosimo II, allora Gran Principe di Toscana. E che questa gravità e leggerezza si dia per loro natura

[10] Piccolomini, *De definitionibus*, fol o 181 *b* [1].

[1] La postilla è riferita alle linee 28-29.

negli elementi, come parti del mondo, e, per conseguente, ne' misti, composti di quelli, lo dimostra l'esperienza nel fuoco e nelle calde esalazioni; e la ragione lo persuade.

1. Perciocchè, dandosi principio intrinseco di moto verso il centro, si dee parimente dare il suo contrario, del centro verso il cielo; 2. e ponendosi il natural descendimento della terra e dell'acqua all'ingiù, perchè non si concederà il salimento al proprio luogo nel fuoco e nell'aria? 3. E se dal solo discacciamento del mezzo fluido e contrario nascesse il salimento, ne seguirebbe ch'ogni moto, così fatto, fusse violento; 4. e ch'il fuoco nell'aria, come non contrarii tra loro nel-
10 l'attive qualità, non ascenderebbe altrimenti; 5. nè il fuoco nè l'aria, rinchiusi tra la terra, non essendo quella fluida, se ne partirebbero mai. 6. Oltre a questo, se un corpo non può muovere l'altro se esso parimente non si muove, non potrà quel sì fatto discacciamento darsi senza qualche movizione dell'acqua: laonde, o quella è mossa violentemente da un altro motore; il qual non ci viene altrimenti assegnato, o noi ce ne anderemo nell'infinito: overo, se per propia inclinazione verso il luogo naturale si muove, perchè non dobbiam dire ch'il medesimo, per la sua leggerezza, avvenga del corpo leggiero all'insù[11]? 7. E senza dubbio, se noi dessimo sospeso in aria un vaso dove qualche sasso e qualche particella di fuoco insieme si rachiudessero, rompendo poi il vaso, tosto il sasso descenderebbe e
20 ascenderebbe il fuoco di sua natura, come continuamente gli veggiamo fare. 8. Ma troppo sarebbe colpevole e difettiva la natura, se avesse prodotta la gravità e non la leggerezza[12]; overo avesse all'una data virtù di muovere e non all'altra, e se più avesse rimirato al centro della terra che al corpo celeste, il quale circonda il mondo basso e 'l governa e mantiene. 9. E dove sarebbe la somma sua potenza e providenza, se non avesse compartita virtù e stromenti a queste cose di scendere e a quelle di salire? 10. Anzi la gravità e l'ascendimento stesso delle cose gravi, potremmo dir con ragione che non forza nè atto fussero di virtù, ma, come di corpi infermi e cadenti, mancanza di vigore e una viziosa caduta. Ma il negare i principii d'Aristotile[13] è assai più facile che 'l ri-

30 [11] perchè il moto all'in giù è naturalmente necessario alla costituzion del mondo, e l'altro aborrito, come contrario ad essa costituzione e tendente alla dissoluzione.

[12] anzi sarebbe stata superflua nel produr la leggerezza, bastando la sola gravità.

[13] non sono altramente principii; anzi vi consum'egli, ma invano[1], un libro intero per provargli.

---

(1) « ma invano » è stato aggiunto posteriormente.

provarli: e l'inventarne degli altri più sicuri e più senzati è un punto, il quale s'è talora da qualche ingegno tentato, ma spuntato non s'è giamai[14].

Lasciando, dunque, questo discorso da parte, ritornando al nostro proposito, diciamo che la gravità e la leggerezza in tre modi si prende da' filosofanti: 1. Per la forma stessa essenziale delle cose gravi e leggiere, come primo principio naturale del moto al proprio luogo e della quiete in esso. 2. Per le qualità ed affezioni determinanti detta forma verso il moto, come stromento prossimo ed intrinseco ad esso. 3. Per quella propensione al moto, la quale non è altro che un atto secondo e lo stesso moto; della cui Aristotile, al 4 del Cielo, t. 2, disse non aver nome proprio. Le due prime non si variano, se non si varia il temperamento o la densità; la 3ª, essendo esterna, può variarsi, ed accrescersi e diminuirsi, dalla variazione del mezzo e della figura, delle quali disse Aristotile nell'ultimo del Cielo, come ancora dalla velocità del moto, dicendo Aristotile nelle Meccaniche, il corpo grave acquistare più di gravità mentre si muove che mentre sta fermo. E come questa gravità, nascente dalla velocità del moto del braccio più lungo della bilancia, resiste al peso maggiore del braccio più corto, anzi lo innalza, così il peso maggiore quasi perde di peso, o meno l'esercita, nella figura quadra, come in braccio più corto, e l'augumenta nella figura tonda, come in braccio più lungo[15].

f. 9 [pag. 70, lin. 4-5]: *bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua con i momenti della gravità premente del solido*) Questa voce *momento* è latina e tolomeida, ma non usata, nel preso significato, dal volgare nostro moderno[16] e meno dall'antico; poichè nel vocabolario copiosissimo ed esquisitissimo della Crusca non ve n'è esempio. Questo dico, non per attendere alla purità e proprietà della lingua, ma perchè qui molto importa alla vera intelligenza e dichiarazione della materia proposta[17]. Ma cosa di maggiore momento si è che l'Autore in questo luogo la forza confessa della resistenza, e poco di sotto, scordandosene[18], conclude esser manifesta la necessità di comparare insieme la gravità

[14] No, per quelli che si contentano di adoperarlo senza punta.

[15] Considera quello che si contiene nelle carte dell' Autore, dalla fac. 7 sino alla 9 [pag. 67-70], e nota quanto faccia a quel proposito quello che qui viene scritto: nota, in oltre, qual leggiadra conclusione si raccolga da tutta questa lunga diceria.

[16] Dal vulgare vostro non solamente non è usata questa voce *momento*, ma nè anco niun' altra comunissima in tutte le matematiche.

[17] e perchè non manifestate voi questa importanza, acciò che l'Autore, ammaestrato da i vostri avvertimenti, possa un'altra volta sfuggir un tale errore?

[18] anzi voi vi scordate di citar fedelmente il testo dell' Autore, etc.

38. *di cital —*

dell' acqua e de' solidi, senza più far menzione della sopradetta resistenza, la quale depende non poco dalla figura del corpo grave postole sopra.

f. 10 [pag. 70, lin. 34-35]: *e tanto più, quanto il vaso, nel quale si contiene l'acqua, è più stretto*) Come la larghezza è cosa diversa dalla grossezza[19], così paiono due cose diverse considerare quanta parte d'un corpo grave si sommerga nell' acqua, rispetto alla lor gravità, e considerare quanto si innalzarebbe l' acqua già occupante quello spazio che poi dal corpo sommerso viene ingombrato; elevandosi più o meno, secondo la proporzione della mole dell' acqua alla larghezza ed altezza de' lati del vaso, i quali la ritengano che non si spanda, ed insieme 10 co' lati del corpo immerso, quasi con moti collaterali e contrarii, premendola, la sforzano a far un terzo moto all' insù[20].

f. 23 [pag. 86, lin. 12-13]: *tuttavia non si troverà mai corpo alcuno il quale non ascenda molto più velocemente nell' acqua che nell' aria*) Confessando l' Autore la resistenza del mezzo con l' esempio del moto trasversale della mano, confessa ancora che l' acqua, per la sua densità, resista più della aria alla divisione; e questa ragione e resistenza della densità del mezzo milita parimente nelle esalazioni calde ed ignee: le quali dato che si muovessero più velocemente nell' acqua per la maggior contrarietà che hanno tra loro[21], onde anco quelle più si uniscono, non per questo si ha da negare la resistenza del mezzo 20 più denso[22]; non si stimando inconveniente che nella medesima cosa, dove variano le circonstanze, si affermino per diversi rispetti diverse proposizioni. Ma la verità dell' assunto pate non piccol dubbio: 1. per l' esperienze delle cose ignite ed altre che son mosse o nascano da quelle; le quali con maggior impeto e più lontano anderanno, muovendosi per l' aria che per l' acqua[23]: di poi, esse e l' acqua scam-

[19] come la grossezza è diversa dalla larghezza, bisogna che la sia o lunghezza o profondità, ciò è che siano l' istesso grossezza e lunghezza, o vero grossezza e profondità.

[20] non ci sono moti laterali; e movendo il solido verso le sponde, niente si alzerà, ma sì ben abbassandolo.

30 l' Autore che credeva di aver osservata una inopinata considerazione, e voi la emendate, e con tanta leggiadria la spiegate tanto meglio.

[21] altra volta vuole che la similitudine ed amicizia sia cagione di velocità.

[22] la resistenza del mezo impedisce i moti che hanno il movente congiunto.

[23] quest' impeto, col quale il fuoco muove con tanta velocità, non ha che far niente con la propensione di ascendere. Il che è manifesto:

31. *la spiegata* —

bievolmente si alterano e rintuzzano la qualità contraria. Appresso, sono altre considerazioni filosofiche da considerarsi, come sarebbe la similitudine o dissimilitudine del mobile col mezzo; onde il piombo, come acqueo, più velocemente discende nell'acqua, che altro corpo non acqueo non fa; e per l'aria più facilmente discenderà il legno che il ferro [1]. E conducendo alla velocità del mobile la spinta del mezzo fluido che lo segue [24], come è chiaro nel movimento da violenza sospinto, verrà il sudetto mobile tanto meno a resistere all'impulsione del mezzo e più facilmente la riceverà, quanto più si confaranno tra loro [25]; il che parimente viene a confermarsi dalla virtù attrattiva ed espulsiva di molte cose: onde l'instanzia d'Aristotile contra Democrito, bene intesa ed esplicata, sta nel suo vigore. Che poi l'aria più velocemente ascenda per l'acqua che in sè medesima, non si può dubitare: poichè gli elementi, sì come non si muovono se non quando sono fuori del luogo naturale, per andarsene a quello, così, quando vi sono arrivati o si ritrovano in esso, quivi riposano, nè più gravitano o leggierano, per esprimere ciò con li stessi termini filosofici.

f. 25 [pag. 88, lin. 1]: *Può bene l'ampiezza della figura ritardare la velocità*) Nè ancora è impossibile che sia cagione impedente il moto, per una resistenza privativa che è nella figura larga, ricercandosi all'atto secondo della gravità le sue circonstanze esteriori contra qualsivoglia resistenza [26]. Nè mi

perchè i razi e le palle d'artiglieria sono egualmente spinte in su ed in giù e per tutti i versi dove nel principio vengono dirizzate; ed una palla vacua, di rame, sospesa in aria, e che nel mezo contenga un poco di polvere, dandogli fuoco, resterà senza far impeto più verso una parte che verso l'altra; certo argomento che quella propensione che ha il fuoco di andare in su è impercettibile, verso quest'altra forza che gli vien contribuita dalla compressione, etc.

[24] il mezo non dà spinta, anzi ritira in dietro; e le parti anteriori altresì resistono, nel dovere esser aperte e mosse lateralmente: talchè il mezo non fa altro che impedire i mobili che son mossi da motor congiunto con loro.

[25] anzi, quanto più il mobile si confà col mezo, tanto più lentamente si muove; ed allora il moto è velocissimo, quando un mobile gravissimo si trova in un mezo leggerissimo, ed e contra.

[26] alla figura larga non potrebbe resister altro che la repugnanza alla divisione; ma questa non è.

---

[1] A questo passo GALILEO aveva postillato, e poi cancellò, quanto appresso:

« Adunque l'esalazioni calide più velocemente si doverebbon muover per aria che per acqua.

» Nel voler render ragione perchè, contro al credibile, si muovino più velocemente le cose calide per acqua che per aria, adduce la ragione al contrario, ciò è quella [il ms.: *ciò quella*] per la quale si devono muover più velocemente per aria che per acqua. »

do così facilmente a credere che la falda di cera, quando le si ponga sopra nel mezzo un solo grano di piombo, vada perciò subito al fondo, concedendo l' Autore che quella di ebano non anderebbe [27]: se già noi non ponessimo tanti gradi di peso, che ogni giunta gli desse il tratto; al qual estremo bisognerebbe finalmente pervenire, dandosi l' ultimo sommo per necessità nelle cose.

f. 26 [pag. 89, lin. 10]: *ch' ella, posta nel fondo*) Questo argomento, dal fondo alla superficie dell' acqua, venendo spesso a galla mostra la sua leggerezza. Ma veggiamo se si può affondar di maniera, che più non possa risorgere. 1. Primieramente, la comparazione si deve fare, non dal corpo grave di figura larga nel descendere, ad un 10 corpo leggiero della stessa figura nell' ascendere, ma dal medesimo corpo grave di figura larga, che descenda, ad un altro corpo grave egualmente, in figura tonda, che parimente descenda [28]; o, per contrario, paragonare insieme un corpo leggiero di figura larga, che ascenda, allo stesso corpo in figura tonda, che parimente ascenda, supponendo sempre lo stesso mezzo [29]: perciocchè a moti sì contrarii, dell' ascendere e del discendere, concorrono tante varie circonstanze, che non è maraviglia se rendino fallace la proporzione usata dall' Autore; dove a pro della resistenza della figura si può sempre affermare che, a paragone del corpo tondo, il corpo quadro, o discenda o ascenda, sempre più tardamente si muoverà. 2. Secondariamente, si dice che 20 l'acqua più aiuta alla ascenzione delle cose leggieri che alla discenzione delle gravi [30], per sentenza dello stesso Autore in più luoghi. E per ragione di ciò adduciamo la stessa gravità dell'acqua, con la quale, naturalmente e più velocemente sottentrando al mobile leggieri, ancora più impetuosamente lo innalza, e quello meno resiste e più tosto sormonta. Per contrario, l' acqua non aggravando tanto il corpo più grave di sè, e questo più resistendo, come denso,

[27] Qui è grand' equivocazione. La cera va per la giunta di un grano, quando è in mezo all' acqua: e l' ebano non va, quando è sopra; ma posto in mezo, va senza giunta veruna, anzi non si ritien se non per forza.

30 [28] La comparazion si fa giusto come voi domandate, perchè si paragona la falda e la palla nell' ascendere, e poi la falda con la palla nell' ascendere.

[29] ci contentiamo: e questi ascendono tutti egualmente.

[30] questo è vero, detto 10 volte dall' Autore, nè punto contrario al suo intento.

Anzi non pur aiuta, ma è total cagione del loro ascendere, discacciandole; chè per altro loro scenderebbono: ed alle cose che scendono, è solo d' impedimento e ritardanza.

all' impulso, viene il suo naturale discendimento meno esternamente aiutato. 3. Oltre di questo diciamo, ch' alla figura larga, come sotto le corrono più parti di acqua che la sospingano all' insù, così nel discendere trovano sotto sè maggior resistenza dalla mole d' acqua, maggiore quanto è più larga; e, per contrario, ha sopra minore impulsione, meno graveggiando l' acqua sopra di essa figura. 4. S' aggiunge, esser quasi impossibile porre un quadro di maniera giacente e situato nel fondo[31], che l' acqua non possa discenderli sotto e sollevarlo, perchè altrimenti non senza violenza si staccherebbe dalla terra, per l' affinità de' corpi posta dall' Autore stesso; e quando ascenda, si vedrà spesso salire per lato o per taglio o in traverso, e non a perpendicolo[32]; oltre a che, essendo bagnato, già si rende minor la resistenza. Per tutte queste ragioni, dunque, variando le circonstanze, non è maraviglia se questo modo di provare poco giova all' Autore per impugnare l' opinione degli avversarii.

f. 29 [pag. 92, lin. 11]: *per non avere l' acqua resistenza alcuna*) Contra questo assioma si è l' esperienza della mano mossa per traverso nell' acqua, di sopra addotta[33]. Qui bisogna parimente avvertire che al galleggiare non è contrario l' entrare alquanto nell' acqua[34], ma l' andare a fondo; e sopra questi due punti contrarii si raggira la disputa. Ma se l' Autore si mostra in questo luogo molto largo ne' termini della questione, altrettanto ristretto e scientifico si dimostra di sotto, 31 [pag. 95, lin. 1-2], dove dice: *esser locato importa esser circondato dalla superficie;* poichè nel commune parlare s' hanno da intendere le parole nel lor popolar sentimento, se altro non viene specificato. Anche la nave si dice posta nell' acqua, benchè non sia circondata tutta dall' acqua[35]. E se la tavoletta d' ebano non è sopra la terra, nè sopra l' aria, nè sopra il fuoco, nè sopra o dentro alcuna altra cosa, dunque bisogna dire esser nell' acqua. Ma s' ha da credere che gli avversari, per non immollarsi le mani, non ponessero tutta la palla per entro l' acqua, ma destramente la posassero sopra la superficie, donde

[31] che bisogno ci è di por nel fondo quadri, se si attribuisce alla figura larga facoltà di introdur quiete?

[32] non mancano modi di farlo ascender piatto e a perpendicolo; nè l' Autore è sì vantaggioso, che voglia farlo salir per coltello.

[33] e pur torniamo ne' primi termini. La mano mossa mostra la resistenza non alla divisione, ma al muover l' acqua con velocità: e questa resistenza si pon nell' aria, ma non serve al cagionar quiete.

[34] . . . si dice che . . l' entrare alquanto nell' acqua sia contrario il galleggiare; perchè anco le navi galleggiano . . . è ben contraria al non si lasciar dividere.

[35] si dice anco essere in terra, se ben è tutta fuori della terra.

ella tosto n' andasse al fondo da sè medesima, non avendo la cattivella nè braccia da notare nè larghezza da sostenersi. Ancora, poco di sotto, assai discordante si scuopre l' Autore dagli avversari, ponendosi da lui una tavola leggiera di noce in fondo, e da loro una d' ebano grave a galla. Ma perchè la tavoletta se n' entra alquanto nell' acqua, dunque non può nulla la figura? Anzi pare da inferirsi il contrario, cioè: Dunque la figura, in qualsivoglia modo se 'l faccia, è cagione che non finisce di sommergersi, come fa la palla; la quale non solo penetra la superficie dell' acqua, ma tosto del tutto la fende e si profonda. Della cagione, dunque, di questa diversità si questiona al presente, attribuendosi dall' Autore alla forza 10 dell' aria superiore unita, e dagli aversarii alla figura ed alla resistenza del mezzo, f. 35 [pag. 99], a gli acuti incontri de' quali, con la risposta dell' Autore par che *petatur principium.*

f. 32 [pag. 95, lin. 23]: *perchè ogni figura particolare)* Chi dubita che, denotando la quiete fermezza, alla quale dispone e s' accosta la tardità, non sieno tra loro più simili? come, per contrario, è al moto la velocità.

[pag. 95, lin. 26-27]: *una tavoletta, verbi gratia, d'un palmo quadro)* Se discende con sei gradi di tardità, se fusse di due palmi, discenderebbe più tardi, considerato solo il rispetto del motore al mobile: ma per altre circonstanze, avvenenti nella congiunzione della materia, si rendono cotali proporzioni, reducendole all' atto, molto fallaci; 20 crescendo, con l' augumento del quadro, l' intrinseca resistenza e l' intervallo, come si dirà più di sotto.

f. 35 [pag. 98, lin. 23]: *Rispondo)* Concedasi la risposta, che la tavoletta, arrivando al livello dell' acqua, perdi parte della sua gravità; ma non già, perdi parte della sua gravità perchè seco discenda e s' unisca l' aria superiore e questa ne sia la sola primitiva cagione, come diremo.

[pag. 99, lin. 2-8]: *Ma, signori aversarii)* Ma, signor Autore, pigliate voi solamente l'aria ed il corpo, e lassate stare la sola figura(1); ed allora, non succedendo lo stare a galla, averete affatto vinta la lite[36]. In tanto non ci scordiamo che, dato un assurdo,

[36] Sig. Accademico, voi vi confondete, e scrivete il contrario di 30 quello che avevi in mente: perchè, concedendo voi all' Autore che e' prenda solamente l' aria ed il corpo, niente curando della figura, se poi non succederà lo stare a galla, averà perduta, e non vinta, la lite, poi che l' aria non sarà bastante a sostener il solido; e vinta arà la lite, quando e' succeda lo stare a galla, perchè il corpo, che per sua natura andrebbe in fondo, verrà sostenuto dall' aria. Ma forse

33. *a soster* — 34-35. *per* altro *sua* —

(1) A questo passo GALILEO aveva postillato, e poi cancellò, quanto segue: « son molto contento di prender l' aria e 'l corpo, niente curando della figura, ma »

ne seguono molti. Overo, removete voi, da matematico, la figura larga, e fatela tonda; ed allora, se non va a fondo, ci confessiamo perditori[36].

f. 36 [pag. 99, lin. 27-28]: *ma se, tolta fuori la tavoletta, e scossa via tutta l'acqua*) Ormai essaminiamo brevemente l'opinione dell'Autore. Egli vuole che l'aria contigua alla tavoletta asciutta dell'ebano e contenuta dentro a gli arginetti dell'acqua, fatti ed elevati intorno a detta tavoletta, sia cagione che quella non vada a fondo; perchè, essendo tra l'aria e gli altri corpi una certa affinità, la quale gli tiene uniti, sì che non senza qualche poco di violenza si separano, si viene a fare un corpo solo, composto della tavoletta e di quell'aria, più leggiero che non è la tavoletta separata dall'aria e, tra ambedue, men grave in specie dell'acqua: il qual corpo, composto d'ebano e d'aria, quando sia men grave di tanta acqua in mole quanta è la mole già sommersa sotto il livello della superficie dell'acqua, non anderà a fondo; ed allora sarà men grave, che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua averà la medesima proporzione alla gravità dell'acqua che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido; ed in questo caso detto solido non si sommergerebbe (come farebbe d'ogni altra maggior grossezza), ma entrarebbe con tutta la sua grossezza sotto le superficie, più e più secondo che le materie saranno più gravi: sì che, per esempio, una piastra sottile di piombo resta tanto più bassa, quanta è per lo manco la grossezza della medesima piastra presa dodeci volte; e l'oro si profonderà sotto il livello dell'acqua quasi venti volte più che la grossezza della piastra d'oro.

Questa, se ben si raccoglie da diversi luoghi del suo libro, è la nuova opinione del Sig. Galileo, la quale con sottile e ingegnoso discorso va più tosto dichiarandola, che fondandola nelle ragioni o provandola con argumenti bastanti a confutare l'opinione tenuta da' suoi aversarii e da Aristotile: la quale è, che la figura larga in un solido più grave dell'acqua, come l'ebano, il piombo, l'oro e simili, possa tenerlo a galla, per esser meno atta a divider il mezzo, e quello più possente a sostenerla e a resistere contra la divisione; il che succederà ogni volta

l'Accademico vuol che si levi l'aria e 'l corpo, e si lasci la sola figura; e se questo è il suo senso, pur s'accetterà 'l partito, e l'Autore presenterà all'Accademico una tavoletta con la figura, ma senz'aria, ed aspetterà che lui produca la figura senz'aria e senza il corpo. Sig. Accademico, voi proponete condizioni impossibili; e l'Autore le propone non solo possibili, ma quali si ricercano per il tenor della disputa.

[37] come voi non volet'altro, sete spediti: perchè non si dovendo rimuover l'aria, non solamente la figura tonda, ma ogn'altra, starà meglio che la piana.

30. *e l'Auto* — 32. *aspetterà* da lui *che* —

che la gravità del solido non eccederà di tanto la gravità dell' acqua, che rimanga superata la resistenza del mobile e del mezzo cagionata dalla figura, o sia da altra circonstanza o da altro esteriore accidente impedita o diminuita. Ma se questa opinione peripatetica porta qualche opposizione, si posa nondimeno sopra fondamento assai più sicuro e senzato che l' opinione Galilea non fa: la quale, tra un magnifico apparecchio di obbiezioni ad Aristotile e di varie sperienze e di nuove dimostrazioni, viene a farsi vedere a prima vista tutta pomposa e leggiadra; ma, considerandola bene a dentro e pesandola, le opposizioni facilmente si sciogliono, l' esperienze o vacillano o scoprano più tosto gli effetti particolari che la cagione delle cose, e le proposizioni e prove matematiche non arrivano a dimostrare la forza e le vere cagioni dell' operazioni della natura. Laonde il nervo delle sue prove par che finalmente si riduca in un solo assioma, cioè che la leggerezza sia cagione del galleggiare, come, per contrario, dell' andare a fondo la gravità[38]: il che non solo viene insegnato da Aristotile, ma è tanto più vero nella sua dottrina, quanto da Aristotile si concede l' assoluta leggerezza e il movimento naturale all' insù, e si niega dall' Autore. Ma non perciò dal predetto assioma si può inferire che al solido grave, per non andare a fondo, faccia bisogno di mutarsi in leggiero[39] e che l' aria superiore si unisca con esso e gli communichi la sua leggerezza: perciochè chiarissima cosa è, che dell' operazioni dependenti da circonstanze particolari, possono le cagioni esser impedite o limitate da molti strani accidenti che l' accompagnano; come propio addiviene, per la congiunta figura[40], al solido grave e largo, del quale l' affermare che, posto nella superficie dell' acqua, quivi acquisti natura contraria a quella che averebbe dentro l' acqua[41] e sopra la terra e nell' aria medesima, è più tosto invenzione arbitraria che fondata in necessità o in alcun giudizio del nostro senso e del nostro intelletto. Oltre a questo, per la parte dell' aria contra questa sentenza molte gagliarde contradizioni e assurdi molto aperti si potrebbeno addurre. 1. Per opinione dell' Autore, non si dà il moto all' insù naturale, nè leggerezza assoluta: dunque, se ogni corpo è grave o va di sua natura verso il centro, l' aria non potrà far più leg-

[38] non è assioma, ma proposizione demostrata; e non sta come è qui profferita, ma si fa comparazione col mobile e col mezo.

[39] anzi sì: in virtù della detta proposizione è necessariissimo che a quel solido, che non va in fondo, gli sia levato l' eccesso della gravità sopra quella del mezo.

[40] Non è la figura, perchè con la medesima figura va anco in fondo.

[41] Se, posto nella superficie, non aqquista natura contraria a quella che ha dentro, descenderà.

giero nè tenere sospeso il corpo grave, ma davantaggio l' aggraverà e lo sospingerà verso il centro. Secondariamente, domandiamo all' Autore: Non è l'aria elemento più tenue e meno atto a resistere, sì per sua natura, sì per benefizio dell'universo, che non è l' acqua[42]? 3. e l' acqua, per lo stesso Autore, non sta così attaccata a gli altri corpi come l' aria? perchè, dunque, l' acqua non trae più tosto a basso o almeno non sostiene la tavoletta, come l' aria la sospende[43]? 4. Con qual filosofia[44] possiam dare all' aria tanta forza sopra l' acqua, e da chi le vien communicata virtù tanto maggiore, che possa impedire a gli arginetti dell' acqua, elevati d' intorno al solido, il flusso naturale sopra di esso? 5. Non è proprio luogo dell'acqua lo stare sotto l' aria? ed, all' incontro, dell' aria lo star sopra l' acqua? Come, dunque, contra la propenzione naturale di questi elementi e contra la contiguità de' naturali luoghi, l' aria impedisce lo scorso dell' acqua sopra il solido grave posto tra loro, il quale ancora sarà talvolta, come nelle qualità moventi così nelle qualità alteranti, più simigliante all' acqua che all' aria[45]? 6. Se l'aria naturalmente ha questa forza particolar calamitica sopra la tavoletta asciutta, come la perde colà sopra la tavoletta bagnata, dovendo nel luogo naturale, ch' è l' acqua, più tosto conservarla che perderla[46], e più tosto perderla che conservarla sopra il corpo secco, contrario alla sua naturale umidità? 7. Dato che l' aria abbia questa virtù, perchè più tosto ritiene a galla l' ebano il piombo e l' oro in falde larghe, che non fa i medesimi solidi in forma rotonda, posti in una loro piccola estremità sopra il piano dell' acqua e circondati quasi d' ogni intorno dalla stessa aria[47]? 8. Se l' aria opera questo sostentamento nelle figure quadre solamente[48], dunque bisogna confessare che la stessa figura sia cagione in qualche

[42] è vero; e però molti corpi vi si muovono più velocemente. *Sed quid ad rem?*

[43] perchè l' acqua non descende nell' acqua, e l' aria vi ascende; e perchè l'acqua sollevata estrude il corpo, che cerca di sollevarla più.

[44] È sciocchezza il cercar filosofia che ci mostri la verità di un effetto meglio che l' esperienza e gli occhi nostri.

[45] e pur è così.

[46] e pur è così. Non la perde; ma, come la tavoletta bagnata è finita di entrar nell' acqua, la superficie dell' acqua che bagnava la tavoletta si unisce con la superficie dell' acqua ambiente, e la tavoletta descende, e l' aria resta contigua alla medesima acqua di prima.

[47] e pur ritien quelle, e non queste; anzi pur ritien tutte le figure, ogni volta che l' aria sia tanta, che faccia il composto men grave dell' acqua.

[48] volete dir piane.

modo, o in riguardo dell'aria superiore o del mezzo inferiore, dello stare a galla [49]. 9. Se la piastra d'oro sta unita all'aria d'ogni intorno quando si pone sopra la superficie dell'acqua, facendosi uno stesso composto tra loro, doverebbe per la medesima ragione sostener parimente la piastra che meno entrasse nell'acqua. 10. Se la piastra sopradetta diventa uno stesso corpo con l'aria superiore, dunque non solamente lo fa con quell'aria scesa e chiusa tra gli arginetti, ma con tutto il resto dell'aria e con tutto l'elemento, essendo tutta un corpo unito e continuo; e per conseguenza, diventerà un corpo con essa vastissimo e leggierissimo, da non andar a fondo già mai [50]. 11. Posto, secondo l'Autore, che la detta piastra
10 tanto più entri nell'acqua, quanto sarà di materia più grave in specie di essa acqua, e che della piastra e dell'aria contenuta fra gli arginetti si componga quel corpo più leggiero, seguirà ancora che la piastra di maggior grossezza e gravità più debba entrar dentro l'acqua; e più entrando, maggior mole di aria s'unirà e comporrà con lei; e con la maggior mole d'aria, più crescerà la leggerezza; e come più leggiero, sempre meno potrà sommergersi; ed a questo modo si potrebbono formare larghissime strade nel mare, con altissimi argini e quasi montagne d'acqua dalle bande [51].

Certamente sì fatte difficoltà e contradizzioni non si trovano nell'opinione Aristo-

[49] non è la figura; perchè tutte le figure stanno, quando vi è l'aria;
20 e tutte stanno meglio che le piane.

[50] E già mai non andrebbe, se l'aria non si separasse. Doventa un istesso corpo con la tavoletta tutta l'aria; e quando di tal corpo se n'è sommerso tanto, che tant'acqua pesi quanto tutto, non va più giù: e così accade. Ma nota che tutta l'aria in sè stessa [e] sopra l'acqua non pesa nulla; ma ben quella poca che è sommersa viene estrusa in su, ed in certo modo leggiera nell'acqua. Nè si maravigli alcuno che tutta l'aria non pesi niente, perchè il simile è dell'acqua.

[51] Tutto il discorso è vero, ed arebbe effetto, se gli argini non si rompessero: e però ne' fondi delle nave, che pur son molte braccia
30 sott'acqua, vi sono tante pietre che farebbono una strada, ed oltre alle pietre molt'altri pesi gravissimi. Però trovi pur l'Accademico il modo di sostener gli argini, chè l'Autore farà il restante.

Queste sono 11 instanze che non operano niente, poi che non fann'altro che apportar meraviglie sopra quello che il senso ci mostra. Ma il meravigliarsi, per la nostra ignoranza, come le serpi possino camminar senza piedi, non le fa andar punto men veloci, non che le renda immote.

telica, la quale, bene intesa, si trova molto ben fondata ne' principii naturali e sensati. Diciamo, dunque, che l'acqua, come tutte l'altre cose, per naturale inclinazione al propio conservamento, volentieri si unisce e difficilmente si disunisce nelle sue parti: e perciò la veggiamo, sopra il piano secco ridursi subito a forma sferica, e, per contrario, spandersi sopra l'umido, e quindi avviene che sopra la tavoletta bagnata, per esser fatta simile a sè, facilmente trascorre, non perchè sia levato l'impedimento che le faceva l'aria sopra la tavoletta asciutta; la qual aria, essendo molto più tenue e fluida dell'acqua e stando nel proprio elemento, averebbe più facilmente ceduto co'l ritirarsi in sè stessa, se più tosto l'acqua, ritenendosi quanto più può in sè stessa, non fusse cagione che l'aria descendesse dentro gli arginetti. Nel caso nostro, dunque, posto un corpo grave in figura larga sopra l'acqua, come la mole dell'acqua sotto quella figura è maggiore[52], così fa maggior resistenza al detto mobile dividente, onde, benchè ceda alquanto alla durezza[53] e gravità di esso, se ne rifugge però alle estremità e, per sua natura, non violentata dall'aria, s'unisce nelle sponde[54] e resiste con la sua mole e crassezza all'intera divisione e separazione[55], mentre che da altra cagione esterna non è su-

[52] tanto farà una rete di fil di rame; e l'acqua sottoposta e da dividersi sarà pochissima.

[53] non alla durezza, perchè tanto farà una u... piena d'acqua.

[54] una buona quantità d'acqua sopra un piano si ritiene senza spandersi; ma se con la punta di un ago, partendosi dall'estremità di essa, si noterà una sottilissima strada bagnata, tutta l'acqua scorrerà per detta strada, ed in conseguenza le sue parti in estremo si disuniranno, e quasi in un lungo e sottil filo si fileranno; e ciò perchè non hanno a rimuover aria.

[55] si faranno tavole grosse 2 braccia, acciò la divisione sia intera. Se l'acqua sottoposta alla tavola si ritira alle sponde, è forza che le sue parti si dividano; e se così è, perchè non séguita di dividersi? quest' intera separazione e divisione è una semplicità; perchè io farò una piramide, che arà diviso con tutta la sua base, anzi con tutta la sua mole, e pur non descenderà, in virtù dell' arginetto fatto intorno alla sottilissima sua punta.

Si è trovato nuovamente il refugio della divisione intera, della quale integrità non mai da Aristotile nè da altri, sino all' anno 1612, è stata fatta menzione: ma si leverà anco questa debolissima ritirata col dire all'Accademico ch' e' determini quanto deva esser profonda questa apertura, acciò che l' acquisti nome d' intera divisione, e ri-

perata la sua natural resistenza alla divisione e che non prevale alla resistenza cagionata dalla figura la propria gravità, con l'altre esteriori circonstanze che vanno moltiplicando e variando nel ridursi le cose all'atto, sì che gli arginetti dell'acqua scorrino sopra la tavoletta ed essa ne vada a fondo.

Non è, dunque, necessario, dove sono sì forti legami ed impeti della natura e cagioni più note e sensate, ricorrere ad aiuti sì leggieri e far dell'aria, corpo sì raro e debole, una colla sì tenace[56]. Il comporre poi e paragonare tra loro minutamente tutte le proporzioni della gravità, della resistenza attiva alla penetrazione o della passiva, e delle inclinazioni, similitudini e dissimilitudini delle cose 10 naturali, ed altre infinite circonstanze ed accidenti che possono variamente concorrere per la connessione della materia in questi casi, troppo difficile alchimia e sottil matematica si richiederebbe, non meno nella nuova opinione dell' Autore che nella commune degli aversarii. A noi basta che appaia manifesta la cagione generale in qualche caso più sensato, e considerare la varietà delle circonstanze più note, e perciò, rispondendo all'obiezzioni in contrario addotte dall' Autore, apparisca la sua invenzione, sì ampliata e dichiarata, più tosto differente che opposta e contraria, e che Aristotile non abbia detto cosa falsa; come ci serbaremo a mostrar più particolarmente a suo luogo, per tornar, al presente, dove lasciammo.

metterò nell' arbitrio suo l'assegnare una profondità qual più gli piace, 20 purchè non la togga infinita; ed io poi farò un' assicella lunga e larga quanto la proposta d' ebano, ma la farò grossa, o vogliamo dire alta, 2 dita, 4, un palmo, un braccio, dieci braccia, 100, mille, e sarà tale che, posta nell' aqqua, si profonderà tutta, e farà il suo arginetto, in virtù del quale resterà a galla, ma levatolo via anderà al fondo; ed all' incontro, farò un' assicella della medesima lunghezza e larghezza, e grossa solamente l' ottava parte di un dito, e ben che poco profondamente divida l' aqqua, non però sarà possibile farla restare a galla: or chi dirà che questa, che intacca meno di un quarto di dito, interamente e bene divida, e che quella, che intacca 100 braccia af-30 fondo, non divida interamente? Aggiugni di più, che quella, che resterà a galla, peserà 100 libre, e questa, che non potrà restare, peserà manco di una: anzi, di più, questa medesima falda, che non può restare a galla, con l' aggiugnergli 10 libbre di peso e mantenendo l' istessa larghezza, resterà. Piglia un testone; questo non starà mai: aggiugnigli un cilindro di cera, alto 10 braccia; starà in virtù dell' arginetto, ed averà diviso l' aqqua mille volte più che il semplice testone; e levato l' arginetto, andrà in fondo.

[56] sì tenace che alzerà 1000 libbre di peso.

f. 37 [pag. 100, lin. 31]: *Il rame, figurato in forma di vaso*) Ecco verificarsi, la figura esser cagione del galleggiare. Poichè le sponde del vaso proibendo all'acqua il natural suo flusso, ella più facilmente si conserva unita in sè stessa, nè può scacciarne l'aria che vi è dentro. Ma questi ripari retinenti l'acqua non si trovano altrimente nella assicella piana [57].

f. 39 [pag. 102, lin. 29]: *È, dunque, tra l'aria e gli altri corpi*) Una politissima pietra, che si unisse perfettamente con un'altra superiore, restarebbe attaccata a quella, nè si potrebbon, almeno senza gran violenza, dividere e disgiungere in un tempo tutte le parti loro; perchè, non potendo nello stesso momento penetrar l'aria, non che altro corpo, per tutto lo spazio di mezzo tra esse, si verrebbe a dare il vacuo, repugnantissimo alla natura, ancorchè forse dal Sig. Galileo non negato: ma tirandola a poco a poco da una banda, facilmente si separerebbono, entrando l'aria successivamente ne' lati, mentre si spiccano. E questa congiunzione de' corpi non può nascere da altra affinità tra loro, poichè la stessa unione sarebbe [58] ancora tra i corpi non solo dissimili ma contrarii, ma da quelle ragioni naturali per le quali si proibisce il vacuo in questa fabrica mondiale.

[pag. 103, lin. 20]: *In oltre, qual resistenza*) Maggior resistenza fa l'acqua alla divisione nella superficie che nel suo mezzo, come più difficile è lo incominciare il moto che il continuarlo; e maggiori forze esteriori concorrono a muovere il corpo nel mezzo che dalla superficie, come è detto di sopra; e, generalmente, là dove l'acqua sarà più crassa e più densa, maggiore, verso questo rispetto, sarà la resistenza [59].

f. 40 [pag. 103, lin. 28-29]: *doppo il 4° o 6° giorno*) Ritorcendo l'argomento, si può domandare: Perchè stanno quelle minutissime arene quattro o sei giorni a finire di calare al fondo, se non per la repugnanza dell'acqua [60]? S'aggionge ancora che, contenendo l'acqua torbida molte parti terrestri, se ne fa quasi, come si dice, un misto imperfetto, non solo per aggregazione, ma non senza qualche alterazione. Ma tra per il moto, tra per la qualità dell'ambiente, tra per la reduzione naturale alla propia qualità ed al propio luogo, si separano a poco a poco dall'acqua le parti più terree e discendendo s'uniscono nel propio luogo, e, per contrario, l'acqua si unisce si rischiara e si perfezziona.

[57] se non vi si trovassero, l'acqua scorrerebbe subito.
[58] si trova [(1)].
[59] ma, se vi è differenza, nella superficie è men crassa.
[60] non è repugnare alla divisione, ma ritardare il moto; perchè se vi fosse la repugnanza, non calerebbono mai.

32. *vi trovassero* —

(1) Allo stesso passo, a cui si riferisce questa postilla, GALILEO aveva pure annotato, e poi cancello: « ella ben vi è, e l'aria e 'l fuoco tireranno seco l'acqua e la terra. »

[pag. 104, lin. 35-36]: *ma sì bene all'esser divisa velocemente*) Ogni divisione fatta da altro corpo strano è contra l'inclinazione naturale dell'acqua, di star unita e conservarsi. Nè credo esser dubbio, che il corpo più crasso resista più alla divisione che il corpo raro[61], e che il corpo più largo sia a dividere meno atto che lo stretto o tondo, considerati per sè medesimi come tali[62]. E facendosi un navilio triangolare, difficilmente si muoverebbe per la larghezza d'uno de' suoi lati dinanzi[63], per la resistenza anteriore, ancorchè cessasse la cagione della larghezza dello spazio posteriore.

f. 42 [pag. 108, lin. 16]: *Già, signori avversari*) Per buona loica, secondo la verità delle premesse, è forza che scoppi la conclusione.

[pag. 108, lin. 32-35]: *rimovete per tanto l'aria, e ponete nell'acqua l'ebano solo, e così vi porrete un solido più grave dell'acqua; e se questo non anderà in fondo, voi bene averete filosofato, ed io male*) Questo ritornare spesso a' medesimi colpi è un addestrare gli avversari non solo alla difesa, ma nello stesso tempo all'offesa ancora. Anche di sopra [pag. 99, lin. 4-5] l'Autore, proverbiando gli avversarii, diceva: *rimovete quell'aria, la quale, congiunta con la tavoletta, la fa diventare un altro corpo men grave dell'acqua*, etc. Ma perchè l'Autore talvolta comparisce in abito di matematico e tal volta di filosofo, chi si trova solo deve andar molto cauto a venire alle mani con uno o con due campioni tanto varii e valorosi. Ma ora che qui viene apertamente da solo filosofo; e si dichiara che la querela sia, chi nel proposto caso abbia meglio filosofato; non si rifiuta per diporto piacevole di venire una volta a duello con lui, senza pregiudizio però degli altri più valorosi guerrieri, militanti sotto lo stendardo peripatetico, che volessono cimentarsi nel medesimo assalto dinanzi a giustissimi e serenissimi giudici. Eccomi dunque in campo: e per fare sicura difesa e rimanere tosto vittorioso, io non saprei fornirmi d'arme più approposito, che guernir la sinistra mano d'una mentita loicale, e tener nella destra, con un certo artiglio fabricato nella fucina dell'Aquila, una piastra grossa di piombo, meno ampia di quella tavoletta che ci porremo in mezzo galleggiante nell'acqua. Or vegniamo ormai alla prova.

Ecco il colpo mortale vibrato più volte dall'Autore: Quella cosa, la quale posta, la tavoletta d'ebano sta a galla, e rimossa va al fondo, è la cagione che la tavoletta galleggia; ma posta l'aria congiunta alla tavoletta d'ebano, quella sta a galla, e rimossa l'aria, va a fondo; adunque l'aria è cagione che la tavoletta galleggia. Io lascio passare la maggiore prima proposizione, poichè non può ferirmi:

[61] è vero de i corpi che resistono alla divisione, ma non di quei che non hanno resistenza alcuna.

[62] tanto resta la tavola stretta, quanto la larga.

[63] Anzi, per il suo detto di sopra, meglio; perchè l'acqua, strignendo il conio, lo farebbe schizzare innanzi.

ma crescendo innanzi col piè sinistro ed alzando la sinistra mano alla parata, ribattendo nel secondo terzo l'arme nemiche, nego la minore; e nello stesso tempo, chinando il destro ginocchio, pongo leggiermente con l'altra mano la piastra di piombo dentro a gli arginetti dell'acqua sopra la tavoletta d'ebano, senza però toccare nè questa nè quella: e tosto sospinta l'aria quivi rinchiusa, questa fuggendo se ne ritira nel suo elemento ed abbandona la tavoletta; la quale nondimeno restando salva sopra l'acqua, già la figura tutta galleggiando grida: Vittoria, vittoria [64].

f. 43 [pag. 110, lin. 14]: *ma d'ogni maggior grossezza*) Crescendo ancora la gravità, cessa ancora la proporzione della resistenza a quella; ma allargata la figura 10 nella medesima grossezza, più facilmente galleggierà: ed ecco quello a che giova la figura con la gravità del figurato e con la densità del mezzo in certa proporzione, astraendo con l'imaginazione matematica da tutte l'altre circonstanze, che possono, alterando la proporzione, diversificare l'effetto della figura. E rifiutare la resistenza dell'acqua per confidarsi nella tenacità dell'aria, è quasi un persuadere altrui che più tosto si metta a volo nell'aria che a nuoto nell'acqua [65].

f. 44 [pag. 111, lin. 13-17]: *tutte le materie, ancorchè gravissime, possono sostenersi in su l'acqua, sino allo stesso oro, grave più d'ogni altro corpo conosciuto da noi: perchè, considerata la sua gravità esser quasi 20 volte maggiore di quella dell'acqua*) Di questa esperienza dell'oro, più volte addotta nel presente Discorso, non dispiacendo 20 anch'a noi, me ne rimetto all'Autore: il quale, se con maravigliosi istrumenti fa ingrossare insin le stelle ed ha potuto farsi vicine e amiche quelle tanto giovevoli, chi sa che ancora non abbia trovata qualche minera di miglior lega? In quanto a me, confesso non sapere altre stelle conoscere se non certe volgari che girano

[64] opera l'istesso quella pochissima aria, che se fusse tutto pieno e non vi fusse la falda. E mirabile esempio ed esperienza sarà il pigliare una bigoncia, ed accomodarvi dentro un maschio, affisso poi fuora in qualche luogo stabile, sì che tal maschio resti 4 dita lontano dal fondo e mezo dito dalle sponde della bigoncia; perchè, infusavi poi 4 o 6 fiaschi d'acqua, non si potrà alzare quelle 4 dita, 30 e peserà come se tutta fusse piena d'acqua. Vedi più distintamente nel principio, al segno)([1].

[65] questo no; ma che più animosamente si ponga a notare con 2 vesciche piene d'aria legate alle spalle, che senza. E non si disprezza la resistenza dell'acqua dependente dalla sua gravità, che è, ma quella che risguarda la divisione, che non è.

[1] Questo segno richiama ciò che noi pubblichiamo dalla pag. 182, lin. 14 alla pag. 184, e che si legge in due carte di guardia, poste appunto nel principio dell'esemplare postillato da GALILEO.

sempre vicino al nostro polo con certo carro stellato, le quali sono di movimento sì pigre, che consumano gli anni con tardi e corti progressi, e sono di qualità sì fredde, che influiscono più tosto alla generazione del piombo che dell' oro.

f. 49 [pag. 115, lin. 14-15]: *il conio, posto nell'acqua)* Il conio e la piramide sono figure e corpi molto diversi dalla figura larga e piana, e perciò possono molto variarsi le proporzioni della gravità verso la resistenza del mezzo e della figura; e dove variano le circonstanze, non è sicuro l' argomentare. Il conio con la punta in giù non s'affonda, perchè le parti dell'acqua divisa più facilmente con la sua punta, facendo anch'esse la medesima figura di conio, hanno maggior forza, mentre vogliono
10 unirsi, di sostenere e sospingere il conio all'insù; e, per contrario, l' istesso conio, posto con la base nell' acqua, verrà talvolta sostenuto, talvolta no, secondo la proporzione dell'altezza grossezza e larghezza sua, f. 50 [pag. 115-117]. Però lungi dal vero filosofo e matematico deve essere il negare assolutamente una cosa, confermata dalla ragione naturale, dal senso, dalla sperienza e dalla autorità, solo per qualche diverso effetto che se ne scorga per altro accidente e circonstanza, e addurne la non cagione per la cagione.

[pag. 120, lin. 30-31]: *se sopra se le ne attaccherà una di suvero)* Signor mio, questo è il dubbio, che l'aria possa quanto il suvero: e se avesse tal virtù, come più leggiera del suvero, potrebbe, per buona ragion topica, sollevare ancora de' corpi
20 molto più gravi che non fa il suvero. In oltre si dice, il suvero medesimo esser più atto a sostenere in una figura che in un'altra.

f. 55 [pag. 121, lin. 28]: *se la figura abbia azzione alcuna)* La prova addotta dall'Autore non può, per la diversità delle circonstanze, concludere contra gli avversarii; anzi pare che apertamente faccia contra di lui, perciochè altro è fendere l'acqua o la sua superficie all' ingiù, altro è staccarsi ed elevarsi da quella. 2. La detta piastra, se per l' aria addiacente e attaccatasele è più leggiera, perchè dunque ricerca, ad esser sollevata, contrappeso maggiore? 3. Sì come la figura trova difficoltà e resistenza nel calare per entro l' acqua, così in proporzione la truova nel salire nell'aria, come concede lo stesso Autore. 4, che più importa, si è la diffi-
30 coltà dello staccarsi tutta insieme dall' acqua, e per il pericolo del vacuo, secondo la verità, e per l'unione che hanno fatta insieme, ancor secondo l'Autore; e però si solleva con la stessa piastra parte dell'acqua, la quale se ne cade poi abbasso, avendo l' aria modo maggiore di subentrare. Onde non è maraviglia, se contra la maggior resistenza dell' acqua e della piastra ed al peso più grave si richiegga contrappeso maggiore al braccio della bilancia che non si fa ad inalzar la palla, nel cui sollevamento non concorrono li sopradetti medesimi impedimenti.

f. 56 [pag. 122, lin. 35]: *dire a gli avversarii, che la nostra questione è)* Ci rimettiamo alle convenzioni fra loro. Ma è certo, per gli esempi suoi, che Aristotile intese principalmente dello stare a galla sopra la superficie dell' acqua, e di questo,
40 che faceva dubbio, cercò la cagione, non del fermarsi per entro l' acqua.

f. 58 [pag. 124, lin. 15-16]: *io domandarei, se si deve con Aristotile*) Aristotile non è superfluo, ma succinto, ne' suoi insegnamenti; e nel discorrere sopra una cosa suppone quello che in altro proposito insegnò, e quello che mostra sopra cosa più nota e principale intende insiememente dell'altre simili e connesse, procedendo sempre con ordine maraviglioso.

Diciamo, dunque, che nel cap. 7 del quarto del Cielo fece, prima, menzione del moto, come più manifesto della quiete, e del quale voleva cercare la cagione della cessazione nel solido largo posto nell'acqua; e volendo procedere per ordine dottrinale, 1. afferma le figure non esser cause semplicemente del moto o, come vuole l'Autore, del moto assoluto, che ciò poco importa al vero sentimento ed al 10 proposito nostro; volendo significarci, come il moto dalla forma essenziale trae la prima origine come da intrinseco principio, e dalla gravità e leggerezza depende come da qualità interna e cagione prossima e strumentale. 2. Poi, secondariamente, afferma che le figure possono esser accidental cagione della più tardità e della meno; onde quelle, se non all'atto primo, almeno all'atto secondo concorrono della gravità, il quale è lo stesso moto; nel quale intervenendo spesso molte estranee condizioni, viene ancora, per conseguente, ad esser da quelle accelerato o ritardato o affatto impedito: così tolto dalla figura il muoversi al solido, ne segue la sua quiete, altro non essendo la quiete che una cessazione del moto. Data, adunque, una figura larga con tale o tal proporzione al mezzo ed alla gravità del 20 mobile ed all'altre circonstanze, si verrà talvolta a ritardare e talvolta ad impedire ogni movimento, come apunto fa la figura larga nel piombo, quando sta in quiete e galleggia sopra l'acqua; e, per contrario, nello stesso piombo, cangiandosi quella figura larga in altra figura sferica, tosto da questa si torrà la quiete, e comincerà il globo di piombo a discendere. Per la qual cosa apparisce, la figura essere in un certo modo occasione della quiete e del moto, in quanto da lei formalmente si dà o si toglie l'impedimento predetto; nella guisa che l'agente, proibendo il proibente, si dice cagione efficiente accidentale del moto da gli stessi filosofi: ma bene è vero che più propriamente si dirà, levarsi o farsi l'impedimento rispetto al moto e all'azzione che rispetto alla quiete, come è per sè manifesto. Sì 30 che quel sì forte argumento che l'Autore usava, dell'aria, a provar la sua opinione, si può a favore della nostra apertamente formare contra di lui. 3. A dichiarazione di tutto questo proseguì Aristotile, nel terzo luogo, a dubitare, in qual modo e perchè dalla figura un tal rimovimento di moto nascesse, prendendo il moto come cosa più manifesta e per la quale veniva dimostrato ciò che si dee intendere della quiete; e, parimente, ci propose l'esempio solo delle cose poste sopra l'acqua, come a noi più aperte e più senzate, senza più addurci altro esemplo delle cose poste nel fondo, lontane dall'esperienza e dalla nostra cognizione e meno dilettevoli o necessarie, e nelle quali, quanto è diverso e distante il fondo dalla cima, possono esser differenti e più ignote le circonstanze, secondo che di 40

sopra già noi abbiamo discorso. Ma però, *coeteris paribus*, in quanto alla crassezza del mezzo e alla forma della figura si può lo stesso effetto inferire nell'ascendere dell'une che nel discendimento dell'altre.

f. 62 [pag. 129, lin. 1-2]: *ma le lunghe e sottili, come un ago*) Ancora un ago può esser nella sua specie tanto grosso e pesante, che vada al fondo. E Aristotile riguardò forse più a gli artifizii delle machine, che a lavorii di seta delle femine. Oltre a ciò, la figura larga è diversa molto dalla figura lunga, come è la linea dalla superficie [66]. Ma ch'un piccolo ago e piccolo globicciuolo di ferro o di piombo, posti leggiermente nell'acqua, se ne restino a galla, non è cosa da maraviglia [67]: perciocchè alla loro piccola gravità e densità, benchè l'acqua, come liquida, le ceda alquanto, pur resiste che più oltre non calino, come a peso che poco può operare a dividerla, se aiuto non ha di qualche moto gagliardo che la percuota e la ferisca. Ancora una palla grave violentemente tirata ricevendosi destramente con una tal soave cessione, veruna offesa se ne sentirebbe; dove se la mano andasse ad incontrarla o ferma le si opponesse, ne riporterebbe dolorosa percossa. Parimente, i sottilissimi atomi di terra o altre piccole cose si trattengono per lo mezzo dell'acqua e dell'aria, benchè alla fine pur se ne discendino a basso, poichè ancora con la lunghezza del tempo la gocciola fora la pietra. In somma, data la stessa qualità di mezzo e la stessa virtù motrice con le stesse proporzioni, si darà ancora pari velocità o tardità ne'movimenti all'insù e all'ingiù e in ogni altro. Là onde da uno o da altro esperimento che si vedesse in contrario più tosto si può conghietturare un concorso di alcune circonstanze particolari varianti l'effetto, che medianti quelli negare l'altre sperienze e li molto forti motivi per li quali chiaro si mostra non esser falsità nella nostra opinione nè aver alcuna necessità il filosofo di prendere in prestanza alcuna leggerezza dall'aria. Perciò forse Aristotile, da vero e destro filosofante, se ne stè sodo nella già fatta considerazione, e molto cauto fu a non moltiplicarci gli esempli, per non isporci a pericolo di urtare per isciagura in qualch'occulto scoglio; come in specialtà occorre nell'esempio dell'aria, la quale chi non sa ascendere più velocemente per l'acqua che nella propia regione? posciachè gli elementi naturalmente non si muovono se non quando fuori sono del propio luogo, al qual gli spinge la loro intrinseca natura, e colà poi termine pone al moto loro dove la pace godono e si quietano. Ed in quanto all'esperienza addotta dell'uovo, 69 [pag. 136-137], per avventura non sarebbe gran fatto che dalla salsedine e dall'esalazioni che sono nell'acqua marina, o da altra agitazione del mare, l'uovo si sollevasse: poichè messo in un vaso pieno di acqua, o sia salsa o no, mai non viene a galla.

[66] Cattivo geometra.

[67] L'Autore non si è maravigliato di questo, ma sì bene che Aristotile non lo sapesse.

f. 64 [pag. 181, lin. 12-14]: *che, se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell'aria che nell'acqua*) Qui s'offeriscono molte cose da considerare, ma noi per brevità ne toccaremo alcune sommariamente. 1. Le opinioni de gli antichi filosofi non sono a noi generalmente tanto chiare, nè così appunto ci son rapportate, che in sè non ritenghino spesso di molti sentimenti misteriosi e diversi da quelli che suonano le parole e ne' quali vanno da noi interpretando. 2. Aristotile, là nell'ultimo capitolo del Cielo, mirò principalmente non a riprovare gli atomi ignei di Democrito, ma a farci veduto che del soprastare i corpi gravi nell'acqua falsamente la cagione egli n'attribuiva a' detti atomi. 3. L'istanza fatta da Aristotile, cioè perchè ciò dovrebbe più agevolmente avvenire nell'aria, si traeva forse da' principii dello stesso Democrito, come si raccoglie dalla sua risposta, nella quale, senza negarsi da lui che più velocemente si movessero gli atomi nel salire per l'aria, risponde ciò addivenire perchè andassero manco uniti: refugio da Aristotile stimato assai debole, come poco certo e sicuro. 4. Ma ben è certissimo, secondo i motivi di Aristotile altrove addotti, gli atomi doversi muovere più impetuosamente nell'aria; onde da questa maggiore velocità ne segue che in loro s'accresca parimente la forza di reggere e sollevare il corpo, ancorchè fusse cresciuto di peso secondo l'Autore. 5. Ma che uno stesso corpo si dica più grave nell'aria che nell'acqua, in quanto più velocemente si muova nel mezzo più tenue e meno resistente, ben si può concedere: ma che lo stesso corpo stando nell'aria diventi in sè più grave in specie di sè medesimo di quando si stava sopra l'acqua, certo che da gli occhi della testa, e meno da quelli dell'intelletto, non s'approva così facilmente. Però faremo il compromesso della causa in qualche stadera approvata, e da lei n'aspettaremo la sentenza diffinitiva. In tanto, benchè nel fòro della giustizia il fatto fosse dubitabile, nondimeno (qual ella si sia) supponiamo per grazia, esser sufficiente e reale la divisione dell'Autore della gravità in specie e gravità assoluta: noi pur diremo che nel presente caso la comparazione del più grave in specie e del meno non si dee prendere nel corpo grave con l'acqua o con l'aria, poichè secondo l'opinione Democratica queste non concorrono del posto corpo largo al sostenimento e sollevamento; ma s'hanno da proporzionare gli atomi sostenenti col corpo grave sostenuto, li quali, o sieno nell'acqua o nell'aria, sempre sono della stessa natura e tra loro ritengono la medesima proporzione di gravità. 6. L'Autore, non ostante che prenda la difesa di Democrito per abbattere Aristotile, si compiace poi che dalle sue armi nuovamente inventate rimanga oppresso anche Democrito, così muovendosi contra di lui: Se gli atomi ignei sostenessero il corpo largo, preso ancora poco più grave dell'acqua, adunque, per consequenza, il corpo che dianzi in figura più ristretta se ne scese al fondo, messo poi in figura larga, facilmente verrà sollevato da gli atomi ragunati in copiosa schiera sotto quella larghezza; ma il conseguente per l'addotte sperienze veggiamo esser falso: adunque ancora sarà falso l'antecedente.

Signori, la prima conseguenza arme è dello stesso Aristotile; e nel riprovar il conseguente, confondendosi il fondo con la superficie ed il salire con l'ascendere si commette la solita fallacia, di sopra a bastanza scoperta. Ma finiamo ormai di più tanto puntalmente loicare e filosofare; nelle quali arti, come che molti anni io impiegasse della mia giovanezza e sempre dilettato mi sia de' loro nobili studi, poco però n'appresi; e già gran tempo da altre cure ritenuto, Iddio voglia che almeno de' lor primi elementi io sappia o possa pure ricordarmi: oltre a che, il tanto a lungo raggirarsi intorno alle faville e accesi carboncelli di Democrito troppo ne riscalda, e la noia accresce della state. Però stacchiamoci da lui, di-
10 cendoli piacevolmente che allora verremo nella sua opinione, che l'acqua si trovarà calda[68] e cotti se ne trarranno i pesci.

f. 68 [pag. 185, lin. 30-31]: *Noi non ci sappiamo staccare dalla equivocazione*) Volendo l'Autore tassare gli avversari di parlar equivoco, la verità l'induce a dire *Noi*, come in effetto anch'egli vi cade dentro in diversi esempi e ragioni che adduce, come particolarmente fa qui appresso nell'argumentare dal diviso al composto.

f. 71 [pag. 188, lin. 6]: *Ma, tornando ad Aristotile*) Signori peripatetici, ormai non è più tempo da badare alli scherzi. Qui s'offende l'onore e lo stato del vostro principe. Già l'Autore a bandiere spiegate ne viene ad assalire animosamente la rocca della dottrina peripatetica, sin ora invincibile e gloriosa. E benchè questi
20 ed altri sì fatti argumenti altre volte che ora sieno stati portati a campo contra di lei, nondimeno sono sempre rimasti rotti e sbaragliati da diversi valent'uomini, come, tra' moderni, particolarmente dal Sig. Buonamico, citato nel Discorso, e dal Piccolomini, citato di sopra, nel 2 de gli Elementi, dal cap. 23 per altri seguenti. Nondimeno l'apprezzare in ogni tempo i nemici e non lassar che s'avanzino troppo di animo nè di forze, fu precetto militare molto laudato, massimamente quando sono pronti di lingua, d'ingegno acuti, sottili nell'invenzioni e cupidi di gloria. Chi sa che molti giovani, d'ingegno vivace e curiosi di sapere molte cose, allettati dalla novità della dottrina[69], non si disviassero incautamente dalla strada piana e sicura della filosofia peripate-
30 tica, ad altra nuova, piena di rivolgimenti, e che sotto diverse facce rappresenta tutte le cose dell'universo? Troppo perderebbono di frequenza gli Studi e le scuole publiche, e poco sarebbono ascoltati i grand'insegnatori che hanno Ari-

[68] l'acqua si trovò calda nel principio di questo libro, avanti che 'l freddo ambiente scacciasse le parti calde e più tenui, per detto dell'Accademico.)([1]

[69] questo è un contraddirsi [2].

---

(1) Il segno rimanda al passo che è a pag. 154, lin. 2-3.

(2) La postilla è riferita, con una grappa in margine, alle lin. 19-21 e alla lin. 28.

stotile per guida e per primo maestro. Orsù, dunque, mentre che questi più valorosi campioni Aristotelici si apprestano, quasi filosofici Marcelli e Neroni, venire ad assalto più stretto e più forte contra le opposte forze, io in tanto, per segno e per uffizio di animo pronto e leale, imitando Fabio il Massimo, mi fermarò così di nascosto a trattenere l'assalitore col far difesa, fortificandomi con prestezza di certi saldi e veraci fondamenti, onde ogni impugnazione di lui o tosto si renda vana o in breve si consumi in sè medesima. Saranno adunque le fondamenta i sequenti notabili:

1. Quattro cose si ricercano perchè gli elementi si muovino, cioè la propria forma, il mezzo congruente, la distanzia del proprio luogo e l'assenzia d'ogni impedimento. Ed a costituire il moto naturale cinque cose concorrono, ad esso intrinseche e necessarie, secondo Aristotile al 5 delle sue Naturali, cioè il mobile, il motore, il termine dal quale, il termine al quale, ed il tempo; nè tra queste numerò il mezzo resistente, poichè pare che più tosto impedisca il moto che l'aiuti[70].

2. A tutte le cose naturali fu dato ed impresso dalla natura sì il propagare e generare il simile a sè, per la perpetuità della specie loro, sì il resistere a tutte l'offese esteriori, per la propia conservazione; con la qual resistenza il paziente repugna e si oppone all'azione contraria dell'agente, con batterla ed impedirla e rintuzzando la sua forza, come si vede il freddo al caldo resistere ed il ferro alla sega. Nel moto locale si trova parimente la sua resistenza, la quale è di due sorti, cioè interna ed esterna. L'interiore o nasce da una diversa propensione che ha il corpo misto, e questa si trova solamente negli animali: overo nasce dalli tre interni e comuni requisiti in ogni movimento locale, i quali sono il mobile e li due termini, cioè il luogo che si lassa ed il luogo che s'acquista; li quali due termini e mobile, essendo continui e divisibili, non possono senza la continuazione variarsi nè senza il tempo, implicando in sè contradizione che tutto il mobile sia nello stesso momento per tutto lo spazio, e che le parti estreme del quanto mobile siano insieme nel medesimo luogo e in luoghi tra loro distinti e opposti. Da questa interior resistenza e repugnanza, accennata da Aristotile nel 6 della Natura, nel 2 del Cielo t. 39, nel 2 della Generazione t. 62, nasce necessariamente nel moto la continuazione e la successione, e l'impedimento e la privazione di maggior velocità. L'altra resistenza esterna al moto è quella nascente dal mezzo, conceduta comunemente da tutti: la qual rimossa, gli elementi ed ogni misto si moverebbono con pari velocità, ma però sempre con tempo, rispetto alla succession necessaria, dalla interna resistenza cagionata. Onde quando si desse il vòto ed in esso si conservasse e movesse il mobile, ancora nello stesso vòto si moverebbe con quella successione determinata dalla stessa natura e uni-

[70] il contrario si è detto di sopra.

forme e consimile in tutti i mobili[71], posciachè ogni variazione di velocità o tardità di moto non altronde nasce che dalla resistenza del mezzo[72]: il che è contra Democrito ed altri, li quali pensorno, gli atomi nel vòto non muoversi con eguale velocità, e da maggior virtù e da mobile più grave più velocemente trapassarsi quello spazio.

3. Diciamo che ogni cosa quanta senza dubbio è divisibile; e diciamo ancora, esser proprietà dell'umido, se altro non impedisce, di esser facilmente terminabile ad ogni forma e figura esteriore, come particolarmente sono l'aria e l'acqua, nelli quali due elementi fu necessaria la facile mobilità e divisibilità per bene-
10 ficio dell'universo. Ma è da considerare altro essere il divisibile assoluto e in potenzia ed in atto primo, altro in atto secondo, come dicemmo di sopra della gravità e l'Autore è forzato di confessare. Nel primo modo il divisibile varia l'attitudine solo per la variazione della forma e della qualità propia: ma nel secondo modo può ancor variarsi dalla condizione del dividente verso la condizione del divisibile; e perciò possono da molte cose rendersi diverse la velocità e la tardità del moto, nel quale si fa la divisione del mezzo, come sarebbe la similitudine o dissimilitudine del mezzo co'l mobile, la figura e la forza dello stesso mobile, e la densità rarità durezza unione e mole dello stesso mezzo. 1. Perciochè, o la densità impedisce la divisione e la rarità la facilita, o no: se no, adunque una cosa densis-
20 sima e dura[73] si dividerà così facilmente come una rara e molle; il che è contra l'esperienza. 2. Appresso, o l'acqua ha naturale inclinazione e attitudine ad unirsi e allo star unita, o ad esser divisa: se a star unita, come hanno tutte le cose per la conformità delle parti e per la propria conservazione del tutto, adunque per natura propia averà repugnanza all'esser divisa[74]. 3. Di più, se la

[71] e chi non sa che, se si movesse, si moverebbe con successione, non si facendo moto in istante?
adunque l'argumentare di Aristotile, nel 4 della Fisica, contro al vacuo, depende da premesse false nella dottrina peripatetica; concludendovisi che il vacuo non si dà, perchè il moto vi si farebbe in
30 istante, che è impossibile.

[72] ciò è falso, perchè il moto si accelera nell'istesso mezo.

[73] il denso e 'l raro si dividono con la medesima facilità, ma non con la medesima velocità. Ma il duro non ha che fare in questo negozio; e non sendo stato nominato nelle premesse, vien contro alla buona logica introdotto nella conclusione.

[74] ma l'esperienza mostra il contrario; ed Aristotile deride quelli che lasciano l'esperienze sensate, per seguire un discorso che può esser fallacissimo.

figura larga nel dividente e la mole maggiore nel divisibile resiste maggiormente alla divisione[75], come appare per esperienza, adunque, essendo la divisione moto, lo stesso bisognerà dire nel moto, in riguardo del motore e del mezzo, e considerando tutto il mobile movente, sì come tutto muove, e tutto il resistente, sì come tutto è quello che resiste. Però il dire « La gravità è cagione del moto; adunque la figura ed il mezzo non importa nulla », è lo stesso che dire « Il fuoco e il calor riscalda; adunque l'essere in una materia o in altra, e l'essere vicina o lontana, o simile altra circonstânza, niente importa alla calefazzione ». 4. S'aggiunge che l'Autore stesso confessa e pone nell'aria inclusa dentro a gli arginetti questa resistenza all'esser divisa: e molto più si manifesta in essa nello spingere che fa le cose violentemente mosse, il che non si può altramente fare senza propia resistenza ad esser divisa dal corpo denso e duro, che violentemente sospinge innanzi. Ma il porre questa repugnanza maggiore nell'aria che nell'acqua, come si farebbe, secondo l'Autore, nel dubbio proposto, repugna non poco alla ragione ed all'esperienza che veggiamo tutto dì dell'acqua, nel muovere e nel girare velocemente le ruote e le macchine grandissime.

4. Aristotile, nel formar le sue regole, suppose senza dubbio l'interna resistenza, la quale, implicando contradizzione, non si può da virtù naturale, benchè si desse infinita, toglicre nè superare; e risguardò solamente a quella resistenza manifesta a gli occhi nostri e atta a variarsi e sperimentarsi, non potendosi fare così pruova dell'altra interna, poichè nè si dà il vacuo permanente, nè si dà elemento puro, che almeno sia conosciuto da noi; e procedendo al modo astraente de' matematici, i quali spesso considerano una cosa, l'altre congionte lasciando, diede le regole solamente sopra la proporzione della predetta resistenza, separando con la imaginazione ogn'altra circonstanza. Or perchè, mentre le cose si riducono all'atto secondo, si congiungono con tutte l'altre per le quali quello si varia, quindi nasce che dette regole, ancorchè per sè stesse e secondo quella astrazione sien vere (come ancora è forzato di concedere l'Autore), nondimeno per la congiunzione della materia e d'altre particolarità, le quali lasciò che altri considerasse ne' casi particolari, appariscono talvolta fallaci; come interviene della sfera, della quale affermano i matematici toccare il piano in un sol punto. Se dunque le posizioni d'Aristotile per sè stesse son vere, si conviene ancora che nell'esser loro attuale abbiano e ritenghino la lor verità, quando per altro non siano impedite; e però, nel proposito nostro, la figura larga e la crassizie e resistenza del mezzo ben mostrano l'effetto loro nel galleggiare delle cose gravi sopra l'acqua, se altra cosa non concorre in contrario.

5. In quanto poi alle proposizioni dedotte da Aristotile e stimate false da altri,

[75] resistono maggiormente ne i divisibili che hanno resistenza, ma non in quelli che non l'hanno.

quale quella è che il corpo maggiore e più grave più velocemente si muova, si potrebbbono dir sopra ciò più cose. 1. Primieramente, si potrebbe addurre che forse chi ne facesse esperienza da qualche luogo molto alto o sopra l'acqua, trovarebbe la proposta esser vera, ma da un luogo di corta distanza e sopra il sodo ciò non apparisca, per la insensibilità della differenza. Ciò esser vero si conferma, vedendosi da gli occhi nostri, quanto più grave sarà il peso cadente dal luogo alto, altrettanto gravemente percuotere e più profondamente giù ficcarsi nella terra. Appresso, è grandemente da notare, ogni resistenza esteriore avere in sè una latitudine finita, con la quale ben potrà resistere ad una determinata forza, come,
10 per esempio, diremo di otto gradi, ma da ogn'altra forza maggiore verrà superata; e, per conseguente, in riguardo della estrema sua resistenza tanto prevalerebbe una forza di dieci gradi quanto un'altra maggiore, di quindici, sì che, in quanto all'eccesso, così velocemente si moverebbe quella di dieci quanto questa di quindici. Nel 3º luogo, si potrebbe dire che Aristotile ciò affermò considerando il grave come motore ed il mezzo come resistente: ma perchè la pietra, per esemplo, è non solamente motore dividente il mezzo, ma ancora è lo stesso mobile, perciò la sua regola, applicata alla materia, riceve qualche eccezzione; e così in tanto di tempo si muoveranno quattro quarti d'una pietra disgiunti, come se fossero uniti; poichè quanto il corpo è maggiore, tanto più cresce insiememente
20 la virtù interna della gravezza e la interior resistenza e l'intervallo del mezzo: ma supposta la parità dell'altre cose e l'astrazzione geometrica da ogn'altro rispetto, e solamente la resistenza esteriore considerando, il corpo più grave e maggiore si muoverebbe più velocemente. E con questi fondamenti e dichiarazioni pare che venga risoluta a bastanza ogni obbiezzione che far si potesse contra Aristotile, e si sia dimostrato l'ordine e la verità della sua dottrina, come noi avevamo promesso.

f. 72 [pag. 189, lin. 26]: *Finalmente, a quel che si legge*) Concludiamo, dunque, per le sopradette considerazioni, la gravità, come proprietà nascente dalla forma, essere istromento prossimo del moto; la figura, come corporeo accidente congiunta al mo-
30 bile, e la resistenza del mezzo, come di cosa esteriormente richiesta, concorrere alla maggiore o minor tardità del moto locale e talvolta impedirlo del tutto, e, per conseguente, esser bastevol cagione della quiete e del galleggiare: e perciò lo inventare e ricercare altre cagioni ed aiuti aerei, oltre a che questi ancora dependerebbono in gran parte dalla figura, deve stimarsi invenzione più tosto sottile ed ingegnosa che necessaria e vera. Però, rimettendo il tutto al giudizio de gli intendenti, porrò fine di più il tempo spendere in sì fatte materie, poichè troppo sono oggi lontane dalla mia professione e dalle mie occupazioni, ed acciochè con la soverchia lunghezza, ove noi cerchiamo diletto, non forse noia ci recassero queste frivole Considerazioni: le quali per avventura si potrebbono con avviso più savio appellarle
40 ciance, per non usar qui, oltre la costumatezza filosofica, qualch'altro più sconcio

volgar vocabolo, quale sogliono aver assai famigliare coloro i quali, poco de' leggiadri studi sapendo e meno di gentilezza, ciò che si dicesse dagli altri, per bello e ragionevol che fosse, con un cotal riso dispregiano, solamente sè stessi e le propie sentenze approvando e magnificando. Aggiungerò solamente, per fine del presente discorso, che, per compire il piacere di questo sollazzevol contrasto, si potrebbe forse concludere, a favore dell'Autore e degli avversari, che e la resistenza della figura e del mezzo, secondo l'opinione di questi, e la leggerezza dell'aria unita, secondo l'opinione del Signor Galilei, fossero unitamente cagione del galleggiare le cose gravi sopra l'acqua. Ed io, che amo la pace, molto volentieri convenirei in questo mezzo termine, se le parti si contentassero della metà della vittoria: altramente, per non ingaggiar litigi nè dispute, cedo da ora alla causa, rinunziando a tutto l'avanzo, e di più (qual io mi sia) dono anche loro tutto me stesso[1].

IL FINE.

Sia[2] un solido, di piombo o altra materia gravissima, AB, fermato in A in guisa che non descenda; ed intendasi un vaso CDE, capace della mole di esso solido e di un poco più; il qual vaso, collocato prima più basso della base del solido B, empiasi di acqua, e poi lentamente si elevi contro al solido, sì che quello, entrandovi, faccia traboccar l'acqua ed uscir del vaso: dico che chi sosterrà il vaso, benchè per l'ingresso del [soli]do sia partita quasi tutta l'acqua, e [ben]chè il solido sia fisso e sostenuto in A, sentirà gravarsi dall'istesso peso appunto, che quando sosteneva il vaso pieno d'acqua. Il che si farà manifesto, se considereremo come la virtù sostenente il solido, posta in A, mentre tal solido era fuori di acqua, sentiva maggior peso che dopo che il solido è venuto immerso nell'acqua; il qual peso, non potendo esser andato in niente, è forza che si appoggi sopra quella virtù che ha sollevato il vaso. Considerando poi

18. *de solido* — 20. *entrandovi* ne *faccia* — 24-25. *sentirà* l'istesso peso *gravarsi* — 29-30. *peso che* qu[ando] *dopo* —

(1) « — che è un bel presente » è aggiunto, di mano del trascrittore, nella copia degli estratti delle *Considerazioni* non postillata da GALILEO.

(2) Cfr. pag. 172, lin. 31-32.

quanto si sia sciemato di fatica alla virtù che prima sosteneva il solido in aria, avanti che fosse locato in acqua; facilmente intenderemo, tanto essere sciemata la fatica della virtù in A, quanto l'acqua ha sciemata la gravità del solido AB: ma già sappiamo che un solido più grave dell'acqua pesa in quella tanto meno che nell'aria, quant'è il peso in aria di una mole d'acqua eguale alla mole del solido demersa: adunque il solido AB grava sopra la virtù sostenente il vaso CDE tanto, quant'è il peso di tant'acqua quant'è la mole del solido demersa: ma alla mole del solido demersa è di mano in mano eguale l'acqua che si spande fuor del vaso: adunque per tale effusion d'acqua non si scema punto il peso che grava sopra la virtù che sostiene il vaso. Ed è manifesto che il solido AB, se bene scaccia l'acqua del vaso, niente di meno, con l'occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell'acqua scacciata.

Però, Sig. Accademico, il solido di piombo, che voi collocate nella cavità degli arginetti, scaccia ben l'aria che vi ritrova, ma egli stesso conferisce a quel vaso tanto appunto de i proprii momenti, quant'era 'l momento dell'aria discacciata. Bisogna, se voi volete vedere ciò che operi o non operi l'aria accoppiata con un solido, porvela prima, e poi rimuoverla, ma senza suggerir in suo luogo altro corpo, che possa far l'effetto stesso che ella faceva prima. Ed un modo assai spedito e sensato sarà questo. Facciasi un vaso di vetro, simile all'AB, di qualsivoglia grandezza, il quale abbia in A un foro assai angusto; nel fondo del quale, o dentro o fuori, pongasi piombo, tanto che, messo tal vaso nell'acqua, sendo il resto pieno di aria, si riduca all'equilibrio, o vero che appena descenda al fondo: pongasi poi sopra 'l fuoco, sì che l'aria contenuta in esso sia scacciata, o in tutto o in gran parte, dalle sottilissime parti ignee che, passando per la sustanza del vetro, vi entreranno dentro; ed avanti che il vaso si rimuova dal fuoco, serrisi esquisitamente il foro A, sì che l'aria non vi possa rientrare: levisi poi dal fuoco, e lascisi stare sin che si freddi, e tornisi poi a metter nell'acqua; e vedrassi galleggiare, per essergli stato rimosso o tutta o gran parte dell'aria

17. *appunto* quant'*de i* — 19. *solido* rimuo[verla] *porvela* — 22. *AB* ma capace *di* — 23. *angusto* e dentro pongavisi *nel* — 26. *si riduta* —

che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo; sì come per esperienza si vedrà aprendo il foro A, per il quale con grand' impeto si sentirà entrar l'aria a riempiere il vaso, che, di nuovo posto nell'acqua, come prima andrà al fondo. Ma se il vaso AB fosse tutto aperto di sopra, ed aggiustato col piombo sì, che galleggiasse bene, ma fosse ridotto vicinissimo al sommergersi, se alcuno scaccierà l'aria col porvi dentro un solido poco minor del suo vano, sostenendo però tal solido con la mano, non aspetti di veder respirar il vaso, nè punto sollevarsi sopra 'l livello dell'acqua, come nell' altr' esperienza accadeva: perchè il solido postovi scaccia ben, ma 10 vi mette altrettanto del suo momento.

1. *in esso luogo* — 6. *galleggiase* —

F. 1 [pag. 153, lin. 13]: *Ciò non avviene* etc.; leggasi fino a: *Il freddo, dunque, ambiente* etc. Disse l'Autore, che arebbe creduto il ghiaccio esser più tosto acqua rarefatta che condensata, vedendosi che e' galleggia nell'acqua, e che, in consequenza, è men grave di quella; il cui contrario dovrebbe accadere s' e' fosse aqqua condensata. Fu replicato dalla parte avversa, non la minor gravità, ma la figura larga e piana, esser cagione del suo stare a galla: e sopra questa conclusione si rivolse e [1] si continuò tutto 'l ragionamento, senza muover mai parola, se la congelazione fosse per rarefazione, o per condensazione, o con mistion 10 di aliti o d'aria, o in altra maniera: tal che chi vuol protegger la parte ed impugnar l'Autore, bisogna che dimostri che il ghiaccio galleggi mediante la figura, chè in questo è la controversia, e non ch' e' sia aqqua condensata, sopra che non è stato conteso. Anzi, chi ben considererà le parole dell'Autore, non ne trarrà che egli resolutamente abbia affermato la congelazione esser rarefazione, non avend' egli dett' altro se non che più tosto arebbe creduto, il ghiaccio esser acqua rarefatta che condensata, vedendosi galleggiare; il che potette molto ben esser proposto da lui come un dubbio simulato, per apprender dalle risposte altrui la vera cagione del suo galleggiare, ancor che 20 più denso dell' acqua. Ora, il declinar che fa l'Accademico in questo luogo la parte principale della questione, attaccandosi a quello che poco importava, dà non piccolo indizio d' esser non men contrario alla persona che alla causa.

Ma perchè l' imparare è sempre opportuno, io, che altro non bramo, resterò molto obbligato all'Accademico se, per mio intero insegnamento, mi rimoverà alcuni dubbii, che mi restano circa questa sua esplicazione della congelazione. Però, volgendomi a lui, dubito in prima così: Se

2. *arebbe* più tosto *creduto* — 3. *tosto* aqqua *acqua* — 5. *accadere* se 'l ghiaccio *s' e'* — 9. *condensazione o* per *con* — 10. *proteger* — 12. *chè* qui *in* — 17. *vedendosi* ch' e' galleggia *galleggiare* — 22. *men cortario* — 27. *congelazione*. E prima: *Però* —

[1] « si rivolse e » è aggiunto in margine.

il ghiaccio è acqua condensata per la virtù che ha il freddo di congregare le cose simili e le dissimili, perchè non si fa egli anche dal caldo, al quale voi parimente attribuite virtù di congregare le cose simili? Mi direte voi forse, l'acqua esser cose dissimili, e però congregarsi dal freddo e disgregarsi dal caldo? Se tale sarà la risposta, io cascherò in un'altra non minor difficoltà: ed è che, se voi chiamate l'acqua cose dissimili, io non saprò dove volgermi per ritrovar quali sien le cose che, sendo veramente simili, mi servino per accertarmi con esperienza della verità della proposizion posta da voi, ciò è che il freddo ed il caldo di pari abbino virtù di congregarle. 10

È il secondo dubbio intorno all'esperienza, posta per molto chiara, di un vaso colmo d'acqua, che nel congelarsi sciema non poco, non ostante la copia de gli aliti che dentro vi si racchiudono. Ma a me l'esperienza mostra tutto l'opposito: perchè, avendola fatta più volte con vasi, anco di metallo, angusti di collo e di ventre larghi, ho veduto prima uscir non poco il ghiaccio ed allungarsi fuor del collo, e poi, nel ghiacciarsi l'acqua contenuta nel corpo, non potendo elevarsi per esser già serrato il collo, è crepato il vaso, e apparsa l'aqqua congelata intorno alle crepature. Ma più accomodata esperienza, e che in ogni tempo si potrà fare, caveremo dal ghiaccio stesso già 20 fatto. Perchè, se l'acqua nel congelarsi sciema di mole, è necessario che 'l ghiaccio nel liquefarsi torni a ricrescere; altramente io potrei dire che l'aqqua, nel congelarsi, non si condensassi, ma si consumassi, e così l'esperienza dell'Accademico resterebbe senza forza[1]: però, se si piglierà un vaso di vetro, di ventre assai capace nè molto angusto di collo, e dentro vi si metteranno molti pezzi di ghiaccio, del più denso e privo di quelle bolle che in molte parti del ghiaccio talora si veggono, e poi, per cacciarne l'aria, s'infonderà nel detto vaso acqua sin che arrivi a mezo il collo, non è dubbio alcuno che, liquefacendosi il ghiaccio, quando sia più denso dell'aqqua, quella che ora nel vaso 30 doverà alzarsi sopra il mezo del collo, dove arrivava mentre il ghiaccio era ancor duro; ma se all'incontro il ghiaccio era acqua rare-

7. *dove* ritrovar cose che veramente sien simili, sopra le quali io possa con esperienza accertarmi *volgermi* — 9. *voi* che parimente *ciò è* — 10. *di* congregar le cose simili *congregarle* — 11. Il secondo *È il secondo* — *esperienza* che vien *posta* — 17. *l'aqqua* *acqua* — *corpo* del vaso *non* — 21. *congelarsi* cresce *sciema* — 30. *il ghiacco* —

[1] Da « altramente io potrei » a « forza » è aggiunto in margine.

fatta, ritornato che sia in acqua, si doverà veder diminuzione nel contenuto dentro al vaso, ed il primo livello abbassarsi. Facciasi, dunque, l'esperienza; chè senza dubbio nissuno si vedrà cadere conforme a questo secondo caso, e, per consequenza, in confermazioń dell'opinione dell'Autor del Discorso: onde io volentieri sentirò quali distinzioni o variazioni di circostanze saranno addotte dall'Accademico per reprovar questa esperienza e sostener la sua proposizione.

Dubito, oltre a ciò, non poco nel modo col quale l'Accademico fa la congelazione, dicendo che: [pag. 154, lin. 2] *Il freddo ambiente conspi-* 10 *rando* etc.; leggasi sino a: *Ma non però.*

Ed è il primo dubbio che, vedendosi apertamente il ghiaccio dissolversi prontissimamente solo per le due qualità caldo ed umido, come contrariissime alla sua consistenza, l'Accademico possa, così facilmente e senza alcun disturbo, accomodarsi ad ammettere che l'aria ambiente, e per sua natura, in via peripatetica, umida e calda, operi nella congelazion dell'acqua; in grazia della qual congelazione ella si spogli le sue naturali qualità e si vesta delle contrarie.

Dubito, appresso, com'esser possa che il ghiaccio già mai galleggi; poi che nella congelazione, fatta nel modo che qui si pone, 20 viene per doppia cagione ad ingravirsi più che avanti non era: avvegna che, prima, si partono le parti calde e tenui, e vi succedono le fredde e terrestri; che tanto è quanto a dire, si partono le parti leggiere, in luogo delle quali subentrano le gravi: secondariamente, l'aqqua si condensa e si ristringe in minor mole; il qual accidente è pur cagione di aqquisto di gravità[1].

Noto appresso che l'Accademico poco di sotto, a fac. 4 [pag. 158, lin. 2 e seg.], considera la gravità in 3 modi: primo, per la forma stessa essenziale delle cose gravi; 2°, per la qualità ed affezione determinante la detta forma verso 'l moto, come strumento prossimo ed intrinseco ad 30 esso; 3°, come una propensione al moto, ciò è come un atto secondo, innominato. La qual divisione io ammetterò come vera, se bene io la stimo nè

11. *il* ca[ldo] *ghiaccio* — 15. *ambiente* l'acqua *e* — 16. *acqua* per la *in* —

[1] Dopo « gravità » si legge, cancellato, quanto appresso: « Forse mi potrebbe alcuno rispondere che, ristrignendosi l'acqua in assai minor mole, gli aliti freddi e secchi succedono in copia molto maggiore che i caldi e secchi, che si partono; li quali aliti, benchè non così leggieri come i caldi, posson, con la maggior copia, indur tanta leggerezza che basti a far galleggiare il ghiaccio. »

vera nè falsa; e solo considererò quello che l'Accademico soggiugne, ciò è che le due prime gravità non si variano se non si varia il temperamento o la densità. Ora, nel farsi di acqua ghiaccio, quanto al temperamento si fa variazione in accrescimento di gravità, mediante l'introduzione degli aliti freddi e terrestri; adunque, quanto all'altro accidente è necessario che si faccia una gran rarefazzione, per poter compensare la nuova gravità introdotta da i detti aliti e far che il ghiaccio, in qualsivoglia modo figurato, galleggi nell'acqua, ed, in consequenza, sia di lei men grave; adunque il ghiaccio è acqua rarefatta, e non condensata, anco in dottrina accademica. 10

Che poi 'l legno in universale sia più denso dell'acqua, non credo in modo alcuno che sia vero; ma alcuni saranno più densi, ed altri meno: più densi, quelli che vi descendono e sono in specie più gravi di lei; meno, quelli che vi galleggiano e sono più leggieri. In oltre, che ogni corpo composto di terra e d'aria deva stare a galla, e, più, che ciò sia secondo la mente dell'Autore, con pace dell'Accademico è, nell'una e nell'altra parte, falso: perchè l'Autore non è così semplice che avesse detto una leggerezza così manifesta; nè è vero che tutti i composti di terra e d'aria galleggino, ma solamente quelli ne i quali l'aggregato della terra e dell'aria compone una mole men 20 grave in specie dell'acqua; e questo solo trovo nell'Autore. E qui, s'io ben comprendo, nasce un poco di equivocazione nel discorso dell'Accademico: il quale, vedendo come si può facilmente fare un misto participante in guisa di terra e d'aria che sia men grave dell'acqua e che perciò in essa galleggi, ha anche compreso ciò potersi far molto più con l'acqua e con l'aria, o con cosa non molto differente dall'aria in gravità; e sin qui il discorso camina benissimo: ma quello che io non credo che sia stato interamente avvertito dall'Accademico, è che [1] il ghiaccio fatto al modo suo non può in verun modo esser un di tali composti; perchè, se la mole del ghiaccio sciema dalla 30 mole dell'acqua, nissuna participazion di aria, ben che grandissima, sarà bastante a far che 'l ghiaccio galleggi. Imperò che, se noi in-

15. *che* secondo l'Autore *ogni* — 23-24. *misto* di terra e di aria *participante* — 26. *più con* l'aria e con l' *l'acqua* — 30. *un* composto tale *di* — *mole* dell'acqua sciema nel farsi ghiaccio *del* — 31. *acqua* — 32. *galleggi* perchè *Imperò che* —

[1] Qui séguita, come si può distinguere sotto le cancellature: « un tal composto d'acqua e d'aria accresca la mole prima dell'acqua ».

tenderemo due moli di acqua eguali, e, per esempio, di 10 libbre l'una, delle quali una si ghiacci e si riduca in minor mole, già il suo peso non sarà sciemato, non diminuendo la sustanza dell' acqua ma solo condensandosi, anzi, più presto, sarà divenuta in specie più grave, mediante la diminuzion della mole e la mistione de gli aliti freddi e terrestri; sì che almeno peserà le medesime 10 libbre, quanto pesa ancora l'altr' acqua: ma un corpo che, sendo in mole minor d'un altro, pesa quanto quello, è in specie più grave di lui: adunque il ghiaccio sarà in specie più grave dell' acqua, e però non potrà galleggiare: al che
10 repugna l' esperienza. E chi volesse meglio comprendere come è impossibil cosa che un misto d'aria e d'acqua condensata galleggi, tuttavolta che la mole di tal misto sia minore della mole dell' acqua avanti la mistione e condensazione, potrà fare la seguente esperienza. Prenda una boccia di vetro di quelle che noi vulgarmente chiamiamo buffoni, e mettavi dentro tant' acqua che appena resti senza sommergersi, sì che una sola gocciola di più lo mandasse al fondo; di poi pesi l'acqua in esso contenuta, la quale sia, per esempio, 4 libbre; e vòtata l'acqua, pongavi libre 4 d'argento vivo, il quale occuperà nel vaso appena una delle 15 parti di quello che occupava l'acqua, ed il resto sarà
20 pieno d'aria, e sarà fatto un composto di una gran quantità d'aria e d'una piccola mole d'argento vivo, il quale, quanto appartiene alla gravità, opererà l'istesso che se le 4 libbre d'acqua si fossero condensate e ridotte a un quindicesimo della sua prima mole; torni poi a metter la boccia nell' acqua, e vedrà che ella, come prima, starà per sommergersi all' aggiunta d'una sola gocciola. E perchè questo composto d'argento vivo e d'aria è in mole eguale per appunto alle 4 libbre d'acqua, e sta come quelle su l'affondarsi, è manifesto che, riducendolo in mole un poco minore, andrà senz' altro in fondo. Non è, dunque, possibile far un misto d'aria e d'acqua, quanto si voglia
30 condensata, il quale galleggi, se la mole sua non divien maggiore della mole della medesima acqua sola avanti la sua condensazione.

[pag. 154, lin. 7-8] *Ma non però assolutamente* etc.; leggasi sino a: *posto in fondo dell' acqua.* Tra i luoghi che forte mi hanno fatto dubitare che l'Accademico abbia scritte queste Considerazioni più presto per tentar l'Autor del Discorso, che perchè egli abbia creduto di scriver cose vera-

5. *mole* e della *e* — 6-7. *ancora* l'aqqua dell'altro vaso *l'altr'* — 7. *sendo* di *in* — 16. *poi* si *pesi* — 20. *una* piccola mole d'argento vivo *gran* — 26. *aria* non *è* — *alle* altre *4* —

mente salde e fondate, uno assai manifesto mi par questo: dove ei produce alcune proposizioni non solamente dannabili, ma reputate per tali da sè e dall' autore da chi egli le ha trascritte, che è il Sig. Piccolomini, filosofo d' illustre fama, nel libro Delle definizioni, a car. 183*b*. Il quale primieramente conclude, con Aristotile e con la verità, che ad ogni maggior densità conséguita gravità maggiore, tanto se si farà comparazione tra corpi di diversa natura, quanto della medesima; e l' istesso afferma della leggerezza conseguente alla maggior rarità. E l' argomento di Averroe in contrario, preso dalle gioie (non dirò molto lucide, come dice l' Accademico, perchè di tali non so che se ne trovino, ma dirò, come Averroe, diafane e rare), vien pur confutato, dicendosi altra cosa esser il raro, altra il perspicuo, e le gemme esser perspicue non per esser rare, essendo più tosto molto dense, ma solo per esser purgate dalle fecce terrestri. L' argomento poi preso dalle stelle, che, sendo più dense del resto del cielo, non però son più gravi, viene immediatamente resoluto e scoperto inefficace e fuor del caso dal medesimo Accademico che lo produce, nel render, che egli fa, la ragione perchè la densità non partorisca gravità nelle stelle, dicendo ciò avvenire [1], perchè simili qualità di gravità e leggerezza sono repugnanti alla semplice natura de gli orbi celesti; dal che in consequenza si deduce che ne' corpi elementari, a i quali dette qualità non sono repugnanti ma naturalissime, il fatto procede altramente, e che la densità può benissimo cagionar gravità, e la rarità leggerezza. Noto di più, che mentre noi stiamo dubbii ed altercanti della densità del ghiaccio e dell' acqua, che tutta via ci stanno tra le mani, il produr l' attestazione delle stelle e del cielo ambiente, come che le condizioni loro ci siano più cognite, fa che nell' Accademico si desideri qualche cosa attenente all' intera perfezion dell' esatto metodo dimostrativo, il quale non approva, anzi danna, il provar *ignotum per ignotius* [2]. L' argomento, ancora, del fuoco e dell' aria, che condensati fossero men gravi, primieramente per mio credere è falso; e poi, quando ben fosse vero, sarebbe inutile, anzi nocivo per l' Accademico.

1-2. *ei* propone *produce* — 2. *solamente* false *dannabili* — 7. *quanto* comparand[o] *della* — 11. *dirò* con *come* — *diafane e erare* — 12. *perspicuo* nè *e* — 21. *che* negli elementi *ne'* —

[1] Da « nel render » ad « avvenire » è sostituito marginalmente a « poi che egli pice, la densità non partorir gravità nelle stelle », che è cancellato.

[2] Da « Noto » (lin. 24) a « *ignotius* » è aggiunto marginalmente.

È falso: perchè, in quella parte che soggiace all'esperienza, il senso ci mostra che l'aria condensata cresce notabilmente di peso: avvegnachè se si accomoderà una boccia grande di vetro con un ritegno che, cedendo l'entrata all'aria che con forza ci si può spigner dentro, proibisca poi l'uscita, ci si potrà metter aria 2 e 3 volte più di quella che naturalmente vi sta; la quale, posta su bilancia esquisita, si troverà di peso assai maggiore che quando si peserà senza l'aria compressa e condensata, e la differenza non sarà dubbia, perchè in un vaso grande potrà importare mez'oncia e più. Questo ef-
10 fetto è vero, e fu saputo e scritto da Aristotile, ma non fu creduto dal Sig. Piccolomini, nel luogo citato di sopra; dove, per non avere ad ammettere un errore in Aristotile, si va troppo sottilmente ingegnando d'investigar distinzioni e circostanze, per sostener cosa che non minaccia rovina, anzi è benissimo fondata. Quello che faccia il fuoco condensato, io non lo so: averei ben caro che mi fosse detto qualche modo di vederlo per esperienza; ma opinabilmente credo che farebbe l'istesso che l'aria, ciò è che condensato descenderebbe nella sua sfera, ma non per quella dell'aria, sì come nè meno l'aria si può tanto condensare che scenda per l'acqua. Ma posto che e nell'aria
20 e nel fuoco condensati crescesse la leggerezza, che ne caverà l'Accademico, applicandolo al proposito di che si parla, se non cosa contraria alla sua intenzione? Perchè, s'ei vorrà render ragione onde avvenga che 'l fuoco condensato accresce la sua leggerezza, non potrà dir altro se non, perchè, multiplicando la materia del fuoco, si multiplica la sua naturale affezzione, e perchè egli è per natura leggiero, però si multiplica la sua leggerezza: e l'Autore del Discorso, continuando l'istessa maniera d'inferire, dirà che per ciò l'acqua, di cui la gravità è propria e naturale affezzione, nel condensarsi acquista nuova gravità, onde il ghiaccio, quando si faccia per condensazione,
30 sarà di necessità più grave dell'acqua, nè potrà in essa galleggiare. Resta per tanto nel suo vigore la ragione che ci persuade il ghiaccio esser acqua rarefatta, fondata sopra l'esperienza, che noi continuamente veggiamo, del suo galleggiare.

Ma essendomi pervenuto all'orecchie, come questa nuova proposizione del Sig. Galileo ha, in molti luoghi ed in particolare in Roma, eccitato dubbio non piccolo in quelli che son usi a ben filosofare, anzi

12-13. *ingnegnando* — 30. *gallegiare* — 34-35. *proposizione* dell'Autor del *del* —

non pur dubbio ma un poco di confusione ancora, nel concordare insieme due proposizioni molto discordi, ciò è che il ghiaccio sia acqua rarefatta, come dimostra la sua minor gravità, e che la congelazione si faccia in virtù del freddo, la cui facoltà è di ristrignere e condensare; mi son preso sicurtà di domandare detto Autore ciò che egli in questo proposito potrebbe dire, e, se bene ho tenuto a memoria, ne ho ritratto questo. Prima, egli ammette (per non produr nuove difficoltà in campo, e trapassar d'una in un'altra quistione in infinito) che il freddo sia veramente una qualità reale e positiva, di facoltà di ristrignere e condensare: secondariamente, afferma il giaccio farsi per l'intervento dell'operazione del freddo: e con tutto ciò pur ritiene la medesima conclusione, che il ghiaccio sia acqua rarefatta. Per il che dichiararmi, prima mi fece avvertito che nella produzion del ghiaccio assai più operava il freddo dell'aria ambiente che 'l proprio dell'acqua, per esser quello più intenso di questo, benchè al senso nostro appaia in contrario, atteso che non par che si trovasse alcuno al quale non paresse più aspro il dover restar per un'ora o due nell'acqua prossima al congelarsi, che nudo nell'aria circunvicina; tutta via altra esperienza più certa determina circa questo particolare meglio del senso del tatto; perchè, se si empieranno di acqua 2 vasi eguali, e l'uno si terrà nell'aria, e l'altro si profonderà sotto l'acqua, quello in poche ore d'una notte freddissima [1] si congelerà tutto, e l'altro talvolta punto. L'istesso ancora si fa manifesto: perchè se 'l freddo dell'acqua non fusse minor di quello dell'aria contigua, la congelazione si farebbe non meno nelle parti di mezo e nelle più profonde, che nelle supreme e contigue all'aria; al che repugna l'esperienza. Il freddo, dunque, nelle stagioni freddissime è più intenso nell'aria che nell'acqua: e perchè proprietà del freddo è il costipare e ristrignere, e l'aria è per natura sua grandemente condensabile e rarefattibile (di che appresso ne produrrò manifeste esperienze), sendo all'incontro l'acqua repugnantissima alla condensazione ed alla distrazione (come pur dichiarerò con esperienze), quindi

5. *di* pregare *domandare* – 16. *contrario* perchè *atteso che* — *si* trovi *trovasse* – 18-19. *aria* prossima alla medesima acqua contigua *circunvicina* — 19. *certa* ne mostra il contrario *determina* — 20. *empieranno* 2 vasi eguali *di* — 24-25. *del aria* — 26. *profonde* dell'acqua *che* —

[1] « d'una notte freddissima » è aggiunto in margine.

avviene che l' aria vien dall' immenso freddo immensamente condensata, ed è sotto minori spazii ristretta.

[pag. 155, lin. 3-4] *posto in fondo dell' acqua, subito ritornarsene a galla*) *Questo modo d' argumentare* etc.; leggasi fino a: *Intanto per fare una scoperta.* No, Sig. Accademico, non vogliate con una scoperta ricoprirvi. *Hic Rhodos, hic saltus:* tempo di rispondere è qui, e non più di sotto. Gli avversarii dicon qui che una falda di ghiaccio, benchè più grave dell' acqua, galleggia rispetto alla figura larga; e l' Autore instando dice: Se ciò fosse vero, molto più dovrebbe, posto che e' fosse nel 10 fondo, restarvi; perchè, se 'l solo impedimento della figura, inetta al fender l' acqua, lo trattien di sopra contro alla sua naturale inclinazione di sommergersi, come acqua ingravita per la condensazione, come non rest' egli in fondo, dove amendue le cause, dico la gravità e la figura, conspirano a ritenervelo? In questo luogo non si tratta altro che questo punto, nè questo punto si tratta altrove; però qui bisognava scoprir le fallacie dell' Autore, e le variazioni delle circostanze, e non tanto di sotto che più non si ritrovino.

[pag. 155, lin. 7] *Intanto, per fare una scoperta generale* etc.; leggasi fino a: *chiamo egualmente gravi.* Non contenendo tutto questo discorso cosa 20 che faccia al proposito di che si tratta, come ogn' un leggendo può vedere, non occorre consumarci parole.

[pag. 156, lin. 22] *chiamo egualmente gravi*) *Per me' filosofare;* leggasi fino a: 1. *Perciocchè, dandosi* etc. Potrebbesi tutto questo, che vien in due facce intere addotto dall' Accademico e trascritto dal Sig. Piccolomini, lasciare intatto senza pregiudizio alcuno della dottrina dell' Autor del Discorso, non ci essendo cosa che contrarii alla parte sostenuta da lui circa 'l punto principal della quistione; perchè, disputandosi di ciò che operi la figura ne i solidi circa l' ascendere o 'l descender nell' acqua, non vien mai occasione che la leggerezza positiva più che la 30 privativa, o l' ascesa da principio intrinseco più che per l' espulsione, possino alterare le ragioni che si adducono; e massime che del fuoco, nel qual solo, per detto del medesimo Aristotile, risiede la leggerezza positiva, nominando egli tutti gli altri elementi gravi, non vien mai

1-2. *immensamente* ristretta *condensata* — 4. *fino a:* chiamo egualmente gravi *Intanto* — 26. *alla* quistione di cui si tratta *parte* —

cercato quel che in lui operasse la figura, ma solo in materie che, scendendo in aria, sono, in dottrina peripatetica, a predominio terree o aquee, ed, in consequenza, per principio intrinseco mobili all' in giù, onde resta manifesto che qualunque volta si muovono in su, ciò fanno in virtù di motore esterno, che altro non è che lo scacciamento del mezo, in quanto però concerne alla presente controversia. Però, quanto fu necessario il definire e distinguere quello che l' Autore intendesse per più o men grave in specie o assolutamente, per poter poi demostrativamente stabilire i fondamenti della sua dottrina, tanto par che fuor di tempo si produca un lungo discorso per dispiegar la dottrina d'Aristotile circa 'l grave e leggiero, in molt' altri luoghi nell'istesse maniere spiegata. Pertanto io non credo che l' Accademico proponga questa materia per altro, che per declinar più che si può la causa principale, appigliandosi a quello che incidentemente accennò l' Autore nel difendere Archimede contro al Sig. Buonamico, ciò è che averebbe creduto che si potesse sostener e difender l' opinione di Platone e di altri antichi contro alla dottrina d' Aristotile: ed io, intendendo tal suo desiderio, cercherò di satisfargli, per quanto le mie forze si estenderanno; procurando insieme, con simili digressioncelle [1], che questa mia scrittura non resti così piccola che si perdesse tra le mani, come farebbe quando io non vi dovessi porr' altro che quello che fusse necessario per rispondere alle Considerazioni dell' Accademico che vanno a ferire spezzatamente alcune, ma ben poche, ragioni o esperienze delle molte di che il Discorso dell' Autore è pieno.

---

non è credibile che l'Accademico abbia scritto per altro, se non per tentare se il Galileo conosceva sì alte cogitazione, o pur le lasciava passare; di che è grand' argumento l' aver taciuto 'l nome.

Piccolomini, in lib. *De definitionibus*, fol. 183, ammette la definizione di Alcinoo, che è « grave esser quello che difficilmente si rimuove dal

2. *sono* in consequenza *in* —

---

[1] « con simili digressioncelle » è aggiunto in margine.

suo luogo »; adunque, grave assoluto doverà esser quello che non si può muovere dal suo luogo, etc. Veggasi il luogo, e seguasi la lettura per altri particolari.

se scrive il Bardi [1], si potrà dire che nel domandarmi alcuni suoi dubbi conformi alla sua età, cioè puerili, gli è occorso sentire risposte tali, che benissimo possono satisfare alle Considerazioni dell'Accademico.

Non poteva l'Accademico difendere Aristotile senza impugnar tutto quel che dice l'Autore.

10 Nota. Il fuoco, mentre è in piccolissimi atomi disseminato per l'acqua, lentamente sale in quella; come anco la arena impalpabile lentamente vi scende: ma quando, per la gran multiplicazione, moltissimi atomi si congiungono, vien con velocità grande e fa il bollore; come anco, attaccandosi insieme innumerabili atomi di terra, si fa la belletta o fango, che velocemente cala nell'acqua. Non però resta di esser torbida, perchè non tutti si attaccano: così l'acqua non resta d'esser calda, perchè non tutti gli atomi ignei si uniscono e fuggono. Chi nell'acqua torbida o vino torbido metterà materie che lentamente vi descendino, come piallature di legno, chiara di uova sbat-
20 tuta e simili cose (e più operano nel vin bianco che nel rosso, perchè tali cose più lentamente vi scendono, essendo più grave), presto lo chiarirà; perchè, nel passar, portano seco gli atomi della torbida più presto che da per loro non farebbono. Nello scaldarsi l'acqua, gli atomi ignei montano alla superficie, e, nel volere passar nell'aria, vengono ritenuti in copia grande dall'acqua aderente, come nello scender per l'aria molti corpuscoli si fermano su l'acqua per l'aderenza dell'aria, li quali poi, separati, s'affondano: e però l'acqua è più calda presso

5-6. *sentire* le *risposte* — 11. *lentamente* si muove *sale* — 14. *insieme* gl'*innumerabili* — 17. *atomi igne* — 19. *uuova* — 27. *calda* nella *presso* —

[1] Giovanni Bardi, che effettivamente tenne un discorso in Roma intorno a questo argomento e lo diede alle stampe, dedicandolo al Principe Federico Cesi, col titolo: *Eorum quae vehuntur in aquis experimenta a Ioanne Bardio florentino ad Archimedis trutinam examinata.* IX. Kalend. Iul. Anno Domini M.DC.XIV. Romae, ex Typographia Bartholomaei Zannetti. M.DC.XIV. Superiorum permissu.

alla superficie; e l'acqua ancora, che si va rischiarando, prima chiarisce di sopra, e verso il fondo resta più torbida.

prova, se si fa d'acqua aria, con le palle che soffiano poste su carboni, ricevendo quel vento in un panno o in una spugna.

Non potersi dire il moto naturale esser solamente all'in su, sì come si dice esser verso il centro, è manifesto; perchè il moto verso il centro serve alla costituzion dell'universo, ed il moto all'in su tende alla dissoluzione: e però ben si può dire, il moto all'in su farsi per estrusione, ma non già il moto all'in giù.

un metallo resta nell'acqua forte senza descendere, perchè la mistione è fatta per gli ultimi indivisibili. 10

Quando la tavoletta bagnata arriva al livello dell'acqua, l'aria non si separa altramente dall'acqua che bagna la tavoletta, ma la superficie di quest'acqua si continua con l'altra, e l'aria resta come prima, nè muta contatto.

OPERETTA
INTORNO AL GALLEGGIARE DE' CORPI SOLIDI
DI
GIORGIO CORESIO.

OPERETTA INTORNO AL GALLEGGIARE DE CORPI SOLIDI.

ALL'ILLVSTRISSIMO, ET ECCELLENTISSIMO

PRINCIPE

IL SIGNOR DON FRANCESCO

MEDICI.

Di Giorgio Coreßio Lettore della Lingua Greca nel famosißimo Studio di Pisa.

IN FIRENZE

Appresso Bartolommeo Sermartelli, e fratelli. MDCXII.

Con Licenza de' Superiori.

ALL'ILLUSTRISSIMO ED ECCELLENTISSIMO SIGNORE

PADRON MIO COLENDISSIMO,

IL SIGNOR PRINCIPE

DON FRANCESCO MEDICI.

Il desiderio, che ho sempre avuto, di corrispondere con qualche virtuoso effetto all' obbligatissima mia servitù verso il Serenissimo Gran Duca suo fratello, mio Signore, m' indusse a formare, come ho fatto, il presente Discorso intorno al galleggiare de' solidi secondo l' opinione d' Aristotile, per l' occasione che già diedero di ciò le superbe machine fatte nelle reali nozze dell' A. S. e la continuata favori- 10 *tissima sua protezzione verso di me, dedicandolo a V. E. pubblicarlo, cioè porgere al mondo la fatica mia stabilita ed illustrata con l' autorità e splendore di Lei. La quale con ogni riverenza supplico ad accettarlo, e per fare questo nuovo onore, che è grandissimo, all' ossequentissima devozione e servitù che le tengo, e sì per accrescere l' ardire a quelli che la riveriscono di spendere allegramente il tempo a benefizio universale con lodevoli fatiche. E riverente all' E. V., Le prego ogni contento da Chi può dar ogni bene.*

Di Firenze, il dì 10 di settembre 1612.

Di Vostra Eccellenza

Servitore devotissimo e umilissimo

20 *Giorgio Coresio.*

DICHIARAZIONE DELL' OPINIONE D' ARISTOTILE
INTORNO AL GALLEGGIARE DELLA FIGURA

DI

GIORGIO CORESI,

NOBILE GRECO,

LETTORE DELLA LINGUA GRECA NELLO STUDIO DI PISA,

CONTRO L' OPPOSIZIONE DEL SIGNOR GALILEO GALILEI.

Se gli uomini si quietassero ugualmente nella cognizione del vero, Illustrissimo ed Eccellentissimo Principe, e non fossero più tosto dalla celeste Providenza par-
10 titi i petti e gl' ingegni di molto isvariamento, starebbono senza dubbio oltr' a tutti gli altri i letterati in continua concordia tra di loro e si goderebbono tranquillamente il proprio ozio. Ma poi che questo non è concesso, ma addiviene che ciascuno si muova a diversi fini e 'ntendimenti e operi secondo il numero delle forme dell' animo, che non è minor di quelle de' corpi, quindi è che nascono in altrui l'opinioni diverse, e da queste le discordie il più delle volte, non meno tra gli uomini volgari delle cose loro, che delle scienze tra' letterati; le quali, come l'altre cose caduche, secondo gli autori e le qualità loro camminano a diversi fini di bene e di male, non altrimenti che ne' reggimenti le discordie civili che mutano le forme primiere, perchè altre portano alla dirittura delle leggi loro peggiora-
20 mento, ed altre miglioramento. Ma se vorremo considerare quali di queste apportino più spesso alcun bene a' mortali, non si dubita che più spesso d' ogni altra il fanno quelle degli scienziati, conciosiacosa che la loro contenzione illustri sempre via maggiormente la verità delle cose, e la maestà sereni della sapienza umana. Per lo che sono coloro grandemente da commendare, che per acutezza d' intelletto porgono a' dotti occasioni di contemplazioni nuove e maravigliose, così risvegliando gl' intelletti altrui, troppo per aventura addormentati nell' ozio, ovvero generando nuovi parti al mondo. Il muoversi, adunque, qualche volta alcuna discordia tra' letterati sarà cosa utile, bella e gioconda e degna altresì d' un amator di virtù, e conveniente alla difensione che si dee prendere degli uomini grandi e delle dot-
30 trine di quegli in cui altri ha smarrito il fior degli anni suoi. Là onde, essendo

uscito fuori il Discorso del Signor Galilei, e considerate in quello cose degne di impugnazione, ho giudicato grazioso e forse utile a gli amici miei e, secondo l'opera e 'l tempo, cosa degna di qualche stima, imprendere in brevi divisamenti ad impugnare con le seguenti mie ragioni alcune sue proposizioni, affinchè da questo, in un certo modo, sprovveduto e contenzioso accidente si produca qualche effetto conveniente alla filosofia, che dovrà forse essere il nascimento di molte considerazioni intorno alla 'nvestigazion del vero; avvegnachè, come dice quel savio greco, la dubitazione sia madre della 'nvenzione. E potrà in alcun modo avvenir questo a noi proporzionatamente alle proposizioni che pigliamo ad oppugnare: contro le quali volgo queste presenti mie ragioni come amico della verità, 10 che supera ogni altra cosa in nobiltà, per lo cui abbellimento si ha volentieri a combattere e soffrire ogni molestia e fatica; perchè, se per la sanità del corpo ci sottopogniamo a cose travagliose, dobbiamo questo molto più fare per essa sanità e forma dell'anima, che è, secondo Aristotile, come una tavola rasa. L'obbligo, adunque, di difender questa, e non altra cosa, mi ha mosso a formare queste ragioni contr'al Discorso del Galilei, estimando che egli l'abbia mandato in luce per risvegliare più tosto gli animi de' letterati, che per altra sua opinione. Ma perchè da' fondamenti, come dice Demostene, si conosce ogni azione, terminando ora mai il proemio, che dee essere, come pur vuole Platone, breve verso gli amici, sarà bene ch'io mi rivolga a por quelli che sono necessari a quest'Operetta delle 20 nostre ragioni: e lasceremo il giudicare di essi (perciocchè gli amori propri difficilmente lascian mutare sentenza altrui) a gli uomini d'alto e incorrotto intelletto. E discendendomene già già all'opera, porrò imprima in essa i fondamenti universali, e poi i particolari, adattando partitamente alle proposizioni del Galilei quelle risposte che saranno convenienti alla qualità delle nostre ragioni.

Discorso Primo.

Che 'l ghiaccio sia acqua per sè condensata.

Le parole, adunque, onde il Galilei prende la mossa alle sue proposizioni, diano cominciamento a questo primo nostro Discorso. Le quali sono, che trovandosi in una conversazione di letterati, fu detto che 'l condensare era proprietà del freddo, 30 e glie ne fu addotto l'esempio del ghiaccio; a' quali disse, credere più tosto il ghiaccio essere acqua rarefatta che condensata, perchè la condensazione partorisce diminuzione di mole ed augumento di gravità, e la rarefazione fa maggior leggerezza ed augumento di mole, e l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio esser più leggieri dell'acqua, standovi a galla. Intorno alle quali parole sono da considerare tre cose: che 'l Galilei contr'a quei letterati o negava il ghiaccio esser condensato, negando essere proprietà del freddo il condensare; o vero non negava questa proposizione in universale, ma in particolare sì, cioè

che 'l freddo non condensava il ghiaccio come l'altre cose; o vero egli intendeva, il ghiaccio non essere rarefatto propriamente, ma accidentalmente.

E cominciando dal primo modo della distinzione, sarò breve, sì perchè la cosa è assai ben manifesta, sì perchè queste materie sono diffusamente trattate da altri. Ma non per tanto tralascierò le descrizioni d'Aristotile del caldo e del freddo, nel secondo libro della Generazione e corruzione, ove dice: Il caldo è quello che congiugne le cose del medesimo genere, o vero quello che disgiugne le cose del diverso; e 'l freddo è quello che congiugne tanto le cose del medesimo genere, quanto quelle del diverso. Ma è da notare intorno a tale descri-
10 zione, che se bene la cera con la pece e li medicamenti e altre simiglianti cose, tra loro diverse, si congiungono insieme dal caldo, basti che egli fa ancora questo, secondo gl' interpreti d'Aristotile, per ragion di qualche simiglianza: e 'l medesimo ristrigne ancora qualche volta per accidente, discacciando le cose umide, come per accidente e non propriamente nel fango avviene, cioè non per la virtù dell' operazione, ma per la disposizione della materia che, avendo poca umidità e quella cacciata dal sole, viene a condensarsi. E venendo alla descrizione del freddo, egli, quantunque propriamente congiunga le cose tanto del medesimo genere, quanto quelle del diverso, nientedimeno disgiugne ancora per accidente, scacciando le cose sottili: come si vede nello 'nverno, che, mediante il costregni-
20 mento del gran freddo, vengono premute le lagrime da gli occhi; dileguandosi nel medesimo modo, per lo agghiacciamento, le parti sottili dall'acqua. Ma torniamo alle descrizioni d'Aristotile, chè non è da dubitare s' elle sian vere: perchè, elevandosi dalla terra e dall' acqua, riscaldati da' raggi del sole operanti la rarefazione, due aliti, esalazione e vapore, le parti della terra per cotali ragioni divengono rade e si convertono in esalazioni fumose; il vapore, per lo contrario, levato in alto e congelato dal freddo e per la gelazione condensato, si fa pioggia o rugiada o brina o grandine o neve. E simigliantemente dal caldo s'allargano i pori ne' corpi degli animali, e li medesimi dal freddo, per contrario, si ristringono; e queste, con altre simili cose, sono manifeste al senso: come anche è manifesto, la
30 cera liquefatta, rappigliandosi dal freddo, unire mescolatamente insieme sassetti e altre simili materie, le quali sono poi dal caldo disunite. E questo è sì chiaro, che se alcuno lo volesse negare, negherebbe, oltr'alla ragione, ancora il senso; principalmente considerando che le nature, le quali hanno queste operazioni, sono tali, cioè che il fuoco e l' aria sono rari e perciò rarefanno, e l' acqua e la terra sono densi e perciò condensano, e ciascuno di questi dà solamente quello che ha, e non mai quello che non ha. Onde Simplicio, nel comento 70 del terzo del Cielo, dice a questo proposito eccellentemente in questa guisa: « e simigliantemente e li Pittagorici, ricorrendo alle figure piane, e stimando le figure e le grandezze essere le cause del caldo e del freddo; imperciochè quelle che sono disunitive e divisive rite-
40 nevano senso di caldo, e quelle che univano e condensavano ritenevano quello del

freddo, e perciochè ogni cosa secondo la sostanza vien di poi fatta quanta; ma la figura, eziandio che ella sia qualità, nientedimeno è presa del genere della quantità, per lo che ciascheduno de' corpi è un quanto figurato ». E nel medesimo luogo soggiugne: « E questa instanza sciogliendo Proclo dice, bene al producente il freddo essere stata assegnata conveniente figura, e bisognare insieme ridurre a memoria, del caldo, in che modo non dicevamo la piramide essere il caldo, ma la virtù incisiva, per quella acutezza che è secondo gli angoli, e per quella sottigliezza che è secondo i lati; che adunque il freddo nè esso sia il primo, sicome nè il caldo, ma la virtù di alcuna figura, e che, come questa è divisiva, così quella è unitiva per iscacciamento, e che, come questa secondo l'acutezza degli angoli e la sottigliezza de' lati, così, per lo contrario, quella per l'ottusità degli angoli e grossezza de' lati, opera. È contraria virtù, adunque, questa a quella, non essendo contrarie le figure, ma le virtù che sono nelle figure; e inferisce la ragione non figura, ma virtù contraria. Qualunque, per tanto, hanno angoli ottusi e lati grossi, queste hanno virtù contrarie alla piramide e sono unitive de' corpi. Ma tali elementi de' tre corpi: per lo che tutte le cose unitive sono costrignenti per iscacciamento; e solo il fuoco, come detto abbiamo, è disunitivo ». Nè più oltre, del primo modo della distinzione.

E venendo al secondo, se l'Autore concede che 'l freddo condensi, ma non il ghiaccio, sarà una maraviglia che, condensando egli tutte l'altre cose, rarefaccia solamente l'acqua; e massimamente perchè, essendo l'operazione d'esso una in numero, come potrebbe mai fare cose contrarie in un medesimo tempo? Ma che il ghiaccio sia acqua condensata, e non rarefatta, dimostrisi con queste ragioni:

Il ghiaccio si fa lo 'nverno, quando il freddo costrigne tutte le cose; costrignerà, adunque, altresì lo ghiaccio: perchè essendo il freddo una causa, non può produr due effetti, e contrari, in un medesimo tempo.

Il ghiaccio, se fosse acqua rarefatta, non costrignerebbe insieme cose diverse: perchè le cose, quanto più son rarefatte, tanto meno ritengono.

Le cose più sensibili al tatto e più visibili sono più dense: il ghiaccio è più sensibile al tatto e più visibile che l'acqua: adunque il ghiaccio è più denso di essa.

Le cose, quanto son più dense, tanto più difficilmente si tagliano: il ghiaccio più difficilmente si taglia che l'acqua: adunque è più denso di essa. E tagliansi più difficilmente le cose più dense, per l'union maggiore delle parti, quando però non fossero secche, come il ferro, per la cui durezza il piombo, ben che sia di lui più denso, nulladimeno più facilmente si taglia. Ma parliamo delle cose del medesimo genere: e così sarà vero che mai le cose, diventando più rare, siano più forti; perchè vengono a disunirsi, e la disunione partorisce la debolezza.

Quello che si rarefà e s'assottiglia dal caldo, innanzi è costretto dal freddo: questo avviene nel ghiaccio: adunque non è raro, ma denso.

Il ghiaccio se non fosse fatto per congelazione, nessuna ragion ci avrebbe per la quale, non essendo dell'acqua più freddo, e' si facesse in ogni modo sentir più gelato, come e' fa; se questa non fosse la densità, la quale, per aver maggior quantità di parti, opera più, in quanto nella maggior quantità è maggior virtù: come si vede che il caldo abbrucia più nel ferro infocato che nella fiamma. E per la medesima ragione il ghiaccio è ancora secco, e si ditermina da' termini propri, dileguandosi, per lo costrignimento e gran frigidità, contraria all' umido, le parti umide in esso; perciochè, sì come l' umidità non può stare col gran caldo, com' è quel del fuoco, così non può stare con l' estremo freddo.

10 Se 'l ghiaccio non si facesse per costrignimento, qual sarebbe la ragione per la quale l' acque delle nevi e de' ghiacci fossero malsane, se nel costrignimento, come dice Ippocrate e Aristotile, non uscissero le parti più sottili e rimanessero le terree? E da questo nasce che, nel disgelarsi il ghiaccio o la neve, l'acqua non ritorna mai in quella medesima quantità che era innanzi alla congelazione.

Il ghiaccio, se fosse più raro dell' acqua, si dissiperebbe più facilmente di essa; ma veggiamo il contrario, che resiste più; adunque è più denso di essa, e più resiste: come degli elementi, l' acqua e la terra resistono più che 'l fuoco e l' aria, come che questi abbino maggiore operazione.

E, finalmente, se 'l ghiaccio non fosse cosa costretta e condensata, non avrebbe 20 nè da' Greci, nè da' Latini, nè da altri, conseguito nome di tal concetto: i quali essendo nel corso di tanti secoli stati tanti e di sì gran valore nelle scienze, non sarebbe mai stato possibile che tutti si fossero ingannati. Perchè, lasciando altri argomenti che si potrebbono fare, seguiamo il proverbio che dice: Lascia anche qual cosa a' Medi.

Se poi il Galilei intende, il ghiaccio essere acqua rarefatta per accidente, come diremo poi, è errore il contradire in quella maniera che fa, perchè non si niega mai la proposizione necessaria per accidente alcuno: se egli però non volesse ancora negare che Pietro fosse sustanza, perchè come padre o filosofo fosse accidente; perciochè, sì come questo non si dee fare, così ancora non si 30 può negare che 'l ghiaccio non sia condensato, se bene per accidente è rarefatto.

Ma è da distinguere la rarità secondo le diverse cause: delle quali una è secondo la sottigliezza delle parti, di cui Giovanni Grammatico, nel secondo della Generazione parlò così: L' aria diciamo rara e l' acqua densa, non perchè le parti dell' aria siano distanti tra di loro e abbino interposti vacui, perchè veramente niente è di vacuo nell' aria nè altro corpo è interposto tra le sue parti, ma perchè l' aria ha sustanza sottile e l' acqua grossa. E pare che questa densità proceda dalla sustanza del freddo, e la rarità del caldo. L' altra rarità è, la quale non consiste nella sottigliezza della sustanza, ma nella distanza delle parti tra di loro, come nella spugna. E questa rarità è quella che si fa nel ghiaccio: poi 40 che non tutte le parti dell' acqua sono atte a congelarsi, ma quelle che hanno

qualche siccità, per tenere più di terra, che le fa anche più grosse; e però le parti più sottili, come inette, sono cacciate, e, per supplire al vacuo, parte si costringono le grosse, e parte vi resta l'aria che l'agghiaccia.

Discorso Secondo,

nel quale si pruova che Aristotile senza ragione è biasimato dall'Autore intorno a' principî del discendere il solido.

Ora, poi che l'Autore dice che Aristotile non conobbe che 'l più grave discendesse più giù, cioè che le parti terree non cercassero d'andare al luogo loro, cosa veramente che non solo da Aristotile, ma nè da niun altro, quantunque rozzo, è stata mai ignorata, toccherò per necessità alcuni luoghi del medesimo 10 Aristotile, da' quali si cava la vera specolazione di questi principî. E perchè il discendere, come il salire, son moti secondo l'ove, considereremo intorno a ciò alcune cose, per conoscere quello che fa di bisogno in questo proposito.

Dico, per tanto, che nel moto locale degli elementi si hanno da considerare cinque cose: il movente, principio del moto; il mosso; il luogo; la causa finale; e 'l tempo. Quanto al principio, o ver causa, si distingue in due modi: nell'essenziale ed accidentale. E dall'essenziale, che produce il moto, cominciando, intorno ad essa considereremo cinque opinioni, differenti l'una dall'altra. Poi che:

Empedocle ebbe opinione che 'l cielo fosse principio, scacciando col suo rapidissimo moto gli elementi. Che fu in questa guisa rifiutata da Aristotile: Se 'l cielo 20 scacciasse gli elementi, i moti loro sarebbono violentati. Oltracciò, l'aria non si muoverebbe in giù, ma sarebbe scacciata dal cielo. Altri dicono che, non avendo il cielo altro moto che quel della luce, non può muover gli elementi. A questo aggiungo che l'agente sarebbe molto lontano dal mosso. Ma s'Empedocle non avesse detto altro che quello, cioè che 'l cielo fosse principio, senza quell'altre parole « che scaccia gli elementi », non direbbe forse una novella; considerando io che Aristotile, nel terzo delle Meteore, ci insegna che le qualità degli elementi procedono dal cielo, anzi, come saviamente dice Ermino, il mondo inferiore al superiore viene ad essere come materia all'operante; e però i filosofi dissero che tutte le cose del mondo sottano si governano dal sovrano, costituite da esso per azione 30 ovver privazione.

E la seconda opinione fu di quegli che pensavano che 'l luogo fosse principio; perchè il desiderio d'esso muove gli elementi ad acquietarsi e riposarsi in lui. Ma egli non è veramente causa; ma è piuttosto causa di quiete, che di moto. È adunque causa finale, e non efficiente: per lo che Alessandro e Simplicio dividono il moto dell'elemento in due modi; nel proprio, in quello cioè che riceve dal generante per acquistare il suo luogo, e nell'accidentale, quando uscitone

cerca di riacquistarlo; là onde è manifesto che 'l luogo è causa finale, e non agente. Abbiamo fino a qui veduto il mosso e 'l luogo, lasciata al presente la causa finale, di cui parleremo poi.

La terza opinione fu di quelli che tennero principio il generante; poi che chi dà la forma, dà ancora le cose che la seguono. Ma questi parlano delle parti degli elementi, che sono generabili e corruttibili, e non del tutto. Generante sarà poi quello che trasmuta da un elemento a un altro, qual che si sia o sole o elemento. La quale opinione si conferma con due prove: una d'Aristotile, il quale, nell'ottavo della Fisica e nel quarto del Cielo, facendo differenza tra le cose animate e inanimate, dice l'animate muoversi da principio intrinseco e l'inanimate da estrinseco, cioè dal generante; e l'altra, ben che sia anzi ragione che autorità, nulladimeno è fondata in Aristotile, ed è questa: che ogni cosa che si muove, è mossa da altra; perchè niuna cosa può da sè medesima patire, nè esser più nobile di sè stessa, conciosia cosa che l'agente sia più nobile del paziente.

La quarta opinione fu di coloro che vollono, la causa essere il togliente lo impedimento, in quanto, essendo lo elemento impedito da lui nel muoversi, chi lo toglie opera che l'elemento vada al luogo suo. Ma questa è causa per accidente, e conferisce a togliere lo 'mpedimento, ma non al moto naturale dell'elemento: ed èvvi ancora altra ragione, che la causa volontaria non può produrre effetto naturale.

La quinta ed ultima ebbero quegli che dissero, muoversi gli elementi dalla propria natura, cioè dalla forma, essendo la materia solamente radice delle passioni. Perciò affermarono alcuni che in latino si dice *actus*, perchè *agit;* non avendo considerato loro, che in greco si dice ἐντελέχεια, per aver ridotta la cosa nel fine, come la significazione del vocabolo vuole, sì che dice fine per lo quale la natura opera propriamente, come è l'anima: onde Aristotile chiamava la natura fine di ciascuna cosa. Significa anco l'operazione, in quanto anch'essa è come fine. Ma ritorniamo al nostro proposito. Cotale opinione fu fondata nel testimonio d'Aristotile nel 2 della Fisica, ove dice, a distinzione delle cose naturali dalle artifiziali, le fatte dall'arte non avere in sè stesse per sè principio di facimento: adunque le cose naturali avranno in sè stesse principio attivo. E nello stesso libro egli dice, aver detto *per sè,* e non *per accidente,* per cagione del medico sanante sè stesso. E tale fu l'opinione di Temistio, nell'ottavo della Fisica, ove parla così: « Diciamo, il fuoco da altro esser mosso all'insù e la terra all'ingiù, perchè da altro son fatte queste cose, e non si fanno da sè stesse; ma quando sono generate, subito e per quella natura per la quale sono generate operano »; fondata in quell'autorità d'Aristotile, nel secondo della Fisica, che vuole che l'effetto esistente in atto abbia in atto esistente la causa, e nel secondo della Posteriora, ove dice, dell'effetto passato esserne passata la causa, del presente la presente, e del futuro la futura.

Ma oramai, e forse con brevità, abbiamo palesata la specolazione d'Aristotile intorno a' principi de' moti: parliamo adunque degli accidenti, come siano loro principî. Ma perchè opera la natura sempre mediante i suoi strumenti, che sono accidenti, di questi noi considereremo solamente quegli che conferiscono a tali moti. Per chiarezza della qual cosa dico che la sustanza, di sua natura, non è nè grave nè lieve: si fa, adunque, tale acquistando certi accidenti, i quali Aristotile, nell'ottavo libro della Fisica e nel terzo del Cielo, riferisce alla densità o rarità, veggendosi manifestamente che 'l fuoco e l'aria sono rari, e l'acqua e la terra densi; perchè, sì come la gravità dipende dalla strettura grande delle parti, così la leggerezza dalla largura di esse. E se mi dicesse alcuno che 'l corpo celeste 10 è denso, ma non grave, adunque la densità non è causa della gravità; gli risponderei che noi non parliamo del corpo celeste, che ha l'essere diverso dalle cose presenti, cioè più perfetto: oltracciò dico che non ogni sustanza esequirà il medesimo effetto, datole il medesimo accidente; perchè si ricerca tal sustanza. Onde diciamo: L'acqua e la terra solamente, secondo la forma loro, possono fare tal effetto, mediante la maggiore o minor densità, secondo la maggiore o minore inclinazione verso quest'accidente della densità; e così eziandio de' misti, quel che ha più densità è più terreo, per essere la terra densissima, e tanto maggiormente questo interverrà, quanto le parti terrestri sono più pure; e quel che participa dell'aqueo, in tal parte è men denso della terra, per esser l'acqua men densa 20 d'essa. Ma torniamo al proposito. La densità è, adunque, causa della gravità, come la rarità della leggerezza. Or, lasciata quella, dico che la gravità non è altro che un'attitudine e naturale inclinazione al luogo inferiore, come la leggerezza è naturale attitudine al superiore; onde, non essendo altro che potenza, non opera, ma sì bene è attitudine della causa nell'operare. Di più, l'operazione si fa da atto; adunque, non da potenza. E perciò non si dice mai che la gravità muova; come a uno che domandasse perchè l'uomo rida, non si risponderebbe: « Ride, perchè egli ha la potenza », ma « perchè ha la razionalità ». Per lo che abbiamo ancora noi detto che la gravità è principio come potenza: la qual cosa considerò Aristotile ne' libri del Cielo, ove spesso nominò gravissimo quello che sta di 30 sotto a tutti, e leggerissimo quello che sta di sopra a tutti; di poi disse, esser grave quello che va al mezzo e all'ingiù; e ne 'nsegna che gli elementi gravi si muovono all'ingiù per la gravità, ed i leggieri per la leggerezza all'insù. Onde è manifesto che, pigliandosi la gravità in due modi, o secondo la natura o secondo il moto, Aristotile ne parlò tanto chiaramente dell'uno e dell'altro, che quasi niuno degli interpreti v'hà che non abbia cavato da lui che la gravità e la leggerezza sono principî strumentali del moto; poi che c'insegnò come i corpi si muovono mediante l'interiore inclinazione loro, e tal inclinazione non sia altro che la gravità e la leggerezza.

Rimane il tempo, cioè quando si muove il mosso: conciosiacosa che, essendo 40

il tempo numero de' moti, non possa mai essere moto senza tempo; e però Platone lo diffinì « immagine mobile dell' eternità ed intervallo del moto del mondo », e fece il medesimo Aristotile chiamandolo « numero »: onde il moto si dice temporale, non perchè si faccia in tempo, a guisa d'azione, ma perchè è misurato da esso, facendosi l' azione nello istante, come la intellezione, la illuminazione e simili altre cose. Il moto, adunque, non è azione. Ma in che modo è misura il tempo? La misura è, secondo Simplicio, o numero o grandezza o luogo o tempo: il numero misura la distinzione; la grandezza misura lo intervallo; il luogo, la posizione; il tempo, l' estensione della generazione, diterminandola secondo il prima
10 e 'l poi. Ora, presupposto questo fondamento, si tolgono via due cose: il vacuo e 'l cedere. Il vacuo: perchè se non fosse la continuità del mezzo, che per la successione delle parti ritarda il moto, non potendo essere in un medesimo tempo in tutte le superiori e inferiori, non sarebbe mai moto; è adunque necessario il mezzo. Si toglie ancora il cedere senza resistenza, più velocemente muovendosi il più grave del meno: all' incontro, nuotando per l' aria alcune cose di minima gravità e altresì per l' acqua, si farà variazione per la figura e secondo il mezzo; perchè si muoverà una cosa più velocemente nell' aria che nell' acqua, e un sasso si muove ancora più velocemente nel fine che nel principio, e più velocemente da un luogo più alto che da un più basso; similmente una nave s' immergerà più
20 nell' acqua dolce che nella marina, e nella stess' acqua un legno quanto sarà più grave si profonderà più: e la causa di questo non dipende da altro che dalla resistenza del mezzo, in quanto ella più o meno vince; ove se le parti avessero a dar luogo senza resistenza, non si vedrebbe la cagione perchè dessero più luogo ad uno che ad un altro e come si facesse la variazione. Onde l' opinione di coloro che stimarono che 'l mezzo e la figura non operasse proporzionatamente al ritardamento del moto del mobile, fu sempre mai stimata vana dagli uomini savi. Ma trapassiamo oramai all' altro Discorso.

Discorso Terzo,

pertinente all' esamine delle cagioni del discendere il solido.

30 A formare questo Discorso mi muove il dubbio che nasce contro la naturale aspettazione, stimandosi che i corpi più gravi dell' acqua non galleggino, ma discendino al proprio luogo, come l' autorità d' Aristotile e d' Archimede conferma. E la ragione di questo è perchè la natura, che diede loro il proprio luogo di sotto come perfezione, gli diede ancora la maggior densità, acciochè, se lo perdessero, lo potessero di nuovo ancora racquistare; il qual fine non conseguirebbono, se per la maggior densità non vincessero, che contiene più forze della minore, da che nasce la pugna: perciochè il corpo più grave dell' acqua vuole acquistare il proprio luogo, e l' acqua non vuol soffrire il suo nimico appresso; in un certo

modo suo nimico, mediante la siccità e la gran freddezza della terra, che, se bene non contraddice a quella dell' acqua, gli è nulla di meno contraria, in quanto la gran freddezza della terra porta seco gran siccità, che muta la natura o almeno l' altera molto, quando però è meno, come nel ghiaccio si vede, perchè Alessandro nel libro primo delle Naturali Quistioni disse l' acqua mancare più di suo essere per la perdita dell' umido che del freddo, periochè ella patisce, per passiva qualità che non vuole, come corpo, nè meno patir la sua divisione: come abbiamo già detto. Ma da questo fondamento nasce via più maggior maraviglia, perchè il corpo più grave non conseguisca il proprio luogo, ma si stia sopra l' acqua. La qual cosa Aristotile considerando, solve riducendone la causa alla figura piana, come quella del quattrino o della tavoletta d' ebano. La riferisce, dico, a una certa resistenza dell' acqua, non superata da quella: la qual resistenza è di due sorte; una, che, ritardando alquanto la vittoria all' inimico, è alla fine superata; e l' altra, che non è superata. Questa seconda si fa tra l' acqua e la materia terrestre in due modi: uno, per ragion della figura del solido, il quale, per aver le sue parti distese, è debole; e l' altro per la sua minima forza, per la quale non può vincere le forze inferiori: e questo secondo modo non toglie il detto d' Aristotile e d' Archimede, se bene in astratto, come di poi diremo, che parlano secondo il proprio modo del favellare, cioè che, data la medesima proporzione del più e men grave, il più grave supera, e 'l meno no. In contrario, la seconda resistenza è molto sproporzionata, e non fa niente in questo caso. Torno adunque a dire, che chi conoscerà la resistenza del mezzo, non avrà difficultà a intendere in qual modo le cose gravi galleggino, come si è di già detto: ma chi non conosce questa resistenza, è necessitato riferirne la causa all' aria; e la ragione è, perchè se l' acqua solamente cede, e non resiste alle parti del solido, non potrà sostenerlo, ma cederà alla sua sommersione; sarà, dunque, altra la causa che la sosterrà e questa sarà l' aria, concluderà un cotal bello ingegno. Ma all' incontro, se si farà manifesta la verità della resistenza, come s' è fatto in parte e come la esperienza dimostra, cioè che 'l quattrino non istà in aria ma in su l' acqua, si conoscerà che l' acqua lo sostiene perchè non può da forze minori delle sue esser divisa, tenendosi ella forte, come si vede, e non cedendo solamente.

Discorso Quarto.

In qual guisa l' aria sia o non sia vera cagione di far galleggiare il solido.

Nega finalmente al tutto il Galilei che la figura possa far galleggiare solido alcuno, e s' oppone ad Aristotile che afferma che ella il possa fare in alcuni. Ed in questo mi pare che l' opinion sua pur contraddica alle sue proprie ragioni: perchè, secondo lui, ancora l' aria non fa galleggiare i solidi in ogni sorte di figure, ma in alcune particolari solamente; onde, conseguentemente, ancora è ne-

cessitato a confessare che la figura ne sia in qualche modo la cagione. Imperciocchè, se l' aria mediante questa e non quella figura fa galleggiare il solido, significando la parola *mediante* causa istrumentale, ne seguirà necessariamente che anche la figura operi qual cosa: che è quello che niega l'Autore. Per cognizione della qual verità, dico ritrovarsi tre opinioni di questa cosa: due estreme, una di mezzo. La prima tiene che l' aria solamente operi; la seconda, l' aria e la figura; la terza, la figura sola: la prima abbraccia l' Autore, volendo che l' aria solamente, che si contiene nella concavità degli arginetti che si fanno intorno al solido dall' acqua, sia la cagione che i corpi più gravi in essa galleggino; la seconda è di quegli che vogliono che l' aria e la figura insieme faccino l' effetto.

Ma lasciamo, di grazia, l' equivocazione; e notisi non negarsi da noi che l'aria ritenga, ma il modo di ritenere che si dice. Può dirsi, l' aria in tre modi sforzare: o per predominio, come si vede nelle cose leggieri ed altri modi che l' aria ritiene; o per moto, come l' aria mossa dalla calamita tira a sè il ferro; o per simiglianza, qual si scorge nelle coppette o vero nelle putrefazioni: fuor di questi modi, se ne sta l' aria nella sua naturalità. Vediamo ora se l' aria toccando ritiene: e pensa l' Autore che ritenga per ragione d' affinità con virtù calamitica. Ma questa non è men desiderata dall' aria che da qualsivoglia altro corpo; ne seguirà adunque che ogni corpo, toccando l' altro, lo ritenga sospeso ed abbia virtù calamitica: il che è falso; perchè il corpo leggiere tocca, non tiene; il corpo grave non solamente tiene, ma di più spinge: adunque argomenta contra di sè medesimo. E dato che questo intervenisse all' aria sola e non agli altri corpi, doverebbe questo convenire a tutta l' aria; e ritirandosi ad un effetto particolare, doverebbe l'Autore renderne la ragione: anzi questa aria, accostandosi più all'acqua, doverà essere più umida, e per questo meno tenace; il che tanto più deve l' Autore tenere per vero, quanto anche, e contra Aristotile, niega che l' aria possa sostenere cose, per minime che elle sieno. Quello poi che si dice dell' affinità o contiguità, è molto ambiguo: perchè la natura non abborrisce la contiguità in particolare, perchè s' impedirebbono tutti i moti, ma sì bene l' universale, la quale consiste nel toccare, non nel tenere, che sono effetti diversissimi: chè il toccare significa unione estrinseca di due corpi senza violenza veruna, ed il ritenere significa medesimamente unione estrinseca ma con violenza, massimamente che tanto tocca chi tiene, quanto chi spinge; e notisi come l' aria spinge i corpi toccandoli, come si vede ne' moti: sia che la natura vuole tra le sue parti una certa unione ed armonia, sia che non dà mai cosa alcuna ad esse che non riguardi la constituzione dell' universo, nè meno da lei si produce cosa alcuna a destruzzione dell' altra, se non per accidente, volendo conservare sè stessa (perciochè se altrimenti operasse, sarebbe tra le sue parti una certa discordia, simile a quella che nasce tra' cittadini che si dipartono dall' unione di loro civiltà), per il che non viene corrotta la forma e l' ornamento primiero; onde dissero i filosofi che

cosa niuna opera senza il fine della natura, tutte le cose di alcuna e per qualcuna facendosi; perchè Platone, nel dialogo Della natura, distinguendo le cause in due, una chiamò necessaria e l'altra divina, ponendo quella necessaria che opera per li mezzi, in quanto senza questa non si può conseguire il fine, e nominò poi il fine divino, come ottimo e simigliante alla causa prima, per il quale tutte le cose, che sono mezzi, s'incamminano; donde viene che nessuna opera contro la intenzione naturale nè contro l'altra, se non per utilità propria o comune, e perciò l'una non vuole la distruzzione dell'altra. Concludiamo per tanto che, se l'aria avesse da natura il ritenere in figura piana o in concava le materie terrestri, ne seguirebbono molti assurdi: perciochè questo contraddirebbe principalmente all'ordine di natura, alla intenzione dell'acqua quanto all'ordine, non quanto alla divisione; contradirebbe alla natura terrestre, e, quel che sarebbe inconveniente maggior di tutti, la stessa aria arebbe contrari desiderii in un istesso tempo, parte volendo toccare l'acqua per la somiglianza che ha con essa, e parte volendola ritenere per l'affinità; onde seguirebbe che, per la contrarietà d'appetiti naturali, anche avesse contrarie nature l'aria: ma se l'aria è contraria secondo la caldezza e umidità alla materia terrestre, la scaccerà più tosto che terrà, perchè ogni cosa più tosto vuole essere con il suo simile che con l'inimico.

Sia, di più, che se, data molto maggior quantità dell'aria che della terra, vince la terra, per essere molto densa, anzi serva la sua gravità nell'aria, con questo che resista alla divisione la medesima aria; come, adunque, sarà possibile che per contatto solo abbia a vincere la terra nell'acqua, e impedirla dal proprio luogo, una minima e così debole virtù, di natura molto rara e dissipabile?

E di poi, se poca aria sostiene poca parte terrestre, come aria, l'aria adunque che circonda la terra la sosterrà tutta; che ne seguirebbe che la terra non fusse nel proprio luogo: ma pur vi è: adunque la terra non è sostenuta dall'aria, e, per conseguenza, l'aria non sosterrà. Nè meno farà questo una parte di essa; perciochè quello che ha una parte di essa per natura, l'averà ancora il suo tutto.

Ed anche: ogni potenza la quale non viene all'atto, è invano; se adunque tal potenza è naturale, sarà invano nell'altra aria, poi che non tien mai tal materia.

Si dirà con ogni ragione che non è corpo, nel mondo, fatto unito che desideri esser diviso; anzi, cosa che si divide è divisa da altra, e nessuna cosa è divisa da sè medesima. Ora, presupposto questo, domando se l'acqua resiste dividendosi: se non, adunque non sarà corpo sullunare, perchè il corpo, come corpo, mai si divide da sè; se resiste, dunque l'aiuto dell'aria è invano, perchè se l'aria può sostenere certi corpi sottili, non sarà impossibile che l'acqua, corpo molto più sodo in suo paragone, possa sostenere alcuni corpi deboli senza l'aiuto di essa, e, come più soda, abbia a tenergli molto maggiori di quelli.

Sia la prima esperienza tale. Pongasi nell'acqua un vaso, di qualsivoglia mate-

ria più grave di essa, e, per l'avversario, galleggi per l'aria contenuta nella sua concavità; pesate due corpi di medesima gravità, ma disuguali di grandezza, e dipoi mettete dentro a quel vaso or l'uno or l'altro: tanto si sommerge con l'uno, come con l'altro. Or, se l'aria ritenesse, non doverebbono ugualmente sommergersi, essendo in uno maggiore copia d'aria che nell'altro; l'aria, dunque, o non ritiene, o tanto ritiene la poca quanto la molta: il che è assordo, perchè universalmente cresce la virtù dell'operare, estendendosi più la forma nella materia; perchè, sebbene la forma in sè stessa così in una quantità come nell'altra non riceve nè più nè meno, e pur è vero che, in quanto alla potenza dell'operare, ri-
10 ceve augumento. Presupposto, dunque, che nella maggior quantità s'accresca la virtù, si concluderà che l'aria non ritenga.

La seconda esperienza: empiasi un vaso di qualsivoglia materia men grave dell'acqua, sì che galleggi, e che tocchi per tutto, sì che cacci l'aria: bisognerà dire una delle tre cose, o che, per esempio, il legno sia fatto un composto con quel vaso che lo sostiene, o l'aria inclusa nel legno, o vero altr'aria che sia restata tra il vaso e 'l legno. Il primo non si può dire, perchè il legno da sè non sostiene, ma aggrava. L'aria inclusa nel legno non tocca il vaso; come adunque lo tiene? Quella poca aria che si contiene nella parte estrema, non può ritenere; perchè se tutta l'aria inclusa nel legno non lo ritiene per aria, ma discende vio-
20 lentata dalla terrestre parte, come potrà quella poca sostenere insieme il legno ed il vaso? Nè meno l'aria che si possi pensare rimasta tra il vaso e 'l legno, può aver forza di sostenerlo; perchè se tanta poca ha virtù di ritenere il vaso ed il legno, riterrà certo la medesima gravità o poco minore in figura sferica, perchè un medesimo peso lo porterà uno sotto qualsivoglia figura. Sì che non resta veruno scampo. E notisi pure come un tal solido galleggierà sempre tanto, quanto il peso del vaso lo sommerge sott'acqua.

La terza esperienza è, che un catino di rame, fin che non tocca l'acqua, viene in giù con moto continuo; ma arrivato all'acqua, nè anche spinto, nè ripieno di quel corpo grave, si profonda.

30 La quarta esperienza è, che se l'aria sollevasse peso per la figura piana, doverebbe chi pesa a suo pro o ferro o piombo fuggir la figura piana, quale farebbe per chi compera.

La quinta esperienza è, che quelli artefici che accommodano i legni da edifizio navale, hanno solo riguardo all'acqua, e non punto all'aria.

La sesta ed ultima esperienza è, che se l'aria potesse sostenere qualche nave in su, le impedirebbe il corso, perchè ritenuta non si muoverebbe. Non dico per ora de'notatori, che pur si veggono saldi star a galla non per altro che per la figura.

Concludiamo adunque, che il galleggiare, in quanto a' corpi leggieri, procede principalmente dal predominio dell'aria; quanto a' corpi più gravi dell'acqua,
40 dalla resistenza del mezzo, perchè in tali l'aria inclusa può molto poco.

Prova che l'aria non potrebbe comunicare la leggerezza alla parte terrestre.

La comunicanza è, o per natura, o per participazione, o per arte, o ver per uso. L'aria non può comunicare la leggerezza alle parti terrestri per natura, perchè la tavoletta non è trasmutata nell'aria. Nè per participazione: perchè non possono gli elementi comunicar gravità o leggerezza se non mediante le qualità alteratrici, come sono le quattro prime degli elementi; e però non è cosa leggiera, che non sia aria o fuoco o cosa che abbia predominio da queste. Nè per uso: perchè l'uso non si comunica, ma si fa da sè. Non per arte, propria degli uomini. L'aria, adunque, non può in guisa alcuna tale comunicare la leggerezza alla materia grave. 10

Discorso Quinto.

Che la figura sola fa galleggiare il solido.

Per cognizione della verità di questa proposizione si ponga, in prima, che niuna sustanza in questo mondo sollunare opera se non mediante gli accidenti che sono convenienti alla sua operazione: in quella guisa che avviene all'artefice che ricerca gli strumenti accomodati alla sua opera, che, non gli conseguendo atti, ne viene in quella più tosto impedito che apperfezzionato; quantunque l'azione convenga più all'agente primario che al secondario, come Aristotile insegna nell'ottavo della Fisica, dicendo che la causa secondaria non opera per virtù propria, ma per virtù della primaria; e per questo nello stesso libro dice che 'l 20 primario agente è più nobile del secondario. Per lo qual fondamento è necessario che la natura, la quale è produttrice de' moti, adoperi qualche strumento, senza il quale non opererebbe. E perciò Aristotile, nel sesto della Fisica, per la quarta condizione necessaria al moto: Che 'l mobile fosse quanto e passibile.

Secondo fondamento più particolare pogniamo. Se gli elementi si deono muovere, conviene che abbiano qualche figura. La figura è quantità terminata da superficie d'una o più linee; e questa è quantità continua e figurata. E perchè abbiamo detto che, se lo stromento sarà atto, concorrerà all'operazione, e se no che la impedirà più tosto; sarà ancora manifesto (essendo la figura strumento), che se 'l mobile l'avrà conveniente a dividerne il mezzo, facilmente egli se ne 30 discenderà più veloce, e se disconveniente, non solo discenderà con tardità, ma gliene sarà bene spesso impedito interamente il moto.

Là onde, per esplicare la facilità o difficultà del mezzo, si ha da notare, nel terzo luogo, che, quanto al mobile, tal differenza nasce dall'essere più e men grave, come Aristotile nel quarto del Cielo afferma, dicendo: « Se la virtù della gravità supererà la resistenza del mezzo, discenderà più velocemente all'ingiù; ma se sarà più debole, soprannuoterà il mobile che avrà tal gravità »: e quanto al mezzo,

se sarà più denso, sarà più difficile alla divisione; se più raro, più facile; e la ragione è che, essendo il denso quello che in poco distendimento contiene gran quantità di materia, e raro quello che in molto ne contien poca, ne succederà, conseguentemente, che secondo le proporzioni delle forze del denso e del raro ne nascerà la varietà de' moti più o men veloci. Ed in questo opera la figura. Ne seguirà finalmente che, non essendo il resistere altro che non essere vinto, che è una privazione, come Teodoro Metochita dice nella sua parafrasi della Generazione e corruzione, che la figura non produrrà tardità di moto operando, ma resistendo, che è privazione. E così non solo si dee chiamare strumento della natura
10 operante che desidera il suo luogo, ma impedimento e cosa operante, non col mobile, ma col mezzo: perchè, sì come la molta virtù dell'agente è impedita grandemente dalla figura, così la poca è totalmente superata da essa; perlochè Aristotile, nel quarto del Cielo, vuole che la figura piana possa far soprannotare certi solidi, nel modo che si è detto e si dirà appresso. Perciò piglisi una materia, che nella figura sferica vada al fondo, e ridotta nella piana galleggi: dico che si farà manifesto che, volendo ritrovar la causa del galleggiare e avendo provato che non puote essere l'aria, resterà necessariamente che sia la figura. Perchè le cose, quanto sono più acute e più gravi, penetrano più facilmente, e quanto sono più ottuse e meno gravi, dividono più difficilmente:
20 le materie, adunque, piane galleggiano, per lo mancamento dell'acutezza e della gravità, toccando l'acqua per lo lato piano, per tali cagioni non potendo rompere la superficie della molt'acqua; come possono fare quella dell'aria, non si potendo in essa sostenere per la debolezza del suo corpo. Là onde, paragonando le forze dell'aria e dell'acqua, si potrà concludere che, se l'aria sostiene un corpo in alcuna gravità, l'acqua ne sosterrà un altro in una molto maggiore. E considerata la resistenza dell'un mezzo, maggiore, e quella dell'altro, per la maggior estensione delle parti nella figura del solido non sarà difficile comprendere come l'acqua possa sostenere le materie gravi, in paragon dell'eccesso delle forze divenute, per l'accidente detto, meno potenti delle sue; servata però l'egualità delle
30 forze della materia mobile in tutte le parti della figura, senza pendere per qualche accidente più da una che da un'altra parte.

Risposte particolari alle proposizioni del Discorso del Galilei.

Posti i fondamenti universali delle nostre ragioni, conviene oramai rispondere in particolare alle proposizioni del Galilei che contengono in sè cose conveniente alla nostra presente materia.

Dico adunque che, di quelle che nel proemio si ritruovano, è da concedergli quella che 'l mettere in carta manifesta più la verità o falsità delle opinioni, che non fa il disputare in voce; sì perchè, tralasciando altre ragioni, colui

che non mette in carta, può sempre mai negare il suo detto; sì ancora perchè altri non può così facilmente, essendo il tempo della disputa breve e fuggevole, in quel subito trascorso sceverare il vero dal falso e discoprire le fallacie delle cose che si dicono. Questo provano i proverbi seguenti: « Il tempo solo è giudice di tutte le cose »; e l'altro: « Il tempo tutte le cose occulte conduce a luce ». E concedesi altresì la sentenza d'Alcinoo, che 'l filosofare dee essere libero. Ma che dobbiamo stare nella ragione, e nell'autorità no, non lo consentiamo; perchè è palese che gli uomini grandi fecero sempre grande stima dell'autorità, e Aristotile se ben disse: « Amico Socrate e Platone, ma più amica m'è la verità », nulladimeno citò spesso nelle sue opere diversi autori: ed ènne la ragione, che 'l volersi partire dall'autorità seguita da un consenso grandissimo di savi, e massimamente senza esperienze e ragioni evidentissime, è veramente una cosa temeraria, e porge sospetto e occasione giusta di dire che uomo non intenda la cosa più tosto, o vero abbia mente inchinevole naturalmente al falso. A confermazione di ciò, è da considerare che da Aristotile, sì come non è mai rifiutata la ragione per l'eccellenza del senso, così nè l'autorità ancor che la ragion prevalesse; perciochè è una maraviglia della natura che ella in ogni scienza e arte abbia prodotto il sovrano maestro, avendo divisamente in alcuni soggetti adoperato l'ultimo di suo magistero, ed in quelli pur dimostrato le bellezze delle sue idee, additandone gli altri che là si riferiscono e prendano la norma.

Ma lasciamo questi preambuli del Galilei, e vegniamo alle proposizioni che furono cagione che egli componesse il suo Discorso. E cominciamoci da quella che dice, che in una conversazione di letterati fu detto che 'l condensare era proprietà del freddo, e glie ne fu addotto l'esempio del ghiaccio; a' quali contraddisse, affermando che 'l ghiaccio era più tosto acqua rarefatta: il che crede avere primieramente dimostrato, perchè egli sta a galla (chè se fosse acqua condensata, per esser divenuto, per la condensazion, più grave, non vi starebbe altrimenti) e, l'altra ragione, perchè l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, segno, come dice, di rarefazione. Alle quali ragioni rivolgendomi, dico che la seconda non è vera, cioè che l'acqua nel gelarsi cresca di mole da per sè, affermandosi il contrario: ed alla prima dico che 'l ghiaccio, detto dall'agghiacciamento e costringimento fatto dal gran freddo, si rarefà per accidente, come in molte altre materie interviene; perchè, ristrignendosi in esse alcune parti, alcun'altre per necessità escono, non essendo atte a congelarsi; e così le dense si rarefanno, e si generano perciò entro di loro alcune porosità, nelle quali penetrando l'aria che si ritruova congiunta al freddo, vi riman rinchiusa (non dandosi il vacuo); le quali cose insieme divengono cause del galleggiamento suo. Ed argumento di ciò è il vedere che 'l cristallo, condensato dal freddo, è trasparente, per la mischianza dell'aria e dell'acqua, come dice Ermino. Anzi il ghiaccio, per essere un poco più grave dell'acqua e, per conseguenza, dilungato dalla natura di essa per accidente, me-

diante la ragione della condensazione, essendo, secondo Alessandro, nel primo delle Quistioni, capitolo sesto, il ghiaccio acqua alterata molto, dovrebbe alquanto discendere; il che non fa, divenuto per l'aria contenuta, che supplisce e supera la gravità acquistata per accidente, più leggieri: ed in questa guisa un accidente va contrappesando l'altro. La quale opinione non è invenzione nuova dell'Autore, perchè fu innanzi d'Averroe, nel comento decimo del terzo del Cielo, che volle che 'l ghiaccio fosse acqua rarefatta; la quale fu da tutti rifiutata. Ma chi sa che egli non volesse dire « rarefatta per accidente », in quanto, essendo dell'acqua uscito lo spirito e l'altre parti più sottili che corrispondono all'aria, viene, in
10 quelle parti allargandosi che rimangono nel costringimento, il tutto a rarefarsi? Altrimenti sarebbe contro alla dottrina d'Aristotile, che spesso esclama l'acqua esser condensata dal freddo; e sarebbe contro Ippocrate nel libro Dell'aria acqua e luogo, Teofrasto nel capitolo Se l'aria grossa o sottile conferisca alla condensazione, ad Alessandro Afrodiseo nel libro Della generazione e corruzione, a Galeno Delle facoltà de' semplici medicamenti, nel primo capitolo, nel 16 e nel 17 e altrove, a Macrobio nel libro settimo de' Saturnali capitolo duodecimo, e Simplicio, e altri infiniti.

Il Galilei dice che di poi gli fu risposto, che 'l ghiaccio stava a galla per la ragion della figura larga; alla qual cosa contraddisse, asserendo che la figura
20 non era cagione di far galleggiare o andare al fondo. Ma di questo parleremo al suo luogo, e volgeremo al presente il nostro ragionamento a quello che egli va ricercando, cioè la intrinseca e vera cagione dell'ascendere alcuni corpi solidi nell'acqua e in quella galleggiare, o vero discendere; ove egli asserisce, non acquietarsi interamente nella ragione data da Aristotile, e perciò conclude, con Archimede, essere l'eccesso della gravità dell'acqua che supera la gravità di quelli. Nella qual cosa dovrebbe pure acquietarsi, poichè non solo per la ragion d'Aristotile, ma per la natura ancora della cosa stessa, è noto appresso a tutti gli uomini che, quanto la cosa è più grave, vada tanto più in giù. Anzi Aristotile in poche parole esplica chiarissimamente la cosa ne' libri del Cielo e in altri luoghi:
30 che le parti per intrinseca inclinazione vanno al proprio luogo, chiamando intrinseca inclinazione la gravità o vero la leggerezza; e la cagione ne' misti dichiara in una parola, farsi il moto loro dall'elemento predominante. Ma è ben da considerare, contro all'Autore, che non conviene chiamare la gravità intrinseca e vera cagione, concorrendo ella all'operazione come potenza solamente e non come intrinseca causa, appartenendo questo alla natura della cosa o almeno alla densità, come vera causa se bene accidentale. Ma gli principî sono molti: il cielo, il generante e qualche volta il togliente lo impedimento, la forma (la quale se sia principio solamente passivo o attivo, o attivo e passivo, non è al proposito), la densità e la gravità. E Alessandro Afrodiseo, nel primo dell'Anima cap. 2, dice: « Il caldo e 'l secco
40 facciamo spezie di fuoco, e da questi e in questi è generata la leggerezza ». E 'l

medesimo si può dire della gravità, cioè esser generata dalla freddezza; tralasciando la disputa se la qualità degli elementi siano le forme loro, dicendo solamente che ancora le alteratrici qualità sono principi de' moti. Però si conclude che, volendo insegnare il Galilei ad Aristotile i principi, vada cercando di portar la luce al sole: il quale, mentre cerca esplicare il più o 'l men grave, parve che non si curi di abbassare i termini filosofici. E, primo, per formar una spezie ricerca due cose, ugualità di mole e di gravità, che sono tra sè molto differenti, trovandosi l'una senza l'altra: come, dunque, forma un'essenza di due enti così separati? Oltre che, il più e 'l meno non mutano spezie: come, dunque, più o men grave potrà mutarla? E di poi, dà al legno la gravità assoluta; e pure è di sua natura leg- 10 giere. E nondimeno, acciò che per la varia significazione de' termini non s'oscurino i concetti, dicasi di medesima grandezza e gravità, non di medesima grandezza, nè gravità di medesima grandezza, ma non gravità di medesima gravità, ma non grandezza.

Adduce poi le proposizioni matematiche, le quali sono: I corpi che soprannuotono, deono essere men gravi dell'acqua; e quelli che vanno al fondo, più gravi di essa. Queste proposizioni appella l'Autore vere, ma difettose: le quali veramente non sono difettose, come egli dice, per tal accidente della trave; perchè, ben che la trave fosse di mille libbre, potrà forse galleggiare sopra un'acqua di cinquanta, per essere per natura più leggiere dell'acqua mediante l'introclusa 20 aria e la resistenza dell'acqua. È ben vero che si ricerca proporzionata quantità di acqua per sostenere la trave, quale è quella di cinquanta libbre messa in stretto vaso; sì che interverrà il medesimo alla trave come alle navi, che per mare galleggiano sostenute dall'acqua sola che circonda attorno. Al che se avesse avuto riguardo l'Autore, non si sarebbe maravigliato della trave galleggiante in acqua di minor peso, ma più tosto che poca acqua in un bicchiere sostenga un altro bicchiere carico di qualche sasso e, per questo, assai più grave. Il medesimo interviene negli altri vasi. Che si dirà adunque? forse che le cose gravi non possino acquistare il luogo loro naturalmente? non dirò io già questo; ma solo per accidente, quale è la figura. L'Autore pone l'aria, e qui è la nostra disputa; e per questo, più acciden- 30 tale che essenziale, egli esclama contro la figura, e la disputa è, se l'aria tiene, o vero l'acqua; perchè la medesima ragione che muove Aristotile a riguardare la figura per conto dell'acqua, la medesima poteva persuadere il Galilei a metter la figura per ragione dell'aria. Anzi nella resistenza dell'acqua esso da sè stesso discorda in più luoghi; imperocchè ora dice che l'acqua resiste, ed altrove dice che non contrasta punto: basta che l'Autore niega l'invincibile resistenza dell'acqua.

Ma perchè il Signor Buonamico, conforme alla dottrina del suo maestro, insegna che ne' moti degli elementi siano congiunte l'inclinazione con la divisione del mezzo, in che riprese Archimede che afferma, i solidi che galleggiano non 40

esser più gravi dell' acqua; ne fu ripreso dal Sig. Galilei: defendendo ora noi la dottrina peripatetica, ne verrà anco difeso il Buonamico. Il quale, nel quinto libro del Moto, non si quieta nel detto di Archimede, essendosi poco innanzi fidato nel detto di Seneca, che i sassi e uomini senza notare soprastiano in cert' acque; e pure i sassi sono più gravi dell' acqua. Ora, se l' esempio sia vero o no, cerchilo chi non crede a Seneca: a me basta che la dottrina sia vera. Ma veniamo noi ad altre sperienze. Si vede che il piombo e l' oro galleggiano, sì per la figura, sì per la piccolezza; e pure non è dubbio che sono per natura più gravi dell' acqua: onde assolutamente può esser vero il detto d' Archimede; ma posta 10 la divisione del mezzo, per molti riguardi può riuscire falso: e però Aristotile, nel secondo della Metafisica, diceva che l' esquisitezza del parlare intorno alle cose matematice non bisogna ricercarla in tutte le cose, ma solamente in quelle che non hanno materia. Non basta, dunque, dire che non galleggia il più grave, ma bisogna aggiugnere « che divida il mezzo »; perchè non lo dividendo, senza dubbio galleggerà, e dividendolo si affonderà, come disse Aristotile nel quarto del Cielo. E però l' Autore più tosto doverebbe dimostrare la leggerezza del ghiaccio perchè posto nel fondo ritorna a galla, che perchè galleggi: ed allora avrebbe concluso: « adunque il ghiaccio è aereo alquanto », poi che ogni solido che sta su l' acqua è aereo. E per chiarezza maggiore diciamo che delle cose galleggianti, altre per la 20 sua natura galleggiano, come più leggieri, altre o per la figura o per la piccolezza, ancorchè più gravi, non si sommergono. Ora la disputa nostra è di quelle cose che non per la leggierezza, ma per la figura, stanno a galla; il che non solamente conviene alle cose gravi, ma aiuta anco le leggieri, che per la figura si tuffano più o meno difficilmente. E per ritornare alla divisione, guardisi come un legno non solo galleggia perchè è aereo, perchè così l' averebbe l' aria sostenuto in alto come fa la paglia ed altri minutissimi corpi, ma anche per il sollevamento dell' acqua, in modo che l' aria resista per starsene al proprio luogo, l' acqua poi resista al terreno del legno per non dividersi, e più per conservarsi che per opporsi ad altri: chè se l' acqua cedesse, arriverebbe anche il legno fino al fondo, 30 non essendo l' aria bastante a sostenerlo, come già si è detto. Ora, che la gravità presupponga la divisione, con due ragioni si può dimostrare. La prima è: l' andare o non andare a fondo si fa trapassando o non trapassando, che avviene per la maggiore o minore resistenza, e questa dalla maggiore o minor densità, essendo più o meno parti unite: ma la gravità nelle cose sollunari è effetto della densità: adunque la densità è la principal causa della facile o difficile divisione; e non la gravità, se non secondariamente. L' altra ragione è, che, tolta la difficoltà di dividere il mezzo, non ci sarà cagione per che il più grave più presto si muova del men grave; perchè altrimenti si caccierebbe in giù dal mezzo quello che fusse men grave con prestezza maggiore. Qui fu ripreso il Signor Buonamico, 40 quasi abbia detto che un vaso di legno pieno d' acqua se ne vada al fondo: e

non si avverte che quel filosofo non afferma che vada o che non vada, ma presupposta l'esperienza ne rende la cagione, e confessa che questa esperienza è difficile a strigare; basta che sia viva la sua ragione, che l'acqua, movendosi in giù, aggrava per non essere al proprio luogo.

Quanto al sospetto che potrebbe dare Archimede, non avendo fatto menzione della divisione del mezzo, ma solamente toccato il cacciamento dell'acqua, come causa di tornare a galla i solidi men gravi di lei; il Signor Galilei dice che si potrebbe sostenere per verissima la sentenza di Platone e di altri, che niegano assolutamente la leggerezza, contra il Buonamico ed il suo precettore Aristotile. Averei qui desiderato che il Galilei avesse detto, se sa che Anassimandro e Democrito mettevano l'universo infinito, dove naturalmente non può dirsi nè su nè giù: il che ancora negò Timeo, appresso Platone, per cagione dell'assimiglianza; chè, per essere il mondo sferico, ha solamente l'intorno e mezzo, de' quali nè l'uno nè l'altro può aver su e giù (poi che il mezzo è nel mezzo: e l'intorno, verso il suo antipode, sarebbe sopra e sotto); voleva ancora che tutti gli elementi fussero gravi, acciò che potessero restare nel proprio luogo. Ma Aristotile, considerando nel mondo l'estremo e mezzo, chiama l'estremo sopra e 'l mezzo sotto, e che naturalmente il sopra prima sia del sotto, sì come il destro del sinistro; sì che non per l'assimiglianza circulare, ma per la differenza dell'estremo al mezzo, vuole Aristotile che altro sopra, altro sotto, possa chiamarsi. Ora, essendo tre sorti di moti, cioè secondo la grandezza, secondo la qualità e secondo il luogo, non meno nel moto locale si fa la mutazione da un contrario all'altro, che la si faccia ne gli altri moti. E contrarii sono, secondo il luogo, sopra e sotto, e ne rende Alessandro la cagione: perchè l'istesso, come tale, non può essere in cose contrarie; e però il suggetto allora si dice mutarsi, quando lascia la prima forma e ne piglia un'altra. Ora, essendo il luogo forma, e movendosi il mobile dalla potenza all'atto, ed essendo questo moto naturale, poi che n' ha il mobile principio in sè stesso, ne segue chiaramente che 'l fuoco si muova in su, non per cacciamento de' corpi più gravi, ma per sua natura. Ed io, conforme ad Aristotile, domando ora se il fuoco abbia moto naturale o no: non si può negare ch' egli non l'abbia, perchè si darebbe natura senza moto; e avendolo, non può all' ingiù: bisogna, dunque, che abbia potenza a salire, perchè si muove quello che può e non quello che non può: questa potenza chiamiamo leggerezza. Onde se egli non fusse inclinato per natura al suo luogo, ma che vi andasse cacciato, tal moto non gli sarebbe naturale, ma fuor di natura; poi che tal principio non è a lui intrinseco nè naturale, ma del tutto estrinseco e violento. È, adunque, leggiero il fuoco per sua natura, e non per privazione: anzi vediamo, e lo nota Simplicio, che il maggior fuoco più presto si leva in alto che il minore, il quale pur dovrebbe esser men grave che il maggiore. Finalmente, tutto quello che si è detto della resistenza del mezzo, qua si appartiene. Si concede bene da noi il cacciamento, per non darsi il vacuo e per la

continuità che deono avere le parti; ma quel che importa è la divisione del mezzo. Quell' esperienza che adduce, che l' esalazioni ignee più velocemente ascendono per l' acqua che non fa l' aria, vorrei ch' egli dicesse donde ha tal esperienza, e se mai ha visto tali esalazioni ascender per l' acqua; perchè nè io, nè altri con i quali abbia ragionato di questo, siamo stati di vista tanto acuti, che le abbiamo potute discernere.

Dice poi, contra il Buonamico, che tanto è considerare ne' mobili il predominio delli elementi, quanto l'eccesso o 'l mancamento di gravità; e però, tant' è il dire che il legno dell' abeto non va al fondo perchè ha predominio aereo, quanto il 10 dire, perchè è men grave dell'acqua. Si risponde, molto meglio essere il dire che galleggia il legno per il predominio aereo che per esser men grave, perchè nel legno notante si deono considerare due cose: l' una è l' immergersi alquanto nell' acqua, l' altra è il non sommergersi: quella viene per ragione della terra, questa per la ragione dell' aria che si contiene in esso; a quella fa l' acqua resistenza, con questa non ha combattimento veruno, chè non cerca l' aria andar sotto acqua; e pur con questa doverebbe esser la contesa, se l' acqua resistesse al men grave. Oltre che già si è provato che anche i più gravi galleggiano; sì che la cagione immediata del galleggiare non è l' essere men grave dell' acqua, ma il predominio aereo, con la resistenza del mezzo, come si è detto.

20 Comincia il Galilei con l' esperienze a dimostrare che la figura non operi nel galleggiare. E l' esperienze sono: la prima d' un conio o piramide, fatta d' abeto, cipresso, cera, o altra materia simile; ed afferma che ugualmente tanto la parte larga, quanto l' acuta, del conio o piramide, penetra l' acqua; donde raccoglie che niente operi la figura. Al che, primo, si risponde, non essere tale esperienza a proposito; di poi, concludere cosa falsa. Non è a proposito: perchè quando parliamo della figura piana, intendiamo una figura assolutamente tale, quale potria essere una tavoletta d' ebano o un quattrino; ma quando l'Autore parla del piano del conio o piramide, parla di una sola parte, e perciò non è maraviglia che 'l piano della piramide, per gravità del resto, si sommerga fin tanto che non ritrova 30 tant'acqua a sostenerlo. Se poi, rivolgendo la parte acuta verso l'acqua, si vedrà che tanto della parte più larga resterà fuora dell' acqua, quanto ne restava fuori volta per l' altro verso; la ragione sarà, perchè quando le forze del grave imposto superano le forze dell' acqua, tanto vincerà un corpo più grave, quanto un men grave. E bisogna ben notare, che quella parte della piramide che è più facile a dividere l' acqua, è più difficile a essere sospinta; e per il contrario, la parte che è più larga, come è più difficile a fendere, così è facile ad esser cacciata: tal che simili esempi non fanno a proposito. Poi, che concludono cosa falsa, si vede chiaramente, fermandosi la piramide tutta quasi in un punto dalla parte acuta, e in larghezza dalla base, cioè in più punti; e più difficilmente trapassano 40 più punti che uno: donde si conosce che lo stesso Autore, forzato dalla verità, dice

di sotto che più velocemente vada al fondo una palla che una tavoletta piana della medesima materia; che da altro non può derivare che dalla figura. Il medesimo si può dire de' cilindri, le parti de' quali si profondano per la gravità di sopra che gli spinge. Quanto all' esperienza della cera, si vede che ella violentemente è portata sotto dal piombo, e sollevato il piombo violentemente dal sughero; sì che in queste violenze non si può vedere quel che operi la figura. E se tale esempio valesse, varrebbe anco contro la natura, che spesso viene violentata. Ed in tutti questi esempi si vedrà la diversità dell' operare in diverse figure, secondo il più o men veloce. In quanto poi a quello che si dice, tanto andare al fondo una tavoletta quanto una palla quando saranno poste nell' acqua, ed esser 10 poste nell' acqua intende, secondo la diffinizione del luogo data da Aristotile, esser circondata dall' acqua, e che la tavoletta non si può dir posta nell' acqua, ma sopra l'acqua, non essendo ella circondata dall'acqua; si risponde che il ricercare se l'ebano quando non è bagnato sia sopra l' acqua o nell' acqua, non fa al proposito di quel che si ricerca: perchè si tratta che cosa sia quello che lo fa galleggiare quando non è bagnato. Oltracciò, lamentandosi l'Autore de gli avversari che posano l' ebano, non bagnato, sopra e non nell' acqua, possono anche quelli ricercare da lui, perchè, bagnato l'ebano, non si posi nell'acqua, cioè nella superficie, ma sotto la superficie dell'acqua. Diciamo, dunque, che questi sono rispetti relativi e differenze di luogo, che non tolgono l' essere una cosa nel luogo. Chè 20 *essere in luogo*, parlando però propriamente del luogo, si può intendere in quattro modi: o in quiete naturale, cioè quando il mobile si quieta naturalmente; o in quiete fuor di natura, quando il mobile si quieta per essere impedito; o nel moto naturale, quando si muove al proprio luogo; o nel moto violento, quando è del proprio luogo cacciato: ora l'ebano, o vero il quattrino, si dice essere in luogo, mentre che è nell' acqua fuori della natura sua; perchè se l' acqua che sostiene tal solido non fusse luogo di quella parte che tocca, ne seguirebbe che quella parte contenuta dall' acqua non fusse in luogo, cosa pur troppo assorda. Quello poi che l'Autore aggiugne, dover essere il luogo della medesima natura, cioè tutto aria o tutto acqua, si vede nella natura il contrario: chè la terra è parte circon- 30 data dall'aria, parte dall'acqua, come ed altre cose patiscono il medesimo.

Quello poi che l'Autore soggiugne, che la medesima figura piana non possa essere ora causa di quiete e ora di tardanza di moto; si risponde che il solido molto dilatato perde della sua forza, e sopra di lui l' acquista di modo il mezzo, che lo sostiene e ferma: il che non avvenendo in molti, per non essere molto dilatati, dividono il mezzo, e tanto più velocemente o più tardamente si muovono, quanto sono più o meno atti a dividere il mezzo resistente. Onde si vede nell' acqua stessa altri corpi galleggiare, altri andare al fondo, chi più presto e chi più tardi, secondo la maggiore o minore estensione: tal che la figura giova alla quiete ed alla tardanza, secondo diversi modi e rispetti. 40

Dice di poi: « Eleggasi un legno o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie più lentamente che non va al fondo una palla d'ebano della stessa grandezza, sì che manifesto sia che la palla d'ebano più prontamente divida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo; e sia tal materia, per esemplo, il legno di noce. Facciasi dipoi un'assicella di noce simile ed eguale a quella d'ebano degli avversari, la qual resta a galla: e se è vero che ella ci resti mediante la figura, impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell'acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo, vi dovrà restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua ». Rispondo, secondo 10 il maestro del Galilei, che l'acqua scaccia in su le cose più leggieri d'essa; e però la figura, non avendo nessuna natura in suo aiuto, non può fare la quiete, come la fa nelle cose più gravi d'essa acqua, avendo il mezzo cooperante per non dividersi. Rispondo, di più, che, secondo il Gallilei, ogni solido penetra l'acqua; onde sarà necessario, per levare il vacuo, che l'acqua sottentri alle cose leggieri e le mandi in su per coltello, il che non interviene nelle cose più gravi dell'acqua. Rispondo anco, che la cosa leggiera non può stare nel fondo, per qualunque commozione che si faccia nell'acqua ne l'intrare il corpo e poi nel ritornare l'acqua nel proprio luogo, le quali parti cercano riunirsi; non così nella parte di sopra, per ragione della siccità.

20 Segue l'Autore che « dell'andare a fondo la tavoletta l'ebano o la sottil falda d'oro, ne è cagione la sua gravità, maggiore di quella dell'acqua, e del galleggiare la sua leggierezza, la quale, per qualche accidente forse sin ora non osservato, si venga a congiungere con la medesima tavoletta, rendendola non più, come prima era, mentre si profondava, più grave dell'acqua, ma meno; e tal nuova leggierezza non può dependere dalla figura, sì perchè le figure non aggiungono o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione nessuna della figura, quando ella va al fondo, da quella che l'aveva mentre galleggiava ». Qui si contengono più dubbi che parole. Primo, già si è dimostrato che anco le cose più gravi dell'acqua galleggiano in essa; onde non è vero quel che si dice, che ne 30 sia cagione la leggerezza, la quale meglio si diceva minor gravezza. Quell'accidente, poi, che si dice fin ora non osservato, dall'Autore forse non è osservato, ma gli altri sanno esserne cagione la figura: la quale assolutamente non muta il peso; ma che ella non trattenga la tavoletta, si niega, e tocca a lui provarlo; il che non fece, sì come si è dimostrato, e però pete il principio il Galilei nostro. E per dare in questa parte qualche sodisfazzione, quando si dice che la figura non dà nè toglie peso, bisogna avvertire che il peso si può intendere in due modi: o al quanto della gravità del corpo in sè stesso, alla quale non importa la figura, perchè un corpo sotto qualsivoglia figura sarà sempre del medesimo peso; o vero in quanto al mezzo, rispetto il quale la figura senza dubbio fa riuscire il corpo 40 più o meno grave: perchè se sarà di figura sferica, toccherà a poca parte del

mezzo sostenerlo, ma se sarà di figura piana, sarà da più parti sostenuto; e per questo sarà men grave in questa che in quella figura, non altrimenti che più uomini da un medesimo peso vengono meno aggravati che i pochi.

Dice di poi, esser falsa la dottrina d'Aristotile e degli avversari « cioè che la tavoletta resti a galla per la impotenza di fendere e penetrare la resistenza della crassizie dell'acqua; perchè manifestamente apparirà, le dette falde non solo aver penetrata l'acqua, ma esser notabilmente più basse che la superficie di essa ». Si risponde che non si farà, quant'al presente, differenza nessuna tra lo spingere ed il penetrare, se bene alcuni la fanno, avendo opinione che il quattrino o l'ebano più tosto faccia l'acqua essere spinta in giù che penetrata: ma questo poco importa, 10 perchè si chiama galleggiare il rimanere su l'acqua, cioè non profondandosi il corpo sotto l'acqua: per la qual causa non già si niega mai il subintrare alquanto, secondo le parti, il corpo galleggiante per ragione della maggiore o minore partecipazione terrena, che ricerca proporzionate parti del mezzo a sostenere le parti terrestri; altrimenti si negherebbe anco che i legni stiano su l'acqua, poi che anco quelli subentrano, secondo le parti, nell'acqua: ma sia, di grazia, la nostra disputa del galleggiare, il che vuol dire « non profondarsi tutto il corpo sott'acqua ».

Va di poi dicendo: « Ma se ella ha già penetrata e vinta la continuazione dell'acqua, ed è, di sua natura, della medesima acqua più grave, per qual cagione non séguita ella di profondarsi, ma si ferma e si sospende dentro a quella piccola cavità 20 che co'l suo peso si è fabbricata nell'acqua? Rispondo: perchè nel sommergersi sin che la sua superficie arriva al livello di quella dell'acqua, ella perde una parte della sua gravità, e 'l resto poi lo va perdendo nel profondarsi e abbassarsi oltre alla superficie dell'acqua, la quale intorno intorno le fa argine e sponda; e tal perdita fa ella mediante il tirarsi dietro e far seco discendere l'aria superiore e a sè stessa, per lo contatto, aderente, la qual aria succede a riempiere la cavità circondata da gli arginetti dell'acqua; sì che quello che, in questo caso, discende e vien locato nell'acqua, non è la sola lamina o tavoletta d'ebano o di ferro, ma un composto d'ebano e d'aria, dal quale ne risulta un solido non più in gravità superiore all'acqua, come era il semplice ebano o 'l sem- 30 plice oro ». Per risposta dirò, come l'Autore si fida troppo nell'aria, refugio troppo debole; e pur sa che la natura non se ne cura troppo, che l'ebano o il quattrino o altre cose simili stiano a galla, essendo questo effetto della volontà o vero arte, che spesso si oppone alla natura, con questo che anco la imita: per il che la natura non arebbe dato all'aria tal proprietà, contro il suo ordine e contro la natura dell'aria istessa, di sostenere su l'acqua le parti terrestri. E che sia contro la sua natura, è manifesto: poi che l'aria più conviene, per ragione dell'umidità, con l'acqua che con la terra, contraria a essa tanto nella qualità attiva come passiva; onde la terra più tosto sarebbe scacciata che ritenuta, come impedimento dell'ordine della natura. Diamolo, dunque, alla resistenza dell'acqua; 40

dove meglio si vede la prudenza della natura, che vuole unite le parti, come le fece, e non separate. Non si niega il tenere dell'aria per ragione della resistenza, perchè tal modo veramente è naturale: ma ben si niega il tenere per contatto. poi che, oltra le dette esperienze in principio, è pure chiaro che, levata la contiguità d'alcuni solidi che galleggiano con qualche cosa fluida, non si vedono profondarsi, anche che sia il fluido più grave dell'acqua. E non si vede con gli occhi nostri che alcune figure, quanto più entrano nell'acqua, tanto maggiormente si sostengono? e pure dovrebbe essere il contrario, poi che si sminuiscono le forze dell'aria negli arginetti, per essere di minore quantità d'aria e, per conseguenza, 10 di minore virtù.

Nell'ebano galleggiante appariscono tre cose: la prima, che alquanto discende; la seconda, che fa sponde; la terza, che non si sommerge: ora ricerca la causa della terza apparenza, massimamente essendosi così affondato, e dice essere l'aria contenuta in quella cavità che si fa tra l'ebano e gli arginetti. Contra a questo, argumento così: Nel modo medesimo tocca l'ebano l'aria innanzi che si profondi, che doppo fatti gli arginetti: ma innanzi non lo sostiene: dunque nè anche doppo non si può dir che l'aria, toccante gli arginetti, sostenga l'ebano; perchè non lo tocca, adunque non lo tiene. Nè si può dir che quest'aria rinforzi quella che tocca l'ebano: perchè in simili corpi l'una parte non rinforza l'altra, avendo ciascuna 20 la sua perfezzione per natura, e senza nessuna varietà non variandosi la natura. Diciamo, dunque, che l'ebano discende alquanto, perchè le prime parti dell'acqua non sono bastanti a sostenere quel peso; e però si ricerca più copia di acqua, tanto che lo sostenga. Il medesimo interviene a' legni ed altri simili, sostenuti dall'acqua che li circonda attorno. Li arginetti poi si fanno, perchè, occupando l'ebano quella parte di acqua, bisogna che tanta ne salga, quanta è stata l'entratura d'esso; onde quanto più s'assottiglierà l'ebano, tanto meno s'alzeranno le sponde. E non voglio tacere che l'acqua non trascorre per quella tavoletta, perchè fugge la siccità, sua contraria; come si vede l'acqua alzarsi versata nella terra secca, e correre per la bagnata. Concludiamo, dunque, che l'ebano non si 30 sommerge per la ragione della figura, nel modo che si è detto innanzi.

Quello poi che dice, che dell'aria e dell'ebano se ne fa un composto; doveva prima a simil composto trovargli nome, e mostrare come per il solo contatto si faccia composizione. E pur io credevo che la composizione dell'aria e della terra non fusse in altro che nel misto, nel quale concorrono i restanti due elementi a produrlo tutti insieme; i quali, doppo la pugna ridotti in una contemperanza e per essa in una concordanza, ancorchè siano contrarii e per un rispetto inimici, per un altro divengono poi amici. In questa guisa dice Ermino, nelle sue Quistioni fisiche, che nella medesima parte di corpo si ritrovano gli elementi contrari; ma che sia un altro modo nuovo di composizione tra l'aria e la cosa terrea, e mas-40 simamente rimanendo l'una e l'altra cosa nel suo essere, non credo si potrà mai

immaginare; perchè Aristotile, nel secondo delle Parti de gli animali, pone tre modi di composizione, una de gli elementi nel misto, l'altra delle parti similari, e la terza delle dissimilari; poi, nel dichiararli in quel luogo, non fa mai menzione alcuna di questa nuova composizione; nè meno niuno de gl'interpreti suoi nel distinguerla ne' tre modi, cioè di potenza e d'atto e di cose perfette, le quali o si fanno per aggiunzione o per mistione o per mescuglio o vero secondo la concorrenza delle parti discrete in un fine, come la città che si compone di cittadini e l'universo delle sue parti, se bene che sia tale detta impropriamente composizione. E che questa cotal composizione non sia, dimostriamolo in poche parole. Perchè nella composizione è qualche unione, è necessario che consideriamo quattro cose: cioè la causa, le parti, il fine e 'l tempo. Quanto alla causa, non si ritrova: perchè chi le compone? Le parti come possono convenire insieme, essendo in tutto e per tutto contrarie? Il fine, che deve esser comune alle parti mediante la composizione, dov'è, se una tiene e l'altra sta a galla? queste non sono diverse? Il tempo, se non si può mai l'aria disgiugnere dalla tavoletta, per non darsi il vacuo, ove si ritrova? Diciamo, dunque, non essere composizione veruna tra l'aria e la tavoletta.

Dice l'Autore più di sotto, esser falso che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso, perchè l'acqua nell'acqua non ha gravità veruna. Si risponde: Che l'acqua non porti gravità, si può intendere in due modi: o immediatamente, cioè quando l'acqua con l'acqua è unita, e così sarà vera la proposizione: perchè la naturale inclinazione è desiderio del proprio luogo, conseguitolo, si quieta e, per conseguenza, non aggraverà più innanzi, sì come il saziato non desidera più il cibo, come nota Simplicio. È pur vero che l'elemento nel suo luogo aggrava secondo l'attitudine: e così intese Aristotile quando disse che tutti gli elementi, fuor che il fuoco, aggravano nel proprio luogo, male inteso e peggio ripreso da Tolomeo. O s'intende la proposizione mediante un altro corpo, e così riuscirà falsa: perchè a questo modo non meno aggrava l'acqua nell'acqua che qualsivoglia altro corpo; e per tanto si sommerge il vaso, avendo dentro acqua, come se avesse piombo o sasso: e la ragione forse è questa, perchè in tal caso la gravità del vaso e la gravità dell'acqua diventa una gravità che supera quella dell'acqua, nella quale per questa causa si profonda.

Replica l'Autore, che « non è la gravità dell'acqua contenuta dentro al vaso quella che lo tira al fondo, ma la gravità propria del rame, superiore alla gravità in specie dell'acqua; chè se il vaso fusse di materia men grave dell'acqua, non basterebbe l'oceano a farlo sommergere ». Replico anch'io, non esser vero che la gravità propria del rame lo tiri al fondo; perchè, rispetto l'estensione ed assottigliazione del solido fatta dall'artefice, s'è in tal modo indebolita la forza, che non può sommergersi, e così il più forte per natura è diventato per arte più debole; aiutato poi dalla gravità dell'acqua infusa, subito comincia a

profondarsi, sì che, parte per essere spinto in giù dall' acqua, come alieno dalla natura acquea, parte per essere in moto, per il qual più aggrava, ed anche per mutare la figura, descende più presto: e non avvien questo nella materia notabilmente meno grave dell' acqua, perchè sì come l' acqua spigne in giù le cose più gravi, così caccia in su le cose più leggiere, tanto per evitare il vacuo, quanto per il desiderio dell' unione; dove notabil cosa è il vedere nel medesimo corpo una pugna di chi lo spigne e di chi resiste. Ma se la materia sarà poco meno grave e che per esperienza vada al fondo, come io ho sentito da molti degni di fede che i legni da navigare in Germania, collegati con chiodi di legni e senza
10 ferro veruno, pieni di acqua vanno al fondo; io non vi saperei trovare altra ragione che quella del Signor Buonamico.

Quanto alle più gocciole che, avendo maggior gravità d' una sola, non mandono al fondo la tavoletta, e che l' una, bagnando tutta la superficie della tavoletta, l'affonda; fu risposto innanzi: e però si dice che non fa la maggior gravità al profondare il solido, ma il trascorso dell' acqua sopra esso lo fa andare in giù; per che quelle gocciole, mantenendosi qualche poco di siccità sopra la tavoletta, non la manderanno mai al fondo. Ed è da considerare come l'Autore all' opposizione che ha dato contra la risposta che la tavoletta bagnata andassi al fondo per il desiderio delle parti superiori dell' acqua d' unirsi con l' inferiori, non fu
20 vero che, se concludesse la risposta degli avversari, anco le inferiori parte d'acqua spignerebbono in su la tavoletta: perchè l'acqua per sua natura non ascende mai; oltre che, le parti hanno bisogno del tutto, e non il tutto delle parti; massimamente che le parti elementari rimanendo in più perfezzione che le parti degli animali, non sono tanto desiderose del tutto, perchè senza quello godono le loro operazioni perfette; e però il tutto non ricerca le sue parti, rimanendo anco questo perfetto senza quelle, per la medesima ragione.

Forse alcuno di quei signori etc. [pag. 101, lin. 35 e seg.] Innanzi che risponda, notisi che i principii messi dall'Autore nel principio del suo trattato saranno di poco valore: perchè se l'aria ritiene le cose più gravi dell'acqua, la conclusione non è per
30 sè, ma per accidente; ma i principii d'Archimede parlano per sè; adunque è difettosa l'opera del Galileo, e più tosto contraria a' principii che favorevole. L'Autore in questa materia va dimostrando la retenzione dell'aria con tre esempi: il primo è che una palla di cera asciutta va a galla, e bagnata, aggiuntovi un poco di piombo, va al fondo; e di poi, sollevata dall'aria del bicchiere spinto in giù rivolto, sta a galla. Per risposta s' ha da notare contro l'Autore, primo, che egli non vuole che l'aria operi su corpi bagnati, e ora dice che l'aria porta in su la palla bagnata: secondo, erra volendo che l'aria sola la porti in su; e pure tale effetto appartiene principalmente all'acqua, che muovendosi muove le cose in essa; anzi l'aria si porta dalla terra e non porta la terra: terzo, noi disputiamo se l'aria per contatto sostiene; ed egli
40 va mostrando che porta per moto: quarto, che la palla bagnata va al fondo per

esser bagnata; e pure, parendo miracolo che ritornando dal fondo non abbia ad essere bagnata, non rende la ragione di tale effetto: e pure poteva dire, non essere più interamente bagnata: quinto, equivoca nel dire che la medesima aria la porti in su; perchè se intende dell' elemento, questo è il medesimo; se intende della parte, come lo può sapere? nè si può conoscere una parte dall' altra in tanta quantità d' aria mescolata. Ma tralasciando tale esame e venendo alla causa, dico che ogni corpo nel muoversi, se vince l' impedimento che trova innanzi, lo porta seco; altrimenti, resta impedito e fermo: perchè, adunque, spignendo in giù il bicchiere, si caccia dal proprio luogo tanta quantità di acqua quanta importa la grandezza del bicchiere e l' aria contenuta in esso, nel trarre fuori il bicchiere 10 ritorna l' acqua al luogo suo e l' aria anch' ella ricerca il suo; e così mandono per violenza in su la palla, come anche possono mandare il bicchiere in su, se non si rivolta per coltello.

Il secondo esempio è che, se tufferemo nell' acqua qualche corpo, nel trarlo fuora ella lo séguita. Si risponde che l' acqua non séguita quel corpo per ragione del contatto, ma perchè, avendo quel corpo, per quanto è la sua grandezza, levato l' acqua dal proprio luogo, necessario è che, ritirandosi, l' acqua sottentri, acciò non resti il vacuo. Oltre che, questo non fa a proposito, disputandosi solo come l' aria sostenga: anzi tale esempio averebbe dimostrato come l' acqua tiene, se per il contatto un corpo tenga l' altro; e pure l' Autore attribuisce all' aria il te- 20 nere per ragione del contatto e lo niega dell' acqua, se bene più difficilmente si separano i corpi dall' acqua che dall' aria, perchè li sarebbe forse pericolo di levare la contiguità in universale, ma non nell' aria, poichè subito toccherebbe l' acqua, come l' aria tocca l' aria ne' moti, non solamente ritenendo, ma di più spingendo. In che, adunque, tal esempio gli può giovare? e che vuole concludere?

Il terzo esempio è de' corpi solidi, li quali « se saranno di superficie in tutto simili, sì che esquisitissimamente si combacino insieme, nè tra di loro resti aria, che si distragga nella separazione e ceda sin che l' ambiente succeda a riempire lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, nè senza gran forza si separano ». Si risponde, primo, che la disputa è dell' aria contigua al solido, e non di due solidi; 30 che separandosi difficilmente, non però ne segue che si separi con la medesima difficoltà l' aria dal solido, come si vede chiaramente per esperienza: oltre che nè questi solidi, per tal difficoltà, uno toccando l' altro lo sospende, ma ben lo trattiene alquanto fin che per moto, che ha bisogno di tempo, entra l' aria, per pericolo del vacuo o vero della contiguità universale. È ben vero che può assai qualche simiglianza, dalla quale nasce l' amor naturale nella natura: e segno manifesto è che non in tutti li contigui esquisitissimamente si fa tale difficoltà, e pure da tutti è desiderata nel medesimo modo la contiguità universale. Basta che tra l' aria e 'l solido non interverrebbe tal pericolo, nè è nessuna simiglianza; ed anche che fosse, niente fa al proposito nostro. Ma questo appartiene ad un' altra materia. 40

Dice l'Autore: « ma perchè l'aria, l'acqua e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sì che la superficie loro esquisitamente si adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro, però più manifestamente e frequentemente si riconosce in loro l'effetto di questa copula e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono ». A questo diciamo che, se la contiguità meglio si fa tra corpo liquido e solido che tra due solidi, si staccherà senza dubbio più difficilmente un solido dall'aria che da un altro solido; e pure la sperienza è in contrario, conforme alla ragione che non vuole, essere salda la copula del corpo non saldo. Quello poi che si dice della
10 virtù calamitica, con salda copula congiungente tutti i corpi; non si può udire senza maraviglia che sia tanto la virtù calamitica diffusa e comunicata quasi a tutto l'universo: oltre che la calamita tira da lontano il ferro; non così l'aria il solido, che, secondo l'Autore, congiunta lo tiene: ed in questo proposito mi sovviene di Blemmida, che nella Parafrasi Politica disse, il tenere della calamità essere come fine del tirare, come quello che tira ha per fine il godere la cosa tirata.

Segue l'Autore: « e chi sa che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione della unione e continuità delle parti del corpo naturale? » Io vorrei che mi si dichiarasse che differenza si faccia tra squisitissimo contatto, unione e continuità. Primieramente, continuo e contiguo non è l'istesso; e due corpi,
20 ancorchè esquisitissimamente contigui, non si diranno mai continui, che solo sono quelli che hanno le parti unite con termine comune, quali non sono i contigui: come può dunque la contiguità essere causa della continuità? Oltre a ciò, chiamisi, ancorchè impropriamente, esquisitissimo contatto nelle cose continue: che differenza sarà tra esso, l'unione e la continuità? Saranno senza dubbio tutt'uno: perciochè non sarà mai uno causa dell'altro. Diciamo, dunque, che potendosi questa parola *uno* pigliare in tre modi spettanti al proposito nostro, per tralasciare ora l'equivoco e la ragione o secondo il genere o secondo la spezie o secondo il numero; sì come il genere unisce le spezie tra loro differenti, e la spezie gl'individui, così la forma corporea unisce le parti del corpo fra di loro separate, con maggior perfezione che
30 non fa nè la spezie nè il genere; onde la parte che si separa dalla forma, non si dirà già mai essere parte del tutto: e la ragione è manifesta, nè fa al proposito nostro.

Ecco, l'Autore intorno alla resistenza pare contradire a sè medesimo, parte negando la resistenza quanto alla quiete, ma non quanto alla tardità, e parte negandola in tutto e per tutto, come si vede in qualcuno di questi suoi esempi. Ma se l'acqua non camina su l'acqua, nè descende per l'acqua, nè si divide da sè, nè si muove al moto d'altrui, è necessario concedere che si divide per violenza: e pur chi non sa che niun corpo desidera la propria divisione? essendo ciascuno fatto dalla natura non diviso, ma continuo; e 'l contrario, allora è perfetto quando
40 ha le sue parti unite. Standо adunque la cosa così, non è dubbio che, chi volesse

dividerlo, esso resisterebbe al dividente e cederebbe allora quando fosse da forze maggiori superato; perchè cede veramente, non avendo però mancato di fare quanto ha potuto per ritardare almeno la vittoria al nimico: e tanto più resiste nel combattere, quanto è più denso. E si vede ancora per esperienza che, quando si spigne con la mano l'acqua in giù, si sente qualche resistenza; la quale non si sentirebbe, se le parti cedessero solamente, e non resistessero: come anche il medesimo avviene a chi va contro al vento o a chi fende la terra.

Ma torniamo alle ragioni del Galilei, che impugnano la resistenza del mezzo: delle quali la prima è che, se fosse la resistenza, tanto sarebbe nelle parti interne, quanto nelle prossime alla superficie. Alla quale si risponde che la cosa meno grave dell'acqua, ancorchè galleggi, si sommerge in ogni modo, più o meno secondo la maggiore o minor gravità; e la stessa acqua, secondo la maggiore o minor grossezza, sostiene più o meno la cosa che le sta sopra: come, per esempio, una nave si solleverà più nell'acqua salata che nella dolce; come ogn'altra cosa atta a salire dal fondo, salirà più presto nel mare che nell'acqua dolce. Ma torniamo alla nave, e diciamo che questo le avviene perchè la cosa che sta sopr'acqua più e meno vince, secondo la proporzione della gravità sua in paragone di quella dell'acqua; e sosterrà più la maggior quantità che la minore, delle parti dell'acqua: e però sosterranno più una cosa grave le parti dell'acqua che sono prossime alla superficie insieme con quelle che le sono lontane, che loro sole, che potrebbono esser vinte dalla maggior gravità; perchè, se bene la cosa è più lieve secondo la natura, ricerca nientedimeno una certa proporzione del mezzo, in proporzione della figura e della gravità.

Il secondo argomento è che ogni corpo nell'acqua, se è grave va al fondo, se è lieve sta a galla; adunque cede, ma non resiste. Questo argomento è contro di lui: perchè, se delli corpi più gravi dell'acqua, che per loro natura vanno al fondo, altri vanno più presto ed altri più tardi, e delli corpi leggieri altri s'immergono più ed altri meno, ne seguirà necessariamente che si dia la resistenza; perochè se l'acqua solamente cedesse, come per termine di creanza fa al nobile il plebeo, non ci sarebbe causa alcuna di varietà, perchè il cedere sarebbe uno ed indifferente.

Adduce, seguendo, l'esempio dell'acqua torbida, nella quale dice che le materie intorbidanti stanno sei o sette giorni a discendere al fondo: il quale esempio fa simigliantemente per noi; perchè, se non fosse la resistenza, quelle particelluzze non starebbono tanto a discendere al luogo loro, ma vi discenderebbono in un momento. Perlochè, quantunque il Galilei si dimostri di mal animo contro Aristotile, pure porta le ragioni sue in suo favore.

Indi segue dicendo che non si potrà trovare minima virtù, che alla resistenza dell'acqua all'esser divisa non sia minore: chè « se fosse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe trovare di materia simile in gravità al-

l'acqua, la quale non solo si fermasse tra le due acque, ma non si potesse senza notabil forza abbassare o sollevare ». Si risponde a questo in due modi: il primo, per contraddizione, che da cose impossibili non ne segue mai niente; impossibile è che si ritrovi, quanto alla natura, cosa simile in gravità all'acqua, che non sia similmente acqua (imperciochè dato il medesimo effetto, ne seguirà sempre la medesima causa; come, per esempio, data la medesima risibilità all'uomo ed al leone, ne seguirà che tanto il leone quanto l'uomo sia ragionevole): il secondo che, dato e non concesso che fosse una cosa simile in gravità all'acqua, non avrebbe in essa luogo diterminato, ma per tutto sarebbe il suo.

10 Ci mancava l'esempio ch'un capello tirasse una trave per acqua: ma rispondiamogli, in ogni modo, negando che nella paura ch'altri avrebbe che e' non si strappasse, non si sentisse un poco di resistenza: la quale si pruova manifestamente; perchè, se la trave che si tirerà avrà dalla parte che ha da fendere l'acqua la figura più larga o si tirerà per lo traverso, dividerà il mezzo con maggior difficultà che in altra guisa. Sì che questo argomento ancora, non fa contro Aristotile; perchè mossa la medesima trave secondo diversi moti, se non fosse la resistenza, tanto le poche quanto le molte parti cedendo nel medesimo tempo e nel medesimo modo, non sarebbono più difficultà in uno che in un altro modo; la qual differenza è nota nella differente forma di un navilio largo e stretto.

20 E venendo alle sue figure matematiche, diciamo che la proporzione che pruova in esse, non fa al proposito nostro; perchè egli piglia per concesso in quelle la cosa che si cerca, che è errore di logica. Là onde abbiamo di già provato che la materia che sta sopra l'acqua, galleggia in due modi, o perchè di natura è più lieve di essa, o vero perchè in una certa proporzionata gravità la figura la fa galleggiare. E simigliantemente abbiamo provato che quella vada al fondo, che non solo eccede nella gravità secondo la natura, ma che ha ancora le forze maggiori di quelle del mezzo o le può superare in proporzione. E similmente diciamo che egli non pruova che un solido di più grave materia debba, per galleggiare, aver l'aria che lo sostenga, come era necessario dovendo provare la sua opinione. Si con-
30 clude, adunque, universalmente che le parti degli elementi che si muovono al luogo loro, lo fanno combattendo e vincendo; in maniera tale che, non vincendo, non lo conseguiscono mai con la propria loro natura solamente, impedite da maggiori forze, come a un sasso sospeso a un filo avviene. Però le figure sono cagioni di far galleggiare quel solido in cui le parti non sono unite, e perciò non possono superare il mezzo cooperante con esse.

Alla fine viene il Galilei a dimostrarsi più che mai inimico d'Aristotile, impugnandolo, e Democrito difendendo, e dando ancora contro all'uno ed all'altro. Mi sforzerò, adunque, io non di difendere Aristotile, che non ha bisogno di mia difesa, ma, quanto potrò, dichiararlo solamente; il che farò, non perchè Aristotile
40 fosse di nazion greca, ma per la verità: imperciochè se questa ragion valesse,

nessun valente greco nelle scienze avrebbe mai contraddetto all'altro; e pur veggiamo tante dispute fatte tra loro medesimi. Perlochè dico che chiunque, qual che si sia lo interesse, non pregia e riverisce la verità, non si dee veramente, il bene dello 'ntelletto abbandonando, stimare uomo, ma più tosto una mala bestia. Torniamocene al nostro proposito, e consideriamo le parole d'Aristotile, che sono: « Le figure non sono causa del muoversi semplicemente in giù o in su, ma del muoversi più tardi o più velocemente; e per quali cagioni ciò avvenga, non è difficile il vederlo ». Il Galilei intorno a queste parole dice che Aristotile nomina le figure come cause del tardo e del veloce, escludendole dall'esser cause del moto assoluto e semplice. Ma io non veggio che Aristotile abbia detto che le figure sian cause del moto assoluto e semplice, ma dice che sono ἁπλῶς, cioè semplicemente, cause: e la ragione è chiara; perchè Aristotile mai distingue i moti assoluti e non assoluti, ma nel retto, nel circolare e nel misto, e parla in questo testo universalmente, dicendo che le figure non sono cause da per sè di niun moto. Nè meno intende che le figure siano cause del moto semplice e non composto, ma intende universalmente di qual si voglia moto locale. E venendo all'esplicazione di quella parola *semplicemente*, credo che ci potremo quietare nella dichiarazione d'Ammonio nel capitolo Del genere, esponendola in quattro modi, cioè universalmente, particolarmente, propriamente e vanamente. In questo luogo la prende Aristotile « propriamente », volendo dire che 'l moto proceda dall'essenzia della cosa e non dalla figura, come altri avevano detto, seguendola in quella guisa che fa l'ombra il corpo, essendo essa accidente, cioè ente imperfetto; e per questa cagione non può produr moto, però che tale opera appartiene alla natura. Anzi essendo il moto più perfetto della figura, ella non può esser causa efficiente d'un effetto più nobile di sè: però questa serve alla natura a produrre tale effetto, come all'architetto servono gli strumenti all'opera. E sì nobile è il moto, che rappresenta quasi la natura che lo fa: onde non senza ragione gli antichi filosofi chiamarono i moti termini delle nature, perciochè sì come i termini separano le cose tra loro, così i moti distinguono le nature. La figura, adunque, non fa altro che concorrere più o meno alla intenzione del proprio motore, per la maggiore o minor resistenza, come abbiamo detto. Però conclude Aristotile che la diversità de' moti secondo il più o meno tempo non può procedere dalla natura, essendo la stessa, ma dalla diversità delle figure, in quanto sono cagioni che 'l solido più o meno vinca. Siano, adunque, le figure da per sè cause non del moto, ma del modo, cioè del più veloce e più tardo, che si fa per la più e meno resistenza.

Il Galilei segue che, se per Aristotile le figure sono cause del moto più tardo o più veloce, adunque non potranno essere cause della quiete. Si risponde, essere tutto il contrario: chè se, per essere dilatate, alcune figure impediscono il mobile dal suo moto e fanno il moto più tardo, quando saranno molto dilatate lo im-

pediranno totalmente e saranno causa di quiete, come anche si vede per esperienza: e però Aristotile congiugne, nel quarto del Cielo, il tardo con la quiete e li referisce alla figura come causa.

Ricerca poi: Se alcune figure fanno la quiete, adunque alcune raccolte saranno cause di moto; che è contr'Aristotile. Si risponde che non ci è conseguenza: perchè le figure non per sè sono cause di moto, ma di modo, cioè più veloce e più tardo, ed anche da per sè sono cause della quiete, in quanto il più forte per natura, per estensione lo fanno più debole, ed il superante superato.

Va ancora investigando l'Autore, se quella parola *semplicemente* si debba 10 congiugnere con la parola *causae* o vero col verbo *ferantur*. A questo diciamo, che si ha da congiugnere con la parola *ferantur*, dove la pone Aristotile; ma ancorchè si congiugnesse con la parola *causae*, non farebbe niente in favor suo: perchè Aristotile, come abbiamo detto, dalla diversità delle figure conclude il più o meno veloce moto, onde se le figure si dessero, quali appartengono, a gli elementi, aiuterebbono elle bene il moto loro, inquanto la cosa mossa dee avere quantità figurata; ma perchè in tal caso sono indifferenti, la indifferente natura seguendo, non vengono a variarlo secondo il tempo, perchè sì come da indifferenti cagioni procedono indifferenti effetti, così dalle differenti, differenti effetti.

Dice più avanti nel suo libro il Galilei, che da Aristotile, nel quarto della Fi- 20 sica, sono attribuite le cause primarie del più e men veloce alla maggiore o minor gravità de' mobili paragonati tra di loro, ed alla maggiore o minor resistenza de' mezzi dipendente dalla maggiore o minor crassizie, e che la figura vien poi dallo stesso considerata più tosto come causa strumentaria della forza della gravità, e che da queste cose conclude che la figura per sè stessa non farebbe nè gravità nè leggerezza. La qual conseguenza diciamo esser falsa: perchè Aristotile nel quarto della Fisica parla di materie diverse, e nel quarto del Cielo della maggiore o minor velocità del moto nella medesima materia per la ragione delle figure.

Viene anco l'Autore a battaglia con Aristotile per un ago, e dubita contr'esso 30 perchè posato leggiermente su l'acqua resti a galla non meno che le sottili falde di ferro o di piombo. Distrighiamoci di questa ancora, dicendo, in prima, che il Galilei cerca tra queste cosette se alcuna ne potesse trovare, per la quale gli riuscisse còrre Aristotile in qualche errore, come, per esempio, d'ortografia, e non in cose gravi; poi, che il fare l'esperienza se un ago sta a galla o no, è tanto facile ad ogn'uno, che non sarebbe stato men facile ad Aristotile, il quale volle vedere infinite e difficili esperienze. E gli intendenti della lingua greca sanno ormai che 'l vocabolo usato da Aristotile in questa materia, βελόνη, che in lingua latina significa *acus*, significa l'ago da reti, il dirizzatoio de' capelli, ed altri aghi grandi: perchè, adunque, il Galilei non prese di questi? Ma per fare la sua espe- 40 rienza ne prese uno che propriamente si dee dire aghetto o aghino, e non ago, e

viene in tal maniera strignere Aristotile, sì come non fosse altro l'ago che aghino: e pure *acus* significa per metafora ancora *aciculam*, cioè ῥαφίδιον. Oltre che, il paragone non si fa mai negli estremi, ma nelle cose più prossime: e però nelle parole d'Aristotile ove dice « e altre cose minori e meno gravi », cioè de' larghi ferramenti e piombo, che se sono ritonde o lunghe, come l'ago, vanno al fondo, si deono adunque prendere aghi un poco minori de' larghi ferramenti e piombo, e non i minimi; i quali soprannuotano nel modo che afferma Aristotile di alcune cose, per la picciolezza loro nuotano per l'aria e l'acqua, come la rena d'oro e altre cose terrestri e polverizzate; e non è dubbio che le cose minime si sostengono più nell'acqua che nell'aria, se non avviene qualche altro accidente.

Contradice ad Aristotile, perchè afferma che l'oro battuto e la rena d'oro ed altre cose terree e polverizzate nuotano per l'aria, negandone la esperienza e dicendo nuotare commosse dal vento. Al che pur si risponde, che Aristotile in questo luogo parla figuratamente, cioè συνεκδοχικῶς, nominando la parte per lo tutto, perchè il vento contien due parti, l'esalazione e l'aria contigua che è mossa per violenza: e questo è modo comune di parlare; sì come si suol dire che l'aria porta alcuna cosa, perchè quasi sempre nell'aria è alcuna commozione. Ma diciamola come sta: ψῆγμα non si chiama l'oro battuto, ma la limatura; nè Aristotile dice che nuoti su l'aria, ma su l'acqua, come osservò Simplicio, e così non occorre fondarsi nel vento.

Impugna di nuovo l'Autore la risposta d'Aristotile contr' a Democrito: il quale ebbe opinione che alcuni atomi ignei, che continovamente ascendono per l'acqua, sospingono in su e sostengano quei corpi gravi che sono molto larghi, e che li stretti calino a basso per la poca quantità d'atomi che contrasta e ripugna loro: perchè rispondendo Aristotile a Democrito, disse che ciò dovrebbe più facilmente avvenire nell'aria; sì come il medesimo Democrito ne muove contro di sè instanza, ma, dopo averla mossa, la scioglie leggiermente, con dire che i corpuscoli che ascendono in aria fanno impeto disunitamente.

Dico che Aristotile non ha risposto al falso scioglimento di Democrito, perchè era fondato su principii falsi, cioè su' calidi da' quali voleva si facessero tutte le cose, e contra quelli altre volte aveva disputato Aristotile e mostratone la vanità loro, tal che sarebbe anco stato vano il trattarne più volte di questi senza proposito: ed in vero è quella dottrina una tal pazzia, che mi vergogno io, non che Aristotile, a trattarne. E pure, poi che pare se ne tenga conto, dicamisi, di grazia, per qual cagione abbino quei calidi più forza di sostener per acqua che per aria? Se perchè vengono più uniti, ma perchè più nell'acqua s'uniscono che per aria? E dovunque s'uniscono, necessario è che lascino un luogo e che s'accostino all'altro: nel luogo, dunque, lasciato non potranno aver forza di sostenere; e pur la forza si vede uguale a tutte le parti: se già non vogliamo dare tanto cervello a gli atomi, che, non altrimenti che soldati in battaglia, vadino soccorrendo secondo

il bisogno; e non niego però che potessero essere a tempo. Ma, di grazia, usciamo delle pazzie tanto espresse.

Dice l'Autore, che s'inganna Aristotile non avvertendo che i medesimi corpi sono men gravi nell'acqua che nell'aria, e però si sosterranno più facilmente in quella che in questa. S'inganna ben egli doppiamente: prima, perchè non ha inteso Democrito, il quale non attribuiva il sostenere all'acqua, ma a quei calidi solamente, e però il sostenere più nell'acqua che nell'aria non fa a proposito di Democrito; dipoi, perchè non vuole la resistenza posta da Aristotile, senza la quale non si può render ragione perchè una cosa pesi più nell'aria che 10 nell'acqua, perchè altrimenti un corpo dovunque sia posto ha la medesima gravità.

Adesso l'Autore si sforza a confutare Democrito, non stimando in nessuna maniera la riprensione d'Aristotile contra Democrito. Onde dice che « se gli atomi caldi ascendenti nell'acqua sostenessero un corpo che, senza 'l loro ostacolo, andrebbe al fondo, ne seguiterebbe che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravità all'acqua, la quale, ridotta in una palla o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che, distesa poi in una ampia e sottil falda, venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell'acqua; il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza che un 20 corpo di figura, v. g., sferica, il quale a pena e con grandissima tardità va al fondo, vi resterà e vi discenderà, ancora ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell'acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o, se vi sono, che non sieno potenti a sollevare e spignere in su alcuna falda di materia che, senza loro, andasse al fondo. Delle quali due posizioni io stimo che la seconda sia vera, intendendo dell'acqua costituita nella sua natural freddezza: ma se noi piglieremo un vaso, di vetro o di rame o di qualsivoglia altra materia dura, pieno d'acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana o concava ma che in gravità ecceda l'acqua così poco che lentamente si conduca al fondo, dico che, mettendo alquanti carboni accesi sotto il 30 detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sustanza del vaso, ascenderanno per quella dell'acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopradetto, lo spigneranno sino alla superficie dell'acqua, e quivi lo tratterranno, sin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli; le quali cessando dopo la suttrazion del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntelli ».

Intorno alle parole del Galilei è da notare che egli, primieramente, erra volendo che la figura ampia e larga, che tocca il fondo, abbia da esser sollevata da quelli atomi caldi, che nell'acqua, secondo l'opinione di Democrito, si ritrovano in pochissima quantità; perchè fra la superficie della figura larga e la parte della superficie della terra, che si toccano fra loro, non può esser quantità bastante a 40 muovere tali figure in su. Di poi erra, perchè potrebbe confutare Democrito con il

dire che qualsivoglia gravità, in figura dilatata, che galleggia in su l'acqua, sarebbe anco sostenuta sotto la superficie dell'acqua e, di più, potrebbe anco esser sollevata in alto per la medesima gran quantità, che tanto sarebbe nel mezzo dell'acqua come nella superficie; poi che l'istessi in numero che lo potrebbono sostenere in alto, lo potrebbono anco sollevare in alto. Erra, ponendo gli atomi. Erra, ponendo la penetrazione de' corpi. Erra, chiamando la caldezza corpo. Erra, dicendo che il caldo sostenga, del quale è proprio riscaldare e penetrare; e 'l sostenere, de' corpi. Erra, perchè, ancora che quelli calidi fussero fuoco, ad ogni modo non potrebbono sostenere sopra di loro le cose terrestri, essendo questi per natura leggieri e quelle per natura gravi. Erra, mettendo il fuoco dentro all'acqua, 10 senza esser mantenuto da qualche convenevole materia. Erra, perchè vuole che sia nell'acqua fuoco, senza vederlo e senza provarlo. Erra, perchè il fuoco, movendo, si ricerca il suo luogo, e non resta nell'acqua. Erra, perchè l'acqua calda non sostiene i corpi più gravi d'essa, se non sia per qualche commozione. Erra, ponendo moto a gl'indivisibili. Erra, perchè tali atomi arebbono sostenuto meglio nell'aria che nell'acqua; perchè nell'aria non sarebbono così sparpagliati come nell'acqua, per la contrarietà interposta. Erra, mettendo il fuoco nell'acqua senza essere spento. Erra, perchè il fuoco nell'acqua non sosterrebbe, ma più tosto s'armerebbe contro l'acqua come destruttiva del suo essere. Erra, chiamando la caldezza atomo; che si distende con la quantità del subietto. Erra, perchè chiama 20 indivisibili i corpi ignei. Erra, ponendo l'acqua mezzo del moto naturale del fuoco. Erra, ponendo i corpuscoli sostenere più in cima che nel mezzo. Erra, perchè dà al fuoco più forza che all'acqua. Erra, perchè l'inconveniente crede essere causa contro Democrito. Erra, dando alle cose indivisibili tatto. Erra, ponendo essere fisico indivisibile. Erra, perchè quelli corpuscoli abbrucerrebbono quelli corpi, e non li sosterrebbono. Erra, perchè i corpi rari non sostengono sopra di sè tali corpi gravi, ma si dividono da loro facilmente. Erra, finalmente, per non ricercare altre minuzie, dicendo che il fuoco partorisca fuoco atomo per servizio di quelli corpi gravi.

Concludiamo, dunque, che chi non vuole caminare alla cieca, bisogna che si 30 consigli con Aristotile, ottimo interprete della natura; che, nel fine del quarto libro del Cielo, non se la passa solo con addurre un inconveniente, ma con renderne la cagione, bene esplicata da lui: cioè che il tutto depende dalla più e men facile divisione del mezzo; cioè che le cose larghe, essendo più spaziose, sono causa che la gravità del solido si appoggia in più punti, e, per conseguenza, accrescendo anche le parti del mezzo, pigliano tanta forza contro il galleggiante solido, che così lo fanno stare a galla. Il contrario è nella figura acuta, nella quale, posando la gravità in manco punti, vengono accresciute le forze di sopra e diminuite quelle di sotto, e, conseguentemente, vincendosi il mezzo dal solido, è penetrato in tutte le sue parti; e si vede per esperienza che quanto più le figure sono acute, tanto 40

più si sommergono. E questo vuole intendere Aristotile, quando dice che le figure piane comprendono molto: donde si cava manifestamente che la figura piana non solo è causa della tardità del moto, ma d'una intera quiete. Questo non può intervenire all'aria, per essere molto debole: anzi l'esempio che adduce l'Autore, che un legno tanto vincerà l'acqua ascendendo come l'aria discendendo, è falso; perchè, con questo che nell'ascendere non solo è mosso dall'aria, ma anche così scacciato dall'acqua, a ogni modo ascende più tardi per l'acqua che non discende per l'aria senza comparazione veruna. E chi negherà mai che non si tagli più difficilmente il corpo più sodo che il più debole, per la maggiore resistenza? È 10 falso, adunque, che non s'abbia a poter ritrovare o imaginare virtù, della quale la renitenza dell'acqua all'esser divisa e distratta non sia minore; perchè la virtù d'aria è minore. E per ritornare al nostro proposito, benchè le strisce fatte d'una falda di piombo o d'altra materia sopranuotino, ciò non è contro quello che scrive Aristotile; perchè esse galleggiano per la loro picciolezza. E da questo si comprende chiaramente, esser falso quello che asserisce il Galilei dicendo che « quando ben fusse vero che la renitenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggierebbono le figure più strette e più corte che le più spaziose e larghe ». Dico esser false simili parole: perchè in questa parola *stretto*, o intende d'un corpo continuo che abbia la medesima gravità che 20 aveva la figura piana, o vero intende d'una figura stretta che soprannuota per la piccolezza: se del primo modo, non solamente non soprannuota meglio tal figura, ma nè meno soprannuota in guisa alcuna; ma lui intende del secondo, come si vede nella tavola A B D C, e però non fa al proposito nostro, perchè noi parliamo d'una figura piana e d'una raccolta o stretta, come d'un ago, e che abbino la medesima gravità in un medesimo subbietto, cioè in un medesimo corpo continovo.

Indi si rivolge pure a esso, che, confutando Democrito, argomentava così: Se una gran mole d'aria avesse maggior quantità di terra che una piccola d'acqua, l'aria senza dubbio sarebbe più grave, e discenderebbe, conseguentemente, in giù più presto dell'acqua: sì che Aristotile vuole che la maggior parte di terra si muova 30 più presto della minore: il che è falso. Mostreremo noi che non è falso: ma tra tanto dicasi perchè più presto in giù si muova il ferro che il legno, ancor che di grandezza disuguali.

Questa opinione, posta dal Galilei, fu avanti del Mazzoni, mosso dalle parole del testo d'Aristotile che si porranno qui appresso, nelle quali afferma che più velocemente si muova il tutto che la parte, per contenere il tutto quantità maggiore; la qual cosa stimando il Mazzoni errore, lasciò nel suo libro scritto che Aristotile vi cascò per non aver conosciute le proporzioni matematice. Per la quale inconsiderata ed arrogante calunnia, siamo sforzati di nuovo a prendere la dichiarazione d'Aristotile: per lo che fare esamineremo prima le parole del testo, 40 e di poi dimostreremo il senso di esse.

Il testo dal Mazzoni addotto, nel terzo del Cielo, è questo: « E se si dividerà un corpo che abbia gravità come la linea C E alla linea C D, se 'l tutto si muove per tutta la linea C E, è necessario che la parte si muova nello stesso tempo della C D »: la qual cosa il Mazzoni dice essere per esperienza falsa; tenendo che Aristotile affermi ancora il medesimo nel quarto della Fisica, con quelle parole « lo stesso corpo e lo stesso peso », per la parola *stesso*, che stima che significhi *lo stesso*, secondo la medesima spezie, cioè secondo la medesima materia. Risponderemo, adunque, al Mazzoni ancora, e dimostreremo in prima gli errori ch' egli ha commessi, e quindi trapasseremo a far manifesto il restante.

Primo error del Mazzoni è stato, aver creduto che Aristotile non abbia conosciute le proporzioni matematiche. Ma chi dubita che questo sia falsissimo? poi che è noto che gli studiosi della filosofia attendevano in que' tempi molto più alle scienze matematiche che non fanno oggi i nostri, nè studiava già mai alcuno logica che non avesse prima dato opera a quelle; ma più degli altri facevano questo gli scolari di Platone, il cui precetto era che niuno senza la scienza della geometria entrasse nella sua scuola. Come sarà adunque credibile che Aristotile, scolare suo, il maggiore che egli avesse, vi fosse entrato senza la cognizione di essa? E chi crederà mai che uomo di sì eminente dottrina non l'avesse appresa? la quale imparavano allora i fanciulli, come fanno ora i nostri le lettere dell' alfabeto. A confermazione di ciò, si vede che quasi in tutti i suoi libri sono sparse molte cose di matematica, e principalmente in quelli delle Meccaniche, ne' quali egli le usò quanto giudicò necessario a' suoi insegnamenti. Oltracciò, la proporzione appartenente al nostro testo non era sì difficile, che senza una molto esatta cognizione di matematiche non l'avesse potuta intendere e usare. La quale era che, data parità di proporzione in cose contrarie, tanto fosse, per esempio, quella del combattere dodici con quattro, quanto quella di sei con due; perlochè, dati nella medesima materia di sasso gradi dodici di gravità e nella parte del medesimo sei, di necessità ne avvenisse che 'l mezzo avesse a contrastare nella medesima proporzione, e ne seguisse che 'l tutto si dovesse muovere nello stesso tempo che la parte, quando però nello esperimentarsi la cosa in materia ne succedesse tale effetto. Ma di questo ne parleremo poi. E concludendo, dico che Aristotile, dato che avesse negata tal proporzione in altri luoghi, non la niega in questo, perchè parla in altro proposito; e 'l Mazzoni stesso lo avrebbe concesso diverso, se avesse inteso il luogo.

Dice, adunque, Aristotile in quel testo 26 del terzo del Cielo, primieramente, che i moti de' corpi sono naturali, perchè non si fanno nè per violenza nè fuor di natura. Secondariamente dice, esser necessario che alcuni corpi abbiano inclinazione a gravità e leggerezza, perochè niuna cosa si può muovere che non sia grave o lieve; e che se sarà grave, si muoverà al mezzo; e se lieve, da esso: parlando in questo luogo solamente del corpo sollunare, e non celeste, mo-

vendosi quello solo circolarmente. E ritornando alla cosa, perchè avrebbe forse alcun dubitato contr'Aristotile che un corpo non grave potesse anche discendere, volendo egli all'incontro che i gravi solo facciano questo, mosso da ciò, a distruzione del dubbio argomentò nella maniera seguente, conducendo l'avversario in uno assordo necessario, cioè che 'l non grave e 'l grave discenderebbono nel medesimo tempo. A pruova di che, piglia come concesso che 'l grave debba muoversi più presto del non grave, ed argomenta in questa guisa per lettere: « Sia A non grave, sia B grave; muovasi il non grave per la linea C D, e 'l grave per la linea C E, cioè per la porzione più veloce per ragion del concesso; e dividasi il corpo grave: 10 se 'l tutto si muove per la linea C E, sarà necessario che la parte si muova meno; onde, per conseguenza, avrà la medesima linea del non grave, cioè C D, e avverrà che nello stesso tempo si muoverà il grave e 'l non grave; che è impossibile ». Ora, per intendere questa cosa, è da notare che Aristotile in questo testo parla d'una gravità minima, della quale non se ne possa dare alcun' altra minore. Il che si pruova in questo modo: Pigliamo A non grave, che si muova per la linea C D; e piglisi per grave, per esempio, un sasso e muovasi per la linea C E, e di esso una parte della quale si possa trovare altra cosa men grave e muovasi per la linea C D del non grave: ora, perchè, date le linee uguali, quando una di esse eccede un'altra, necessariamente ancora la sua uguale eccederà la medesima; 20 e perchè s'è detto ancora che 'l non grave e la parte del sasso si muovono nel medesimo tempo; ne seguirà che 'l non grave abbia a muoversi più presto di quel grave che era men grave della parte del sasso, e, per conseguenza, si verrà a concludere che 'l non grave s'abbia a muovere più presto del grave; che sarebbe una conclusione contro 'l concesso, che era che 'l grave si muovesse più presto del non grave: il che sarà non solo conclusione diversa a quella che vuol fare Aristotile, ma concluderà contro 'l concesso, cosa contraria al modo dell'argomentare. Onde sarà sforzato il Mazzoni ed ogn' altro a confessare che Aristotile intenda in questo luogo una minima gravità, della quale non se ne possa trovare altra minore, e che parli più tosto in astratto che in concreto e, per conseguenza, 30 niuna altra cosa non possa di essa muoversi più tardi, per corrispondere la minima gravità al minimo tempo. Onde, per non dare Aristotile lo infinito, il quale niega nel primo del Cielo, ove fa corrispondente la gravità e leggierezza, piglia il contrario di esso, che è il fine, cioè la minima gravità: chè se pigliasse parte proporzionata, non concluderebbe niente, perchè l'avversario negherebbe sempre che 'l non grave potesse muoversi in un medesimo tempo con la parte proporzionata del sasso; massimamente che Aristotile vuole che la parte abbia un grado meno del tutto quanto alla gravità, la qual cosa non è vera nel parlar concreto, dove la parte sempre ha assai manco gradi del tutto.

Séguita l'altro suo errore, che credeva, per quelle parole d'Aristotile nel quarto 40 della Fisica, che fosse 'l medesimo materia e spezie. E pure Simplicio, che ne sa-

peva più di lui, fa la gravità una spezie e la leggerezza un'altra; e niente di meno non direbbe che tutte le cose gravi fossero della medesima materia, e pur sono della medesima spezie; adunque altro è spezie ed altro materia: perchè, o pongasi la gravità nel predicamento della qualità o della relazione o del dove o della quantità, inquanto la gravità segue la moltitudine della materia, sempre sarà una nella spezie, se bene fosse participata da diverse materie gravi, secondo i più o meno gradi.

Commette di nuovo due altri errori il Mazzoni, non di poco momento: il primo, negando l'esperienza che in una medesima materia si muova il tutto più presto della parte. Nella quale s'ingannò, perchè ne fece forse l'esperienza dalla sua finestra, la quale perchè fu bassa, da essa tutte le materie gravi andarono forse ugualmente a basso; ma noi l'abbiamo fatta di cima al campanile del Duomo di Pisa, esperimentando vero il detto d'Aristotile, che 'l tutto della medesima materia in figura proporzionata alla parte discendeva più velocemente di essa: luogo veramente a proposito fu, poi che il vento, mediante l'impulsione, potrebbe variare l'effetto, nel qual luogo non sarebbe mai tal pericolo. E così viene avverato il detto d'Aristotile nel primo del Cielo, che 'l corpo maggiore si muove più velocemente del minore della medesima materia, e nel medesimo modo che cresce la gravità, cresce ancora la velocità: e questo testo faceva molto più per loro, che quegli che hanno citati di sopra. Ma l'error del Mazzoni è stato che ha paragonato solamente il mezzo col mobile secondo la grandezza della materia, e non secondo le forze sue; e però la sua proporzione non è a proposito. Si dee, adunque, distinguere l'eccesso in due modi: o secondo la quantità, o secondo la qualità. Siano, v. g., due sassi, un maggiore e un minore; sia secondo la quantità il maggiore doppio del minore, ma di qualità sia tre volte più: ora, quanto alla quantità procede bene la proporzione del Mazzoni, ma quanto alla qualità non è vera. Perchè, avendo il maggiore più forze, supererà per conseguenza il minore in proporzione, rispetto al mezzo disuguale; ma non si dee pigliare la quantità senza la qualità: perchè, se bene l'aria contrasta secondo l'occupamento della figura, si muoverà niente di meno, per le forze maggiori o minori contenute in essa, uno più velocemente dell'altro. Onde si vede che, pigliando ferro e sasso della medesima figura, si muoverà più presto il ferro che 'l sasso: perchè nel ferro la virtù della gravità è maggior di quella del sasso e, per conseguenza, egli per l'eccesso delle forze supererà più le parti resistenti dell'aria, che non farà il sasso le sue; le quali parti erano tra di loro uguali. Piglisi di poi un sasso il quale pesi dieci libbre, e ferro che ne pesi cinque; discenderà indubitatamente più presto il ferro del sasso: perchè, se bene il sasso aveva maggior gravità, per necessità aveva ancora molto maggiore la figura, e così, in proporzione al mezzo, le forze del ferro erano maggiori di quelle del sasso; onde, se bene nel sasso era maggior gravità, ritrovava niente di meno, per maggior estensione della figura, maggior contrasto nel mezzo.

Concludiamo, adunque, che paragonando insieme la quantità con la qualità rispetto al mezzo, si ritroverà che la proporzione, come abbiamo detto, sarà disuguale.

Ma ritorniamo all'Autore, il quale contraddice ad Aristotile che argomentava così contro a Democrito: Che se una gran parte d'aria contenesse più parti di terra che una picciola quantità d'acqua, l'aria discenderebbe, per le molte parti di terra, più velocemente in giù che non farebbe l'acqua per le poche. A questo s'oppone il Galilei, dicendo non esser necessario che una gran mole d'aria, per la molta terra contenuta in essa, discenda più velocemente che la picciola mole d'acqua; anzi, per l'opposto, qualunque mole d'acqua dovrà muoversi più veloce
10 di qualunque altra d'aria, per essere la participazione della parte terrea in spezie maggiore nell'acqua che nell'aria. E la risposta a quest'opposizione del Galilei sia oramai la conclusione di questo nostro libro.

Per lo che fare, si ha da distinguere la velocità in più modi: cioè o secondo il maggior moto in paragon del minore, o secondo la propinquità del fine, o la diversità del mezzo, o della figura, o l'eccesso delle gravità di diverse materie, o quello della gravità della medesima, o vero secondo quello della men grave in paragone della più grave ma ridotta in minima quantità. Ora di qual velocità di moto all'ingiù intendesse Aristotile nell'argomentare contro a Democrito, diciamo che egli parlò dell'ultimo modo, cioè dell'eccesso. Per pruova di que-
20 sto, è da notare tre cose: la prima, che Aristotile parla di qualche moltitudine, ma non di ogni, perchè non fosse intesa ogni moltitudine in paragone di qualsivoglia minor acqua: la seconda è, che Aristotile non pone minor parte d'acqua di quella d'aria, ma assolutamente dice « poca », acciochè non fosse presa poca in paragone di qualsivoglia maggior parte d'aria; perchè, dicendosi « poca », si potrebbe intendere ancora una gran copia, come interviene per lo più ne' paragoni: la terza cosa finalmente è, che Aristotile non congiugne la voce greca corrispondente alla dizzione *poca* con l'articolo. Per la cognizione di che, è da sapere che l'articolo significa o la idea universale delle cose differenti da essa, come insegna Ammonio nel libro Della interpretazione; o vero il proprio e
30 diterminato, a differenza dello 'mproprio; o vero significa, ma di rado, cosa detta in universale ma ristretta al particolare, come afferma Magentino nel libro della Priora, dove Aristotile dice « il piacere non esser buono », ed in questo modo conviene con la voce che è senza articolo propriamente, se bene con l'articolo si dice impropriamente. E però Aristotile in questo luogo non piglia ogni poca acqua, ma qualche poca, per non concludere come il Galilei, che conclude: « Adunque ogni maggior parte d'aria si muoverà più velocemente che la minor acqua »: la qual conclusione se Aristotile facesse, contraddirebbe egli stesso a' suoi dogmi, tra' quali uno è che il più grave debba più velocemente muoversi, intendendo più grave o secondo diversa materia o secondo la medesima. Il che si dee prendere in propor-
40 zione, poichè qualche volta avviene il contrario, cioè quando non si piglia la pro-

porzione uguale, ma disuguale: perchè in tale estremità si può dire che non solo le cose gravi si muovono più tardi, ma che cessi poi tutto il lor moto, cioè che la terra voli per aria e che la cosa più grave dell'acqua nuoti sopr'essa, sì come l'oro battuto, quel minimo, e la rena volano per l'aria, e l'ebano e l'aghetto soprastanno all'acqua. Ed anche si vede per esperienza come un legno si muove più presto in giù che un sasso piccolo, con questo che è più gravità nel sasso che nel legno; e pure è molto maggiore la quantità dell'aria in quel legno che non è la terra, nè può fare, secondo il Galilei, tanta quantità del fuoco in quell'aria che la parte terrena, con la quale è unita, non s'abbia a muovere più presto d'un sasso o d'altra cosa per natura più grave del legno; molto, adunque, più presto si muoverebbe dall'acqua, che è meno grave di tali materie, per avere il suo fuoco, secondo l'opinione di Democrito. Concludasi, adunque, che non solo la terra in minore quantità porta l'aria o vero il fuoco in giù, ma anco non può essere così trattenuta, che non possa muoversi più presto da una minima parte di terra o gocciola d'acqua.

Ma quello in che doverebbe fare il Galileo difficultà è più di sotto, dove Aristotile argumenta che anche una gran quantità d'acqua si muoverebbe più presto in su che poca d'aria: ma se poca terra vince molto fuoco, come adunque manco fuoco porterà in su più terra? Tal dubbio m'induce a credere, che Aristotile contra Democrito argomenta avendo più riguardo a' nomi che alla natura della cosa. Poi che quelli antichi filosofi andavano dicendo che si muovessero gli elementi ora per il triangolare, ora per la grandezza, ed ora per il pieno e vòto, e non ponevano altrimenti la natura principio del moto: e così diceva Democrito, che la terra si muoveva in giù per il pieno, ed il fuoco in su per il vòto; e dipoi voleva che l'aria participasse più di vòto che di pieno, e l'acqua più di pieno che di vòto. Contro di lui Aristotile argomenta che, se per il pieno l'acqua si muove in giù, adunque una gran quantità d'aria, avendo più pieno che poca acqua, si muoverà più presto in giù; come anche una gran quantità d'acqua, per avere più di vòto che poca d'aria, si muoverà più presto in su. E se bene la gran quantità d'aria avesse più di vòto che di pieno e, per il contrario, l'acqua più di pieno che di vòto, non gioverebbe questo punto a Democrito: perchè, se per il più vòto non venisse in giù l'aria, non sarebbe adunque vero che il pieno fusse causa del moto all'ingiù, e più di vòto dove non s'accelera il moto all'insù; adunque nè pieno è nell'aria, nè vòto nell'acqua, nè questi possono dirsi principio di moto: sì che la disputa sta ne' nomi e non *in re*, come ha creduto il Galilei nostro. Oltre che, si darebbe repugnanza nella natura degli elementi per il pieno e vacuo, se il pieno per il più vòto non facesse il muoversi in giù, nè il vòto per il più pieno non facesse il muoversi in su. Di più, un nome non leva la forza d'un altro.

E questo basti a dichiarazione della vera dottrina d'Aristotile, la quale ho difeso e m'offerisco a difendere.

ERRORI DI GIORGIO CORESIO

NELLA SUA OPERETTA DEL GALLEGGIARE DELLA FIGURA

RACCOLTI

DA

D. BENEDETTO CASTELLI.

CON CORREZIONI ED AGGIUNTE DI GALILEO.

ERRORI DEI PIÙ MANIFESTI

COMMESSI DA MESSER GIORGIO CORESIO,

LETTORE DI LINGUA GRECA IN PISA,

NELLA SUA OPERETTA DEL GALLEGGIARE DELLA FIGURA,

RACCOLTI DA D. BENEDETTO CASTELLI DI BRESCIA

...[1] IN BADIA DI FIRENZE.

Prima. erra Messer Giorgio Coresio di troppa animosità, arischiandosi disputare senza geometria con un geometra; perchè chiaro è che, se il geometra ha detto male, non può esser corretto se non da chi intende, e, se ha detto bene, è 10 una pazzia il riprenderlo.

Errore universale in tutta l'Operetta di Messer Giorgio.

2, erra nelle due inscrizioni della sua Operetta, e mi manca assai nelle mani, avendo nella prima proposto un' « Operetta intorno al galleggiare de' corpi solidi », e poi nella seconda (diminuendo assai la[1] prima, con mettersi ancora in sospetto d'animo più desideroso di contradire che di saper il vero) mi promette solo una « Dichiarazione dell'opinione d'Aristotile intorno al galleggiare della figura contro l'opposizione del Sig. Galileo ». Averei voluto che Messer Giorgio avesse sodisfatto al primo titolo, che è d'una cosa vera bella e che si ritrova in natura, e non m'avesse proposto il secondo titolo, del galleggiar della figura, cosa vana ed impossibile, come chiaramente ha dimostrato il Sig. Galileo, e che ha del ridicoloso, 20 non meno che il voler trattare del volare della talpa.

Nelle inscrizioni.

Erra in quella prima conseguenza che fa nel principio del suo proemio, deducendo che e' litterati oltra tutti gli altri starebbono in continua pace e concordia tra di loro, se gli uomini si quietassero ugualmente nel vero. Doveva dedurre: « Gli uomini starebbono in continua concordia tra di loro », chè la conseguenza caminava bene, e non concludere de'letterati solamente, oltre tutti gli altri; per-

fac. prima, nel principio. [pag. 203, lin. 8-12].

[1] diminuendo molto la

1-6 *Errori dei più manifesti del Sig. Giorgio Coresio, raccolti dalla sua Operetta del galleggiare della figura* — 7. La rubrica marginale *Errore .... Giorgio* è cancellata. — *il Signor* invece di *Messer*; e così è sostituito andantemente. — 7-8. *arischiandosi a disputare* — 16. *Avrei voluto* — 18. *secondo, del* — 19-20. *e che .... talpa*, soppresso — 22. *i litterati* — 23. *egualmente* —

---

[1] Della parola che sta prima di « in Badia », cancellata più accuratamente che le precedenti e seguenti, si distingue solamente, in alto, la finale « se » (*monaco Cassinese?*).

chè quando gli uomini si quietassero ugualmente nel vero, non saria differenza tra letterati e altri ignoranti, già che tutti sarebbono letterati a un modo[2].

fac. 2, v. 12. [pag. 203, lin. 27-30].

Erra in voler introdurre intorbidamento di dispute dove la verità è manifestata con evidentissime dimostrazioni, sotto pretesto che la varietà delle opinioni e le liti de' letterati partorischino gran bene; perchè simili confusioni sono gran perditempo, oltre che non poco derogano alla maestà della scienza[3]. Era più sano consiglio cercare d'intendere il Discorso del Sig. Galileo, e ringraziarlo di aver aperta sì bella strada di filosofare, con maniera tanto salda e sicura, fondata nelle cose stesse e nella natura, e non nei libri o forza de' vocaboli grechi.

fac. 2, v. 32. [pag. 204, lin. 16-17].

Erra in pretendere che il Sig. Galileo abbia mandato alle stampe il suo Di- 10 scorso per risvegliare gli animi de' litterati, e non perchè realmente quello che ha esposto sia sua opinione: prima[4], perchè un pari del Sig. Galileo non sta in queste puerizie; poi io, che mediante il suo aiuto ho intese le sue ragioni e conclusioni, so di sicuro e fo ampia fede a Messer Giorgio che l'opinione esposta nel Discorso è veramente del Sig. Galileo, e non occorre pretendere altro[5].

fac. 3, v. 22. [pag. 204, lin. 35 pag. 205, lin. 2].

Erra ancora volendo contradire al Sig. Galileo, che ha detto creder più tosto il ghiaccio esser acqua rarefatta che condensata, e soggionti i motivi di questa sua credenza, cioè la diminuzion del peso e l'accrescimento di mole; erra, dico, per impugnar questo detto, in movere altri punti: se questo sia detto in universale o in particolare, se si voglia intendere che sia o non sia proprietà del freddo condensare, 20 se sia rarefatto propriamente o accidentalmente; perchè tutte sono fughe vane, quanto al proposito s'aspetta. Impugni pure Messer Giorgio la conclusione, se può, e distrugga i principii da' quali depende; chè questo è l'obligo in che si è messo.

fac. 3, v. 33. [pag. 205, lin. 8-9].

Erra a pensare che, essendo in natura del caldo congregare le cose del medesimo genere, non sia del contrario del caldo, ciò è del freddo, natura di sepa-

[2] perchè altro non è l'esser ignorante, che il non si quietar nel vero.

[3] e solo apportano utile quando sono circa materie dubbie e procedono per via di ragioni cavate dalle cose stesse, e non per rincontri di testi o esposizioni di vocaboli.

[4] opinione: erra, dico, prima. 30

[5] Galileo, il quale, essendo usato a studiare sul libro della natura, dove le cose sono scritte in un modo solo, non saprebbe disputar problema alcuno *ad utranque partem*, nè sostener conclusione non creduta e conosciuta prima per vera. [Sostituito a *e non .... altro.*]

9. *vocaboli greci* — 16-19. *Volendo* [omesso *Erra ancora*] *contradire .... erra, per impugnar* — 17. *soggiunti* — 19. *muovere* —

33. *partem,* come molti altri, tal'uno *nè* —

rare le cose del medesimo genere; dal che non avrebbe poi occasione di[6] maravigliarsi che il freddo, ne l'agghiacciare l'acqua, rarefaccia le parti sue.

Erra e manca assai nel risolvere il dubio delle cose medicinali di diverso genere, unite dal caldo contro la natura del caldo, che è di separare le cose di diverso genere. Erra, dico, perchè risponde che il caldo le unisce per ragione di qualche similitudine: ora io dico che resta maggior dubitazione, in che modo sia possibile che il caldo unisca la scamonea con il zuccaro e con l'agarico[7] per qualche similitudine, e non più tosto li separi per la stravagantissima dissimilitudine.

fac. 4, v. primo. [pag. 205, lin. 9-12].

Erra dicendo che il caldo, quando ritrova l'umido in un corpo, constringa quel 10 corpo: perchè il caldo del forno ritrova l'umido nel pane, e lo rarefà.

fac. 4, v. 3. [pag. 205, lin. 12-13].

Erra a prononziare così francamente come fa, che le descrizioni del freddo e del caldo date da Aristotile sono tali, che non è da dubitare se sian vere o false: e questo io dico perchè patiscono gagliardissime opposizioni, oltre le dette; delle quali ne metterò qua una, per insegnamento di Messer Giorgio. E questa è che, mentre si descrive il caldo e 'l freddo per operazioni che non li competono sempre, come sono il condensare e 'l separare etc., tali descrizioni restano insufficientissime. Nè si può dire che sia buon riffuggio il ricorrere al *per accidente* o al *da per sè;* perchè in questo modo si lascia libero campo a chi vorrà dire che il caldo condensa propriamente il fango e che è sua natura il condensare, e che rarefà 20 la cera per accidente (se però la cera liquefatta è rarefatta) e non da per sè: e questo potrà egualmente esser sostenuto come l'opposto, prononziato così alla libera e senza ragione[8].

fac. 4, v. 15. [pag. 205, lin. 22].

[6] Erra a non s'accorgere che, ponendo esser natura del caldo il congregar le cose del medesimo genere, segue di necessità che 'l suo contrario, che è il freddo, produca contrario effetto, che è il disgregare le cose del medesimo genere; di che se e' si fusse accorto, non averebbe auto occasione di [Sostituito a (pag. 248, lin. 24; pag. 249, lin. 1) *Erra .... occasione di*]

[7] unisca l'aloè con il zuccaro, o 'l mele con l'agarico

[8] così arbitrariamente e senza ragione. Anzi, di più, accadendo che 30 il caldo abbia proprietà di rarefare ed anco talora di condensare, ed accadendo altresì l'istesso al freddo, l'istessa descrizione converrà egualmente ad ambedue; e sarà vero il dire, il caldo esser quello che talvolta rarefà e talvolta condensa, e parimente il freddo esser quello che talora condensa e talora rarefà.

6. *maggior dubio* — 9-10. *Dicendo* [omesso *Erra*] *che .... quel corpo, erra : perchè* — 13. *e questo dico* — 17. *refugio* — 17-18. *o al per sè* — 20. *e non per sè* —

23. *ponendosi* —

fac. 4, v. 32. [pag. 205, lin. 34-36].

Erra, di più, con notabile contradizione, mentre ora dice che 'l fuoco e l'aria sono di natura rari, e perciò rarefanno, nè possono mai dare quel che non hanno, e di sopra, nella descrizione del caldo, vole che il caldo congreghi. Posso dire io: E come può il fuoco per natura sua congregare, se è raro e non può dare quel che non ha?

fac. 4, v. 32.

Erra a non considerare che, facendosi il ghiaccio nell'acqua non dall'acqua nè dalla terra, ma dall'aria contigua alla superficie dell'acqua, non è maraviglia che il ghiaccio sia acqua rarefatta dall'aria; la quale essendo, per il Coresio medesimo, di natura rara, può solo rarefare, e non mai dare quello che e' non ha.

fac. 5, v. 13. [pag. 206, lin. 6-15].

Erra d'insipidezza e move nausea, mettendo grossezze e sottigliezze de' lati nelle figure; non intendendo che tutti e' lati delle figure piane sono linee, quali mai si possono chiamar grosse, se non da chi fosse grossissimo d'intelletto; e tutti i lati delle figure solide pur son linee, e se tal volta si 'ntende delle superficie, in ogni modo non hanno grossezza alcuna[9].

fac. 5, v. 31. [pag. 206, lin. 25].

Erra a dire, come cosa nota, che il ghiaccio si fa lo 'nverno, quando il freddo constringe tutte le cose; perchè non è vero che il freddo constringa tutte le cose, rarefacendo l'acqua nel farla aggiacciare.

fac. 5, v. 31.

Erra ancora in logica, volendo adoprare questa proposizione dubiosissima, anzi falsa, da concludere[10] l'intento suo; la quale ha bisogno di tanta prova, che quando questa fosse[11] vera, tutta la disputa del ghiaccio saria terminata[12].

fac. 5, v. 34. [pag. 206, lin. 28].

Erra a chiamare costrette le cose che si chiudono nel ghiaccio: anzi, che più presto sono tra di loro dilongate, nel farsi il ghiaccio. E Messer Giorgio stesso, concedendo che, nel farsi il ghiaccio, ci entri dell'aria e accresca la mole, è sforzato a concedere che quelle cose siino più separate e dilongate nel ghiaccio di quello che erano prima nell'acqua.

[9] Or vadia il Sig. Galileo a consumar gli anni e la vita intorno ad Archimede e gli altri geometri grandissimi, per dover poi stare a tu per tu con intelletti di questa sorte.

[10] falsa, per concludere

[11] quando ella fosse

[12] Imperò che chi è tanto sciocco che, conceduto che il giaccio si facesse dal freddo operante nell'acqua e, di più, che l'operazione del freddo fosse di condensare tutte le cose, mettesse poi in dubbio se 'l ghiaccio fosse acqua condensata? Questo [è] suppor per vero e noto quell'istesso di che si disputa.

9. *che ella non ha.* — 10. *di lati* — 11. *i lati* — 15. *il verno* — 17. *agghiacciare* — 18. *dubbiosissima* — 22. *dilungate* — 24. *siano* —

26. *consumar* la *gli* — 33. *del* ghiaccio *freddo* —

Erra di grosso a credere, e presumere che altri credino, che le cose che sono più sensibili al tatto e più visibili siino più [13] dense: perchè ogn' uno sa che la fiamma è sensibilissima al tatto e più visibile di qual si voglia altro corpo naturale che noi abbiamo, e con tutto ciò è molto più rara. fac. 5, v. 36. [pag. 206, lin. 30].

Erra a dire che quello che è più denso, più difficilmente si taglia: perchè la pasta è più densa del pane cotto, e più facilmente si taglia. fac. 5, v. 39. [pag. 206, lin. 32].

Erra Messer Giorgio, perchè piglia il duro per denso, ed il molle per raro, che pur sono cose diversissime. fac. 6, v. 3. [pag. 206, lin. 33-34].

Erra affermando che il ghiaccio si rarefaccia dal caldo: anzi si condensa e 10 si riduce in minor mole, come so di certo che il Sig. Galileo ha fatto vedere e toccare con mano a Messer Giorgio stesso, in presenza dell' Eccellentissimo Principe Sig. D. Aloise d' Este [14]. fac. 6, v. 11. [pag. 206, lin. 40].

Erra chimerizando che il ghiaccio si faccia sentir più freddo dell' acqua, non perchè sia realmente più freddo, ma per la densità della materia. fac. 6, v. 14. [pag. 207, lin. 1-4].

Anzi dico di più, che erra Messer Giorgio nella propria dottrina: perchè, essendo egli per concedere che il ghiaccio sia più raro dell' acqua per accidente, è necessitato a concedere che per accidente debba parere men freddo di quella. fac. 6, v. 14.

Che le acque de' ghiacci e delle nevi siino o non siino mal sane, mi rimetto a' medici. Ma erra ben Messer Giorgio a concludere che della loro malignità ne 20 sia cagione la densità del ghiaccio e della neve, essendo questi rari e non densi. fac. 6, v. 27. [pag. 207, lin. 10-13].

Erra affermando che il ghiaccio resiste più all' esser dissipato dell' acqua, essendo falsissimo: il che si prova, conciosiachè prese due moli uguali, una di ghiaccio e l' altra d' acqua, e di figure simili, esposte che saranno similmente al caldo, di sicuro si dissiperà prima il ghiaccio che l' acqua; ed è cosa assai nota, benchè da Messer Giorgio venga detto tutto il contrario: di modo che non si deve acconsentire che il ghiaccio sia più denso dell' acqua, perchè resista più alla dissipazione, essendo vero che resiste meno. Averei scusato questo errore con dire, che Messer Giorgio non ha voluto intendere che il ghiaccio si dissipi più difficilmente dell' acqua, cioè che finisca d' esser risoluto il ghiaccio in acqua più 30 difficilmente che l' acqua in vapore o in altro, ma che la proposizione abbia questo senso: Il ghiaccio resiste più alla dissipazione, cioè all' esser risoluto in vapore. Ma perchè, intesa questa proposizione in questo senso, non ha poi che fare per concludere che il ghiaccio sia più denso, per tanto non ho potuto far di meno di non avertire questo errore [1]. fac. 6, v. 32. [pag. 207, lin. 15-17].

[13] visibili sieno più

[14] in presenza di alcuni personaggi grandissimi. [Sostituito a *dell' Eccellentissimo ... d' Este.*]

2, 18. *siano* — 7. *Erra pigliando il duro* — 19. *ai medici* — 22. *eguali* —

[1] Da « Averei scusato » a « errore » è aggiunto in margine.

fac. 6, v. 35. [pag. 207, lin. 19-22].

Erra a volere creder a' Greci e altri in una cosa che può essere senza loro conosciuta; anzi, che potrebbe essere che i Greci in questo, come in molt' altre cose e di grandissimo rilievo, si fossero ingannati [15].

fac. 7, v. 14. [pag. 207, lin. 31 e seg.].

Essendo state da Messer Giorgio prodotte due sorti di rarità, una che consiste nella sotigliezza delle parti, e l' altra che consiste nella distanza delle parti, e già che questa rarità vien concessa nel ghiaccio, e questa medesima rarità è cagione, per detto del Coresio, fac. decima [pag. 210, lin. 9-10 e 22] della sua Operetta, di leggerezza; si conosce chiaramente che Messer Giorgio erra a contradire al Sig. Galileo, che ha detto, creder che il ghiaccio sia acqua rarefatta, perchè cresce di mole ed è più leggieri dell' acqua, standovi a galla. 10

fac. 7, v. 12. [pag. 207, lin. 30].

Erra ancora a dire che il ghiaccio sia rarefatto per accidente, e non di necessità della sua natura; massime che Messer Giorgio stesso [16] confessa che di necessità alla constituzione del ghiaccio è necessaria la distanza delle parti.

Io, ancorchè più volte abbia letto e riletto, e per me e per sodisfazione di alcuni Signori miei patroni, il Discorso del Sig. Galileo, mai ho [17] ritrovato che dica, che Aristotile non conoscesse che 'l più grave descendesse più giù, cioè che le parti terree non cercassero d' andare al logo loro. Erra, dunque, Messer Giorgio a volere che il Sig. Galileo l' abbia detto.

fac. 7, v. 38. [pag. 208, lin. 7-8].

fac. 8 e fac. 9. [pag. 208 e seg.].

Erra nel resto di quel Discorso: nel titolo del quale promette di provare che Aristotile senza ragione è biasmato dall' Autore intorno a' principii del discendere 20 il solido; ma poi, in tutto quel progresso, non conclude cosa che faccia a proposito di quanto si è promesso, ma solo si mette a recitare cinque opinioni, diverse tra di loro, intorno alla causa essenziale del moto, con mirabile vanità di empire i fogli, e v' interpone un trattato delli accidenti, che sono (dice lui) principii dei moti; tutto, o direttivamente contro alla propria opinione, o falso, o spropositato.

fac. 10, v. 20. [pag. 210, lin. 9-10].

Poichè, mentre pone che la gravità dependa dalla strettura delle parti e la levità dalla largura di esse, e avendo prima concesso, nel fine del primo Discorso, che la largura delle parti si ritrova nel ghiaccio e la leggerezza nell' aria, è forzato confessare che il ghiaccio sia leggiero e che l' aria sia rara per la largura delle parti; contro quello che nel medesimo passo afferma, avendo distinto, con Giovanni Gram- 30 matico, dua sorte di rarità, una che consiste nella sottigliezza delle parti, come è l' aria, l' altra nella lontananza delle parti, come è nel ghiaccio.

Erra, parimente, di contradizione: perchè, avendo scritto, nel principio della faccia undecima [pag. 210, lin. 24-26], che non si deve dire che la gravità mova, perchè

[15] potrebbe essere che a' Greci .... non fusse da prestare intera fede. [Sostituito a *i Greci .... si fossero ingannati.*]

[16] che egli stesso

[17] mai non ho

7. del Sig. Coresio — 18. *Galileo abbia detto tal cosa* — 24. *fogli* — *degli accidenti* — 34. *muova* —

la gravità è una potenza, e per conseguenza non può fare il moto, che è azzione; più a basso poi, nella medesima faccia, scordandosi di sè medesimo, dice che il moto non è azzione altrimente; dal che posso soggiongere io, che ne segue che non sia impossibile che possa dependere dalla gravità. fac. 11, v. 30. [pag. 211, lin. 6].

Erra quando, dopo una tediosissima confusione di conclusioni repugnanti tra di loro ed alla medesima opinione ed intento principale di Messer Giorgio, inferisce senza dependenza alcuna la conclusione della destruzion del vacuo e del cedere; con soggionger senza proposito il notar delle cose per aria e per acqua, con la variazione del mezo e della figura, e che un sasso si move più velocemente nel fine che nel principio, e più velocemente da un logo più alto che da un più basso, e che una nave s'immergerà più in un'acqua dolce che nella marina, e che un legno nella stessa acqua si profondarà più quanto sarà più grave: e mostra con queste conclusioni, parte false e parte senza proposito, di aver più desiderio d'empire i foglii, che di dimostrare quello che nel principio del Discorso aveva promesso e proposto. fac. 11, v. 35. [pag. 211, lin. 10 e seg.].

Dice benissimo, che l'opinione di quelli che stimorno che il mezo e la figura non ritardassero il moto, fu sempre stimata vana: ma erra bene, se pensa che il Sig. Galileo non la conceda. fac. 12, v. 15. [pag. 211, lin. 24-27].

Erra, dunque, dicendo il vero e l'istesso a punto che dice il Sig. Galileo, in questo particolare del ritardar il moto per la figura, e non accorgendosi di dirlo [18]. fac. 12, v. 15.

Erra volendo che la figura, perchè ritarda, possa fare ancora la quiete, non essendo buona conseguenza: Questo ha forza di ritardare; dunque, di quietare. fac. 12, v. 15.

Erra a incorrere, nel principio del terzo Discorso, in quell'errore che con falsità aveva imputato al Sig. Galileo; cioè pensando che, conforme Aristotile e la fac. 12, v. 26. [pag. 211, lin. 30-32].

[18] L'opinione di quelli che stimaro, che 'l mezzo e la figura operassero proporzionatamente al ritardamento del moto, fu sempre vana: e maggiormente erra Messer Giorgio a reputarla vera dopo che il Sig. Galileo l'ha dimostrata falsa, provando che, se vera fosse, bisognerebbe che tutti i corpi che descendono in aria, descendessero ancora in acqua; essendo che la proporzione che ha la rarità dell'aria a quella dell'acqua, l'ha la tardità di qualsivoglia corpo in aria a qualche altra tardità, e questa gli doveria competere in acqua. Ma molto più errerei io, s'io credessi poter mai far restar capace Messer Giorgio della forza di questa dimostrazione. [Sostituito alle lin. 16-20, che sono cancellate.]

6. *alla opinione* — 9. *muove* — 14. *fogli* — 23. *Incorre, nel principio* — 27. *erra il Sig. Giorgio* — 33-34. *capace il Sig. Giorgio della* —

31. *la* velocità *tardità* — 34. *Messer della* —

natura stessa, si diino corpi più gravi dell' acqua, che per quella non descendino, ma galleggino.

fac. 13, v. 32. [pag. 212, lin. 26-27].

È vero che un bello 'ngegno, nel caso proposto dalli aversarii del Sig. Galileo, della tavoletta d'ebano, dirà che è l'aria che fa che la tavoletta non discenda, e lo dirà con verità; anzi per l'aria e sua forza in simili occasioni si vedono maggior meraviglie, come quando dal profondo del mare si alzano pesi gravissimi ponendo a poco a poco dell' aria in un vascello: ma erra bene Messer Giorgio a non intendere come questa risposta sia verissima.

fac. 14, v. 12. [pag. 212, lin. 35 e seg.].

Erra, nel principio del quarto Discorso, nel dire che il Sig. Galileo contradica alle sue proprie ragioni, imputandogli che egli abbia detto che l'aria non fa galleggiare i solidi in ogni sorte di figura, ma solo in alcune particolari; avendo egli dimostrato tutto l'opposito, cioè che ogni sorte di figura, che per altro andrà al fondo, può in virtù dell' aria congiontagli galleggiare.

fac. 14, v. 22. [pag. 213, lin. 9-10].

Erra replicando fuor di proposito quello che quattro versi di sopra aveva detto. Aveva premessa una divisione trimembre, dicendo trovarsi tre opinioni di questa cosa: la prima tiene che l'aria solamente operi; la seconda, l'aria e la figura; la terza, la figura sola. La prima, dice che è dell'Autore; e la seconda, di quelli che vogliono che l' aria e la figura insieme faccino l'effetto: e qui pianta il lettore [1].

fac. 14, v. 22. [pag. 213, lin. 11 e seg.].

A voler sodisfare al titolo del quarto Discorso, che è « In qual guisa l' aria sia o non sia vera cagione di far galleggiare il solido », era a bastanza dire, che allora l'aria sarà bastante cagione [19] di trattenere un solido che non vada al fondo, ancorchè quel tal solido fosse più grave in specie dell' acqua, quando, congionta con quello e posta sotto il livello dell'acqua, constituirà una mole men grave di altrettanta acqua, ed allora non basta trattenerlo [20], quando, ancorchè vi sia congionta l'aria stessa, tuttavia la mole che risulta dal solido e dall'aria, quale sarà collocata sotto il livello dell' acqua, eccederà in peso altrettanta acqua; come saldissimamente dimostra il Sig. Galileo nel suo Discorso: e questo fatto sta così, e, poichè Messer Giorgio non intende nè poteva assolutamente intendere le essattissime dimostrazioni, ha errato all' ingrosso a parlarne.

fac. 14, v. 24. [pag. 213, lin. 12-15].

Erra di molti e grossissimi errori in poche righe, mentre ei si propone ed essemplifica tre maniere di ritenere, o sforzare, dell' aria; dicendo, uno essere per predominio « come si vede nelle cose leggieri », e soggiogne « ed altri modi »: sì che comprendendo questo modo molti altri, che meraviglia sarebbe che uno di quelli fosse quello del Sig. Galileo? Di più, come sono tre modi,

[19] sarà suffiziente cagione

[20] basta a trattenerlo

1. *diano* — 5. *si veggiono* — 6-7. *gravissimi facendo entrare a poco a poco* — 30. *Incorre in molti* —

---

[1] Le lin. 9-18 sono state aggiunte posteriormente.

se sono tre e molti altri modi? Il secondo modo dice esser per moto, e ne dà l'essempio dell'aria mossa dalla calamita e, per tal moto, attraente il ferro: il quale se sia errore o no, non credo che abbia bisogno di grande esplicazione, perchè non credo potersi ritrovare uomo così stupido, fuori che Messer Giorgio, che creda che la calamita attragga il ferro mediante il moto dell'aria; perchè in questa guisa attrarrebbe ogn'altro corpo, e non ne attrarrebbe alcuno tutta volta che tra esso e la calamita tramezasse una tavola o una muraglia; e pur si vede nisun corpo, benchè densissimo, interposto tra la calamita e 'l ferro, impedire o ritardare la sua azzione. Pone il terzo modo di-
10 cendo essere per similianza, come si scorge nelle coppette e putrefazione: errore spropositatissimo, non si potendo intendere che somilianza caschi tra l'aria, le coppette e la putrefazione [1].

Erra a concludere che l'aria, per esser molto rara e dissipabile, sia di poca e debile virtù: perchè, oltre che questo è contro la dottrina della quale Messer Giorgio fa professione, nella quale si afferma il fuoco e l'aria più attivi e, per conseguenza, di maggiori forze delli altri elementi, soggiongo io di più che il fuoco è assai più dissipabile e raro dell'aria, e tuttavia ha grandissima e spaventosa forza; dico nel movere e portar pesi, contro la natura loro, in alto, come si vede in mille esperienze.

fac. 16. v. 18. [pag. 214, lin. 23].

20 Quando Messer Giorgio introduce quell'impossibile che seguirebbe se l'aria avesse forza di sostenere, che trattenerebbe la terra fuor del luoco suo, erra: perchè non intende niente niente quel che dice il Sig. Galileo, del trattener dell'aria. E se egli non intende il Sig. Galileo, non meno meraviglioso nella forza delle dimostrazioni che nella chiarezza dell'esplicare il suo concetto, meno potrà intender me: e però, senza farlo staccar troppo dalla gofferia del suo argomento, li dico che vadi pensando da qual parte la terra restarà trattenuta fuora del suo loco, già che da tutte le parti è circondata dall'aria.

fac. 16, v. 20. [pag. 214, lin. 24-26].

Erra a far quella stravagante conseguenza, che l'acqua non saria corpo sollunare se non avesse resistenza alla divisione della tavoletta: erra, perchè non
30 è vero che tutti i corpi sollunari resistino alla divisione, nè questo è stato già mai provato, nè credo assolutamente che si possa provare; anzi, per la dottrina che Messer Giorgio segue, i corpi sopralunari sono quelli che resistono massimamente alla divisione.

fac. 16, v. 33. [pag. 214, lin. 35-36].

Se Messer Giorgio intendesse che il Sig. Galileo dice, che i corpi più gravi in specie dell'acqua, tutti, tutti, e sempre, discendono in quella, e i più leggieri, tutti, tutti, e sempre, stanno a galla, e quelli che sono tra di loro egualmente leggieri, egualmente stanno a galla, cioè eguali moli di loro sommergono se in

21. *tratterrebbe — del suo luogo —*

---

[1] Da « Erra di molti » (pag. 254, lin. 30) a « putrefazione » è aggiunta posteriore.

tutta la mole saranno eguali; se Messer Giorgio, dico, intendesse questo, o si quietarebbe nel vero, o non produrebbe, con tanti errori, esperienze spropositate.

fac. 16, v. 38. [pag. 214, lin. 40 - pag. 215, lin. 6].

Perchè erra, con questa ignoranza, quando dice: Sia preso un vaso di materia più grave dell'acqua, quale galleggi per l'aria; e poi siino presi due corpi di eguale gravità, ma di mole diseguali, e sii messo dentro a quel vaso or l'uno or l'altro; che si vedrà che si sommerge tanto dell'uno quanto dell'altro. Or chi non vede che mentre il peso del vaso è sempre l'istesso, e quello delli doi corpi è eguale, e l'aria non pesa niente nell'acqua, che, tanto in una quanto nell'altra esperienza, il solido che è sommerso (sii quanta si voglia l'aria che si ritrova nel vaso) è sempre del medesimo peso in rispetto all'acqua e, per tanto, resta di lui sempre la medesima parte sommersa? E questo tutto non è egli scritto, dichiarato e dimostrato dal Sig. Galileo nel suo Discorso? di modo che non solo, chi intende conosce che non è contro la sua opinione quanto produce Messer Giorgio, anzi, essendo vere le demostrazioni del Discorso, come sono verissime, è necessario che tutto questo segua. Ma qui nasce un altro errore, mentre egli mette per assurdo che l'aria possa ritenere tanto la poca quanto la molta, senza che n'adduca dimostrazione alcuna: il quale errore è tanto maggiore, quanto dal Sig. Galileo è stato molto sotilmente dimostrato, occorrere che tanto sostenga moli grandissime una poca quantità di acqua, quanto mezo il mare [1].

fac. 17, v. 15. [pag. 215, lin. 12 e seg.].

Erra pur nella seconda esperienza, e mostra di novo, a chi non se ne fosse acorto avanti, che al tutto non intende niente di quello che dice il Sig. Galileo del trattener dell'aria. Ho detto, e ritorno a dire, che il Sig. Galileo non solo afferma che l'aria è potente a trattener i corpi gravi a galla, ma che questo fanno tutti i corpi leggieri quando, congionti con i gravi, constituiranno moli di minor peso di altrettanta acqua. Or, se vi sian congionti con colla o con calamita o con chiodi, poco importa: basta che siino congionti. E Messer Giorgio stesso, nel produr la sua esperienza, mette nell'acqua un solido composto del vaso e di quel corpo di che è ripieno, sì che galleggi: nel qual caso non fa contro al Sig. Galileo; perchè questo sarà un composto men grave di altrettanta d'acqua, perlochè galleggerà.

fac. 17, v. 32. [pag. 215, lin. 25-26].

Erra ancora, dicendo che galleggerà sempre tanto, quanto il peso del vaso lo sommergerà: perchè, nell'esperienza, alle volte la parte che galleggia di quel corpo è maggiore, alle volte minore, alle volte eguale a quella che sarà sommersa; e la ragione di questo, e quando intraverranno questi casi, è chiara nella quarta proposizione del Discorso.

fac. 17, v. 33. [pag. 215, lin. 27-29].

Erra nella terza sua ingegnosissima esperienza, del catino di rame che vien giù per aria con moto continovo (ha detto *continovo*, acciò non si pensi che venga

2. *quicterebbe* — 4, 26. *siano* — 5, 9. *sia* — 24, 26. *congiunti* — 37. *moto continuo* —

[1] Da « Ma qui » a « mare » è aggiunta posteriore.

a saltoni interrotti), sin che arriva all'acqua, nella quale non si profonda nè anche ripieno di quel corpo grave: erra, dico, non perchè la esperienza sia falsa, perchè è vero che il catino vien giù per aria, nè si profonda nell'acqua, quando è ripieno d'un corpo grave sì che galleggi; ma erra, perchè pensa che faccia contro il Sig. Galileo: e non s'avede, il poveretto, che il catino descende per aria perchè pesa più di altrettanta aria, e non descende per acqua perchè pesa meno di quella, cioè di altrettanta mole d'acqua.

fac. 17, v. 38. [pag. 215, lin. 30-32].

Non minor errore commette nel produrre l'inconveniente che seguirebbe nel pesare il piombo o ferro: perchè non è vero che il piombo ridotto in figura piana possa esser sostenuto nell'aria per l'aria congiontagli, dove si pesano simili merci; ma ben potrebbe esser causa di tal fraude, quando si pesasse ne' confini dell'aria e dell'acqua, dove il Sig. Galileo afferma, e con verità, che l'aria trattiene: di modo che questo non ha che fare nulla contro il Sig. Galileo.

fac. 18, v. primo. [pag. 215, lin. 33-34].

Erra a dire che gli artefici, che accomodano legni da edificio navale, non abbino riguardo all'aria, ma sì bene all'acqua: perchè si vede chiaro che per questo li fanno cavi dentro, non per altro, che, ancorchè vi sian poste dentro gran quantità di merci, non per questo si constituisca mole di maggior peso di altrettanta d'acqua.

fac. 18, v. primo.

Anzi dico di più, che se Messer Giorgio, quando ha detto che gli artefici non hanno riguardo all'aria ma all'acqua, ha voluto intendere che abbino riguardo alla resistenza che egli pensa che sia nell'acqua all'esser divisa, erra e s'inganna: perchè questi artefici doverebbono, conforme alla sua dottrina, fare gli naviglii di figura larga, e non cava come fanno; perchè così l'acqua li sosterrebbe meglio e con più facilità, essendo le figure larghe e piane meno atte a dividere che le racolte e cupe.

fac. 18, v. 4. [pag. 215, lin. 35-36].

Erra nell'ultima esperienza di un novello errore, oltre l'ordinario suo di non intendere niente il trattenimento che opera l'aria quando viene posta nell'acqua in compagnia di qualche solido. Il novo errore è questo: che, avendo detto il Sig. Galilei che il composto d'aria e di qualsivoglia materia più grave dell'acqua, quando sta a galla, vi sta trattenuto dall'aria, il buon Messer Giorgio s'è imaginato che il Sig. Galileo sia stato tanto inaveduto, che abbia pensato che all'aria, come a cosa soda e non cedente, sia conficcato il corpo galleggiante, e perciò non vada al fondo; onde egli poi n'inferisce questo assurdo, che i vascelli non potrìano moversi: nel qual concetto quanto puerilmente discorra Messer Giorgio, lo lascio giudicare ad ogni persona di mediocre giudicio. Perchè se egli avesse inteso che l'aria sostiene i solidi in quel modo che una zucca vòta o un soghero sostiene in su un notatore senza impedirgli il moto, non si maravigliarebbe che la nave, sostenuta in virtù dell'aria inclusa, non restasse impedita nel suo corso[1].

16-17. *di mercanzie* — 21-22. *i navili* —

[1] Da « Perchè se egli » a « corso » è aggiunta posteriore.

fac. 18, v. 18. [pag. 216, lin. 1 e seg.]. Erra, non intendendo come un corpo leggieri comunichi la leggerezza a un corpo grave quando se li congionge, qual si sia il modo della congionzione: o per natura del composto, che sarà costituito di gravi e di leggieri; o per arte, come quando si legano su le spalle delli uomini vesiche ripiene d'aria, acciò non si sommerghino nell'acque; o per un esquisito contatto, come è forsi, e dico anche senza il forsi, nel caso della tavoletta d'ebano.

fac. 18, v. 25. [pag. 216, lin. 2-8]. Ma erra di più in questo Discorso: perchè prima dice che la comunicanza si fa per uso, e poi, volendo provare che l'aria non può comunicare leggerezza per uso, dice che l'uso si fa da sè; il che è sproposito e, come si vede, non conclude nulla. 10

fac. 18, v. 32. [pag. 216, lin. 12]. Erra nel titolo del quinto Discorso, che è questo: « Che la figura sola fa galleggiare il solido »; erra, dico, e contra il vero e contro sè medesimo: perchè ha detto, ed è per replicare, che la leggerezza è quella che fa galleggiare; non può, dunque, essere la figura sola, come animosissimamente propone Messer Giorgio in questo titolo, che faccia galleggiare; già che si confessa che v'abbia parte la leggerezza ancora.

fac. 19, v. 12. [pag. 216, lin. 26-27]. Erra nell'assegnare certi suoi fondamenti, e s'imbroglia di modo, che non solo mostra di non avere inteso quello che dice il Sig. Galileo, ma che non intende quel che egli stesso si dice. Vedasi la sua diffinizione della figura, che è questa: « La figura è quantità terminata da superficie d'una o più linee ». Doveva dire: « La figura è quella che è terminata da uno o da più termini »; e va, in cambio, a introdurre essorbitanze senza senso e spropositatissime. 20

fac. 19, in tutto. [pag. 216-217]. Erra, finalmente, in questo Discorso, perchè non solo non ha concluso quel che aveva proposto, cioè che la figura sola fa galleggiare il solido, ma meno ne ha parlato; il che è mancamento troppo notabile.

fac. 20, v. 36. [pag. 217, lin. 36-38]. Messer Giorgio concede, e con ragione, al Sig. Galileo, che il mettere in carta manifesti più la verità o falsità delle opinioni, che non fa il disputare in voce: fac. 21, v. 8. [pag. 218, lin. 6-8]. fa benissimo ancora, quando concede che 'l filosofare vole esser libero: ma erra ben poi di contradizione, quando s'attacca più all'autorità che alla ragione.

fac. 21, v. 8. Erra ancora nell'introdur l'argomento tolto dalla autorità (che pur è solamente probabile) nella filosofia, la quale, essendo scienza, deve necessariamente dependere dalla demostrazione; nè Aristotile stesso (già che Messer Giorgio si vol servire della autorità) in tutta la sua Logica, mentre dà e' precetti del sapere, introduce mai il mezo dell'autorità, come troppo debole. Ma io soggiongo di più, che chi in scienza si vale o serve dell'autorità, oltre che egli non sa, ma solo pensa e riferisce che altri abbia saputo, dà segno manifesto d'essere animo vile, basso ed inettissimo al rettamente discorrere. 30

fac. 21, v. 20. [pag. 218, lin. 14-17]. Erra nel dire che Aristotile non lasciasse mai l'autorità per la ragione; e l'errore è chiaro, poichè si vede che Aristotile lasciò in moltissimi loghi l'autorità

2. *congiugne* — 4. *vesciche* — 5, 6. *forse* —

delli antichi per la ragione, ancorchè la ragione fosse debolissima: come si vede in particolare nel primo libro della Fisica, dove per una semplice similitudine di un scanno e un letto (e, sia detto con pace di un tant'uomo, similitudine bassa, popolare e forse falsa) lasciò l'opinione di quelli che tenevano che la materia prima fosse per sè stessa formata.

fac. 21, v. 36. [pag. 218, lin. 27 e seg.]

Erra, riprendendo il Sig. Galileo di falsità quando dice che l'acqua nel gelarsi cresce di mole: erra, dico, Messer Giorgio dicendo che la proposizione è falsa, soggiongendo poi che è vera per accidente; quasi che, se per accidente cascando una pietra da alto d'una torre rompesse la testa a uno, sia lecito con la logica Coresiana dire: Non è vero che quel povero abbi rotta la testa, nè che sia cascata la pietra; perchè si è rotta la testa ed è cascata la pietra per accidente.

fac. 21, v. 36.

Erra, di più, contradicendo al precetto che dà a sette faccie [pag. 207, lin. 26-27] della sua Operetta, dove scrive che non si deve mai negare la proposizione necessaria per accidente alcuno.

fac. 22, v. primo. [pag. 218, lin. 31-34].

Erra, in oltre, dicendo che il ghiaccio si rarefà per accidente, mentre che, contradicendo a sè medesimo, soggionge che di necessità alla constituzione del ghiaccio le parti dense si rarefanno. Or, se di necessità della natura del ghiaccio è questa rarefazione, erra dunque manifestamente Messer Giorgio a dire che sia un per accidente.

fac. 22, v. 9. [pag. 218, lin. 37-39].

Erra nel dire, con Ermino, che il cristallo è trasparente per la mischianza dell'acqua e dell'aria: prima, perchè se il cristallo sarà rotato rozamente nella sua superficie, si vede che non è più trasparente; e non ha già persa la mischianza primiera.

fac. 22, v. 9.

Erra, di più, ne'suoi medesimi principii: perchè se il cristallo avesse mischianza aerea, dovrebbe esser leggieri, e star a galla, conseguentemente, nell'acqua; e tuttavia va al fondo. In oltre, il legno, non essendo trasparente, dovrebbe, conforme a questa dottrina d'Ermino, essere senza tanta mischianza d'aria e, per conseguenza, andar al fondo; e tuttavia il cristallo descende, ed il legno galleggia. Bisogna, dunque, che Messer Giorgio ritrovi altra cagione della trasparenza, che la mischianza dell'aria.

fac. 22, v. 10. [pag. 218, lin. 39-40].

Erra di falsità nel dire che il ghiaccio sia più grave dell'acqua: essendo egli più leggieri di quella, standovi a galla, come ogn'uno può facilissimamente comprendere.

fac. 22, v. 11. [pag. 218, lin. 39-40].

Ed erra, ancora, servendosi della detta proposizione senza pur assegnarne una minima prova, servendosene, dico, da dedurre un'altra conclusione: che è errore nefandissimo di discorso, poichè si camina dall'ignotissimo all'ignoto.

fac. 22, v. 14. [pag. 219, lin. 1-3].

Erra nel servirsi dell'autorità di Alessandro nel primo delle Questioni, cap. sesto, quale dice solo che l'acqua ghiacciata è alterata molto; erra, dico, in servirsi di questa autorità, perchè da lei deduce che dovrebbe discendere: conseguenza

1. *degli antichi* — 21. *arrotato* —

fredda e spropositata, quasi che tutta l'acqua che si altera acquisti maggior peso. Il desiderio di mantenere un falso, che ha Messer Giorgio, e la penuria di fondamenti è cagione che il povero uomo si attacchi a queste vanità e puerizie.

fac. 22, v. 26. [pag. 219, lin. 11-17].

Erra nel produrre che Aristotile ed altri siino della sua opinione: perchè ora non si tratta se Aristotile o altri abbin auto o no questo pensiero della constituzione del ghiaccio; nè meno si tratta se questa proposizione della rarità del ghiaccio sia scritta affirmativa o negativa in Aristotile nè in altri; ma si tratta se nel libro della natura stessa sia il ghiaccio acqua rarefatta o condensata: e avendo il Sig. Galileo detto che in natura il ghiaccio è acqua rarefatta, bisogna che il contraditore ritrovi la negativa in natura e non su foglii di carta.

fac. 22, v. 36. [pag. 219, lin. 20-21].

Erra a trapassare in silenzio in questo passo gli argomenti del Sig. Galileo convincenti che il sopranotare del ghiaccio non nasce dalla figura larga, impotente a fender l'acqua: perchè, se li ha giudicati buoni, non può con tanta ostinazione introdur la figura sola causa del sopranotare; e se li ha giudicati difettosi, era obligo suo il correggerli in questo loco.

fac. 23, v. 4. [pag. 219, lin. 36-38].

Erra in attribuire al Sig. Galileo che non si voglii quietare in questo, che le cose, quanto più son gravi, tanto più vadino in giù; e, quel che è peggio, l'errore è tanto volontario, che non lo posso attribuire a ignoranza, perchè da sè stesso Messer Giorgio ha confessato, dua righe più alto, che il Sig. Galileo pone, con Archimede, per cagione del discendere l'eccesso della gravità de' mobili sopra i mezi. Quest' errore, dunque, già che non si può attribuire a ignoranza, è manifesto che depende o da ostinazione o da troppo desiderio di contradire.

fac. 23, v. 14. [pag. 219, lin. 32-34].

Erra: perchè dopo che ha detto, con Aristotile nei libri del Cielo, che le parti per intrinseca inclinazione vanno al proprio logo, e soggionto, col medesimo Aristotile, che l'intrinseca inclinazione è la loro gravità, imediate, non curandosi contradir al suo Aristotile ed a sè medesimo per contradir al Sig. Galileo, soggionge non esser la gravità intrinseca e vera cagione.

fac. 23, v. 14.

Erra, ancora, nel dire che la gravità non sia intrinseca e vera cagione, concorrendo come potenza: erra, dico, prima, perchè la gravità è atto, e concorre realmente come tale; ma, di più, erra ne' suoi medesimi principii ed in via peripatetica, perchè la materia nel composto concorre come potenza solamente, e pur tuttavia è numerata tra le vere ed intrinseche cagioni del composto.

fac. 23, v. 14.

fac. 23, v. 33. [pag. 220, lin. 6-8].

Erra quando pensa che 'l Sig. Galileo, nel diffinire l'egualianza della gravità in specie, faccia una specie; e l'errore suo essorbitante procede dal non intender niente, niente, niente il Sig. Galileo; infelicità degna di riso e di compassione.

fac. 23, v. 36. [pag. 220, lin. 9].

Erra di contradizione in dire che 'l più e 'l meno non mutano specie: perchè

3-4. *e puerizie,* cassato — 5. *siano* — 9. *stessa il ghiaccio sia acqua* — 11. *e non su le carte* — 16. *luogo* — 17. *voglia* — 23. *contraddire* — 25. *soggiunto* — 27-28. *soggiugne* —

ha concesso, ed è per concedere, che più e meno larga figura fa mutazione dal moto alla quiete, specie differentissime.

Erra quando dice che l'Autore chiama diffettose queste proposizioni, cioè: I corpi che soprannuotano, deono essere men gravi dell'acqua; e quelli che vanno al fondo, più gravi di essa. Erra, dico, perchè non è vero che mai l'Autore, cioè il Sig. Galileo, abbia chiamate diffettose queste proposizioni: ha ben detto che è diffettoso modo di filosofare sopra queste conclusioni quello di che fa menzione nel suo Discorso, e lo prova chiaramente.

fac. 24, v. 6. [pag. 220, lin. 15-17].

Erra pensando che il Sig. Galileo non abbia avertito al gallegiare delle navi; 10 e duplica l'errore con pretendere che il galleggiare delle navi nel mare ed il galleggiare di un bicchieri in un bicchieri non sia per l'apunto il medesimo. Al Sig. Galileo, che intende e l'un e l'altro galleggiare, l'uno e l'altro paiono egualmente meravigliosi; a Messer Giorgio pare più meraviglioso questo che quello, perchè non intende nè l'uno nè l'altro.

fac. 24, v. 16. [pag. 220, lin. 23-27].

Erra dicendo che il Sig. Galileo si contradice in più luoghi, con affermare ora che l'acqua resiste, ora che non contrasta punto; ed erra, o per non intendere, o per poter contradire. È ben vero che il Sig. Galileo dice alle volte, anzi sempre, che l'acqua resiste a l'esser mossa con più velocità, ed alle volte, anzi sempre, asserisse che l'acqua non resiste punto alla semplice divisione; e questo non è 20 contradirsi, ma è prononziare due proposizioni verissime.

fac. 24, v. 30. [pag. 220, lin. 34-36].

Erra in dedurre, col Buonamico, il galleggiare de' corpi gravi per la difficoltà della divisione, dall'esperienza tolta dal detto di Seneca, che i sassi e uomini soprastiano a certe acque con tutto che siino corpi più gravi dell'acqua: perchè, se l'esperienza sarà vera (della qual dubito molto), quella tal acqua o sarà più grave di quei corpi che in essa galleggiano, overo intraverrà di quelli in questa sorta d'acqua quello che intraviene delle lamine sottili di piombo nella nostra acqua famigliare.

fac. 25, v. primo. [pag. 221, lin. 2-5].

Erra quando dice che si vede che il piombo e l'oro galleggiano sì per la figura sì per la piccolezza: erra, dico, perchè produce il falso, non essendo vero 30 che si veda questo; ma si vede bene che galleggiano quando se li congionge cosa leggieri, com'è, nel proposito di che si tratta, l'aria.

fac. 25, v. 5. [pag. 221, lin. 7-8].

Erra dicendo che il detto d'Archimede può riuscir falso per la division del mezo: perchè Archimede (ed io lo posso dire di sicuro) dimostra la sua proposizione vera eternamente nei mezi umidi, che noi trattiamo.

fac. 25, v. 8. [pag. 221, lin. 9-10].

Erra affermando che il grave che galleggia non divida il mezo: perchè si vede manifestamente che di già l'ha diviso, e s'è in quello e sotto la di lui superficie avvallato di modo, che non si può con verisimilitudine dire che e' non l'abbia diviso.

fac. 25, v. 14. [pag. 221, lin. 13-15].

Erra ancora dicendo che, quando l'avrà diviso, s'affondarà: perchè si vede

fac. 25, v. 15. [pag. 221, lin. 15].

11. *di un bicchiere* — 20. *pronunziare* — 23. *siano* — 25-26. *in quella sorte* —

che, ancorchè l'abbia diviso, non però s'attenda, ed il cittare in suo favore Aristotile non è altro che produrre, in questo particolare, un falso testimonio dalla sua.

fac. 25, v. 17. [pag. 221, lin. 16-17]. Erra affermando che il Sig. Galileo non abbia dimostrata la leggerezza del ghiaccio dal ritornar a galla quando è posto nel fondo; già che questo è stato fatto. Ma Messer Giorgio galante o l'ha taciuto di sopra, per poter dire che il Sig. Galileo l'aveva tralasciato, overo non l'ha inteso.

fac. 25, v. 21. [pag. 221, lin. 19-21]. Erra nel proponere quella divisione, che altri corpi galleggino per leggerezza, altri per la figura, altri per la piccolezza: e l'errore di Messer Giorgio è doppio. Un errore è, perchè in questa divisione suppone per vero quello di che si disputa: perchè si disputa se possa essere che la figura o piccolezza faccia galleggiare que' corpi che per la loro gravità sono atti al discendere; il che poi al tutto è stato negato, refutato e convinto per falso, dal Sig. Galileo.

fac. 25, v. 21. Erra, in oltre, di contradizione al titolo del suo quinto Discorso, nel quale scrive formalmente queste parole. « Che la figura sola fa galleggiare il solido »: or, se la figura sola fa galleggiare, non può dunque ora supponere, se non con manifesta contradizione, che la leggerezza ancora fa galleggiare.

fac. 25, v. 24. [pag. 221, lin. 21-23]. Erra e s'inganna, pensando e dicendo che la disputa sia di quelle cose che stanno a galla per la figura: nel che si mostra di non saper manco qual sia il suggetto di che si tratta. La disputa è delle cose che stanno su l'acqua, e non di quelle cose che stanno a galla per la figura, perchè simil disputa sarebbe d'un niente.

fac. 25, v. 29. [pag. 221, lin. 24-28]. Erra assai puerilmente quando dice che il legno, per esser aereo, sarebbe sostenuto in alto dall'aria come la paglia; erra, perchè non è vero che la paglia sia sostenuta in alto dall'aria. Anzi io resto meravigliato che Messer Giorgio non si ricordi di quello che ha detto di sopra, che i corpi, quanto più son gravi, tanto più vanno a basso, e che in questa proposizione tutti gli uomini si quietano come notissima: il che essendo vero, perchè non dice egli, in questo passo che il legno, ancorchè sia aereo, descende più dell'aria, perchè è più grave di quella, e poi il medesimo legno galleggia nell'acqua, perchè è di quella più leggieri? chè così avrebbe filosofato bene, e non sarebbe incorso in tanto misere falsità.

fac. 25, v. 35. [pag. 221, lin. 30-35]. Erra, perchè propone di dimostrare una conclusione, cioè che la gravità presupponga la divisione, e poi, uscendo di tuono, a sproposito meraviglioso, conclude nel primo argomento: « adunque la densità è la principal causa della facile o difficile divisione »; la qual conclusione non ha che fare niente con quella che si era proposta da provare.

fac. 26, v. 6. [pag. 221, lin. 36-39]. Non meno spropositata è la seconda ragione: nella quale erra pure, già che in quella ogni altra cosa si conclude, che quello che si era proposto di provare. Si

1. *citare* — 7. *proporre* — 11. *quei* — 12. *refiutato* — 15. *supporre* — 30. *tante* — 33. *a sproposito meraviglioso*, cassato — 36. *di provare* — 37. *Non meno erronica è* — 37-38. *nella quale pure ogni altra* — 38. *di provare*, cassato —

era proposto di dimostrare che la gravità presupponga la divisione; e si conclude che è necessaria la resistenza o difficoltà alla divisione.

fac. 26, v. 6. [pag. 221, lin. 31-39].

Erra, di più, in tutte dua le predette ragioni, perchè si serve di proposizioni dubbiose e false; come, nella prima ragione, che il trapassare o non trapassare nasca dalla facile o difficile divisione del mezo. La qual proposizione è falsa di sicuro quando si trapassa per un aggregato di corpi contigui; perchè, non facendosi ivi divisione, in conto alcuno non può nascere il trapassare o non trapassare dalla facile o difficile divisione. Di più il non trapassare può nascere da mill'altre cose, oltre la difficile divisione.

fac. 25, v. 38. [pag. 221, lin. 31-33].

10 È errore, ancora, il dire che il trapassare si faccia per la divisione; cioè che la divisione sia cagione del trapassare, e non più presto il trapassare causa della divisione.

fac. 26, v. 4. [pag. 221, lin. 36-38].

L'errore di falsità nella seconda ragione è quando dice che, tolta la difficoltà del dividere, si leverebbe la cagione del più o men veloce: il qual detto è falso, perchè la cagione del più o men veloce ne' corpi liquidi, o vogliam dire fluidi, è il doversi mover più o meno parti del mezo con maggior o minor velocità.

fac. 26, v. 9. [pag. 221, lin. 39 — pag. 222, lin. 3].

Erra, per difender il Buonamico, in dire che egli renda la ragione di una esperienza che può essere che sia falsa; perchè in questa maniera, scusandolo d'un errore, lo fa incorrere in un maggiore inconveniente.

fac. 26, v. 9.

20 Erra, parimente, in volere che il Buonamico per convincere e rifiutare Archimede proponga un'esperienza incertissima e, se non falsa, almeno difficile da strigare, come l'istesso Messer Giorgio confessa: di modo che il Sig. Buonamico è molto mal condotto da questa sorte di difensori, quali nel difenderlo gli addossano errori peggio di quelli di Messer Giorgio stesso [1].

fac. 26, a mezo. [pag. 222, lin. 5-9].

Erra in tacere quello che dice il Sig. Galileo in diffesa d'Archimede, contro il Buonamico, intorno al moto allo in su: perchè se quella diffesa è sufficiente, non occorre intrare in altro; se è diffettosa, doveva Messer Giorgio manifestar il difetto.

fac. 26, v. 20. [pag. 222, lin. 10-11].

Erra di sproposito notabile quando desidera che il Sig. Galileo dica se sa che 30 Anassimandro o Democrito mettessero l'universo infinito: perchè questo non ha

8. *due* — Di fronte alle lin. 8-16 si legge sul margine, di mano diversa da quella del Castelli, la nota « lo leverei », e le linee stesse sono cassate. — 17. *Erra, con difender* — Anche le lin. 17-19 sono cassate, e ad esse è sostituito quanto appresso: *Volendo difendere il Sig. Buonamico dell'inganno in che egli incorse nel credere che un vaso di legno, che per sua natura stia a galla, ripieno d'acqua vada al fondo, dice il Sig. Giorgio in questa maniera appunto: « Fu ripreso il Sig. Buonamico, quasi abbia detto che un vaso di legno pieno d'acqua vada al fondo; e non s'avverte che quel filosofo non afferma che vada o che non vada, ma, presupposta l'esperienza, ne rende la cagione ». Onde considerisi in che errore è caduto il Coresio, volendo che uno abbia ben filosofato rendendo la ragione d'un presupposto falso e che non può mai essere; e che bel discorso deve essere questo del Sig. Buonamico, rendendo ragione d'una cosa che non fu mai, nel medesimo modo che se uno si affaticasse in render ragione perchè il sole sia oscuro e l'inchiostro sia bianco.* — Di fronte alle lin. 25-28 si legge « leverei », e le linee stesse sono cassate —

[1] Da « di modo » a « stesso » è aggiunta posteriore.

che fare nulla col saldare la diffesa d'Archimede. Dovea bene Messer Giorgio lasciarsi intendere, se la prima diffesa d'Archimede contro la quarta opposizione del Buonamico li bastava, o no: e se li bastava, doveva quietarsi; e caso che vi avesse auto dubio, doveva procurare d'intendere che il Sig. Galilei non prometteva di voler difendere Platone, nè Anassimandro, nè Democrito, nelle loro opinioni, se l'avevano, della infinità dell'universo, ma solo propone di volergli difendere nel particolare del negare la leggerezza, come qualità positiva, nei corpi naturali; ed in questo doveva Messer Giorgio, se poteva, contradire al Sig. Galileo, e non mettere in campo pretensioni che non fanno a proposito.

fac. 26, v. 18. [pag. 222, lin. 7-9]. fac. 45, v. 26. [pag. 236, lin. 38].

Erra ancora, in questo medesimo loco, di inosservanza dei proprii precetti: perchè, avendo di sopra detto che bisogna far stima dell'autorità de' grand'uomini, qui si riduce, ed in altri luoghi ancora, a sprezzare l'autorità di Platone, non senza cagione chiamato divino; di più, tratta per una pazzia l'opinione di Democrito intorno alli atomi, con tutto che ne venga Democrito lodato da Aristotile stesso nel primo della Generazione; in oltre, riprende Archimede, e senza aver mai intese le sue dimostrazioni, riputate da ogn'uno che le intende essattissime; e, quel che è peggio poi di tutto, s'attacca all'autorità di Macrobio, di Ermino, di Buonamico e simili.

fac. 27, v. 9. [pag. 222, lin. 31].

Erra Messer Giorgio, quando, contro quelli che tengono che la leggerezza sii qualità privativa, prononzia, liberamente e senza prova, che il fuoco non abbia inclinazione naturale d'andare all'in giù; e l'errore nasce per ignoranza non solo del vero, ma, quel che è peggio, del modo di argomentare e discorrere, già che in questo detto suppone che la principal conclusione delli aversari suoi sii falsa [1].

fac. 27, v. 10. [pag. 222, lin. 32].

Erra nell'introdurre la leggerezza per qualità positiva, con dire che « si move quello che può e non quello che non può »: perchè questa proposizione è vera, se s'intende in questo senso: « Si move quello che può o moversi o esser mosso »; ed in questo senso presa, non conclude nulla, Messer Giorgio, perchè così non sarà inconveniente il dire che il grave si move perchè può moversi, ed il leggieri si move perchè può esser mosso: ma se la proposizione fosse presa in altro senso, come bisogna che Messer Giorgio l'intenda per volere concludere, io dico che è falsissima.

fac. 27, v. 17. [pag. 222, lin. 37-38].

Erra e s'inganna, quando crede a Simplicio e soggionge che si vede che il maggior fuoco si muova più veloce del minore. Merita però qualche scusa in questo, perchè l'errore non è suo particolare, ma universale a tutta la scola peripatetica, nella quale con simile errore, con Aristotile, si crede che mille libre di terra si movano più velocemente di quattro libre, per la diversità del peso: il che è falsissimo, come si vede nell'esperienza [2].

1. *far* — 1, 2. *difesa* — 4. *dubbio* — 6. *le avevano* — 9. *che non hanno che fare con le cose che si trattono.* — 10. *luogo* — 14. *agli atomi* — 18. *del Buonamico* — 23. *sia* — 24. *muove* — 26-27. *mosso »; ma in* —

[1] Le lin. 19-23 sono state aggiunte posteriormente in margine.

[2] Le lin. 31-36 sono state aggiunte in margine, e poi cassate.

Erra in volere che il Sig. Galileo produca l'esperienza del veder le essalazioni ascender per l'acqua più velocemente che per l'aria. Può bene il Sig. Galileo (anzi l'ha fatto sotilissimamente) produrre la ragion di questo: ma perchè il Coresio non l'ha intesa, va dimandando altre cose a sproposito, ed esperienze che mai non sono state proposte. fac. 27, v. 25. [pag. 223, lin. 2-6].

Erra a dire che sii meglio rispondere, la cagione del galleggiare essere il predominio aereo, che la leggerezza: anzi è tutto il contrario, perchè è meglio assegnare una cagione nota, come è la leggerezza, che una incognita e che implica mille difficoltà, come è quel predominio [1]. fac. 27, v. 36. [pag. 223, lin. 10-11].

Erra nella risposta che fa all'esperienza dell'affondarsi egualmente il cono o piramide tanto dalla parte acuta quanto dalla larga, quando dice che simile esperienza non fa a proposito. Messer Giorgio, per non saper che cosa sia discorrere a proposito, giudica fuori di proposito, per provare che la figura men atta al dividere non ha che fare nel galleggiare, produr una esperienza che necessariamente esclude il galleggiar per la figura impotente al dividere. fac. 28, v. 13. [pag. 223, lin. 24-25].

Se sia errore, e di quelli grossi, il dire che la detta esperienza concluda cosa falsa, lo lascio giudicare a' capaci di ragione, non solo dalle ragioni prodotte dal Sig. Galileo, ma dal modo stesso di dire di Messer Giorgio, nel quale ho notato, oltre tant'altri, gli errori seguenti: fac. 28, v. 13. [pag. 223, lin. 25].

Erra insipidamente e senza considerazione, affermando che il piano della piramide si sommerge per sino a tanto che non ritrova tant'acqua a sostenerlo. Che questo sia errore manifesto, si conosce dal considerare che, quant'al piano del cono, ritrova tant'acqua nel suo principiar a sommergersi, quanta quando che, essendosi già in parte sommerso, si ferma: anzi, che più presto si deve dire che il cono ha maggior quantità d'acqua sotto di sè nel principio dell'immergersi, che quando si è già fermato; e tuttavia nel principio non può esser sostenuto dalla molta acqua, e di poi viene al tutto quietato dalla manco. fac. 28, v. 20. [pag. 223, lin. 28-30].

Erra ancora, e l'errore è degno d'esser notato, dicendo che la parte della piramide che è più facile a dividere, è più difficile all'esser sospinta, e la parte più difficile a fendere è facile a esser cacciata. Dico che quest'errore è degno d'essere notato: perchè, concedendosi per vero questo suo detto, segue pur tutto il contrario di quello che Messer Giorgio stesso amette. Messer Giorgio concede di sopra (con dire ancora che non fa a proposito) che tanta parte della piramide o cono si sommerga con la punta allo in giù, quanta con la basa; ed ora nota che la parte più atta al dividere è meno sostenuta: or, se questo tutto è vero, ne segue di necessità che la piramide più si abbia a sommergere con la punta fac. 28, v. 26. [pag. 223, lin. 34-36].

13-15. *giudica fuori di proposito il produrre una esperienza che necessariamente esclude il galleggiar per la figura impotente al dividere, per provare che la figura men atta al dividere non ha che fare nel galleggiare* — 16. *quei* — 22. *quanto al* — 34. *base* —

[1] Le lin. 6-9 sono aggiunte in margine.

allo in giù che con la basa, sì perchè la punta è più atta al dividere, sì perchè è meno sostenuta: il che poi è contro a quello che Messer Giorgio ha concesso di sopra, e resane ancora la ragione.

fac. 28, v. 31. [pag. 223, lin. 37-40]. Erra, radoppiando contradizioni e confusioni, nel voler provare che le esperienze del Sig. Galileo concludono cosa falsa: e questo fa quando scrive che una piramide con la punta allo in giù si ferma quasi in un punto, e poi immediate soggionge che lo trapassa. E qual è quella piramide che si ferma quasi in un punto? e se si ferma in quello, come lo trapassa? Eh, che sono essorbitanze troppo estreme!

fac. 28, v. 34. [pag. 223, lin. 40 — pag. 224, lin. 2]. Erra in congiongere a questi spropositi, come per deduzione, che il Sig. Galilei 10 sforzato dalla verità dica che la palla più velocemente descenda che una tavoletta piana: erra, prima, in questo, perchè non si conclude altrimente la quiete della tavoletta dal ritardamento del moto, come ha bisogno e desiderio Messer Giorgio. Di più, già che Messer Giorgio scrive, ed è verissimo, che il Sig. Galileo sforzato dalla verità dice che più velocemente si move la palla che la tavoletta, io soggiongo che il Sig. Galileo non solo in questo, ma in tutto, sempre, parla sforzato dalla verità, sì come all' incontro Messer Giorgio mio sempre parla spinto dall' ignoranza.

fac. 28, v. 34. Erra, di più, a credere che questa ritardanza nasca dalla difficoltà al dividere: perchè non è vero che nasca da questo, nè il Sig. Galileo concede che da 20 questo dependa, ma sì bene per aversi da movere lateralmente e per maggior spazio più quantità di parti del mezo. Ora, se Messer Giorgio vole concludere l' intento suo, bisogna ritrovare ritardamento, e, quel che importa più, quiete, e che naschino dalla difficoltà della divisione.

fac. 28, v. 37. [pag. 224, lin. 2-4]. Erra di contradizione, quando dice che i cilindri si profondano per la gravità di sopra che li spinge: e l' errore è di contradizione, com' ho detto, perchè di sopra ha voluto che la gravità sia solo potenza e, per conseguenza, non possa fare azzione, nè esser cagione di moto.

fac. 28, v. 40. [pag. 224, lin. 4-6]. Erra, volendo rispondere all' esperienza della cera che con il piombo va al fondo, quando dice che vi va per violenza: perchè questa risposta non solve l' ar- 30 gomento del Sig. Galileo, con dire che con queste violenze non si può conoscere quel che operi la figura. Anzi replico io, che mentre Messer Giorgio pone che la figura abbia forza di sostenere, e dall' altro canto il Sig. Galileo con la piccola violenza di un grano distrugge la forza della figura, resta chiarissimo che la figura era più impotente e debile al sostenere, di quello che era il grano di piombo al tirare a basso: ed ancorchè sii verissimo che non si sia con questa esperienza conosciuto quel che operi la figura (anzi non si può conoscere, non avendo ella che fare in questa operazione), si è però conosciuto che la figura

1. *base* — 7. *soggiugne* — 10. *congiugnere* — 17-18. *all' incontro il Sig. Giorgio mostra di lasciarsi solamente muover dal suo contrario* — 24. *nascano* — 36. *sia verissimo* —

non ha più forza di quello che ha un grano di piombo; e tuttavia quella forza che gli aversarii del Sig. Galileo attribuiscono alla figura, è le centinaia di volte maggiore di quella del piccol grano.

Perchè vedo che spesso Messer Giorgio replica questa verità, che in diverse figure si vede diversità secondo il più e men veloce; ancorchè io abbi proposto di notare solo gli errori, tuttavia volentieri trascrivo e sottoscrivo questa proposizione, massime non essendovi altro di buono: e dico che tengo per verissimo e so di sicuro che il Sig. Galileo, prima di me e del Coresio ancora, ha auto questo pensiero medesimo e l'ha scritto nel suo Discorso, che nei corpi della medesima
10 materia e di diverse figure nel medesimo mezo si fa diversità nel moto secondo il più e men veloce; ma non già diversità dal moto alla quiete per la figura, nel qual pensiero, errando, trascorre Messer Giorgio. fac. 29, v. 38. [pag. 224, lin. 32-35].

Erra dicendo che non fa a proposito il cercare se l'ebano sia bagnato o non sia bagnato: perchè quando io dicessi che l'ebano va a fondo nell'acqua, e che Messer Giorgio mi dasse dell'ebano asciutto, mentre che me lo dà asciutto me lo dà congionto o contiguo con dell'aria; e se lo vole con qualche maniera, nel posarlo nell'acqua, mantener così asciutto, io posso dolermi e rispondere che, in mantenerlo asciutto, me lo vole mantener congionto con l'aria; dove che non è poi da far caso, contro della mia proposta, che alle volte, essendogli accompa-
20 gnata sotto il livello dell'acqua una gran quantità d'aria, sia il tutto, cioè ebano e aria insieme, trattenuto a galla, perchè quell'aggregato d'ebano e d'aria può essere che sia più leggieri di altrettanta mole d'acqua: e tutto questo è stato ingegnosissimamente avertito dal Sig. Galileo nel suo Discorso. Sì che il ricercare se la tavoletta d'ebano sia asciuta o bagnata, fa mirabilmente a proposito per saper la verità del fatto che si cerca; ma non fa mica a proposito per chi volesse persistere nell'errore di Messer Giorgio. fac. 29, v. 11. [pag. 224, lin. 13-15].

Erra in riprendere il Sig. Galileo che abbi detto che il luogo vol esser della medesima natura: erra, dico, in riprenderlo, non avendolo inteso. Ed ancorchè il Sig. Galileo sia nel suo dire per sè stesso chiarissimo, tuttavia, in grazia di
30 Messer Giorgio e per fargli cosa grata, dico che quando il Sig. Galileo vole che il luogo della tavoletta sia della medesima natura, intende « della medesima natura secondo la quale si dà la denominazione al luogo »; di modo che egli non nega che un corpo non possa esser circondato e locato parte in oro parte in argento e parte in terra, come sarebbe un liquore posto in un vaso composto di questi tre corpi o mischiati o distinti: ma dichiara sè stesso quando disse nella disputa: « Sia posto l'ebano nell'acqua »; chè non ha voluto intendere « Sia posto in aria », nè meno « parte in acqua e parte in aria », ma in dire « Sia posto in acqua » intende ed ha voluto intendere che il loco nel quale si ha da locare il corpo sia della medesima natura che si nomina, cioè tutto acqua e non fac. 29, v. 32. [pag. 224, lin. 28-31].

4. *veggio* — 15. *desse* — 16. *congiunto* — 38. *luogo* —

parte di quella e parte d'un'altra cosa: e questo modo di parlare è convenientissimo, nè merita riprensione.

fac. 29, v. 37.
[pag. 224, lin. 33-35].

Erra in dire che il solido molto dilatato perde della sua forza, di modo che con gran dilatazione finalmente si riduce alla quiete in quel mezo nel quale, per sè stesso, sotto figura più racolta descende: e perchè vedo che a scaponirlo di questo errore non sono atte le dimostrazioni del Sig. Galileo, essendo al tutto impossibile che egli le intenda, son sforzato rimettergli in mente quell'argomento che egli stesso scrive in fine della fac. 17 [pag. 215, lin. 30-32] della sua Operetta, il quale a quel proposito, come ho notato, non conclude nulla, e qua forsi lo potrebbe chiarire. L'argomento è questo: che se la figura piana e larga avesse forza di far perdere il peso, anzi di fermare in tutto un corpo che non descendesse più, dovrebbe chi pesa a suo pro' o ferro o piombo fuggir la figura piana e larga, quale farebbe per chi compera.

fac. 30, v. 18.
[pag. 225, lin. 9-11].

La risposta che mette conforme al maestro, come dice, del Sig. Galileo, che l'acqua pesante scaccia all' in su le cose più leggieri di essa, non avendo la figura nessuna natura in suo aiuto, mi piace assai assai: e Dio volesse che Messer Giorgio si fosse accorto d'aver detta la verità e quello per l'apunto che dice il Sig. Galileo; chè egli non avrebbe scritto l'errore, che nelle cose più gravi la figura ha forza di sostenerle.

fac. 30, v. 22, v. 26.
[pag. 225, lin. 18-19].

Nelle altre due risposte si vede chiaro che erra, e non risolve niente la difficoltà in che l'ha ridotto l'esperienza proposta nel Discorso.

fac. 31, v. primo.
[pag. 225, lin. 27-30].

Erra nel voler contradir alla conclusione del Sig. Galileo, la quale è che dell'andare a fondo la tavoletta d'ebano o la sottile falda d'oro n'è causa la gravità maggiore di quella dell'acqua, e del galleggiare la sua leggerezza, etc. Per contradire a questo, Messer Giorgio mette in campo che in questa conclusione sono più dubii che parole. E, prima, afferma d'aver dimostrato che anche le cose più gravi dell'acqua galleggiano: il che non è mai stato fatto, ed è semplicemente impossibile il farlo; anzi io di sopra ho notati parte delli errori e paralogismi che commette in questo proposito.

Erra, di più, Messer Giorgio di contradizione: perchè ha concesso, nella fac. 23, ver. 7 [pag. 219, lin. 27-28], che le cose quanto più son gravi, tanto più vanno in giù, e detto che questo è noto a tutti; ed ora, per contradire al Sig. Galileo, si mostra ignorante e contradittore d'una proposizione tanto certa.

fac. 31, v. 2.
[pag. 225, lin. 28-29].

Erra a dire che il Sig. Galileo non abbia dimostrato che la figura non trattiene il peso: è ben vero che non l'ha dimostrato a chi non lo può intendere, come è l'intelletto di Messer Giorgio, privo di geometria.

fac. 31, v. 9.
[pag. 225, lin. 33-34].

Erra affermando che la figura rispetto al mezo toglie il peso: perchè sia pesato qualsivoglia corpo, v. g., piombo, di qual si voglia figura; e poi il medesimo

fac. 31, v. 17.
[pag. 225, lin. 38-40].

9. *forse* — 18-19. *la figura abbi forza* — 26. *dubbi* — 36. *geometria, senza la quale è impossibile intendere cosa buona.* —

corpo sia ridotto sotto qualunque altra figura, e ripesato nel medesimo mezo; chè senza dubio si vedrà che la figura non ha mutato peso in conto alcuno, nè anche rispetto al mezo.

Erra, non intendendo che la tavoletta d'ebano sia tutta sotto il livello dell'acqua: e quest'errore nasce o dal non aver vista l'esperienza della quale si tratta o, avendola vista, dal non aver ben considerato il fatto. fac. 31, v. 32. [pag. 226, lin. 11-13].

Erra in voler restringere la disputa solo al galleggiare, cioè al non profondarsi tutto il corpo sott'acqua: perchè se Messer Giorgio vorrà trattar solo di questo modo di galleggiare, non potrà sodisfare alla parte che s'ha presa a difendere; perchè, avendo la parte contraria prodotta l'assicella d'ebano, e galleggiando l'assicella con affondarsi tutta sotto il livello dell'acqua, restarà escluso dalla sua Operetta il trattato di questo particolare, con mancamento notabile. fac. 31, v. 39. [pag. 226, lin. 16-17].

Erra e di contradizione e di falsa intelligenza in tutto quello che dice contro al trattener, che fa l'aria, la tavoletta: e l'errore oltre che è per sè stesso manifesto, ne ho parimente di sopra fatto menzione; e per tanto non ne dirò altro, solo che chi desidera veder una confusione senza mai concluder cosa che sia a proposito, legga tutta questa Operetta di Messer Giorgio e questo passo in particolare, che avrà l'intento; perchè ora dice una cosa, poi imediate la nega, ora senza dependenza inferisce conclusioni spropositatissime e talor contrarie a sè medesimo. Ma per non passar la cosa digiuno in tutto, noto che: fac. 32, v. 17 ed in tutto. [pag. 226, lin. 31 e seg.].

Messer Giorgio erra a dire che la natura non si curi che l'ebano e 'l quattrino stiano a galla quando sono congionti con l'aria: anzi dico io che se ne cura con quella diligenza che sempre fa per non ammettere mai che le cose leggieri vadino in fondo de' mezi più gravi. fac. 32, v. 17. [pag. 226, lin. 32-33].

Séguita nell'errore quando dice che sarebbe contro la natura dell'aria trattener le parti terrestri: e l'errore nasce perchè Messer Giorgio è tanto sepolto nella impossibilità di intender il vero, che non vede che l'aria trattiene naturalmente, perchè, essendo naturalmente più leggieri dell'acqua, non può, se non contro natura, discendere nell'acqua[1]. fac. 32, v. 22. [pag. 226, lin. 34-36].

Erra argomentando contro al trattener, che fa l'aria, la tavoletta d'ebano: e l'argomento suo è questo: « Nel medesimo modo tocca l'ebano l'aria inanzi che si profondi, che dopo fatti gli arginetti: ma inanzi non lo sostiene: dunque nè anche dopo si può dire che l'aria lo sostenga ». Nel qual argomento noto principalmente che è falso che l'aria tocchi l'ebano nel medesimo modo avanti che si faccino gli arginetti, come dopo: ed è manifesto quanto dico; perchè l'aria, avanti che si faccino gli arginetti, tocca l'ebano ed a quello sta congionta in un fac. 33, v. 8. [pag. 227, lin. 14-18].

7. *ristringere* — 11. *resterà* —

---

[1] Le lin. 22-30 sono state aggiunte posteriormente in margine.

mezo più leggieri del composto dell'ebano e dell'aria; ma quando si sono fatti gli arginetti, l'aria congionta e toccante l'ebano lo tocca e li è congionta in un mezo, del quale mole eguale all'ebano ed all'aria posta nelli arginetti pesa più dell'ebano e dell'aria che li sta congionta dentro gli detti arginetti. Anzi, soggiongo di più che, se questa ragione di Messer Giorgio valesse, io potrò dire che una palla di soghero legata con una di piombo non la potrà sostenere in acqua, perchè, legata nel medesimo modo, non la sostiene per aria. Sì che la proposizione della quale si serve Messer Giorgio in quest'argomento è falsa e non conclude.

fac. 33, v. 20. [pag. 227, lin. 24-26]. Erra pensando che gli arginetti si faccino ed alzino perchè, occupando l'ebano quella parte d'acqua, bisogni che tanta ne salga, quanta è stata l'intratura d'esso: e l'errore di Messer Giorgio è doppio. Primo, non è vero che tant'acqua salga, quanta è l'entratura dell'ebano; perchè la mole dell'acqua che sale nell'immersione dell'ebano, è sempre minore della mole che si sommerge, come chiaramente dimostra il Sig. Galileo. Di più, erra e dice il falso quando afferma che alla tavoletta più sotile si faccino minor arginetti, perchè si abbi da alzar minor mole d'acqua, corrispondente al solido sommerso. Il che si può conoscere da questo: che una falda di piombo di larghezza eguale ad una d'ebano e più sottile assai di quella, posata che sarà nell'acqua, alzarà maggiori argini di quelli che saranno alzati dalla tavoletta d'ebano; che se fosse vero quel che dice Messer Giorgio, dovrebbe accader tutto il contrario, cioè la tavoletta d'ebano doverebbe far arginetti più alti di quella di piombo, per esser più grossa.

fac. 33, v. 22. [pag. 227, lin. 26-27].

fac. 33, v. 29. [pag. 227, lin. 31 e seg.]. Erra di spropositato desiderio quando ricerca che il Sig. Galileo ponga e ritrovi nome al composto della tavoletta d'ebano e d'aria posta sotto il livello dell'acqua. E dico che è sproposito questo: perciochè, che vi si trovi o non vi si trovi nome, che sia di quella composizione della quale parla il suo Ermino o altra, poco importa; basta che è verissimo, e si vede con gli occhii, che la tavoletta d'ebano posata su l'acqua, mentre non è toccata dall'acqua nella sua superiore superficie, chiaro è, dico, che l'aria li è contigua (nè in questo occorre dubitare); ed essendoli contigua l'aria, è ancora verissimo, e si vede sensatissimamente, che quello che è attuffato nell'acqua non è nè aria sola nè ebano solo, ma e l'uno e l'altro congionti insieme; e questo basta al Sig. Galileo. E di questo aggregato (o sia o non sia un composto, come vole Messer Giorgio ed Ermino), è verissimo che quando galleggia è più leggieri d'altrettanta d'acqua: il che se fosse inteso da Messer Giorgio, credo che resterebbe sodisfatto.

fac. 35, v. 8. [pag. 228, lin. 36 e seg.]. Erra a dire che un vaso di rame, ripieno d'acqua, vadi al fondo per l'acqua. E per manifestar meglio l'errore, intendasi una mole d'acqua eguale alla mole del vaso con l'acqua che li è dentro, ed in quella prima mole d'acqua conside-

3. *negli* — 4. *dentro i detti* — 5. *potrei dire* —

risi tant'acqua, quanta è quella che è nel vaso: chiaro è che queste due moli d'acqua pesaranno egualmente; non è, dunque, maggior ragione che una descenda dell'altra. Restaci il rame solo da compararsi col rimanente di quell'altra acqua; e per esser egli più grave di quella, è manifesto che descenderà. E perciò chiarissimo resta che la cagione del descendere il vaso di rame ripieno d'acqua è tutta per rispetto del rame, cioè per l'eccesso del peso che egli ha sopra altrettanta acqua.

Erra ancora, contradicendosi con confusione estrema, mentre s'affatica provare che il vaso di rame non discende per gravità propria, ma per quella 10 dell'acqua: e pure di sopra ha concesso che l'acqua, quando è nel suo loco, non aggrava più; come può, dunque, portare o cacciare sin in fondo il vaso di rame, se, posta nel suo loco, non aggrava più? — fac. 35, v. 14. [pag. 228, lin. 40 — pag. 229, lin. 1].

Credo al sicuro che Messer Giorgio dica la verità, quando confessa di non saper ritrovare altra ragione che quella del Buonamico, per rispondere a quella esperienza venuta di Germania per uomini degni di fede. Ma erra ben poi a pensare che non ci sia altra risposta per cotal effetto: e per farli piacere, li dico che quest'esperienza d'andar in fondo sarà vera in quelli legni che saranno più gravi dell'acqua, e d'altri non già mai, se venissero bene di Turchia non che di Germania [1]. — fac. 35, v. 26. [pag. 229, lin. 7-11].

20 Erra affermando che l'acqua nel spinger in su abbia a salire: anzi il fatto sta tutto in contrario, perchè è necessario che l'acqua, quando spinge all'in su, descenda di mano in mano a occupare il logo che lascia il corpo che viene da essa acqua spinto in alto. — fac. 35, v. 39. [pag. 229, lin. 20-21].

Erra di maravigliosa confusione e falsità in quella contemplazione che fa delle parti e del tutto. Nella quale, prima, avertisco esser falso che le parti abbin bisogno del tutto, e non il tutto delle parti: anzi che mai si può ritrovare tutto senza parti, ma più presto le parti possono essere senza il tutto; e si possono ritrovare delle rote, molle, chiodi, vite ed altre parti di orivuolo, senza che si ritrovi orivolo; ma orivolo senza parti non si trovarà già mai [2]. — fac. 35, v. 40. [pag. 229, lin. 22].

30 Di più, dico che, concesso che le parti abbin bisogno del tutto, erra Messer Giorgio a contradirsi imediate, e dire che le parti delli elementi non sono tanto desiderose del tutto. — fac. 36, v. 3. [pag. 229, lin. 22-24].

Quello poi che compisce la meraviglia è che Messer Giorgio ritorna a novello errore di contradizione, dicendo, come per conclusione, che il tutto non ricerca le sue parti, rimanendo perfetto senza quelle. E come può mai essere un tutto senza parti? e se fosse (il che è impossibile), come sarebbe un tutto perfetto? — fac. 36, v. 4. [pag. 229, lin. 25-26].

17. *quei* — 20. *spigner* — 21. *spigne* — 22. *luogo* — 31. *degli* — 33. *che accresce la meraviglia* —

---

[1] Da «e per farli» a «Germania» è aggiunto in margine.

[2] Da «e si possono» a «già mai» è aggiunto in margine.

fac. 36, v. 10. [pag. 229, lin. 29-30]

Erra a dire che, se l'aria ritiene le cose più gravi dell'acqua, la conclusione non è per sè. Io dico che, avendo detto il Sig. Galileo che nel caso della tavoletta, proposto dalli aversarii, l'aria è quella che trattiene, e dichiarato come trattiene, che è per non voler andar sott'acqua in buon'ora (è possibile che non la voglia intendere?)[1], volendo Messer Giorgio contradirgli, bisogna che ritrovi che il detto del Galilei sia falso, e non dire solo: « Non è vero da per sè »: poichè basta al Galileo che sia vero, o sia per sè o per accidente; e se l'aria trattiene per accidente, la resistenza alla divisione non v'ha che fare[2].

fac. 36, v. 11. [pag. 229, lin. 29-30].

Ma erra di più, dicendo che l'aria congionta a un corpo grave, quando lo sostiene, non lo sostiene per sè: perchè se l'aria è per natura e per sè più leggieri dell'acqua, e se per esser più leggieri di quella sostiene, si deve ancora dire che necessariamente e per sè sostiene, e non per accidente. 10

fac. 36, v. 17. [pag. 229, lin. 35-36].

Erra per non aver nè inteso, nè voluto intendere, nè forse potuto intendere, il Discorso del Sig. Galileo: ed erra Messer Giorgio, quando dice che il Sig. Galileo non vole che l'aria operi su corpi bagnati; perchè non ha mai detto così. Ha ben detto che nel caso della tavoletta, bagnata che sarà, si viene a separare l'aria da quella; ma non per questo ha negato che non si possa congiongere dell'aria a un corpo bagnato, e far il medesimo effetto del sostenere.

fac. 36, v. 24. [pag. 229, lin. 39-40].

Erra a non penetrare che, quando si sarà dimostrato che una forza sarà bastante a muovere un corpo, resta ancora chiaro e dimostrato che la medesima forza potrà sostenerlo dove di già l'avrà mosso; perchè al trattenerlo si ricerca minor forza che al muoverlo, già che questa deve superar la virtù che resiste, e quell'altra basta che la pareggi. 20

fac. 36, v. 29. [pag. 230, lin. 3-4].

Replica l'errore di non aver inteso come l'aria porti e trattenga il corpo che li sta congionto[3].

fac. 37, v. 11. [pag. 230, lin. 20-21].

Erra a pensare e scrivere che il Sig. Galileo dimostri che l'aria sostenga per contatto. Per tanto io, per compassione, di novo l'avertisco, che il Sig. Galileo dimostra che l'aria sostiene quando, congionta con corpo grave, vien posta sotto l'acqua, perchè, essendo ella leggieri più dell'acqua, viene da quella spinta all'in su, ed insieme con lei vien traportato il corpo grave. 30

fac. 36, v. 40. [pag. 230, lin. 11-12].

Erra, non già nel dire che la palla sia trasferita in alto per violenza dell'aria, essendo questo verissimo; ma erra bene a non accorgersi che questo è stato detto dal Sig. Galileo: anzi, che quando si dice che la tavoletta d'ebano sta a galla per l'aria, senza dubio si concede che vi sta per forza dell'aria; e questo è vero e necessario.

fac. 37, v. 5. [pag. 230, lin. 16-17].

Replica l'errore notato di sopra, che il corpo nel sommergersi levi dal proprio loco tant'acqua, quanta è la sua grandezza; il che è falso. La replica di questo er-

8. *dagli* — Di fronte alle lin. 18–18 è scritto sul margine « leverei »; e le linee stesse sono cassate. —

[1] Da « trattiene, che è » a « intendere?) » è aggiunto in margine.

[2] « e se l'aria ... fare » è aggiunto in margine.

[3] Le lin. 24-25 sono cassate.

rore assicura ogn'uno che Messer Giorgio non ha inteso nè anche il primo lemma del Discorso del Sig. Galileo.

fac. 37, v. 7. [pag. 230, lin. 16-18].

Erra assegnando la causa del seguire che fa l'acqua quel corpo il quale, essendo stato nell'acqua, si alza fuori di quella; perchè quella causa, che Messer Giorgio assegna, non ha che fare niente nel proposito di che si tratta: oltre che è falso l'assonto in quella deduzione, come nell'errore precedente ho notato.

fac. 37, v. 11. [pag. 230, lin. 21].

Erra in dire che il Sig. Galileo non conceda ed all'acqua ed a tutti gli altri corpi che si toccano con esquisito contatto, una certa difficoltà all'esser separati; perchè lo concede di sicuro. In fede di che Messer Giorgio stesso, in questo luogo medesimo, confessa che il Sig. Galileo propone la difficoltà dell'esser separati dua corpi solidi che siano contigui; adunque, non la mette solo all'aria, ma alli altri corpi ancora.

fac. 37, v. 17. [pag. 230, lin. 25].

Erra di stolidità a non intendere che cosa concluda il Sig. Galileo con l'essemplo della falda che si trasporta dall'acqua in aria; perchè è tanto efficace e chiaro quell'essemplo, a concludere l'intento del Sig. Galileo della difficoltà all'esser separati i corpi esquisitamente contigui, che ogni intelletto capace di ragione con quel solo essemplo si potrebbe chiarire di tutta questa disputa.

fac. 37, v. 25. [pag. 230, lin. 29-32].

È verissimo quel che dice Messer Giorgio, che la disputa è dell'aria contigua al solido, e non dei due solidi; ma erra ben poi, quando, per risposta all'essemplo, nega una conseguenza che non è mai stata dedutta nè dal Sig. Galileo nè da altri; perchè è sproposito negare in un discorso quello che da niuno non è mai stato prononziato. Mi dichiaro meglio. Messer Giorgio dice che, per essere difficilissima la separazione di dua corpi solidi che esquisitamente si combacino, non ne segue altrimente che sia egualmente difficile la separazione dell'aria dal solido. Or qui dico io: E chi è stato quello che abbia detto mai che sia egualmente difficile la separazione dell'aria dal solido, come del solido dal solido? Non dico nè che sia, nè meno che non sia, egualmente difficile; ma dico bene che, a concludere l'intento del Sig. Galileo, basta che ancora l'aria abbia qualche difficoltà all'esser separata dal solido, come in fatti ha realmente: dal che ne nasce poi la profondità delli arginetti, non mai intesi, nè forsi visti, da Messer Giorgio.

fac. 38, v. 5. [pag. 231, lin. 5-8].

Erra in volere dedurre che più difficilmente si staccaria l'aria da un solido che un solido da un altro solido, se fosse vero che più facilmente intravenga il contatto de' liquidi che dei solidi: perchè quella conseguenza non ha che fare con quell'antecedente niente, essendochè molte cose si fanno con grandissima difficoltà e poi si dissolvono facilissimamente [1].

fac. 38, v. 10. [pag. 231, lin. 9 e seg.].

Erra in quel che dice della virtù calamitica dell'aria contro il Sig. Galileo, e mostra non intendere, nè in questo nè in niuna altra cosa, quello che ha detto il Sig. Galileo, qual non attribuisse virtù calamitica all'aria.

6. *assunto* — 11. *agli* — 21. *pronunziato* — Di fronte alle lin. 35-37 è scritto sul margine « leverei »; e le linee stesse sono cassate —

[1] Da « essendochè » a « facilissimamente » è stato cassato.

fac. 38, v. 19. [pag. 231, lin. 18-19].

Erra a volere che quelli che forse tengono che esquisitissimamente contiguo, ne' corpi naturali che noi trattiamo, sia il medesimo che l'esser continuo, li dichiarino la differenza tra il contiguo ed il continuo: ed è grande inconveniente il ricercare che uno assegni la differenza tra due cose, una delle quali viene solo da lui ammessa.

fac. 38, v. 40. [pag. 231, lin. 33-35].

Erra a dire che il Sig. Galileo si contradica nella resistenza dell'acqua, ora concedendola, ora negandola. Di questo errore ho fatto menzione di sopra; ma perchè lo replica di novo, io parimente ritorno a dire che il Sig. Galileo concede la resistenza alla velocità del moto, ma nega poi la resistenza alla semplice divisione; e non si trovarà mai che il Sig. Galileo neghi in loco alcuno, nè con esperienze nè con essempli, la resistenza in tutto e per tutto, perchè altra cosa è che un corpo resista all'esser mosso con tal velocità, altro che resista all'essere diviso; e però non è contradizione nel Sig. Galileo, ma sì bene nella scrittura di Messer Giorgio confusione estrema [1].

fac. 39, v. 6. [pag. 231, lin. 35-37].

Erra nel concludere che l'acqua, non dividendosi da sè, è necessario che si divida per violenza. Dico che ciò non segue, se prima non dimostra Messer Giorgio che l'acqua si divida; il che ho per difficile, anzi impossibile, nel proposito di che si tratta. E quel detto senza prova, all'ordinario di Messer Giorgio, che la natura abbia fatto tutti i corpi continui, è dubbiosissimo e si disputa ora; di modo che non è lecito di servirsene come di principio chiaro [2].

fac. 39, v. 15. [pag. 232, lin. 4-7].

Erra a produrre in favor suo la resistenza che si sente nello spinger in giù una mano nell'acqua: non avertendo che quella resistenza nasce perchè, nell'immergersi nell'acqua la mano, si viene a alzare una certa porzione d'acqua, al quale alzamento detta acqua resiste con determinata forza, dependente e dal suo peso e dalla velocità secondo la quale si move nel spinger la mano in giù, come ci insegna mirabilmente il Sig. Galileo nel suo Discorso. Ora, questa resistenza è un'altra cosa, molto diversa da quella che Messer Giorgio pensa, cioè dalla resistenza alla divisione; tal che questa esperienza, che introduce la resistenza all'essere alzato un peso, non conclude in modo alcuno la resistenza alla divisione.

fac. 39, v. 24. [pag. 232, lin. 10 e seg.].

Nella risposta alla prima ragione vi è un m a z z o d' e r r o r i; perchè, ora piglia proposizioni false, come che la molt'acqua sostenga più che la poca, della quale verità se ne può fare facilmente l'esperienza [3]; o se ne serve a sproposito, come del sollevarsi più il medesimo solido nell'acqua salata che nella dolce; e simili altri errori commette, p e r c h è a l t u t t o n o n i n t e n d e p u n t o l a m a t e r i a d i c h e s i t r a t t a in questa disputa.

fac. 40, v. 2. [pag. 232, lin. 24 e seg.].

Erra, perchè non s'accorge di quant'efficacia sia l'argomento contro alla resi-

21. *spigner* — 25. *nello spinger* —

[1] Da «e non si trovarà» a «estrema» è aggiunta posteriore.

[2] Da «E quel detto» a «chiaro» è aggiunta posteriore.

[3] «della quale verità ... esperienza» è aggiunta marginale.

stenza dell'acqua all'esser divisa, che è perchè non può trattener corpo niuno in lei, di qual si voglia figura e momento, che non si mova all'in su o all'in giù.

E duplica l'errore con pretendere che l'argomento che li è contrario, e che mirabilmente destrugge la sua opinione, li sia in favor suo.

fac. 40, v. 3. [pag. 232, lin. 25-26].

Erra parimente uscendo de' termini, nel volere confirmare che l'argomento del Sig. Galileo sia contro del Sig. Galileo; ed erra perchè piglia la resistenza alla maggiore o minor velocità, e pensa aver conclusa la resistenza alla semplice divisione, segno manifesto che non ha mai inteso quel che dice il Sig. Galileo, mentre in quest'errore inciampa così spesso. Però, acciò nè Messer Giorgio nè altri abbino regresso di scusa d'ignoranza intorno a questo particolare, dico che è vero che i corpi più gravi dell'acqua tutti in essa discendono, alcuni più velocemente, altri più tardi, quando sono differenti di gravità in specie o in figure; e de' corpi più leggieri dell'acqua, altri si attuffano più, altri meno; e ne séguita di necessità che nell'acqua si trovi resistenza: e tutto questo ha insegnato il Sig. Galileo. Ma dico poi che questa resistenza non è all'esser divisa, come pensa Messer Giorgio, ma all'esser alzata o mossa lateralmente: e questo doveria esser chiaro a ogn'uno; perchè, mentre si mette un corpo nell'acqua, chiaro è che l'acqua si viene a alzare, al quale alzamento resiste, come ogn'altro corpo grave resiste all'esser alzato ancorchè non si abbia a dividere: e così non occorre introdurre resistenza alla semplice divisione. E questo basti per sodisfare alla difficoltà di questa resistenza, tante volte mal intesa da Messer Giorgio[1].

fac. 40, v. 5. [pag. 232, lin. 26-31].

Erra parimente, quando dalla tardità del moto delle particelluzze che scendono nell'acqua torbida, pretende concludere la resistenza alla semplice divisione dell'acqua, che è quella che nega assolutamente il Sig. Galileo; ma perchè quest'errore è in tutto l'istesso che quello che di sopra è stato notato, non ne dirò altro.

fac. 40, v. 14. [pag. 232, lin. 33-36].

Replica ancora l'istesso errore, ma assotigliato, nella risposta all'essemplo della trave mossa per l'acqua da qualsivoglia minima forza, mentre afferma che si sente qualche resistenza: il che è falso, nè si sente resistenza alla divisione; ma a quella essigua velocità con che si move l'acqua, si sente (se però si può dir sensibile) una essigua resistenza, falsamente da Messer Giorgio attribuita alla difficoltà della divisione.

fac. 40, v. 39. [pag. 233, lin. 10 e seg.].

Il Signor Giorgio in questo luogo dice: « E venendo alle sue figure matematiche, diciamo che la proporzione che prova in esse, non fa al proposito; perchè piglia per concesso in quelle la cosa che si cerca, che è errore di logica »; pensando con queste sole parole di aver atterrato, senz'altra prova, tutti quei meravigliosi discorsi e progressi. Mi ha fatto restare attonito in pensare come sia possibile che egli, altresì, come intendo, dottissimo nella lingua materna, ma ignorantis-

fac. 41, v. 8. [pag. 233, lin. 20-22].

5. *confermare* — 12. *o di figure* —

[1] Da « Però » (lin. 9) a « Giorgio » è aggiunta posteriore.

simo di geometria, possa e sappia ed abbia animo di vituperare come diffettose in logica le dimostrazioni del Discorso del Sig. Galileo, le quali (e lo posso dire perchè le ho intese e esposte ancora a diversi miei Patroni e Signori[1]) sono tanto essatte, che non vi casca pur un minimo dubio. Ora, che errore sia stato questo, non dico altro; solo mi rimetto al giudicio di tutti quelli che averanno intese le dette dimostrazioni.

fac. 41, v. 12. [pag. 233, lin. 22-27].

Erra a pretendere d'aver provate due conclusioni falsissime, cioè che la figura faccia galleggiare, e che siino corpi, oltre e' più gravi secondo la natura, quali vadino al fondo; anzi quest'ultima, che di novo Messer Giorgio mette in campo, è tanto falsa, che non credo che altri che egli fosse per darsela ad intendere. 10

fac. 41, v. 19. [pag. 233, lin. 27-29].

Erra a dire che era necessario che il Sig. Galileo provasse che un solido di più grave materia debba, per galleggiare, aver l'aria che lo sostenga: erra, dico, perchè questo non è necessario nè al galleggiare nè alla confirmazione dell'opinione del Sig. Galileo, al quale basta aver dimostrato che, se un corpo galleggia, è senza dubio men grave di altrettanta acqua. Che sia poi men grave per aver congionto o soghero, o midolla di sambuco, o aria, o altra cosa leggieri, poco importa nella presente questione. È ben vero che nel caso dalli aversarii proposto è l'aria che fa galleggiare, ed è stato avertito: ma Messer Giorgio, che non l'ha intesa, gioca a indovinare, e proferisce tutto quel che li vien in capo, senza pensarci, come manifestamente si vede in tutta questa 20 sua Operetta.

fac. 41, v. 39. [pag. 234, lin. 2-4].

Ha detto benissimo Messer Giorgio dicendo che « chionque, qual che si sia lo interesse, non pregia e riverisce la verità, non si dee veramente stimare uomo, ma più tosto una mala bestia ».

Se la interpretazione poi del testo d'Aristotile, quanto al significato delle voci greche, data da Messer Giorgio, sia bona o cattiva, io non lo posso sapere: questo posso ben dire, che Messer Giorgio erra di contradizione, quando dice che, non essendo la figura natura, non può produr moto, per esser il moto effetto della natura, e poi a canto a canto vole che la figura sia causa di quiete; la qual quiete è pure effetto della natura, conforme ai principii del medesimo Coresio. 30

fac. 42, v. 26. [pag. 234, lin. 22-28].

Replica l'errore, più chiaro affermando, contro sè medesimo, contro Aristotile e, quel che più mi preme per l'affetto che li porto, contro la verità stessa (qual che si sia lo interesse), che le figure sono cause da per sè della quiete: e pure, essendo la quiete effetto della natura, ne segue, com'ho detto, per la ragione prodotta da Messer Giorgio stesso, che non possa dependere dalla figura come causa da per sè.

fac. 43, v. 2. [pag. 235, lin. 1].

4. *dubbio* — 8. *siano* — *oltre a' più* — 9. *nuovo* — 16. *sughero* — 17. *dagli* — 19. *giuoca* — 22. *chiunque* — 26. *buona* — 29. *vuole* —

[1] Segue, cancellato: « qua nella nostra Accademia di Badia ».

Replica l'errore del dedur dalla ritardanza la quiete; conseguenza insensatissima, come si è detto di sopra.

fac. 43, v. 9. [pag. 234, lin. 39 pag. 235, lin 1].

Che Aristotile in qualche loco del quarto della Fisica parli di materie diverse, non lo nego; ma dico bene che Messer Giorgio erra nel dire che nel logo cittato dal Sig. Galileo, cioè nel testo 72, Aristotile intenda di materie diverse, perchè le parole formali del testo latino (io non intendo il Greco) sono queste: « Videmus idem pondus atque corpus velocius ferri propter duas causas, etc. »: nel qual testo latino (potrebbe essere che il greco fosse tutto il contrario) si vede chiaramente, esser falso che Aristotile intenda di materie diverse, mentre dice « idem corpus ».

fac. 44, v. 4. [pag. 235, lin. 25-26].

Delli errori che Messer Giorgio piglia in materia dell'ago, volendo che Aristotile abbia inteso delli aghi grossi, so che il Sig. Galileo ha dato sodisfazione a i capaci di ragione e desiderosi di saper il vero, e l'ha fatto con viva voce ed esperienze manifeste: anzi, di più, nella seconda impressione del suo Discorso dimostra che simili diffese, addotte in favor d'Aristotile, sono maggiori offese. Però non dirò altro, solo che ho gran compassione al povero Aristotile, che ha simili difensori.

fac. 44, v. 7 sino al 36. [pag. 235, lin. 29 — pag. 236, lin. 10].

Erra quando, volendo rispondere al Sig. Galileo che nega l'esperienza dell'arena d'oro e polvere che nuotano per aria, ed asserisce che sono traportate dal vento, dice che Aristotile parla figuratamente e che, dicendo *aria*, vole intender *vento*, del quale l'aria n'è parte. Questa diffesa ha dell'insipido, perchè vole che un filosofo nel metter una conclusione usi vocaboli figurati, massime essendovi i proprii. Dico di più, che questa figura, di usurpare la parte per il tutto, in questa occasione nella quale, conforme a Messer Giorgio, si intende da Aristotile la parte, cioè aria, per il tutto, cioè per il vento, doveva essere tanto più fuggita ed aborrita da Aristotile, quanto egli stesso, nel secondo delle Meteore, summa seconda, capitolo primo, disputando contro gli antichi della sustanza del vento, tiene che non sia aria; di modo che, per fuggir il sospetto di contradizione, doveva aborrire questo parlar figurato, introdotto da Messer Giorgio.

fac. 45, v. primo. [pag. 236, lin. 13-14].

E finalmente, che Messer Giorgio erri in introdur questa figura per servizio e diffesa d'Aristotile, si può conoscere dalle parole soggionte da Messer Giorgio, quando dice: « Ma diciamola come sta »; dal che si vede che Messer Giorgio pensa di non aver detta ancora la vera interpretazione, come sta.

fac. 45, v. 6. [pag. 236, lin. 17-18].

È degno d'esser notato un altro errore di Messer Giorgio in questo medesimo passo: ed è che, per rispondere al Sig. Galileo in contradittorio, apporta due interpretazioni del testo d'Aristotile, delle quali posta per vera qual si voglia, viene non solo a non contradire, ma a confirmare il pensiero del Sig. Galileo. E per dichiarazione di quanto dico, replico il detto del Sig. Galileo: « L'oro battuto e la rena d'oro non notano per aria, ma sono traportati dal vento ». Risponde Messer Giorgio, risolutissimo di contradire, e dice: « Non notano per aria, ma notano per il vento ». Or chi non vede che questo non è contradire, ma replicare il medesimo?

nel medesimo loco.

3. *luogo* — 4. *luogo citato* — 11. *degli* — 19. *vuole* — 37. *nuotano* —

Così ancora, se l'interpretazione di Simplicio sussiste, pur resta vero il detto del Sig. Galileo, che simili polveri o limature non nuotano per aria.

fac. 45, v. 21. [pag. 236, lin. 29].

Erra a dire che Aristotile non risponda al falso scioglimento di Democrito; perchè dalla lettera del testo si vede chiaro che Aristotile disputa contro la soluzione di Democrito.

fac. 45, v. 26. [pag. 236, lin. 33].

Erra a prononziare senza prova nisuna che l'opinione di Democrito sia una pazzia. Doveva Messer Giorgio provare con qualche ragione una sentenza così risoluta.

fac. 45, v. 26.

Ma con questa sentenza erra, di più, contro il suo Aristotile, il quale, nel principio della Generazione, fa tanta stima di Democrito, che mette la sua opinione, rendendone la ragione, per ingegnosissima: di modo che Messer Giorgio scappa a questa volta da Aristotile, il quale non ha sdegnato disputare con Democrito; e tuttavia Messer Giorgio con tanto dispreggio ricusa il discorso delli atomi. La supposizione de' quali, ancorchè fosse falsa (il che io non ardirei mai di affermare così di balzo come fa Messer Giorgio), non deve però essere stimata una pazzia; perchè (per servirmi di una autorità alla quale Messer Giorgio mostra d'aver credito) Aristotile stesso, nel testo 5 del primo libro della Generazione, dice che Democrito con quella dottrina mostrò curarsi d'ogni cosa naturale, e con tanta maniera che Aristotile, nel testo ottavo del medesimo libro, scrisse queste formate parole in lode di Democrito e de' suoi principii: « Democritus autem videbitur utique propriis ac naturalibus rationibus persuaderi ».

fac. 45, v. 29. [pag. 236, lin. 34-35].

Erra interrogando per che cagione i calidi, conforme all'opinione di Democrito, sostenghino gli altri corpi più facilmente per acqua che per aria; quasi che sia difficile il rispondere, e dire che il medesimo corpo pesa meno nell'acqua che nell'aria.

fac. 45, v. 29.

Erra ancora d'inavertenza, per non aver notato nel Discorso del Sig. Galileo la cagione di questo effetto, tanto minutamente spiegata che per sino dimostra quanto un corpo più grave dell'acqua perda del suo peso, che aveva nell'aria, posto che sarà nell'acqua; cioè che ne perde a punto tanto, quanto pesa nell'aria una mole d'acqua a lui eguale.

fac. 45, v. 31. [pag. 236, lin. 36].

Erra a proponere la maggiore unione delli atomi per cagione della magior forza che hanno in sostener per acqua che per aria: perchè questa cagione non è proposta, e non sarebbe forsi proposta come prodottrice di questo effetto da chi avesse per buona l'opinione di Democrito.

fac. 45, v. 32. [pag. 236, lin. 36].

Erra a non pensare, che i calidi nell'acqua venghino più uniti che nell'aria massime essendo l'acqua contrarissima alla natura del fuoco.

fac. 45, v. 34. [pag. 236, lin. 38-39].

Erra di contradizione, dicendo in questo loco che la forza del sostenere è eguale in tutte le parti; e di sopra ha detto che le parti superiori più sostengono.

fac. 45, v. 38. [pag. 237, lin. 1-2].

Ritorna a cascare nel temerario errore di sopra notato, tassando per pazzie espresse le considerazioni delli atomi. E da qui io entro in sospetto che ...[1]

6. *nessuna* — 12. *disprregio* — 12, 29. *degli* — 29. *proporre* — 31. *forse* — 35. *luogo* —

(1) « E da qui io entro in sospetto che » è aggiunta marginale, e rimane così interrotta.

Nell'imputare al Sig. Galileo che si sia ingannato, fa così bella mostra d'ignoranza, che chi non l'avesse conosciuto sin ora, potrebbe da questo passo solo comprendere quanto sia privo e di sapere e di attitudine al sapere.

fac. 45, v. 39. [pag. 237, lin. 3 e seg.].

Perchè Messer Giorgio non ha inteso quando il Sig. Galileo ha detto che il mezo leva tanto di peso al solido che in esso si sommerge, quanto è il peso di tanta mole di mezo quanta è quella del solido, dice con error notabile che senza la resistenza posta da Aristotile, e non ammessa dal Sig. Galileo, non si può render ragione perchè una cosa pesi più nell'aria che nell'acqua.

fac. 46, v. 6. [pag. 237, lin. 8-10].

10 Erra ancora spropositatamente a riprendere il Sig. Galileo come che non abbia inteso Democrito, quale attribuisce il sostenere non all'acqua, ma ai calidi. Io dico che questa riprensione è spropositata, perchè il Sig. Galileo non dice che Democrito attribuisca il sostenere all'acqua: ha ben detto il Sig. Galileo e risposto a Aristotile, per parte di Democrito, che i calidi non sostengono il medesimo corpo nell'aria come fanno nell'acqua, perchè, essendo men grave in questa che in quella il sostenerlo, viene a essere più difficile dove è più grave; e questa risposta, che fa il Sig. Galileo, non è in diffesa di Democrito, come che Democrito abbia detto bene e la verità, e assegnata sufficiente cagione del galleggiar le falde; ma è detto questo, solo per provare che la ragione d'Aristotile contro Democrito è fredda 20 e di niun valore.

fac. 46, v. 2. [pag. 237, lin. 5-7].

Dopo aver copiata una facciata intera del Discorso del Sig. Galileo, per empire i foglii della sua Operetta, nel voler notare gli errori che, alla balorda, pensa che vi siino, ne commette tanti, che è una compassione. Io ne andarò notando, per servizio di Messer Giorgio, alcuni de' più manifesti, conforme al mio proponimento primo, non già per diffesa del Discorso, a giudicio d'ogni intendente illeso.

fac. 46. [pag. 237, lin. 11 e seg.].

Primo, erra a dire che la falda proposta dal Sig. Galileo contro Democrito, se fosse vera la posizione di Democrito, non s'alzarebbe dal fondo: perchè io dico che quando quella posizione fosse vera, ne seguirebbe quanto deduce il Sig. Galileo; e ancorchè pochi calidi siino tra 'l fondo e la falda, non nega però 30 Democrito che non ne ascendino ancora dalla terra stessa, quali sormontando di mano in mano per l'acqua, dovrebbono portare una cotale falda sino alla superficie dell'acqua, come rettamente conclude il Sig. Galileo.

fac. 47, v. 5. [pag. 237, lin. 35-40].

Erra, di più, quando, volendo insegnare al Sig. Galileo il modo di confutar Democrito, dice che i medesimi atomi in numero che fossero potenti a sostenere a mezo l'acqua una falda, potrebbono ancora sollevarla in alto: perchè questo è falso, nè è vero altrimenti che una forza che sia potente a sostenere in alto un peso, sia ancora potente a trasferirlo più alto; e la ragione è questa, perchè

fac. 47, v. 7. [pag. 237, lin. 40 – pag. 238, lin. 5].

10. *spropositatamente,* soppresso — 11. *il quale* — 12. *riprensione è fuor di proposito* — 13. *il Sig. Galileo,* soppresso — 21-22. *per empire ... Operetta,* soppresso — 22. *gli errori che inconsideratamente pensa* — 23, 29 *siano* — 23. *andrò* —

al mantenere basta egual virtù, ma al muovere e sollevare si ricerca maggiore. E da questo si raccoglie, che Messer Giorgio

fac. 47, v. 13. [pag. 238, lin. 4-5].

erra, parimente, a far quella conseguenza tutta al contrario, quando vole che s'inferisca, dall'aver gli atomi minor forza, che abbino ancora la maggiore, mentre dice che, se gli atomi sostengono a mezo l'acqua, potranno molto più sollevare in alto. Con queste belle cose si confuta il Sig. Galileo e si difende Aristotile. Povero Aristotile!

fac. 47, v. 14. [pag. 238, lin. 5].

Erra a dire che il Sig. Galilei erri ponendo gli atomi; ed erra, perchè non rende ragione dell'errore.

fac. 47, v. 14. [pag. 238, lin. 6].

Erra di falso, a imporre al Sig. Galileo che ponga la penetrazione de' corpi. 10

fac. 47, v. 15. [pag. 238, lin. 6].

Erra pure falsamente, a dire che il Sig. Galileo chiami la caldezza corpo.

fac. 47, v. 16. [pag. 238, lin. 6-7].

Erra a dire che il caldo non possa sostenere: e che sia erronea questa conclusione, si conosce da questo, che il caldo ha forza di trasferir in alto, come si vede nei vapori portati in alto dal caldo del sole; ed in moltissime altre esperienze si può chiarire della forza che ha il caldo non solo in sostenere, ma ancora in movere.

Quanto sia inetto discorso quel di Messer Giorgio in questa sua Operetta, si conosce in ogni conclusione, in ogni verso e quasi in ogni parola; ma alle volte tanto più chiaro si vede, quanto che fa certe scappate più essorbitanti dell'altre. Vole concludere che il caldo non può sostenere; e 20

fac. 47, v. 16. [pag. 238, lin. 6-8].

lo conclude perchè è sua proprietà riscaldare. Or vedasi se è buona conseguenza questa: È proprietà dell'uomo esser discorsivo; adunque non può saltare, adunque non può portare una balla di lana. Io non mi meraviglio di Messer Giorgio, che abbia messe alle stampe queste insipidezze; ma non so quasi come sia possibile che quest'uomo da bene non abbia auto persona amica, che l'avesse impedito da questa impresa.

fac. 47, v. 16.

Se Democrito o il Sig. Galileo avessero pensiero che i calidi non fossero corpi, con qualche apparente ragione poteva dire Messer Giorgio che è errore a volere che i calidi sostenghino: ma se i calidi sono posti per corpi, che occorre che Messer Giorgio dica che si erra a volere che i calidi sostenghino, perchè il sostenere è proprietà de' corpi? Non vede egli che imediate se gli può dire: « Sono corpi, questi calidi. »? 30

Non credo poi che, immediatamente, contro ogni verità e con errore più manifesto si possa trasgredire in questo proposito, di quello che fa Messer Giorgio quando imputa per errore al Sig. Galileo il volere che i corpi leggieri sostenghino. E perchè ha quasi dell'incredibile che Messer Giorgio abbia commesso questo errore, con curarsi così poco (qual che si sia lo 'nteresse) della verità, trascrivo a parola per parola il suo detto: « Erra, perchè, ancora che quelli calidi

fac. 47, v. 18. [pag. 238, lin. 8-10].

3. *vuole* — 17. *Quanto il Sig. Giorgio discorra poco accortamente in questa sua Operetta* — 20. *Vuole* — 22. *uomo il discorrere* — 24. *queste debolezze* — 28. *apparente*, soppresso — 31-32. *Non vede … calidi*, soppresso —

fussero fuoco, ad ogni modo non potrebbono sostenere sopra di loro le cose terrestri, essendo questi per natura leggieri e quelle per natura gravi ». Nel qual detto si vede manifestamente che Messer Giorgio pensa, che le cose gravi nell'acqua (perchè siamo in questo proposito) siino più atte a sostenere che le leggieri: di modo che una pietra sarà meglio sostenuta a galla (secondo questa meravigliosa dottrina di Messer Giorgio) da un pezzo di piombo che da un pezzo di sughero, perchè il sughero, essendo leggieri, non può sostenere.

Erra a negare che nell'acqua siino delle parti ignee, con dire che non vi sono perchè non si vedono. Quest'errore è di semplicità: perchè mostra di non sapere che moltissime cose sono, e pure non si vedono; anzi, conforme a' suoi principii si dà il fuoco sopra l'aria, e pure non si vede. — fac. 47, v. 22. [pag. 238, lin. 11-12].

Erra, in oltre, nei proprii principii peripatetici: perchè niun peripatetico negarà mai qualche mistione di fuoco nell'acqua, non concedendosi nella lor scola l'elemento puro, e massime l'acqua, che noi trattiamo[21]. — fac. 47, v. 22.

Erra a scrivere che il Sig. Galileo metta nell'acqua il fuoco quieto e che non vadi continuamente saliendo: e questo errore è commesso maliziosamente non meno che ignorantemente, già che Messer Giorgio di sopra ha riferito che il Sig. Galileo tiene che questi corpi calidi salghino di continuo per l'acqua. — fac. 47, v. 23. [pag. 238, lin. 12-13].

Erra di contradizione, dicendo che l'acqua non sostenga i corpi più gravi di essa se non per commozione: perchè di sopra ha detto (benchè falsamente)[22] che li sostienè ancora per la resistenza che fa all'esser divisa. — fac. 47, v. 25. [pag. 238, lin. 13-14].

Erra, tenendo per errore il concedere moto alli indivisibili; non intendendo nè come siino indivisibili, nè come siino mobili[23]. — fac. 47, v. 26. [pag. 238, lin. 14-15].

Erra a dire che tali atomi avrebbono sostenuto meglio nell'aria che nell'acqua; e l'errore consiste perchè Messer Giorgio non ha avertito che il corpo che si ha da sostenere è più leggieri nell'acqua che nell'aria, e per questa cagione viene a essere più facile il sostenerlo in quella che in questa. — fac. 47, v. 27. [pag. 238, lin. 15-16].

Erra di doppio errore nella conclusione che gli atomi sono più sparpagliati per — fac. 47, v. 28. [pag. 238, lin. 16-17].

[21] potrebbe dir Messer Giorgio, esser mescolata con terra ed aria, e non con fuoco[(1)].

[22] ha detto ben 100 volte (benchè falsamente)

[23] nè sa che gli atomi son così detti, non perchè siano non quanti, ma perchè, sendo i minimi corpuscoli, non se ne danno altri minori da i quali possino esser divisi.

4, 8, 23. *siano* — 7. *essendo leggieri in comparazione del piombo, non può* — 9, 10. *veggono* — 16. *salendo* — 25. *Messer Giorgio*, soppresso — *avvertito* —

33. *sendi i minimi* —

(1) Queste parole si leggono sul margine del manoscritto, di fronte alle lin. 12-14, che sono state quindi cancellate. Ed altresì la postilla di GALILEO è stata poi cancellata.

l'acqua che per l'aria. Il primo errore è che la conclusione è falsissima; poi, depende da falsi principii, non essendo vero che la contrarietà causi sparpagliamento. Anzi, in questo particolare non doveva mai errare Messer Giorgio, perchè pare che principalmente abbia voluto, nel principio di questa sua Operetta, mantenere che il freddo condensi e unisca: per lo che doveva pure ammettere che il freddo ambiente dell'acqua possa più unire gli atomi che sparpagliarli[24]. Ma l'interesse di voler in tutti i modi contradire induce Messer Giorgio a simili inconvenienti, non solo contro sè stesso, ma contro la verità ancora[25].

fac. 47, v. 31. [pag. 238, lin. 18-19].

[26] Erra, vaneggiando d'armare il fuoco contro l'acqua, e volendo che per questa occupazione non possa sostenere[27]. 10

fac. 47, v. 32. [pag. 238, lin. 19-20].

Erra a dire che il Sig. Galileo chiami la caldezza atomo.

fac. 47, v. 32. [pag. 238, lin. 20-21].

Erra, non intendendo questi corpi indivisibili, e volendo imputare a errore del Sig. Galileo il denominarli tali.

fac. 47, v. 34. [pag. 238, lin. 21].

Erra a non volere che l'acqua possa esser mezo naturale del moto del fuoco; e l'errore è tanto più nefando, quanto[28] che repugna ancora a' suoi medesimi principii: perchè, concedendosi che si possa generar di terra fuoco, e affermando Aristotile stesso, nel secondo delle Meteore, nel trattato dei venti, che nella terra si ritrova molto fuoco, non è errore il dire ancora che ne sia nell'acqua[(1)] e che per quella si muova, essendo mezo cedente.

fac. 47, v. 34.

Erra ancora, imputando al Sig. Galileo che abbia detto che l'acqua sia mezo 20 naturale del moto del fuoco; il che ancorchè forsi si possa affermare, tuttavia non è vero che il Sig. Galileo abbia mai detto questo. Ma Messer Giorgio, per aver che dire e per ridurre a qualche grossezza la sua Operetta, va facendo, e qui e altrove, simili imposture.

fac. 47, v. 35. [pag. 238, lin. 22].

Erra parimente d'imputazion falsa al Sig. Galileo, con dire che egli ponga che

[24] Altra volta dirà che il freddo delle nugole costringe l'esalazioni in virtù dell'antiperistasi.

[25] contradire l'induce a simili inconvenienti, non solo contro sè stesso, ma contro la dottrina che professa e contro verità ancora.

fac. 47, v. 31. [pag. 238, lin. 17-18]

[26] Erra a non sapere che non il fuoco, ma le cose infocate si spengono. E, per vita vostra, Messer Giorgio mio, quando mai sarebbe caldissima l'acqua, se 'l fuoco in lei si spegnesse? 30

[27] e credendo che l'acqua destrugga il fuoco, non sapendo che cosa sia destruggere.

[28] più grave, quanto

3. *Messer Giorgio,* soppresso — 21. *forse* — 31 *vostra, Sig. Giorgio mio* —

27. *andiperistasi* —

---

(1) Dopo « acqua » GALILEO aveva aggiunto, e poi cancellò: « mentre partendosi dalla ».

i corpuscoli sostenghino più in cima che a mezo: perchè non si ritrovarà mai simile comparazione nel suo Discorso.

Non meno falsa imputazione è quella, quando Messer Giorgio dice che il Sig. Galileo dà più forza al fuoco che all'acqua; ed erra Messer Giorgio, perchè questa comparazione non è mai stata messa in campo.

fac. 47, v. 36. [pag. 238, lin. 22-23].

Erra, di più, nei proprii principii a pensare che sia errore il dire che il fuoco abbia più forza dell'acqua: perchè, essendo, conforme a' Peripatetici, il fuoco attivo e l'acqua passiva, è necessario che il fuoco abbia più forza dell'acqua.

fac. 47, v. 36.

Erra, volendo notare un errore contro il Sig. Galileo, a scrivere queste parole: « Erra, perchè l'inconveniente crede esser causa contro Democrito ». Dico che in questo Messer Giorgio erra: perchè, oltre che il dir suo è assai barbaro ed inintelligibile, si può dire di più che il Sig. Galileo non ha mai creduto questo, nè dato segno d'averlo creduto.

fac. 47, v. 37. [pag. 238, lin. 23-24].

Erra due volte, e nel dire che il Sig. Galileo dà alle cose indivisibili tatto, e che pone essere fisico indivisibile. Questo doppio errore nasce da un sol fonte d'ignoranza, di non intendere come questi corpi siino indivisibili.

fac. 47, v. 38 e v. 39. [pag. 238, lin. 24-25].

Erra nel chimerizare falsamente che quelli corpuscoli abbruccierebbono quelli corpi; quasi che sii vero che ogni piccolo corpicello di fuoco possa abbrucciare ogni altro corpo nel quale s'incontrasse: e se le scintille ignite, scagliate dal focile, non accenderanno mai un pezzo di legno di noce o di quercia, molto meno è necessario che questi atomi ignei, le milliaia e miliaia di volte forsi più piccoli delle scintille, abbruccino quelli corpi nelli quali vanno urtando [29].

fac. 47, v. 40. [pag. 238, lin. 25-26].

Chi concederà (come in fatti è verissimo) che si ricerchi maggior forza al muovere un medesimo corpo in alto che a mantenerlo, concederà ancora che il fuoco, ancorchè sia raro, essendo potente a spinger in alto pesi grandissimi, come di meze montagne alla volta, possa ancora, durando la pulsione, sostenerli. Sì che erra Messer Giorgio nostro a dire che gli atomi ignei, per essere rari, non possono sostenere [30].

fac. 48, v. primo. [pag. 238, lin. 26-27].

Volendo Messer Giorgio concludere errori con errori, imputa al Sig. Galileo una nova falsità, cioè che abbia detto che il fuoco partorisca fuoco atomo per servizio di quelli corpi gravi; qual detto o sentenza non si trovarà mai nel Discorso. A me pare che quando uno, non servendosi della propria virtù dell'occhio, o

fac. 48, v. 4. [pag. 238, lin. 27-29].

[29] È di più credibile che Messer Giorgio non si sia mai scaldato nè accostatosi al fuoco, per paura di non si abbruciare.

[30] nè intende che i mezzi rari cedono al moto de' corpi solidi; ma, se loro ancora si moveranno velocemente, faranno impeto e porteranno seco i solidi verso qualsivoglia parte.

16. *siano* — 17. *quei corpuscoli* — 17-18. *quei corpi* — 18. *sia* — 21. *forse* — 22. *quei* — *nei* — 25-26. Il Castelli aveva scritto *meze montagne intere*: a *intere* sostituì *alla volta*, che gli venne scritto *alle volte*. — 28. *con errori, addossa al Sig.* — 29. *nuova* — 30. *il qual* — 32. *che il Sig. Giorgio* —

per averla persa o per qualsivoglia altra cagione, si servirà della scorta altrui, che questo tale camini alla cieca; e, per il contrario, se uno non vorrà caminare alla cieca, tengo li sia [31] necessario avere e servirsi della propria vista.

fac. 48, v. 6. [pag. 238, lin. 30 31].

Erra, dunque, Messer Giorgio e dà consiglii repugnanti, quando, per modo di conclusione, inferisce queste parole: « Concludiamo, dunque, che chi non vuole caminare alla cieca, bisogna che si consigli con Aristotile »: perchè con questo modo di dire non si può intender altro se non che: « Chi non vuole caminare alla cieca in filosofia, camini alla cieca », cioè, lasciando da parte l'uso dell'intelletto [32] proprio, si serva di quel d'un altro; il che, come si vede, è un proferire repugnanze essorbitantissime. 10

fac. 48, v. 10. [pag. 238, lin. 34-37].

Séguita a ripigliare di novo, senza nova ragione, l'errore della figura larga impotente a dividere il mezo; del quale errore di sopra si è detto a bastanza.

fac. 48, v. 19. [pag. 238, lin. 40 - pag. 239, lin. 1].

Erra quando dice che le figure, quanto più sono acute, tanto più si sommergono: e che sia errore grosso si conoscerà facilmente con far l'esperienza di due corpi eguali dell'istessa materia e di diverse figure, una acuta e l'altra non acuta, i quali siino men gravi in specie dell'acqua; perchè si vedrà manifestamente che eguali porzioni di loro si sommergeranno, e non, come dice Messer Giorgio, più quel di figura acuta.

fac. 48, v. 24. [pag. 239, lin. 4-5].

Erra, perchè riferisce con falsa malizia che il Sig. Galileo propone un essemplo d'un legno che tanto vince l'acqua ascendendo, quanto l'aria discendendo; il che 20 è falsissimo, non essendo mai stato proposto simile essempio.

fac. 48, v. 26. [pag. 239, lin. 8-9].

Erra ancora e s'inganna, nel voler concludere che sia più difficile la divisione dell'acqua che dell'aria, dal farsi più tarda la penetrazione in quella che in questa; e l'errore di Messer Giorgio è perchè non pensa, nè è atto a pensare, che la tardità non nasce per la difficoltà alla semplice divisione.

fac. 48, v. 34. [pag. 239, lin. 12-14].

Erra ancora, non conoscendo che l'argomento della tavoletta tagliata in strisce faccia contro Aristotile; il quale, avendo detto che le cose lunghe non soprannuotano, resta con quest'argomento efficacissimamente convinto di falsità, come ogni mediocre ingegno può facilissimamente comprendere.

Erra, nell'istesso luogo, a credere che le sottili striscie di ferro o 30 altro corpo più grave dell'acqua galleggino per la piccolezza; non si

[31] A me pare che alcuno veramente camini o voglia camminare alla cieca quando, non avendo propria virtù visiva o ponendosi una benda a gli occhi, si serve della scorta di un altro; e, per il contrario, a chi non vorrà caminare alla cieca, tengo gli sia

[32] l'uso del senso e dell'intelletto

11. *nuovo* — *nuova* — 16. *siano* — 19. *essempio* — 27. *contro a Aristotile* —

32. *alcuno* vera e propriamente *veramente* —

accorgendo che, se ciò fusse, non potrebbono le medesime andar mai in fondo, se non toltagli la piccolezza; e pur vi vanno come prima vengono bagnate totalmente, e fanno in somma l'istesso che le falde maggiori, quando ben anco fossero più piccole che gambe di pulci.

Erra a chiamare inconsiderato ed arrogante il Mazzoni, mentre egli stesso inconsideratamente ed arrogantissimamente si mette a volere espor le parole d'Aristotile ed a mostrarne il senso, dall'intendimento del quale è più lontano il suo intelletto, che un'ancudine dal poter volare.

fac. 49, v. 28. [pag. 239, lin. 38].

10 Da[(1)] porsi nella Dedicatoria, nello scusar la maniera risentita contro Messer Giorgio.

E chi della nostra città sarebbe quello che, vedendo uno de gl'infimi dipintori di Montelupo correre infuriato per voler con sue pennellate da imbiancatori dipigner sopra le mirabili storie di Andrea, non corresse là, e con gridi ed oltraggi, e, se ciò non bastasse, a furia di buone pugna, non lo rimovesse da sì temeraria impresa? Ha con esquisitezza tale trattata il Sig. Galileo questa materia, che io non paventerò di dire, e V. S. ben l'intende, che Archimede stesso forse nè più ingegnosamente, nè con più saldi fondamenti, l'avrebbe potuta 20 spiegare e stabilire; e non sarà chi si muova contro ad uno che, guastando ciò ch'e' tocca, tenta di lacerarla?

1. *potrebbone* — 7. *senso* il dal quale *dall'* — 9. *dal* volare *poter* — 12-13. *infimi* pittori *dipintori* — 14. *mirabili* pitture *storie* — 15. *bastasse,* con *a* — 19. *nè più* fondatamente nè *ingegnosamente* —

(1) Ciò che segue si legge, di mano di Galileo, sul *recto* di uno dei cartoni che servono di guardia al fascicolo contenente gli *Errori*.

Concediamo licenza al molto Reverendo Sig. Francesco Nori, canonico et Teologo Fiorentino, che rivegga la presente opera, con referire se sia expurgata di tutti quelli errori che militassino contro la Fede christiana et li buoni costumi. 26 agosto 1613.

Piero Niccolini, Vicario di Firenze.

Io Francesco Nori, Canonico Fiorentino, ho rivista e letta tutta la presente opera: nella quale non avendo notato cosa alcuna repugnante nè alla pietà cristiana nè a'buoni costumi, mi pare si possa permettere che si stampi. E in fede ho sottoscritto, questo dì 9 di settembre 1613.

Francesco Nori, Canonico Fiorentino, di mano propria.

Attesa la soprascritta attestazione, concediamo che la premessa opera si possa stampare in Firenze, osservati gl'ordini soliti.

X settembre 1613.

Piero Niccolini, Vicario di Firenze.

Al padre Emanuel Ximenes, che rivegga e refferisca al Santo Uffizio di Firenze.

10 settembre 1613.

Fra Cornelio, Inquisitore di Firenze.

LETTERA

DI

TOLOMEO NOZZOLINI

A

MONSIGNOR MARZIMEDICI,

ARCIVESCOVO DI FIRENZE.

[22 SETTEMBRE 1612.]

Illustrissimo e Reverendissimo Signor e Padron mio Colendissimo,

Quand' io venni ultimamente a Firenze a baciar le mani a V. S. Illustrissima, non avevo, per l' impedimento della mia muraglia, ancor potuto vedere il trattato del Sig. Galilei, nè altra cosa intorno a questo. Ora che io ho auto un poco di comodo, l' ho letto con molto mio gusto, se bene non inteso come bisognerebbe; e con la presente m' è piaciuto, più per mostrar d' averla obbedita in leggerlo che per altro rispetto, dirle qualche cosa in questa materia, se ben tutto sarà cosa frivola e di niun fondamento.

Primieramente, sono tutta via col Sig. Galilei, che la figura non sia causa di 10 stare, o di non stare, sopra l' acqua ad alcuna cosa, ma che tutto si deva giudicare dalla gravità. Se sarà grave più che altrettanta acqua, anderà a fondo; se meno, galleggerà. E parmi che la lega e l' Incognito procedino contra di lui con ingannucci, e non faccino a buona guerra.

La prima cosa, la disputa ha due capi, e mai si viene a cimento se non d' un solo. Vuole la lega che si pigli questo giudizio non dalla gravità, ma dalla figura, e che però la figura raccolta è cagione d' andare al fondo (e questo è 'l primo capo), e la figura distesa è cagione del galleggiare (e questo è il secondo). Del primo capo non si è mai fatta una parola. Sarebbe pur dovere, a mostrar questa verità realmente e non con sofisticherie, che si facesse vedere come una ma- 20 teria più leggiera di egual mole d' acqua, ridotta in figura raccolta, andasse al fondo; il che non si mostra, e non si troverà mai. Sì che, essendo in questa parte, della figura raccolta, la verità col Sig. Galilei, egli ha vinta la metà della quistione: e anco è da credere che il simile avvenga nella parte opposta, della figura distesa, se qualche accidente non impedisce.

Quanto il 2° capo, di questa figura distesa, tutta la disputa e difficoltà finalmente è ridotta a quella esperienza dell' assicella d' ebano, che, essendo più grave d' altrettant' acqua, con tutto ciò galleggia. A questo risponde il Sig. Galilei, e

dice 2 cose: una (che è la principale e più importante), che questo avviene accidentalmente, per conto di quegli arginetti etc., come tutto dimostra esquisitamente nel suo trattato; la seconda è, che, volendo egli render la ragione per la quale si reggono quegli arginetti, dice che questo avviene per una forza attrattiva e calamitica dell'aria, in virtù della quale l'aria appiccata a quell'assicella la sostiene che ella non vadia al fondo. L'Incognito, di queste 2 cose lascia star la prima; e non distrugge mai in verità questo dogma, ciò è come, reggendosi quelli arginetti, l'assicella cresce di mole, o almeno, avendo in virtù di essi fatto alzare tant'acqua quanta è la sua gravità, non ne può far alzare più, perchè il più leggiero non alza il più grave, e per questo non può andar più giù e non si profonda. 10

Com'io dico, se si guarda bene, questa verità non è mai distrutta dall'Incognito; ma fa bene una grand'invettiva contro al 2°, cioè mostra che la cagione del reggersi quegli arginetti non vien dalla virtù calamitica dell'aria, ma dalla siccità dell'ebano etc., come si vede nel suo libro a fac. 11, ver. 32 [pag. 168, lin. 2 e seg.]. Ora, dico io, questo non fa a proposito. Regghinsi questi arginetti con qual cagione voglino essi, pur che si regghino, e, reggendosi, sieno cagione che l'assicella abbia alzato acqua pari alla sua gravità, e, non ne potendo alzar più, non possa anco andar più a basso. Contro a questo, che è l'importanza del fatto, dovrebbe proceder l'Incognito, e mostrare come quelli arginetti non son causa di 20 questo, e come, levandogli via, l'assicella si regge in ogni modo; ed egli lascia questo, e fa una grande sparata contro all'accessorio, ciò è contro alla ragione assegnata del reggersi gli argini. Che importa a me che questa non sia la vera cagione di reggergli? Basta che si regghino, e che da questo proceda che la tavoletta non si profonda; ed a voler mostrar il contrario, sono obbligati a mostrare come la tavoletta senz'essi si regga in ogni modo: il che non faranno mai. Sì che, essendo questi arginetti cagione di regger l'assicella, e non dependendo loro dalla figura, ma dalla siccità dell'ebano o da altro, la figura non ha parte in questo galleggiamento. E che ciò non penda dalla figura, è manifesto; poi che, bagnando l'assicella, la figura rimane quella medesima, e nondimeno gli argini non 30 si reggono e la tavoletta va al fondo. Il dir poi che, quando si bagna l'assicella, o quando se gli chiuggono sopra quelli arginetti, quell'acqua la pigne affondo, questa è un'ostinata sofisticheria e una meschinissima fuga, perchè l'acqua *in proprio loco non gravitat*; e quella cosa che per sua natura non va al fondo, se avesse sopra di sè mille braccia di profondità d'acqua, mai sarebbe rattenuta, non che pinta, al fondo; tanto manco avrà questa potestà quella pocolina d'acqua che si chiude sopra l'assicella: oltre all'esserci poi quella efficacissima ragione addotta dal Sig. Galilei nel suo trattato a fac. 35, ver. 36 [pag. 99, lin. 18 e seg.], alla quale non mi pare che si possa opporre cosa alcuna.

Quanto alla cagione del reggersi detti argini, veramente par cosa dura af- 40

fermare che questo proceda dalla virtù attrattiva dell' aria: prima, perchè, bagnata che sia l' assicella, se ben si riporta in alto al contatto dell' aria, nondimeno gli arginetti non si reggono più e l' aria perde quella virtù, senza vedersi perchè; di poi, non si vede mai attrazzione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggire 'l vacuo, alla qual cosa non si può ridurre il nostro caso. E però a quella esperienza che pone il Sig. Galilei a fac. 38, ver. 32 [pag. 102, lin. 20 e seg.], di quel bicchiere rivolto all' in giù, direi che quella cera séguita in su l'aria di quel bicchiere *ratione vacui*, perchè, tirandolo in su con qualche velocità, bisogna che quel che v' è dentro lo séguiti, sì come, alzata con velocità la coperta 10 d' un libro, si tira dietro due o tre carte, ma alzata lentamente non ne tira alcuna: similmente, se quel bicchiere fosse alzato lentissimamente, non tirerebbe la cera; dico lentissimamente, perchè quella cera è tanto lieve nell' acqua, che ogni minima velocità cagiona in lei il seguitare *ratione vacui*. Oltre che, se bagnando l' assicella, tutto l' elemento dell' aria non può far di nuovo seco il contatto attrattivo, tanto manco lo potrà fare quella poca aria racchiusa nel bicchiere. Sì che, per fuggire ancora quella caravana d' inconvenienti addotti dall' Incognito a fac. 10 ed 11 [pag. 165, lin. 26 – pag. 167, lin. 17], io non direi che l' attrazzione dell' aria fosse quella che cagionasse gli arginetti e che ritenesse l' assicella; ma direi con lo stesso Incognito, fac. 11, ver. 32 [pag. 168, lin. 2 e seg.], che, essendo naturalmente pugna fra l' umido e 'l 20 secco, e cercando tutte le cose la sua unione e conservazione, l' aridità dell' assicella ed il desiderio dell' acqua di conservarsi unita fanno che l' acqua va a rilente a scorrere sopra l' asciutto di quell' assicella, e così forma quegli arginetti; sì come ancora una gocciola d' acqua posta su qualche cosa arida si ritonda e si raccoglie, come se non fusse fluida, ma posta sul bagnato subito si spiana e sparge: e però direi che quegli arginetti non fussero altro che una moltitudine di gocciole unite per lunghezza, che fuggono di spianarsi sopra l' arido di quell' assicella: ma quando la trovano bagnata, non reggono argine, ma si spargono, e la tavoletta si profonda. Ma, siasi questa la cagione di questo o non sia, pur che ciò non venga dalla figura, la posizione del Sig. Galilei con tutto ciò resta illesa: e però tutto è vano quello che 30 in questo proposito gli oppone l' Incognito, a fac. 14, ver. 19 [pag. 171, lin. 30 e seg.]; perchè se bene con l' imposizione di quella falda di piombo sopra l' assicella si togliesse, come egli pensa (il che però non credo), il contatto dell' aria, non si torrebbe già l' aridità predetta, la quale è la vera cagione di sostener gli argini e di far galleggiar l' assicella, la quale non depende dalla figura, come sopra si è detto. E questo mi basti per ora intorno a questo proposito.

Entrando poi in altro ragionamento intorno a questi arginetti, mi assicurerei quasi a dire che il Sig. Galilei si possa in parte esser ingannato in quelle demostrazioni ch' e' fa a fac. 47 [pag. 114], dove mostra che si possino fare piramidi e coni

6. *fac. 30, ver. 32* —

che, poste nell' acqua, bagnino solamente la superficie della base: il che io stimo non esser interamente vero, e tutto penso che proceda da questo, perchè egli dice che gli arginetti si reggono talmente sopra l'assicella, che lasciano non solo asciutta, ma ancora libera e scoperta, tutta la sua superficie; come si vede nelle figure che egli ne descrive a fac. 34 [pag. 98] e fac. 42 [pag. 109], le quali stanno come qui di contro, dove gli arginetti *ac*, *bd* non cuoprono punto la superficie *ab* dell'assicella posta nell'acqua; il che se stesse così, sarebbe vero tutto quello che dimostra in detta specolazione di piramidi, a fac. 47 [pag. 114]. Ma io penso, e così anche mi par di vedere nell'atto stesso dell'esperienza, che detti argini si sporghino sopra la superficie dell'assicella a guisa di mezo cerchio, e ne riquoprino, o più tosto adombrino, senza bagnarla, tutto quello che può ricoprire detto mezo cerchio; come si vede in questa figura, nella quale penso che gli arginetti stiano incurvati sopra l'assicella come stanno *mn* ed *st*: e questo è conforme a quello che è detto di sopra, che questi arginetti son quelle gocciole d'acqua che, resistendo all'asciutto dell'assicella, sostengono di rotondarsegli addosso più tosto che spargervisi sopra. E però dico che, stando la cosa in questo modo, non può mai una materia alzarsi in figura di piramide o di cono, che i suoi lati non perquotino in quel semicircolo delle gocciole e de gli argini, e lo rompino; e, per consequenza, si bagneranno alquanto. E per questo le piramidi e i coni reggono minori arginetti, che non fanno quelle figure che finiscono di sopra in superficie piana, e tanto minori quanto più sono auzze e sottili; e perciò potrebbe anco patire qualche difficoltà quello che da lui è dimostrato a fac. 51, ver. 25 [pag. 118, lin. 3 e seg.], in materia di queste piramidi. Ma è cosa tanto minima, che non porta 'l pregio a ragionarne.

Resterebbe ora a dire qualche cosa intorno alle parole e autorità d'Aristotile nell'ultimo de i libri Del cielo: circa le quali dico, che io le studierò un poco più per agio. Per ora ho studiato quelle prime, dove dice che le figure non sono cause che le cose si muovino in su o in giù assolutamente, ma che le si muovino tarde o veloci; e però in questo proposito mi piace di rispondere all'argomento del Sig. Giorgio greco: Se la figura lata è cagione di moto tardo, e la più la[ta] di più tardo, e così successivamente, bisognerà in ultimo venire alla quiete; altramente si darebbe processo in infinito in quella tardità di moto.

A questo rispondo in più modi. Prima, questo arebbe anco a verificarsi nelle cose che si muovono per l'aria: cioè, se il legno o 'l ferro in forma lata si muove tardi per l'aria, e più lata più tardi, e così successivamente, giugneremo final-

mente a una tanto lata, che si fermi nell'aria, il che credo che non gli verrà mai fatto: e se questo modo d'argumentare non vale nell'aria, non lo voglio anco accettar nell'acqua.

Secondo, la tardità del moto pende dalla latitudine della figura, e la maggior tardità dalla maggior latitudine, e, per consequenza, l'infinita tardità dall'infinita latitudine; e non può mai condurmi all'infinito nella tardità, se prima non pone l'infinito nella latitudine: e però ha a dar di cozzo nell'infinito prima egli che io. È una bella cosa volere che sia impossibile a me ritardare infinitamente il moto, e, pendendo questo dal crescere infinitamente la figura, volere che que-10 sto accrescimento infinito sia concesso a lui: se non me ne mostra qualche privilegio, non gli voglio credere. Ben pens'egli che abbino a mancar prima i numeri a me che a lui: egli attenderà a crescer la figura lata da due braccia a 4, e poi a 20, e poi a 100, e così successivamente; e io attenderò a crescere il tempo di quel moto da 2 ore a 4, e poi a 20, e poi a 100, e così successivamente, tanto quanto farà egli; e prima ha a venire l'impossibile addosso a lui che a me.

Ma io non vorrei che per qualche via mi mostrassi d'aver potestà di formare l'infinito nelle figure late, ed io restassi a piedi: però voglio mostrar ancor io un privilegio ottenuto dalla Corte della Quantità, di poter, nella metà di suo distretto e dominio, formar l'infinito a mio beneplacito. Il privilegio comincia così: 20 *Continuum est divisibile in infinitum* etc. Ora io dico così: Quando io vengo a Firenze, piglio un cavallo a vettura; qualche volta me n'è dato uno che in un'ora fa 3 miglia; un'altra volta qualcun altro più agiato, che ne fa 2; potrei anco averne, che ne facesse un solo, o vero un mezo, e potrebbe anche farne la metà di quel mezo, e forse la metà di quel restante, e così successivamente in infinito, senza che io venissi mai a uno che si movesse tanto tardi che stesse fermo; e tutto in virtù di quel privilegio. Ora facciasi conto che quei cavalli sieno le forme late; chè il resto poi camina per i suoi piedi alla soluzione dell'argomento. Nè si meravigli V. S., Monsignore Illustrissimo, che io ragioni così burlando di questa materia; perchè ho imparato dall'Incognito, che propone le sue soluzioni, 30 a fac. 14 ver. 21 [pag. 171, lin. 34 e pag. 172, lin. 1 e seg.] e a fac. 20 ver. 20 [pag. 177, lin. 16 e seg.], con tanto bello apparato di parole marziali, con tanti termini di scherma, che mi par di sentirle uscir fuori con la picca in spalla a suon di trombe e di tamburi, e parmi di sentir appunto il Capitan Cardone quando sballa le sue prodezze in scena.

Ma, per non la tediar più con questi miei ragionamenti di poca sustanza, volentieri fo fine, baciandole umilmente le mani e pregandole da Dio ogni contento.

Il dì 22 di settembre.

LETTERA

A

TOLOMEO NOZZOLINI.

[GENNAIO 1613.]

Molto Illustre e Molto Reverendo Signore,

Sendomi occorso alli giorni passati venire a Firenze per servizio particulare del Gran Duca mio Signor, mi sono incontrato in una costituzione di aria tanto nimica alla mia complessione, che mi è stato forza, in capo a 4 giorni, mettermi in letto con acerbissimi dolori di gambe, cagionatimi da freddure ed umidità. Questi, cessati in gran parte, pur mi vanno trattenendo in letto, debole ancora per la febbre che in lor compagnia mi assalì. In tanto mi è accaduto, nell'esser visitato da alcuni gentil'uomini amici miei, sentir leggere 10 la copia di una lettera scritta più tempo fa da V. S. all'Illustrissimo e Reverendissimo Monsignore Arcivescovo nostro, in proposito di certe scritture uscite fuori in contradizione al mio trattato Delle cose che stanno su l'acqua etc.: la qual lettera mi è piaciuta assai, essendo scritta da persona che tanto intende e da me per lunghissimi tempi molto stimata; e tanto più ne ho sentito piacere, quanto ella, con quella libertà che mai non doverebbe separarsi dal vero modo di filosofare, approva quello che gli par degno di assenso, e reprova il contrario. La qual maniera, da me amatissima, mi ha porto ardire di scrivere a V. S. queste poche righe con simile libertà, stimando 20 che ella sia per gradirle e forse per aderire più interamente alla mia opinione, dopo che meglio averò aperto il senso de' miei concetti in quei pochi particolari ne' quali ella dissente da me; se bene, come ella benissimo nota, quando bene fossero miei errori, poco aiuto apporterebbono alla avversa lega, sendo cose nè essenziali nè prin-

1. G. — 16. *non*, G ; aggiunto —

cipali nella quistione che si tratta. E come quello che bisogna che io legga con gli occhi di un altro e scriva con l'altrui mano, non potendo ordinare discorso molto metodico, mi governerò con l'andar toccando quei dubbi che V. S. promuove, e quelle cose nelle quali io mi conosco bisognoso di un poco più manifesta esplicazione, seguendo quell'ordine che tali dubbi tengono nella sua giudiziosa lettera.

E prima, V. S. nomina come mia introduzione certa virtù calamitica, colla quale io voglia che l'aria, aderendo all'assicella d'ebano, la sostenga senza lasciarla sommerger sotto l'acqua. Ora, in questo 10 particolare è bene che V. S. sappia che questo termine di virtù calamitica non è mio, ma di uno cavaliere principale, discorde dalla mia oppinione ed aderente alli avversari: il quale, trovandosi presente in certa occasione che piacque a queste Altezze Serenissime di vedere alcune esperienze in questo proposito, dove assistevano alcuni altri de i miei avversari, mentre io mostrava come una sottil falda d'argento notava tra gli arginetti dell'acqua, e di tal effetto attribuivo la cagione all'aria contenuta dentro ad essi argini e contigua alla falda, avvegnachè quello che si trovava sotto il livello dell'acqua era una mole non più grave di altretanta mole di acqua; nè sendo, 20 per quello che io stimo, restato il detto cavaliere ben capace della maniera con la quale io dicevo esser l'aria di ciò cagione, proruppe a dirmi, presenti Loro Altezze e molti altri signori: Adunque voi vorrete dare all'aria una virtù di calamita, con la quale ella possa col semplice toccamento reggere i corpi a sè contigui? Onde poi, venendomi nel trattato occasione di far menzione del modo col quale l'aria cagioni la quiete alle falde gravi più dell'acqua, dissi, volgendomi agli avversari, de' quali, come ho detto, più d'uno assistevano in contraddizione alle sopradette esperienze: « e questa, signori avversari, è quella virtù calamitica, con la quale l'aria *etc.* » al- 30

10. *lasciarla* sommergersi *sommerger* — 14. *a* tutte *queste* — 16. *mostrava* a Loro Altezze *come* — 17. *gli arginetti dell'acqua*, G; sostituito a *quelli argini, ma sendo inferiore assai alla superficie dell'acqua, inferior, dico, tanto quanto era l'altezza di detti argini* — 17-19. *e di tal ... falda.* Prima era scritto: *e dicendo io che l'aria contenuta dentro a gli argini e contigua alla falda era causa del galleggiar di quella;* GALILEO cancellò *e dicendo io che l'aria* e *era causa del galleggiar di quella,* e sostituì di sua mano *e di tal effetto attribuivo la cagione all'aria;* corresse pure *a gli* in *ad essi* — 19. *avvegnachè*, G; sostituito a *perchè* — 20. *una mole* men *non* — 22. *dicevo ... cagione*, G; sostituito a *attribuivo alla detta aria una tale operazione* — 23. *dirmi*, G; sostituito a *dire* — *signori* circostanti: *Adunque* — 26. *nel* discorso *trattato* —

ludendo a quell'attributo di virtù calamitica, stato già profferito alla presenza di Loro Altezze. Ma che più? se io in quel luogo, esplicando assai diffusamente la causa di tal aderenza dell'aria con la falda, la referisco sempre al solo contatto esquisito, e ne adduco esempi di altri corpi di superficie terse e che esattamente si combacino, senza mai nominar virtù di calamita, perchè deve essermi attribuito quel che io non dico? e perchè si deve pospor quel ch'io dico in termini proprii chiari ed amplamente diffusi, a una parola sola metaforicamente detta? detta, dico, per rammentarla a i suoi introduttori, acciò 10 conoschino come ella non è da me reputata per vera, ed acciò essi ancora possino restar di ciò capaci, considerando quello che nelle parole immediatamente precedenti ho detto. Ma i medesimi avversari, come poverissimi anzi ignudi totalmente di niuna difesa, s'inducono, astretti da estrema miseria, a confessare per errori e fallacie le loro medesime proposizioni, non potendo trovarne tra le mie, pur che resti loro un poco di speranza di poterle far credere per cose mie, facendo sovvenire al lettore lo strano partito del rival di Grifone alla cena di Norandino.

La principal radice di tutti gli errori de i miei avversari e con- 20 tradittori depende dal non aver loro mai potuto intendere il modo col quale io dico che l'aria, contenuta dentro a gli arginetti, è cagione del galleggiare della falda: il qual modo non è nè per attrazione, nè per virtù calamitica, ed in somma non è per niuno nuovo accidente o affezzione, oltre alla prima unica e sola cagione del galleggiare di tutte l'altre cose che galleggiano; la quale, perchè è una sola, vera, propria, conosciuta ed intesa da me e da altri, non ammette distinzion veruna di *per se* o *per accidens, proprie vel improprie, absolute vel respective*, alle quali distinzioni sono necessitati di ricorrere per aiuto quelli che non conseguiscono l'intera cogni- 30 zione delle cause vere proprie ed immediate de i loro filosofici problemi. Ogni solido che si ponga nella acqua, descenderà sin tanto

2-12. *Ma che più ... ho detto*, G; aggiunto su di un cartellino incollato sul margine, sul quale GALILEO ripetè di sua mano anche le parole *già profferito ... Altezze* (lin. 1-2) — 2. *quell luogo* — 7. *deve* lasciar *pospor* — *dico* in senso assai chiaro *in* — 16. *loro*, G; prima era scritto *pur che gli resti* — 17-18. *facendo ... Norandino*, G; aggiunto su di un cartellino — 20. *il modo*, G; sostituito a *o almeno dal non mi esser io saputo esplicare a bastanza intorno al modo* — 24. *affezzione*, G; sostituito a *affetione* — 25. *l'altre*, G: sostituito a *le* — 31. Dopo *solido* è aggiunto, tra le linee e di una terza mano, *galleggiante* che manca in B — *descenderà*, G; sostituito a *descende* —

che il luogo che da sè verrà occupato sotto 'l livello dell' acqua sarà capace di tanta acqua, che assolutamente pesi quanto il medesimo solido: onde, semplicemente ed universalmente considerata qualunque mole che galleggi e la buca che da essa mole vien fatta nell' acqua, sempre, senza bisogno mai di eccezzione alcuna, accade ed è vera questa proposizione, che tanta acqua, quanta anderebbe a riempiere quella buca, pesa a capello quanto tutta quella mole che galleggia; nè mai accade altramente, nè mai si trova cosa alcuna che galleggi e faccia altro che questo unico solo e semplice effetto. Che se la mole posta nell' acqua sarà di tanto peso, che già mai accader 10 non possa che l' acqua contenuta nella buca che detta mole farà nell' acqua pesi quanto tutta la detta mole, ella già mai non galleggerà, ma indubitabilmente e senza alcun rimedio descenderà in fondo. E queste due conclusioni torno ancora a replicare che non ricevono eccezzione alcuna, ed abbracciano tutti i possibili casi di tutte le moli le quali galleggino o vadino al fondo, senza aver bisogno di altre considerazioni di figure, di siccità, di *per se*, di *per accidens*, di *simpliciter*, di *respective*, ed in somma di nessun' altra cosa. Un'oncia di piombo figurato in una palla solida e posto nell' acqua con qual si voglia diligenza, non resterà mai a galla. Perchè? perchè mai non 20 può accadere che nella buca, che mediante la sua imposizione si fa nell' acqua, possa capire tant' acqua, che pesi quanto quell' oncia di piombo. La medesima palla di piombo, schiacciata e ridotta in una falda sottile come una carta, posata leggiermente per piatto sopra l' acqua, si ferma galleggiando e non va in fondo. Perchè? perchè la detta falda fa nell' acqua una buca capace di tanta acqua, che pesa quanto lei e niente meno. E quale è questa buca? Non già il solo spazio occupato dal piombo; perchè tant' acqua, quant' è quel piombo, non pesa nè anco la duodecima parte di quello che egli stesso pesa. Ma se si considererà l' effetto della detta falda nell' acqua, si vedrà 30 lei essere molto inferiore alla superficie dell' acqua, ed aver fatto in

1. *sè*, G; sostituito a *esso* — 2. *assolutamente* pesasse *pesi* — *medesimo*, G; sostituito a *detto* — 3. *semplicemente*, G; sostituito a *assolutamente* — 3-4. *qualunque*, G; sostituito a *qualunche* — 4. *galleggi* nell' acqua *e* — 5. *eccezzione*, G; sostituito a *eccettione* — 9. *e* (*e faccia*), G; sostituito a *nè che* — 10. *posta*, G; sostituito a *che si pone* — *acqua* che mai *sarà* — 12. *pesi*, G; sostituito a *pesasse* — 20. *non* (*mai non*), G; aggiunto — 23. *schiacciata*, G; sostituito a *stiacciata* — 24. *una* crazia foglio *carta* — 27. *lei*, G; sostituito a *la detta falda* — 29. *egli stesso*, G; prima era scritto *di quello che pesa il piombo* —

essa una buca capace di più di do[di]ci di tali falde: sì che, in somma ed in effetto, l'imposizione di questa falda di piombo si vede aver incavato nell'acqua una buca giustamente capace di tant'acqua, che peserebbe quanto l'istessa falda; onde, conforme alla universale regola posta di sopra, ella non si affonda più, ma si ferma e galleggia. La buca si vedrà considerando diligentemente intorno intorno al perimetro della falda, dove si vedranno gli arginetti declivi descendenti dalla universale superficie dell'acqua sino alla superficie della falda, la quale, come ho detto, resta inferiore alla superficie di
10 essa acqua. Che poi questi argini aquei non si rompino, scorrendo l'acqua ad ingombrar la detta buca e cavità, io poco mi curerò (come bene nota anco V. S.) che altri lo ascriva o a desiderio che abbino le parti dell'acqua di stare unite, o alla siccità della falda che contrasti con l'umido dell'acqua, o alla aderenza dell'aria alla falda, che per un poco resista all'impulso che gli fa l'acqua circunfusa, perchè ciò niente importa alla nostra principal questione; per la quale solamente basta verificarsi questo, che l'imposizione della falda di piombo fa nell'acqua tanta buca, che capisce tant'acqua che pesa quanto la falda, per lo che ella non può più descendere. Ma
20 quando io dovessi *ex professo* trattare 'l problema, Onde avvenga che tali arginetti si sostenghino, come anco sopra una superficie asciutta si mantengono eminenti gocciole di acqua in figura di porzione di sfera, ed anco falde larghissime di acqua, profonde quanto è la costa di un coltello, pur si mantengano senza spianarsi interamente; quando, dico, io dovessi di tali effetti assegnar ragioni, veramente non ricorrerei a por desiderii di conservarsi o di altro nelle cose inanimate, nè meno a nimicizia che abbia l'umido col secco, perchè non mancano esperienze demostranti tutto l'opposito, ciò è che l'aridezza e siccità mostra di tirare a sè le cose umide; e più presto ne attri-
30 buirei la cagione, come ho fatto, all'ambiente, e tenterei di stabilir la mia opinione più diffusamente con ragioni ed esperienze [1].

1. *essa* acqua *una* — *falde* di piombo *sì* — 3. *giustamente*, G; sostituito a *assolutamente* — 7-8. *declivi* dell'acqua *descendenti* — 18. *di piombo*, G; sostituito a *plumbea* — 26. *a* porre *por* —

[1] Le parole « e tenterei ... esperienze » sono scritte di mano di Galileo, e sostituite al seguente tratto, che è cancellato: « e, di più, al contatto delle particole minime dell'acqua, le quali, come accade a tutti gli altri corpi che si toccano, resistono al separarsi e staccarsi. Nè però darei attacco a gli avversarii di levarmisi contro, dicendo che io pur

Ma seguendo i particolari della lettera di V. S., ella avvedutamente nota qualmente gli avversari, nel volere confermare come la figura larga sia bastante a proibire il moto a quei corpi che rispetto alla maggior o minor gravità si moverebbono, hanno tralasciato il provare con ragioni o esperienze come l'istesso effetto accaggia nelle materie men gravi dell'acqua, le quali (se vera fosse la loro opinione) devrebbono, qualunque volta fosser fatte in figura stretta, per la strettezza della figura descendere, ed, all'incontro, fatte in figura larga, devrebbono non ascendere dal fondo in su: il che, come ella ben nota, non mostrerranno mai. E questo luogo di V. S. mi ha fatto sovvenire il modo di ordinare uno argomento solo potente a convincere qual si voglia repugnante, e mostrare speditamente come nè anco ne i corpi più gravi dell'acqua la figura non opera niente nel loro galleggiamento. Niuno negherà essere ne i corpi naturali una qualità, mediante la quale alcuni di loro descendino nell'acqua, ed altri ascendino e galleggino: e questa è la maggiore o minore gravità di esso corpo rispetto all'acqua; sì che, assolutamente, i corpi

1. *seguendo*, G; sostituito a *tornando a* — 2. *qualmente*, G; sostituito a *come* — 5. *l'istesso effetto*, G; sostituito a *questo* — 6-9. Prima era scritto: *le quali per la strettezza della figura descendono o vero che, fatte in figura larga, non ascendono dal fondo in su*. Galileo di sua mano aggiunse *(se vera . . . stretta*, sostituendo poi *descendere* a *descendono*; come pure sostituì *ed all'incontro* a *o vero che*, e sostituì *devrebbono ascendere* a *ascendono* —

---

verrei a concedere nell'acqua resistenza alla divisione, onde, in conseguenza, una tal resistenza venisse a poter esser cagione di vietare il moto alle falde larghe etc.: perchè io fo grandissima differenza tra il separare interamente due corpi che si toccano, e l'andar essi mutando toccamenti; come se, per esempio, io mi immaginassi due perfettissime sfere di calamita toccantisi, queste resisterebbono molto al separarsi l'una dall'altra, ma niente o insensibilmente farebbono resistenza al soffregarsi insieme, mutando in mille modi i lor toccamenti, pur che altri non le volesse staccare. Ora, così s'immagini V. S. l'acqua essere un aggregato di innumerabili sferette minori di ogni nostra immaginazione, le quali, toccandosi ed essendo assolutamente rotonde e tersissime, niuno contrasto fanno all'andar permutando i loro toccamenti, pur che non restino prive di altri simili [*altri simili* è scritto di mano di Galileo, in sostituzione di *tali contatti*], ma resistono bene alquanto quando una parte di loro si ha totalmente a staccare e separare dalle altre. Ma questa è materia assai difficile a essere chiaramente spiegata, e richiederebbe lungo discorso e copioso di esperienze e di particolari osservazioni, dal quale mi sono astenuto, non essendo più che tanto necessario nel mio trattato, e ne ho solamente voluto accennare un piccolissimo raggio a V. S.; il che non averei fatto quando questa lettera dovesse esser veduta dall'universale, perchè so che nelle persone di intelligenza non superiore alla mediocrità, col dirne tanto succintamente, più presto averei destato confusione che aperta la strada al poter filosofare intorno a tal materia, della quale forse con opportuna occasione tratterò più diffusamente. »

più gravi dell'acqua, per quello che depende dalla loro gravità, vanno al fondo, ed i men gravi vengono a galla. Si muovono alcuni e dicono esserci un altro accidente, il quale, aggiunto a tali materie, è bastante a fare che esse contrariamente operino, ciò è che quelle, benchè più gravi dell' acqua, non descendino, e queste, benchè men gravi non ascendino; e questo accidente dicono essere la figura. Io soggiungo e domando, se per fare che corpi più gravi dell'acqua, e però (per quanto depende dalla gravità) disposti al descendere, non si profondino, ogni sorte di figura è bastante, o pure tal proibizione
10 depende non da qualunque figura in universale, ma da alcune particolari solamente. Non mi può esser risposto, tale impedimento dependere da ogni sorte di figura indifferentemente, perchè a questo modo niun corpo più grave dell'acqua si profonderebbe, non si dando corpo che di qualche figura non sia figurato: adunque è necessario dire, che tale proibizione alla scesa dependa solamente da alcune figure particolari. Ora, se così è, resta necessario che tra le figure ve ne sieno alcune le quali non impedischino i corpi più gravi dell' acqua, sì che essi non esercitino quello puro e semplice talento che depende dalla loro gravità: onde io, passando un poco più avanti,
20 domando che mi sia assegnata alcuna di quelle figure le quali non alterano l' assoluta inclinazione ed operazione che depende dalla semplice gravità del mobile. Mi viene, per esempio, risposto, una di tali figure essere la sferica. Adunque, soggiungo io, se la figura sferica non altera niente l' inclinazione e l' effetto dependente dalla semplice ed assoluta gravità del mobile, impossibil cosa sarà il formare di alcuna materia più grave dell'acqua una sfera, la quale per causa della gravità vadia al fondo, e che poi anco la medesima galleggi, in quella maniera che fa l'assicella o falda degli a[vversarii]; perchè non esercitando ella altra operazione che quella che depende dalla gravità,
30 impossibil cosa è che in virtù di essa medesima gravità galleggi ed anco vadia al fondo. Ma io ho dimostrato con ragioni e con esperienze, potersi fare una palla ed ogn'altra sorte di figura la quale galleggi e vadia al fondo, nel modo medesimo che la falda degli av-

4. *contrariamente* ... *quelle*, G; aggiunto — 5-6. *e queste* ... *ascendino*, G; aggiunto — 9. *sorte di*, G; aggiunto — 10. *qualunque figura*, G; sostituito a *tutte le figure* — 14-15. *necessario* il *dire* — 26. *più grave dell' acqua*, G; aggiunto — 26-27. *per causa della gravità*, G; aggiunto — 27. *e che* ... *medesima*, G; sostituito a *bagnata ed anco* — 29. *operazione*, G; sostituito a *azione* — 30. *gravità*, G; aggiunto —

versarii: adunque tale effetto non si può nè si deve in conto alcuno attribuire alla figura.

Ma passando più oltre ne' particolari contenuti nella lettera di V. S., ed ammettendo quello che ella prudentemente dice, che mai non si vede fare attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggire il vacuo, alla qual cosa soggiugne non potersi ridurre il nostro caso; rispondo che io non ho mai auta altra intenzione circa il modo col quale l'aria sia causa del galleggiar della falda, se non perchè, seguendo l'aria la falda descendente sotto il livello dell'acqua, ella insieme con la falda è causa che si alzi tant'acqua, che più non può esserne alzata dal peso di essa falda; sì che la causa prossima ed immediata di tal galleggiamento è la unica e sola già dichiarata, ciò è la gravità dell'acqua o suoi momenti superiori alla gravità e momenti della falda: e se attentamente si considererà ciò che io ho scritto, credo che finalmente apparirà, il tutto risolversi in questo concetto. Non voglio già restare di dichiararmi meglio intorno al modo col quale la palla di cera si solleva dal fondo dell'acqua, in virtù dell'aria che se gli manda col bicchiero inverso: il quale modo non è altramente per attrazione di vacuo, mentre che il bicchiere con velocità si alzasse; anzi è necessario sollevare il bicchiere lentissimamente, dando tempo che l'acqua possa subintrare a suo bell'agio a proibire il vacuo: ma la causa del sormontare la palla è la aria che gli resta contigua. Però noti V. S. come procede l'esperienza. Fassi una palla di cera, grande come una noce in circa, e si proccura farla di superficie liscia al possibile, che si farà con l'andarla ammaccando leggiermente con un vetro terso e lustro; di poi si librerà con un poco di piombo postovi dentro, sì che sommersa sotto l'acqua descenda, ma con poca forza, al fondo: questa medesima palla, posata leggiermente nell'acqua, farà (la sua superficie di sopra mentre sia asciutta) i suoi arginetti, i quali, per l'aria in essi contenuta, la sosterranno; ma rompendo detti argini, descenderà in fondo, come più grave dell'acqua, e vi resterà: ma spignendogli sopra il bicchiere inverso pieno di aria, come prima detta aria arriva alla palla, l'acqua

3. *passando più oltre ne'*, G; sostituito a *tornando a gli altri* — 10. *insieme con la falda*, G; aggiunto — 25. *proccura* di *farla* — 29. *mentre*, G; sostituito a parola illeggibile (*stante che?*) — 30. *la*, G; prima diceva *contenuta, sosterranno la falda* — 31-32. Prima era scritto: *argini, e mandando la palla in fondo ella, come più grave dell'acqua, vi resterà*. GALILEO di sua mano sostituì *descenderà* a *e mandando la palla*, cancellando poi *ella* e aggiungendo *e* —

scacciata dall'aria cede, lasciando parte della palla scoperta e totalmente asciutta, per essere la cera ben tersa e per natura alquanto untuosa; il che V. S. potrà vedere per la trasparenza del vetro: onde intorno a quella parte di superficie rimasta, come io dico, asciutta, e circondata dall'aria che è nel bicchiere, tornano a farsi li suoi arginetti; per lo che, ritirando in su pian piano il bicchiere, l'acqua stessa che lo séguita riconduce in su la palla galleggiante, e sostenuta non per attrazione di vacuo o di altro, ma dall'aria contenuta dentro a gli arginetti nel m[o]do dichiarato; ed usando diligenza nel separar il 10 bicchiere dall'acqua, sì che ella [non] si agiti nè ondeggi, la palla resta come prima a galla. Questo, dunque, è il m[o]do col quale l'aria concorre al galleggiamento de i corpi più gravi dell'acqua. [E] di qui si potrà raccòrre quanto semplice cosa sia quella che propone l'Incognito per destruggere l'operazione che io attribuisco all'aria, mentre che egli vuol[e], con l'occupar lo spazio compreso tra gli arginetti, scacciarne l'aria, ed, in conseg[uen]za, rimuovere, come egli si persuade, la sua operazione: e non è potuto restar cap[a]ce come io non attribuisco la causa del galleggiare all'aria solamente, congiunta co[n] l'assicella o falda di piombo, in modo tale che io escluda da tal ope-20 razione tutte l'altre materie; anzi do io tal facoltà ad ogn'altro corpo legg[ie]ro, il quale, congiunto con la falda di piombo, cagioni, nel descender di lei nell'acqua, u[na] buca tanto capace, che l'acqua che bisognasse per riemperla non pes[as]se meno della mole del piombo ed altra materia sua aderente, contenuta nella detta buca sotto il livello dell'acqua. E se io ho nominato più l'aria che altra mat[e]ria, è stato perchè nell'esperienze prodotte dagli avversari, di falde e di assicel[le], il corpo leggiero ad esse congiunto è stata aria; ma il medesimo accaderà se, in ca[m]bio di aria, si accoppierà con la falda di

1. *aria* esce fuori di *cede* e si parte, *lasciando* — 1-3 Prima era scritto: *scoperta, e, per essere la cera ben tersa e per natura alquanto untuosa, l'acqua parte* [*a parte* fu poi sostituito, di mano di Galileo, *scende*] *totalmente dalla sua superficie* [*sua superficie* fu poi corretto, pur di mano di Galileo, in *superficie di quella*], *lasciandola asciutta.* Galileo cancellò *e* davanti a *per essere,* e cancellò pure tutto ciò che nella prima lezione teneva dietro a *untuosa*, inserendo poi *e totalmente asciutta* dopo *scoperta* — 3. *il che,* G; sostituito a *come* — 6. *per lo che,* G; sostituito a *onde* — 14. *destruggere* tale *l'* — 17-18. Prima era scritto: *come io attribuisco ... galleggiare non all'aria.* Galileo cancellò *non* davanti a *all'aria,* inserendolo davanti a *attribuisco* — 19-20. *in modo ... facoltà,* G; sostituito a *ma ciò* [*ciò* corretto poi in *tal facultà*] *do io* — 21-22. Prima era scritto: *nel descendere il piombo, una buca tanto capace nell'acqua che l'acqua.* Galileo corresse *descendere* in *descender,* sostituì *di lei nell'acqua,* a *il piombo,* cancellando *nell'acqua* dopo *capace* — 28. *accaderà,* G; sostituito a *cagionerà* —

piombo suvero o materia leggerissima: t[al] che l'Incognito, per quello che io comprendo, non ha avvertito che, mentre egli rimuove dall'assicella l'aria contenuta tra gli arginetti con l'occupare quello spazio con una piastra di piombo poco minore di esso spazio ma sostenuta con la mano, sì che ella non tocchi nè gli argini nè la assicella, non ha, dico, avvertito [che] nel levargli l'aiuto dell'aria gliene sostituisce un altro maggiore o egual[e] a quello ch' e' gli toglie; imperò che, rimovendo l'aria, sostituisce in suo luogo altrettanto spazio vacuo, che sicuramente pesa meno dell'aria rimossa; onde se tal ari[a] in virtù della sua leggerezza sosteneva la falda, che farà altrettanto vacuo, 10 più leggiero di quella? Ma che in luogo dell'aria (per quello che appartiene all'assicella) se gli contribuisca altrettanto vacuo, è manifesto: perchè quel corpo solido che altri sostien con mano sopra l'assicella senza ch' e' la tocchi, non pesa punto sopra di quella, onde resta un semplice spazio senza gravezza alcuna; e pur séguita di mantenere l'istessa buca nell'acqua, capace di tant'acqua che peserebbe non meno di essa falda. Onde l'Incognito più apparente ragione avrebbe di meravigliarsi come per tale rimozione d'aria la detta assicella non galleggiasse meglio e, come si dice, respirasse alquanto, che egli non ha di meravigliarsi come ella non si profondi. 20

Io devo restar con obbligo a questo Incognito, poi che con questa sua fallace sottigliezza mi ha dato occasione di trovarne una altra non minore, ma vera, per la quale io posso dimostrare come il rimuovere nel modo esposto dall'Incognito l'aria contenuta dentro a gli arginetti non opera niente circa l'apportare cagione di profondarsi più o meno l'assicella: anzi dico di più che, galleggiando qualunque grandissimo vaso di rame o di altra materia più grave dell'acqua in virtù dell'aria contenutavi dentro, il rimuoverla con l'imposizione di un corpo, ma che però non tocchi il vaso, non opera parimente niente. Ma che dirà V. S. se io mostrerò che un vaso che galleggi sendo anco 30 ripieno di acqua, non farà mutazione alcuna se con l'imposizione di un solido nel modo detto si scaccierà quasi tutta l'acqua che in esso vien contenuta? Ma per ben dichiarare il tutto, ed insieme accrescer

6. *che* egli *nel* — *sostituisce*, G; scritto sopra a *conferisce*, che non è cancellato — 7. Prima era scritto: *che egli*; GALILEO corresse *ch' e' gli* — 8. *spazio*, G; aggiunto — 12. *altrettanto*, G; sostituito a *altr' e tanto* — 32-33. Prima diceva: *l'acqua in esso vaso contenuta*. GALILEO aggiunse di sua mano *che* e *vien*, cancellando *vaso* —

la meraviglia, intendasi un cilindro solido AB, fermato immobilmente e sostenuto in A; di poi intendasi il vaso CDE, capace della mole AB e di un poco più, il qual vaso, sendo separato e allontanato da esso cilindro AB, sia ripieno di acqua, della quale ne capisca, per esempio, 100 libre; di poi posto sotto 'l solido fisso AB, lentamente s' innalzi verso esso solido, in guisa che, entrandovi egli dentro, faccia a poco a poco traboccar fuori l' acqua, secondo che esso vaso CDE si anderà elevando. Ora io dico, che quella persona che anderà alzando detto vaso contro al solido AB, sempre sentirà il medesimo peso, ben che di mano in mano vadia uscendo fuori l'acqua; nè meno si sentirà aggravare doppo che nel vaso non sarà rimasto più di due o tre libbre d' acqua, di quello che egli sentisse gravarsi quando era del tutto pieno, ancor che il solido AB non tocchi il vaso, ma sia, come si è supposto, fissamente ed immobilmente sostenuto in A. Ciò potrà per l'esperienza esser fatto manifesto ad ogn'uno, ma oltre all'esperienza non ci manca la ragione. Imperò che considerisi come la potenza sostenente il solido in A, mentre esso era fuori di acqua sentiva maggior peso che dopo che il solido si è immerso nell'acqua; perchè non è dubbio alcuno che se io reggerò in aria una pietra legata ad una corda, sentirò maggior peso che se alcuno mi vi sottoponesse un vaso pieno di acqua, nel quale detta pietra restasse sommersa: scemandosi, dunque, la fatica nella virtù che sostiene il solido AB, mentre e'si va immergendo nell'acqua del vaso CDE che lo va ad incontrare, nè potendo il peso di questo andare in niente, è forza che si appoggi nell'acqua, ed, in conseguenza, nel vaso CDE ed in colui che lo sostiene: e perchè noi sappiamo che ogni solido che si demerge nell'acqua va di mano in mano perdendo di peso tanto, quanto è il peso di una mole di acqua eguale alla mole del solido demersa, facilmente intenderemo tanto andare scemando la fatica della

1. Dopo *solido AB* è aggiunto, tra le linee e di una terza mano, *di materia più grave dell'acqua* — 2. *CDE* un poco più *capace* — 3. *e allontanato*, G; aggiunto — 15. *più di*, G; aggiunto — 27. *sostiene*, G; sostituito a *sostenera* — 27 28. *mentre ... incontrare*, G; aggiunto — 30. *colui*, G; sostituito a *quello* — 31. *demerge* è cancellato, ed in sua vece è sostituito, da una terza mano, *affondi* —

virtù sostenente il solido AB in A, quanto l'acqua va scemando la gravità di esso solido; adunque il solido AB va gravando sopra la forza sostenente il vaso CDE tanto, quant'è il peso di una mole di acqua eguale alla mole del solido demersa: ma alla mole del solido demersa è di mano in mano eguale la mole dell'acqua che si spande fuor del vaso; adunque per tale effusion di acqua non si scema punto il peso che grava sopra la virtù che sostiene il vaso, ed è manifesto che il solido AB, se bene scaccia l'acqua del vaso, niente di meno, con l'occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell'acqua che si versa. Sul fonda- 10 mento di tal verità, chi facesse un vaso di legno simile al CDE e l'empiesse d'acqua totalmente, e lo mettesse poi in altra maggior conca d'acqua, nella quale e' galleggiasse, potrebbe, con l'immergervi un solido simile all'AB, sostenuto con mano sì che non toccasse il vaso CDE, scacciarne quasi tutta l'acqua senza veder far[e] una minima mutazione ad esso vaso circa 'l demergersi più o meno: e così verrebbe in certezza che 'l solido AB, se bene scaccia l'acqua del vaso, niente di meno, col solo occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell'acqua scacciata.

Se questo fosse stato saputo dall'Incognito, arebbe altresì com- 20 preso come il solido di piombo, che e' colloca nella cavità degli arginetti, scaccia ben l'aria ch'e' vi trova, ma egli stesso conferisce a quella che vi resta tanto appunto de' suoi proprii momenti, quant'era il momento dell'aria discacciata. Bisognava che l'Incognito, se desiderava veder ciò che operi l'aria accoppiata con un solido, gliel'unisse prima, e poi la rimovesse, ma senza sostituire, in luogo di quella, altra cosa che potesse far l'effetto stesso che ella faceva prima. Ed un modo assai spedito per veder ciò, serebbe per avventura 30 questo. Facciasi un vaso di vetro, simile all'ABC, di qualsivoglia grandezza, con il collo AB lunghetto alquanto, ma stretto: e nel fondo C se gli attacchi tanto piombo o altro peso, che messo poi in acqua quasi si sommerga, sì che solo

A
B
C

10-11. Dalle parole *Sul fondamento* fino al termine della lettera è di mano di GALILEO. — 12. *in* altro vaso di acqua maggiore, sì che e' vi *altra* — 14. *AB* sostenendolo *sostenuto* — 15. *fare* mutazi[one] *una* — 26-27. *solido* unirgliela *gliel'* — 27. *e poi* rimuoverla *la* — 28. *che* operi possa *potesse* — 33. *al quanto* —

avanzi fuori dell'acqua una parte del collo AB, nel qual collo si noti con diligenza, col legarvi un filo sottile, sino a qual parte e' si demerge: di poi scaldisi sopra le bracie accese il vaso, in guisa che il fuoco scacci o tutta o la maggior parte dell'aria in esso contenuta, e prima che rimuoverlo dal fuoco serrisi esquisitamente la bocca A, sì che non vi possa rientrar aria: levisi poi dal fuoco e lascisi stare sin che si freddi, partendosi per la porosità del vetro quella esalazione ignea che vi penetrò e scacciò l'aria; di poi tornisi a metter nell'acqua, e vedrassi galleggiar notabilmente più che prima, restando
10 del collo assai maggior parte fuori, e ciò per essergli stata rimossa o tutta o parte dell'aria che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo. Ma che altro corpo rientrato non vi sia, manifestamente si vedrà se, tuffando tutto 'l vaso sott'acqua e tenendolo sommerso, si aprirà il foro A; perchè per esso, senza che niente venga fuori, si vedrà entrar l'acqua con grand' impeto, a riempier quel tanto di spazio che l'aria nel partirsi lasciò vacuo di sè. Avertiscasi però nel far l'esperienza, che quel poco di cera o altra materia con la quale si serrerà il foro A, vi si tenga anco avanti che col fuoco si scacci l'aria, ma tengavisi in modo che non turi il foro;
20 perchè, aggiugnendovela solamente dopo lo scacciamento dell'aria, potrebbe col suo nuovo peso aggravar più che non faceva l'aria contenuta nel vaso, per lo che l'esperienza mostrerebbe il contrario[1]. Ma se il vaso BC fusse tutto aperto di sopra, ed aggiustato col piombo sì, che galleggiasse bene, ma fosse ridotto vicino al sommergersi, se alcuno scacciasse l'aria col porvi dentro, conforme all'invenzione dell'Incognito, un solido poco minor del suo vano, sostenendo tal solido con la mano, non aspetti di veder respirar il vaso, nè punto sollevarsi sopra 'l livello dell'acqua, come nell'altra esperienza accadeva: perchè il solido postovi scaccia ben l'aria, ma vi mette altrettanto
30 del suo momento.

Quanto poi appartiene al dubbio che V. S. pone intorno alla verità di quel ch'io dimostro de' coni e piramidi, ciò è che si possino fabbricar in maniera che galleggino in virtù degli arginetti senza

1. *AB* al *nel* — 5. *bocca* de[l] *A* — 7. *per la* sustanza *porosità* — 7-8. *quella* sustanza *esalazione* — 12. *succeduto altro corpo* il che *Ma* — 13. *acqua* si apri[rà] *e* — 16. *partirsi* restò *lasciò* 31. *pone* sopra *intorno* —

[1] Da « Avertiscasi » a « contrario » è aggiunto in margine.

bagnarsi altro di loro che la sola base, non risponderò altro che quello che 'l senso e l'esperienza stessa ci mostra, ciò è che la declività degli arginetti non descende in figura di mezo cerchio, come V. S. mostra aver creduto, ma è più presto meno che più di un quadrante, sì che l'angolo contenuto da essa declività e dalla superficie della falda è sempre ottuso; ed essendo acuto quello di tutti i coni retti, séguita di necessità che il lato del cono sfugga e si allontani da gli arginetti. Anzi dirò di più, che le gocciole e altre piccole quantità d'acqua che sopra una superficie piana si sostengono senza spianarsi, si figurano sempre in forma di emisferio o di minor porzione, e non mai di maggiore, se già la quantità dell'acqua non fusse piccolissima in estremo, come le minutissime stille della rugiada che si vede tal volta sopra le foglie o attaccata a quei fili di ragni che si traversano tra le stoppie e pruni, dove le dette stille si veggono di figura sferica, come minutissime perlette. Però quando ella si compiaccia di riguardar attentamente i detti arginetti, credo che nè anco in queste proposizioni, che ora mette in dubbio, dissentirà da me.

Nel sentir l'argomento che V. S. forma contro al Sig. Coresio in proposito dell'incorrer nell'infinito, non fu bastante la mia malattia a reprimermi le risa, ma risa di meraviglia cagionatami dalla leggiadrissima maniera, con la quale V. S. ritorce verso di lui le sue proprie arme.

4. *ma* più *è* — 8. *più a* V. S. *che* — 14. *pruni, deve le* — 15. *quando* lei *ella* —

DISCORSO APOLOGETICO

DI

LODOVICO DELLE COLOMBE.

DISCORSO APOLOGETICO DI LODOVICO

Delle Colombe,

D'INTORNO AL DISCORSO DI GALILEO GALILEI,

Circa le cose, che stanno sù l'Acqua, ò che in quella si muouono;

SI COME D'INTORNO ALL'AGGIVNTE

Fatte dal medesimo Galileo, nella Seconda Impressione.

IN FIRENZE,

Appresso il Pignoni. M. DCXII.

Con Licenza de' Superiori.

ALL' ILLUSTRISSIMO ED ECCELLENTISSIMO

Sig. D. GIOVANNI MEDICI.

A Lei si doveva dedicar questa mia disputa, Illustrissimo ed Eccellentissimo Signore, quale ella si sia: imperocchè, essendo della nostra patria nuovo Epaminonda, il qual fu filosofo, capitano e principe, come filosofo, la risolvette in favor mio; come capitano, l' ha posta più d' una volta in pratica, sperimentando in gloriose battaglie quel che possa nell' acqua artificio di macchina far galleggiare o affondarsi; come principe, rimane adesso che mi difenda da coloro che sono incorsi nell' error di quei che, vedendo in Apulia la statua che aveva cinto le tempie 10 *d'una fascia di bronzo, scrittovi: « A Calen di Maggio il mio capo sarà d'oro », attendevano a lacerarla con fiere percosse, non vi trovando mai nulla; ma un che miglior matematico era degli altri, osservò l'ombra che faceva il capo della statua, e dove terminava ritrovò il tesoro. Trattin pur male Aristotele gli avversari, e con indiscreti colpi cerchino a tutta lor possa d' annullarlo; che per questa via non troveranno mai il tesoro. Io, che l' ombra e le vestigie di lui maravigliose e divine osservo, a guisa di buon matematico, ho trovato il tesoro della verità nella presente disputa: e conveniva, secondo le leggi, che al Principe ne dessi contezza e ne facessi offerta, come faccio. E le prego il tesoro delle celesti grazie da Chi può dargliele.*

Di Fiorenza, li 12 di dicembre 1612.

20 *Di V. S. Illustrissima ed Eccellentissima*

Umilissimo Servitore
Lodovico delle Colombe.

Perchè le cose nuove fanno i lor ritrovatori di sì gloriosa memoria, che sono, io non dirò ammirati solamente, ma reputati come Dei, di qui è che, essendo a pochissimi conceduto questo particolar talento, molti, bramosi di correr cotale arringo, per la mala agevolezza dell' impresa non conseguiscono il desiderato fine d' intorno al vero. Nondimeno biasimevoli non sono, e giovamento non piccolo n' apportano. Ma che si trovino intelletti che, a somiglianza di costoro, sperino far nuove apparir le medesime cose di già tralasciate per la falsità loro, in derision degli stessi inventori, e che voglino oggi, che risplende sì bel giorno di verità, far buio altrui con le tenebre dell' intelletto loro, stimando che Ecuba Elena rassembri, e che Alcina piaccia a Ruggiero ; che lode acquistarne, e che giovamento arrecar possono a gli amatori di sapienza? Vorranno costoro contro i primi scrittori del mondo del pari giostrar, senza sapere di che tempra sien l'armi degli avversari, e senza aver arrotate le sue? Chi mai ha sciolto le loro invitte ragioni? Chi n' ha ritrovate delle nuove per seppellir le vecchie? Ben disse Teofrasto, che la falsità si muor giovane, ma la verità vive di vita immortale.

Ora, quantunque il Sig. Galileo quasi in tutte le cose mostri di contrariare ad Aristotile, nel quale è la somma delle filosofiche verità, rinovando molte delle antiche opinioni, non credo già che egli debba annoverarsi tra quegli, stimando io che egli il faccia solo per esercizio di ingegno. Imperochè, se altrimenti fosse, avvenga che per molti suoi meriti e ragioni io il reverisca e reverirò sempre, parendomi che a torto sia doventato un Antiperipatetico, in questo particolare io vorrei poter doventare un Antigalileo, per gratitudine di quel gran principe di tante accademie, capo di tante scuole, soggetto di tanti poeti, fatica di tanti storici, il qual lesse più libri che non ebbe giorni, composene più che non ebbe anni, novello e divin Briareo, che par che con cento mani e penne dettasse sempre cento opere, e di cui finalmente autor famosissimi han detto che *natura*

locuta est ex ore illius. Sostiene il Sig. Galileo in particulare, contro Aristotile nel quarto del Cielo, che la figura ne i corpi solidi non operi cosa alcuna circa lo stare a galla o calare al fondo nell'acqua; e dopo averne meco fatta lunga contesa, n'ha stampato e detto molto ingegnosamente, per darmi occasione, sì come a molt'altri ancora, di maggiormente esercitarsi nelle virtuose dispute. E come che io sappia, Aristotile non essere in ciò che ha detto invincibile, nulla dimeno questa cosa tra quelle è che inespugnabili sono, secondo il comun parer de' prudenti. Ma pure, quando egli stimasse vera la sua impugnazione, poi che molti de'suoi amici al parer di lui s'acquietano, amico non men caro esserli doverò anch'io, poscia che servendo al suo fine, o sia per esercizio, o perchè maggiormente il vero apparisca, accomodandomi al voler suo, qual focile tento di far che le faville de' singolari capricci suoi saltino in aria e si facciano scorgere. E se finalmente avrà contro il forte Stagirita per consenso de' savi la vittoria, potrà gloriosamente dire: *Non iuvat ex facili lecta corona iugo.*

Passarono alcune scritture tra 'l Sig. Galileo e me, per istabilimento delle convenzioni e a maggior chiarezza di quello che si affermava da ciascuno; le quali, per non essere state messe da lui in istampa, e parendomi che in alcune cose abbia alquanto diversificato da quelle ne' presuposti del libro, mi son risoluto stamparle in principio dell'opera, acciochè dalla verità di quelle si venga in cognizione di chi abbia più rettamente filosofato. La scritta delle convenzioni fu questa, fatta di propria mano del Sig. Galileo:

« Avendo il Sig. Lodovico delle Colombe opinione, che la figura altéri i corpi solidi circa il descendere o non descendere, ascendere o non ascendere nell'istesso mezo, come, v. g., nell'acqua medesima, in modo che un solido, per esempio, sendo di figura sferica andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe; ma, all'incontro, stimando io Galileo Galilei ciò non esser vero, anzi affermando che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica o qualunque altra cali al fondo, calerà ancora sotto qualunque altra figura; e sendo per tanto, in questo particular, contrario a detto Sig. Colombe, mi contento che venghiamo a farne esperienza. E potendosi far tale esperienza in diversi modi, mi contento che il Molto Reverendo Sig. Canonico Nori, come amico comune, faccia eletta, tra l'esperienze che noi proponessimo, di quelle che gli parranno più accommodate a certificarsi della verità; come anco rimetto al suo medesimo giudizio il decidere e rimuovere ogni controversia che fra le parti potesse accadere nel far la detta esperienza. »

Allora io soggiunsi di mia mano sotto la detta scritta:

« Che il corpo sia cavato della stessa materia e del medesimo peso, ma di figura diversa, a elezion di Lodovico; e la scelta de' corpi in quella si scelga più equale di densità che sia possibile, a giudizio del Sig. Galileo; e le figure, a elezione di Lodovico: e se ne faccia l'esperienza in quattro volte, della me-

desima materia, ma di tanti pezzi della medesima materia quante volte si farà l'esperienza. »

Fu dato di comun consenso per giudice compagno al Sig. Nori il Sig. Filippo Arrighetti.

Il prescritto giorno si comparì nella casa del Sig. Filippo Salviati, gentil'uomo principale della nostra città e così ricco de' beni dell'animo come di quegli della fortuna, presente l'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. D. Giovanni Medici, con una nobil brigata di letterati, per sentirci disputare insieme: ma nè si potette far venire a disputa il Sig. Galileo, nè volle far l'esperienza in conveniente gran-10 dezza di figura e quantità di materia; e più tosto si risolvette (giudichi ogn'uno della cagione a suo modo) a mandar in luce un suo trattato intorno a questa materia, sperando far credere altrui col discorrer, quello che non può far veder col senso; atteso che alterando e aggiugnendo, e levando da i patti e dal vero, si può facilmente con false premesse e supposti cavar la conchiusion vera.

Ma, acciò che si venga in cognizion del vero, e possa ciascuno giudicar chi abbia ragione in questa disputa, sì nel particular nostro tra lui e me, sì ancora quanto ad Aristotile, facciamo adesso quel che allora non si fece. E primieramente esaminiamo la scritta e le convenzioni: e per procedere con brevità, cominciamo da i supposti che fate, acciochè da qui innanzi io parli con voi, Sig. Galileo.

20 In prima, aveste per fermo che io non potessi elegger la figura di che grandezza pareva a me; che perciò non si diede effetto all'esperienza. Ma passato quel pericol presente nel quale eravate, avendo tempo a pensare a qualche refugio, e parendovi averlo trovato, benchè la figura fosse grande a mia elezione, come dice la scritta, mi mandaste di vostra mano, per dichiarazione di qual fosse stata l'ultima vostra intenzione e volontà, questo codicillo: « Ogni sorte di figura fatta di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla: adunque non è la figura o la grandezza cagion dell'andare al fondo o dello stare a galla, ma l'essere o non esser bagnato »: credendo che il bagnarla fosse il vostro Achille. Ma non è vera la proposizione in universale, perchè una 30 palla d'ebano asciutta cala al fondo, e una falda di suvero bagnata galleggia; nè anche nella materia eletta da voi in particulare è vero, come si proverà a suo luogo. E tutto fu da voi medesimo registrato nel libro, se ben non così ogni cosa, a carte 6 [pag. 66, lin. 15-28] e 54 [pag. 120, lin. 17-23]. Ecco che V. S. faceva un presupposto falso; perchè quanto alla grandezza della figura non potevate rifiutarla, e pure ne faceste sì grande schiamazzo.

Per secondo, supponete che io m'obblighi a mostrar che la figura assolutamente operi lo stare a galla o l'andare al fondo nell'acqua, e lo dite a carte 24 [pag. 87, lin. 31-37] e 25 [pag. 88, lin. 1-14] e altrove: benchè a carte 6 [pag. 66, lin. 15-16] vi contrariate, dicendo: « Conchiusi per tanto, la figura non esser cagione per modo 40 alcuno di stare a galla »; a tal che, se per qualche modo ella ne fosse cagione,

avremmo l' intento, contro a quello che altrove avete detto; e, che più importa, è che in patto abbiamo, se leggete le convenzioni, tutto il contrario. Imperocchè, dicendo la scritta che io son di parer che la figura alteri i corpi solidi, in qualunque modo che dalla figura verranno alterati circa lo stare a galla o calare al fondo, io avrò conseguito 'l fine; nè importerà se altra cagione vi concorre in aiuto, pur che l' effetto segua.

Terzo presuposto, che voi fate, è che i corpi si debbano, per virtù della scrittura, sommerger sotto l'acqua per far tale esperimento, come dite a car. 31 [pag. 94, lin. 37 — pag. 95, lin. 9] e altrove; affermando, che le parole di quella importano che ambe due i corpi si pongano nell' acqua, e che esser nell' acqua vuol dire, per la 10 diffinizion del luogo del medesimo Aristotele, esser circondato dalla superficie del corpo ambiente; adunque allora saranno le due figure nell' acqua, quando la superficie dell' acqua l' abbraccerà. Aggiugneste di più, perchè per altro poco vi importava cotal luogo, che tutte le figure, di qualsivoglia grandezza, bagnate andavano al fondo, e non bagnate stavano a galla.

Ora, io non so veder che nella scritta possiate mostrare che le parole importino la sommersion de' corpi nell' acqua; perchè ivi si dice da voi: « come, v. g., nell' acqua medesima ». Che forse non sarà nell' acqua una nave nel mezo del mare, benchè non sia tutta ricoperta dall' acqua? non sarà in casa chi non è circondato e cinto e abbracciato dalle mura di quella per tutto il suo corpo? Se Aristotele 20 facesse per voi, ogni volta che n' aveste di bisogno, come adesso, io son certo che mai non fareste seco la pace. Perchè dovevate avvertire, che egli considera il luogo in due maniere, cioè luogo proprio e luogo comune. E quanto al proprio, dite benissimo che dee circondar tutto il locato: ma non già il luogo comune; perchè altramente ne seguirebbe che nè voi nè io, quando ci troviamo su la piazza di Santa Maria del Fiore o in casa, fossimo altramente in quel luogo, nè vi potrebbono anche esser molti con esso noi; il che è da ridere. Diciamo adunque, che quando i solidi saranno messi nell' acqua, scoperta la superficie di sopra, saranno nell' acqua, e in luogo conseguentemente; anzi che voi medesimo ve ne contentate e non ne fate scalpore, poichè nell' intitolazione del libro 30 stesso dite: « intorno alle cose che stanno in su l' acqua ». Adunque non sotto, ma sopra; purchè vi si faccia piacer di bagnar solamente quel corpo che noi intendiamo di far galleggiare, avanti si posi su l' acqua; ma non già ogni sorta di figura, come dite in quella seconda scrittura, e più chiaramente a car. 54 [pag. 120, lin. 17-19], affermando che tutte le figure di qualunque grandezza possono andare e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno o non si bagneranno; che è falso così pronunziato, come si proverà. Volendo veder, adunque, ciò che opera la figura, bisogna lasciarla libera in sua balìa, e non affogarla o alterarla bagnandola. Ma per ora non voglio entrar nelle ragioni; stiamo ne' puri termini de' patti. Oltr' acciò non credo che V. S. stimi, Aristotile aver creduto le lamine di ferro 40

e di piombo soprannotar nell' acqua poste sotto il suo livello, poi che subito calano al fondo; che però disse: *super natant*, e della polvere, perchè vaga per entro il corpo dell' aria, disse: *natat*. Non è egli vero, che quando si dice una cosa fare un tale effetto, si dee intendere in quel modo adoperata che ella lo fa? E Archimede stesso non direbbe, nè dice mai, che le cose che soprannuotano si debbano prima bagnare e sommergere, per vederne l' effetto. Però questa è invenzion vostra, per disciorvi dal laccio nel qual siete inciampato. E se la quistione, secondo voi, fu promossa tanto circa le cose che debbono ascender dal fondo, quanto circa quelle che devon calare, non per questo ne séguita che tanto l' une 10 quanto l' altre figure si devan bagnare avanti che si posin nell' acqua, o si devan sommergere. La ragione è, perchè l' une di necessità si bagnano, poi che si mettono in fondo per farle ascendere; e l' altre, perchè hanno a galleggiare, potendo, non è necessario che si bagnino. Ma il vero è, che la disputa si ristrinse solo alle cose che galleggiano o calano al fondo per causa della figura. E quantunque non fusse ristretta, a noi basta, per vincer la lite, mostrare in un solo particulare, la deversità dell' effetto cagionarsi dalla figura. Di grazia, Sig. Galileo, non gavilliamo perchè elessi materia grave solamente, e non leggiera, se, per tornare a galla dal fondo, non è a proposito, ma leggiera. Non dite voi nella scritta così: « come, per esemplo, un solido di figura sferica andrebbe al fondo, ridotto 20 in qualche altra figura non andrebbe »? Così ancora lo confermate in quella istessa scrittura e a carte 5, 6 [pag. 66, lin. 8-15] e 54 [pag. 120, lin. 17-28]. E che s' è egli mai praticato altramente? Nel vero, Sig. Galileo, voi avete viso di sentenza contro; se non per altro, almeno perchè avete indugiato a trovar questo refugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta esser nuovo capriccio, se ben non vi gioverebbe. Vedete quel che opera la falsa opinione, che quanto più si cerca farla apparir vera, tanto maggiormente la verità le cava la maschera. Imperocchè, se volete far capitale del concetto dell' ascendere dal fondo dell' acqua ancora, come se fusse in patto, chi dirà mai che abbiate ragione a dir che le figure diverse non operino diversità d' effetto? Voi pur concedete che 30 elle son causa della tardità e velocità del moto. Nè anche in questo membro della scritta s' è detto che elle sian causa di quiete. Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato fino alle barbe; perchè in queste prime parole si comprendon universalmente tutte le figure, fino i vasi concavi che galleggiano. Nè importa che vi sia l' aria; poichè nella scritta non è eccettuata, e con ragione, perchè l' aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale; perchè la verità è, che il negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano o calano al fondo. Che dite adesso? Adunque il luogo comune è quello nel qual si devono posare i corpi, e non nel proprio, come volete voi, dove non posson, bagnati, mostrar quello che opera la figura; 40 ma asciutti si devon posare, poichè in tal maniera la palla subito, ben che asciutta,

cala al fondo, e l'assicella del medesimo peso e della stessa materia resta a galla, contro il parer vostro.

Nè dovete argomentar contro di me, come fate a carte 37 [pag. 101, lin. 9-18], con dir che in principio della disputa gli avversari non curavano che le figure non si bagnassero, poichè se nacque dal ghiaccio, che è molle, sarebbe semplicità il dire in contrario: perchè io non mi son trovato a disputa di ghiaccio con voi, nè voglio per me le liti d'altri, nè mi è lecito; però stiamo nelle nostre convenzioni, senza mescolar le dispute loro.

Presuponete di più, nel quarto luogo, che la materia sia non solo a vostra elezione, ma anche la più proporzionata, quella che quanto alla gravità o leggerezza non ha azione alcuna, perchè si possa conoscere quello che opera la sola figura. Ma, per quello che aspetta alle convenzioni dintorno all'elezione di essa materia, lasciando per ora la disputa di qual sia più conveniente, riserbandomi trattarla poi a suo tempo, dico: *Verba ligant homines;* perchè le convenzioni dicono: « Che il corpo sia cavato della stessa materia e del medesimo peso, a elezion di Lodovico ». Che più? nel vostro libro, a carte 6 [pag. 66, lin. 17-19], lo ratificate dicendo: « e perciò tutti i corpi più gravi di essa acqua, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo ». Io, perchè ho eletto materia più grave dell'acqua, ho eletto la materia conveniente. Tanto più che, se per voi sotto qualunque figura va al fondo, fu accettata la mia materia per convenevole anche da voi, perchè l'avreste vinta: ma perchè le figure larghe poste su l'acqua galleggiano, fatte di materia più grave e del peso che eleggierò io, e le figure strette e rotonde del medesimo peso e materia calano al fondo, il che non avreste creduto, però vi contenterete, Sig. Galileo, con vostra pace, darmi la quistion vinta, per quello che al nostro particolare aspetta.

Ma perchè le molte ragioni, e molto ingegnose, da voi addotte, potrebbon per avventura far credere altrui che la nostra sperienza patisse difetto e avesse qualche fallacia, per la quale apparisse la ragion dal nostro ma veramente fosse incontrario, come ancora dite voi medesimo a car. 27 [pag. 90, lin. 28-32] (intendo sempre della prima stampa e non dove son l'aggiunte), sarà ben fatto che discorriamo intorno a quelle, e fra tanto mostrar che Aristotile in ciò dice benissimo senza errore o fallacia alcuna, sì come ancor noi abbiamo seguitata la sua verità, concorde col senso e co' patti stabiliti fra voi e me: nè per ciò si persuade che il Sig. Galileo non sia quel valent'uomo che è, perchè egli resti vinto da altri in qualche cosa particulare. E qual maggior lode aspettare, che quella di sì belle osservazioni fatte nel Cielo? e imparticulare le macchie ritrovate nel sole, di cui pur testimonia un eccellente mattematico di Germania per sue lettere più d'un anno fa, ma non che elle siano propriamente nel corpo del sole.

Ora, acciò che noi siam men superflui che sia possibile, io avvertirò che la maggior parte dell'opera vostra, non appartenendo alla disputa, potrà tralasciarsi:

imperò che tra noi solamente è in controversia, se le figure diverse ne' corpi operino diversi effetti, cioè se la figura aiuta la gravità e leggerezza de' solidi nel galleggiare e nel calare al fondo, e questo per accidente; ma non già di quello che sia cagione assoluta d'intorno alle cose che stanno su l'acqua o che in quella si muovono, come avete detto nell'intitolazion del libro e fattone le dimostrazioni, senza supporle per vere, secondo quel che n' ha detto Archimede, non sendo chi l'abbia messo in quistione fra di noi; imperò che più tosto per incidenza che principalmente si deve trattar delle dimostrazioni di esso Archimede.

Veggiamo secondo il vostro ordine adunque, se, dato che la materia non fosse 10 stata in potestà mia, quanto all'elezione quella che eleggereste voi sarebbe più convenevolmente presa, per veder quello che operano le figure diverse, o quella che è stata eletta da me.

Di tre sorti materia si può nel caso nostro ritrovare. Leggiera in ispezie più dell'acqua (e avvertasi sempre che questi termini, che io ricevo da voi, se ben tengo che in parte sien difettosi, io, per accomodarmi all'intelligenza vostra, non voglio mutarli): questa materia più leggieri non è abile a far l'esperienza; imperciò che, non avendo gravezza che per sè sia bastante a vincer la resistenza dell'acqua per calare al fondo, tanto meno n' avrà per contraporsi alla figura spaziosa e larga e tirarla sott'acqua; la qual per la sua larghezza, eziandio che 20 fosse in materia grave, non sempre è forzata a discender sott'acqua e andare a fondo: e perciò, se ogni sorte di figura in questa materia galleggia nell'acqua, voi medesimo la rifiutereste per non buona. Secondariamente, può esser grave in ispezie eguale all'acqua: nè tal materia, adunque, è atta a mostrar nelle figure diversità d'effetto. Conciosiachè, se ha tanta leggerezza che non ha azione alcuna circa il calare a fondo, come Archimede e voi ancora affermate, poi che poste nell'acqua si fermano dove posate sono, chi dirà che tal materia non sia inconvenevole come la prima? Che potrà il suo peso contro la resistenza della figura? Adunque, sotto qualunque figura indiferentemente opererà sempre il medesimo, quanto al sopranotare, perchè niun corpo di tal peso calerà mai al 30 fondo per sè stesso. Pertanto la terza sorte di materia è quella che, essendo più grave dell'acqua in ispezie, sarà proporzionata per far prova se le figure diverse operino diversi effetti circa lo stare a galla o calare al fondo; e quanto più sarà grave, più sarà conveniente e più in favor vostro: perchè, contrapponendosi il peso non solo alla resistenza dell'acqua, ma della figura larga ancora, potrà far per esperienza vedere se abbia la figura facultà di non calare al fondo, se sarà spaziosa, contro le figure strette ritonde e lunghe, che calano al fondo e non hanno balía di superar la gravezza e farle resistenza. Anzi voi, Sig. Galileo, affermate a carte 59 [pag. 126, lin. 14-15] lo stesso, dicendo: « e veramente la figura, per sè stessa, senza la forza della gravità o leggerezza, non opererebbe niente ». Dite 40 benissimo, perchè in questa maniera escludete l'egualità di gravezza in ispezie,

mostrando non esser materia atta quella così qualificata; se ben vi date sul piè della scure, non ven' accorgendo, poi che confessate la gravità e la leggerezza esser necessaria per veder l'operazion delle figure, quella contro lo stare a galla, e questa contro lo stare al fondo, se però nel fondo si potessero dare in atto le condizioni pari, sì come si vede avvenir quanto allo ascendere e descendere e come si dirà più avanti. Nè vorrei che argomentaste sofisticamente, dicendo che quella materia che leverà ogni sospezione di poter dubitare se porti aiuto o incomodo all'operazion della figura con la gravezza o leggerezza, quella sarà convenevole per far l'esperienza; e che tale è quella che è in ispezie eguale di peso all'acqua. Imperò che sarebbe vero questo, se l'opera della figura dovesse pender totalmente da lei, sì che le figure larghe avessero assolutamente facultà di galleggiare, e le lunghe e strette di calare al fondo: il che è falso, nè da noi si è affermato, se ben vorreste di sì, contraddicendo al luogo citato a carte 59 [pag. 126, lin. 14-15]; e a 27 [pag. 91, lin. 1-3] dite esser necessario applicar le figure a materie che non impediscano l'operazion varie di esse. E perciò, a voler che elle possan mostrar diversità di effetto, che è alcune galleggiare e alcune andare al fondo, non perchè elle operino effetto di moto, ma solo di più e men resistenza, donde si cagiona il più veloce e più tardi muoversi o non si muovere, di qui è che bisogna dare al corpo gravezza perchè possa calare, e non calando verrà dalla figura, e leggerezza perchè possa ascendere, e non ascendendo verrà dalla figura, sì come più tardi o più veloce, ascendendo o calando, verrà dalla figura; ma tutto per accidente, e non per sè nè assolutamente da essa figura. All'esempio del coltello, che adducete in pro nostro, non rispondete cosa che vaglia; atteso che l'argomentar dal più e meno atto a dividere, non fa che il più atto non sia buono perchè sia più atto del meno. Ma, che è peggio, voi medesimo non sapete che, se non deve la gravità della materia eleggersi per dividersi la crassizie, doverrà al meno per superare il peso dell'acqua in ispezie, acciò che possa il corpo calare al fondo? e non potendo, allora verrà dalla figura. Adunque si dee prender materia più grave dell'acqua, per veder se le figure larghe galleggiano e se le strette si sommergono, come l'esperienza ne mostra. Chi dirà, Sig. Galileo: « Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto, adunque la materia convenevole è questa, e non qualch'altra materia », fors'è buona maniera d'argomentare? Due errori sono in questo argomento: il primo è argomentar da una particolar materia, per concluder di tutte l'altre il medesimo: il secundo è l'argomentar per negazione, che non ha virtù di concludere; perchè il dir: « Questo effetto non si verifica qui, adunque non si verificherà altrove » è ridicoloso.

Ma io sento che voi pur fate instanza con certa sclamazione, dicendo: « O chi crederà mai che io non sapessi fin da bambino, che una crazia e un ago da cucire e simili cose di materia grave, posate con molta diligenza su l'acqua,

galleggiano? E non dimeno l'una è di figura larga, e l'altro di figura lunga. E questo per che cagione, se non perchè son posati amendue i corpi asciutti su l'acqua? Ma se l'uno e l'altro si bagnerà, subito caleranno al fondo, sì come non bagnati stanno a galla. Adunque non vien dalla diversità di materia o di figura, ma dall'essere o non esser bagnato, come dissi in quella seconda scrittura per dichiarazion del mio parere; e così si dee sanamente intender tutta la scrittura ». A questo io rispondo, Sig. Galileo, che di qui è nata tutta la cagion del mal vostro. Imperocchè, per averne fatta esperienza in cose piccole, come dite a car. 62 [pag. 129, lin. 3-5], d'onde per mancanza di peso hanno galleggiato i corpi 10 di natura gravi, di qualunque figura, vi siete creduto, senza pensar più là, che così facciano tutti indifferentemente, sotto ogni materia e figura, di qualsivoglia grandezza, come avete affermato a 6 [pag. 66, lin. 17-20], 31 [pag. 94, lin. 25-28], 41 [pag. 107, lin. 34 – pag. 108, lin. 3], 45 [pag. 111, lin. 29-37], 46 [pag. 112, lin. 25-26], 47 [pag. 114, lin. 1-4], e altrove: il che è falso. Però quando que' coni e l'ago e altre figure che nominate, saranno della grandezza e materia convenevole proposta da noi, e posati, come dite, asciutti su l'acqua, e come conviene, come s'è provato da' patti e dall'esperienza, sempre mostreranno esperimento a favor nostro.

Quanto alla sclamazione, io non so qual sia da considerar più, o la vostra o quella d'Aristotele, rispondendo egli: « O chi crederebbe mai, che voi aveste cre- 20 duto da me affermarsi, le lamine di ferro e di piombo posarsi sotto l'acqua, e che ad ogni modo soprannotassero? » Volete voi che egli soggiaccia a quella menda, che non vorreste soggiacer voi? Chiara cosa è che il soprannotare, che dice egli non vuol dir tornare a galla, come direbbe se importasse prima tuffarsi. E peggio è che non ci avete scusa alcuna; perchè quando vi dissi che Aristotele nel quarto del Cielo lo diceva, mi rispondeste sorridendo, che l'avevate ben caro, e che in questo particulare eravate di parer tutto contrario a lui, sì come affermate anche nel Discorso a carte 5 [pag. 65, lin. 11-13]. E perchè soggiugnete di più, nel medesimo luogo, che volete filosofar libero, e avete molto ben ragione, io vi prometto di filosofare ancor io con la medesima libertà, non vi adducendo mai autorità d'Ari- 30 stotele nè d'altri, acciochè la ragione e 'l senso solamente prevagliano nella nostra quistione.

Tornando al proposito, dico: « Se le figure diverse nel corpo solido e di materia grave, posate sopra l'acqua asciutte, mostrano diversità d'effetto, e per lo contrario tutte calano indifferentemente, bagnate, al fondo senza varietà, perchè non si dovrà far l'esperienza in quella maniera che riesce? » Forse perchè non si è dichiarato? Questo mi basta: perchè, come io dissi disopra, non si dichiarando, sempre si intende, in quella maniera affermarsi una cosa, nella quale tal cosa può essere; come, v. g., io dirò che il coltello taglia il pane: e voi, per mostrar che non lo taglia, voleste che io lo tagliassi dalla costola del coltello e non dal taglio, 40 perchè non ho dichiarato da qual parte lo taglia: chi mai vi darebbe ragione?

Due sono gli effetti che le figure adoperano: l'uno è il dividere o non dividere l'acqua; l'altro è di calar più veloce o più tardi, poi che è divisa. Ora, se elle si mettessero sotto l'acqua, non vi arebbe luogo per isperimentare il primo effetto, ma solamente il secondo, poscia che l'acqua di già sarebbe per forza divisa, quanto al principio parlando; perchè è molto diversa la division superficiale dal rimaso di tutto il corpo, come più avanti si dirà, per cagion del concorso d'altri accidenti, che insieme convengono all'operazion della figura, i quali vorreste escludere a carte 24 [pag. 87, lin. 31-37] e 25 [pag. 88, lin. 17-28], come si disse disopra, con dir che la figura assolutamente e per sè sola, secondo le nostre convenzioni, debba produr cotali effetti; il che s'è provato esser falso. Adonque la vera, convene- 10 vole e propria materia per veder se le figure larghe hanno virtù di far soprannotare il solido nel quale elle si ritrovano, sarà la materia in ispezie più grave dell'acqua, e quanto più grave, più sarà proporzionata; poi che per lo suo peso le figure strette e rotonde subito discendono a basso, e le spaziose non solo non calan subito, ma non dividon l'acqua, sì che possan calare, e quando si pongon sotto di quella, tardissimamente discendono e ondeggianti e quasi per coltello.

Ma proviamo, digrazia, a darvi qualche soddisfazione, di veder se, presa la vostra materia, si conchiudesse qualche cosa di buono per voi.

Pigliam la cera da voi proposta, la qual veramente, per non esser corpo semplice e fatto dalla natura, sendo di cera e piombo insieme per arte, non si deve 20 accettare in modo alcuno; e facciasene una falda larga e sottile, quando il composto è prima ridotto all'equilibrio di peso con l'acqua, secondo che voi dite: di poi posatela su l'acqua, e non sotto, come conviene per le ragion dette e che si diranno ancora; perchè altramente non occorrebbe pigliar la cera, poichè dovendosi tuffare, vi contentereste anche dell'assicella d'ebano senza far tante bagattellerie: e se così posta su l'acqua cala al fondo, eziandio che vi aggiunghiate non dirò quel grano di piombo, ma anche tanto quanto pesa la stessa cera, io dirò che siete più valente d'Archimede; e così ancora se fate che la palla, col medesimo peso che darò all'assicella, nuoti. Ma voi, Sig. Galileo, per nascondere il vostro desiderio, che è tutto fondato nel bagnare i corpi che s'hanno da metter 30 nell'acqua (non dico gli stretti e lunghi, che questo non vi dà una noia al mondo, ma le falde larghe), avete proposto che l'esperienza della cera si faccia con mettere i solidi prima nel fondo dell'acqua, acciò che, senza chieder che si bagnino, la natura faccia da sè; e questo dolce inganno avete tentato più volte: ma io credo che l'ingannatore rimarrà a' piè dell'ingannato. E dico maggior cosa. Piglisi, di più, la materia che avete ridotta al modo vostro, fatene falda larga e asciutta; noterà: fate poi di essa una palla e bagnatela; che mai non calerà, se non ci aggiungete peso, il che non conviene. Ed ecco che il bagnare o non bagnare non opera, secondo la vostra proposizione, anche nella vostra particolar materia, come dissi di sopra: parlo di quella materia che è quasi in equilibrio, 40

cioè quella che usate voi per le vostre esperienze, pur che non vi si aggiunga altro peso; perchè altramente sarebbe mutata di gravità in ispezie la materia, e fatta più grave dell'acqua, dove prima era più leggieri, e perciò calerebbe al fondo. E che gridate voi mai altro contro di noi, se non questa mutazion di leggerezza e gravità in ispezie, mutata per cagion dell'aria? Vorrete che a voi sia lecito mutarla per causa del piombo aggiunto alla cera? Se adunque non vi è lecito non solo con l'altre materie, ma nè eziandio con la vostra, potrete mostrar che il vostro argomento si rivolge contro di voi, dicendo: Non ogni sorte di figura di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla, 10 perchè l'esperienza è incontrario. Veramente i vostri scritti son pieni di fallacie; e perciò non posso creder che non le conosciate, ma sia da voi fatto ad arte, come dissi in principio. Che dite, Sig. Galileo? le figure alterano i corpi solidi circa il descendere o non descendere, ascendere o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell'acqua, ben che bagnate, poi che operano effetto di più tardo e di più veloce ascendere o descendere, come voi concedete? Ma che direte, se di qui a poco vi farò veder che, anche bagnate, le figure staranno immobili nel fondo dell'acqua? Forse la ragion vi persuade, che la figura, che è cagion del più e men veloce, non possa, come dite a car. 6 [pag. 66, lin. 25-28] e altrove a 32 [pag. 95, lin. 29-32], esser causa della quiete ancora? Anzi contro la 20 vostra ragione si oppon la ragione e l'esperienza. E poi che la materia non vi può dar più aiuto veruno, cerchiamo di mostrarvi il medesimo anche della figura, provando primieramente che male argomentate a dir che la medesima figura in numero non può esser cagion nella stessa acqua in numero ora di quiete ora di tardità di moto già mai, perchè dite esser necessario che ogni figura particolare, che discende al fondo, abbia una determinata tardità sua propria e naturale.

La ragione del male argomentare è, perchè non volete che una stessa cagione possa produr diverso effetto nel subbietto medesimo, contro ogni ragione; perchè rispetto diversi accidenti e mutazioni si posson dalla medesima causa produr diversi effetti, come pur concedete voi medesimo dicendo: « se qualche nuovo impedimento 30 non se le arreca », a c. 32 [pag. 95, lin. 28-29], bastante a far la quiete, come in effetto si vede: il quale impedimento, perchè concorre e aiuta la tardità del suo muoversi, la riduce a tale, che più non si muove; e questo par che sia sufficiente a darci la vittoria, non negando nè avendo mai negato noi, nè Aristotele, che altre cagioni concorrano; e il negarlo sarebbe da uomini irragionevoli. L'impedimento, adunque, è quello che dice Aristotele, cioè le molte parti del corpo subbietto alla tavoletta così larga, con gli altri suoi accidenti, che alla sua inabilità del dividere e dissipare fanno tanta resistenza, che rimane in tutto immobile; sì come la forza d'un uomo potrà sommergere un navicello, che da un fanciullo non si tufferà mai: e così è manifesto, che quello che patisce più e meno resistenza a muoversi e 40 operare, può averne tanta contro la sua virtù, che in tutto quieti dalla sua ope-

razione. E per chiarezza maggior di questo, avvertasi che, sì come si debban comparar le gravità e leggerezze de' solidi con le gravità e leggierezze in ispezie del mezo per sapere se un solido ascenderà o discenderà o starà a galla, così si devon comparar le forze del dividente e del divisibile per causa delle qualità dell'uno e dell'altro, come è la figura e la siccità delle falde, la crassizie e continuità dell'acque, atte a cagionare la tardità del moto e la quiete, come attualmente si vede in queste cause per accidente. Qui adunque è la vostra fallacia; perchè parlate del mobile secondo sè, e non per accidente, nè in rispetto al mezzo e al subbietto in cui deve operare. Però, se volete che la virtù delle falde sia finita, per quanto aspetta alla tardità cagionata dalla minor gravezza, come è veramente, bisogna dire che possa a quella opporsi una virtù più possente, che impedisca in tutto il suo descendere e cagioni quiete: la qual virtù può esser non solo nel mezzo, ma anche nella figura: poi che anch'essa ha facultà di ritardare il moto, considerata però nel corpo e materia qualificata come naturale, di cui la siccità opera più e meno, secondo che più e meno spaziosa è la figura a cui repugna l'umidità dell'acqua. Chiunque ha principio di ben filosofare sa che ogni agente in tanto opera, in quanto il paziente è disposto a ricever l'operazione; e quel paziente che non è punto disposto, impedisce totalmente l'operazion dell'agente; che perciò non tutti gl'infermi di una medesima infirmità guarisce una medicina medesima, perchè ha virtù di sanar quel male. Ma a che vo io cercando esempli, s' io posso con la vostra dottrina medesima convincervi, sì come in tutti gli altri capi di questa materia? Con la medesima cera e piombo voi riducete la gravezza d'un corpo a tal segno e grado di tardità, che, se ben per sè medesimo non è in termine di quiete, la sua virtù di discendere è così ridotta debole e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell'acqua per la sua gravità non può muoversi, non superando quella di peso. Ora supponete che ella fosse ridotta a tanta minima gravezza di più dell'acqua, che ella discendesse al fondo lentissimamente: chiara cosa è che, se quello che opera la figura di più tardi fosse aggiuntovi, con mutar quel corpo di rotondo in una falda larga, ella cesserebbe di più muoversi, cagionando per la sua tardanza l'equilibrio; nè voi il potete negare, concedendo che le figure sian cagione di più tardi o più veloce movimento ne' corpi. E avvertasi, che da questo si conchiude ancora necessariamente contro di voi, che, ben che si prendesse la materia eletta da voi e si sommergesse nell'acqua, ad ogni modo per virtù della figura non calerebbe al fondo. Adunque la figura è cagion della quiete, come del più tardi muoversi, ne' corpi, eziandio sotto l'acqua; nè conchiudono cosa alcuna i vostri sofistici e fallaci argomenti. Nè mi dite che, se ciò fosse vero, io lo mostrerei in isperienza e atto pratico: perchè io dirò a voi: Datemi in atto un corpo che stia sotto il livello dell'acqua senza calar punto o salire, sì che stia in equilibrio appunto; e io vi darò in atto la figura larga star sotto l'acqua senza moto, e la rotonda del medesimo peso e materia calare al fondo. Ma perchè mi risponderete,

a car. 10 [pag. 70, lin. 30-31], che le conclusion sien vere e le cagioni sian difettose, e che perciò il fatto riesce altramente, io vi rispondo il medesimo; e in particolare una delle cagioni difettose, che impedisce l'effetto, è il mezo fluido co' suoi momenti.

Soggiugnete un'esperienza per mostrar che la figura, con la resistenza dell'acqua all'esser divisa, non hanno che far nulla nell'effetto del discendere o ascendere o fermarsi nell'acqua. L'esperienza è, che pigliate, per lo contrario di noi, una falda larga più leggier dell'acqua, e la ponete in fondo, e ad ogni modo, come è lasciata libera, se ne sale alla superficie dell'acqua senza difficultà veruna; e nulladimeno parrebbe che, se la figura con la sua larghezza e l'acqua con la 10 sua resistenza alla divisione operassero, la falda non dovesse poter ascendere, ma si rimanesse in fondo, come la nostra rimane in superficie dell'acqua. Altra, per tanto, volete che sia, dico, la cagione perchè l'assicella nostra d'ebano non cali al fondo, fuor che l'impotenza a fender l'acqua per la sua larghezza.

A questo fallace argomento e non simile esperienza, senza riprovar le ragioni peripatetiche, affermanti l'acqua esser continova e tenace (avvertendovi che questa tenacità, che si chiamerà alle volte viscosità, non crediate che sia di quella efficacia che è la pania o la pece, e però vi paia duro il passarla), si risponde primieramente, che Aristotele non si è ristretto a voler che la resistenza nasca solamente dalla viscosità dell'acqua; anzi, non avendone parlato in questo luogo, 20 si può dir che non l'affermi e non lo neghi: di maniera che, dicendo egli che il galleggiare e soprannotar delle figure larghe nasca dall'impotenza a divider il mezo, perchè molte parti di quello sotto sì larghe figure si comprendono, e che però non facilmente si dissipano e distraggono, potreste attribuirlo pur, come a voi piace, alla resistenza che fa la gravezza dell'acqua al calar delle falde, senza pregiudizio alcuno del detto d'Aristotele; essendo che alla distrazion delle parti del corpo, massimamente del corpo grave come è l'acqua, vi è resistenza, benchè l'acqua fosse come un monte di rena o di farina, cioè di parti divise e non continue, come affermaste innanzi a Sua Altezza Serenissima contro il Sig. Papazzone, e che perciò non vi fosse, quanto alla continuità, resistenza alcuna. Ma perchè la 30 gravità dell'acqua non è sufficiente a resistere a un corpo più grave di lei, che non la penetri e divida, di qui è che altre cagioni bisogna che concorrano a far la total resistenza: tra le quali è principale la figura, delle cagioni estrinseche parlando, siccome intese Aristotele, che perciò a lei attribuì cotali accidenti, non escludendo l'altre cagioni. Ora, che la viscosità e tenacità del continuo dell'acqua adoperi resistenza alla divisione, chi mai potrà negarlo? Io, direte voi, il nego, perchè nego che ella sia continua; però bisogna provarlo.

Provasi, adunque, in questa maniera. Ogni corpo continovo è tale, perchè le parti di esso corpo sono unite di maniera, che attualmente una sola superficie lo circonda: ma l'acqua ha una sola superficie, parlo di qualche quantità che noi 40 eleggessimo, posta in un vaso o altro luogo che la contenesse, acciò che non mi

pigliaste in parole: adunque è corpo continovo. Secondo, tutti i corpi che si mescolano e son flussibili, massimamente quegli della stessa materia, come è l'acqua, si confondon le lor parti in modo che si fanno un corpo solo e continovo: l'acqua dunque è continova, e non divisa. Terzo, l'aria ha men virtù di resistere alla divisione che non ha l'acqua, e nondimeno è un corpo continovo: adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta che l'acqua non sia corpo continovo. Nè si può negar nell'aria la continuità; perchè altramente vi sarebbe il vòto, il che è impossibile: e se voi concedeste il vòto, provatelo e vi si risponderà mostrando che v'ingannate. Quarto, i corpi continovi son tali, che non si può muovere di quegli una parte, che non se ne muovano molte o tutte, secondo la durezza o flussibilità del corpo; come, v. g., d'una trave non si può muovere una parte, che non si muovan tutte e nel medesimo tempo: ma dell'acqua, perchè è tenue e flussibile, se ne muovon molte quando il movimento è debole, e tutte quando è gagliardo, anche nel primo impeto. E che sia vero, gittisi un sasso nel mezo d'un vivaio; a quella caduta si farà un cerchio nell'acqua, e quello ne farà un altro, e così seguitando andrà fino alle sponde. L'ondeggiar di quegli arginetti bistondi intorno all'assicella senza rompersi in particelle, che altro lo cagiona che la corpulenza dell'acqua? Mostrate tale effetto ne' corpi che non son continui. E come farebbe l'acqua del mare quei cavalloni che paion montagne, se le parti non istessero attaccate e unite in un sol corpo continovo? Quando il vento leva la rena e la polvere in aria, perchè quel globo non è tutto un corpo continovo, non si veggono i grani di essa e i bruscoli distinti? Voi ne mostrate l'esperienza, dell'acqua essere il corpo continovo, quando mettete il cilindro, cioè una colonna, in un vivaio, per sommergerla dentrovi; perchè quando si parton dal luogo, dove entra la colonna, quelle parti che occupavan quello spazio, successivamente tutte l'altre parti si mutano, il che non fariano se il corpo non fosse continovo, ma disgregate le parti e divise dal tutto come la rena e la farina ammassata. Nè mi si dica che il medesimo farà anche la rena: perchè, acciò che si levi l'occasion di sottilizare, cavato che n'avrete la colonna, tutte le parti dell'acqua ritorneranno unite a riempiere il luogo, e resterà tutta la superficie piana; ma non già le parti della rena, anzi ne cadrà parte e non finirà di riempiervi, e anche si faranno delle aperture nella superficie: segno manifesto, da tutti gli effetti nominati, che l'acqua è corpo continovo, e non come la rena e come la farina. Non possono in modo alcuno i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, star separati come i corpi sodi, ma si mescolano e si uniscono, se non vi è qualità repugnanti per qualche accidente. Ma non si vede questo anche ne' misti, che son composti di nature contrarie? Il corpo umano e tutti gli altri corpi degli animali non son continovi? Domin, che voi diciate che sien le parti separate dal tutto? Se ciò fosse vero, le parti dell'uomo, che, essendo unite col tutto, fanno che è uomo (parlo della parte corporea), non sarebbono altramente parti di esso, ma ciascuna un tutto da sè; e così l'uomo non sarebbe

uomo, ma una massa di più corpi, sì come la rena ammassata non è un corpo, propriamente parlando, ma un monte di più corpi. Siate voi ancor chiaro, che l'acqua sia corpo continovo, e che le sue parti siano unite, e non separate e ammassate come la rena?

In conseguenza della continovità, non credo che neghiate la viscosità e corpulenza: perchè io vi domanderò, donde nasca che i corpi misti si tengono uniti e attaccati insieme. Non già dalla terra; perchè essendo arida e secca, non ha viscosità nè unione, e perciò non può darla ad altri: adunque nasce dall'acqua, perchè, essendo umida e continova, s' imbevera nel terreo, e mescolasi bagnando
10 la sua siccità, e con la sua viscosità ritien le parti della terra insieme, e la terra, come dura e arida, termina il fluente umido dell'acqua; che perciò si dice: *Nullum corpus terminatum est sine terra et aqua.* Quelle gocciole d'acqua che pendono dalle gronde de' tetti, se non fossero viscose, non calerebbono appoco appoco allungando; e non si staccano fin che il soverchio peso non vince la tenacità loro; che però il verno si veggono alle gronde alcuni ghiacciuoli così lunghi, che paion di cera. Aggiungo un esemplo vostro, per provar più chiaramente al senso la crassizie dell'acqua e insieme la continuità. Ricordatevi, a car. 56 [pag. 122, lin. 10-15], che voi fate abbassar la testa all'amico, e gli mostrate che, nel cavar l'assicella fuor dell'acqua, l'acqua séguita sopra il suo livello, per la grossezza d'una piastra,
20 di stare attaccata alla superficie di sotto di detta assicella, e la abbandona mal volentieri; come anche dite a 39 [pag. 102, lin. 29-34], concedendo la violenza alla divisione per la resistenza del divisibile. Segno è che non solo è continova, ma viscosa ancora; il che non può fare nè la rena nè la farina. E la farina, per dare un esempio che lo sanno le donne, mescolata con l'acqua, non solo si unisce e si fa un corpo continovo, ma si fa, mediante l'acqua, viscosa e si attacca; e lo confessaste disputando dinanzi all'AA. SS., non sapendo scapparne. Or se la farina per l'acqua si fa viscosa, l'acqua sarà maggiormente tale, per la regola comune de' filosofi. Dove trovate mai che veruna cosa fosse tenace, se non le cose umide? L'aride e secche non posson mai attaccarsi e esser viscose, ma spolverano e non si ten-
30 gono insieme. Nè sia chi dica, il pane fatto e cotto e poi biscottato benissimo, sì che a pesarlo si vegga che tutta l'acqua n'è uscita, ad ogni modo si tiene insieme, nè si dividan le sue parti benchè l'acqua non vi sia più, e che perciò non sia l'acqua altramente che lo faccia stare unito, e continovate le sue parti. Imperochè si risponde, che è l'umido ad ogni modo che lo tiene insieme, e che, sì come l'umido dell'acqua aggiuntavi, mentre che non fu cacciato, lo tenne unito e continovo, così con l'aiuto di quello, per forza del calor del fuoco, si venne a eccitar l'umido innato e radicale della stessa farina, il qual, venendo in superficie e in manifesto, si congiunse con l'umido estrano, e partito poi l'estrano umido, vi rimase egli, facendo l'officio medesimo di tener congiunte e unite le parti; il che
40 non avrebbe potuto fare senza quell'umido esteriore, perchè il fuoco avrebbe ab-

bruciata la farina, non avendo umido bastante a difendersi, per essere le parti separate e, per la piccolezza e poca quantità loro, non atte a difendersi dal fuoco e conservare il proprio umore, che non isvanisse. Esemplo chiarissimo ne sia il vedere che l'argento e l'oro, ridotti in polvere minutissima e posta nel fuoco a fondere, alcuna di quelle particelle e corpicciuoli non si posson fonder nè incenerire, perchè l'aria li refrigera molto più che un corpo o massa maggiore, sì che l'umido radicale non si consuma e non viene in superficie, acciò che si possano attaccar le parti; ma mescolate molte parti insieme, il foco a poco a poco vi s'intensa, e intenerendole fa che elle si ammassano e conferisconsi l'umido, e finalmente si fondono, e fassi tutto un corpo unito; il quale, avanti fusse fuso affatto, se l'aveste cavato fuora raffreddato, avreste veduto essere un corpo o massa tutta spugnosa, ma però le parti in molti luoghi attaccate, perchè l'umido innato per lo fuoco fu cacciato dal profondo in superficie, e congiunse le parti. Ora vedete che, o per l'umido esterno o per l'umido radicale, le parti si uniscono, e che l'umido, avendo facultà di unire e attaccare, per conseguenza è corpo unito e continovo, e viscoso ancora, e conseguentemente fa resistenza alla assicella d'ebano larga, che non cali al fondo. Aggiungo che tutti i corpi che si distendono e son flussibili, son continovi e viscosi; che perciò le parti, stando attaccate insieme, seguon tutte le prime che si muovono e si dilatano. Quelle bolle che i fanciulli chiaman sonagli, che vedete fare alle volte ne' rigagnoli per qualche grossa pioggia, come si farebbon se l'acqua non fosse continova e tenace? Il medesimo mostrano le spume che fanno l'acque cadenti da alto, perchè sono molte bolle attaccate insieme ripiene di aria. Questo non mostrerete voi nella rena o nella farina, perchè non son continovi. O se per la vostra virtù calamitica l'aria s'attacca e si unisce all'assicella d'ebano più fortemente che le mignatte alle gambe de' buoi, perchè non direte il medesimo delle parti dell'acqua unirsi insieme, poi che vi è più ragion di simiglianza? Adunque l'aria sarà corpo unito e continovo e viscoso, e tanto più l'acqua. Qual corpo giamai s'attacca a un altro, se non è viscoso? L'acqua immolla e s'attacca agli altri corpi; adunque è viscosa. In oltre, se l'acqua non fosse corpo continovo, quando ella ghiaccia non sarebbe tutto un corpo, ma si vedrebbe una massa di corpicciuoli come la rena, massimamente rarefacendosi nel ghiacciar, come credete voi. E chi non vede che, se quei corpiccioli d'acqua così molli e flussibili stanno disuniti, secondo il creder vostro, tanto più dovrebbono stare essendo ghiacciati, perchè non possono unir le superficie e mescolarsi per far tutto un corpo? Se quando gli stampatori componevano il vostro Discorso aveste osservato che davano acqua alle formette perchè i caratteri si attaccassero insieme e non si scomponessero, son certo che avreste dato bando totalmente a questo capriccio di dir che l'acqua non sia viscosa e continova, per non mostrar di saperne manco di loro. L'acqua adunque, come tale, può far resistenza alla divisione; e perciò l'assicella d'ebano di figura larga, impotente a dividere, sta a galla.

L'esperienza che fate per l'opposto, dissi non esser simile, ma fallace; perchè bisogna dar le condizion del pari e i termini abili, e vedrete l'effetto riuscire anche nelle falde di noce più leggieri dell'acqua, e starsene al fondo senza ritornare a galla, perchè saranno impotenti a divider l'acqua. Ma perchè poste nel fondo son bagnate, e quelle d'ebano poste di sopra all'acqua sono asciutte, sì che l'acqua nelle prime non ha a contrastar con la siccità, sua contraria, perchè son molli, si unisce facilmente, convenendo l'acqua con l'acqua; e perchè nel fondo l'assicella vien sotto, fra la terra e sè, penetrata dall'acqua, come più grave, non può esser ritenuta, e l'assicella d'ebano in superficie dell'acqua
10 non può dall'acqua, come grave, esser cavalcata per propria inclinazione; e finalmente, perchè l'acqua, essendo più grave della falda di noce, ha facultà di scacciarla a galla, ma non ha già forza di premere e spinger l'assicella d'ebano al fondo, che non galleggi; per tutte queste ragioni, Sig. Galileo, potrà ella, e non gli avversari suoi, cessar di attribuire il soprannotar dell'ebano ad altra cagione che alla larghezza della figura e alla resistenza alla division dell'acqua. E quell'altra cagion non più stata fin ora osservata, crediate pur che, se fosse vera, non toccava a voi ad osservarla, perchè sareste venuto tardi, cioè che per nuovo accidente sia fatta più leggier dell'acqua la falda d'ebano: anzi dovreste assolutamente cessare e quietarvi, perchè io vi mostrerò che necessariamente l'argomento
20 vostro si ritorce contro di voi. La detta assicella di noce, perchè è di figura larga, verrà a galla più tardi che non verrà in figura stretta, è vero? Di questa ritardanza che cosa n'è cagione? Non già la gravità dell'acqua; perchè la maggior gravità non opera se non per la parte di sotto all'assicella, spingendola in su, e quanto è più grave l'acqua dell'asse, tanto più velocemente la spinge, nè può ritardarla, perchè farebbe due effetti contrari nel medesimo tempo. L'acqua che è disopra all'altra superficie della tavoletta, non può con la sua gravezza ritardarla, perchè l'acqua nell'acqua non aggrava, atteso che, essendo tutte le parti congiunte, l'una sostien l'altra, e perciò non pesano: come si prova per esperienza, che un uomo sotto l'acqua non sente il peso di quella che gli è sopra; nè voi lo
30 negate, anzi lo affermate a c. 36 [pag. 99, lin. 37 — pag. 100, lin. 2]; perchè altramente non avreste cagion di dubitare come possa star che, se la figura è cagion del galleggiar del solido, egli non galleggi anche posto sotto il livello dell'acqua; perchè da voi medesimo rispondereste che non galleggia e cala a fondo, perchè l'acqua, che ha cavalcato sopra, col suo peso lo facesse calare. Adunque il più tardi ascendere, non si cagionando dalla gravezza, poi che l'acqua di sopra non aggrava, è necessario dir che si cagioni dalla larghezza della figura, per la difficultà a dividere il continovo dell'acqua. Digrazia, cessate voi per tanto di più disputare; e se non volete cessar per grazia, cessate perchè la ragione e l'esperienza vi forzano.

40 L'aggiunta dell'esempio dell'oro in comparazion della cera, perchè sono svanite

le vostre ragioni, non avrà che far nel proposito nostro; perchè è vero che a la falda della cera manca di quelle cagioni che non mancano all'assicella d'ebano nè alla falda d'oro, come si è provato, e perciò è la figura larga e spaziosa che ferma l'oro e l'ebano a galla. Nè si toglie per questo che non sia contraria la cagione de' diversi effetti, se aprirete gli occhi dell'intelletto, levandone la benda della troppa affezione.

L'esempio dell'acque torbide, che per molto spazio di tempo reggon la terra avanti che vada al fondo, non argomenta contro la resistenza: perchè se que' corpi son piccoli, vedete bene che indugiano assai a dividere; e pure, per esser terra, dovrebbon calar subito, per esser molto più grave in ispezie, non si considerando appresso di voi la grandezza del corpo, ma solo la gravezza in ispezie. Però si ritorce l'argomento.

L'esperienza della trave o navicello tirato con un capello di donna, io negherei potersi ben fare, per molti accidenti, anche quando il capello fosse quel di Niso, che era fatato. Ma che volete inferir, quando l'esperienza sia vera? Non dite voi, che se ben nel moto veloce si cagiona resistenza, questo accade per cagion delle parti dell'acqua, che dovendo cedere il luogo al corpo della nave, è necessario che elle mutin luogo, e nel mutarlo scaccino l'altre parti contigue, il che non si può fare senza resistenza, facendosi questa mutazione successivamente per ispazio di tempo? E io domando se, quando la nave si tira dolcemente dal capello, essa spinge e scaccia le medesime parti del luogo loro, e quelle scaccian l'altre parti dell'acqua successivamente, come prima. Direte di sì: adunque si fa con resistenza, ma con minor violenza, perchè si fa con più tempo; però la resistenza non apparisce. O perchè non si potrà dire il medesimo della resistenza alla divisione? Che ragion c'è egli di differenza? Perchè non val per me, come per voi, la medesima ragione? Sarà, adunque, falso che la vostra esperienza conchiuda per mostrar che l'acqua non faccia resistenza alla divisione: nè sarà men lecito a me adoperar la medesima esperienza contro di voi, e dire che la resistenza delle parti non è vera nel cedere il luogo, perchè, se ella vi fosse, nel tirar la nave con un capello si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirassi, come ella viene senza resistenza alcuna. E se mi rispondete che vi è resistenza, ma non appare, perchè si tira tanto dolcemente e in sì lungo tempo che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi, io risponderò lo stesso per provar la resistenza alla divisione; ed è vero, perchè il più e men resistere non fa che non vi sia resistenza, benchè non appaia: sì come il rodere e consumar che fa l'acqua continovamente scorrendo e percotendo su la pietra, perchè si fa adagio e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla division del continovo della pietra, ancorchè vi sia e molto maggiore che quella dell'acqua contro la nave; adunque, perchè non apparisce, non sarà vero? Vedete, per tanto, quello che vagliano i vostri argomenti: non ad altro che a convincer voi medesimo.

L'aggiunta all'esempio dell'acque torbide non conchiude, perchè l'argomento è fallace. La ragion della fallacia consiste in voler che la resistenza alla divisione importi non si lasciar divider da forza alcuna, o vogliam dire, assolutamente resistere. Ma questo è falso, perchè, secondo le diverse forze del dividente, può il divisibile non esser diviso, ed esser più presto e più tardi diviso: come, per esempio, un coltello senza taglio non dividerà la carne cruda, e fattoli il taglio la dividerà, ma con fatica se l'adopera un fanciullo, dipoi facilmente se l'adopera un uomo; e se la carne sarà cotta, non resisterà che non si lasci punto dividere, ma solo alla presta divisione dalla man del fanciullo, e quasi niente dalla man dell'uomo in comparazione al fanciullo. Altramente, se intendeste della total resistenza, non solo non farebbe a proposito, come dico in risposta a car. 68 [pag. 135, lin. 31-33], ma sarebbe contro la vostra dottrina; imperochè affermate, dove è la resistenza assoluta, esservi anche la resistenza secondo il più e meno resistere alla divisione, come anche a 32 [pag. 96, lin. 1-5], e altrove.

Signori lettori, l'avversario mio comincia dolcemente a calar le vele e rendersi vinto; perchè nella aggiunta, che séguita la sopranominata, non istà più tanto resoluto nel parer suo, che nell'acqua non sia resistenza alla divisione, dicendo egli: « Ora, io non son ben risoluto se l'acqua e gli altri fluidi si devon chiamar di parti continue, o contigue solamente ». Nè vi paia gran fatto che egli dica di inchinare a creder che sian contigue, perchè la ragion che lo muove, se ben è senza fondamento, non è stata conosciuta da lui per tale; come conoscerà per questi miei scritti, dove s'è provato efficacissimamente, l'acqua esser continova. Vedesi ancora che egli arrena nel sostener quella virtù calamitica, poi che egli si riduce a chiamarla un'altra virtù incomparabilmente maggior della union del continovo e del resistere a separar semplicemente le parti contigue del corpo, qualunque ella si sia: e così confessa ancora la resistenza alla division del continovo, oltre a quella della divisione e separazion delle parti contigue, ma vorrebbe darle un'altra cagione diversa dal parer comune, perchè gli piaccion le novità. Le ragion che adduce per provar che la resistenza alla division del continovo non ci sia, consistono nella fallacia tutte del più e del meno in rispetto al divisibile e 'l dividente, nè ci è niente di nuovo che non sia stato riprovato: anzi che egli concede che l'assicella galleggi e non divida l'acqua, ma non per causa della resistenza alla division del continovo. E a dirla in una parola, mille volte il dì vuole e disvuole.

È pur vero che anche dalla tavoletta in giù l'acqua non è però divisa, ed è la medesima, dice il Sig. Galileo, dalla superficie sino al fondo, di gravità e di spessezza e viscosità, se fosse viscosa; e nondimeno cala senza ritegno alcuno, che mai non si ferma. Si risponde a questo poco di dubbio, che la figura si deve considerar congiunta alla materia con tutte le sue passioni, come voi medesimo concedete a c. 27 [pag. 90, lin. 34-36]. Ora, mentre è sopra l'acqua, opera nella figura

la siccità contraria all' umidità e flussibilità dell' acqua, sì che quanto più larga e spaziosa sarà la figura, tanto maggiormente sparsa in quella si troverà la siccità del corpo, e, per conseguenza, maggiore impedimento avrà l' acqua alla sua divisione nella superficie che sotto l' acqua, benchè ve ne sia molta da dividere: però la siccità maggiore, accresciuta per l' ampiezza della figura, contrasta con l' acqua, e non lascia scorrerla e cavalcar la superficie di sopra e unirsi con tutte le sue parti con la stessa acqua; la qual, fino che non è unita e congiunta, fa resistenza al calar della tavoletta, che però fa quegli argini bistondi e gonfiati, come violentata dal peso della falda, la quale, per esser larga ancora, donde si cagiona compartimento del peso sopra molte più parti di acqua, non 10 vince la resistenza: ma quando la vince, come è riunita l' acqua con l' acqua, allora cessa la resistenza assoluta, e in quell' impeto del congiungersi dà il crollo col suo momento alla tavoletta, la quale, come più grave dell' acqua, non avendo più resistenza alla total divisione, scacciando successivamente dal centro alla circonferenza di sè medesima le parti dell' acqua sottoposta, cala al fondo, ma lentamente, perchè ci vuole spazio di tempo, e più e meno secondo che la piazza della falda è larga, per dividerle e scacciarle tutte dal centro alla circonferenza, per occupare il luogo loro. Onde che maraviglia se, ben che l' altre parti dell' acqua non siano divise, la tavoletta cala al fondo ad ogni modo, quando avrà superata la difficultà di dividere il principio e la superficie? Nè si difende la superficie 20 di sotto dell' assicella con la larghezza e siccità che non si sommerga, non solo perchè è subito tutta bagnata nel posar della tavoletta, ma ancora perchè il peso è maggior nel principio che quando è alquanto sommersa, perchè di già l' acqua col suo peso le fa resistenza e rendela meno atta ad aggravare, come dite anche voi a car. 35 [pag. 99, lin. 4-5]. E però non è debol refugio questa maggior gravezza, come stimate a car. 38 [pag. 101, lin. 26], perchè non l' argomentiamo in quel modo che dite voi; e perciò meglio contrasta dalla superficie di sopra al calare l' assicella, che dalla superficie di sotto: donde accade che alquanto cali sotto l' acqua, e non tutta; e molto più calerà se il corpo è più grosso, come si vede che avviene a que' vostri conetti. Forse dirà chi che sia che, se ci interviene 30 la siccità a questa resistenza, non sarà, adunque, la figura nè la continuità dell' acqua cagion dello stare a galla. Ma si risponde, ch' è da avvertire, come si è detto disopra, che non si è mai negato, nè si può negare, che a cotale effetto non concorrono più cagioni; però si fa menzione della figura, come principal causa fra tutte l' accidentali, benchè basterebbe quando ella cagionasse tale effetto ancora come causa secondaria, non ci essendo ristretti ad altro. E che ella sia principal cagione, è manifesto: perchè subito che si rimuove la figura, l' assicella cala al fondo, come convertendola, per esemplo, in una palla, dalla quale non è già rimossa la siccità, nè levata la qualità dell' acqua. E se bene a bagnarla si leva la siccità e cala al fondo, senza rimuover la figura nè altro, io risponderò, 40

prima, quel che rispondete voi, se ben voi male e io bene rispondo; cioè che non è più un' assicella d' ebano, ma un composto d' acqua e d' ebano, e il corpo si dee prender semplice, con le qualità che gli ha date la natura, e non alterarlo. Secondo, dirò che nè l' acqua nè la tavoletta posson mostrar la virtù loro l' una contro l' altra, a bagnarla; perchè l' acqua trova acqua nella congiunzione e non legno, il quale è duro e non flussibile, è tenace e secco e non umido, donde deve nascere l' operazione come da qualità contrarie. Terzo, dirò che la superficie del legno non può operar nulla, non sendo in atto scoperta (e ogni filosofo sa che la virtù, che non si riduce all' atto, non opera): in atto veramente sarebbe la 10 superficie dell' acqua con la quale fosse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell' ebano. Adunque la figura è causa di far galleggiar la falda d' ebano, e causa principale tra le accidentali, e il bagnarla non è lecito, sì come nè anche il tuffarla. Perchè, a dirne il vero, se ella si tuffasse, essendo più grave dell' acqua, che mai la può far tornare a galla? Oltre che, dicendosi che elle sopranuotano, segno è che si devon posar sopra, e non sotto.

Rimane ormai, per le cose dette, in chiaro, che la figura inabile a divider l'acqua, perchè l' acqua è continova e viscosa, galleggi: e non è vero che l' acqua sia eguale nel fondo e in superficie, come poi si dirà. Ma perchè vi ritrovate, Sig. Galileo, ristretto fra l' uscio e 'l muro, veggo che volete far prova di quel 20 vostro accidente che è sola cagion del galleggiare, non più stato avvertito, e cercar se fosse bastante a sollevarvi in alto; che però l' attribuite all' aria, volendo che ella abbia facultà di rendere i corpi a cui si accosta più leggieri in ispezie che non son per natura loro, e che questa sia la cagion che l' assicella d' ebano galleggia, stimando che l' aria sia rattenuta per entro quegli arginetti dell' acqua che si fa d' intorno la tavoletta. Imperocchè, o sia l' aria insieme con gli arginetti, o sia che altra cosa si voglia, basterà ad Aristotele e agli avversari vostri che non sia falso il detto loro, ma il vostro, cioè che la figura n' abbia che fare: anzi si prova che tutte l' altre cagioni accidentali della quiete e galleggiamento della falda larga e distesa abbian cagione dalla figura, come principale tra 30 le dette cagioni. Questo non può negarsi; perchè, levata la figura, non operan più gli arginetti nè l' aria cotale effetto, come si disse disopra. Però, quando chiedete a' vostri avversari che levino l' aria dalla superficie disopra, che farete calare al fondo l' assicella, la domanda non è giusta; perchè si farebbe pregiudizio alle qualità naturali della falda, per le quali Aristotele affermò il ferro e il piombo soprannotare. Posso ben farvi piacere di levarvi questo scrupolo della testa, cioè mostrarvi chiaramente, per ragione e per esperienza, che l' aria in questo affare non opera cosa alcuna, come se non vi fosse; che perciò Aristotele volle che il soprannotare s' attribuisse all' ampiezza della figura impotente a dividere il mezo, perchè molto di quello comprende sotto di sè, aggiugnendo che si deve far comparazione 40 ancora con la virtù della gravezza tra 'l dividente e 'l divisibile.

L'aria, adunque, si può considerare in tre maniere ritrovarsi con gli altri corpi, secondo il proposito nostro: o come locata, o come in misto, o come contigua. Nel primo modo si considera, quando, per esempio, è in un vaso di rame, il quale, se sarà messo sopra l'acqua, non calerà al fondo, non solo per l'ampiezza della figura, ma ancora perchè, per tal figura, l'aria che vi è dentro non può esser cacciata dal corpo dell'acqua che circonda e regge il vaso, perchè gli orli di esso vaso impediscono l'entrata dell'acqua, essendo sopra il livello di quella, sì che non può occupare il luogo dell'aria; la quale aria, per non dare il vòto abborrito dalla natura, cala sotto l'acqua per lo peso del vaso, contra la sua naturale inclinazione, che è di non potere star sotto l'acqua: e perchè si sente violentata, 10 fa resistenza, e cagiona che il vaso, quasi da man sollevato, aggrava meno. Ma che dall'aria si cagioni tale accidente non si può dubitarne, perchè l'esperienza il dimostra, in particulare nelle trombe da cavare acqua e negli schizzatoi e strumenti simili, i quali tiran l'acqua fuor del luogo suo, non per altra ragione che per non dare il vòto nel luogo che occupava la mazza o pestone dentro quella canna.

Il secondo modo di considerar l'aria è come in mistion de' corpi; perchè quando ella vi si ritrova con tanto predominio che quel corpo sia più leggieri dell'acqua, egli soprannuota e non cala al fondo altresì, come nel primo modo; siavi l'aria formalmente o virtualmente, che al caso nostro niente rileva, poichè 20 l'effetto è il medesimo. E avvertasi che l'aria che si ritrova ne' pori de' corpi attualmente distinta, e non come in misto in composizione, va sotto la medesima considerazione di quella che è in luogo; sì che se l'acqua potrà penetrar per entro quei pori, se prima per tal cagione il corpo galleggiava, come saranno ripieni quei pori dove era l'aria di già scacciata dall'acqua, calerà al fondo.

Nel terzo modo, quando si considera l'aria come contigua o vogliam dir congiunta, e che tocca solamente la piana e superior superficie d'un altro corpo, ella non ha facultà veruna di reggerlo sopra l'acqua, sì che l'assicella d'ebano, per esemplo, non possa calare al fondo, se per altro avesse podestà di farlo, come se l'aria non le fosse congiunta. La ragione è, perchè non vi è necessità 30 alcuna che dia cagione all'aria di non lasciar libera la tavoletta; poi che l'acqua potrebbe scorrer su per la superficie di essa tavoletta liberamente e occupare il luogo che lascerebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria e potente a vincer la resistenza che le facesse. E perciò, se non iscorre sopra di essa assicella, altra cagione è che la ritiene, cioè la mentovata di sopra e detta da Aristotele.

Direte che quegli arginetti che fa l'acqua d'intorno all'assicella operano il medesimo che se l'assicella fosse un vaso concavo con le sue sponde, se è vero che gli cagioni la siccità; e che però l'aria si racchiude là entro, o per non dare il vòto, come diciamo noi, o perchè l'aria, come volete voi, con una sua virtù calamitica stia unita con salda copula a quella superficie, e perciò non lasci scorrer 40

l'acqua acciò faccia calare al fondo quella falda d'ebano: e questa virtù le donate voi per mostrar che possa adivenir l'unione dell'aria inseparabile per altra cagione che per quella di non dare il vacuo in natura; atteso che lo volete, come Democrito, sostener nel mondo senza incomodo alcuno, e che ad ogni modo stiano i corpi uniti. Ora gli arginetti, se si considerano nel primo modo, per non dare il vacuo, non possono, essendo di acqua labile e flussibile, fare argine alla stessa acqua che si continova con loro, sì che non possa scorrere e coprir l'assicella e cacciarne l'aria, che non può resistere alla forza dell'acqua, come più sottile, men grave e più flussibile di lei. Però, se l'asse avesse più forza dell'acqua, gli
10 argini gonfierebbon tanto che la sua corpulenza si romperebbe e coprirebbe l'assicella, vincendo l'aria: ma perchè il peso dell'asse non isforza, di qui è che l'aria vi sta dolcemente e non violentata, e però non opera resistenza alcuna. Sì come ancora, se si dicesse che l'aria fosse cagion di quegli argini, perchè ritenesse l'acqua nel secondo modo che non potesse scorrere, cioè per essere ella attaccata all'assicella con la sua virtù calamitica, non potendo l'aria ritener l'acqua che non iscorra e insieme levi il pericol del vacuo. Oltre che, se questo fosse, non so io veder perchè gli argini non avessero più virtù calamitica di congiungersi e riunirsi sopra la superficie della tavoletta, per esser di natura simili e più efficaci che non è l'aria a unirsi con la tavoletta, la quale, essendo di
20 qualità più tosto contraria, non può amar l'unione come l'acqua con l'acqua: anzi perchè l'acqua convien con l'aria più che la tavoletta, non può l'aria farle resistenza sì che non si unisca. Adunque non è vero che l'aria operi cosa alcuna nel galleggiar della falda d'ebano.

Nè si può dir che, se ben gli argini non fossero cagionati dall'aria, basterebbe che vi fosse quella concavità, fatta da che altro si volesse, per far che l'aria vi stesse con violenza, per esser sotto l'acqua, benchè non molto: perchè si risponde che, non sentendo l'aria violentarsi per sì poco abbassamento, non può far resistenza alcuna. È che sia vero che non senta violenza, almeno bastevole a resistere che l'asse non cali, si vede manifesto; poichè, dovendo far forza di non calare,
30 vincerebbe prima gli argini e gli tirerebbe sopra l'assicella per congiungerli, che ritener l'asse, la qual fa più forza per esser più grave e non cedente come l'acqua. Di più, si prova che l'aria non opera cosa alcuna al galleggiar della tavoletta, perchè a bagnar solamente quanto una corda intorno la superficie della falda d'ebano, e lasciar tutto il resto della sua piazza coperto dall'aria, ad ogni modo cala al fondo. Segno è che niente opera l'aria, ma la figura con la sua siccità, che non divide la resistenza del continovo dell'acqua. E che sia vero, facciasi per lo contrario, con darli pochissimo spazio per l'aria in comparazion del primo, e vedrassi ad ogni modo stare a galla, con tutto che nell'altra maniera non istesse. Il modo è lasciare asciutto intorno intorno quanto una corda, e bagnar tutto il ri-
40 maso della piazza dell'assicella; e se così qualificata non va a fondo, dicasi che non

l' aria altramente n' è cagione, poi che la molta più non ebbe tal balía, ma le cagioni addotte da noi. Vana, adunque, è la credenza vostra nel giudicar che l' aria faccia tale effetto ne' corpi, dove ella si ritrova come contigua, e che ella operi con virtù calamitica: della qual virtù, perchè si è da me ragionato e disputato a lungo contro i seguaci del Copernico, che vuol che la terra si muova (e voi l' avete letto, e non ci rispondete cosa alcuna), però qui non ne dirò altro, poi che non l' avete pur provato, ma supposta per vera. L' esperienze che avete fatte per farla apparir vera non escludono le nostre cagioni; anzi provan più debolmente che le vostre altre ragioni, poi che mostran che questa aderenza calamitica non abbia virtù più che se ella non vi fosse. Imperocchè la palla di cera che prendete, è ridotta 10 a tanta poca gravezza, che a pena cala al fondo; e perciò la piccolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall' acqua è cagion che ella non pesa più dell' acqua, e però galleggia, perchè quel poco d' argine che circonda quella parte scoperta la sostiene: onde l' aria che è nel bicchiere che voi tuffate rivolto su l' acqua, e lo spingete addosso alla palla, non fa altro effetto che di nuovo levarle dalla superficie l' acqua, la quale levata lascia che la palla torni sopra con quella superficie scoperta a galleggiar su all' aria, mentre così scoperta dal bicchiere si ricongiunge al piano di tutta l' acqua, tirandolo in su pian piano. Nè è di poca considerazione che la cera è corpo untuoso e subito si asciuga da l' umido, come è scoperta, e malamente convien seco. In 20 oltre, perchè la resistenza della figura opera secondo il peso oppostole, di qui è che, fatta comparazione, tanto opererà la figura e piazza piccola contro il debol peso, quanto la molto larga contro il gran peso e potente. Questo effetto farà anche l' assicella d' ebano, se la scoprirete che sia asciutta. E per certificarvene, potrete, quando è sopra l' acqua, coprirla col medesimo bicchiere rivolto e far calar giù l' acqua e l' asse, spingendolo sotto, e poi ritirarlo in su; e l' assicella tornerà ancor ella. Che avete, adunque, provato di più con questa esperienza circa la virtù calamitica dell' aria? Non farete già tornar la falda d' ebano dal fondo col bicchiere, se sarà prima bagnata. Che efficacia, adunque, ha l' aria? E per rispondere a una tacita obbiezione, che è se altri dicesse: « A che fine pigliate le 30 figure larghe per far galleggiare i corpi gravi più dell' acqua, se i medesimi corpi gravi si posson far galleggiare in ogni sorte di figura, e tanto stretta quanto larga o rotonda, purchè si riducano a certa piccolezza di corpo, che appena tuffati calino al fondo? adunque par che il tutto si debba riconoscer dalla gravità e leggerezza, come dice Archimede, e non da altro »; si dice che per questa cagione non si dee prender la vostra materia, come si disse disopra, nè della grandezza che dite voi le figure, poi che non mostrano diversità d' effetto; ma bisogna pigliar materia grave e in molta quantità, acciò che, avendo molta attività e peso, faccia tanta forza contro la resistenza delle figure, che si possa conoscer la varietà delli effetti, la qual non può vedersi per le dette ragioni in altra materia 40

non così qualificata, non avendo le figure cagion di mostrarla: come le larghe, per causa delle quali, dilatandosi il peso, non vien superata la forza e resistenza dell'acqua, e galleggiano; e le strette son causa del discendere, perchè il peso è unito per causa loro, e contrasta con poche parti d'acqua, e così facilmente dividono il mezo cotali figure. Cessi, adunque, il Sig. Galileo di creder che le figure non operino diversità d'effetto: nè per questo resta che Archimede non dica il vero, che dalla gravità e leggerezza si cagioni l'andare al fondo e lo stare a galla, perchè egli intende delle cause per sè, e noi delle cause per accidente. Cessi ancora di creder che l'aria vi abbia parte in modo alcuno, sì come di attribuire a
10 quella virtù calamitica, poi che si è provato esser falso.

L'esempio de' conii fatti di materia più leggier dell'acqua, per mostrar che l'acqua non faccia resistenza, a car. 30 [pag. 93, lin. 16-32], non conchiude cosa alcuna per le dette ragioni, e in particulare per le vostre: poi che se volete, a car. 14, [pag. 76, lin. 6-9], che una falda piana più leggier dell'acqua si sommerga fin tanto che tanta acqua in mole quanta è la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto il solido, come potrà mai un cono, che ha per virtù della piramide il peso più unito al centro, non calar con la sua base sotto l'acqua? Ma l'error vostro è nel creder che quando l'acqua è divisa in parte, non vi siano accidenti che impediscano il dividerla in tutto, come si è provato. Però
20 non è vero che necessariamente, come dite, abbiamo creduto o dovessimo credere che la superficie inferiore del solido dovesse solamente baciar l'estremità della superficie dell'acqua e non sommergersi punto; ma necessariamente vi siate ingannato. L'esempio della cera e piombo, aggiuntovi il suvero, perchè è della natura di quegli dove aggiugnevate quel poco piombo per mutarli di spezie in gravità, non val niente; però potevate lasciarlo stare. L'acqua, adunque, fa resistenza alla divisione per le cagioni addotte, e non vi ha che far l'aria in modo veruno. Voi medesimo il conoscete, Sig. Galileo; poi che vedendo alcune falde non fare arginetti, dentro a' quali volevate racchiudersi l'aria, rifuggiste miseramente a dir che, dove l'acqua non faceva argini, l'aria stessa gli faceva a sè me-
30 desima, a car. 55 [pag. 121, lin. 19-22]. Potevasi dir cosa più sconcia di questa? Io torno di nuovo a mostrarvi che l'aria non cagiona quegli arginetti dell'acqua perchè la virtù calamitica la tenga in quella concavità attaccata, e che ella non vi fa resistenza alcuna. Empiasi un bicchier d'acqua, sì che ella trapassi l'altezza e l'estremità dell'orlo di esso bicchiere; e vedrete sopra di esso orlo l'arginetto bistondo e alto di maniera, che non è possibile che l'acqua non si rompesse a versare intorno intorno, se non vi fosse qualche accidente che l'impedisse. Ma non può dirsi che l'aria come contenuta ne sia cagione, come dite dell'assicella; perchè ella circonda solo di fuora, essendo l'argine a rovescio di quel dell'assicella. Adunque bisogna dire che, sì come qui si cagiona l'argine per altra cagione che
40 per l'aria, male conchiudiate che nell'assicella gli cagioni l'aria; e perciò diremo

che ella non v' abbia che far nulla altramente. Sig. Galileo, siate voi soddisfatto che l' aria non sia cagion del soprannotar dell' assicella? Sento che mi rispondete, come uomo prudente, che le ragioni e l' esperienze addotte e gli inconvenienti mostrati vi persuadon molto; ma che più restereste quieto, se io trovassi qualche modo di levare l'aria dalla superficie di quella falda d' ebano, acciò che ogni sospezione venisse levata di mezo. Io voglio tentar di compiacervi.

Ungete la falda, e così l'aria, non posando immediatamente su la superficie del legno, sarà levata; massimamente che essendo l' olio corpo tenue e sottile, l' aria non può attaccarvisi e far resistenza che la falda non cali: però se ella non cala, dite che l' aria non opera niente; poichè non vi essendo, l' assicella galleggia 10 in ogni modo, come per esperienza ho veduto. Bene, rispondete voi; ma io ho dubbio che l' olio, essendo molto aereo, abbia certa convenienza e simpatia con la stessa aria, sì che facciano una certa union calamitica maggior che non sarebbe con la stessa assicella, e così, mediante il corpo dell' olio, venga l' aria a reggere ad ogni modo l' assicella. Sig. Galileo, mettete la stessa assicella così unta nell' olio, e subito la vedrete calare al fondo; e pur quando è asciutta, galleggia come nell' acqua: adunque, se l' aria avesse questa facultà di unirsi all' olio e attaccarsi maggiormente, ella non lascerebbe calar l' asse nell' olio ancora, sì come non cala nell' acqua: e per tanto si dee dire che l' aria non opera nulla. Voi pur tornerete a dire, che sapete chiaro che l' aria si leva a bagnar l' assicella con 20 l' acqua, ma non con l' olio. Orsù, finiamola, perchè io vi voglio levar la strada a tutte l' obbiezioni, acciochè ognuno conosca che, se non v' acquieterete, si potrà dir che vogliate disputare, e non cercare il vero. L' assicella di già s' è detto che, posata su l' olio asciutta, galleggia come su l' acqua. E perchè direste che bisogna levar l' aria, bagnandola, e non galleggerà, io vi dico che l' assicella bagnata ad ogni modo galleggia e soprannuota nell' olio, benchè sia levata l' aria, bagnandosi con l' acqua la tavoletta. Che dite adesso? Ecco che era levata l' aria anche con l' olio: anzi che non operava, e non vi era, quanto alla operazione, anche quando la falda era asciutta. E di qui conoscete, che sì come unta l' asse, nell' olio va al fondo, e bagnata, nell' acqua fa il medesimo, non nasce questo dal levar l' aria, 30 ma dall' essere levata la cagion della resistenza dell' una e dell' altra assicella; perchè l' acqua con l' acqua convengono insieme, sì come l' olio con l' olio, e si uniscono, e perciò si sommerge la falda, benchè larga, perchè è vinta la siccità di essa falda cagionata maggiore e atta a resistere per l' ampiezza della figura: e però non è maraviglia che dalla superficie in giù non si trovi resistenza assoluta dalla falda alla division dell' acqua, perchè son cessate le cagioni di tale effetto, per esser l' assicella bagnata. Cessate, dunque, di affermare, a car. 39 [pag. 103, lin. 16-19], che se l' acqua facesse resistenza alla divisione, farebbe la stessa alla tavoletta nel mezo e nel fondo come in superficie. E se mi domandate, perchè non cala al fondo nell' acqua la tavoletta unta, sì come non cala anche nell' olio bagnata, poi che 40

non è cagion l'aria; rispondo che la cagion dell'uno e dell'altro effetto è il medesimo accidente, cioè l'antipatia e dissenso che è tra l'olio e l'acqua, che non convengono e non si uniscono, e però non affoga l'assicella e non cala al fondo. So che non direste, l'olio non esser mezo convenevole, sì perchè non se ne può addur cagione alcuna, sì ancora perchè la vostra regola è da voi applicata a qualunque mezo per infallibile; avendo detto a car. 16 [pag. 79, lin. 16-19]: « Parmi d'aver sin qui a bastanza dichiarato e aperta la strada alla contemplazion della vera, intrinseca e propria cagion de' diversi movimenti e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezi e in particular nell'acqua ». E certamente chi dubiterà del 10 precipizio e rovina de' vostri fondamenti, se erano fabricati e appoggiati nell'aria?

Niuna cosa credo io che resti da dire intorno a questa materia, se noi non volessimo esser soverchi a sproposito. Dirò solamente, che le esperienze e demostrazioni d'Archimede son tali, che elle paion d'Archimede, ma che elle non hanno che far con la disputa nostra. E però, quando vi lasciaste intendere liberamente a piena bocca, che tre sorti di persone leggerebbono il vostro trattato, cioè i dotti, e questi direbbon come voi, gli ignoranti, e questi non l'intendendo non direbbon cosa alcuna, i poco intendenti, e questi direbbon contro di voi, perchè si darebbono a creder d'intenderlo e non l'intenderebbono, e che perciò 20 direbbono a sproposito; rispondo, per quello che è d'Archimede, non aver altro che dire; ma circa quello che di vostro aggiugnete alla sua dottrina, forse si potrebbe dir che non è vero che quegli arginetti serbino la proporzion dell'altezza che dite, in rispetto alla grossezza del solido. Voi medesimo lo fate conoscere, poi che si riducono in alcuni corpi a tal piccolezza, che vi fanno pochissimo argine, e non punto ancora. E che sia vero che non si fanno alla proporzion della grossezza del solido, chi non sa che la medesima grossezza di due corpi può esser congiunta con maggior gravezza nell'uno che nell'altro, la qual farà tuffar maggiormente il solido, e conseguentemente l'argine sarà più alto? E che non fosse vero ancora, per la medesima ragione, che tanto si tuffi un corpo più 30 leggier dell'acqua nella stessa acqua, senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in ispezie dell'acqua, o vogliam dire che tanto sia l'acqua in mole dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido: imperochè può esser che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra o più densità o più pori l'una che l'altra, e anche la medesima mole esser varia in sè stessa. Sì che in genere e in astratto la regola sendo vera, in pratica è fallace ne' particulari, come voi medesimo affermate a c. 10 [pag. 70, lin. 29-31]. Nè che totalmente penda dal momento l'alzar che fa la poca acqua del pozzo il gran peso del cilindro o colonna, ma dall'angustia delle sponde ancora; e da molti accidenti si varierà anche l'altezza dell'acqua disegnata per sollevar l'uno 40 più che l'altro, e lo stesso ancora: e l'affermate nel luogo citato. Però Archi-

mede non volle venire a questo tritume, come quegli che non lo stimò utile nè sicuro. E che forse la ragion de' momenti non sia quella che faccia quegli effetti in ogni esperienza particulare; come sarebbe quella del vaso grande, col canale stretto o collo sottile, fatto a cicognuola, che sopravanza gli orli del vaso, dove stimate che altri reputi maraviglioso che la molta acqua che è nel vaso, benchè non sia più su che a mezo, non ispinga col suo peso o momento più alta quella poca che è passata nel beccuccio sottile e lungo dal piè del vaso fino sopravanzando alla cima, ma stia in equilibrio e non trapassi il livello della molta acqua che è nel vaso: imperocchè altri farà più tosto maraviglia della cagione addotta da voi, che dell'effetto notissimo a ciascuno. Io crederei che il più veloce moto o momento della poca acqua della cicognuola, in comparazione del più tardo della molta del vaso, non operasse altro se non che, benchè il viaggio del primo sia più lungo, egli si finisse nel medesimo tempo del secondo, che è più tardo: e ne avete in pronto l'esempio che date delle braccia della bilancia, diseguali; perchè il braccio più lungo va nel medesimo tempo più viaggio che il più corto. Ma non fa già a proposito per voi; perchè il peso, che si compara nella bilancia, non può rispondere al peso dell'acqua, poichè non vi è differenza di peso. E però la cagion perchè l'una e l'altra parte dell'acqua di quel vaso stia al medesimo livello d'altezza, credo non potere esser cotesta, ma che sia la gravità, che nell'una e nell'altra è la medesima in ispezie; onde non può l'acqua del corpo del vaso spinger più su di sè medesima l'altra acqua, che veramente è la stessa, non avendo più azione un mar d'acqua contro una goccia, che la goccia contro a tutto il mare, perchè l'acqua nell'acqua non pesa, come provate voi medesimo contro il Buonamico per conto di quel vaso di legno pien d'acqua, mostrando che non perciò cala al fondo, come se pieno non fosse. E il medesimo farebbe se quella cicognuola o cannello fosse nel mezo del vaso circondato dall'acqua, e lo spazio dell'altezza del canaletto, essendo diritto, fosse alto quanto è il vaso dove si devon fare i momenti: chi non vede che l'acqua del canale e quella del vaso finirebbono il moto nel medesimo tempo, e per conseguenza sarebbon di pari velocità e di pari altezza di livelli? Adunque non è vero, in questo caso, che la molta acqua del corpo del vaso non prema e non iscacci in alto quella poca del canaletto per rispetto della tardità e velocità de' momenti, ma perchè l'acqua dell'uno e dell'altro luogo, che è continua, non opera contro a sè stessa, essendo egualmente gravi in ispezie e al medesimo livello, dove non può anche il peso assoluto operare. Provasi che la gravità equale in ispezie produca tale effetto: perchè se fosse altro liquor nella cicognuola più leggier dell'acqua, come per esempio olio, sì che ella fosse quasi piena, aggiungendosi acqua nel vaso, non solo rimarrebbe l'acqua più bassa col suo livello, rispetto a quel dell'olio, ma più tosto uscirebbe l'olio dalla bocca della cicognuola, che non avanzar con la sua altezza quella dell'acqua; ma l'acqua molta non può scacciar di quel collo la poca, per-

chè non ha più gravezza di lei, ma sì ben dell'olio, e perciò lo scaccia. Di più, si prova questo, perchè se aggiungete acqua dalla bocca della cicognuola, sempre calerà fin che il livello sia del pari; perchè quella che superasse peserebbe, essendo fuora e sopra l'altra acqua, perchè l'acqua nell'aria pesa, ma non già nell'acqua. Adunque non senza ragione si dubita che male applichiate a' particulari, la cagion de' momenti produr diversi effetti o simiglianti, se per quello che aspetta alla nostra disputa particulare nè voi nè io ne dobbiamo esser giudici: ma se pure a voi paresse di dir che io non avessi inteso il vostro discorso, perchè dico il contrario di voi, non so chi meriti più scusa; poi che vi siete messo per 10 tal conto a ristamparlo e a levare e aggiugnere e dichiararvi, non vi essendo inteso, e per mutare in parte parere, come prudente, e parte per lasciarvi intendere, senza esserne da li avversari richiesto; che per questa cagione non ho stampato prima, acciò che io non avessi di nuovo anche a rispondere alle chiose. Sì che se non l'avrò inteso, con vostra buona grazia sarà pace.

Circa la disputa che aveste del ghiaccio, se da quella ebbe origine la nostra, non so io, perchè non l'aveste meco: però quegli che dite avere affermato, nel ghiaccio operar la figura quanto al galleggiare, non ha bisogno che altri la pigli per lui. So ben che, per quel che allora andava attorno, si disse che dubitativamente, per modo di discorso, fu detto: Forse il galleggiar verrà dalla figura. 20 Non pare, adunque, che debbiate contro di lui nè d'altri farci fondamento veruno, se ben vi ho mostrato che non vi gioverebbe. Ma quanto al dir che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta e non condensata, dirò qualche cosa in contrario, parendomi che il vostro parere sia un paradosso.

Il ghiaccio, secondo la ragione e la comun sentenza de' letterati e l'esperienza, non è altro che acqua congelata e condensata per virtù dell'aria fredda ambiente, che spremendo e constringendo l'acqua, ne scaccia le parti sottilissime; onde quel corpo ingrossa e resta più terreo, e perciò si congela. Ma perchè nel constringersi le parti grosse, alcune di quelle parti aeree e sottili rimangono là entro racchiuse tra i pori dell'acqua già congelata, non atte a congelarsi, però, 30 se bene scema di mole e conseguentemente pesa più che tanta acqua della medesima mole, ad ogni modo, per quella aria racchiusa, galleggia e soprannuota nell'acqua.

Ma è bene, avanti che si passi più oltre, per fuggir la confusione, venire a dichiarar che cosa sia densità e rarità e porosità. Densità è quella quando i corpi hanno le parti unite e spesse, ristrette in poca mole; e quanto più son tali, tanto più meritano quei corpi il nome di densi: e questa regolarmente si suol ne' corpi cagionar dal freddo, parlando di quei corpi in particulare che per accidente dall'aria fredda si condensano. Rarità è quella quando i corpi hanno le parti loro sottili, attenuate e distese in ampiezza di mole; e quanto più son tali, tanto più 40 conseguiscono quei corpi d'esser detti rari: e di cotal rarità per lo più n'è causa

il calore. La porosità è una scontinovazion e division di parte del continovo, fatta da certi piccoli fori ne' corpi: e questa può cagionarsi dal caldo e dal freddo ne' medesimi corpi per accidente, perchè non è necessario che un corpo raro sia poroso nè che un denso non abbia pori, per domandarsi l'uno raro e l'altro denso, poi che veggiamo la terra esser densa e porosa, e l'aria esser rara senza pori; come che l'aria non appaia al senso se è porosa o no, ma la ragion lo persuade, poi che se fosse porosa vi sarebbe il vacuo.

Da questa distinzione e dichiarazione si viene a manifestare a molti che si credono che raro e poroso sian la medesima cosa, non è altramente vero, e che da questa equivocazione nascono molti errori e confusion di dottrina per la confusion de' termini. Ora, quando affermate, Sig. Galileo, che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta, se intendete per poroso il rarefatto, dite bene, ma con equivocazion di parole e impropriamente; però n'avete suscitata quistione. Nè crederò che vogliate mantenere di non avere equivocato, per cadere in maggior inconveniente, di sostener che il ghiaccio sia acqua rarefatta, con dir che sia tale perchè non solo è cresciuto di mole, ma ancora è fatto più leggieri, perchè soprannuota nell'acqua come più leggier di lei. Imperocchè non è vero, primieramente, che il ghiaccio augumenti di mole, poi che per esperienza si vede che a mettere una conca d'acqua all'aria nel verno e farla ghiacciare, il ghiaccio si trova intorno intorno staccato da le sponde del vaso, e sotto tra l'acqua e 'l ghiaccio è molta distanza; e perciò bisogna dir che egli sia ristretto e diminuito di mole. Nè vi inganni il veder che forse alcune volte nello staccarsi dal vaso possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto, e perciò vi paia cresciuto di mole; perchè il fatto sta altramente. Vedesi avvenire in tutte le cose che ghiacciano e si raffreddano il medesimo, cioè ristringimento di mole: e questo afferma l'esperienza degli artefici che vendono olio, i quali non voglion venderlo ghiacciato, perchè dicono, come è in verità, che il baril dell'olio ghiacciato, a distruggerlo, cresce più d'un fiasco. La vostra fante vi dirà che quando ha piena la pentola di lardo strutto, a lasciarlo freddare e congelare cala di maniera la mole, che fa nel mezo uno scodellino, dove prima era gonfiato. Il medesimo avvien nella cera, nel mele, e in ogni altra cosa simile. Non dico già che per accidente non possa accader che il ghiaccio alcuna volta faccia certe bolle e vesciche, donde ne séguiti augumento di mole: ma questo sarà non per rarefazione, ma per porosità e cavità, cagionate oltre modo nel ghiaccio per accidente. Nè si neghi che il ghiaccio sia poroso tutto, perchè se ben se ne trova di quello che non manifesta al senso d'esser tale, donde vogliate argomentar la leggerezza in lui non si cagionar dall'aria che si ritrova racchiusa ne' pori, ma dalla rarefazione; perchè noi veggiamo pure alcuni corpi densissimi, e non mostrare al senso e all'occhio nostro, benchè acutissimo, d'esser porosi, e ad ogni modo son tali. Il diamante, se non fosse poroso, non gitterebbe odore; e nulladimeno scrivono i naturali, che il cane o altro simile animale lo ritrova all'odorato. L'argento, l'oro,

che son tra i metalli i più densi, hanno le porosità; e pur non si veggono. E che sia vero, quando son caldi succiano il piombo; il che non può farsi dove non son pori, perchè un corpo non penetra l'altro. Adunque il ghiaccio non è leggieri per rarefazione, ma per causa dell'aria racchiusa ne' pori per accidente; perchè per sè egli è più grave dell'acqua, atteso che le sue parti son più ristrette e spessate e più terree, benchè sia poroso. La ragion pur troppo chiaramente persuade che il ghiaccio sia acqua condensata: imperochè se fosse rarefatto, chi non vede che egli sarebbe più corrente flussibile e terminabile che non è l'acqua stessa? e nulladimeno è sodo come pietra. Adunque è condensato, e non rare-
10 fatto. Per qual cagione non ghiaccia l'aria, se non perchè, oltre all'esser calda, è rara e sottile più dell'acqua? Perchè ghiaccia manco l'olio dell'acqua e non si indura tanto, se non perchè, essendo più aereo dell'acqua e di natura caldo, non può il freddo scacciarne tante parti sottili e ristringer tanto le parti grosse e terree, che possa indurar come l'acqua?

Direte che il ghiaccio è acqua rarefatta dal freddo, non perchè il freddo non abbia virtù di condensare, ma che questo accada nel ghiaccio per accidente, e non negli altri corpi, perchè l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e trovandosi in quello stato ghiacciata non può condensarsi. Ma io vi domanderò: Che cosa è cagione del crescer della mole nel ghiacciarsi? Se mi rispondete: « Le porosità che vi
20 si fanno », io torno a dire che le porosità non son il medesimo che rarefazzione: di più, che elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritiran quivi alcune parti sottili e aeree, unendosi insieme quelle della stessa mole, senza che ven'entri di nuovo; e perciò non può la mole crescere per tal cagione, poi che quello che era sparso per più luoghi del corpo dell'acqua, non ha fatto altro che ridursi in manco luoghi, ma più unito. E a quelle che si partono, non è bisogno d'allargamento per farle luogo; poichè il luogo dove sono è tanto, che basta loro per iscappar anche fuora, al restringimento che fa il freddo nell'acqua (in quella guisa che fanno l'anguille nello sdrucciolar di mano a chi le stringe senza che si allarghi il luogo), massimamente che quelle parti sottili si ristringono e rintuzzano per conservarsi. Onde
30 per causa de' pori la mole non è punto maggiore, come se non vi fossero; in quella guisa che non cresce un corpo denso il quale si sforacchiasse tutto con un punteruolo: altramente, se la mole si ampliasse, non sarebbe così duro, ma frangibilissimo, e più spugnoso che poroso; e voi medesimo dite che c'è del ghiaccio che non è poroso, tanto poco apparisce. Adunque per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente; il che non farebbe per voi. Se mi rispondete che non le porosità, ma il rarefarsi veramente è cagione che la mole cresce, bisognerà che proviate che il freddo abbia possanza di rarefare il ghiaccio; il che non avete fatto. Il freddo ha virtù di spremere e ristringere ogni cosa, sì come il caldo, suo contrario, di assottigliare, dilatare e aprire, benchè per accidente
40 possa accadere il contrario; il che non si prova da voi.

Il ghiaccio per tanto non cresce di mole nel ghiacciarsi. Anzi, quando esso o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse o scemasse di mole, si potrebbe negar che per tale ampliazione o diminuzione fosse divenuto più leggieri o più grave in ispezie dell'acqua, perchè la proposizione in universale è falsa; nè lo dice Archimede altramente, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizar sì bella opinione. Provasi la sua fallacia per esperienza: e in particulare si prenda una spugna, inzuppisi d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo; la medesima spugna spremuta, asciutta e diseccata, scemerà di mole, e nulladimeno galleggierà nell'acqua; adunque nell'ampliazione non divenne più leggieri, e nel ristringimento non si fece più grave. Non vi libererebbe già da questo argomento se rispondeste, che nel primo modo cagionasse l'acqua che quel corpo facesse tale effetto scacciandone l'aria, e nel secondo entrandovi l'aria, l'aria stessa ne fosse cagione; imperciocchè resterebbe pure in piè l'argomento, cioè che non l'ampliazion della mole o la diminuzion di quella producesse infallibilmente leggerezza o gravità maggiore in ispezie, come affermate constantissimamente adivenire: cosa che tanto più dimostra l'error vostro, quanto, per la vostra regola, l'aria e l'acqua, venendo in composizione, hanno facultà di mutare la gravità e leggerezza de' corpi, eziandio senza mutamento alcuno della mole, come andate esemplificando contra il Buonamico nel legno pien d'acqua e nella boccia piena d'aria. Piacciavi adunque confessare, il vostro difetto esser tutto di voi, e non ci aver parte alcuna Archimede, il qual non merita questo da chi ha tanto apparato da lui.

Sentite, Sig. Galileo, se per causa di rarefazione il ghiaccio galleggiasse, è impossibile che non galleggiasse anche l'olio ghiacciato nell'olio; il che per esperienza è falso, perchè non galleggia, ma cala al fondo. La ragion perchè galleggerebbe è che, la rarefazione cagionando leggerezza, sì come l'acqua ghiacciata galleggia per esser più leggier dell'acqua, come rarefatta, così l'olio ghiacciato per esser più leggier dell'olio, come rarefatto, dovrebbe secondo voi galleggiare. Ma perchè va al fondo, è falsissimo che il ghiaccio sia più leggier dell'acqua per causa di rarefazione. O perchè va l'olio al fondo, mi domanderete voi, quando è ghiacciato, e il ghiaccio nell'acqua sta a galla? Rispondo: Perchè l'olio è di natura tanto caldo e aereo che, benchè nel ghiacciato rimangano delle parti sottili più che nel ghiaccio dell'acqua, ad ogni modo son meno che quelle dell'olio non ghiacciato, e non son tante che abbiano facultà di reggere il ghiacciato a galla, perchè il non ghiacciato rimane molto più aereo e molto più leggiere; oltre che, per non esser molto duro, l'olio strutto vi penetra e apre la strada a quella aria che v'è racchiusa, e così, non vi stando violentata, lascia calare al fondo l'olio ghiacciato, come più grosso e più terreo; il che non può far l'acqua nel ghiaccio, essendo sì duro. L'argomento, adunque, si ritorce contro di voi così: Il ghiaccio non è acqua rarefatta, nè perciò più leggieri; perchè se fosse vero, sì come l'acqua

ghiacciata nell'acqua galleggia, così l'olio ghiacciato galleggerebbe nell'olio: ma e' cala al fondo: adunque il ghiaccio non è acqua rarefatta. Di più, io posso farvi instanza e dirvi: Il ghiaccio non galleggia per causa di rarefazione, ma perchè vi è dentro l'aria. La quale instanza non può già farsi a me, quando affermo che l'olio cala a fondo per causa di densità: perchè se mi rispondeste, che non per la densità discende, ma perchè vi è l'aria, fareste più efficace la mia ragione; poichè l'aria essendovi, ad ogni modo non impedirebbe con la sua leggerezza la gravità cagionata dalla densità, che non tirasse il corpo ghiacciato dell'olio al fondo; e così maggiormente confermereste la densità. Il ghiaccio, adunque, per
10 causa della figura galleggerebbe e calerebbe al fondo come gli altri corpi, diversamente secondo la diversità delle figure, se non li mancasse la condizion dell'esser asciutto; sì come non può anche eleggersi da voi, poichè le figure che hanno da galleggiare volete che non siano molli.

Io intendo che, dipoi stampato la vostra scrittura, avete fatta una esperienza per mostrar che il ghiaccio è nel ghiacciar cresciuto di mole, poichè nel dighiacciare scema in luogo di crescere. Pigliaste una guastada e vi poneste dentro alquanto di ghiaccio, e poi la finiste d'empier d'acqua; e di quivi a poco tempo osservaste che il ghiaccio era strutto, e l'acqua era calata buono spazio dalla sommità della guastada: adunque par che, scemando nello struggersi, il corpo
20 del ghiaccio fosse ampliato, e non ristretto. Ma io vi dirò liberamente: Questa esperienza non l'ho voluta provare, perchè io rivolto l'esperienza contro di voi doppiamente.

E quanto al primo, è da avvertire che, sì come il ghiaccio è scemato nel ghiacciare, così non è inconveniente che nel dighiacciarsi scemi altresì, benchè il ghiaccio struggendosi alquanto si dilati nelle parti condensate, perchè molto più si ristringe nelle porose, e però scema. La ragione è, perchè le parti sottili, per esser men gravi dell'acqua, sono anche più rare; e perciò occupano anche più luogo, v. g., quelle che sono un'oncia, che non occupa una libra d'acqua: onde, ancor che l'acqua ghiacciando scemi poco di peso, ad ogni modo scema assai di
30 mole, per la partenza delle parti sottili che piglian molto spazio. Ora, perchè a congelarsi l'acqua non si fa altro che unirsi le parti grosse e terree, per la separazion delle parti sottili e aeree, di qui è che le parti grosse non occupan manco luogo, se non quello che lasciaron le parti sottili, che vi erano quando era senza ghiacciare, o poco meno; sì che quasi tutto lo scemamento nasce dalla partenza delle parti sottili: altramente ne seguirebbe che un corpo entrasse e penetrasse un altro corpo, il che è impossibile; e quando fosse possibile che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile che occupassero manco luogo di prima; e però non è in considerazione lo scemar della mole per l'union delle parti grosse dell'acqua ghiacciando, rispetto allo sminuire che fa per la mancanza delle
40 parti sottili. Se adunque nel ghiacciare scema assai la mole per la partenza delle

parti sottili, e pochissimo per lo stringimento delle parti grosse e terree, necessariamente, per lo contrario, dighiacciandosi dovrà eziandio scemare: perchè poco o niente si dilateranno le parti grosse tra di loro, ma molto scemerà la mole, occupando esse il luogo delle molte parti aeree che dentro vi stavano racchiuse, alla partenza loro, nel distruggersi il ghiaccio; perchè non vi rimangon dentro, come prima quando erano compartite per l'acqua e che non erano tanto unite e in atto, ma sparse in particelle minime. E forse si potrebbe dire che erano aria più in potenza che in atto, o vero in grado tanto rimesso e imprigionate, che non potevano operare. Ma in particulare è da aggiugnere alla vostra esperienza un'altra cagione di scemamento: cioè che l'acqua, che vi mettete per empier la guastada, vapora, e molto più vaporan le parti sottili per la freddezza del ghiaccio aggiuntovi; e perciò scema maggiormente. Nè vi paia che io sia contrario a me medesimo, perchè ho detto che l'olio nel distruggersi cresce: perchè io rispondo che più importa nell'olio, struggendosi, la dilatazion delle parti grosse, che nella fuga delle sottili il restringimento, ghiacciandosi; ma nell'acqua fa il contrario: atteso che nell'olio non fuggon le parti aeree dighiacciando, anzi si dilatano e ritornano nello stato primiero, perchè elle son la parte principale dell'olio, quanto alle parti materiali, e perciò, amando la conservazion dell'esser dell'olio, e non sendo cacciate per violenza, nè essendo alterate nè mutate appena del luogo proprio, se non quanto a certo ristringimento, non evaporano, perchè son ancora parti dell'olio; massimamente che l'olio, come molto viscoso, perchè è più terreo e crasso dell'acqua, ha virtù di ritener le parti sottili più dell'acqua; sì come si vede anche nel ghiacciare, che ritien assai parti sottili contro la violenza del freddo. Aggiungo che, come caldo di natura, si dee credere che il freddo non l'alteri quasi niente; ma sì bene il ghiaccio dell'acqua, perchè, essendo fredda anch'ella, tosto è vinta e alterata dal freddo soverchio esteriore; onde le parti sottili che vengono alterate si risolvono in aria, e non son più parti dell'acqua; però da lor medesime si partono. Adunque si conchiude che l'acqua ghiacciata non sia altramente nel ghiacciarsi rarefatta, quantunque sia vero che dighiacciando scemi di mole.

Ora provo, di più, che l'esperienza dello scemare il ghiaccio distruggendosi non argomenta se non in favore di chi tiene che egli sia acqua condensata, e non rarefatta: ed è la seconda maniera. Prima, se è vero, secondo il creder vostro, che il freddo abbia virtù di rarefare almeno il ghiaccio, e massimamente quando ancora è acqua, poi che dite a car. 5 [pag. 65, lin. 35]: « l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole »; egli dovrebbe, per l'acqua aggiunta nella guastada, crescere e non iscemare: perchè quell'acqua, raffreddandosi grandemente, dovrebbe rarefarsi e ampliar la mole per la medesima cagion del ghiaccio, e con ragione; perchè, essendo più l'acqua che il ghiaccio, parrebbe che il crescer dell'acqua fosse più che lo scemar del ghiaccio. Ma per la vostra esperienza segue il contrario: adunque l'esperienza

prova contro di voi, cioè che il ghiaccio non è acqua rarefatta. E se aveste difficultà del poco freddo, il che non credo, perchè quello che fa il molto, proporzionalmente fa il mediocre freddo, sì come il poco caldo, benchè rarefaccia poco, rarefà quanto può; nulladimeno, per levar questo dubbio, caccisi la detta guastada nel ghiaccio, sì che l'acqua venga freddissima, e vedrassi che non crescerà l'acqua di mole. Direte che nello stesso tempo che si introduce la forma del ghiaccio, in quel medesimo instante si rarefà l'acqua? Questo non può dirsi, perchè non solo si è mostrato che anche fatta ghiaccio scema, ma eziandio perchè le alterazioni preparatorie alla forma si fanno in tempo successivamente avanti che la forma s'introduca: ora la rarefazione per voi è preparatoria alla forma del ghiaccio, avendo detto: « l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggier dell'acqua »: adunque si dee rarefar l'acqua avanti che riceva la forma del ghiaccio, il che si fa per l'introduzion del freddo a poco a poco; e perciò a poco a poco dee rarefarsi, e non in un istante. Tutto questo si pruova per esperienza, perchè il fuoco riscalda la mano a poco a poco e non immediatamente, benchè eccessivo sia il calore; il simile fa la neve raffreddando: nè io crederò che lo neghiate. Eccovi mostrato, Sig. Galileo, che il ghiaccio è acqua condensata, e che l'esperienza della guastada prova contro di voi, se è vero che scemi; e se non è vero, adunque resta fermo che il ghiaccio sia acqua condensata, per le ragioni dette di sopra.

Non posso tenermi che io non dica qualche cosa, per mostrar che a torto impugnate il Buonamico, uomo di tanto valore: se ben non dovrà parer maraviglia, poi che il medesimo fate ad Aristotele senza riguardo alcuno, tassandolo fin nella persona con darli d'ambizioso, dicendo a car. 65 [pag. 132, lin. 36 — pag. 133, lin. 1]: « mostra in Aristotele la voglia d'atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del saldo filosofare: il qual desiderio in altre occasioni si scuopre »; e così volete che egli disputi co' grandi non perchè stimi di aver ragione, ma per ambizione, facendo apparir vero anche il falso, purchè rimanga superiore.

Il Buonamico, adunque, a cui fate sì gran romore in capo, per non essere stato inteso da voi, viene da voi senza ragione impugnato. Primieramente egli parla contro a Seneca, il qual referisce che in Siria è uno stagno dove i mattoni soprannuotano, e per lo contrario nello stagno Pistonio tutte le cose, che soglion notare, calano al fondo, e in Sicilia sono alcuni laghi che reggono a galla chi non sa notare; e ricercando Seneca la ragione di tante diversità, risponde, con la regola d'Archimede, che le cose più gravi dell'acqua vanno al fondo, le più leggieri galleggiano, e le eguali di peso con l'acqua stanno sotto il livello dell'acqua, dove son posate, senza scendere o salire. Ora, per tale occasione il Buonamico esamina la dottrina e regola d'Archimede, e finalmente conchiude che volentieri accetterebbe questa regola per buona, se tal regola non discordasse dalla dottrina d'Aristotele: la qual maniera di parlare non fa comparazion tra

l'autorità d'Aristotele e quella d'Archimede, come vi credete, ma tra la dottrina dell'uno e dell'altro in cosa che più appartiene al filosofo naturale che alle matematiche; però con molta ragione poteva aver per sospetta la dottrina d'Archimede. Dice benissimo il Buonamico, che per la regola d'Archimede ne seguirebbe che l'acqua fosse più grave della terra, se il notar de' mattoni, messo in campo per dubbio da Seneca, si cagionasse da questo, che le cose che nuotano fossero più leggier dell'acqua, poichè i mattoni son di terra. Ma perchè avete più tosto fatto l'indovino che inteso il Buonamico, di qui nasce l'error vostro. Nè importa al Buonamico, per rispondere a Seneca, se il problema sia favoloso o vero; perchè a lui basta mostrar che la regola d'Archimede non solverebbe 10 il dubbio. Ora, se stimate Seneca quanto Archimede, potrete a vostra posta lasciar tal dottrina come falsissima, secondo che avete promesso; perchè se la regola d'Archimede secondo Seneca solve il dubbio, l'acqua peserà più della terra, il che è inconveniente grandissimo. Lasciate, adunque, l'esemplo del vaso di terra, perchè non fa al proposito.

L'altra obiezion che fa il Buonamico, del legno che per altro galleggia, ma pregno e ripieno d'acqua nelle sue porosità cala al fondo, non è meno efficace della prima. La ragione è, perchè egli intende di mostrar che non sia vero che il legno galleggiasse come più leggier dell'acqua in ispezie, ma perchè, essendo l'aria nelle sue porosità come in luogo e in sua natura, come sarebbe 20 se fosse in un vaso, non può mutar di spezie quel legno; e però galleggiava, non come più leggieri in ispezie, ma come sostenuto dall'aria più leggier dell'acqua; perchè se, cacciata l'aria, cala al fondo, bisogna dir che fosse in ispezie più grave dell'acqua, e che per accidente dell'aria inclusa ne' pori galleggiasse: che però attribuisce il Buonamico cotali effetti al dominio degli elementi e alla facultà del mezo, e con molta ragione, poi che questa regola sarà molto più lontana dall'eccezioni che quella d'Archimede, e conseguentemente sarà migliore; tanto più che voi dite che non vi è differenza tra l'una o l'altra regola, a car. 24 [pag. 86, lin. 36 — pag. 87, lin 2], se non che vi par che la cagion più immediata, come cagionata dal predominio dell'elemento, sia la gravità e leggerezza in 30 comparazion del solido e dell'acqua; oltrechè la cagione addotta da Archimede vi pare più nota al senso. Alle quali due cose si risponde così. Se bene è vero che la gravità e leggerezza nasce dal predominio dell'elemento, ma però come da causa strumentale della forma; nondimeno, procedendo da esso anche altre qualità, come sarebbe nel proposito nostro la siccità cagionante l'antipatia con l'acqua che è umida, e chiamandosi predominio dell'elemento ancora quando l'aria che è racchiusa e locata ne' corpi li sostien che non calino al fondo nell'acqua, benchè non siano più leggieri in ispezie, però miglior regola è questa che non è quella, che è tanto manchevole. Oltre acciò si sfugge quel modo improprio di parlare, cioè grave o leggieri in ispezie, attribuito all'intelligenza 40

d'Archimede, che nuoce non poco alla sodezza della dottrina, come si mostrerà fuor di quel che sen' è detto, e imparticulare si vede nel patir tante eccezioni, le quali non vi sarebbono senza questo ristringimento di regola. Alla seconda cosa si risponde che non è meno occulta al senso la ragion dell' esser più grave o men grave in ispezie, ma molto più di quel che si sia quella del predominio degli elementi. Imperochè allora sapremo che una cosa sia più grave in ispezie dell' acqua, non subito che vi è posata dentro, ma dopo alquanto tempo, acciò che se aria o altro desse impedimento o aiuto, venga a rimuoversi, e lasciare il corpo in sua natura di gravezza o leggerezza, il che non può anche avvenir 10 sempre. Ben può conoscersi nella bilancia questo errore, perchè l'aria su la bilancia non fa effetto di leggerezza, come fa nell' acqua. Anzi che il senso anche nella bilancia rimarrà smarrito, poichè quel che sarà più grave in ispezie dell' acqua, galleggerà (se non son favolosi i vostri esempli addotti), e il più leve calerà al fondo, come fa la spugna. Però, dovendosi ricorrere alla ragione, si debbe andare a quelle cause che hanno meno eccezioni, come è il dominio degli elementi e la facultà del mezo; sì come ricorrendosi al senso è più sicura questa che la vostra regola, benchè fosse più immediata ragione la gravità e leggerezza, procedendo dal predominio, cioè dal denso e dal raro come cause strumentali pendenti dalla materia.

20 L' esempio del vaso di legno, che dite esser per esperienza falso, il Buonamico se ne rimette; e crediamo al vero senza pregiudizio della sua dottrina, bastando che sia vero il primo esempio per confermarla: e ancorchè esso fosse falso, non però sarebbe men vera la dottrina; imperocchè è molto diverso dare esempio non vero circa vera dottrina, e render ragione d' esperienza falsa creduta per vera: sì come dicendo io: « Il sole ha virtù di liquefare », e per esempio n' adducessi i mattoni fatti allora così molli o il fango, conciosia che egli lo disecchi e non lo liquefaccia altramente, nondimeno la verità sarebbe che il sole ha virtù di liquefare, ma non ogni cosa, perchè siintende regolarmente in subbietti ben disposti. Non è, adunque, la gravezza o leggerezza in ispezie sempre 30 causa del galleggiare e dell' andare al fondo, ma il predominio dell' elemento e la facultà del mezo, nel quale si comprende anche la regola d' Archimede, come in termine più amplo. Adunque disse bene il Buonamico, e vera e salda riman la dottrina peripatetica, contro il creder vostro.

Che questi termini di più grave o più leggieri in ispezie, allargati e distesi da voi a quelle cose ancora che non son tali propriamente, ma solo per virtù dell' aria o altro corpo aggiunto o levato, siano sconvenevoli a uomo scientifico e cagionino equivoci strani e conclusioni false, si conoscerà nel mostrar la vanità loro; nè gli avrebbe usati Archimede in modo alcuno: anzi sto in dubbio che quei matematici che hanno voluto intender, la sua regola della gravità o leggerezza in comparazione 40 al mezo doversi ricevere con distinzione specifica, e non semplicemente come è

profferita da lui, siano stati più zelosi che utili verso Archimede; poi che non piace anche al Buonamico, mostrando che patisce tante eccezzioni. Come volete mai, per quel che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l'aria contigua a un corpo, e anche come locata in quello, possa farlo differente di spezie da quel che era prima? O se cotali accidenti mutassero le cose di spezie, non sarebbon tante varietà e mutazioni di colore nel camaleonte. Un vaso di rame o d'altra materia, pieno d'acqua, sarà mutato di spezie? e poi ripieno d'aria, quando non vi sarà più acqua, sarà d'un'altra spezie? e così di tutte le cose. Il medesimo accadrà ancora ne' corpi piani, secondo che la superficie loro sarà dall'acqua o dall'aria circondata? Così legno con ferro e ferro con pietra, quello che predominerà di peso o di leggerezza, secondo la mutazion del mezo, si muterà di spezie? E così la mutazion del luogo ancora cagionerà nella medesima cosa mutazion di spezie? Risponderete che non si muta la natura della cosa, sì che in sustanzia non sia la medesima, ma si muta quanto alla gravità o leggerezza, senza pregiudizio alcuno dell'essere specifico e naturale. E io torno a dire che nè anche quanto al peso si debbe usar questo termine specifico, atteso che il più o men grave o leggieri non muta la spezie della gravità o leggerezza, ma solamente la semplice gravità è differente dalla semplice leggerezza per ragion del subbietto in cui risiede, perchè sono i subbietti differenti di spezie fra di loro; ma se non si muta di spezie il subbietto, non si muterà mai la gravità. Oltre acciò, pesate un vaso d'argento pieno d'aria, e poi riducetelo in una massa, che non sia vòto nè incavato; e vedrete che peserà il medesimo, senza esser mutata la natura dell'argento: adunque l'aria non li aggiugneva leggerezza, poi che non vi essendo, pesa il medesimo. E se a metterlo nell'acqua appare che pesi manco pieno d'aria, non è veramente così; ma è che l'aria lo sostiene per non dare il vacuo, come dissi di sopra, non potendo ella ritornarsene al proprio luogo. Onde non solo non è scientifico il termine di più grave o più leggieri in ispezie, ma non è anche vero che sia più grave o più leggieri, se ben per la mutazion del luogo apparisce tale: e però benissimo il Buonamico attribuì tali effetti al dominio degli elementi, e non alla gravità. Domin, che voi vogliate che il semplice mutamento di luogo, che in vero non pon niente nella cosa locata, muti le cose di spezie? Non potete anche rispondere che, se ben questi termini sono impropri al filosofo, son però tali al matematico, che fanno chiara la dottrina e senza ambiguità più che in altra maniera; perchè si è mostrato il contrario e si mostrerà ancora. Io alzo e sollevo un peso di venti libbre; e così sollevato, l'aria non vien violentata da lui, e par che non pesi in essa: adunque per questo estrinseco reggimento, sarà doventato più leggier dell'aria in ispezie o sarà veramente più leggiero? Si dirà ben, che egli, per esser sostenuto, non aggrava tanto; ma che egli sia men grave, non già. Cessi per tanto il Sig. Galileo nel dir che l'aria congiunta, come contigua o come locata, a i corpi che si metton su l'acqua, li

faccia più leggieri in ispezie; e confessi eziandio che nè anche impropriamente detto operi cosa veruna di buono in tal proposito, ma nuoca grandemente, e cagioni molti equivoci e stroppiamenti di dottrina e conseguenze false. E finalmente voi stesso, a car. 21 [pag. 84, lin. 9-15], volete che la gravità specifica del solido non venga mutata per aggiunta del corpo dell' acqua, e conseguentemente non sia vero che tali componimenti facciano i corpi più gravi in ispezie o meno; atteso che, parlando dell' acqua che riempie la boccia di vetro e i pori del legno, donde si scaccia l' aria che vi era locata, dite che si fa un composto d' acqua e di vetro, e d' acqua e di legno, che rende l' uno e l' altro tale in gravità quale era natu-
10 ralmente, e non si fa più grave per l' aggiunta del corpo dell' acqua, perchè l' acqua non è più grave di sè stessa e però non aggiugne peso: e questo si intende rispetto all' acqua dove si deve posare il solido, perchè altramente non sarebbe vero che l' aggiunta dell' acqua non accrescesse gravezza, semplicemente considerata in composizione. Ma io osservo qui grandissima contrarietà circa i vostri fondamenti, e che, se ben si considera, avete rovinato totalmente la principal machina vostra, solo per rispondere al Buonamico, benchè male. State attento digrazia, Sig. Galileo. Se voi volete che l' acqua aggiunta in composizion del vaso e del legno non faccia altro effetto che scacciarne l' aria estranea, acciò che quel corpo rimanga della sua gravezza naturale e specifica, bisognerà dire,
20 per lo contrario, il medesimo quando si aggiugne l' aria a' medesimi corpi, cioè che l' aria non aggiunga, entrando in composizione della boccia di vetro e del legno, leggerezza alcuna che li muti di spezie, ma solo siano da lei impediti che non possan calare al fondo, e non per causa di leggerezza che vi aggiunga l' aria, essendo che non è naturale nè della composizione speciale di quei corpi l' aria aggiunta; altramente, quando l' acqua la cacciò da loro, avrebbe mutata la leggerezza specifica, contro il vostro detto. Adunque se il legno e la boccia di vetro galleggiano per cagion della composizion dell' aria, avverrà non perchè essi in ispezie siano più leggieri, perchè son più gravi dell' acqua, come affermate voi medesimo: adunque malamente affermate che la composizione muti
30 le gravità e leggerezze specifiche, e massimamente la composizion dell' aria. Pertanto avete contrariato a voi stesso, affermando e negando che l' aria per la sua congiunzione co i solidi muti la gravezza loro in ispezie. Anzi, come si è detto di sopra, non solo non la muta, ma non aggiugne nè leva di gravità in modo alcuno: ma perchè con la sua presenza regge, si dice aggiugner leggerezza, sì come per privazion di essa i corpi si dicono esser fatti più gravi; ma non è mutazion vera di gravezza, non che mutazione specifica. Siete voi chiaro adesso?

Quel vostro termine o distinzione di gravità assoluta, non è anche egli il miglior del mondo: perchè assoluto si domanda quello che non ha rispetto, nè
40 si considera in comparazione ad altro; ora, questa gravità si considera respetti-

vamente, adunque non è buona distinzione. Ma perchè ella, intesa al senso vostro, non nuoce, si potrà passare.

All' ultima obiezion che fate al Buonamico, per tornare a lui, cioè che egli stimi Archimede essere d' opinion che il leve non si ritrovi ne' corpi naturali, credo che vi inganniate indigrosso: conciosia che egli vuol rispondere a una tacita obiezione, quando afferma che Aristotele ha comfutato gli antichi e provato falso il creder loro, con mostrar che sì come ci è il grave bisogna dire che ci sia anche il leve assolutamente; e l' obiezione è che, se gli effetti del calare nell' acqua al fondo e 'l galleggiare si devono attribuire al dominio degli elementi, bisogna mostrar che sia falsa l' opinion di coloro che dicono non esser nel mondo il leggiere assolutamente, acciò che si possa ascrivere azione a tutti gli elementi quanto alla gravezza e leggerezza, secondo il predominio: perchè altramente ne seguirebbe che la sola gravezza avesse azione secondo il più grave verso il men grave: onde senza altra prova pareva bastante il dir che Aristotele avesse levata questa dubitazione. Ora, perchè l' esemplo de' venti non ci ha luogo, non accaderà che io mostri che non sarebbe a proposito. Ma se volete che io dica il mio pensiero, voi avete finto di creder così per mettere in campo la disputa della leggerezza, se si trovi o no: ma perchè n' ho detto il parer mio nel discorso citatovi, che vedeste, contro il Copernico, e non ci avete risposto, aspetterò che facciate maggior risentimento di questo che fate adesso; perchè, a dirne il vero, se l' altre ragioni che avete non son miglior di quelle che per ora io veggio in favor della vostra opinione, potrete, per onor vostro, non ne parlar mai più. È vero che l' aria ha, per la sua leggerezza, inclinazione a star sopra l' acqua; ma non già nel suo luogo si muoverà per andar più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al foco è grave; però non può ascender nel luogo di quello, e si ferma, uscita dell' acqua, quasi subito e secondo l' impeto con cui fu spinta. Nè è inconveniente alcuno il dir che i corpi levi, come, v. g., il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facultà d' ascendere verso il concavo della Luna, ascenda più tardo quando sia nell' aria che nell' acqua. Imperochè, oltre al suo moto naturale, avendo il moto dell' impulso dell' acqua, che è più efficace che non è quello dell' aria, che maraviglia se ascendesse più tardo nell' aria? il che si nega, nè voi mel farete vedere. Ma per questo sarà vero che non abbiano moto proprio e da causa intrinseca, perchè non andassero così veloci per l' aria come per l' acqua, se nell' aria manca quel maggiore impulso? Anzi si può negare, e con ragione, che l' esalazioni ignee nell' acqua ascendano più presto che nell' aria; perchè, se ben vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciar che fa l' acqua tali esalazioni come più levi, a rincontro cotali esalazioni, come ammortite e rese dall' umido e freddo, che domina, più gravi e corpulente, non possono speditamente operare e mettere in atto la virtù loro d' ascendere in alto: e però si muoveranno più tardi nell' acqua che nell' aria, poichè nell' aria, per

la simiglianza che hanno seco, si ravvivano e son più in atto e più al proprio luogo vicine; donde nasce che verso il fine del moto le cose e corpi naturali vanno più veloci. Ma che il fuoco sia assolutamente leggieri da principio intrinsico, veggasi per esperienza che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria che non fa un minore; e pur se fosse grave dovrebbe far contrario effetto. Adunque non conchiude cosa alcuna il vostro argomento. È possibile, Dio immortale, che nè voi, nè chi vi consiglia, conosca queste fallacie? Chi volete che non conosca che voi il fate apposta?

Vengo ad Aristotele, circa l'intelligenza del testo: e dico che ella non consiste 10 nell'accoppiamento e positura di quell'avverbio *simpliciter* però siavi concesso il locarlo dove piace a voi, perchè il senso non si muta in modo alcuno, se già la vostra grammatica non fosse diversa dalla nostra, come la filosofia. Io per tanto non so veder che la mutazion di quell'avverbio inferisca mai se non il medesimo, cioè che le figure non son causa del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce o più tardo, come dite voi ancora; con questa intelligenza però, che la figura larga della tardità del moto è cagione perchè l'impedisce, e della velocità per la sua assenza. Ma non so già che da questo si possa cavare che quello che è causa di velocità e tardità nel moto per accidente, non possa esser cagione anche di quiete per accidente, sì come quel 20 che è causa di moto per sè è causa di quiete per sè, come si è provato lungamente di sopra. Però, quando Aristotele esclude le figure dall'esser causa del moto assoluto e semplice, e conseguentemente dalla quiete, non l'esclude dalla quiete che si cagiona per accidente, sì come nè anche del tardi e veloce muoversi; nè io ho mai tenuto altramente. Supposto questa verità, vano e a sproposito è fatto intorno a ciò tutto il discorso vostro, per difetto di buona loica. E notisi che quelle parole del Buonamico, *De causis adiuvantibus gravitatem et levitatem*, non voglion dire che sian cause per sè, ma per accidente; nè si può intendere altramente, come egli medesimo dichiara nel medesimo capo citato da voi, dicendo *causam gravitatis vel levitatis per se esse naturam elementorum*, e così tutti gl'in-30 terpreti famosi d'Aristotele; nè altro vuol dire *causa secundum quid*, che causa per accidente. Ma, secondo ch'io veggo, questa distinzione *per se et per accidens* non quadra alla vostra dottrina; però fingete di non l'intendere. Vedete adunque che Aristotele, nel 4 della Fisica al testo 71, non contraria a questo del Cielo, come vi pareva; e così in niuna altra maniera vien censurato a proposito da voi.

E quando dite che, se le figure son causa di quiete per esser larghe, ne seguirà che le strette sian causa di moto, contro a quello che afferma Aristotele; si risponde, che è vero per accidente l'uno e l'altro: nè questo è contro Aristotele, che non vuol che sian cause per sè, ma cause solamente per accidente, nè è inconveniente alcuno; sì come io posso per accidente esser cagione che una trave legata 40 al palco d'una casa si muova in giù, sciogliendo la fune che le faceva impedimento.

Circa il dir poi che Aristotele non abbia ben filosofato nell'investigare le soluzion de' dubbi che ei propone, veggiamo se è vero, e se egli ha ben soluto il dubbio dell'ago, che a voi è ancor dubbio.

È possibile che stimiate, Aristotile avere inteso che l'ago si ponga nell'acqua a giacere, perchè ha detto che le figure lunghe o ritonde, se saranno minori e men gravi delle falde larghe di ferro e di piombo, andranno al fondo? Qual è quel matematico che non sappia che le dimensioni del corpo son latitudine, longitudine e profondità? e che la latitudine, per esempio, dell'ago è quella che noi diremo grossezza, e d'una cosa lunga, nella grossezza non rotonda, s'intende quella parte che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro? Ora, se le piastre di ferro si devon mettere su l'acqua per la latitudine e larghezza, per lo contrario la lunghezza dell'ago è quella che dev'esser la prima a toccar la superficie dell'acqua, che è dalla punta o dalla cruna; altramente, non posereste su l'acqua l'ago per la lunghezza, ma per la larghezza. Posar per lo lungo vuol dire a perpendicolo e retto; ma per lo largo, si intende a giacere, come si direbbe a giacere una trave distesa in terra. Ma che più? A voler che l'ago e la piastra facciano effetto diverso, bisogna posarli diversamente. E, finalmente, le cose si debbono usar per fare un effetto in quella maniera che elle possono operare, e non altrimenti. Io dirò per esempio: « La sega recide il legno »; ma se voi diceste che non fosse vero, e perciò voleste che io lo recidessi dalla costa e non da i denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di quivi non lo taglia. Dirassi per questo che abbiate ragione? Se io la volterò dal taglio e che non lo tagli, allora sì che avrò il torto. Così dico dell'ago: se a metterlo nell'acqua retto, che è quanto dir per lo lungo, non cala al fondo, avrete ragione contro di Aristotile; ma egli vi cala; adunque contentatevi di esser chiaro che dice il vero, e voi il falso. Nè so io vedere, perchè si debba pigliare un ago piccolo, il quale non abbia peso convenevole, acciò possa calare al fondo ogni volta che voleste pur metterlo a giacere; poi che, come dissi disopra, voi stesso volete che si pigli tanta quantità di materia, che possa operare. Direte che si debbe prender piccolo, perchè, avendo detto Aristotile che le cose rotonde minor della piastra calano al fondo, come sarebbe una palletta di piombo, se l'ago dovessi prendersi grande, come vogliono alcuni, avrebbe detto uno sproposito; imperò che chi non sa che se la palla così piccola va al fondo, vi andrà anche l'ago, che è un cumulo di molte palle? A questo rispondo, primieramente, che avendo Aristotile detto « come rotonde o ver lunghe », si può dir che intendesse d'un solo di detti corpi, al piacimento di chi volesse provarlo, e non dell'uno dopo l'altro, per rinforzar l'argomento. E meglio si dice, che Aristotile non faceva il dubbio circa il peso fra di loro, ma circa le figure principalmente; e perciò non ci ha luogo la vostra dificultà, nè potete in modo alcuno argomentare ch'egli intendesse differenza di peso tra la palla e l'ago. Onde si poteva con ragione, dopo

la palla, dir dell'ago, perchè le figure rotonde son molto diverse dalle lunghe; onde si poteva dubitare anche fra di loro. Però sciocchezza è il creder che, dicendo *minora et minus gravia*, faccia comparazion del peso fra l'ago e la palla; ma sì bene fra le lamine grandi e questi corpi minori, ma non minimi, come dite voi nella aggiunta. Oltre acciò è da avvertire, che questi esempli son del vostro Democrito, e non d'Aristotile, il quale appo voi non è un balordo. Non è falso, adunque, che l'ago vada al fondo, sì come nè anche le palle di piombo o di ferro, pigliati però l'uno e l'altre di peso convenevole; perchè altramente egli medesimo afferma che per la picciolezza, ben che di materia gravissima come è l'oro, non
10 solo tali corpi nuotano su l'acqua, ma vagano anche per l'aria. La polvere e il liso dell'oro, e non le foglie dell'oro battuto, nuotan nell'aria, quanto a quel vagamento che dite voi: nè intende altrimenti Aristotile, volendo mostrare che per la picciolezza quei corpicciuoli sono di sì poca attività, che lentissimamente discendono, come pochissimo abili a dividere il mezo; e questo, eziandio che non tiri vento, accade sempre, se ben molto maggiormente quando l'aria è agitata da' venti. E siavi ricordato che altro è dir notare nell'aria, altro è soprannotar nell'acqua: perchè quello che nuota nell'aria, perchè è nel corpo e non nella superficie dell'aria, è necessario che non istia fermo, ma cali al fondo più tardi o più veloce, secondo la sua gravezza; ma quelle cose che soprannuotano, stanno
20 sempre su la superficie senza discendere, se nuovo accidente non sopragiunge, come avviene alla polvere nell'acqua, che, inzuppandosi e bagnandosi, quindi a poco si vede calare; e voi stesso affermate che la minutissima polvere indugia le giornate intere a calare al fondo. E questo dice Aristotile, e non altro, in tal proposito.

Aristotile, bene inteso, comfuta Democrito nobilissimamente; ma non è da ogn'uno. Però quando volete che non possa accadere che quelle esalazioni ignee più velocemente asciendano nell'aria che nell'acqua, come in parte dite aver disopra dimostrato, si risponde, come in parte di sopra s'è risposto, che elle vi ascendono più veloci infallibilmente.

30 Sopponete adunque per vero, secondo Aristotile, che ci sia il leggieri, sì come il grave, da lui stato provato ne' medesimi libri del Cielo contro gli antichi; e se non volevate supporlo, era necessario confutar le sue ragioni, le quali ancora poteste vedere ne' libri della Generazione più ampiamente, e non passarvela alla magistrale, con bastar che si dica: « Pittagora l'ha detto ». Supponete di più, per le sopra mentovate ragioni in difesa del Buonamico, che le esalazioni vadano più velocemente in su nell'aria che nell'acqua. Supponete ancora che Aristotele intenda che i corpi che hanno da esser retti nell'acqua e nell'aria da dette esalazioni, abbiano tutte le condizion pari, fuor che quella di che si disputa, cioè l'esalazioni: e troverete che infallibilmente sarebbon meglio tali corpi sostenuti
40 nell'aria che nell'acqua per causa dell'esalazioni solamente; perchè Aristotile

argomenta alla mente di Democrito, che leva in tal caso ogni facultà all'acqua, senza che facciamo comparazion delle gravità del mezo e del solido; se già a mente vostra non si facesse un corpo che nell'acqua appena calasse, e un altro che nell'aria facesse il simile, acciò fossero pari anche queste condizioni, e allora vedreste l'effetto se l'esalazioni operassero. La ragione è, perchè nell'acqua ne sono pochissime e fiacchissime, come si è provato; nell'aria ne sono infinite, sparte per ogni parte, e perciò non possono disgregarsi e sparpagliarsi mai tanto, che ad ogni modo sotto quel corpo non ne rimanesse e non ne sottentrassero dell'altre, come veggiamo che fa il fumo alla carta e il vento all'altre cose che dall'impeto loro son levate in alto. Nè è vero che si sparpaglino quando l'impeto loro vince 10 la resistenza del corpo soprapposto; perchè altramente il fumo e il vento non eleverebbono in alto que' corpi. Data adunque parità de' corpi larghi nell'aria come nell'acqua, pure che il mezzo non operasse cosa alcuna, se fosse vero che le esalazioni solamente dovessero sostenere, e non fosse l'acqua, come vuole Aristotele che sia, senza dubbio molto meglio si sosterrebbono nell'aria che nell'acqua. Oltre che il corpo dell'acqua, per esser contrario di qualità all'esalazioni, bisogna che le dissipi e travagli, sì che non possano rettamente e unite ascendere: altramente sarebbon più quelle nell'acqua che le stesse parti della stessa acqua; il che è incredibile, e voi medesimo provate contro Democrito non esser possibile. Male per tanto ha filosofato Democrito, e voi con esso lui, e non Aristotele. 20

L'esperienza che adducete del vaso di vetro pieno di acqua bollente, per mostrar che per tale maniera si possa far sostenere qualche cosa grave da i corpusculi ignei, se bene è vero il sostentamento, non è vera la cagione in modo alcuno. Come volete che i corpuscoli entrino nel corpo del vetro e lo penetrino? Non sapete che è impossibile che un corpo penetri l'altro? E se pur fosse possibile, non credete che l'acqua gli affogasse, e spegnesse la virtù loro? Sapete voi donde nasce quel sollevamento di quel corpo che è nell'acqua? Quella qualità calida del fuoco sottoposto al vaso di vetro si comunica, per lo contatto, alla sustanza del vetro, e dal vetro si comunica all'acqua: onde l'acqua, alterata e commossa da quella qualità sua contraria, si rarefà e gonfia, e circula in sè me- 30 desima per refrigerarsi e conservarsi contro il suo distruttivo; nè potendo totalmente resistere, se ne risolve parte in vapore aereo e calido, il quale, facendo forza di evaporare all'aria, solleva quel corpo che è nell'acqua e gli soprastà, se però non è molto grave.

Aristotele, per tornare a lui, ha non solo impugnato benissimo Democrito, ma nel medesimo tempo ha resa la cagione di tutti gli accidenti da lui proposti, riducendola alla facile e difficil division del mezo e alla facultà del dividente, fatta comparazione ancora tra la gravezza degli uni e degli altri; come che voi neghiate, Aristotele avere avuto questa considerazione, solo perchè non l'avete veduto. 40

Digrazia, mostratemi quest' ambizioso desiderio d'Aristotele di vincere sempre, Signor Galileo; perchè se voi mi fate veder che sia vero, con provar che Democrito sia stato impugnato a torto, io dirò che in questa parte egli non sia men curioso di voi. Dice Aristotele, che se fosse vero, secondo Democrito, che il pieno fosse il grave, e il vacuo si domandasse leggeri non come leggerezza positiva, ma come causa dell'ascendere in alto, ne seguirebbe che una gran mole d'aria, avendo più terra che una piccola mole d'acqua, discenderebbe più velocemente a basso che la poca acqua; il che non si vede adivenire; adunque è falso. Fortissimo argomento e insolubile: e a voler conoscerlo, bisogna supporre, alla
10 mente di Democrito, come argomenta Aristotele, che non si dia se non il grave assolutamente, e sia della terra, e altresì l'azione, e respettivamente de gli altri elementi, e per accidente; in quanto, per esempio, l'acqua è scacciata dalla terra sopra di sè, in tanto l'aria sia scacciata dall'acqua, come men grave, perchè ha meno della terra che l'acqua: secondo, che il vacuo, non sendo altro che un luogo vòto dove non è cosa alcuna, egli non sia ente positivo, e che perciò non abbia qualità, perchè *non entis nullae sunt qualitates*. Ora, da questi supposti benissimo si conchiude da Aristotele contro Democrito, che la molta terra nella molta aria sarebbe cagione che ella discenderebbe più presto a basso che la poca acqua, dove è manco terra. La ragione è impronto: perchè se la sola terra è quella che
20 fa l'azione con la sua gravezza, dove è più terra ivi sarà maggiore azione; adunque più presto calerà l'aria che l'acqua nella proporzion detta. Nè si risponda che tanto è grave un grano di terra, quanto un numero infinito di grani, in ispezie parlando, cioè quando siano le parti egualmente compartite nella lor mole, sì che non siano più spesse in un corpo che nell'altro, benchè siano più in numero in un di quelli tra i quali si fa la comparazione; e che perciò saranno di pari velocità questi corpi per quanto aspetta alla terra: imperochè si replica che, supposto che la vostra distinzione speciale così intesa fosse vera, avrebbe luogo la risposta, dove gli altri elementi in composizion con la terra operano, come leggieri più di lei eziandio comparativamente, che il composto si faccia men grave;
30 il che non può avvenire, secondo l'opinion di Democrito, massimamente dove il mezo è il vacuo, perchè non può compararsi la gravità o leggerezza di esso con quella de' corpi che si debbon muovere in quello, non essendo nè grave nè leggieri: e però la sola terra che è nell'aria, comparata con quella dell' acqua, perchè è molta più, farà il suo moto più veloce nel vacuo, secondo il parer di Democrito parlando, che vuole che nel vacuo si faccia il moto. E questa maggior velocità concedereste anche voi, almeno per causa della gravità assoluta, che è maggiore dove è maggior mole; e tanto più opererebbe l'effetto nel vacuo, per non vi essere rispetto nessuno col mezo, che possa ritardarla. Aggiungo, chè se fosse vero, come tenete voi, che non ci fosse leggieri assolutamente, ma solo il
40 men grave, che l'aria molta con la molta terra calerebbe più che l'acqua, al meno

di gravità assoluta, alla quale non avrebbe rispetto alcuno la gravità del mezo, poichè sarebbe il vacuo, che non ha qualità nessuna: onde la gravità assoluta della maggior mole, per la quale voi dite il mobile più leggier del mezo profondarsi in esso fin che le forze sono equilibrate, non avendo contrasto col mezo, perchè è il vacuo, chi non vede che ella sarà cagion di maggior velocità nel corpo della molta aria, che in quello della poca acqua? Nè può il fuoco, che fosse nell'aria, cagionar leggierezza, perchè per voi non è leggieri; anzi è il vacuo, secondo Democrito. Da tal conchiusione e discorso vien manifesto, che contro l'argomento d'Aristotile contro Democrito non ha luogo la vostra distinzione specifica farsi dalla molta terra o poca ne i corpi della medesima grandezza di mole, poi che 10 riesce fallace la maniera d'argomentar per questa via. Anzi lo provo anche nella disputa nostra, dove è il mezo pieno e non il vòto. Un grano di terra è in ispezie grave quanto una zolla di venti libbre; e nondimeno la zolla cadrà più velocemente a terra che non farà quel grano, sia nell'aria o sia nell'acqua; e affermate ancor voi che nuotan nell'acqua e stanno i giorni quei grani di terra nell'acqua a calare. Forse risponderete che in un grano non è peso sensibile, che per ciò non può vincere il mezo? E io replico che, benchè il peso sia minimo, ad ogni modo il peso in ispezie è il medesimo in un grano che in un monte di terra, e che però non operando l'effetto, altra è la cagione. Direte forse che parlate del peso assoluto, e non dello speziale. E io rispondo di più, che questo sarebbe contrario alla 20 vostra dottrina: oltre a ciò si verifica, come dice Aristotele, che un corpo più grande dell'altro, della medesima natura, cala a terra più velocemente; poichè sarebbe da voi conceduto, almeno per causa della gravezza assoluta. Non potete già dir che quel grano abbia nella sua composizion più aria della zolla; perchè io vi farò pigliare in quella vece dell'oro, acciò si levi l'occasion del gavillare; nè voi direste che, data proporzion di spessezza tra il grano e la zolla, il grano non fosse in gravità eguale alla zolla; e non di meno il grano cala più tardo. Ultimamente, ricorrerete voi alla figura, che per esser più larga, dove è più materia, opera cotale effetto? Signor no, perchè dovrebbe seguire il contrario più tosto; e bene ad ogni modo avrebbe detto Aristotele, purchè l'effetto sia vero 30 come è. Ma bisogna far l'esperienze, quando pigliate il corpo, benchè minore, di qualche grandezza, in luoghi assai alti, acciò che la differenza sia sensibile; che però non si potendo far in grande altezza, si può in quella vece far grandissima differenza tra la mole e grandezza de' mobili: perchè, se la differenza di velocità è apparente in que' corpi che son molto differenti, chi dubita che ella non sia anche ne' corpi che son di grandezza poco differenti, ma men sensibile? Che dà maggior percossa, un sasso grosso o un piccolo? Il grosso: adunque aggrava più; e se aggrava più, vien più veloce. E se pur vi intestaste di voler che il fuoco, benchè sia il vacuo, abbia azione di far l'aria più leggiere dell'acqua per la multiplicazion di quello, ad ogni modo non potreste scappare; perchè sarebbe vero 40

adunque, come dice Aristotele, che l'acqua in maggior quantità dell'aria ascendesse sopra la poca aria, essendovi più fuoco.

Diciamo adunque che Aristotele argomenta nobilissimamente contro Democrito; e che è vero, che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anche tra di noi; e che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti e più spesse di terra in un corpo che in un altro; e che, conseguentemente, sia miglior regola di tutti questi effetti la considerazion del predominio degli elementi e la facultà del mezo.

E che dite voi dell'olio e altri corpi, che sono molto più terrei dell'acqua, 10 data parità di mole, e nulla di meno galleggiano? E acciò che non attribuiate all'aria cotale effetto, non sapete che anche in bilancia pesati son più leggieri dell'acqua, e nella bilancia non ha che far l'aria? Direte: O questo è contro alla buona e peripatetica filosofia, che dalla più terra, e non da altro accidente, si cagioni maggior leggerezza. E io rispondo, che non dalla terra, ma da altro accidente che dall'aria, si cagiona ancora, e massimamente in questi e altri simili corpi. Perchè non si può dir che l'acqua sia per la sua freddezza più densa e di parti più spesse che l'umido dell'olio, e che per ciò pesi più l'acqua per la sua maggior porzione in rispetto all'olio, se bene è men terrea dell'olio? Non è egli chiaro, nell'ariento vivo esser più acqua e men terra che nel ferro e in altri si-20 mil metalli, e nulladimeno pesar più di essi di gran lunga? anzi, che Aristotile dice che l'ariento vivo è a predominio aereo, e ad ogni modo pesa tanto. Adunque non è necessario che dove è più terreo, quivi sia maggior gravità; perchè vi può esser tanto più acqua o aria in porzione e così densa, che avanzi la gravezza della terra del corpo a cui si compara, ancor che sia molta più. Vedete se anche l'aria può operar questo, oltre al detto d'Aristotile circa l'ariento vivo: imperciochè Aristotile, anzi voi medesimo, poichè a lui non credete, affermaste in voce, ed è vero, aver pesata l'aria, egli in un otro, e voi in una fiasca, col collo di cuoio, ben gonfiata; soggiungo io, non perchè l'aria nell'aria pesi, sì come nè anche l'acqua nell'acqua, ben che divisa dal tutto, mentre che non è più spessa e più 30 densa l'una che l'altra, ma perchè l'aria cacciata per forza nell'otro e nel fiasco gonfiati si fa molto più densa e spessa di parti che non è l'altra aria naturalmente; di qui è che pesa l'aria nell'aria, perchè è più grave in ispezie, direste voi. E questa è la cagione perchè si può in tal modo pesar l'aria nell'aria e non l'acqua nell'acqua, perchè, a cacciarla in un pallone o altro corpo, non si può condensare come l'aria; ma sì bene ghiacciandosi si condensa ed è più grave, con tutto che nell'acqua non appaia, per cagion dell'aria racchiusavi, il che non può avvenir nel condensar l'aria. Mi piace che circa il luogo nel quale si dovrebbe far l'esperienza, voi beffiate Aristotile, perchè egli lo merita. O voi che avete invenzion da trovar cose maggiori, non sapete trovarlo? Non è egli attualmente sopra la terra, 40 dove siamo noi? Domandatene Democrito, e vi dirà che è il vacuo. Ora, perchè

l'effetto che dice Aristotile dovrebbe seguire nel vacuo, che sarebbe anche dove siamo noi, e seguendo, noi il vedremmo, però dal dire egli che l'effetto non si vede, si inferisce anche esser falso ciò che afferma Democrito, cioè che il pieno sia il grave, e il vacuo il leve. Sig. Galileo, chi cammina più freddamente adesso, Aristotile o Democrito?

Voi soggiugnete, a carte 68 [pag. 135, lin. 30-31], che noi non ci sappiamo staccar da gli equivoci; e veramente che il detto calza appunto nella persona vostra: imperò che di sopra s'è provato che quello che resiste alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, può resistere anche assolutamente, e così cagionarsi la quiete, al moto. Equivocate ancora nel dir che l'aria e l'acqua non resistendo alla semplice divisione, non si possa dir che resista più l'acqua che l'aria; perchè, supposto che alla divisione assoluta non resistessero, se ben dell'acqua s'è provato il contrario, nondimeno, resistendo circa il più e men veloce muoversi, non è questa resistenza più nell'acqua che nell'aria? E questa velocità e tardità è pur conceduta da voi. Anzi, che dove fosse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dir che vi fosse più e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile. Li esempli della penna, la canna, il sagginale, addotti per noi, provano benissimo la facile e difficil division dell'aria e dell'acqua, se voi farete capital delle vostre regole di gravità in ispezie e gravità assoluta; e così verranno soluti i vostri fallaci argomenti, per le cose dette anche disopra. E quanto al galleggiare e calare al fondo per sè, che è un altro punto, non è quello di che trattiamo noi, nè si disputa, se non che par che meglio sia attribuirlo al dominio dell'elemento e alla facultà del mezo. Può fare il mondo! che volete che faccia il sagginale e la cera quando è giunta su la superficie dell'acqua? Domin, che egli abbiano a cercar di salire in aria, se son più gravi di lei? Quella esperienza dell'uovo è del medesimo sapor dell'altre. Paionvi addirizzati come prima gli argomenti che avevate citati contro gli avversari? To' su, Aristotele: « a simili angustie conducono i falsi principii », dice il Sig. Galileo. O poveri Peripatetici, so che avete un valente maestro! O andate a impacciarvi con Aristotele!

L'error che voi stimate comune, di quella nave o altro legno che si crede galleggiar meglio in molta acqua che in poca, è error particulare, perchè è solamente vostro, sì come a car. 17 [pag. 79, lin. 30-35] dite contro Aristotele ancora; mostrando non saper che tali problemi non son d'Aristotele, come prova il famoso Patrizio, tomo I, lib. 4. La ragione è, perchè quel legno che deve scacciar le parti dell'acqua nel tuffarsi, se elle saranno in maggior copia e più profonde, maggiore ancora sarà la resistenza che nel cacciarne poche, non solo per le ragion dette di sopra a car. 23 [pag. 334, lin. 13-40], ma ancora perchè l'acqua che è sotto e da i lati, benchè non cali più giù il legno, quanto è più, più resiste di sotto e regge, e da i lati ancora ne' movimenti premendo maggiormente, perchè la virtù più unita è più efficace; sì come è più difficile a penetrare e dividere un gran

monte di rena e alto, che un monticello piccolo, perchè manco parti hanno a cedere il luogo, se ben nell' acqua fanno men resistenza per esser fluida: ma non è vero che solo quelle operino che toccano il legno, poichè tutte si muovono. Non dico già che nella quiete non regga a galla una nave tanto la poca acqua quanto la molta, sì come un canapo grosso un dito, per esemplo, reggerebbe un peso di mille libbre come un canapo di 4 dita di grossezza: ma non sarebbe per questo che nella violenza e forza e lunghezza di tempo non fosse più atto a resistere il canapo grosso; sì che, dato che qualche forza potesse rompere il canapo sottile, non romperebbe già il grosso, perchè le molte fila e parti componenti il canapo 10 si aiutano più fra di loro che le poche: e però, se ben ciascuno è abile a regger quietamente, quello che è più abile reggerà anche più contro al moto e violenza, e con più efficacia. Per esperienza si vede che un corpo più leggier dell' acqua, quanto si spinge più sotto, tanto più cresce la resistenza: adunque quanto sarà l'acqua più profonda, tanto sarà la forza maggiore nel resistere alla violenza: e questo, perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e perchè verso il fondo è più unita e ristretta, come avete in Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristringon sempre verso il centro e fanno alle parti dell' acqua luogo più angusto, onde son meno atte a cedere il luogo loro. E, per lo contrario, si prova ancora che un corpo più grave dell' acqua, solle- 20 vato dal profondo con la mano, più facilmente si solleva disotto che verso la superficie, perchè, per la ragion detta, l' acqua del fondo aiuta più, e più efficacemente spinge, che quella della superficie. Nè dicasi che tanto disaiuta quella superiore, quanto aiuta la sottoposta; imperocchè l' acqua disopra non pesando, per esser nell' acqua, poco o niente disaiuta. Le navi, adunque, che non si metton nell' acqua del mare perchè stiano ferme e scariche, ma perchè solchino per l' onde, che fanno impeto e gran commozione, e alzano le navi di maniera sopra il letto del mare nelle tempeste e i cavalloni, che se, nel tornare a basso, l' acqua non fosse molta e profonda, le navi si fracasserebbono, e massimamente quando son molto cariche. E chi non sa che nella molta acqua più agili e più destramente 30 notiamo, che in quella che appunto ci regge? E come volete caricar molto le navi, e che vadano veloci, dove non è più acqua che quella che basta per reggerle, e più solamente un mezo dito? Quella poca acqua che è sotto il cul della nave, non è egli vero che più facilmente ne' moti si distrae, che non fa la molta quantità? Adunque il vostro pronunziato non è assolutamente vero, ma solo nella quiete potrà essere.

Che l' acque siano più grosse in superficie, come tiene il Buonamico citato da voi, la ragion lo persuade molto, non solo nell' acqua del mare per la sua salsedine, che è maggiore in superficie, e perciò più terrea, ma anche nell' altre acque, se ben nelle correnti non è tanto sensibile come è nell' acque morte; e questo, perchè il sole in superficie attrae le parti sottili e lascia le grosse e terrestri, il 40 che non può fare nel fondo.

Sig. Galileo, volete voi il giudizio di tutta questa opera vostra? Pigliatelo dall' ultimo argomento; il quale dovrebbe, per buona retorica, essere più forte di tutti, e nulladimeno chiunque il legge si maraviglia che l'abbiate fatto, non vi essendo proposito alcuno per argomentar contro Aristotele.

Volete provare ad Aristotele in questo ultimo argomento, che non altramente la larghezza della figura è causa del soprannotare, ma la grossezza del corpo, come dite anche a car. 45 [1] [pag. 112, lin. 13-21], che è il medesimo che il peso, come avete dichiarato nell' aggiunta (e in vero cen' era bisogno, perchè è più difficile a intendersi che a solverlo); di più soggiungendo che, quando ben fosse vero che la resistenza alla divisione fosse la propria cagion del galleggiare, molto e molto 10 meglio galleggerebbon le figure più strette e più corte che le più spaziose e larghe.

Ora si risponde, quanto al primo capo, che il vostro argomento è sofistico. Imperochè chi non conosce che la grossezza del solido e il peso si vanno accrescendo e diminuendo per causa della figura? Se quella cresce in larghezza, e questi scemano; se quella si diminuisce, e questi augumentano. Nè si è detto che la gravità non concorra all' operazione con la figura, ma la figura operar come principale. Che maniera d'argomentare è questa, a car. 45? Dite voi: Io scemo e accresco le figure larghe, e ad ogni modo galleggian come prima; di poi accresco alquanto la grossezza, e subito calano al fondo: adunque non la larghezza è cagione di varietà, ma la grossezza solamente. Prima, è sofisticheria il 20 dir che le figure larghe, accresciute e scemate, galleggiano come prima; perchè, se bene è vero che l' une e l' altre galleggiano, le più larghe galleggian con più efficacia, poichè reggerebbono addosso maggior peso le più larghe che le più strette, senza calare al fondo. Secondariamente, chi non vede che aggiugnendo grossezza s' accresce il peso assoluto contro la resistenza del mezo, benchè fosse il medesimo corpo, senza aggiunta di materia? Che maraviglia, adunque, se il soverchio peso fa calar la figura, poichè è sparso per manco punti e parti dell' acqua che quando la figura è più larga? Se volete che sia ridotta prima la figura in tale stato col peso, che ogni minimo peso aggiunto la farebbe calare, niuno dubiterà che aggiungendovelo ella non possa reggersi più. Provate un poco se il peso che 30 darete alla figura larga, in guisa che accrescendolo calerebbe al fondo, sia retto a galla dalla figura larga e rotonda, purchè sia peso considerabile? Certamente che no; e questo sostenghiamo noi. È fallacia grandissima il dir che la figura si accresca dilatandola, se abbiamo rispetto al peso, dovendosi mantener, come dite voi, la medesima grossezza: sì come è falso ancora che si scemino le figure facendo della assicella quadretti, non si scemando la grossezza nè accrescendola, come voi medesimo affermate, contrariando adesso a voi medesimo per contraddire ad Aristotele, come ora si proverà. Sentite, Signor Galileo.

---

[1] L' edizione originale legge, per errore: « a car. 95 ».

Quanto al secondo capo, egli non è men fallace del primo. Atteso che, se volevate argomentare che proporzionabilmente le figure grandi ridotte in quadretti piccoli e molti, uno di quei quadretti galleggerebbe più facilmente che quando era tutto un quadro e un sol corpo grande, non è chi ve lo neghi, considerando il quadro grande e il piccolo comparati insieme, il peso e la figura dell' uno e 'l peso e la figura dell'altro; perchè, come dite voi, il peso del quadretto, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande rispetto al suo perimetro o larghezza; e però resiste maggiormente sopra l'acqua il minore, avuto cotal rispetto, e non assolutamente considerati fra di loro. Ma questo non farebbe 10 a proposito contro di Aristotele; perchè egli non parla secondo questo rispetto di proporzione, ma assolutamente dice che le figure larghe e piane soprannuotano, e le strette e rotonde no; e questo è vero. Però è vero anche che, fatta comparazione tra le figure più o meno larghe semplicemente, meglio galleggia la più larga che la più stretta, e maggiormente resiste, se ben cavata del medesimo legno e grossezza. E che sia vero, mettasi un peso, su la più stretta, di tal gravezza che la spinga appunto al fondo; dipoi si metta il medesimo peso su la più larga; e vedrassi reggerlo da quella, e non calare altramente. E questo è il concetto d'Aristotele, cioè considerar le figure, quanto all' operazion loro, l'una verso l'altra. Nè è inconvenevole che la medesima cosa, secondo diversi rispetti, si 20 verifichi diversamente. Imperocchè può benissimo stare che un uomo con un sol braccio, proporzionalmente parlando, sia più gagliardo nell' alzare un peso, che un altro con due braccia; e nulladimeno, fatta semplice comparazione tra l' uno e l' altro, sia veramente men gagliardo di colui che ha due braccia. E questo è il proprio senso nel quale parla Aristotele, nè si deve intendere altramente. Però, volendo argomentar voi in questa maniera al suo vero sentimento, come par che cercaste di fare avanti la vostra dichiarazione per l'aggiunta, se però intendeste quello che dir volevate, dicendo che la resistenza del divider centosessanta palmi d' acqua è maggior che quella di venzei, non vedete che argomentaste a sproposito? Perchè questo non è altro che dire: « Aristotele, fa', di questo tuo corpo 30 largo, di molte strisce e quadretti; e poi tienli uniti tutti insieme, a guisa d' uno di quei foderi di travi che si mettono in Arno; e vedrai che galleggerà meglio che quando era veramente tutto un corpo ». Chi dirà che questo sia buon modo di provare contro Aristotele, che meglio galleggi un corpo di figura stretta che uno di figura larga? Son quegli più corpi, o un solo? E se fosse un solo, anche Aristotele direbbe che, per aver maggior perimetro, galleggerebbe meglio. Ma non provate già voi che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande, con queste divisioni geometriche delle quali siate tanto intelligente. Fate a mio senno: attendeteci meglio, e poi non vi arrischiate ad ogni modo a fare il maestro ad Aristotele. E avvertite, che la resistenza non consiste solo nel taglio che si dee 40 far nella circonferenza; perchè vi ingannereste di gran lunga a crederlo. Voi non

mi negherete però, che la figura, quanto più è larga, più parti di acqua occupi con la sua piazza; e che a volere sottentrar nel luogo di quelle, bisogni scacciarle più tardamente che se fosse più stretta la piazza; e che dovendo far moto per cedere il luogo, si faccia con tempo, e conseguentemente vi sia resistenza non meno che allo stesso perimetro, poichè dal centro della figura alla circonferenza assai penan le parti dell' acqua a partirsi, per cedere il luogo loro al corpo che succede: adunque non si fa solo nel perimetro la resistenza, ma per tutta la larghezza della falda. Digrazia, riduciamla a oro, acciò che ogn' uno l' intenda. Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza e una di due palmi, e le metto nell' acqua: qual di lor due avrà più resistenza alla divisione? Mi risponderete: 10 Quella di dieci palmi. Benissimo. Or fate conto che quel di dieci palmi fosse dodici, e poi ne fosse spiccato quel di due, che tornerà nel vostro argomento de' tanti quadretti: e così vien chiaro che l' argomento non val cosa alcuna. I perimetri poi, che vengon da voi chiamati col nome di resistenza, non so io vedere perchè si debban domandar con tal nome; se già non lo faceste per generar maggior confusione, come degli altri termini. E questo tutto segue in dottrina del Sig. Galileo contro la sua medesima dottrina, e non d'Aristotele, come malamente egli si crede.

Risolviamo, adunque, che le ragioni dell' avversario, per esser troppo anguste e sottili, vanno al fondo senza speranza di ritornar mai in su; e quelle d' Ari- 20 stotele, per esser di forma larga e quadrata, si piantano a galla nè possono affondare a patto veruno, benchè l' aria della sua autorità non le dia aiuto e non le regga in alcuna guisa: nè si trova scampo nè ordigno matematico o meccanico, il qual possa sostentare gli avversari, se non quel disperato che insegna Quintiliano nella sua Retorica, ed è che là dove non si possono sciogliere le ragioni opposte, facciasi vista di non le stimare, o le dispregi o schernisca: *Quae dicendo refutare non possumus, quasi fastidiendo calcemus.*

LAUS DEO.

Havendo rivista con diligenza la sopradetta opra del Sig. Lodovico delle Colombe, di controversia con il Sig. Galileo Galilei, sopra la figura de i corpi solidi intorno allo stare a galla o andare in fondo, non ci trovo cos' alcuna contra la fede catolica nè contro i buoni costumi, ma buona e solida dottrina filosofica e peripatetica.

Pad. Ottaviano Ancisa Min. Oss.

Veduta la soprascritta relazione del P. F. Ottaviano Ancisa, quale per ordine nostro ha considerato questo Discorso Apologetico, concediamo licenza si possa stampare, havuta che si harà in consenso del Molto R. P. Inquisitore.

A dì 24 d' Ottobre 1612.

10 Alessandro Arcivesc. di Firenze.

Al Pad. Emanuel Ximenes, che vegga per il S. Offizio et refferisca.

Dal S. Offitio di Firenze, li 25 d' Ottobre 1612.

F. Cornelio Inquisit.

Ho letto questo Discorso Apologetico del Sig. Lodovico delle Colombe, intorno al Discorso del Sig. Galileo Galilei circa le cose che stanno su l' acqua o che in quella si muovono; et non contiene cosa alcuna contro la fede cattolica o buoni costumi, anzi con molta acutezza discorre, et è opera degna che sia data alla stampa.

In Firenze, alli 26 d' Ottobre, dal nostro Collegio della Compagnia di Giesù.

Emanuel Ximenes.

20 F. Cornelio Inquisitore di Firenze. 29 d' Ottobre 1612.

Stampisi secondo gl' ordini, questo dì 29 d' Ottobre 1612.

Niccolò dell' Antella.

CONSIDERAZIONI

DI

VINCENZIO DI GRAZIA.

CONSIDERAZIONI
DI M. VINCENZIO DI GRAZIA
SOPRA'L DISCORSO DI GALILEO GALILEI

Intorno alle cose che stanno su l'acqua, e che in quella si muouono.

All'Illustriß. ed Eccellentiß. Sig.

DON CARLO MEDICI.

IN FIRENZE, MDCXIII.

Presso Zanobi Pignonj.

ALL' ILLUSTRISSIMO ED ECCELLENTISSIMO SIGNORE

E PATRONE OSSERVANDISSIMO

IL SIGNOR DON CARLO DE' MEDICI.

Signore Eccellentissimo,

Molte sono state le cagioni che m' hanno indotto a scrivere e dedicarle queste mie Considerazioni sopra il Discorso di Galileo Galilei intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono: delle quali è stata la principale il cognoscere che allei per ragion ereditaria si deve la difesa delle buone arti e della filosofia. Imperciochè ella, per la rivoluzion de' tempi e per il mancamento della greca favella avendo 10 *molto oscurato il suo antico splendore, fu dalla sua Serenissima Casa, non senza infinita gloria di tanta magnificenza, in quello antico splendore restituita: cose che, per essere note a ciascuno, con troppa ingiuria della generosità di sua stirpe verrebbano particularizzate nelle magnificentissime azioni di Cosimo il Vecchio, che con simili mezzi s'aquistò il cognome di Padre della Patria, del magnifico Lorenzo, di Leone il decimo, del gran Cosimo primo Gran Duca della Toscana, e, nella nostra etade, del Suo Serenissimo Padre; onde si può dire che questo sia come arredo e pregio dovuto al generosissimo suo legnaggio. È adunque lei, per obligo di sua nobiltà, tenuta preservar le scienzie, le quali, quasi fulgentissime gioie ricevendo la luce dai raggi di Sua Eccellenza, in guisa tale ne ravviveranno loro splendore, che* 20 *elleno refletteranno alla vista di ciascheduno quella luce che le tenebre di oscure nebbie gli avessero potuto offuscare, le quali nebbie, come esalazioni nubilose, all'apparir del sole di V. E. saranno sforzate al tutto dissolversi e svanire. Prenda dunque questo mio discorso, nel quale io intendo difender la filosofia, in quella guisa che l'immortale Iddio prende i piccoli doni de' mortali; il qual dono soddisfacendole, tutto attribuirò a grazia di V. E., sì come ancora de l'esser da lei con tal mezzo annoverato nel numero de' suoi affezionati servitori, del che ne la supplico.*

Di Fiorenza, questo dì 2 di giugno 1613.

Di Vostra Eccellenza Illustrissima

Umilissimo Servo

30 *Vincenzio di Grazia.*

A' LETTORI.

Furono sempre, a presso i saggi, tutte quelle azioni in pro della verità adoperate non solamente gradevoli e care, ma ancora degne di perpetua lode; quindi è ch' io in difesa di quella e d' Aristotile, ne' Ploblemi naturali autor di essa, mi son messo a fare queste mie brevi Considerazioni sopra 'l Discorso di Galileo Galilei intorno alle cose che stanno in su l' acqua o che in quella si muovono. Nelle quali io non presumo di difendere Aristotile (non facendo mestieri a sì grand' uomo di mia difesa), ma sì bene in dichiarandolo di mostrare, lui da per sè stesso dalle calunie impostegli esser bastevole a difendersi: imperciochè tutte le ragioni che in esse si ritrovono dall' opere aristoteliche sono raccolte, e se niuna vene è mia propia, sarà qualche esperienza o argomento particulare, che agevolmente dai suoi universali si deduce. Il che acciò a tutti sia manifesto, mi è paruto conveniente secondo la vulgata divisione d' Averroe citar i luoghi d' Aristotile di donde si trarranno gli argomenti: onde maggiormente apparirà, come diceva Plutarco, Aristotile niuna cosa senza gran ragione affermare, e i Peripatetici alle sue ragioni, e non alla sua autorità, risguardare; ancora vedrà s' il Sig. Galileo, come e' dice, per capriccio, o per non aver letto o inteso Aristotile, si parte dalla sua opinione.

Nello scrivere filosofiche dubitazioni, di propia natura dificultose, nella nostra favella, non dirò incapace di esse, ma a quelle per ancora non molto assuefatta, suole essere non piccolo carico a coloro che lo 'mprendano a sostenere; il che cognoscendo il Sig. Galileo, quasi un anno intero impiegò nel finire e publicare il suo doctissimo Discorso: onde non ispero che 'l troppo indugio nel mandar fuori queste mie Considerazioni debba essere occasione ad alcuno di darmi biasimo; la quale speranza tanto più prende vigore, quanto il mio ritardamento dalla fortuna è stato favoreggiato. Imperciochè, parendo al Sig. Galileo essere stato nel suo Discorso alquanto oscuretto, volse, per sua cortesia, doppo cinque o sei mesi con nuove aggiunte molto meglio esplicarsi. Il perchè, oltre all' avermi reso più cauto, mi ha maggiormente aperto il campo

a rispondere alle sue ragioni, come che mi abbia ancora dato grand' occasione di dubitare che per entro la mia opera molte imperfezioni non si ritrovino, e che io non abbia conseguito il mio intento in queste mie scritture. Onde mi protesto che, se in essa scrittura dal Sig. Galileo o da altri qualche imperfezione mi sarà dimostrata, non solo l'avrò per male, ma ne prometto obligo e gratitudine a singular benefizio dovuta. Questo è quello, graziosi lettori, che mi occorre dire intorno a queste mie Considerazioni, le quali spero che a voi, come desiderosi della verità, non abbino a essere discare. Vivete felici.

CONSIDERAZIONI

DI

M. VINCENZIO DI GRAZIA

SOPRA AL DISCORSO DI GALILEO GALILEI

INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O IN QUELLA SI MUOVONO.

Volendo dar principio alle mia Considerazioni intorno a quello che scrive il Sig. Galileo delle cose che stanno in su l'acqua o in quella si muovono, mi è paruto conveniente prima proporre le parole del suo trattato, e di poi, discorrendovi sopra, dimostrare quanto vagliano contro d'Aristotile. Imperciochè così ado-
10 perando, con più agevolezza il lettore potrà considerare chi di noi più alla verità s'avvicini; oltre a che mal si dubiterà della vera relazione, come, se per altre parole si referissono, far si potrebbe. Cominciando, dunque, dalla prima origine del Discorso del Sig. Galileo, alle mia Considerazioni intorno di esso, secondo il dato ordine, darò principio.

Dico dunque che, trovandomi... Conchiusi... [pag. 65, lin. 29 — pag. 66, lin. 15]

L'origine del suo Discorso fu, secondo che dice, un ragionamento ch'egli ebbe con alcuni letterati intorno alla condensazione, nel quale un di loro affermò, quella essere proprietà del freddo, come si vede nel ghiaccio; la quale sperienza, benchè paia verissima, tutta volta fu negata dal Sig. Galileo. Veggiamo ora se a ragione.
20 Egli non è dubbio alcuno che i semplici elementi si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno; il che nella generazione dell'acqua e dell'aria sensibilmente apparisce. Si potrebbe a ragione dubitare delle saette, dove pare che il freddo abbia virtù di generare il fuoco, che è il più sottile degli elementi: la qual cosa non avviene per natura del freddo, ma sì bene per cagione accidentale; conciossia che il freddo, condensando le nugole, di tal maniera unisce le esalazioni calde e secche le quali per entro le nugole se ritrovano, che elle ne divengono sottilissimo fuoco. Il contrario effetto apparisce nella gragnuola, nella quale sembra che 'l calore abbia virtù di condensare. I quali accidenti avvengono per lo circondamento de' contrarii, da' Greci chiamata ἀντιπερίστασις. Adunque se il ghiaccio

Arist., ter. lib. delle Meteore, al princ.

Arist., quarto delle Meteore, cap. 2, somma seconda.

Arist., 2 lib. delle Meteore, som. 3, cap. 2.

4 lib. delle Meteore cap. 2, somma 2

Aristotile, 4 delle Met., cap. 8, som. 2.

Arist., 4 della Fisica tes. 85.

è rarefatto, come il Sig. Galileo afferma, sarà di necessità rarefatto dal calore, non potendo questo tale accidente il freddo di sua natura generare, generandosi il ghiaccio di semplici elementi, e non potendosi il circondamento de' contrarii in tal cosa adattare. Non credo sia per essere alcuno che abbia, negando il senso, a dire il ghiaccio esser generato dal calore, essendo egli prodotto ne' più freddi tempi del verno, nel quale ogni calore nel nostro emisferio quasi è mancato; e se pure si trovasse, molto sarebbe lunga dal vero: imperciochè uno agente, operando secondo la sua natura, non può in un medesimo oggetto esser cagion d'effetti contrarii; adunque se il calore liquefacendo corrompe il ghiaccio, sarà impossibile che egli lo possa generar congelando. Perchè è manifesto, il ghiaccio essere dal freddo condensato, e non dal calore rarefatto. Ci resta ora a dimostrare le soluzioni de gli argomenti del Sig. Galileo. Diceva egli che la condensazione partorisce diminuzion di mole e agumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e agumento di mole; al che s'aggiugne che le cose condensate maggiormente s'assodano, e le rarefatte si rendon più dissipabile: li quali accidenti nell'acqua non appariscono; adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto, doverrà dirsi. Imperciochè il ghiaccio, essendo generato d'acqua, doverrebbe essere più grave di quella, dove che egli più leggieri apparisce, galleggiando per essa; ed è ancora, secondo il Sig. Galileo, molto maggiore di mole dell'acqua ond' e' si produce. E per potere più agevolmente rispondere a queste ragione, notisi che l'aria racchiusa nelle materie che di lor natura nell'acqua hanno gravità, suole renderle più leggieri che non è l'acqua, onde elleno fuor di natura in essa galleggiano. Segno ne sia la pomice, che, essendo di terra e perciò grave, per l'aria che dentro vi si racchiude, nell'acqua galleggia; dove, riducendola in polvere, l'aria se ne vola via, ed ella perviene al fondo dell'acqua. Onde diceva Teofrasto, che sono dell'isolette nel mare Indico, che per questa cagione galleggiano sopra l'acque. La qual cosa perchè non abbia da molti, che non danno fede alle fatiche de' valent'uomini, a essere riputata favolosa, mi piace nella nostra Italia, non meno dell'altre provincie di gran maraviglia ripiena, addurne verace esperienza. È dunque nella Campagnia di Roma vicino a Bassanello un lago, di Bassanello appellato, l'acqua del quale nell'azzurro biancheggia, anzi è simile al color verde, nel quale si veggono molte isolette coperte di verdeggianti erbette, che nuotano sopra l'acqua in guisa di navicelle. Questo, come afferma fra Leandro nella sua Italia, è quel lago che da Plinio primo e secondo di Vadimone fu detto, che delle medesime isolette fanno menzione; le quali per altra cagione non si deve credere galleggiare, se non perchè di pietra spungnosa sono composte. Adunque è manifesto che l'aria racchiusa nelle materie che hanno gravità, può esser cagione che elleno sopra l'acqua galleggino, quantunque più gravi di essa. Il che essendo verissimo, dico che, congelandosi il ghiaccio, per entro vi si racchiude alcuna piccola porzione d'aria. Segno ne sia molte bolle e sonagli, li quali si

veggono nella superficie del ghiaccio, e ancora, quantunque molto minori, dentro a qual si voglia particella di esso, ancorchè benissimo condensata. Laonde a chi diligentemente considera a quella quantità d'aria che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà, el ghiaccio non essere più leggieri della materia della quale egli si produce. Onde adviene che egli nell'acqua soprannuoti. Il simile si può dir della mole: imperciochè se si vedesse l'aria e l'acqua che concorrono a comporre il ghiaccio, ci accorgeremmo che molto minor luogo dal ghiaccio che da quelle viene occupato. Al che s'aggiugne che molto più si uniscono le cose umide che l'aride; onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia che 'l pionbo, e perciò 10 dovrebbe esser più grave, non dimeno, perchè le particelle del piombo essendo più umide e per questo più unite, in gravità da quello è superato; la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire. Adunque è manifesto che le ragioni del Sig. Galileo non a bastanza dimostrano, il ghiaccio esser acqua rarefatta; e maggiormente perchè la terza condizione che nel condensare si ricerca, molto gli contraddice; e questa è, che le cose nel condensarsi molto più sode divengano, il che nel ghiaccio sensibilmente si vede. Quanto a quello disse quel litterato, il ghiaccio galleggiava per la figura, ne lascerò bello e la cura a lui, non mi curando di tor la briga a chi molto ben si può da per sè difendere. Potrebbe, adunque, parere che 'l Sig. Galileo alquanto nella primiera origine del suo Discorso dalla verità s'allontani, 20 affermando il ghiaccio essere acqua rarefatta, dove egli sensibilmente si vede esser acqua condensata.

Arist., 9 della Fisica, tes. 85.

Conchiusi per tanto... E per procedere... [pag. 66, lin. 15 — pag. 67, lin. 3]

E tanto maggiormente pare sia lontana dal vero l'universale conclusione fatta dal Sig. Galileo, la figura non essere cagione in alcun modo di stare a galla o in fondo: imperciochè, come per lo senso apparisce e come dimostrerremo, di qual si voglia materia, ben che gravissima, si può, riducendola in figura piana, comporne una mole che galleggi sopra l'acqua. È ben vero che tal cosa c'indusse a credere, oltre alla sperienza, il vedere che la diversità delle figure altera grandemente il movimento de' corpi dove ella si ritrova; onde la figura si riduce a 30 tanta anpiezza e sottigliezza, che non solo ritarda le cose che nell'acqua discendono, ma ancora le quieta sopra di quella. Il che, quantunque il Sig. Galileo stimi falso, si vedrà per ragion vivissime esser vero, mentre si considereranno nel suo Discorso tutte le ragioni addotte dall'una e dall'altra parte, e di più quelle che egli di sua invenzione adduce: le quali d'ogni intorno considerate e addottone le vere dimostrazioni, potrà da esse prender quell'utile ch'egli desidera, cioè di venire in cognizione della verità, la quale sino ad ora da lui per falsità è tenuta; mentre le sue ragioni più apparenti che vere saranno riprovate.

E per procedere... cercherò di mostrare. [pag. 67, lin. 3-16]

Molto bene discorre il Sig. Galileo, proponendo di voler dichiarare la vera e 40 natural cagione dell'ascendere alcuni corpi nell'acqua e in quella soprannotare,

e del discendere in essa e in quella rimaner; imperciochè da questo si debbe trarre la soluzion di questa nostra difficultà. E se quello ha veduto in Aristotile non lo quieta, forse dello stesso Aristotile tali ragione e dichiarazioni gli proporremo, che appieno gli daranno soddisfazione. E venendo a considerare la cagione del Sig. Galileo, la quale è che le cose vanno al fondo per esser più gravi dell'acqua, e in quella all'insù si muovono spinte dalla maggior gravità di essa, affermo questa sua dimostrazione parere alquanto manchevole. Imperciochè, dovendosi dimostrare gli accidenti del propio e naturale suggetto, nel quale eglino naturalmente si ritrovano, fa di mestiero, volendo assegnar la cagione del movimento al centro e alla circunferenza, e della quiete che segue nell'acqua, il considerargli primieramente negli elementi dove naturalmente si ritrovano, e non insieme in quelli e ne' composti: altrimenti non si farebbe la dimostrazione universale, el erreremmo; sì come di gran lunga errerebbe colui che volesse dimostrar l'affezion del triangulo in genere, che è aver tre angoli eguali a due retti, insieme di esso e dell'equilatero. Adunque alquanto par che si parta dal vero il Sig. Galileo, mentre del movimento de' semplici e de' corpi composti insieme ne assegna la cagione. Secondariamente, la cagione del Sig. Galileo non l'ho in tutto per vera. Imperciochè, ancorchè sia manifesto che la gravità sia cagione che i corpi semplici si muovano al centro, non è già vero che eglino si muovino alla circunferenza spinti dalla maggior gravità del mezzo: e questo, per molte ragioni. La prima è, che essendo quattro gli elementi, i quali sono corpi naturali, fa di mestieri che abbiano quattro movimenti naturali distinti fra di loro. E perchè alcun potrebbe negare che gli elementi fussero quattro, ben che della maggior parte per lo senso apparisca, non dimeno, per maggiore evidenza, l'abbiam voluto mostrare. È manifesto per lo senso che, oltre alle altre qualità, quattro prime nel mondo sullunare se ne ritrovano, cioè caldezza e frigidità, siccità e umidità; dalla cognizion delle quali sei accoppiamenti si producono, cioè caldezza e siccità, caldezza e umidità, frigidità e siccità, frigidità e umidità, e caldezza e frigidità, e umidità e siccità. La due ultimi accoppiamenti solo sono impossibili, non potendo due contrarii ritrovarsi in un medesimo suggetto; e perciò, rimanendo quattro accoppiamenti di quelli, è necessario costituire quattro corpi naturali, e questi sono i quattro elementi. Imperciochè la terra fredda e secca per lo senso apparisce, l'acqua fredda e umida, l'aria umida e calda: adunque è necessario che si conceda un altro corpo semplice elementare, che il quarto accoppiamento delle prima qualità ritenga, e questo è il fuoco; il quale non altrimenti è come il nostro, che è una soprabbondanza di calidità e siccità, ma sì bene un corpo semplice, di sua natura caldo e secco. Se dunque sono quattro gli elementi, essendo eglino corpi naturali che per lor natural propietà debbono avere il movimento, sarà necessario abbiano quattro movimenti naturali distinti, sì come fra di loro sono distinti nelle qualità: ma concedendo solo la gravità assoluta, come fa il

Arist., pr. lib. della Posteriora, test. quinto, arg. 1.

Arist., pr. del Cielo, test. 7.

Arist., pr. del Cielo, test. 5.

Arist., 2 della Generazione e della Corruzione, cap. 2, 3 e 4.

Arist., 2 della Generazione, cap. 21; pr. Meteore, cap. 4.

Sig. Galileo, non quattro ma un solo movimento naturale ne concederà. A questo s'aggiugne che tutti gli elementi, salvo la terra, stieno nel propio luogo per accidente e sforzati, contro la propria natura e contro a quello che dice il Sig. Galileo. Imperciochè, se tutti gli elementi son gravi e i men gravi sono spinti alla circunferenza da quelli che hanno maggior gravità, ne adiverrebbe che, levando i più gravi, i men gravi di lor natura al centro scendessero; adunque non sono di lor natura nel proprio luogo, ma perchè la maggior gravità ve gli ritiene: come, per esempio, aria che nell'acqua si muove verso la circunferenza, vien mossa dalla maggior gravità di essa; e quando di poi è sopra di quella, doverebbe, come grave, 10 muoversi al centro, ma la sua maggior gravità ve la ritiene. Reducesi adunque da' principî del Sig. Galileo, che, fuori della terra, tutti gli elementi stieno nel propio luogo per accidente: il che apparisce falsissimo. Oltre a di che si ritroverrebbe un movimento che a tutti i mobili fusse fuor di natura: la qual cosa pare impossibile. Imperciochè, se il movimento alla circunferenza a' quattro elementi è fuor di natura, ne seguirà quello essere fuor di natura ad ogni corpo naturale, non potendo il quinto elemento, cioè il cielo, muoversi di tal maniera. Ma chi direbbe giammai che un moto fusse contro natura a un mobile, se non fusse secondo la natura d'un altro? essendo di necessità l'essenziale prima dell'accidentale, e il naturale del non naturale. Di più, non solo nel mondo essere la gravità assoluta, ma ancora 20 la leggerezza, da quello doviamo dire apparirà. Quelli autori che in tal particulare sono approvati dal Sig. Galileo, per due cagioni affermano, la terra assolutamente esser grave: l'una si è perchè ella sempre si muove verso il centro, e l'altra perchè si concentra sotto tutti gli altri elementi. Se dunque il fuoco si moverà sempre verso la circunferenza e sovrasterà a gli altri elementi, per le contrarie ragioni doverrà essere leggieri, come la terra di gravità positiva è grave. Ma che il fuoco sempre verso la circunferenza abbia il suo movimento, sensibilmente apparisce, veggendolo noi non solo per la terra e per l'acqua, ma ancora sormontare velocemente per l'aria. È agevole il dimostrare che il fuoco sovrasti a gli altri elementi: imperciochè un altro corpo, più leggieri e più veloce di esso, per gli elementi sor- 30 montare si vedrebbe. Al che si aggiugne esser necessario il ritrovar nuove qualità e nuovi accoppiamenti di esse, per constituire questo nuovo e quinto elemento sullunare. Adunque, andando sempre il fuoco verso la circunferenza e sovrastando a gli altri elementi, ne segue, per le contrarie cagioni, che egli sia leggieri di leggierezza positiva, come la terra di gravità positiva è grave. Finalmente, movendosi la terra e il fuoco a due luoghi contrari, cioè al centro e alla circunferenza, e perciò di movimenti contrarii, fa di bisognio che questi contrarii movimenti abbino contrarie cagioni, non potendo una medesima cagione di sua natura nel medesimo tempo produrre due effetti contrarii. Ma il su e il giù sono contrarii, non solo secondo la vostra posizione, come afferma il divin Platone, ma di propia 40 natura; imperciochè, se i contrarii son quelli che, collocati sotto un medesimo

Arist., 2 del Cielo, cont. 18.

Arist., 4 del Cielo, con. 32.

Arist., pr. del Cielo, tes. 11, 27, 44, 76.

Arist., pr. del Cielo, tes. 4.

Arist., Postpredicamenti, cap. de' Contrarii.

genere, sono al possibile lontani, al certo il su e il giù saranno i primi contrarii, conciossiachè questa diffinizione de' contrarii propriamente a' contrarii del luogo s'adatta, e quindi a gli altri si estende; adunque i contrarii del luogo, cioè il su e il giù, saranno di lor natura contrarii; e perciò i movimenti a quelli, contrarii: onde adiviene, essere impossibile che da due contrarie cagioni non sien prodotti. Si corrobora maggiormente questa ragione, non apparendo in che maniera il movimento al centro abbia ad avere una causa positiva, e quello alla circunferenza privativa. Ma chi, remirando la natura, non vede che quando fa un contrario, un altro simile sempre ne produce? zoppica dunque in questo la natura, non facendo il contrario alla gravità, se nell'altre cose così perfettamente adopra. Dandosi 10 adunque la gravità assoluta, in consequenza seguirà che diamo ancora la leggierezza assoluta. Ma se fusse vero che gli elementi superiori si movessero spinti

Arist., pr. del Cielo, test. 89.

dalla maggior gravità degli inferiori, ne seguirebbe che più veloce e più agevolmente se moverebbe una picciola quantità di foco dall'aria che una grande: e tutta via segue il contrario, veggendosi sempre più velocemente una gran fiamma ch'una picciola sormontare. Il dire, come molti fanno, che questo adiviene dalla maggior violenza fattale dall'aria, che cerca spignere un suo maggior contrario, è una vanità. Imperciochè, se l'aria, come corpo finito, è di forze finite, è impossibile ch'ella con più agevolezza alzi un corpo grande che un picciolo, avvenga che, come di forze finite, ella, per esempio, può sollevare dugento mila libbre; adun- 20 que quanto più ci accostiamo alle 200000 libre, tanto più si affaticherà e sosterrà con minor forza quel peso, dovendosi arrivare a quel termine preciso: e per ciò più agevolmente dovrebbe alzare un peso picciolo che un grande; il che

Arist., pr. del Cielo, 79.

segue al contrario. In oltre, noi veggiamo che tutte le cose che si muovono naturalmente, si muovono più veloci quanto più s'avvicinano al lor centro e al proprio luogo; e quelle che si muovano per violenzia, più si muovano al principio che al fine: adunque doverebbe seguire che il fuoco si moverà più velocemente vicino a terra che vicino al suo centro: ma apparisce il contrario. Di più, se tutti gli elementi si movessino all'in su spinti dalla maggior gravità, ne seguirebbe che vicino al concavo della luna si desse il vacuo: imperciochè se il fuoco è spinto 30 dalla maggior gravità dell'aria, ed egli è grave, ne seguirà che quando egli sarà fuori dell'aria egli più non si muova all'insù, ma al centro, non essendovi la virtù della maggior gravità dell'aria, ma la sua natural gravità; adunque vicino al concavo della luna sarà del vacuo, non essendo chi vi spinga il fuoco. Per le quali cose s'è dimostrato, due essere l'inclinazioni naturali che cagionano il movimento al centro e alla circunferenza, e non una, come afferma el Sig. Galileo: onde è manifesto, la sua cagione imparte esser vera e in parte falsa; vera, quando dice la gravità essere cagione de' movimenti al centro; falsa, mentre egli vuole che il moto alla circunferenza dalla maggior gravità si produca, il quale dalla leggerezza depende. Stabiliscasi, dunque, per verissimo fondamento, che, movendosi 40

gli elementi al luogo proprio, dove ricevono la propria perfezione e la conservazione, ed alcuni abbiano da natura di fermarsi nel centro, alcuni nella circunferenza, altri ne' luoghi di mezzo a questi dalla gravità e dalla leggerezza si muovono. La qual cosa non solo confronta con la natural filosofia, ma ancora con le matematiche discipline, quantunque repugni ad Archimede, quindi a poco vedremo se a ragione o a torto. Per ora, oltre al detto, siami lecito contro a un grandissimo matematico, qual fu Archimede, addurre l'autorità d'un più grande: è questi è l'amirabile Tolommeo, nel libro che egli scrisse de' momenti, referito da Eutocio comentator del vostro Archimede; il qual libro
10 se per la voracità del tempo non si desiderasse, non solo per autorità servirebbe, ma ancora ragion gravissime e degne di Tolomeo in esso si scorgerebbono. Dice dunque Tolommeo, che il genere del momento e dell' inclinazione, alla gravità e alla leggerezza si estende; il che da noi con vivaci ragioni è stato provato. Ci rimarrebbe ora a render la ragion de' corpi composti, che al centro e alla circunferenza si muovono; ma perchè ci sarà migliore occasione, resterò di trattarne.

Io con metodo differente... Io dunque... [pag. 67, lin. 17-26]

Avanti che vegniamo a considerare le dimostrazioni del Sig. Galileo, ci è paruto necessario il dimostrare quanto sieno lontani coloro dal vero, che con ra-
20 gioni matematiche vogliono dimostrare le cose naturali; de' quali, se io non m'inganno, è il Sig. Galileo. Dico, dunque, che tutte le scienze e tutte l'arti hanno i propii principî e le proprie cagioni, per le quali del propio oggetto dimostrano i propii accidenti. Quindi è che non è lecito co' principî d' una scienza passare a dimostrare gli effetti d' un' altra; onde grandemente vaneggia colui che si persuade di voler dimostrare gli accidenti naturali con ragion matematiche, essendo queste due scienze tra di loro differentissime. Imperciocchè lo scientifico naturale considera le cose naturate che hanno per propria e naturale affezzione il movimento, là dove il matematico il proprio suggetto astrae da ogni movimento. A questo s'aggiungne, che il naturale considera la materia sensibile de' corpi naturali,
30 e per quella rende molte ragioni de' naturali accidenti; e il matematico di quella niente si cura. Similmente, trattandosi del luogo, il matematico suppone un semplice spazio, non curando se è ripieno di questo o di quell' altro corpo; ma il naturale grandemente diversifica uno spazio da uno altro, mediante i corpi da che viene occupato, onde la velocità e la tardità de' movimenti naturali adiviene. E benchè il naturale tratti delle linee delle superficie e de' punti, ne tratta come finimenti del corpo naturale e mobile; e il matematico, astraendo d' ogni movimento, come passioni del solido, che ha tre' dimensioni. Ma vegniamo a considerare i principî così intrinsechi e così immediati del Sig. Galileo, da' quali dependon le cagioni de gli ammirandi e incredibili accidenti; dalla difinizione
40 de' suoi termini incominciando.

Arist., pr. della Posteriora.

Simplicio, 2 della Fisica, com. 11.

Arist., nel 2 della Fisica, tes. 16.

Io dunque... Diffiniti questi termini... [pag. 67, lin. 26 — pag. 68, lin. 9]

Quanto alla prima descrizione, che due pesi di mole equali, che equalmente pesino, sieno equali di gravità in ispecie, cioè, mi credo io, che sieno d'una medesima spezie di gravità; il che se così è, non è al tutto vero: imperciochè si può ritrovare un solido di terra equale a un solido di qualche misto, che pesino equalmente; tutta volta non sono della medesima spezie di gravità, come di sotto diremo. Nella seconda descrizione, cioè che due solidi diseguali di moli, eguali di peso, sieno eguali di gravità assoluta, il Sig. Galileo non si serve di questo termine *assoluta* nè, come Platone e gli altri antichi che egli fa professione di seguitare, nella nostra favella s'usa: imperciocchè Platone chiama quella gravità assoluta, che per tutti 10 i luoghi è cagione del movimento al centro e sotto tutte l'altre gravità si profonda; e Dante, il divin poeta, se ne serve per contrario di respettiva:

« *Voglia assoluta non consente al danno* ».

Quanto alla terza definizione, del più grave in ispecie, dicendo esser quello che un corpo equale di mole pesa più, par che si sia alquanto ingannato: primieramente, perchè si può dare due moli di terra equali fra di loro, le quali per essere l'una più densa dell'altra pesi più; non per questo sarà più grave in ispecie, conciosiacosa che amendue vadano al medesimo centro e perciò eguali in gravità di specie: secondariamente, perchè due moli di terra, diseguali e di peso e di mole, sono della medesima specie perchè vanno al medesimo centro, e 20 non, come dice il Sig. Galileo, son fra di lor più gravi in ispecie. Dove fa di mestiero notare, che il Sig. Galileo non ha distinto la maggiore e minor gravità in numero da quella che *in specie* si chiama: imperciochè due particelle di terra equali di peso e di mole sono della medesima gravità in numero, movendosi al medesimo centro e con la medesima velocità; là dove due particelle di terra disequali e di mole e di peso, o solo di peso, se bene andranno al medesimo centro, tutta volta avranno disaguaglianza di velocità. Quello si è detto del grave assoluto, si può replicare del più grave assoluto, cioè che 'l Sig. Galileo s'è servito male della dizzione *assoluta*. Ma per dimostrare in che guisa si debbano descrivere questi termini descritti dal Sig. Galileo, siemi lecito alquanto di digredire. Dico, dunque, che 30 la gravità in genere è una inclinazione del mobile a moversi al centro, dalla quale due spezie derivano; gravità semplice, e gravità a predominio. La gravità semplice ne gli elementi si ritrova, e in tal maniera si chiama perchè dalla semplice natura de gli elementi depende, che in altre due spezie si dirama: gravità assoluta e respettiva. Assoluta è quella che in tutti i luoghi è cagione del movimento al centro, e sotto le altre gravità si ritrova, come la gravità della terra; respettiva, quella che non in tutti i luoghi cagiona il movimento al centro e ad altre gravità sovrastà, come quella dell'acqua: la quale ancora in altre due spezie si divide, cioè gravità respettiva ad un luogo, come quella dell'acqua, e a più luoghi, come quella del-

Arist., 4 del Cielo, tes. 26, 27.

Arist., 1 del Cielo, tes. 6; 4 del Cielo, tes. 28.

Arist., 4 del Cielo, tes. 26, 27, 31, 32.

l'aria. Quella divisione che della gravità semplice si è fatta, si può adattare alla gravità a predominio. Si dee bene avvertire che molta differenza si ritrova fra queste due gravità: imperciochè, come si è detto, la semplice dalla semplice natura de gli elementi depende, là dove quella a predominio dalla mistura de' quattro elementi si genera. E perciò, essendo nel misto i quattro elementi, sempre quello che sarà a predominio terreo sarà men grave della terra, se bene fussino equali di mole, quantunque per accidente, come nell' oro e nel piombo, altrimenti adiviene; ma segue questo, perchè mediante l' umido le parti terrestre si condensano, di maniera che in equal mole di piombo sono più parti terrestre che nella terra semplice non si ritrovano, onde quelle possono contrappesare quelli elementi leggieri che sono nel misto. Segno ne sia di ciò, che levando via l' umido, la materia del piombo divien più leggieri della terra, come nella schiuma di esso, struggendolo, apparisce. Da questo nostro discorso ottimamente si può descrivere i termini definiti dal Sig. Galileo. Quello che egli chiama grave assoluto, si dee chiamare grave in genere; e più grave e men grave assoluto, più e men grave in genere. Equalmente grave in ispezie chiamerò quelle cose che, di qual si voglia mole, si moveranno al medesimo centro, come in ispezie di gravità assoluta egualmente saranno gravi tutte le sensibili particelle di terra, e di respettiva quelle dell' acqua; più grave di spezie, quelle cose che si muovono più verso il centro del mondo, come la terra più grave in ispezie dell' acqua, l' acqua dell' aria, e l' aria men grave dell' una e dell' altra. E egualmente grave di gravità in numero si deon chiamare quei solidi che, essendo equali di mole, sono equali altresì di peso, come una zolla di terra, essendo equale di mole e di peso, sarà della medesima gravità di numero. Più grave in numero può essere in due modi: il primo, quando una mole della medesima spezie e maggiore dell' altra pesa più; il secondo, quando, essendo due moli della medesima spezie, l' una, per essere più densa dell' altra, è più grave. E questo che abbiamo detto della gravità, si può adattare alla leggerezza; il che mi metterei a dimostrare, ma, per non abusar la cortesia del lettore, per brevità lo tralascerò.

Arist., nel I della Fisica, tes. 85.

Definiti questi termini... Esplicate queste cose... [pag. 68, lin. 9 – pag. 69, lin. 28]

A questi due principii, presi da Archimede nel primo libro del Centro della gravità, si dee aggiugnere, volendogli adattare alle cose naturali, che lo spazio per lo quale si deono muovere i mobili sia ripieno del medesimo corpo. Imperciochè, se una bilancia si dovessi muovere per l' aria e l' altra per l' acqua, è impossibile ch' elle si muovano nel medesimo tempo per ispazii eguali, per la maggiore e minore resistenza del mezzo che occupa i sopraddetti spazii. La qual cosa quando dal Sig. Galileo s' aggiugnerà, saranno questi suoi principii verissimi; e perciò facilmente da me si concederebbono, quantunque Aristotile avesse detto il contrario, riguardando alla verità delle cose e non alla autorità di Aristotile. Quanto alla nuova aggiunta, nella quale il Sig. Galileo dichiara quello signi-

tichi *momento*, pare sia alquanto manchevole, non ci numerando una significazione ch' al suo discorso faceva più di mestiero: e questa è, che 'l momento denota quella potenzia e quella abilità naturale che hanno i mobili a esser mossi, sì come la gravità e la leggerezza al moto de gli elementi; la qual significazione non solo è in uso appresso Aristotile e Platone, ma appresso i vostri meccanici, conciossiachè Eutocio ne' comenti de' libri d'Archimede si serva di questa significazione, dicendo: « Il genere del momento, Aristotile e Tolomeo, che l'ha seguitato, dicono che non solo s'appartiene alla gravita (come vuol Platone), ma alla leggerezza ancora ».

Esplicate queste cose... Ma perchè tali cose... [pag. 69, lin. 28 pag. 71, lin. 8] 10

Dice, dunque, il Sig. Galileo che il mobile, quando si muove per l'acqua verso il centro, dee scacciare tanto d'acqua quanto è la propia mole: al qual movimento l'acqua, come corpo grave, resiste: le quali cose pare che abbiano bisognio di gran moderazione. Imperochè dice bene Aristotile che il mobile, profondandosi nell'acqua, dee alzare tanta acqua quanto è la sua mole; ma vi aggiugne: « se però l'acqua e quel mobile non si costiperanno insieme »: e quindi avviene che molti solidi nel sommergersi nell'acqua non alzeranno la ventesima parte di essi, altri più e altri meno, secondo che fra di loro s'uniranno. Quanto alla resistenza che fa l'acqua a quel movimento, quando si alza sopra il propio livello, ch'ella fusse molta non torrei io già a sostenere. Imperciocchè, se bene l'acqua al movimento all'insù, come corpo grave, è renitente, tutta volta in questa nostra azione ella non muta in tutto e per tutto luogo, ma sì bene ne perde alquanto di sotto e altrettanto n'acquista per di sopra; ed essendo ella di sua natura corpo atto ad essere grave e leggiero, quando è nel propio luogo, come di sotto diremo, può da ogni minima forza esser mossa al centro e alla circunferenza: il perchè ella a questo movimento pochissimo resiste. La qual cosa vien dimostrata da sensibile esperienza, che una gran massa di cenere, che nel sommergersi nell'acqua alza il suo livello poco o niente, doverebbe muoversi più velocemente d'altrettanta materia soda, anzi, non avendo resistenza l'acqua all'essere alzata, e non ci essendo, secondo il Sig. Galileo, altra resistenza, muoversi inistante; là dove ella più tardi che altra materia soda e dura si muove. E perciò non si dee far grande stima di questa resistenza, se però nell'acqua si ritrova, nel considerare i movimenti che seguono ne l'acqua. Della quale servendosi il Sig. Galileo, lasciando da parte la vera e natural resistenza de gli elementi, non è maraviglia che alle volte convenghiamo nelle conclusioni e discordiamo nelle cause.

Arist., nel 4 della Fisica, tes. 76.

Arist., 3 del Cielo, tes. 28.

Ma perchè tali cose profferite... [pag. 71, lin. 8]

Seguirebbe ora ch'io considerassi dimostrazione per dimostrazione, e di esse proposizione per proposizione; ma perchè tutte queste sue dimostrazioni son fondate sopra principii falsi, per non perdere tempo invano, ho giudicato esser bene il tralasciare questa fatica. Il che sarà facile il dimostrare. Il primo principio è, 40

ch'egli non fa la sua dimostrazione universale: imperciochè egli dimostra il movimento de gli elementi e de i misti sotto una medesima dimostrazione e per una medesima cagione; la qual cosa quanto sia falsa, abbiamo già detto. Il secondo è, che egli vuol dimostrare le cose naturali con mathematiche ragioni. A questo s'aggiugne, che egli suppone per vero che nel mondo sublunare non sia leggerezza positiva, e che gli elementi si muovono alla circunferenza spinti dalla maggior gravità del mezo. Di più, non vuole che l'acqua, come corpo solido, abbia resistenza all'essere divisa; il che essere falso vedremo nel luogo dove il Sig. Galileo ne tratterà; bastici per ora una sensibile esperienza fatta dal Sig. Galileo, 10 cioè che con manco forza si muove una mano nell'aria che nell'acqua; onde apparisce, essere alquanto di resistenza e nell'acqua e nell'aria, ma più in quella che in questa. Nel quinto luogo, egli fa grande stima della resistenza dell'acqua all'essere alzata sopra il proprio livello, che non è nulla, e, se pure è, non è sensibile. Il sesto, che egli nel difinire i suoi termini, de' quali si serve in queste dimostrazioni, si parte molto dal vero. Onde faceva molto meglio, in questa sua nuova edizione, a pigliare fondamenti e principii veri, o a dimostrare veri quelli di che si era servito, che accumulare nuove e false dimostrazioni: il che è appunto maggiormente confermarsi nella sua opinione. Essendo, dunque, le dimostrazioni del Sig. Galileo falsissime, come dipendenti da falsi principii, ci resta a di- 20 mostrare le cagioni di quei problemi che dal Sig. Galileo son proposti, li quali da noi si debbano addurre per dimostrare che non ci siamo messi a questa impresa non solo per contradire per alcuna malevoglienza o per alcuno lividore di invidia, ma bene per dimostrare la vera ragione delle cose. La cagione onde il Sig. Galileo si è mosso a scrivere queste sue dimostrazioni è stata, com'egli dice, per render la causa onde avviene che dieci libbre di acqua possono reggere cinquanta o cento libbre di peso, verbigrazia una trave che pesi il già detto numero: il che da lui è stato stimato accidente maraviglioso e ragguardevole; e non si è maravigliato in che modo la terra possa sostenere i tre elementi superiori, che quasi infinito l'eccedano, supponendo, secondo la dottrina di Platone, 30 che tutti i corpi sullunari sieno gravi. Tutto quello che sotto il cerchio della luna si muove e si quieta, o è semplice elemento, o mistura de gli elementi. Per qual cagione i semplici elementi al proprio luogo si muovino e in quello si quietino, già si è detto che per la gravità e per la leggerezza hanno questi naturali accidenti. Quindi deve mancare ogni maraviglia, in che modo adiviene che l'acqua sopra la terra si sostenga, essendo per entro quella verso la circunferenza si muova, e l'aria rispetto all'acqua, e il fuoco all'aria: imperciochè, sendo l'acqua leggieri in comparazione della terra, e l'aria all'acqua, e 'l fuoco all'aria, non solo è maraviglia che sopra quelli si quietino e in quelli alla circunferenza si muovino, ma gran stupor sarebbe che eglino al contrario adoperassino. Adunque 40 per una innata inclinazione adiviene che gli elementi nel lor luogo si fermino, e

Arist., pr. del Cielo, cont. 7.

fuor di esso ritrovandosi, a quello si muovino; che in due spezie, gravità e leggerezza, si dirama, l'una delle quali al centro partorisce il movimento e l'altra alla circunferenza. Quello abbiam detto de gli elementi, si può dire de i misti: solo questa differenza ci si può considerare, che la gravità e la leggerezza ne' semplici da la loro natura adviene, e ne i composti da l'elemento che nella mistura ha il predominio; verbigrazia, se l'elemento predominante sarà grave assoluto, il composto anco egli averà la medesima affezzione, in tanto differente quanto nel semplice non vi sarà amista leggerezza alcuna, e nel misto qualche leggerezza, per l'elementi leggieri, sempre vi si troverrà; similmente s'egli è leggieri assoluto o respettivo; e finalmente, quasi nella maniera che sarà il predominante, sarà ancora il misto. Onde agevolmente si deduce la cagione perchè una trave di 500 libre sarà sostenuta e sollevata da 10 libbre di acqua: imperciocchè essendo la trave aerea a predominio, e l'aria nell'acqua essendo leggieri, doverrà la trave, come leggieri, sopra l'acqua di sua natura sollevarsi; solo arà bisognio di tanta acqua, che possa compensare il terreo de gli elementi gravi che nella trave si ritrovano. Questa è la cagione del tanto amirando problema del Sig. Galileo, e dove egli impiegò tanto tempo e tanta fatica. Mi resta bene a me ora un più difficile problema, che, per non lasciare cosa alcuna indietro che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà: e quest'è, perchè una trave di cento libbre nell'aria è più grave di gravità in genere che un danaio di piombo, e nell'acqua il piombo divien grave e la trave leggieri. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove all'ingiù più velocemente ch'il piombo, e nell'acqua il piombo conserva il medesimo movimento e la trave si muove all'insù. Per le explicazione di questo problema si deve avvertire, che nel luogo dell'aria trè sono gli elementi gravi, come di sotto si dimosterrà, cioè terra acqua e aria, ed uno leggiero; là dove nell'acqua due sono i leggieri, aria e fuoco, e due gravi, acqua e terra. Componendosi dunque la trave e il piombo de' quattro elementi, e nella trave prodominando l'aria, che già, secondo abbiàn detto, nel propio luogo è grave, accompagnandosi con gli altri dua elementi gravi, viene a rendere la trave colma di gravità; ma nell'acqua, che l'aria è leggieri, accompagnata dal fuoco, superando di gran lunga i due elementi gravi, divien leggieri: là dove il piombo, nel quale la terra predomina, che in tutti i luoghi è grave, sempre in tutti i luoghi mantien la sua gravità, e perciò nell'acqua e nell'aria si muove al centro; ma nell'aria la sua gravità assoluta, per essere sì poca rispetto alla trave, essendo il piombo un danaio e la trave cento libbre, vien superata da la gravità della trave, e perciò nell'aria si muove all'ingiù più veloce che 'l piombo; e nell'acqua non solo non si muove in tal guisa, ma di contrario movimento. Queste son le cagioni vere ed essenziali del natural movimento e della quiete de i corpi semplici e de i misti di essi, e non quelle che Archimede e il Sig. Galileo adducano, come per molte ragioni già si è dimostrato. Seguirebbe che vedessimo se il Sig. Ga-

Arist., 4 del Cielo, tes. 29.

Arist., pr. del Cielo, tes. 80, 89.

lileo, come si dà ad intendere, difende Archimede dal Buonamico; ma perchè dalle sue dimostrazioni il Sig. Galileo, impugnando Aristotile, nella prima edizione un corollario contro a di lui ne deduce, e nella seconda, credendo che noi non ce ne fussimo avveduti, ci ha voluto per sua grazia citare il propio luogo. Dice dunque il Sig. Galileo, che una nave equalmente può galleggiare in dieci botte d'acqua quanto nell'immenso oceanno; e perciò, che deve cessare la falsa opinione di coloro che tengano altrimenti, accennando di Aristotile, come egli nella seconda edizione dichiara. Nella qual cosa io desidererei nel Sig. Galileo un poco più di quella modestia filosofica, essendo che egli di tal nome si va adornando
10 e di poi non adopra conforme al nome; il che nondimeno voglio rimettere a miglior giudizio. E venendo alla dubitazione, dico al Sig. Galileo che non solo questa sua opinione è contro d'Aristotile, ma contr'il senso: imperciochè egli in quel problema propone di ricercare la causa, perchè le navi galleggian più in alto mare che vicino a lito e in porto; il che ad Aristotile era notissimo per esperienza. Onde si deve avvertire, che il voler dimostrare contra il senso è debolezza d'ingegno, che delle cose sensibili è il vero compasso e il vero cognioscitore; e perciò il Sig. Galileo doveva far la esperienza, o addurre altri che l'avessi fatta, e non volere con ragioni mostrare il contrario. Imperciochè quando io veggo una qualche cosa, se uno mi volessi con ragioni dimostrare altrimenti, io gli direi
20 ch'egli vaneggiassi: e tanto maggiormente si può dire in questa dubitazione, quanto ella dalla ragione è accompagnata. Imperciochè essendo l'acqua un corpo continuo, che ha virtù al non esser diviso, come di sotto diremo, più agevolmente si dividerà un picciolo ch'un grande; anzi essendo, come vuole il Sig. Galileo, ancora contigua, più agevolmente si separerà un contiguo picciolo ch' un grande: conciosia che un grande è composto di più parti, e volendo muovere, in dividendolo per il mezzo, le parte del mezzo, sarà necessario che quelle muovino le seguenti; onde, essendo più parti in un grande, ci vorrà maggior forza, ed egli arà maggior virtù, e perciò sosterrà più ch' un picciolo. Adunque il Sig. Galileo potrà fare la contraria esperienza, e in quella maniera cesserà la falsa opinione d'Ari-
30 stotile; altrimenti seguirà al contrario, che da tutti, mi credo io, sarà la sentenzia di Aristotile estimata verissima, e falsa quella del Sig. Galileo. Queste, dunque, sono le vere cagioni de i movimenti e delle quiete naturali che si fanno nell'acqua; onde dirittamente, s' io non mi inganno, fu ripreso Archimede dal Sig. Francesco Buonamico nel 5° libro del Moto, cap. 29. Ma veggiamo se bene dal Sig. Galileo si difende.

Aristotile, 4 della Metaf., cont.

Ma perchè tal dottrina... Lascia... [pag. 80, lin. 9-15]

Era ben ragionevole ch' il Sig. Galileo difendesse Archimede, come quello che seguitava la sua oppinione, ma non perchè l' autorità del Buonamico, filosofo veramente celebre de' nostri tempi, potesse render dubbio il parere d'Archimede, che al certo è tanto esquisito e celebre matematico quanto egli filosofo, e forse
40 più, ma perchè le sue ragioni ciò arebbono potuto adoperare.

Lascia il Buonamico... Questo è quello... [pag. 80, lin. 15 - pag. 81, lin. 9]

Notisi dal Sig. Galileo, che le ragioni che dal Sig. Francesco Buonamici sono addotte, non sono tutte contro ad Archimede, ma alcuna di loro è principalmente contro a Seneca: il che dimostrano e le parole di esso nel fine del capitolo antecedente, nelle quali egli riferisce l'oppinione di Seneca circa a un problema, onde avveniva ch'uno stagno in Siria si ritrovava, nel quale non si possano profondare i mattoni, ancor che vi fussero gettati dentro, e il principio di questo capitolo, dicendo: *Verum libet hic paulisper immorari, et causas a doctissimis viris allatas diligentius explorare.* Si deve avvertire di più, che queste ragioni sono tre, e non quattro come vuole il Sig. Galileo: imperciochè quello che il Sig. Galileo mette per il primo argumento, non è argumento alcuno, ma un semplice parere del Buonamico intorno alla doctrina d'Archimede e d'Aristotile, dicendo che non gli pare che la dottrina d'Archimede confronti con quella d'Aristotile; ma non per questo lo biasima o impugna. E per ciò, replicando alla risposta del Sig. Galileo, dico ch'egli era benissimo manifesto al Buonamico che l'essere solo discorde la dottrina d'Archimede da quella d'Aristotile non dee muovere alcuno ad averla per sospetta, essendo, per testimonio d'Aristotile, a tutti notissimo che nel ricercare la ragione delle cose che egualmente sono esposte all'intelletto di ciascheduno, l'autorità perde ogni autorità; onde egli soggiugne ragioni che possono persuadere tal cosa a ogni purgato ingegno. È dunque la prima ragione, che egli pare inpossibile che l'acqua superare la gravità della terra, essendo chiaro che l'acqua divien più grave per la participazione di essa. Secondariamente, dice che le sopradette ragioni non gli sodisfanno, se si vuol render la cagione per che un vaso di legno e un legno che di sua natura stia a galla, quando è ripieno d'acqua se ne vadia al fondo. Nel terzo luogo, che Aristotile ha chiaramente confutato gli antichi, che dicevano che il movimento dei corpi leggieri al propio luogo si faceva dalla pulsione degli elementi gravi, donde ne seguiva necessariamente che tutti corpi fussino gravi secondo la natura. Di poi soggiugne non so che della pulsione, della parte della terra; la quale, perchè poco importa alla nostra dubitazione e perchè non s'impugna dal Sig. Galileo, ho giudicato bene il tralasciarla.

Questo è quello... però passo... [pag. 81, lin. 9-22]

Queste son le ragioni ch'il Buonamico adduce contro ad Archimede e contro a Seneca. Non so già con che ragione dica il Sig. Galileo, che il Buonamico non si è curato d'atterrare i principî d'Archimede e le sue supposizioni, ma solo addurre alcuni inconvenienti alla dottrina d'Aristotile, s'egli adduce Aristotile che tutti questi principî d'Archimede aveva atterrati: anzi quando egli dice che Archimede vuole, gli elementi superiori si muovessero all'insù dall'elementi più gravi, non adduce egli inconvenienti alla natura? essendo manifesto che dalla lor leggerezza si muovono. Il che a ragion potrei bene io dir d'Archimede e del

Sig. Galileo, che negli elementi tolgono la leggerezza positiva e il movimento naturale all'insù: e non dimeno avanti a loro era stato Aristotile, ch'altrimenti aveva dimostrato; imperciochè Aristotile visse sino alla cenquattordici Olimpiade, regnando nella Grecia Antipatro, l'anno 3660 dalla creazion del mondo; ed Archimede visse sino al terzo anno dell'Olimpiade 141, essendo consolo Marco Marcello, l'anno 3771: con tutto ciò eglino non impugnano i suoi principî, che è necessario sien falsi, se è falsa la sua dottrina.

però passo... [pag. 81, lin. 22]

Venendo, dunque, alla prima ragione, cioè alla repugnanza che l'acqua sia 10 più grave della terra; la quale senza dubbio alcuno è detta principalmente contro a Seneca, che avendo narrato che in Siria si ritrovava uno stagno dove i mattoni non si possano affondare, diceva ciò avvenire perchè quell'acqua era più grave della terra; il che il Buonamico l'ha per inconveniente, sì come ancora afferma il Sig. Galileo, vedendo noi che l'acqua divien più grave mescolandosi con la terra. Anzi è inconseguenzia contro d'Archimede: imperciochè se è vero quello ch'egli suppone, che le cose restano di sopra l'acqua per essere più leggieri che essa non è, i mattoni, che son di terra, fanno questo effetto: adunque la terra galleggia, che è più legieri: perciò può il Sig. Galileo assua posta lasciare la doctrina d'Archimede, come falsissima. Questa, dunque, è la maniera di dedurre 20 questa consequenzia del Buonamico, e non quelle del Sig. Galileo. La qual cosa essendo stata detta a certi mia amici e padroni, fu riferita al Sig. Galileo; onde egli nella seconda edizione risponde che questo effetto è per suo creder favoloso, e perciò non è, non essendo *in rerum natura*, contro ad Archimede. Il che mi dà segno d'uomo forse troppo vago di contradire; imperciochè se noi non vogliamo credere agli autori degni di fede, come sono Seneca, Aristotile, Plinio, Solino e altri, fa di mestiero che vediamo le cose essere altrimenti, e non dire: « Io l'ho per favolose », non sapendo d'esse cosa alcuna. Non direi io già che l'acqua di quel lago della Siria non sia acqua del comune elemento: imperciochè se differenza alcuna ci è, è solo accidentale, essendo ella più viscosa dell'altre; sicome 30 l'acque dei bagni e l'acqua del mare non si dee dire che non sieno acque del comune elemento, quantunque quelle abbino molte qualità diverse, e questa sia salata e più grossa. Quale è dunque questo doppio errore del Buonamico, poichè dai principî d'Archimede si deduce questa consequenza, e Seneca, che adduce questa sperienza, la dice dell'acqua del comune elemento? Diciamo, dunque, che i mattoni si quietano sopra quel lago della Siria perchè non possano superare la continuità di quell'acqua; imperciochè essendo ella bituminosa, e perciò viscosa e tenace, viene aver tanta virtù, che ella può sostenere e'mattoni in essa gettati.

Era la terza difficultà... A quello finalmente... [pag. 82, lin. 34 — pag. 84, lin. 16]

40 Anzi la seconda; che si fonda sopra due esperienzie del Buonamico, cioè che

non si può render la ragione, perchè un vaso e un legno, quando saranno ripieni d'acqua se ne andranno infondo, e quando saranno vòti staranno a galla. In rispondendo a questa ragione il Sig. Galileo niega la prima esperienza, e s'io non m'inganno, attorto. Imperciochè, sì come dice il Sig. Galileo, si può di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali ripiene d'acqua si sommergano; il dire che questo adiviene mediante il peso dei ferramenti di che ella è composta, non è intutto sicuro: imperciochè il legno è tanto più leggieri dell'acqua, che può sostenere sopra di essa molto peso, come si dimostra per i foderi, quali si servivano gli antichi incambio di navi per tragettare mercanzie da luogo a luogo; onde io direi che il ferro di che son composte le barche, non potesse 10 cagionare che elleno si profondassino. Il che vien confermato da una sperienza di cavalieri degni di fede, che nella Germania, nel Danubio, si fanno barche senza ferramenti, le quali, ripiene d'acqua, si profondano. Anzi ho esperimentato io, che preso un vaso di legno e messovi dentro tanto piombo che riduca il vaso all'esquilibrio dell'acqua, che egli ripieno d'acqua se ne andrà affondo, e vòto resterà a galla. Nè si può replicare che egli sia l'aria che lo tiene a galla: imperciochè dividendosi detto vaso, e a ciascuna parte dandogli egual porzione di piombo, tutte stanno a galla; onde apparisce che il vaso sta a galla per la sua leggerezza, e non per quella dell'aria. Anzi, quando la esperienza del Sig. Buonamico non fusse vera, tuttavia il suo argomento resterebbe in vigore: imperciochè, 20 secondo la sentenzia d'Archimede e del Sig. Galileo, l'acqua nell'acqua non gravita; onde non possono render la ragione, onde avvenga che qualche cosa posta nell'acqua, ripiena di essa, pesi più che la materia di che ella è composta: sì come si vede pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l'una delle quali assottigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell'acqua; dico che più pesa quel vaso, che quella materia di che egli è composto. Adunque non è dubbio alcuno che la ragione del Buonamico è verissima, ancorchè la sperienza sia falsa, il che, come si è detto, non pare. Quanto alla seconda esperienza, del legno ripieno d'acqua, che il Sig. Galileo vuole attribuire al discacciamento, che fa l'acqua, de l'aria che è in quel legno, onde quello era leggieri divien 30 grave; deve avvertire, che non solo questo segue di legni assai porosi, ma ancora nella quercia, che è legname molto denso, della quale alcuna volta inzuppata va al fondo, e asciutta se ne sta a galla: ma quando seguisse dei legni molto porosi, non dimeno si deve avvertire che non solo l'aria si parte, che di sua natura è leggieri, ma ancora vi resta l'acqua, che è grave, come si è detto. Adunque il Sig. Galileo e Archimede, che non concedano che l'acqua graviti, non possano render piena ragione di questo accidente.

A quello finalmente che viene opposto... S' il vento australe... [pag. 84, lin. 16 — pag. 85, lin. 2]

Primo lib. del Cielo.

Era la terza ragione del Buonamico, che Aristotile aveva confutato gli antichi, 40

che volevano ch' il movimento de gli elementi leggieri al suo luogo si producesse dalla pulsione de i più gravi: entro ai quali si comprenda Archimede. Alla qual ragione il Sig. Galileo risponde, primieramente, che gli pare che il Buonamico imponga ad Archimede più che egli non ha detto, e più che da' suoi argumenti non si può dedurre: e non dimeno egli stesso da i principî d'Archimede chiaramente lo deduce, dicendo che l' eccesso della gravità dell' acqua è cagione che il mobile venga a galla, il che non è altro se non che gli elementi men gravi son mossi all' insù dagli elementi più gravi; verbi grazia, l' aria nell' acqua è spinta dalla maggior gravità di essa, e perciò si muove all' insù. Donde ne séguita
10 ancora ch' egli tolga via la leggerezza positiva; perchè, s' egli la concedesse, egli, cognoscendo la verace cagione, ne addurrebbe una falsa. Anzi era necessario ch'Archimede la cognoscesse, essendo stato più di 100 anni doppo Aristotile, nel qual tempo fioriva la dottrina peripatetica: adunque, se altrimenti fusse, Archimede addurrebbe una cagion falsa, sapendo la vera, la qual cosa non par credibile; onde fa di bisognio, ch' egli, cognoscendola, non la tenesse per vera. Perilchè è manifesto ch'Archimede negava la leggerezza positiva.

Se il vento australe... Ma quando... [pag. 85, lin. 2-26]

Veggiamo, ora ch' il Sig. Galileo muta i termini per dimostrare che Archimede non negava nè concedeva la leggerezza positiva, se egli osserva quelle regole che
20 in tal cosa si devano osservare. Egli, dunque, in vece del movimento alla circonferenza, piglia il movimento d'una barca; incambio del movimento al centro, il vento australe verso mezzo giorno; incambio della maggior gravità dell'acqua, l' impeto dell' acqua d' un fiume; la leggerezza positiva, il vento borea; dicendo che s' uno dicesse: « Se il vento australe ferirà la barca con maggiore impeto che non è la violenza del fiume che la trasporta a mezzo giorno, la barca si moverà a tramontana; ma se l' impeto del fiume prevarrà a quel del vento, il moto suo sarà verso mezzo giorno », il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe biasimato; e chi dicesse che malamente s' adducesse per cagion del movimento della barca verso mezzo giorno il corso del fiume, perchè ancora il vento borea po-
30 trebbe questo tale effetto cagionare, non pare ch' intutto si avicinasse al vero, imperciochè colui che produce il corso del fiume come cagione di quel movimento, non nega che ancora il vento borea non potesse produrre questo accidente. Ma non così appunto avviene ad Archimede: imperciochè è verissimo che l' impeto dell' acqua, che il vento borea, possano essere e sono vere cause di quel movimento, ma non è già vero che la maggior gravità dell' acqua possa muovere le cose men gravi di essa: e perciò, in mutando i termini, il Sig. Galileo non osserva le regole; imperciò che i termini mutati devano avere le medesime condizioni con quei che si mutano. Adunque, sendo tutte vere le cagioni del movimento della barca, e di quelle del movimento in recto, che segue nell' acqua,
40 alcune vere e alcune false, onde, non osservando le regole, il Sig. Galileo in

questo suo lungo discorso viene a non provare cosa alcuna. Sieno, dunque, per questo l' arme del Buonamico non solo contro Platone e gli altri antichi, ma ancora contro Archimede indrizzate, poichè ancora egli dà cagione di essere impugnato.

Ma quando... Dirò solamente... [pag. 85, lin. 26 — pag. 86, lin. 4]

Egli non è dubbio alcuno, che questa difesa del Sig. Galileo a molti parrà scarsa, per poter difendere Archimede dagli argomenti d'Aristotile; imperciochè ancora lui viene impugnato dalle sua ragioni, e perciò, se il Sig. Galileo non diffida di poter difendere l' oppenione degli antichi, ora è tempo di farlo. Ma a me pare ch' in un momento questa sua confidenza sia svanita; imperciò che egli doveva soddisfare alle ragioni d'Aristotile, che è necessario che sien false se è falsa la dottrina da quelle dependente, particularmente se crede ch' alle sue ragioni si possa « pienamente soddisfare ». Forse potrebbe soggiugnere che qui non è necessario. Quando sarà dunque? quando tratterà de le sue maraviglie del cielo, dove non è nè gravità nè leggereza nè movimento da quelle dipendente, se ora che si tratta de' movimenti da quelle dependenti non è necessario? E se non voleva fare sì « lunga digressione », niuno ci era che non solo acciò lo sforzasse, ma nè ancora a scrivere questo suo Discorso; ma poi che si era messo a questa impresa, doveva tirarla a fine come si conveniva. Onde temo che non si possa dire a lui quello ch' egli pur testè a torto rinfacciava al Buonamico, ch' egli faceva di bisogno l' atterrare i principii d'Aristotile, se egli voleva atterrare la sua dottrina.

Dirò solamente... A quello... [pag. 86, lin. 4-28]

Segue ora che consideriamo un solo argumento del Sig. Galileo, che quasi nuovo Achille ha potuto fugare tutte le ragioni d'Aristotile; del Sig. Galileo, che non per capriccio, ma perchè la ragione ne lo persuade, si parte dalla sua dottrina. Il quale è di tal maniera: che se alcuno de' nostri corpi elementari avesse naturale inclinazione al movimento alla circonferenza, egli più velocemente si moverebbe nell' aria che nell' acqua, essendo manco resistenza in quella ch' in questa, provando ogni giorno che con manco forza si muove una mano per l' aria che per l' acqua. Il che quanto egli è vero, tanto è falso che non si trovi elemento alcuno che più velocemente non si muova nell' aria che nell' acqua. Par bene che altri possa restar con desiderio di sapere, quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo che tutti gli elementi si muovon più veloci nell' acqua che nell' aria, se il fuoco, che solo de gli elementi si muove all' insù nell' aria, nell' acqua non si può ritrovare. E che maraviglia è egli, che molti corpi che noi veggiamo muoversi velocemente nell' acqua, come sugheri e altre cose a predominio aeree, pervenuti che son nell' aria non si muovono, se in essa son gravi? anzi l' aria ancora, come e' dimostrerà, non è, pervenuta nel proprio luogo, non è grave come prima? Se, dunque, è impossibile che possiamo esperimentare con

questa esperienza, se il fuoco nell' acqua si muova più velocemente che nell' aria, con altra simile si potrà dimostrare il medesimo. Chiara cosa è che, se fusse vero il discorso del Sig. Galileo, il fuoco più velocemente si doverebbe muovere nella terra che nell' aria, per essere più leggieri, secondo il suo parere, in quella che in questa; là dove noi veggiamo che egli quasi imprigionato nelle caverne della terra si quieta: e perciò gli antichi poeti finsano che i venti stessero riserrati nello viscere della terra, come quei che sono esalazioni calde e secche, che molto al fuoco s'avicinano, le quali, uscendo delle caverne di essa, nell'aria con gran vemenza si muovano. Adunque, se gli elementi leggieri più velocemente si muovano ne i 10 mezzi più rari, che ne i più densi non fanno, avverrà, per l' argumento del contrario, ch' eglino abbino naturale inclinazione a muoversi all' insù: il che, se il fuoco si potesse ritrovar nell' acqua, chiarissimamente si vedrebbe. Voglio concedere al Sig. Galileo che le cose ne' mezi più rari più velocemente si muovino, avvertendolo se saranno di equal inclinazione; e perciò se l' esalazioni calde e secche fussino nell' acqua, si moverebbono più veloce dell' aria: e similmente si può concedere che l' esalazioni si muovino più tardi per l' aria, che non fa quella per l'acqua: o li negherei bene la consequenza, « Adunque non ci è elemento alcuno, che non si muova più veloce nell'aria che nell'acqua »: imperciochè si deve considerare che l' esalazioni sono un misto di terra e di fuoco, e perciò, come mi- 20 stura della terra, hanno del grave; onde non si possano muovere così velocemente come il fuoco, il quale, essendo privo d' ogni gravità, si muove più velocemente nell' aria che nell' acqua. Adunque ci è uno elemento, il quale, per muoversi più veloce ne' mezzi più dissipati e più rari che ne' più densi e più grossi, ha una naturale inclinazione al movimento verso la circunferenza: e questa è la leggerezza positiva.

A quello... Non dispregiamo... [pag. 86, lin. 28 — pag. 87, lin. 21]

Finalmente, rispondendo alle conclusion del Buonamico, dice, quanto a che egli referiva le cagione del movimento dei corpi semplici alla maggiore e minore resistenza del mezzo, che questa resistenza non si ritrova nell' acqua, e perciò non 30 può aver ragion di causa, come egli dimostrerrà; il che quando da lui sarà dimostrato, gli replicheremo abastanza. Bastici per adesso che da tutti si concede ch' abbino resistenza. Quanto a che il Buonamico riferiva la cagione del movimento dei corpi composti al predominio de gli elementi, risponde che, operando gli elementi in quanto gravi, tant' è dire che i misti si muovino per la gravità quanto per il predominio, anzi che quella è la cagione immediata, e questa la causa della causa. Al che potrei fare senza soggiugnere da vantaggio, non essendo detta tal cosa contra ad Archimede, ma contro a Seneca: ma già ch' il Sig. Galileo l' ha inpugnata, mi è parso conveniente, sendo vera, il difenderla. Sendo, dunque, i corpi gravi e leggieri e semplici e conposti, i primi de' quali, come si 40 è detto, per la lor propia natura hanno queste naturali inclinazioni dell' essere

Arist., pr. del Cielo, cont. 7.

Arist., 2 del Cielo, cap. 2.

gravi e leggieri, e gli altri perchè dei semplici son composti; e per ciò dovendo, per fare la dimostrazione, che le preposizioni sieno per sè, sarà necessario che diciamo che i corpi composti si muovano in recto perchè l'elemento predominante nella lor mistura è grave o leggieri, e non perchè loro di lor natura sien gravi o leggieri: onde chi dicesse che l'abeto galleggia perchè è leggieri, errerebbe, dovendo dire perchè in lui predomina l'aria ch' è leggieri. E quindi si scorge quanto è lontano dal vero el Sig. Galileo, volendo che la gravità sia cagione immediata del muoversi al centro ne i composti; là dove ella non solo non è immediata, ma nè ancora per sè, ma per accidente. E chi non sa che le cagioni devano essere per sè? Adunque chi dice il predominio esser cagione del movimento de i composti, non solo aporta la causa della causa, ma la prossima immediata. 10

Arist., pr. della Posteriora, cap. 2

Non sapevo già che la dimostrazione per le cause notissime al senso fusse vera e reale, dovendosi formare la real dimostrazione dalle cause essenziali, che son, contrariamente, lontane dal senso, che non la nostra cognizione ma riguardano la natura delle cose, che molto dal nostro intendimento s'allontanano che dal senso ha il suo cominciamento: onde quelle dimostrazione che dal senso prendano origine, non son propie e reali dimostrazioni, ma da gli effetti. Ma se concedessimo ancora questa dottrina del Sig. Galileo, non so veder come si possa più agevolmente cognoscere la gravità o la leggerezza de' composti, ch' il predominio: imperciocchè nel medesimo tempo si vede l'inclinazione, il predominio; e questo dal galleggiare e dall'andare affondo si manifesta; anzi, come dimostrano i dottissimi medici, molte son le maniere per cognoscere il predominio de i composti, che la gravità e la leggerezza di essi. Quanto a quel bell'argumento che segue, credo che niuno sia che non sappia che due sono le maniere del cognoscere le cose: che sieno *in rerum natura*, e perchè le sieno. Il senso è vero cognoscitore del primo quesito; e quando è difettoso, la dimostrazione da gli effetti: il secondo per la real dimostrazione, che per le cagioni procede, si manifesta. Adunque chi per il senso cognosce uno effetto, o per la dimostrazione da gli effetti, questi sa che egli sia, ma perchè egli sia gli è ignoto; e chi per real dimostrazione il cognosce, e l'uno e l'altro quesito gli è manifesto, e che egli sia e perchè egli sia. E perciò quando un vede un solido galleggiare, egli sa che egli galleggia, e sa il primo quesito: ma quando e' sa ch' un solido è a predominio aereo, non solo sa che egli galleggia, ma ancora perchè egli galleggia, ch' è il secondo quesito. E quando l'argomento non fussi soluto, il che io negherei, il medesimo si può ritorcere contro al Sig. Galileo: imperciochè nel medesimo modo si cognosce che un composto sia leggieri, che egli sia aereo a prodominio; anzi molte son le maniere di cognoscere il predominio, che non sono nel cognoscere la leggerezza. 20 30

Arist., 1 della Posteriora, cap. 2.

Arist., pri. della Posteriora, testo.

Arist., 2 della Posteriora.

Arist., pr. della Post. tes. 2, Tes.

Non disprezziamo... Esplicate e stabilite queste cose... [pag. 87, lin. 21-23]

Quantunque la sentenzia d'Archimede non paia intutto e per tutto vera, non 40

per questo doviamo biasimarlo, anzi si debbe riputare degno d'eterna lode; e se egli non è arrivato all'intera verità, sia a scusare se, essendo uomo, ha errato: forse egli ha dato cagione a Tolommeo o ad altri di ritrovar l'intera verità. Accettiamo dunque da lui, che se i corpi semplici saranno più gravi dell'acqua, eglino si profonderanno in essa; e dell'altre sentenzie possiamo prender le conclusioni, e lasciar da parte le sue cause e pigliare quelle d'Aristotile.

Explicate e stabilite queste cose... [pag. 87, lin. 28]

Già si è dimostrato, in che maniera sien vere e false le cose explicate e stabilite dal Sig. Galileo: ci resta adesso a considerare quello ch'egli dice intorno 10 alla figura. Nel quale discorso egli forma questa universal proposizion negativa: Che la diversità della figura data a questo o quel solido non può essere cagione, in modo alcuno, dell'andare egli o non andare affondo; può bene l'ampiezza della figura ritardare il movimento, tanto nello scendere quanto nel salire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra dell'acqua. La quale universal proposizione essere falsa, non una sperienza, come dice il Sig. Galileo dell'assicella de l'ebano e della palla, ma mill'altre ancora lo dimostrano, come delle piastre del ferro, del piombo, del talco, e finalmente di qual si voglia cosa grave e solida; onde a ragione e'suoi avversari, confirmati con l'autorità d'Aristotile, gli contradicano. Quanto alla seconda proposizione, desidererei che il Sig. Galileo mi 20 assegnasse la cagione, donde avenga che le figure larghe ritardano il movimento in recto, e le strette lo fanno veloce, se, come egli dice, l'acqua e l'aria non hanno resistenza, e perciò la ragione di questo ploblema adotta d'Aristotile va per terra. Doveva il Sig. Galileo renderne la cagione, e non, contradicendo, impugnar quella d'Aristotile, e di poi lasciarsi sulle secce di Barberia; già che, secondo si dice, egli solo è quello che intende le cagioni delle cose, e chi non l'intende come egli fa, è uno ignorante.

Aristotile, 4 della Fisica, tes. 71, 74.

Questo è il punto principale... *Preparata una tal materia*... [pag. 88, lin. 15 — pag. 89, lin. 5]

Avendo sino a ora dimostrato, che del movimento al centro nell'acqua ne è 30 veramente cagione la gravità, e che del movimento alla circunferenza non la minor gravità dei mobili, ma la propia e natural leggerezza, segue la considerazione delle eseguite sperienze del Sig. Galileo intorno a quello operi la figura nei già detti movimenti. E concedendogli che sia necessario, per far queste esperienze, pigliare materia non solo diversa di gravità in spezie, che, come si è detto, cagiona diversità di movimento, ma nè ancora diversa di numero, che altera solo la velocità di esso (onde non si potrà dubitare che la maggiore o minore inclinazione sia causa di quiete o di diverso movimento, ma farà di mestiero venga da qualch'altra cagione), onde si può scèrre una materia che ora si riduca in figura piana e ora in rotonda: ma non è già conveniente il pigliare materia in 40 gravità simile all'acqua, come dice il Sig. Galileo: imperciochè sempre si potrà

dubitare se quel mobile sopranuoti per sua natural leggerezza o per la figura. Il perchè è necessario pigliar materia gravissima e che di sua natura sia molto atta a muoversi al centro, massimo volendo il Sig. Galileo impugnare Aristotile, ch' in simil materie dice aver fatta la sperienza; conciossia che se si piglia la cera, Aristotile si potrà sempre ritirare, e adurne nella cera altra cagione. Adunque non par che sia convenevole il pigliare la cera per fare tale esperienza, ma sì bene il ferro e il piombo o altra simil materia.

Preparata una tal materia ... *Parmi di sentire* ... [pag. 89, lin. 5-24]

Ma perchè il Sig. Galileo vegga che non siamo fastidiosi, piglisi una palla di cera mescolata con limatura di piombo, e ridottola tanto grave, che agiuntole un sol grano di piombo rimanga infondo, e detrattolo venga a galla, dico che se bene questa simil materia ridotta in figura piana o rotonda, e postola nel fondo dell' acqua con quel grano di piombo, rimarrà in quello, e ditrattolo verrà a galla, non dimeno che questa esperienza non prova cosa alcuna: imperciochè si può dare in altre cose dove la figura operi, e perciò non bisognia da un particulare argumentare all' universale. Ma perchè la figura non quieti le falde della cera nel fondo dell' acqua, sì come ella fa nella superficie di essa, si dirà apresso. Il dubitare del Sig. Galileo non monta niente: imperciochè se egli ha già preso materia che è più grave dell' acqua, cioè la cera mescolata col piombo, che va in quella al fondo, non si potrà opporre dagli avversari se non che, essendo la cera poco più grave dell' acqua, come si è detto, sempre si potrà dubbiare se la figura o la leggerezza sia cagione di quello accidente. E perciò è ben vero che egli fa di mestiero l' eleggere materia più grave dell' acqua, onde le cose leggieri non sono atte a dimostrare questa esperienza; perlochè non hanno operato fuor di ragione nello scegliere l' ebano, se non perchè si può sempre in quello dar cagion di sofisticare e cavillare a coloro che stanno in su la parata, con dire che egli sia più denso in luogo ch' in un altro, e perciò più grave: ma notisi che, sendo l' ebano d' una medesima spezie di gravità, non può cagionare diversità di movimento o di quiete, ma di velocità di movimento; e perciò tutte queste cavillazioni vanno a terra. Dico, dunque, che pigliando l' ebano e riducendolo in figura piana e in rotonda, che la piana resterà a galla, e la rotonda se ne andrà al fondo. E per tòr via tutte le sofisticherie, piglisi una quantità di piombo, e riducasi ora in figura piana, ora in rotonda: quando sarà piana galleggerà, e quando rotonda si moverà al centro. E il simile avviene nella cera del Sig. Galileo: imperciochè, pigliata una quantità di cera che in figura rotonda solo un grano di piombo possa fare affondare, dico che redottola in figura piana, neanco trenta grani di piombo la faranno muovere al centro. Le quali esperienze non solo hanno tanto del probabile e del verisimile, ma del vero e del certo, che par maraviglia agli uomini intendenti, che il Sig. Galileo abbia ardire di negarle. Tutta volta veggiamo se mancono di fallacia.

Cominciando dunque ad esaminare... Ma procediamo più avanti... [pag. 90, lin. 33 — pag. 91, lin. 30]

Quanto a quello che il Sig. Galileo dice, ch' il suo parere non è di collocare le figure fuora della materia sensibile, e che egli non le vuol collocare in materia dove non possono operare, come se alcuno volesse tagliare una quercia con una scure di cera, sta bene e siam daccordo: ma non c' accordiam già che un coltello di cera nel tagliare il latte rappreso sia egualmente più atto a cognoscere quello che operino gli angoli acuti, ch' un coltel di ferro; imperciochè se bene il latte si taglierà dall' uno e dall' altro, non dimeno più velocemente si taglierà 10 col coltello d' acciaio che con quel di cera. Dell' elezion della materia, non pare ch' e' suoi avversari gli possino opporre altro, se non del dubbio che si è detto, e che eglino abbino eletto più atta materia ch' il Sig. Galileo, sì come più atto è a tagliare il latte un coltello di acciaio damaschino che un di cera, quantunque l' uno e l' altro lo tagli.

Ma procediamo più avanti... [pag. 91, lin. 30]

Egli non è dubbio che, se fussi vero che l' acqua non avesse resistenza alla divisione, non occorrerebbe scèr materia che fusse atta a dividerla, e perciò ogni diligenza sarebbe superflua, onde tutti i corpi quantunque leggieri sarebbano a tal' esperienza accomodati; ma avendo, all' incontro, resistenza alla divisione, è 20 necessario il ricercare materia atta ad operare a simile azione. Perlochè dimostri il Sig. Galileo che l' acqua non abbi resistenza, e non ci occorrerà sì gran diceríe. Ma notisi che l' esempio del fumo o della nebbia, che egualmente si tagli col coltello di foglio come con quel di ferro, è falso; imperciochè più velocemente con quel di ferro si dividerà. E se in tal cosa Aristotile ha errato, dimostrerrà il fine: fra tanto egli potrà dimostrare quei tanti luoghi, dove Aristotile afferma cosa contro la sperienza e contro al senso.

Torno dunque ad affermare... Ma seguitiàn di far manifesto... [pag. 92, lin. 31 — pag. 93, lin. 10]

Non bisogna ch' il Sig. Galileo torni a dire, l'acqua non aver resistenza; ma 30 prima bisogna provarlo, altrimenti niente monterà il suo ragionamento: e perciò avvertisca, che non tutte le materie sono atte a dimostrare quello di che si tratta. Il dire che l' assicelle dell' ebano e le piastre di piombo sieno sotto l' acqua, è una vanità, e come di sotto proverremo; se però il Sig. Galileo non volesse dire che elleno sono sotto il livello d' arginetti dell' acqua, che ritrova intorno intorno all' assicella: imperciochè l' assicella dell' ebano e le piastre dell' oro abbassano tanto la superficie dell' acqua, quanto comporta la lor gravità, ma non la dividano; perchè sendo divisa, elleno subito se n' andrebbano in fondo.

Ma seguitiàn di far manifesto... Non per questo si quietano... [pag. 93, lin. 10 — pag. 94, lin. 15]

40 Deve il Sig. Galileo prima cominciare a far manifesto che l' acqua non abbia

resistenza, e poi seguitare, non avendo mai cominciato. Quanto alla esperienza che da lui si produce, con che egli vuol provare un problema dal quale depende quasi tutta la filosofia, non pare che concluda cosa alcuna; imperciochè non è la figura piramidale la quale è cagione per accidente della quiete accidentale de' mobili posti nell'acqua, onde ella tanto si profonderà per la basa quanto per la punta. Conciosia che presa una piramide di legno d'abeto, insino a tanto per la punta e per la basa si profonderà, quanto la leggerezza della piramide e la resistenza dell'acqua possino contrappesare il terreo ch'in quel legno si trova; quantunque ci sarà diferenza, mediante la figura: chè messa per punta, si moverà più veloce sino a quel termine, e per base, più tarda; imperciochè più agevolmente fende la resistenza la figura acuta, che l'ottusa. Ma chi vuol far la sperienza, bisogna fare d'uno istesso legno una piramide e una figura piana e sottile; e chiaramente si vedrà che la figura piramidale sene andrà per gran parte infondo, e la figura piana resterà quasi tutta sopra l'acqua: e se il Sig. Galileo mi replicasse, che la figura piana galleggia per la sua natural leggerezza, e non per la figura, gli direi che pigliasse del piombo in cambio del legno, dove non è leggerezza alcuna, e vedrà che una piramide di esso sene andrà tutta in fondo, e un piano galleggerà. Il simile si può dire de' cilindri, che non essendo figure atte a far sopranotare, non si possono addurre per prova, ma solo le figure piane cagionano questo effetto. Segue bene, come abbiam detto, ch' il cilindro lungo e sottile si moverà più velocemente sino al suo natural luogo, e il largo più tardi; adunque sarà vero che la larghezza della figura più larga apporta dificultà, e la stretta agevolezza, nel movimento; onde si può ridurre a tanta ampiezza, che cagioni la quiete accidentale. Ma noti il Sig. Galileo, che a voler provare per induzione una proposizione universale, bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non, come egli fa, due o 3: imperciò che, quantunque la figura piramidale e la cilindrica non cagioni la quiete, non per questo si può dire che niuna figura la cagioni, ma bisogna ancora che il quadrangolo, il triangolo e il piano non lo cagioni; adunque se la figura piana è causa della quiete accidentale, sarà falsa l'universal proposizione. Quanto alla seconda esperienza, che presa una quantità di cera, che con la limatura del ferro sia ridotta molto più grave dell'acqua, posta nel fondo di essa sarà sollevata a capello, tanto essendo in una piastra quanto in una palla; il che non pare al tutto vero: imperciochè, come si è detto, la palla sarà sollevata più presto, e la piastra più adagio. Ma si ben fusse vero, non è prova a bastanza: imperciochè quantunque la figura piana sott'acqua non produca la quiete, non per questo seguirà che sempre ella non la produca, perchè ella la produce fuor dell'acqua; la qual cosa donde advenga, diremo poco apresso.

Non per questo si quietano gli avversari... E prima è falso... [pag 94, lin. 15-25]

Veggasi se per questo si debbono quietare e' vostri avversari, che, come si è

manifestato, pare essere in tutto e per tutto falso: e quando fusse vero, non perciò si doverebbono quietare; imperciochè un particolar solo è quel che rende falsa l'universal negativa. Avendo dunque l'assicella dell'ebano che galleggia, aranno dimostrato con ogni pienezza, il parere del Sig. Galileo esser falso; e se egli dimostrerà che questa esperienza non concluda, si potrà cominciare a credergli qualche cosa. Vadia adagio il Sig. Galileo, a dire ch'egli è falso che la tavoletta stia a galla e la palla no; imperciochè se vogliamo stare ancora sulla forza delle parole, pare ch' egli abbia il torto. Perchè *essere nell' acqua* ed *esser locato per entro l' acqua* non è una cosa medesima: conciosia che *por nell' acqua* significò
10 *sopra dell' acqua*, e non *dentro di essa*, s' e' Sig. Accademici della Crusca dicano il vero nel lor Vocabolario, dicendo ch' il medesimo significa la dizione *in* che *nel*, che la dizione *in* significa *sopra*, secondo il Boccaccio nella novella di Nicostrato « *sarebbe meglio dar con ella in capo a Nicostrato* »; anzi il medesimo Boccaccio, vero esemplare della favella fiorentina, si servì della dizione *nel* per *sopra*, dicendo nella novella di Tofano « *la pietra, cadendo nell'acqua, fece grandissimo romore* ». Ma a dire che esser nell'acqua denoti esser locato dentro l'acqua, non è inconveniente: imperciochè il luogo è comune e propio, secondo Aristotile; e per ciò, quando si dice la tavoletta essere nell'acqua, si piglia il luogo comunemente nella nostra favella, dicendosi una nave essere nell' acqua, una torre o
20 simile, quantunque elleno non sieno locate sotto la superficie di essa. Quanto alle sue aggiunte, poco importano: imperciochè in due o in tre luoghi afferma questa universal proposizione, che la figura in alcun modo non opera all'andare o non andare affondo, ed ora si vuol ristrignere alle figure poste per entro l'acqua.

Aristotile, 4 della Fisica, co.

Notisi, appresso... Anzi dirò più... [pag. 95, lin. 14 — pag. 96, lin. 31]

Egli non è dubbio, che bagnando l' assicella e la palla, amendue se ne andranno al fondo (con questa differenza, che la palla più presto se n'andrà e l' assicella più adagio), e che quelle assicelle che lentamente per entro l'acqua si muovano, nella superficie di essa ancora si quietano per accidente. Adunque la medesima figura è or cagione di quiete e or di tardità di movimento; il che dal
30 Sig. Galileo si reputa per inconveniente, se bene non pare che rettamente. Imperciochè, quantunque ogni figura abbia una tardità sua propia, con la quale ella si muove, e che ogni tardità minore o maggiore sia impropia alla sua natura, tutta via, come dice il Sig. Galileo, se ci s'agiugne qualche altro impedimento, ella potrà molto bene cagionare non solo movimento più lento, ma ancora una quiete accidentale. Non per questo doviam dire, che sia altra cosa diversa dalla figura, ma sì bene che la figura agiunta alla difficil divisione del continuo. E per ciò dicasi che non solo della tardità e velocità sia la figura larga e raccolta, ma ancora che la figura larga, che se ben ad immensa larghezza si ritrova immensa tardità, tutta via perchè alla figura s' agiugne la virtù del continuo, perciò
40 che ella possa cagionare la quiete per accidente.

Io non voglio tacere... Anzi dirò più... [pag. 96, lin. 9-31]

Considerando la nuova esperienza del Sig. Galileo, quanto a lui par concludente, tanto a noi pare priva di conclusione: imperciochè quando si possa dedurre assai da essa, si deduce che la figura larga non abbia che fare col quietare le cose per entro l'acqua, ma non già sopra l'acqua; il che da Aristotile è stato dimostrato, dicendo che le falde del ferro e del piombo galleggiano sopra dell'acqua, e non che l'assicella del noce restino nel fondo di essa. E se mi si replicasse, che è la medesima ragione nella assicella del noce quando si ritrova nel fondo dell'acqua, che delle falde del ferro quando sono sopra di quella, anzi molto maggiore, conciosia che è manco l'inclinazione dell'assicella di noce al movimento all'insù che quella delle falde del ferro a quello all'ingiù; e li replicherei che, come si è detto più volte, non è solo la figura che cagiona la quiete accidentale sopra dell'acqua, ma ci è ancora la virtù del continuo, la quale non si ritrova nel fondo dell'acqua, come di sotto si dirà; e se bene nel fondo dell'acqua si ritrova una resistenza, non dimeno, non si ritrovando l'altra, non si può dalla figura cagionar la quiete, ma sì bene la tardità del movimento. Il medesimo che si è detto di questa sperienza, si può dire dell'oro o di qual si voglia altra cosa. Adunque la figura, insieme con la resistenza, è cagione della quiete delle cose gravi nell'acqua: anzi non si può dire che la sia la contraria cagione del profondarsi; imperciochè ne' naturali elementi e ne' composti di quelli la medesima cagione è quella che causa ora movimento e ora quiete, come la gravità nella terra cagiona quiete e movimento, così la leggerezza nel fuoco. Adunque non si può dire che, se le falde del ferro si muovano naturalmente al centro dell'acqua per la gravità, dalla leggerezza nella superficie di essa soprannuotino. Adunque in questo si deve avvertire, che lo stare naturalmente a galla e l'andare al fondo in un medesimo oggetto non sono effetti contrari, onde non aviene che degli accidenti contrarii contrarie devano essere le cagioni. Imperciochè i movimenti veramente son contrarii ai movimenti, come quello al centro è contrario a quello ch'è alla circunferenza: ma non è già il movimento contrario alla quiete, ma son contrarii secondo la privazione; o vero, come a molti piace, la quiete è contraria al movimento per una certa maniera di mezzo fra la contrarietà e la privazione. Ma non per questo ogni quiete è contraria ad ogni movimento, ma solo la quiete che è fuor di natura al movimento naturale: verbi grazia, al movimento all'ingiù non è contraria la quiete nel centro, ma la quiete nella circunferenza; imperciò che la quiete nel centro è perfezione del movimento, adunque non può essere contraria; ma la quiete nella circunferenza è imperfezzione di esso, onde adviene ch'ella sia contraria, nella maniera che si è già detto. Adunque quando il Sig. Galileo diceva che de gli accidenti contrari contrarie devono essere le cagioni, e per ciò che la quiete dell'assicella de l'ebano nella superficie dell'acqua sia contraria al movimento di essa al centro, ora io gli dico se egli intende che la quiete dell'assi-

Arist., nel 5 della Fisica, tes. 46.

cella sia naturale o fuor di natura. Se è naturale, e il movimento all'ingiù è naturale; adunque non vi sarà tra di loro contrarietà: se contr' a natura, adunque quella quiete non può venire dalla leggerezza; imperciochè ogni quiete dependente dalla leggerezza, naturale. Bisogna dunque dire, secondo la sua oppinione, che l'assicella, per essere un corpo unito con l'aria e per tal ragione leggieri, che egli si quieti nella superficie dell'acqua; e quando se gli levava via l'aria, divenga grave, e per ciò per l'acqua si muova al centro. Ma consideriamo s'egli è vero che la leggerezza sia cagione che le piastre del ferro galleggin sopra dell'acqua, come il Sig. Galileo dice.

10 *Ora tornisi a prendere... Ma se ella...* [pag. 97, lin. 28 — pag. 98, lin. 19]

Piglisi pure la sottil falda de l'oro, del piombo e di qualsivoglia materia; riguardisi gli effetti che ne seguano mentre leggiermente si posa sopra l'acqua, sì che ella sopranuoti; quindi si vedrà agevolmente, quanto è saldo il detto di Aristotile, e debole quel del Sig. Galileo. Perchè non solo apparisce che la falda de l'oro non abbia penetrata la superficie all'acqua, ma che non ha ancora intaccata la superficie di essa, e solo l'ha, costipandola con la sua gravità, abassata, e fatta quella poca di cavità; non altrimenti che si vegga operare qualche peso assai notabile posato sopra la tela di un letto avvento, il quale, ancorchè abassi la tela e vi faccia una gran cavità, entro la quale egli si nasconde, non 20 dimeno egli non ha divisa la tela, anzi sino a che egli non l'ha divisa in tutto e per tutto, egli non si muove. Il dire che egli si ritrova sotto la superficie del panno, non par cosa conveniente, se bene egli aparisce sotto la superficie di quello, ma veramente non è. Quanto alla figura, ella non mostra altro se non che l'assicella ha piegato tanto la superficie dell'acqua, che ella resta sotto il livello de gli orli di detta superficie, come si è detto; or veggasi, che la assicella dell'ebano non va al fondo, perchè ella non ha rotto la superficie dell'acqua. Onde è falso che ella non si profondi perchè l'aria, che ella si tira dietro per lo contatto aderente, la faccia divenire leggieri; inperciò non essendo più semplice ebano o piombo, ma un composto di tanto piombo e aria, che l'aria, essendo leggieri, con-30 trapesi il grave di esso. E questo per molte ragione; e prima, perchè gli elementi che per contatto aderente traggano gli aderenti, sono l'acqua e l'aria; imperciochè l'acqua tira l'aria, e l'aria l'acqua. In consequenza segue ancora qualche volta il medesimo fra le cose acquee e l'aeree; e quindi aviene che l'acqua agevolmente si tira di qual si voglia luogo bassissimo con quelle trombette di vetro, mediante l'aria che l'unisce a quella. Il simile avien delle coppette dai medici usate, e dei cornetti da trarre sangue. Il che segue perchè, essendo questi due elementi simili nella umidità, la quale facilmente s'unisce, vengano tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una; inperciò vengono a muoversi al movimento altrui. Il che non può seguire nella terra, per non avere ella qua-40 lità simile all'aria e all'acqua, e particularmente l'umidità, laonde le superficie

Arist., 4 del Cielo, tes. 39.

non si possano unire; e perciò non si può tirare nè dall'aria nè dalla terra, essendo ella ancora, di sua natura, grave assolutamente. Si potrebbe dubbiare della polvere, la quale si tira con gli schizzatoi; onde si potrebbe credere ch'ancora la terra con questo instrumento si potesse attrarre. Al che si risponde, che non è semplicemente la polvere, ma quella mescolata con l'aria; anzi tirandosi l'aria, ne viene ancora la polvere a quella unita, per esser la polvere leggieri per accidente rispetto alla terra, onde quella nell'acqua e nell'aria galleggia, come diremo. Adunque non è possibile che la terra e le cose terree attraghino l'aria, e che quella si possa di maniera unire con esse, che se ne faccia di due superficie quasi una sola, non ci essendo la umidità comune, che cagiona tale accidente. Avien 10 bene, che l'assicelle de l'ebano facendo, mediante la gravità, quel poco di avvallamento nell'acqua, che l'aria, come grave e per levare il vacuo tanto dalla natura odiato, scende a riempier quel luogo: adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano e d'aria. Il che proveremo poco appresso con la esperienza propia del Sig. Galileo, bagnando l'assicella dell'ebano; fra tanto passando in brieve le debole opposizioni ch'il Sig. Galileo si fa contro, con dire che, bagnandosi l'assicella de l'ebano, divien più grave che prima non era, imperciò se ne va al fondo: conciosia che, come egli dice, per esperienza si vede che messe sopra l'assicella molte gocciole d'acqua, purchè non si congiungino con l'altra, le quali eccedino di gran lunga quelle con che si bagna l'as- 20 sicella, non per questo la fanno profondare; adunque l'assicella bagnata non sene va al fondo per la gravità aggiuntale, ma sì bene per altra cagione, come poco appresso diremo. Onde aviene che trattandosi di quello operi la figura, si deve desiderare che i solidi non si pongino nell'acqua bangnati; nè io domando che si faccia altro della assicella, che della palla: anzi volendo il Sig. Galileo impugnare Aristotile, fa di mestiero che egli le ponga nell'acqua senza bagnarle, avendo così esperimentato Aristotile.

Il dire che l'acqua abbia gravità . . . [pag. 99, lin. 37]

Questa dubitazione, se l'acqua sia grave o no, è stata agitata da gravissimi autori, e da essi diversamente si decide; onde il correre a furia a dire ch'egli è 30 falsissimo che l'acqua nel propio luogo sia grave, non pare che egli sia molto conveniente. Imperciochè Aristotile fu di parere che l'acqua e l'aria nel propio luogo fussero gravi, e questo per diverse ragioni. Primieramente, perchè noi veggiamo, che levata parte dell'acqua sopra la quale soprastia l'aria, ella naturalmente se ne scorre a riempiere quel luogo, movendosi al centro; il simile fa l'acqua, levata la terra: adunque se eglino, essendo nel propio luogo, si muovano al centro, sarà necessario ch'eglino sien gravi. E chi replicasse, che alcuna volta ancora l'acqua, per riempiere il vacuo, si muove all'insù, deve avertire che ciò non avviene se non con violenzia per attrazione, come si è detto. Secondariamente, perchè noi veggiamo che l'acqua agiunge gravità alle cose che si pongano all'acqua: il 40

Arist., 4 del Cielo, tes. 59.

che chiarissimamente si vede pigliando due moli eguali di piombo, l'una delle quali si assottigli assai e si riduca sì che per entro essa si possa racchiudere alquanta porzione d'acqua; dico che librandosi nell'acqua, pesa più quello dove è l'acqua, che l'altro. Il simile avien nell'aria, dove i palloni pesano più quando sono gonfiati, che sgonfiati non fanno; la quale esperienza se bene da molti è posta in dubbio, non dimeno è vera. Il contrario parere ebbe Tolomeo, a cui s'agiugne Temistio e forse Simplicio, i quali disserono che l'acqua e l'aria nel propio luogo non era nè grave nè leggieri, e non senza molte ragioni. Imperciocchè non pare che l'acqua a coloro che per entro essa si ritrovano aporti gravità alcuna, 10 quantunque in grandissimi pelaghi si profondino. A questo s'agiugne, che secondo Tolommeo non solo gli otri gonfiati son più gravi, ma più leggieri, e secondo Simplicio almeno egualmente gravi. E Temistio diceva: Se, dunque, l'aria e l'acqua nel proprio luogo son gravi, seguirà che eglino in quello si muovino; onde non si quietino in esso naturalmente (imperciocchè la propietà della gravità è del muoversi al centro), là dove eglino in quello si devano quietare. Onde concludevano, che l'aria e l'acqua nel proprio luogo non fussino gravi nè leggieri. La quale opinione pare che venga atterrata dalle esperienze di Aristotile, ed io crederei che la sentenzia di esso fusse la vera. La quale è stata difesa da Averroe contro Temistio in tal maniera: ch'egli si pensò che Aristotile, se bene dice che l'aria 20 e l'acqua è grave, non dimeno non escludesse da quella la leggerezza, ma che in essa fusse più forte e più gagliarda fusse la gravità che la leggerezza. La qual opinione al mio parere non pare che sia al tutto vera, essendo contro al testo di Aristotile, che dice che l'aria e l'acqua son gravi nel proprio luogo, e non alquanto più grave che leggieri; anzi in altro luogo afferma che l'aria è in potenzia grave e leggieri, là dove ora dice ch'è grave in atto, e che così adoperano, con esperienza dimostra: onde par conveniente che dichiamo, l'opinione di Aristotile essere stata che l'acqua e l'aria nel proprio luogo sieno gravi. Si debbe bene avvertire, che la gravità altra assoluta e altra respettiva; e che non è dubbio che l'assoluta, se bene in tutti i luoghi de gli altri elementi è cagione del movimento 30 al centro, non dimeno nel proprio luogo è cagione di quiete: onde non è fuor di natura che la gravità cagioni in diversi luoghi or movimento e or quiete; e perciò nella sua difinizione due differenzie si pongano, dicendo la gravità assoluta esser quella che in tutti i luoghi è causa di movimento al centro, e sotto tutte l'altre gravitadi si ritrova, la prima delle quali denota il movimento, e l'altra la quiete. E le cose gravi di gravità respettiva or son gravi ed or leggieri, secondo i luoghi dove si ritrovano: verbi grazia, l'acqua è grave nel luogo dell'aria, e divien leggieri in quello della terra. Al produrre di questi contrarii accidenti fa di mestiero che si cammini per il mezzo; e perciò quella gravità dell'acqua che ella ha nel luogo dell'aria, cagiona il movimento al centro, a poco a poco si diminuisce; 40 sì che quando si conduce al luogo proprio, ella non più cagiona movimento, ma

Arist., 3 del Cielo, test. 28.

induce quiete; e poco sotto, non solo mantiene la gravità, ma ne divien leggieri: altrimenti seguirebbe, che gli elementi di mezzo non avesserono cagione per la quale si quietassero nel lor luogo; impercioché noi diciamo che la terra si quieta nel centro per la gravità, e che il fuoco nella circunferenza per la leggerezza; se adunque l'aria e l'acqua non son gravi nè leggieri, per che cagione nel proprio luogo si queteranno? Si potrebbe ben dubitare, per che cagione l'acqua e l'aria dovessino essere nel lor luogo più gravi che leggieri, e perchè più per la gravità che per la leggerezza si dovessero quietare in quelli, massimo l'aria che pare che partecipe più del leggieri che del grave, essendo più congiunta col fuoco che con la terra; e nondimeno aparisce il contrario. Al qual problema rispose il Buonamici, dicendo che in tutte le cose composte di materia e di forma hanno due contrari desideri, l'uno dalla forma, che è di desiderare l'ottimo, e l'altro dalla materia, ch'è 'l desiderio pessimo, e che la gravità corrisponde alla materia, e la leggerezza alla forma; e perciò, dominando per lo più ne i composti la materia che la forma, quindi aviene che gli elementi mezzani sono nel propio luogo gravi, e non leggieri. Alla qual sentenzia quantunque io sottoscriva, non dimeno mi pare che altra cagione render sene possa: e questa è, che dovendosi dalla natura, mediante la gravità, porne il centro all'universo, gli fu mestieri non solo servirsi di quella della terra, che, come assoluta, è principal cagione della quiete di essa nel centro, ma ancora volse che l'acqua e l'aria participassino nel propio luogo della gravità, quasi ausiliatrici di quello effetto. Si potrebbe ancora dire, che la gravità fusse stata conceduta all'aria per comodo de' mortali: imperciochè se ella non fusse di tal maniera, sarebbe più sottoposta ai venti, alle tempeste e a simili altri infortuni, e perciò molto incomoda a gli uomini. Dichiamo dunque che l'acqua e l'aria nel lor propio luogo sieno gravi, ma non della medesima gravità che elleno hanno quando sono fuori di esso; e che in esso eglino sono gravi e leggieri in potenza, non altrimenti che sia il color verde, che al nero e al bianco può ridursi; e fuora del propio luogo sieno gravi e leggieri in atto: gravi, quando si ritrovano in quelli che gli stanno sotto; leggieri, in quelli a' quali eglino sopra stanno, se però non sono impediti. Il che essendo verissimo, credo sarà agevol cosa il rispondere a' contrarii argumenti di Tolommeo e di Temistio. E dalla prima esperienza incominciando, dico che, se è vero che coloro che si tuffano sotto l'acqua non sentino gravità, la qual cosa apparisce il contrario, vedendosi che coloro che si tuffano, quando tornano sopra dell'acqua, sono sgravati da una certa grandissima molestia, quasi che dalla gravità dell'acqua eglino vengino aggravati, non nego già che questo accidente non possa essere cagionato dagli spiriti ritenuti: e perciò par che si possa dire con Simplicio, che quelli che si tuffano nell'acqua non sentino la gravità, perchè le parte di essa fra di loro si sostenghino; non altrimenti che noi veggiamo fare a coloro che aprendo un muro si mettano dentro di esso, i quali non sentano la gravità perchè le parte di quello si reggano fra di

Arist., quarto del Cielo, tes. 35.

Arist., 4 del Cielo, tes. 29.

Arist., 3 del Cielo, test. 28.

Arist., 4 del Cielo, tes. 27.

loro; e quindi aviene ch' una asta pesa manco ritta che a diacere, e le veste più nuove che vecchie, e particularmente trattandosi di quelle di drappi d' oro. Ma mi credo io, che se uno si mettesse in sulla superficie della terra, e si facesse infondere sopra venti o venticinque barili d' acqua, sì che ella dovesse reggersi sopra di lui, al certo che sentirebbe grandissimo peso. La qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell' acqua fatte ad uso di annaffiare gli orti, le quali quanto più son piene, tanto più gli zampilli di esse saggono verso il cielo: verbi grazia, se nella conserva sarà un braccio d' acqua, pongiamo che gli detti zampilli salghino un braccio; quando ve ne sarà quattro, saranno due braccia: il che 10 avviene perchè l' acqua gravitando sopra l' acqua viene con simil forza a spingnere l' acqua che esce di detta conserva. Al che si agiugne, che l' acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto, sì come al Buonamico è piaciuto. Alla contraria esperienza de l' otri o de' palloni gonfiati, ho sperimentato io essere sì come dice Aristotile; e quando non fusse, si deve avvertire, come dice Averroe, non per questo esser falsa la sentenzia di Aristotile, fondandosi ella sopra altre esperienze. Alla terza difficultà, mossa da Temistio, si deve distinguere, che altra è la gravità dell' acqua e dell' aria nel propio luogo, che fuori di esso; e quindi aviene che nel propio luogo genera quiete, e fuor di esso genera movimento. Onde non segue: « È grave, adunque nel lor luogo si doverrà movere al centro; essendo in esso, si 20 quieteranno per accidente »: imperciocchè la gravità non solo è atta a produrre ne' luoghi stranieri movimento, ma ne' proprii quiete; anzi la gravità respettiva può ciò ottimamente adoperare; imperciocchè cangiando luoghi, ancora il suo subbietto si cangia di grave in leggieri, e per ciò viene ad aver gradi di gravità, non si passando da uno estremo ad uno altro senza mezzo. Adunque vegga il Sig. Galileo, quanto sia falsissimo il parere di Aristotile. Quanto alle sue dubitazioni, alla prima si potrà rispondere quello si è detto alla difficultà di Temistio. Alla esperienza de l' alzare qualche peso più agevolmente nell' acqua che fuori, ciò mi torna il medesimo; solo ci ho saputo congnoscere diferenzia quando una cosa si deve profondare nell' acqua, dove apparisce che più malagevolmente si profonda in essa 30 che inell' aria; e questo adiviene per la maggior resistenza di essa. Ora io non solo vi repricherò che l' acqua aggiunga gravità alle cose che sono mezzo in aria e mezzo in acqua, ma ancora che sono per entro a quella, come già ho detto: e se il Sig. Galileo vuol vedere che un vaso di piombo ripieno d' acqua pesa più che non fa il piombo di che egli è composto, per levar via ogni suo refugio e ogni sua parata, pigli due moli eguali di piombo, e di una di esse ne faccia fare un vaso, e l' altra si rimanga nel primo stato, e vedrà che ripieno il vaso d' acqua, nell' acqua peserà più che 'l piombo, come abbiam detto. Non credo già io che un vaso di rame galleggi perchè l' aria inclusa lo renda più leggieri dell' acqua, e perciò egli sene stia sopra l' acqua, ma per la figura: potrebbe ben ciò adoperare, 40 caso che l' aria fussi racchiusa e riserrata dentro al vaso con qualche coperchio,

di modo che nel profondare il vaso ella facessi forza, per non essere nel proprio luogo e per essere leggieri e come si è detto. E finalmente, per dimostrare che l'assicelle che si pongano nell'acqua sono puro e naturale ebano, e non un composto di ebano e di aria, sì che l'aria possa contrapesare il grave dell'ebano, piglisi il rimedio del Sig. Galileo; bagnisi l'assicella dell'ebano quasi tutta, e solo vi si lasci una quantità di aria quanto una corda intorno intorno, e si vedrà che ella a ogni modo galleggia. E notisi che la medesima aria servirà a una assicella d'un sesto, quanto a una di dieci braccia; onde chiarissimamente si vede, non essere l'aria che fa galleggiare l'assicella: anzi l'oro, ch'al parere del Sig. Galileo è più grave venti volte che l'acqua, con la medesima aria è sollevato a capello, 10 che quando non è bagnato. Adunque è falso che l'aria aderente sia quella che cagioni il galleggiare, essendo impossibile che di quella che rimane, come si è detto, coll'oro se ne possa fare un composto più leggieri dell'acqua. E s'e' nostri avversari da principio non si curavano che l'assicella non si bagnassi, questo non ha che fare con Aristotile; e se eglino dicevano che il ghiaccio galleggia per la figura, pensinci loro: solo dirò, che non so perchè non possa essere che il ghiaccio non si possa dare con la superficie asciutta e inaridita, massimo nel tempo dell'inverno.

Potrebbe per avventura . . . Forse alcuni . . . [pag. 101, lin. 19-35]

Per qual cagione non si possa bangniare tutta l'assicella, ma sia necessario 20 il lasciare intorno intorno quelli orli senza bagnarli, diremo poco appresso: fra tanto concediamo al Sig. Galileo che il desiderio di riunirsi che hanno le parti di sopra, non sia cagione che l'assicelle bagnate si profondino nell'aqqua.

Forse alcuni di quei . . . Io per sodisfare . . . [pag. 101, lin. 35 – pag. 102, lin. 8]

Non solo i suoi aversari, ma chi niente sarà esercitato nel ricercar le cagioni delle cose, si maraviglierà che 'l Sig. Galileo voglia attribuire all'aria superiore quasi una virtù calamitica, con la quale ella possa sostenere le piastre di ferro, d'oro o di qualsivoglia materia grave. Imperciò che fra la calamita e il ferro è una certa natural simpatia, dependente dalla mistione dell'uno e dell'altro, la quale può cagionare fra di loro quella attrazione, sì come noi veggiamo che più 30 agevolmente uomo si muovi ad amare uno ch'un altro, anzi molte volte a odiar senza cagione alcuno e senza cagione ad amare altri: ma qual simpatia può essere fra l'aria e la terra, se son composti questi dua elementi di qualità contrarie? questi è secco, e quello è umido; questi participa del calore, e quello della frigidità. Forse se alcuno di loro fusse viscoso e tenace, si potrebbe dire che fra di loro si unissero per quella viscosità: ma nè anco questa cagione nell'aria e nella terra si ritrova. Finalmente, se fussi possibile che la superfice dell'aria si unisse con quella della terra e delle cose terree, sì come fa l'acqua e l'aria, si potrebbe considerare qualche attrazione: il che, come ho detto, è falso. Ma a che vo io cercando cagioni e movendo difficultà, se già per esperienza è manifesto 40

Arist., 4 del Cielo, tes. 39.

che le piastre del ferro e del piombo non son sostenute dall'aria, e che l'aria agevolmente si separa con l'acqua, come il Sig. Galileo desidera?

Io per sodisfare... Or seguitando il mio... [pag. 102, lin. 8 — pag. 103, lin. 12]

Quanto alla esperienza del Sig. Galileo, con la quale egli vuol provare che l'aria non solo può reggere le piastre del ferro sopra l'acqua, ma che qualsivoglia cosa profondata in essa, purchè ella non sia in gravità molto diseguale dell'acqua, si può con l'aria sollevarla e ridurla nella superficie di quella; il che egli esperimenta pigliando della cera mescolata con limatura di piombo, sì che ella divenga poco più grave dell'acqua, e riducendola in una palla, la di cui
10 superficie sia molto brunita e tersa, la sommerge nell'acqua, e di poi con un bicchiere rivolto la riduce nella superficie de l'acqua e quivi la fa fermare; la quale sperienza non pare che sia molto sicura: imperciocchè l'aria non solleva quella palla se non per accidente, ma sì bene l'acqua nella quale si ritrova la palla si attrae dall'aria, unendosi agevolmente la superficie dell'una e dell'altra, che è attratta con tanta forza, ch'ella può sollevare la palla che in essa si ritrova. Segno ne sia di ciò, che le palle alquanto più grave dell'acqua non si possano sollevare con quel bicchiere, perchè l'aria non attrae con sì gran forza l'acqua, ch'ella possa condur seco le cose molto più gravi di essa; il che agevolmente si manifesta con il pigliare cose che sieno così grave nell'aria come quella cera
20 nell'acqua, le quali non si possano sollevare col bicchiere del Sig. Galileo. Adunque la esperienza del Sig. Galileo altro non prova, se non che l'aria può attrarre l'acqua con sì gran forza, che ella può sollevare qualche cosa poco più grave di sè stessa: onde fra l'aria e la terra e le cose terree non è simpatia o affinità alcuna che gli unisca insieme, sì che non si separino agevolissimamente. E quantunque mettendo qualche materia solida nell'acqua, e ritraendola, apparisca che molte parte di essa, e seguitando la detta materia, ascenda sopra la sua superficie, nondimeno non son pari l'aria e l'acqua: imperciocchè l'acqua ha una certa tenace viscosità, con la quale ella si attacca alle cose, onde non si può così agevolmente spiccare; anzi si ritrovano dell'acque così bitaminose, che ser-
30 vono per calcina, onde Semiramis si servì di esso bitame a far edificare le mura della gran città di Babillonia; per la qual tenacità adiviene che l'acqua, appiccandosi alle cose terree, si sollevi sopra la propia superficie: là dove l'aria, non sendo viscosa, questo simile accidente non può generare. Adunque nell'aria non vi si può collocare questa virtù calamitica del Sig. Galileo; e quando ella vi si potesse adattare, non dimeno, potendosi essa con l'acqua separare, sì come il Sig. Galileo desidera, delle assicelle dell'ebano, ne seguirà che elleno per altra cagione sopranuotino sopra la superficie dell'acqua.

Or seguitando il mio proposito... [pag. 103, lin. 12]

Adunque occorre che ricorriamo alla resistenza dell'acqua, a voler render
40 ragione di questo accidente: la quale è agevol cosa mostrare, essere non solo

nell'acqua, ma, come dice Aristotile, in tutti gli elementi e in tutti i continui. Ma si debbe avertire, che questa resistenza non è tale che repugni all'intera divisione, come il Galilei si crede, ma solo repugna alla divisione più facile e più dificile: imperciocchè noi veggiamo ch'il durissimo marmo si scava da una gocciola d'acqua, come disse Lucrezio e dappoi lui Properzio; e per ingegno umano abbiam veduti scavare i monti, come nel regno di Napoli apparisce. Adunque fa di mestieri che diciamo, che niente è in tutto e per tutto è indivisibile, ma sì bene che una cosa è più divisibile ch'una altra che con manco forza e manco tempo si divide: anzi Aristotile prova che ogni continuo è divisibile in infinito, in mille luoghi, onde non si può dedurre dalla sua dottrina che egli voglia che 10 l'acqua sia indivisibile, dicendo, nel capitolo che siamo per dichiarare, che de i continui altri son facili, altri son dificili, alla divisione. Ma volendo dimostrare, questa resistenza essere in tutti i continui, dal senso principierò, dal quale nostra intelligenza ha suo commenciamento. Dico, dunque, che movendosi nell'aria e nell'acqua una bacchetta, sensibilmente si vede che con più agevolezza in questa ch'in quella si muove; adunque per qualche cagione ciò de' avenire, e questa, al mio giudizio, sarà che l'acqua ha maggiore resistenza che l'aria. Non si può già dire che questa agevolezza dependa perchè le parte dell'acqua si deano muovere, e perciò in tempo: imperciocchè tanto si hanno a muovere quelle dell'aria, quanto quelle dell'acqua. E alle ragione venendo, si può dire che, se l'aria e 20 l'acqua non hanno resistenza alla divisione, adunque il movimento si farà inistante. Imperciocchè ponghiamo ch'un mobile, eguale di peso e di figura, si deva muovere per ispazio ripieno di corpo ch'abbia resistenza, per eguale spazio ripieno di corpo che non abbia resistenza; e ponghiamo che per quello spazio che ha resistenzia egli si muova in un'ora, e per quello che non lo ha, in un centesimo d'ora. Il che è impossibile: conciosia che sì come il tempo ha proporzione al tempo, così lo spazio dee avere proporzione allo spazio; ma la resistenzia alla non resistenzia non ha proporzione alcuna, sì come l'ente al niente e il punto alla linea; adunque il tempo non può aver proporzione al non tempo. Onde avverrà, che se l'aria e l'acqua non hanno resistenza, ch'il movimento in loro si farà in 30 istante. E per più agevolezza del lettore, sia dato il mobile A: muovasi per lo spazio ripieno di corpo resistente, e sia B, in tempo d'un'ora, e sia C; e muovasi il medesimo mobile per lo spazio ripieno di corpo non resistente, e sia D, in un centesimo d'ora, e sia E: dico ciò essere impossibile. Imperciochè la medesima proporzione che è da B a D, deve essere da C ad E; ma da B a D non è proporzione alcuna; adunque da C ad E non sarà proporzione alcuna: adunque il mobile A si moverà nello spazio ripieno di corpo resistente, in tempo; e in quello ripieno di corpo non resistente, in instante. Adunque se l'aria e l'acqua non hanno resistenza, il movimento in loro si farà in instante: il che è impossibile. La seconda ragione è, che un mobile più grave si muove nelle cose nelle quali il Sig. Galileo 40

Arist., 4 della Fisica, cont. 2, 71.

Aris., nel med. luogo.

concede la resistenza, verbi grazia, nel piombo, più velocemente ch' un men grave; ma questo effetto si vede nell' acqua; adunque l' acqua avrà resistenza. A questo s' aggiugne, ch' un mobile equale di gravità o leggerezza ad un altro, ma diseguale di figura, si muove più velocemente nell' acqua che quell' altro non fa. Non si può dire che il mobile più largo si muova più difficilmente che lo stretto, perchè più parte d' acqua si abbino a muovere a concedere il luogo al largo che allo stretto, e perchè elleno si devino muovere per maggior spazio; conciosia che se è vero quello che dice il Sig. Galileo, questo non importi niente: imperciocchè, non avendo resistenza l' acqua alla divisione, ne segue ch' il movimento, come ho provato, si faccia in istante, onde in non tempo tanto si doveranno muovere le particelle dell' acqua che son sotto la figura larga, quanto quelle che sono sotto la stretta, quantunque elleno fussino più di numero e si avessero a muovere più spazio; imperciocchè sì come mille punti non fanno una linea, così mille istanti non fanno tempo. Adunque sarà vero, che l' acqua abbia resistenza alla semplice divisione. Il che dimostra ancora, che essendo la terra, come il Sig. Galileo vuole, resistente alla divisione, sarà necessario che sia ancora gli altri elementi: imperciocchè eglino son composti della medesima materia e della medesima qualità; adunque non par sia possibile che la terra abbia avere uno accidente e una propietà, e non la debba avere l' acqua. Dichiamo dunque che tutti gli elementi hanno resistenza alla divisione, e quelli più che sono più densi e meno dissipabili, e quelli meno che son più rari e più dissipabili: la qual densità e sodezza depende dal freddo e dal secco, o la rarità e la dissipabilità dal caldo: onde aviene che quelli elementi che per lor natura o per la lontananza del cielo son più freddi e più secchi, sono più densi e hanno maggior resistenza alla divisione; e quelli son più caldi, son più rari, hanno meno resistenza.

Aristo., 4 del Cielo, cap. ultimo.

Ora ci resta a considerare le ragioni del Sig. Galileo con le quali egli s' ingegna di dimostrare il contrario. Diceva egli, primieramente, che questa resistenza non si ritrova nell' acqua: imperciocchè s' ella vi fusse, tanto sarebbe nelle parti interne, quanto in quelle vicine alla superficie; adunque l' assicella tanto dovrebbe fermare nel mezzo dell' acqua, quanto nella superficie. In rispondendo a questo, dico che la medesima resistenza è nelle parti interne dell' acqua che nelle esterne. Segno ne sia di ciò, come si è detto, che più veloce si muove nell' acqua un mobile di figura stretta, che di figura larga; anzi se la detta resistenza non fusse nelle parte interne dell' acqua, seguirebbe ch' il movimento si facesse in quelle in istante. Per qual cagione l' assicella si quieti nella superficie, e non nelle parte interiori dell' acqua, poco appresso diremo. Secondariamente, diceva che se l' acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare; ma non si ritruova alcun corpo, di qualunque materia figura o grandezza, resti dalla tenacità di essa impedito: il che egli prova con l' esperienza dell' acqua torbida, che si ripon ne' vasi ad uso di bere; ne' quali, in cinque o sei giorni, andandosene la terra, che per essa

si ritrova, al fondo, resta pura e limpida. In quanto a che non si ritrovi cosa alcuna che per la resistenza dell' acqua sopranuoti sopra di essa, questo pare che repugni al senso, veggendo noi che la polvere non solo per l' acqua, ma ancora nell' aria galleggia, come poco appresso diremo. Quanto alla esperienza dell'acqua torbida, si debbe avertire che ella dura tanto tempo a ristiararsi, non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrare la crasizie dell' acqua, ma perchè sono miste fra di loro la terra e l' acqua, onde ci vuol quel tempo sì grande a disfare quella mistura, come ancora al dividere la resistenza dell' acqua. Segno ne sia di ciò, che l' acque torbide si rischiarano più quando è lume di luna che quando non è, e quando tira vento che quando non tira: anzi 10
molte acque si rischiarano più presto, e molte più adagio, sì come dell' acqua del Tevere e dell' acqua d'Arno aviene; il che io attribuirei alla maggiore e alla minor mistura di esse. Ma io crederei che questa sua esperienza non solo non atterassi la resistenza dell' acqua, ma ancora la provasse: imperciocchè se quello spazio che tanta terra quanto una veccia passa per un centesimo d'ora e forse meno, quelle particelle che sono nell' acqua torbida vi spendano quattro o sei giorni, solo per non poter penetrare e rompere la crasizie dell' acqua, mi pare che si possa dire che l' acqua abbia resistenza, se ella ritarda al movimento. Non è già semplicità il dire, che una cosa repugni alla divisione, che si lasci dividere: anzi è semplicità il dire il contrario. Imperciò, secondo il Sig. Galileo, il 20
marmo non resiste alla divisione; e non dimeno egli si lascia dividere da una gocciola d' acqua. È ben vero che a dividerlo ci vuole quasi una età, là dove quella in un momento divide e penetra l' aria o simil cose dissipabili: adunque è di necessità dire, ch' il marmo resista alla divisione più che non fa l'aria; ma non già, che non si possa dividere; anzi ch' ogni minimo corpicello lo divide. Si deve per ciò avertire, che tutti i continui son resistenti alla divisione, ma non già indivisibile. Basta, dunque, il ritrovare corpi che si muovino agiatamente nell' acqua, quantunque ancora si è mostrato che alcuni sene ritrovano, che sopra di essa si quietano. Ma venendo alla terza ragione, fondata sopra la sperienza d' una falda di cera che sia così eguale in gravità all' acqua che resti sotto la super- 30
ficie di essa, la quale con un gran di piombo si fa profondare, ed essendo nel fondo, levatogli quel poco di peso sene torna a galla; dico che questa esperienza prova agevolmente la resistenza dell' acqua. Imperciocchè, se piglieremo la medesima cera e la ridurremo in una palla, si vedrà quanto più veloce si muove la palla nel salire e nello scendere, che non farà la piastra. Non è già maraviglia che quelle piastre di cera con un grano di piombo si faccino andare al fondo, e detrattolo ritornare a galla: imperciocchè fra la gravità e la leggerezza vi è un mezzo, che è come un punto fra due linee, il quale come si passa, agevolmente si divien grave e leggieri; e perciò quel poco di piombo può cagionare questo effetto. Era la quarta ragione, che una trave molto grande si muove 40

trasversalmente per l'acqua tirata da un capello; onde non pare che l'acqua abbia alcuna resistenza, se non può resistere alla forza fattagli mediante un minimo capello. Alla quale esperienza si deve avertire, che le cose che si ritrovano nella superficie dell'acqua, anzi che sono mezze in aria e mezze in acqua, non occupando loro molto acqua, si possano muovere per il traverso agevolmente; e quelle che molto si profondano sotto il livello della superficie dell'acqua, si muovano meno agevolmente, per occupar molto di essa: onde aviene ch' ogni minima forza possa muovere queste, e non quelle. Anzi con questa esperienza si vede, l'acqua aver resistenza alla divisione: imperciocchè, secondo il Sig. Galileo, tanto si muove
10 velocemente una gran quantità di legno, quanto una piccola; adunque tanto veloce si dovrebbe muovere una gran trave di legno quanto una piccola, se amendue fussero tirate da un sottil capello; là dove apparisce, che una gran trave si muove lentesimamente, e una piccola particella di essa molto più velocemente si muove: adunque fa di mestieri che dichiamo, che la trave si muove lentemente perchè ha da superare molte parte d'acqua, e quella parte di essa più velocemente per avere a superarne poche. Onde a ragione il Sig. Galileo da per sè s'impungna, ricercando qual sia la cagione, se l'acqua non ha resistenza, che i navili hanno di bisognio di tanta forza di vele e di remi a muoversi ne' laghi stangnanti e nel mar tranquillo: e rispondendo a questo dubbio, par che supponga una pro-
20 posizione demostrata da Aristotile, che tutto quel che si muove, si muove in tempo. Ma avertisca il Sig. Galileo, che questa proposizione depende da quel principio che egli niega, cioè dalla resistenza de' mezzi: imperciocchè se l'aria e l'acqua non avessero resistenza, seguirebbe, in dottrina di Aristotile, che tutto quel che si muove in esse si dovesse muovere in uno istante; e perciò quando il Sig. Galileo dice, che non avendo l'acqua resistenza, quello che si muove in essa si muove in tempo, pare che da per sè stesso destrugga le sue conclusione, non avertendo che piglia le proposizioni demostrate da Aristotile mediante i principî che egli niega. Adunque sarà vero che l'acqua abbia resistenza, e per ciò che i navili nel mar tranquillo e ne' laghi stagnanti abbino bisogno di sì gran
30 forza di remi e di vele. Si deve bene avertire, che quanto più saranno carichi, tanto saranno più dificili ad essere mossi; onde poste due nave che egualmente si profondino nell'acqua, se una sarà carica e l'altra scarica, che più velocemente dalla medesima forza sarà mossa questa che quella: e ciò perchè la forza non solo ha da fender l'acqua, ma a portare il maggior peso della nave carica. E nella nuova agiunta il Sig. Galileo constituendo due maniere di penetrare, l'una quando si penetra le cose continue, e l'altra quando si penetra le cose contigue, dice che nella prima penetrazione de' continui è necessaria la divisione, ma nella penetrazione de' contigui non fa di bisognio di dividere, ma solamente di muovere: quindi, parendogli di dire una cosa tanto contraria al senso, dice che si
40 sente inclinare a credere che l'acqua sia un corpo contiguo, quantunque, a quello

Nel 4, 6 della Fisica.

mi vien detto, egli è in tal cosa risolutissimo; ma perchè è cosa tanto strana, la va adombrando con dire che non è ben risoluto; ma se non è risoluto, si in tanto potrebbe risolvere. E noi gli dimostreremo, essere inpossibole che l'acqua sia un corpo contiguo, ma senza dubbio è continuo. Imperciocchè quello si chiama un corpo continuo, che ha un medesimo movimento; e tanto è più semplice continuo, quanto più è semplice il movimento: e perciò più è continuo una gamba dal ginocchio sino alla appiccatura del piè, che non è tutto un braccio; e questo aviene perchè il braccio è diviso in due parte, e poi congiunto con la legatura del gomito, e la gamba non ha legatura alcuna. Onde se noi ritroveremo che le parte dell'acqua si muovino d'uno istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto che l'acqua sia un corpo continuo. Ma questo si vede manifestamente: imperciocchè cadendo una gocciola d'acqua in terra, veggiamo tutta d'un medesimo movimento unirsi in sè stessa: il che non segue de i corpi contigui; come, se noi gettassimo in terra un monticello di rena o di polvere, ella non solo s'unirà insieme, ma si sparpaglierà. Anzi il Sig. Galileo dimostra per sensibile esperienza, che l'acqua s'attacca alle cose terree che di quella si traggano; il che non può seguire se l'acqua non è corpo continuo: imperciocchè i corpi contigui, non essendo uniti, non possano reggersi l'un l'altro, come nella polvere si vede. Adunque se alla falda del piombo del Sig. Galileo s'attacca una altra falda d'acqua, sarà necessario che l'acqua sia continua; non si vedendo la cagione perchè le parte indivisibili dell'acqua si puossino unire insieme in quella falda, essendo contigue. E di più, in che modo dell'assicelle dell'ebano e dell'aria se ne fa un composto, sì come il Sig. Galileo vuole, se l'aria è contigua? quale è quella virtù che unisce quelle particelle dell'aria, sì che le si uniscino a formare quel composto? qual virtù calamitica le ritiene insieme? Adunque pare che sia necessario, che l'acqua e l'aria sia un corpo continuo, e non contiguo. In oltre, il Sig. Galileo concede che la terra e le cose terree sien corpi continui: ma dee avvertire che questo effetto dalla acqua dipende; imperciocchè se non fusse l'acqua, la terra, come fredda e secca, non starebbe unita, anzi resterebbe in guisa che si vede la cenere, e la sua gran mole agevolmente si sparpaglierebbe. Il simile si vede nella cenere, nella farina, nella polvere e in molte altre cose contigue, che mediante l'acqua si fanno continue. E non doviàn dire che ella sia continua? Quanto a quella sperienza della divisione, che è diversa nell'argento sodo e nell'argento fuso, non dimostra, s'io non m'inganno, che l'argento fuso sia senza resistenza, e ch'il sodo abbia resistenza alla divisione, ma che l'argento sodo è più dificile, e il fuso è più facile, al dividersi. Imperciocchè essendo i metalli esalazioni e vapori acquei, nelle viscere della terra dal freddo congelati, perciò hanno la resistenza della terra, come nel ghiaccio apparisce; quando poi dal caldo si liquefanno, si riducano alla lor primiera natura, cioè alla resistenza dell'acqua. Non so già ritrovare, in che maniere il Sig. Galileo voglia che i metalli

Arist., 5 Met., cont.

Arist., 2 della Generaz. e Cor., testo 49.

si dividino quasi in parte indivisibili da i sottilissimi aculi del fuoco, e quali sien questi aculi che in esso si ritrovano; se però egli non vuole che le cose si componghino di atomi e di parte indivisibili, il che non posso credere, come quel che repugna alle sue matematiche, le quali non concedano che la linea e si componga di punti; oltre a che ci sono infinite ragioni d'Aristotile, alle quali il Sig. Galileo doveva rispondere. Ma per dimostrare che ancora nell'argento fuso sia resistenza alla divisione, si potrà pigliare due moli, eguali di peso e di materia e diseguali di figura, verbi grazia una ritonda e l'altra di figura piana; e si vedrà che la ritonda si moverà per entro a quello più veloce, e quell' altra
10 più lenta. Adunque sono i corpi fluidi, e l'acqua istessa, corpi continui e non contigui; onde fa di mestiero che i solidi che si mettano nell'acqua penetrino dividendo, e non movendo: e perciò molti corpiccioli piccoli, come la polvere, galleggiano nell' acqua, non potendo fendere la continuità di essa. Adunque l'acqua ha resistenza all' esser divisa, sì come hanno tutti gli altri elementi e i composti di essi. Quello provi la macina, natante nell' acqua, tirata da un sottil capello, e quello provi le piastre della cera, già si è detto. Segue ora che ricerchiamo la cagione, perchè l'assicello dell'ebano e le falde del ferro e del piombo, quando sono asciutte galleggiano sopra dell' acqua, e quando son bagnate se ne vanno al fondo; non tenendo per vere quelle che ne adduce il Sig. Galileo. Im-
20 perciocchè è falso che quella resistenza, che abbiam provato esser nell'acqua, sia più nelle parte superficiali che nelle parti interne, non apparendo il perchè e veggendosi per il senso altrimenti. Similmente la seconda, che le falde abbi a cominciare il movimento nella superficie, il quale si comincia più difficilmente che egli non si séguita, non pare possa esserne la cagione; quantunque io non nieghi ch' egli possa adoperar qualche cosa, vedendo noi che se le cose gravi si muovano, si muovono più velocemente quando sono più vicine al centro, movendosi però per un medesimo mezzo. Onde fa di mestiero il ricercarne nuova e vera cagione: e questa senza dubbio credo che sia, che l'acqua, oltre a quella resistenza che abbiam detto ch' ella ha insieme con tutti gli altri continui, ne ha
30 un' altra. Imperciocchè noi veggiamo che tutte le cose che hanno l'essere, desiderano la propia conservazione, e quella alloro potere difendano. Quindi è che le piante sfuggono naturalmente l'uggia a loro nocevole, e che gli uccelli e i pesci mutano, secondo i tempi, luoghi e regioni; anzi l'acqua, cadendo sopra la terra, s' unisce in figura rotonda, per potere meglio difendersi. Adiviene ancora per questa ragione che gli elementi al suo luogo si muovono, perchè in quello da i contrarii meglio si difendano. Stando dunque questa proposizione, aviene che tutti gli elementi devano resistere alla divisione, imperciocchè da quella depende il lor propio distruggimento; conciosia che gli elementi e i composti da quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra loro si distrug-
40 gano: onde passando l'assicella dell'ebano per l'acqua, come quella che è un

misto terreo, viene a corrompere qualche particella dell' acqua, e perciò ella resta unita, non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la sua corruzione; là dove, quando l' assicella è bagnata, si lieva via questa resistenza, e perciò, non resistendo l' acqua, come quella che non sente il contrario, può l' assicella scorrere a suo piacere verso il fondo. In oltre, egli non è dubbio che a volere generare questo accidente ci vogliano due continui, l' uno è l' assicella dell' ebano, l' altro è l' acqua: ma non si avede il Sig. Galileo, che, bagnando l' assicella, di due continui se ne viene quasi a fare uno, perchè la superficie dell' assicella, dove che di sua natura è arida, bagnandosi diviene umida sì come è l' acqua. Per le quali ragioni si dee credere, che la detta assicella galleggi sopra dell' acqua. 10 Non par già sia vero, che la detta assicella possa essere retta dall' aria contigua, e che di essa e dell' aria se ne faccia un misto men grave dell' acqua: imperciocchè, come abbiam detto, preso dell' acqua e bagnata l' assicella sino a tanto che intorno intorno vi resti tanta aria o altra materia che non sia acqua, come olio, mèle, o simili, si vede che ad ogni modo quella sopranuota. Adunque pare che si debba dire, che l' assicella dell' ebano e le piastre del ferro e del piombo non galleggino per l' aria aderente per virtù calamitica, ma sì bene per le già dette ragioni: imperciocchè essendo l' acqua corpo denso e sodo, e perciò resistente, e desiderando di restare unita, viene aver tanta virtù, che l' assicella con la sua inclinazione non la può superare, e per tal cagione sopranuota nell' acqua. Quindi 20 agevolmente si scioglie ongni difficultà: imperciocchè la detta assicella non sopranuota nell' aria, perchè ella non è così densa e così resistente come l' acqua; e l' assicelle del noce del Sig. Galileo non restano al fondo, perchè non vi è quella resistenza che nella superficie si ritrova, cioè quella che depende dal desiderio dell' acqua della sua conservazione. Adunque fermiamo questa conclusione: che la quiete delle cose gravi nella superficie dell' acqua sia accidentale, e dependa da uno impedimento che da tre cagioni sia composto, il quale non lasci che le cose gravi, che di lor natura nell' acqua se ne andrebbano al fondo, possino eseguire il lor movimento; e queste tre cagioni sono la figura larga, la resistenza dell' acqua come densa e soda, e la resistenza di cosa che depende dal 30 desiderio del suo propio conservamento.

Ora, poi che... Voglio... [pag. 106, lin. 36 — pag. 121, lin. 23]

Avendo dimostrato, non essere in tutto e per tutto vera la cagion del Sig. Galileo, ed avendone addotta quella che ci è parsa più vera, li resterebbe a considerare le sue demostrazioni; ma da poi che elleno si sostengano sopra dua principî falsi, l' uno è l' aria aderente con virtù calamitica, e l' altro che l' assicelle abbino già penetrato la superficie dell' acqua, ho estimato bene il tralasciarle. Anzi essendo ancora veri i suoi principii, pare che le sue demostrazioni sieno alquanto manchevoli; imperciocchè egli suppone che gli arginetti dell' acqua, che sono intorno all' assicella dell' ebano, sieno ad angoli retti, od eglino sono rotondi, 40

onde vengano a contenere più aria che egli non suppone: il che agevolmente apparisce. Sia, per essemplo, la superficie dell'acqua ABCD, sopra la quale si ponga l'assicella, che, profondandosi nell'acqua, fa gli arginetti rotondi B,C, come nella assicella FG apparisce. Supponendo, dunque, il Sig. Galileo che gli arginetti sien retti, viene a pigliare tanto manco d'aria, quanto è dal retto al ritondo, come nella figura si vede. Ma chi non sa che ogni minima variazione muta le proposizioni geometrice? Adunque bisogna che diciamo che le dimostrazioni del Sig. Galileo per questo sieno alquanto diffettose. Quanto a quali sieno quei corpi, e di che figura, che possano sopranotare per accidente nell'acqua, mi riserbo a dirlo quando esprichero Aristotile.

Voglio con un' altra esperienza... Ho detto... [pag. 121, lin. 23 — pag. 123, lin. 26]

Avanti ch'io venga a considerare quella parte dove il Sig. Galileo impungna precisamente Aristotile, mi è paruto conveniente il considerare l'ultima esperienza colla quale il Sig. Galileo vuole provare che le piastre del piombo galleggino sopra l'acqua mediante la virtù dell'aria, quantunque, se mi ricordo, questa è una ragione altre volte da lui proposta. Ma che? questo è il suo solito: onde se per fortuna nel mio trattato ci fusse contra il buon ordine qualche repricazioni, spero che mi s'abbia a perdonare, dovendo io rispondere al Sig. Galileo, che di esse non si è molto guardato. E questa è, che una falda di piombo eguale di peso ad una palla, poste amendue nella superficie dell'acqua, sì come l'assicelle, la falda sarà molto più difficile a sollevare che la palla; adunque, sì come l'acqua s'attacca alla piastra di piombo mentre si solleva dalla sua superficie, così l'aria si dovrà attaccare a quella mentre ella si profonda nell'acqua. La qual consequenza io crederei che si potesse negare: imperciocchè, sì come abbiam detto, l'acqua ha una certa viscosità, con la quale ella s'attacca alle cose e particularmente alle terree, della quale è privata l'aria; onde adiviene che l'acqua si attacca alla piastra, e l'aria non si può attaccare. In oltre fra l'acqua e la terra può esser qualche simpatia, avendo fra di loro una qualità comune, quale è la frigidità, là dove l'aria e la terra, come composte di contrarie qualità, non possono avere alcuna convenienza. E perciò io mi persuado che questo effetto possa accadere nell'acqua, e non nell'aria; e tanto più mi ci confermo, quanto si vede che non è l'aria che è cagione che le piastre e altre cose simile galleggino nell'acqua, come si è detto. Adunque è manifesto la cagione perchè le piastre del piombo e altre cose simili si quietano accidentalmente nell'acqua. Ci resta a considerare quello dice il Sig. Galileo contro a Aristotile.

Ho detto... Quanto al primo punto... [pag. 123, lin. 26 — pag. 124, lin. 1]

Avendo sin qui considerato quello che in questa dubitazione ha detto il Sig. Galileo, e non ci essendo cosa che sia contro ad Aristotile, ci resta a considerare

quello che egli gli oppone nel fine del quarto del Cielo. Nella qual considerazione ho giudicato esser bene addurre le parole del testo greche, e dipoi volgarizzarle, sì come nella sua Poetica fa il doctissimo cavalier Salviati; imperciocchè in tal maniera adoperando, più agevolmente si vedrà la 'ntenzione del Filosofo e si scorgerà qual sia il vero volgarizzamento. Egli non è dubbio che Aristotile, sì in questo luogo come in tutti gli altri, è stato di parere che la figura non possa cagionare il muoversi e il non muoversi semplicemente al centro o alla circonferenza; e perciò molto mal pare al Sig. Galileo che egli, nel rendere la cagione del sopranuotare delle piastre di ferro e di piombo, sia stato di contrario parere. La qual cagione s' egli o il Sig. Galileo l'avrà bene incontrata, da quello si dirà si potrà dedurre agevolmente.

Quanto al primo punto... [pag. 134, lin. 1]

Queste son le parole precise:

Τὰ δὲ σχήματα οὐκ αἴτια τοῦ φέρεσθαι ἁπλῶς ἢ κάτω ἢ ἄνω, ἀλλὰ τοῦ θᾶττον ἢ βραδύτερον · δι' ἃς δὲ αἰτίας, οὐ χαλεπὸν ἰδεῖν.

« Ma le figure non son cause del muoversi semplicemente o in su o in giù, ma del più tardi e più veloce; per quali cagioni, non è difficile il vedere. »

Tre sono l'esposizioni che si possono dare a questo luogo: la prima, congiugnendo la dizione *semplicemente* alla dizione *figure*; la seconda, alla dizione *cause;* la terza, alla dizione *muoversi*; tutte le quali son verissime, e niuna di esse ripugna nè ad Aristotile, nè alla natura di quel che si tratta. E dalla ultima incominciando, notisi che che nel testo d'Aristotile tre sono i termini, e non quattro come dice il Sig. Galileo, cioè movimento, più tardo, e più veloce, non ci essendo la quiete, nè il tardi e il veloce; e perciò nominando Aristotile le figure concause del più tardi e più veloce, ed escludendole dal movimento semplice e assoluto, ancora l'esclude dalla quiete semplice e assoluta, ma non da ogni quiete. Imperciocchè la quiete altra è naturale e altra accidentale, sì come si dice che il fuoco si quieta naturalmente nella sua sfera, e per accidente nelle viscere della terra. Onde è manifesto che Aristotile afferma, le figure non esser cagione del moto semplice, e in conseguente della quiete semplice e assoluta, ma non d'ogni quiete; conciosia che la medesima cagione che negli elementi produce il movimento naturale, produce ancora la quiete naturale. Segno ne sia la terra, che per la gravità al centro si muove, e per quella ancora nel centro si quieta; e il fuoco, che per la leggerezza ha il suo natural movimento e la quiete. Là dove la quiete accidentale ha diversa cagione da quella del natural movimento: imperciocchè il fuoco si quieta accidentalmente nelle viscere della terra per la gran resistenza di essa, e per la propia leggerezza naturalmente si muove. Adunque chi dicesse, le figure non esser cagion del muoversi semplicemente, ma sì bene in qualche maniera della quiete accidentale, favellerebbe dirittamente. Se il Sig. Galileo mi domandasse quali sieno quelle figure che cagionano nell'acqua

la quiete accidentale in quei corpi che naturalmente si moverebbano, gli risponderei quelle essere le larghe e sottili: e se egli repricasse: « Adunque quelle ritonde e grosse saranno causa di muoversi », gli direi ciò esser falsissimo. Imperciocchè quantunque si vegga le falde del ferro e del piombo quietarsi sopra dell' acqua, e ridotte in figura rotonda muoversi, non per questo la figura rotonda sarà cagione di quel moto, nè ancora come rimovente lo 'mpedimento; conciosia che la resistenza dell' acqua e la figura larga siano lo 'mpedimento che ritiene le piastre del ferro e del piombo; e perciò chi muta la figura larga in rotonda, è cagione rimovente lo 'mpedimento, e non la figura rotonda. Ma quando
10 si concedesse ancora che la figura rotonda fusse cagion come rimovente lo 'mpedimento, non sarebbe, così come vi pensate, dirittamente contro ad Aristotile: imperciocchè egli dice che le figure non son causa del movimento semplice, e non del movimento in genere; onde quando la figura rotonda fosse cagione del movimento come rimovente lo 'mpedimento, non sarebbe cagione del movimento semplice e naturale se non per accidente; e se quella materia che sotto diverse figure si ritrova, non fusse atta a muoversi in recto naturalmente, mal si potrebbe muovere mutandola in qual si voglia figura. E perciò avendo Aristotile escluse le figure come cagioni del moto semplice e naturale, e in consequenzia della quiete naturale, a ragione dubita perchè le falde del ferro e del piombo si
20 quietino sopra dell' acqua, potendosi sempre dubitare se si quietano naturalmente, dove ch' egli dimostra che elleno sopranuotano per altra cagione e accidentalmente. Adunque è manifesto che Aristotile conclude, le figure non essere cagioni del movimento semplice, e in consequenza della quiete naturale, ma sì bene del più veloce e del più tardo; e che egli non nega che le figure in qualche guisa possano cagionar la quiete accidentale, come egli poco appresso manifestarà: onde non apparendo la mente di Aristotile inconsequenzia contro a' nostri aversari, non è forza che la loro esposizione non sia precisamente tale; se poi da loro avete altramente inteso, questo può essere agevolmente. La seconda esposizione, congiugnendo la dizione *semplicemente* alla dizione *cause,* dal Sig. Ga-
30 lileo stimata di celebri interpreti, ma fuori di ragione, quantunque questa possa essere del Buonamico, tuttavia per non averla egli detta nell' esposizione di questo luogo, e per essere esposto, come diremo, diversamente da Temistio, Simplicio, Averroe e San Tommaso, i quali si deono chiamare celebri commentatori di Aristotile, o non la chiamerei di celebri commentatori. Ma sia come si vuole, questa esposizione, o del Buonamico, o de' vostri avversari, o di qual si voglia. è verace e buona, e in tal guisa si può ottimamente intendere Aristotile; quasi egli dica, che le figure non sien cagioni semplicemente del movimento, ma del più tardi e del più veloce.

Intorno questa esposizione... [pag. 125, lin. 19]

40 Quanto alle difficultà proposte dal Sig. Galileo, è agevole la risposta. E dalla

prima incominciando, dico che se il Sig. Galileo, sì come si dà ad intendere, avesse ben visto e letto Aristotile, poteva far di meno di non addurre questa ragione e questa difficultà: imperciocchè avrebbe ritrovato ne gli Elenchi e nella difesa de' poeti, nel fine de i libri della Poetica, che quando le parole nella testura generan difficultà e contrarietà a coloro che le scrivono, si deono correggere *κατὰ διαίρεσιν*, cioè per la divisione e col punteggiare ben le scritture; e se egli non credeva ad Aristotile, dovea legger Quintiliano nel settimo libro, dove e' tratta dell'ambiguità. Ma, secondo mi vien referto, il Sig. Galileo si compiace di studiar le cose in su il libro della natura, e non vederle sopra le fatiche de' valent'uomini. E perciò se la dizione *semplicemente* cagionasse contrarietà accoppiata con la dizione *muoversi*, il che non è vero, si dovrebbe adattarla in altra maniera, sì come fece Aristotile difendendo Empedocle, il quale in un sol verso si contrariava infinitamente, come si è detto. Oltre a che non ci doviam maravigliare che Aristotile collocasse in tal guisa la dizione ἁπλῶς: imperciochè a chi vuole scriver bene, fa di mestiero l'accomodar le parole dove elle rendono miglior suono; onde Aristotile, che col testimonio di Cicerone scrisse ottimamente tra i Greci, così le volle ordinare, conciosiachè il punteggiare sia quello che renda chiara ogni scrittura.

Di più, se l' intenzione d'Aristotile ... Aggiungo che, se ... [pag. 125, lin. 36 — pag. 126, lin. 16]

Quanto al secondo, affermo che il dire « non son cause semplicemente del moto, ma del moto più tardi e del più veloce », non solo è superfluo e falso, ma necessario e vero. E notisi che Aristotile dice « più tardi e più veloce », e non « tardi e veloce »: il che si mette in considerazione, non perchè importi alla nostra dubitazione, ma per mostrare che si debbe andar cauto nell'esporre gli autori, e non pigliare un termine per uno altro. Imperciocchè tre sono le cagioni assolute del più tardi e del più veloce nel movimento: la maggiore o minore inclinazione del mobile, la resistenza del mezzo e la varietà della figura. Della maggiore o minor inclinazione del mobile, non pare possa cader sotto dubitazione. Quanto alla resistenza, già si è detto a bastanza. Ci resta dunque a dimostrare, che la varietà della figura renda assolutamente, e di sua natura e per sè, il movimento più tardi e più veloce. Il che pare che il Sig. Galileo altre volte conceda, come che ora si nieghi per troppa vaghezza di contradire: imperciochè dice a carte 26 [pag. 88, lin. 1-2]: « Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa quanto della salita »; e a car. 33 [pag. 95, lin. 17-18]: « e di tal tardità ne è veramente cagione la figura »: ma perchè egli potrebbe sfuggire in dicendo che intende che la figura sia cagione per accidente, e non semplicemente, perciò così mi è paruto di provarlo. Pongasi per tanto nel medesimo mezzo due mobili eguali d'inclinazione, cioè di gravità o di leggerezza, ma diseguali di figura, verbi grazia l'uno sferico e l'altro circolare; sensibilmente apparirà, l'uno muoversi più

tardi, e l'altro muoversi più veloce: se, dunque, di questo accidente non è cagione la inclinazione, non la resistenza, sarà necessario esserne la figura. Adunque la figura è causa, per sè e semplicemente, d'una specie di più veloce e più tardo. Ma che la figura di questa velocità sia cagione per sè assoluta, non credo che il Sig. Galileo ne debba dubitar punto: imperciocchè dando l'inclinazione si darà il movimento, che, come ben dice Aristotile, non può essere prodotto dalla figura; ma concedendo che un mobile figurato si muova, ne segue necessariamente che 'l suo movimento per quella si è tardo o veloce: onde è ben vero che la figura non cagiona il movimento retto, perciocchè ancora le matematiche si moverebbono, 10 e il cielo al centro e alla circunferenza, come gli elementi, avrebbe il suo movimento; ma è cagione del più tardi e del più veloce. Quanto al testo 71 del quinto della Fisica, ancorchè Aristotile in quello non faccia espressa menzione della figura, tuttavia l'include in quelle parole: ἂν τἄλλα ταὐτὰ ὑπάρχῃ, cioè « se avranno le medesime condizioni »: il che dichiarando nel testo 74, non solo, come si pensa il Sig. Galileo, la mette come causa instrumentale, ma al pari della gravità e della leggerezza, dicendo: ἢ γὰρ σχήματι διαιρεῖ, ἢ ῥοπῇ ἣν ἔχει τὸ φερόμενον, cioè: « conciosia che il mobile divida o per la figura o per l'inclinazione ». Notisi che il movimento e l'inclinazione appresso d'Aristotile s'appartiene alla gravità e alla leggerezza, come si è detto; e perciò pare che il Sig. Galileo adduca falsamente 20 le parole del testo di esso, dicendo: « La gravità divide per la figura o per l'inclinazione », e Aristotile dice: « Il mobile divide per l'inclinazione, cioè per la gravità, per la leggerezza, e per la figura ». E si deve avvertire che lo intendere in questa maniera il testo leva ogni difficultà; imperciocchè Aristotile espressamente mette al medesimo grado la figura, e la leggerezza e la gravità. Adunque se la gravità e la leggerezza è causa, assoluta e per sè, del dividere e della velocità, dee esser ancora la figura, come si è detto, causa assoluta e per sè.

Aggiungo che se Aristotile... [pag. 126, lin. 16]

Al terzo argomento si risponde, che avendo Aristotile fatta questa conclusione: « le figure non essere cause semplicemente del muoversi o del non muoversi, ma 30 del muoversi più tardo e del più veloce », il cercare, in forma di dubitare, perchè le falde galleggino sopra dell'acqua, non è punto stato a sproposito, ma convenientissimo: imperciocchè, se già egli aveva detto che le figure non son cause semplicemente e per sè della quiete, ci restava da dubitare, in che modo la figura può far sopranuotare le piastre del ferro e del piombo. Il qual problema dichiarando Aristotile, dice che la figura non è cagione semplicemente, ma come apportatrice dell'impedimento onde aviene che le piastre sopra dell'acqua galleggino. Mi piace, alquanto in digredendo, dimostrare e dire ch'io dubito ch'il Sig. Galileo non interpreti bene il testo d'Aristotile, quando egli dice, molte consequenze non essere degne d'un fanciullo, e son le vere e le germane sentenzie d'Aristotile: e questo avviene, 40 s'io non m'inganno, perchè egli non distingue, come doverebbe fare. Perchè nel

libro della natura, dove infinite distinzioni si leggono, tanto studiato dal Sig. Galilei, quelle che a intender questo luogo d'Aristotile fanno di mistieri vi son chiarissime: cioè che i mobili che per lor natura si muovono d'un movimento, interviene alle volte, per alcune circunstanze, il muoversi di contrario movimento, che si chiama moto accidentale; come il fuoco che di sua natura si muove all'in su, ma quando è forzato si muove al centro, come nelle saette si vede: in oltre, che uno agente d'un movimento accidentale non può esser cagione nel medesimo tempo dell'effetto contrario, verbi grazia, che quel che tira le cose gravi alla circunferenza, e perciò è cagione del moto per accidente, non può essere cagione della quiete accidentale in un medesimo tempo. E qui si potrebbe dire al Sig. Galilei, ch'e' bisognerebbe, a dar contro gli autor nobili, andar più adagio. Al quarto avvertisca, che Aristotile non ha voluto stabilire in questo luogo che la figura sia cagione in qualche modo della quiete, avendo detto, come infinite volte si è replicato, che la figura non è cagione semplicemente del muoversi, ma del più tardo e del più veloce, donde si deduce che, non essendo cagione del movimento semplice, non è anco cagione della quiete semplice e assoluta; di poi in un particular solo dimostra come la figura può indur quiete per accidente, e non per sè; e questo è, quando la figura larga, accoppiandosi con la resistenza dell'acqua, è cagione che le piastre di ferro restino sopra dell'acqua: e perciò si può concludere che Aristotile in queste parole non abbia attribuito alla figura assolutamente virtù di muovere e di quietare. Ma non ha negato che per accidente ella non possa questo effetto cagionare; onde poco appresso egli dimostra, in che guisa ella questo effetto, con la virtù del continuo, potrà produrre. La terza esposizione, come quella che è de' migliori commentatori d'Aristotile, devesi seguitare, cioè che la dizione ἁπλῶς si adatti alla dizione *figure*. Onde diceva Temistio: « Le figure universalmente non son cagione del movimento de gli elementi, ma che eglino più tardi e più velocemente si muovino »: a questo s'aggiugne Simplicio, mentre diceva, la figura semplicemente non esser cagion del moto, ma del più tardi o del più veloce: e per non tediare i lettori, Averroe, San Tommaso, e tutti i commentatori, son di questa opinione, e perciò pare che questa si debba seguitare; quantunque, come si è detto, tutte sien verissime, e in nessuna accaggia alcuna difficultà o cosa che si possa chiamar errore. Ma se gli argomenti del Sig. Galilei fussono ancora contra questa esposizione, gli si potranno adattare le medesime soluzioni che si son dette di sopra.

Ἀπορεῖται γὰρ νῦν, διὰ τί τὰ πλατέα σιδήρια, καὶ μόλιβδος, ἐπιπλεῖ ἐπὶ τοῦ ὕδατος, ἄλλα δὲ ἐλάττω καὶ ἧττον βαρέα, ἂν ᾖ στρογγύλα ἢ μακρά, οἷον βελόνη, κάτω φέρεται.

« Imperciocchè si dubita ora, perchè le falde di ferro e di piombo sopranuotano sopra l'acqua, e l'altre cose minori e men gravi, se saranno rotonde o lunghe, come l'ago, si muovono all'ingiù. »

Ecco che Aristotile propone il tanto impugnato problema, nel quale lui aver filo-

sofato ottimamente abbiàn dimostrato sino a ora. Ci resta a sciorre le difficultà, che, rappresentandosi al Sig. Galileo, gli danno occasione di dubitare che Aristotile non abbia ritrovata la vera cagione: alle quali si potrebbano dare tali soluzioni, che se il Sig. Galileo sarà più alla confession della verità, che alla contradizione, inclinato, resterà capace di essa. Primieramente, a quello dice, che uno ago posato sopra dell'acqua resti a galla non altrimenti che le falde del ferro e del piombo, che egli stima cotanto contro ad Aristotile, crederei che facilmente gli si potesse rispondere. E prima, non accettando l'esposizion di coloro che credono che si debba intender dell'ago messo per punta, come contradicente al testo che ragiona delle cose messe 10 per la lunghezza e non per l'altezza, dico, che quando ne gli autori si ritrovano delle parole anfibologiche, sì come dice Aristotile ne gli Elenchi e ne' libri della Poetica, si debbano distinguere, e adattare al testo quella significazione che più è verace, altrimenti sarebbe, non intendendo gli autori, calunniarli contr' a ragione. Adunque se la dizione βελόνη nella greca favella ha molte significazioni, come è verissimo, si dee pigliare quella che è più atta ad esplicare il testo; cioè che Aristotile si serva di detta dizione quando significa de gli aghi grossi, e non di quegli da cucir sottigliami. Quanto sia a sproposito il dar questa interpretazione al testo, o non intendendo gli autori calunniarli, lo lascerò giudicare a lui. Alla domanda, non solo posta nella prima edizione, ma ancora nella seconda replicata, se Ari- 20 stotile credeva che gli aghi piccoli e sottili galleggiassero o no, rispondo che sì. Alla nuova accusa del Sig. Galileo, d'avere sfuggito un problema maraviglioso e difficile, e introdotto un più facile e di maraviglia minore, rispondendo reprico, che, se fussi vera, che cosa inconvenevole sarebbe ella? Era in questo luogo obbligato ad esplicare tutti i problemi particulari? imperciocchè i problemi particulari richieggono diversi trattati dagli universali, sì come dimostra Aristotile, Teofrasto, Alessandro e mille altri: tratta dunque solo del primo, e perchè da Democrito era stato proposto, e perchè molto al trattato delle figure si apparteneva. Ma quando la dizione βελόνη non avesse altra significazione che di piccolissimi aghi, de' quali alcuni galleggiassero, come egli dice, non per questo sarebbe 30 contro ad Aristotile. Imperciocchè poco di sotto ci mostrerà che qual si voglia materia, benchè gravissima e di qual si voglia figura, riducendosi a sì poca gravità che non possa fendere la continuità dell'acqua, sopranuota; anzi che la polvere non solo nell'acqua, ma nell'aria si regge: e perciò notisi dal Sig. Galileo che Aristotile non ha tralasciato questo problema, che ancora gli aghi che nell'acqua si muovano all' ingiù, se si ridurranno a sì poca gravità ch' eglino non possano fender l'acqua, in quella si reggeranno: adunque, sì come non sarebbe falso se dicessimo che la terra nell'aria si muove al centro, ancorchè la polvere, che è terra, in quella sopranuoti, così non sarà falso dicendo che gli aghi al centro nell' acqua si muovano, quantunque alcuni in quella, per non la poter dividere, si quietano. 40 Onde è manifesto che nell'una e nell'altra maniera si salva il testo d'Aristotile.

se bene io più aderirei alla seconda esposizione, ch'egli non abbia tralasciato questo problema. E che da vero, sentite:

καὶ ὅτι ἔνια διὰ σμικρότητα ἐπιπλεῖ, οἷον τὸ ψῆγμα καὶ ἄλλα γεώδη καὶ κονιορτώδη ἐπὶ τοῦ ἀέρος.

« e perchè molte cose piccolissime sopranuotino nell'acqua pulverulente, come la rena dell'oro e altre cose terrestre e spolverizzate nell'aria. »

Io non so perchè il Sig. Galileo dica che Aristotile propone una altra conclusione, se conclusione è quella che da argomento depende, non avendo egli fatto argomento alcuno: egli si doveva più tosto dire, da poi che si ha da trattare de' termini fanciulleschi, una questione, un problema, una proposizione. La quale consideriamo se è diversa dal vero, come dice il Sig. Galileo. Ma prima notisi che la dizione ψῆγμα non significa l'oro in foglie, ma sì bene spolverizzato, come dal Sig. Galileo si pensa, che s'appiglia al testo di Averroe, che per giudizio de' migliori filosofanti in molte cose è corrotto, e al traduttore di Simplicio, il quale è stato ingannato dalle parole di esso, che egli male intese:

δεύτερον δὲ, διὰ τί τινῶν καὶ τῶν βάρος ἐχόντων σωμάτων τὰ μέρη ἐπιπολάζει τῷ ὕδατι, ὡς τοῦ χρυσοῦ ψῆγμα καὶ φύλλα καὶ τὰ κονιορτώδη ἐν τῷ ἀέρι.

« e secondariamente, perchè le particelle de' corpi che hanno gravità, sopranuotano nell'acqua, come la limatura e le foglie dell'oro e le cose pulverulente nell'aria »:

dove egli si pensa che Simplicio avessi posta la dizione *foglie* come dichiarazione dell'altra parola ψῆγμα, e perciò nella traduzione disse ψῆγμα, cioè foglie dell'oro, il che non è vero. Nel secondo luogo si debbe avertire, che Aristotile non dice che la limatura dell'oro sopranuoti nell'aria, ma nell'acqua; il che dimostra chiarissimamente Simplicio, come aviàn detto, nel dichiarare le parole di Aristotile; onde fa di mestieri il distinguere, per la divisione, il testo sì come lo distingue Simplicio. Non dicendo, adunque, Aristotile che la limatura dell'oro per l'aria, ma per l'acqua galleggi, non so vedere qual sia quella esperienza che ci dimostra il contrario. E quando egli lo dicesse, e ch'il testo stesse nella maniera ch'il Sig. Galileo lo traduce, tutta volta le esperienze di Aristotile son verissime. Imperciocchè, che la polvere sopranuoti nell'acqua, per una facile esperienza apparisce: e questa è, che spazzandosi e spolverandosi le stanze, dentro delle quali sia un vaso pieno d'acqua (come può avere avertito ogni minima femminella), vedesi in esso tanta polvere galleggiare, che par propio un velo; e non dimeno niuna particella di quella polvere è invisibile, e ad una ad una si veggiono, là dove nella vostra acqua torbida molte centinaia insieme non appariscono, della quale esperienza si è detto a bastanza. Quanto a che la medesima polvere resti nell'aria come nell'acqua, si vede la mattina a buon'ora, mentre il sole entra per le stanze, che una infinità d'atomi per l'aria ne va vagando; il che da Lucrezio, tanto dotto filosofo quanto leggiadro poeta, leggiadramente si descrive:

Libro secondo.

Contemplator enim, cum solis lumina cumque
Interdum fundunt radios per opaca domorum,
Multa minuta modis multis per inane videbis
Corpora misceri radiorum lumine in ipso,
Et veluti aeterno certamine praelia pugnasque
Edere turmatim certantia, nec dare pausam.

Si deve avertire che questo non adiviene per la commozione de i venti; anzi quanto più il tempo è quieto, tanto più queste particelle nell'aria si veggiono, delle quali senza dubbio credo abbia voluto significare Aristotile. Quello che della 10 polvere si è detto, segue ancora della sottil limatura dell'oro: onde è manifesto, che quanto son vere le esperienze di Aristotile, tanto false quelle del Sig. Galileo. E notisi che il Sig. Galileo dice che i globetti del piombo, gli aghi, sopranuotino nell'acqua, e ora nega che la polvere sopra di quella galleggi: ora io desidererei sapere perchè quelli e non questa sopranuota, se quelli son più gravi che questa; onde par che il Sig. Galileo fusse in obligo di dimostrare perchè questa differenza in questi suggetti si ritrova.

Περὶ δὴ τούτων ἁπάντων τὸ μὲν νομίζειν αἴτιον εἶναι ὥσπερ Δημόκριτος, οὐκ ὀρθῶς ἔχει. Ἐκεῖνος γάρ φησι, τὰ ἄνω φερόμενα θερμὰ ἐκ τοῦ ὕδατος ἀνακωχεύειν τὰ πλατέα τῶν ἐχόντων βάρος, τὰ δὲ στενὰ διαπίπτειν· ὀλίγα γὰρ εἶναι τὰ ἀντικρούοντα αὐτοῖς. 20 Ἔδει δ' ἐν τῷ ἀέρι ἔτι μᾶλλον τοῦτο ποιεῖν, ὥσπερ ἐνίσταται κἀκεῖνος αὐτός, ἀλλ' ἐνστὰς λύει μαλακῶς· φησὶ γὰρ οὐκ εἰς ἓν ὁρμᾶν τὸν σοῦν, λέγων σοῦν τὴν κίνησιν τῶν ἄνω φερομένων σωμάτων.

« Ma di tutte queste cose il pensare esserne la cagione come Democrito, non ha del conveniente. Imperciocchè egli dice che gli atomi ignei che si muovano all'insù per l'acqua, ritardano le piastre delle cose che hanno gravità; e le strette si muovano all'ingiù, essendo pochi l'atomi che gli si oppongano. Ma era necessario che molto più eglino facesseno questo nell'aria, sì come egli a sè stesso oppone, e opponendo solve debolmente; imperciocchè egli dice che nell'aria non fanno il movimento in un punto, dicendo σοῦν il movimento de i corpi che all'ingiù 30 si muovano. »

Passa poi a confutare Democrito . . . Quel che ha fatto . . . [pag. 129, lin. 24 — pag. 130, lin. 24]

Anzi Aristotile passa a spiegare la sentenzia di Democrito, e non a confutarla, il quale diceva, gli atomi ignei che si muovano all'insù per l'acqua, essere cagione della quiete delle falde del ferro e del piombo; ed avendola riferita, ne adduce una instanzia di Democrito con la sua soluzione, la quale egli stimando debole non impugna, facendo molte volte come le saette far sogliano, che sfuggono le cose debole senza nuocergli, e le gagliarde e forte rompano e sfracassano. È dunque l'instanza che Democrito si fa contro, che se fusse vero che gli 40 atomi ignei sostenessero le falde del piombo nell'acqua, lo doverebbano ancora

sostenere nell' aria; il che non segue: e il medesimo Democrito scioglie questa dubitazione, dicendo che gli atomi nell' acqua hanno il movimento unito, e nell' aria si sparpagliano; la qual soluzione da Aristotile non si impugna, ma egli solamente dice che è debol soluzione. E se volesse sapere perchè è debole soluzione, sarà facile il dimostrarlo. Ma prima si deve avvertire al modo d'Aristotile nel confutare gli antichi, il quale quasi sempre procede contro di loro con i loro principi, come quello che con le propie armi li voleva superare e vincere: e perciò io, seguitando le sue vestigie, prima suppongo, secondo Democrito, che si dieno gli atomi ignei, quantunque Aristotile nella Fisica, nel Cielo, nella Generazione e nella Metafisica, abbia dimostrato questo principio Democritico esser 10 falso. Supponendo dunque questo principio, per due cagioni gli atomi ignei dovrebbano sostenere maggiormente le falde del ferro nell' aria che nell' acqua. La prima è, che essendo il calore, che da gli atomi è generato, molto maggiore nell' aria che nell' acqua, dimostra, quivi essere più atomi dove è maggior calore: e chi non sa che i molti possano meglio che pochi adoperare? La seconda è, che gli atomi ignei più veloci nell' aria che nell' acqua si muovano, come da me si è dimostrato. Adunque, sendo più gagliardo il movimento de gli atomi ignei nell' aria che nell' acqua, potranno più agevolmente sostenere le falde nell' aria che nell' acqua; e perciò Democrito scioglie la sua dubitazione debolmente: e perciò doviam dire che la cagione addotta da Democrito non paia al tutto 20 vera, e che la sua istanzia resti in vigore e la soluzione sia alquanto debole. Quanto a quello che gli atomi ignei, come si è detto, più velocemente nell' aria che nell' acqua si muovino, io lo stimo verissimo, come credo di sopra aver provato; e alle nuove difficultà rispondendo, si vedrà se il Sig. Galileo o Aristotile si è ingannato in più d' un conto. E al primo rispondendo, il quale è ch' essendo il movimento all' ingiù più veloce nell' aria che nell' acqua, doverà, per la contraria cagione, il movimento all' insù essere più veloce nell' acqua che nell' aria (imperciocchè i mobili che hanno gravità, quanto più si accostano al termine propio, tanto diminuiscano di gravità; e perciò si crede egli che i mobili gravi si muovono più velocemente nell' aria che nell' acqua; onde adiverrebbe ch' ancora 30 i mobili che hanno leggerezza si dovessino muovere più velocemente nell' acqua che nell' aria); avanti rispondiamo, notisi che la velocità da tre cagioni, come si è detto, dipende, dalla maggior resistenza del mezzo, da maggiore inclinazione, e da figura più atta a dividere; e che, secondo Aristotile, la seconda e la terza s' appoggia alla prima: imperciocchè i mobili che hanno maggiore inclinazione e più atta figura, si muovano più velocemente, perchè fendano più facilmente la resistenza del mezzo; e perciochè, non essendo la resistenza, non sarà tardità o velocità alcuna, anzi non sarà movimento, come si è detto; al che non avertendo Giovanni Grammatico, si messe a contradire ad Aristotile. Adunque bisogna considerare se quella velocità che nelle cose gravi si ritrova, mentre sono nell' aria, 40

dalla resistenza o da la maggior inclinazione della gravità dipende; essendo chiaro che dalla figura non ha sua origine, ed essendo manifesto che quella velocità dalla maggior resistenza e non dalla maggior inclinazione. Imperciocchè le cose gravi, o son gravi di gravità assoluta; come la terra, che per sua natura, secondo Platone e Aristotile, per tutti i luoghi è gravissima, è impossibile che divenga più e men grave: e le leggieri di leggerezza assoluta, è impossibile che divenghino più e men leggieri; anzi quanto più al centro s'avicinano, più velocemente si muovano: e ne i propii luoghi e quelli mantiene la gravità e questi la leggerezza; segno ne sia che si quietano nel centro e nella circonferenza, e di quivi
10 non si possano rimuovere senza gran violenza. Quelle cose che son gravi o leggieri di leggerezza respettiva, possan diminuir la loro inclinazione, e far l'effetto che dice il Sig. Galileo; imperciocchè hanno una volta non solo a fermarsi, ma ancora, sendo per qualche accidente rimossi di quel luogo al centro, hanno a tornare a racquistarlo: verbi grazia, l'acqua, che, come grave, si muove nell'aria, quando è arrivata al suo centro, se bene è grave, non è così grave che possa nella terra generar movimento all'ingiù; e perciò quando nella terra per qualche accidente si profonda, divien leggieri, e all'in sù si muove. Venendo dunque all'argumento, dico, che trattandosi della terra e del fuoco, l'una delle quali è grave assoluta e l'altro leggieri assoluto, che per tutti i luoghi sono egualmente gravi
20 e leggieri, sarà impossibile che sien più e men veloci nella acqua o nell'aria, ma in tutti a duo i luoghi saranno veloci equalmente, e perciò non ci entra l'argumento del contrario; massimamente essendo chiaro, che quella velocità depende dalla maggiore e minor resistenza, e non dalla maggiore e minor inclinazione. Onde temo che il Sig. Galileo non abbi d'una cosa in un'altra, cioè dalla gravità respettiva alla gravità assoluta, e dalla velocità che depende dalla resistenza a quella che della maggiore inclinazione, che non è altro se non fare di molti sofismi *a simpliciter a quodammodo*.

Quel c'ha fatto credere... [pag. 180, lin. 24]

Queste ragioni, che abbiam dette, sono state in causa che Aristotile non ha
30 volsuto ch'il fuoco più velocemente nell'aria che nell'acqua: e avertasi ch'egli non solo ha risguardato alla minor e maggior resistenza de i mezzi, e alla diversità, ma ancora alla maggiore e minore inclinazione del mobile, come già il Sig. Galileo accennò citando il testo 71 del quinto della Fisica. Ma chi direbbe mai, quantunque poco esercitato in Aristotile, che egli non avesse tenuto conto della gravità non solo rispetto al più veloce, ma ancora al moto istesso e la quiete? Imperciocchè egli nel quarto del Cielo ponendo la gravità e la leggerezza respettiva, che ora è grave e ora leggieri, e pur il contrario se egli non avessi visto ch'uno elemento rispetto a un luogo è grave e rispetto all'altro è leggieri; verbi grazia, l'acqua nell'aria è grave perchè la pesa più di quella, e perciò si muove
40 al centro, e nella terra divien leggieri, e perciò si muove alla circunferenza;

adunque bisognerà confessare che Aristotile ha considerato l'eccesso della gravità del mobile rispetto al mezzo: onde avviene che quelli elementi che diminuiscano la gravità e la leggerezza, cioè quelli di inclinazione respettiva, in un luogo si muovono al centro, nell'altro si quietano, e nell'altro alla circunferenza. Ma perchè egli non l'ha considerato nella gravità assoluta, il Sig. Galileo si pensa ch'egli non l'abbia considerato nella respettiva; il che è tornare al nostro solito di argumentare *a simpliciter a quodammodo*, essendo manifesto in un intero libro d'Aristotile, che dell'eccesso della gravità de' mobili respetto a i mezzi egli ne ha auto diligente conto. Quanto alla leggerezza positiva si dia non altrimenti che la gravità, si è dimostrato con tante ragioni, che sarebbe superfluo il soggiugnerne d'avantaggio. Aspetterò dunque che il Sig. Galileo ce lo dimostri con ragioni e con esperienze, quando arà tempo e quando egli ne arà maggior necessità. 10

L'instanzia, dunque, di Aristotile... [pag. 131, lin. 11]

Anzi l'instanzia di Democrito contro a se stesso, e non d'Aristotile, è in vigore, essendo manifesto che il movimento del fuoco è più veloce nell'aria che nell'acqua. Non è già buona la soluzione di Democrito, ch'il movimento de gli atomi sia più unito nell'acqua che nell'aria, imperciocchè nè egli nè il Sig. Galileo, che fa del Democritico, non dimostrano per che cagione gli atomi più si devano sparpagliare nell'aria che nell'acqua. La potranno dimostrare; e se sarà vera, gli prometto che più sarò alla verità che alla contradizione inclinato. 20

S'inganna, secondariamente, Aristotile... [pag. 131, lin. 21]

Essendo l'instanzia di Democrito, s'ingannerà Democrito, e non Aristotile: ma averta il Sig. Galileo, che nè l'uno nè l'altro s'inganna, dicendo che le piastre del ferro e del piombo più si dovrebbano sostenere nell'aria che nell'acqua, stando l'opinione di Democrito. Imperciocchè il piombo e il ferro son gravi di gravità assoluta; e il Sig. Galileo argumenta dicendo, che tal corpo peserà cento libbre, che nell'acqua sarà leggieri: ma questi sono di gravità respettiva: adunque l'argumento non conclude. Anzi le falde del ferro e del piombo, sendo gravissime, tanto saranno grave nell'aria che nell'acqua: il che per esperienza agevolmente si può provare. E per far ciò, piglisi tanto piombo che nell'aria contrapesi due 30 libbre; dico che nell'acqua lo contrapeserà: e questo adiviene perchè è grave di gravità assoluta. Ma se si metterà una bilancia nell'acqua e l'altra nell'aria, quella dell'aria peserà più per la resistenza: imperciocchè la resistenza dell'acqua sostenendo quella bilancia che è in essa, viene a diminuire il peso; e quindi aviene che molte machine nell'acqua son sostenute da minor forza che nell'aria, trattando sempre della gravità non assoluta. Concludasi, dunque, che nel particulare del Sig. Galileo, se nessuno ha filosofato male, egli è stato Democrito, e non Aristotile, se ben io direi che in questa instanzia niuno di loro avessi mal filosofato. Quanto alla opinione de gli atomi di Democrito, è tanto fuori del senso e tanto impugnata d'altri, che sarebbe superfluo aggiugnere d'avantaggio. Quanto alla 40

sperienza del Sig. Galileo, delle falde che poste nel vaso ripieno d'acqua fredda, sotto il quale si ponga del fuoco, che egli dice che si sollevano da gli atomi ignei di Democrito, avertisca che le sono esalazioni, e non atomi: imperciocchè riscaldando il fuoco l'acqua, l'assottiglia, e ne cava i vapori e le esalazioni; le quali, sendo leggieri, si muovano all'insù, e incontrando quella piastra, con la lor leggerezza la sollevano. Ma quando la esperienza fusse vera, avertiscasi che ella non è per Democrito; perchè egli parlava delle falde di ferro e di piombo, e questa segue nelle piastre di materie poco più gravi dell'acqua; e perchè egli trattava del sopranuotare, e non dello stare sotto dell'acqua, come segue. Adunque
10 non bisogna ch'il Sig. Galileo dica, che Democrito tratta d'altro sopranuotare ch'Aristotile, deducendo da questa esperienza; anzi fa di mistiero che diciamo che la sperienza sia falsa, dicendo Democrito che le piastre del ferro sopranotano sopra l'acqua; e in tal maniera non imporre ad Aristotile, ch'egli non avessi inteso Democrito.

Ma, tornando ad Aristotile... senza molto... [pag. 132, lin. 31 — pag. 133, lin. 1]

Faciànci a intendere: l'instanza de gli atomi ignei non è ella di Democrito? or come l'attribuite voi ora ad Aristotile? e se è d'Aristotile, qual saranno l'istanzie che Democrito si muove contro? Egli è Democrito che si impugna, dicendo che se gli atomi ignei sollevasserono le falde nell'acqua, le doverebbono sollevare
20 ancora nell'aria. Veggasi adunque, se Aristotile o il Sig. Galileo mostra più voglia di atterrare altrui che di saldo filosofare. Aristotile non dice altro in questo luogo, se non che Democrito scioglie la sua istanza debolmente; e mostra gran voglia d'atterrare Democrito, ch'egli in tanti luoghi ha lodato, dandogli il pregio fra tutti i filosofanti: e il Sig. Galileo, che quello è di Democrito l'impone ad Aristotile; e in questa maniera lo biasima, cadendo in quello errore che egli rinfaccia ad Aristotele: il che ora per dimostrar maggiormente, non si curando di allungar a sproposito il ragionamento, di che, quando aveva a rispondere alle sue ragioni, mostrava di essere così geloso, va a trovare un altro luogo di Aristotile per aver occasione di impugnarlo. La qual cosa quanto gli sia per riuscire,
30 lo dimostrerà il fine.

senza molto discostarsi... [pag. 133, lin. 1]

Si deve dunque sapere, che Aristotile nel capitolo precedente, del quale il Sig. Galileo piglia il luogo per oppugnare, ebbe intenzione di mostrare che, sendo quattro gli elementi, faceva di bisogno il constituire una materia remota, della quale essi elementi si componessino, e quattro prossime; e questo, per poter rendere la ragione de i movimenti de i corpi semplici: e quindi viene a impugnare Platone, che una sola materia voleva che avessino gli elementi, e questa era, secondo la sua opinione, i triangoli; e di poi similmente dà contro a Democrito, che a i quattro elementi dava due materie, e queste erano il vacuo e il
40 pieno, dando alla terra il pieno e al fuoco il vacuo, e componendo gli elementi

mezzani della terra e del fuoco. Contro la qual posizione Aristotile argumenta di questa maniera: Sarà, dunque, una gran quantità d'acqua che conterrà più fuoco che una picciola d'aria, e una gran quantità d'aria che avrà più terra che una picciola d'acqua: adunque si arebbe a muovere la gran quantità d'aria più velocemente all'ingiù che la piccola d'acqua; il che in nessun luogo giamai si è veduto. E perciò non pare che Democrito filosofasse rettamente nel por due materie prossime a gli elementi, come Aristotile dimostra sino al fine del capitolo. La qual ragione il Sig. Galileo in due maniere inpugna: la prima, dicendo che detto argomento non conclude; e la seconda, che se conclude, nella medesima maniera si potrebbe ritorcere contro ad Aristotile. Il primo argumento, che dimostra la ragione d'Aristotele non concludere, è, che se fussi vero che la maggior quantità d'aria si dovessi muovere più velocemente all'ingiù che la piccola d'acqua, per contenere maggior porzione di terra, al certo bisognerebbe che fussi vero che una gran quantità di terra si movesse più velocemente che una piccola. Il che dal Sig. Galilei si stima per falso, ma, s'io non m'inganno, a torto, e, non se ne avvedendo, ripugna al senso ed alle sue propie esperienze. Imperciocchè il Sig. Galileo dice, che quelle minute particelle di terra le quali si trovono nell'acqua torbida, penano cinque o sei giorni a andare per quello spazio che una quantità di terra grossa quanto un minuzzol di pane in un momento trapassa; adunque senza difficultà si vede, che molto più velocemente si muove una quantità maggiore della medesima gravità in spezie, che una piccola; ma perchè alcuna volta per la poca disaguaglianza e per il poco spazio non si scorge sensibil differenza, perciò Giovanni Grammatico, a cui aconsente il Pendasio, e dipoi il Sig. Galileo, si pensò che due quantità di terra diseguali di mole avessino la medesima velocità nel movimento; la qual cosa, come si è dimostrato, è falsa. Onde avvertisca il Sig. Galileo, che non solo la maggior gravità in spezie è cagione della maggior velocità di movimento, ma ancor la maggior gravità in individuo; e non tanto questa, quanto ancora la gravità in genere, se sarà tanta che sovrasti di gran lunga quella che e assoluta s'appella, si moverà più velocemente che quella: e nel danaio del piombo e della trave di cento libbre nell'acqua, come abbiam detto, si vede. Il secondo è, che nel multiplicar la quantità dell'aria non solo si multiplica la terra, ma ancora il fuoco, onde se gli accresce non meno la causa dell'andare in giù, che quella dell'andare in su; e finalmente credo che voglia dire, che nell'aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell'acqua di terra: e perciò, crescendo la quantità della terra nell'aria, per crescere la sua mole, si agumenta tanto maggior il fuoco, che può compensare quella terra agumentata; onde giamai aviene ch'una gran quantità d'aria si muova più velocemente all'ingiù ch'una piccola d'acqua. Notisi, per rispondere a questa ragione, che Aristotile, come si è detto, impugnando gli antichi, suppone le loro opinioni, contro di loro argumentando, quasi che egli gli voglia con le propie

armi superare: e perciò, supponendo Democrito che quei mobili più velocemente si movevano al centro che avevan più pieno, così argumenta Aristotile: « Se è vero questa vostra supposizione, o Democrito, adunque una gran quantità d'aria, per aver più pieno che una piccola d'acqua, si doverà muovere all'ingiù più velocemente di quella »; onde, come bene diceva Aristotile riprendendo Democrito, egli non solo doveva dire che quelle cose andranno più velocemente all'ingiù, che averanno più pieno, ma manco vacuo. Il qual refugio il Sig. Galileo ha preso, parendogli d'aver ritrovato qualche gran cosa di nuovo, e nondimeno, come si è detto, è di Aristotile; e non monta niente, non sendo conforme a i principii di
10 Democrito; e quando fussi, non per questo arebbe vinto la lite. Imperciocchè, se la proporzione del vacuo e del pieno fusse quella che cagionasse che la gran quantità d'aria non dovesse muoversi più velocemente all'ingiù che la piccola d'acqua, tutta volta ne seguirebbe che una gran quantità d'acqua nell'aria si dovessi muovere all'ingiù con equal velocità che una piccola, il che segue al contrario; imperciocchè la medesima porzione che è in quella gran quantità, è ancora nella piccola; verbi grazia, un terzo di terra e due terzi di fuoco. Ma che una gran quantità di acqua si muova nell'aria più velocemente che una piccola, sì come si è dimostrato della terra, così è facile a mostrarlo dell'acqua. Veggasi quanto più velocemente si muove una gran doccia, che quelle stille di minutis-
20 sima acqua, che noi chiamiamo da cimatori. Adunque non è fallacia alcuna nell'argumento di Aristotile. Quanto alla seconda ragione, che ritorce l'argumento contra d'Aristotile, dicendo: Se è vero che gli elementi estremi l'un sia semplicemente grave, e l'altro semplicemente leggieri, e quei di mezzo partecipino dell'una e dell'altra natura, ma l'aria più del leggieri e l'acqua più del grave, adunque sarà una gran quantità d'aria che sarà più grave che una piccola d'acqua; si deve considerare, come bene diceva Temistio, che Democrito voleva che gli elementi di mezzo fussino composti de gli estremi e mistura di quelli, là dove Aristotile dice che tutti a quattro gli elementi sono composti d'una materia remota e di quattro materie prossime, delle quali egli ad ogni elemento ne assegna
30 una: alla terra, una materia grave assoluta; al fuoco, una leggieri assoluta; all'aria, una leggieri rispetto alla terra e l'acqua, e grave rispetto al fuoco; all'acqua, grave rispetto al fuoco e all'aria, e leggieri rispetto alla terra; ma voleva ancora che l'aria rispetto all'acqua fusse assolutamente leggieri, e l'acqua rispetto all'aria assolutamente grave. Dalle quali ragioni è manifesto la differenza che è fra la posizione di Democrito e quella di Aristotile; onde l'argumento senza fallacia procede contro a Democrito, e non contro d'Aristotile: imperciocchè secondo la sua sentenzia gli elementi di mezzo son mistura de i duoi estremi, sì come l'esalazione che è composta di terra e di fuoco, e perciò son gravi e leggieri; e secondo Aristotile, son gravi e leggieri perchè così sono atti nati, e così
40 comporta la loro natura. Per la qual cosa non si può mai concedere che una

gran quantità d'aria si possa muovere più veloce al centro che una piccola d'acqua, per esser questa rispetto all'acqua semplicemente leggieri, e quella rispetto all'aria semplicemente grave: adunque è manifesto perchè l'argomento conclude contro a Democrito, e non contro d'Aristotile. Alla dimanda del Sig. Galileo, dove si potrebbe fare la esperienza che dimostrasse che una gran quantità d'aria si movesse più velocemente che una piccola d'acqua, gli rispondo che se fussi vera la posizion di Democrito, questo doverebbe seguire nel luogo dell'aria. Imperciocchè se fusse vero che l'aria per l'aria e l'acqua per l'acqua non si movessino, il che è falso, veggendo noi molti fiumi sopranuotare sopra a i laghi, e l'aria grossa restar sotto la sottile, anzi sendo spinta all'insù ritornare al suo luogo; nondimeno, se una gran quantità d'aria fusse più grave ch'una piccola d'acqua, si moverebbe per tutti i mezzi all'ingiù più veloce di quella: onde non bisogna domandare dove si potrebbe fare questa esperienza, e non dove Aristotile l'ha fatta.

'Επεὶ δ' ἐστὶ τὰ μὲν εὐδιαίρετα τῶν συνεχῶν, τὰ δ' ἧττον, καὶ διαιρετικὰ δὲ τὸν αὐτὸν τρόπον τὰ μὲν μᾶλλον τὰ δ' ἧττον, ταύτας εἶναι νομιστέον αἰτίας. Εὐδιαίρετον μὲν οὖν τὸ εὐόριστον, καὶ μᾶλλον τὸ μᾶλλον· ἀὴρ δὲ μᾶλλον ὕδατος τοιοῦτον, ὕδωρ δὲ γῆς· καὶ τὸ ἔλαττον δὴ ἐν ἑκάστῳ γένει εὐδιαιρετώτερον καὶ διασπᾶται ῥᾷον. Τὰ μὲν οὖν ἔχοντα πλάτος διὰ τὸ πολὺ περιλαμβάνειν ἐπιμένει, διὰ τὸ μὴ διασπᾶσθαι τὸ πλεῖον ῥᾳδίως· τὰ δ' ἐναντίως ἔχοντα τοῖς σχήμασι διὰ τὸ ὀλίγον περιλαμβάνειν φέρεται κάτω, διὰ τὸ διαιρεῖν ῥᾳδίως, καὶ ἐν ἀέρι πολὺ μᾶλλον, ὅσῳ εὐδιαιρετώτερος ὕδατός ἐστιν. 'Επεὶ δὲ τό τε βάρος ἔχει τινὰ ἰσχὺν καθ' ἣν φέρεται κάτω, καὶ τὰ συνεχῆ πρὸς τὸ μὴ διασπᾶσθαι, ταῦτα δεῖ πρὸς ἄλληλα συμβάλλειν· ἐὰν γὰρ ὑπερβάλλῃ ἡ ἰσχὺς ἡ τοῦ βάρους τὸ ἐν τῷ συνεχεῖ πρὸς τὴν διάσπασιν καὶ τὴν διαίρεσιν, βιάσεται κάτω θᾶττον· ἐὰν δὲ ἀσθενεστέρα ᾖ, ἐπιπολάσει.

« Ma perchè de' continui altri sono facilmente, altri difficilmente divisibili, e i divisibili nella medesima maniera, altri più, altri meno, si deve pensare queste essere le cagioni. Imperciocchè quello è più facilmente divisibile che è più flussibile, e quello più che più, e l'aria è più tale dell'acqua, e l'acqua della terra, e in ciaschedun genere il minore è più divisibile e si disperge con più facilità. Adunque quelle cose che hanno larghezza, per occupare molto e per non si disperdere il maggiore, agevolmente sopranuotano; ma quelle che hanno contrarie figure, per occupar poco e per dividere più facilmente, si muovano all'ingiù, e nell'aria molto più, perchè è più divisibile dell'acqua. Ma avendo la gravità una certa virtù, mediante la quale si muove al centro, e i continui a non essere divisi, fa di mestiero paragonarle insieme; imperciocchè se la virtù della gravità alla separazione e alla divisione supererà quella del continuo, si moverà all'ingiù velocemente; ma se sarà più debole, sopranoterà. »

Ecco il luogo dove Aristotile rende la ragione perchè le sottil falde di ferro e di piombo sopranuotano nell'acqua, e perchè la limatura dell'oro (e non le

foglie), se però in tal guisa si ha da intendere il testo, e la polvere non pure nell'acqua, ma nell'aria ancora vadia notando; e perchè le falde devano cagionare quest'effetto nell'acqua, e non nell'aria: e dice che de i continui altri sono più divisibili, altri meno, e che i continui maggiori si dividan meno, e i minori più.

Qui io noto... [pag. 185, lin. 19]

Contro le quali posizioni il Galilei oppugnando dice che le conclusioni d'Aristotile in genere tutte son vere, ma che egli le applica male a i particulari, perchè l'acqua e l'aria non hanno resistenza alla divisione: ma essendosi dimostrato che 10 non solo i detti elementi, ma gli altri ancora hanno resistenza alla semplice divisione, per l'argumento del contrario seguirà, che Aristotile applichi bene le sue conclusioni universali a i particulari. Ma notisi dal Sig. Galileo, che trattando Aristotile della quiete delle falde del ferro e del piombo, tratta della quiete accidentale, e il simile è la quiete della polvere nell'aria; e perciò, sendo le cose accidentali di lor natura non durabili, non è maraviglia se la polvere non sta sempre nell'aria, essendo che quando ella ha superato la resistenza dell'aria, ella si muove al suo centro; e perchè più resiste l'acqua che l'aria, perciò più si quieta la polvere e le falde del ferro e del piombo nell'acqua, che non fa nell'aria. E perchè le falde e la polvere, bagnate, nell'acqua calino al fondo, già si è detto: 20 si possono bene collocar in quella se non in tutto prive dell'aria, almeno con sì poca, che ella non può cagionare questo effetto del sopranotare. Quanto alle oposizioni che il Sig. Galileo si fa contro, son tanto deboli e fievole, che non pare che metta conto spender il tempo intorno di esse. E chi non sa che le cose leggieri galleggiano, non per non poter fendere la resistenza dell'acqua, ma per esser più leggieri di essa? e che sommerse dentro de l'acqua, elleno, rompendo la sua resistenza, ritornano sopra di quella? Non so chi sien coloro che si credano ch'uno vuovo galleggi nell'acqua salsa, e non nella dolce, per la maggior resistenza; ma bene mi paiano poco esperti nelle cagioni delle cose e nella filosofia, venendo questo accidente perchè l' vuovo è più leggieri dell'acqua dolce, e più grave della 30 salsa. Ma mi sono molto maravigliato che il Sig. Galileo dica che a simili angustie deducano i principî falsi d'Aristotile, non sapendo vedere perchè molto meglio si possa rendere la cagione di questo effetto con i suoi principî che con i nostri; anzi molto meglio, perchè oltre al rendere ragione onde avvenga che un vuovo galleggia nell'acqua salsa e non nella dolce, si può ancora dimostrare perchè una gran mole di aria nell'acqua si moverà più velocemente che una piccola. Adunque a ragione si può dire al Sig. Galileo: « A queste angustie conducano i falsi principî »: imperciocchè la maggior mole dell'aria ha maggior virtù che la piccola, e perciò si move più velocemente di essa; là dove il Sig. Galileo, che non concede virtù alcuna che produca il movimento all'insù, non può dimostrare 40 tale accidente.

cessa, dico, tal discorso... [pag. 187, lin. 9]

Essendo, dunque, vero che l'acqua e l'aria hanno resistenza, sarà verissimo il discorso d'Aristotile, che le falde larghe sopranuotano nell'acqua perchè comprendano assai, e quello che è maggiore meno agevolmente si divide. Ma il dire che le piastre, quando si fermano, abbino già penetrato la superficie dell'acqua, è una vanità, come si è dimostrato. Il simile si può dire della nave; della qual cosa ci rimettiamo a quello si è detto, non volendo, senza osservare metodo, noiare noi medesimi e gli uditori. Perciò faceva meglio a non repricar tante volte le medesime cose. Adagio, Sig. Galileo, non saltiam d'Arno in Bacchiglione, al nostro solito. Il Buonamico dice che l'acqua del mare è più grossa nella superficie che nel fondo; e il Sig. Galileo subito s'attacca che egli dica il simile nell'acqua dolce. Sapeva ancora il Buonamico, che ne i fiumi l'acqua grossa sta di sotto, sì come aviene del lago di Garda, del lago Maggiore e del lago di Como, sopra de i quali senza mesciarsi passano varii fiumi, e che sopra del mare i fiumi sopranotano per molte miglia; ma diceva, che paragonando l'acqua del mare fra sè medesima, che quella di sopra era più crassa perchè era più amara, straendo il sole del continuo de i vapori da quella, e quella di sotto men crassa per essere più dolce e per non potere il sole cavare di essa le parti più sottili. Quanto al dubitare della sua esperienza, poco importa; perchè il Sig. Galileo potrà farne la sperienza al contrario, e allora gli si potrà credere qualche cosa. E noti il Sig. Galileo, che delle cose sensibili il senso ne è ottimo cognoscitore, e non la ragione. Vaneggia colui, e ha debolezza d'ingegno, che vuole le cose sensibili ricercar con ragione. E in questo proposito mi piace di dimostrare un metodo pellegrino del Sig. Galileo nella sua filosofia: e questi è, che egli nelle cose che son sottoposte al senso, e che noi continuamente veggiamo, vuole dimostrarle con matematiche ragioni; e nelle cose dove non arriva il senso, o almeno ripieno d'imperfezioni, egli le vuol cognoscere col senso, come della concavità della luna, delle macchie del sole, e di mille altre cose simili: dove che egli si vorrebbe fare al contrario; imperciocchè dove si può fare la esperienza, son superflue le ragioni, sì come del galleggiare della nave e della salsedine adiviene; ma dove il senso non arriva, se non pieno d'imperfezione, bisogna correggerlo e aiutarlo con la ragione; imperciocchè, quando noi veggiamo il sole che apparisce della grandezza d'un piede, se noi non correggessimo quel senso, noi crederemmo una cosa falsissima per vera. Perciò quando al Sig. Galileo par di vedere la luna montuosa e il sole macchiato, fa di mestiero che consideri bene se la ragione comporta tal cosa, e se il senso si può ingannare in tanta lontananza e accompagnato da quello instrumento del Sig. Galileo.

Ma tornando ad Aristotile... [pag. 188, lin. 6]

E tornando dove ci partimmo, dico che la larghezza delle piastre del ferro è cagione del sopranotare. Si deve bene avertire che la detta larghezza si deve accompagnare con la sottigliezza: il che dimostra Aristotile dicendo che se la virtù

della gravità supererà la del continuo, le piastre se ne andranno al fondo; onde bisogna che le dette piastre sieno leggieri, e perciò sottili. Quanto alla esperienza che le piastre del ferro e del piombo, se si divideranno in strisce e in piccoli quadretti, si reggeranno non altrimenti che prima facevano, si debbe avertire che questa esperienza non conclude per due cagioni: la prima, perchè non è vero che nel medesimo modo galleggi una gran falda che una piccola; impercioccchè molto più gagliardamente galleggierà la grande che la picciola, come per esperienza si è provato: la seconda, che il Sig. Galileo, volendo mostrare che la figura piana non cagiona l'effetto del galleggiare, sempre mantiene le falde in
10 detta figura, ora grande, ora picciola, e perciò non è maraviglia che ella sempre galleggi; ma se egli di dette falde ne taglierà qual si voglia porzione, purchè sia di sensibil gravità, di qual si voglia figura fuor della piana, subito se ne andrà al fondo. Adunque la figura larga è quella che sostiene le falde del ferro e del piombo.

E per dichiarazion di questo... [pag. 138, lin. 17]

Quanto a che le figure più corte e più strette dovessino galleggiar meglio, eccoci alle nostre vanità. Se il senso ci dimostra il contrario, perchè ci vuole il Sig. Galileo far stravedere? Ma veggia la cosa dove si riduce: egli, per dimostrare questa stravaganza, entra in una maggiore, supponendo che l'acqua che è
20 intorno intorno al perimetro delle piastre, deva reggerle sopra di essa; il che è falsissimo, essendo manifesto che è l'acqua ch'è sotto della piastra. Segno di ciò ne è, che sendo diviso tutto il perimetro dell'acqua, ad ogni modo la piastra si regge: oltre a che, non è tant'acqua al perimetro delle figure lunghe, quanto alle larghe, v. g., a una striscia tagliata da una falda di ferro o di piombo, ma così stretta che più non sia di figura piana? e nondimeno, ella non può galleggiare. Onde, se bene è vero, per la sua geometria, che dividendo una falda sempre si fa più superficie, nondimeno la larghezza della piastra sempre sarà la medesima; imperciocchè rimessa insieme la detta piastra divisa, overo misurata così separata, sarà la medesima.

30 *Dicogli di più*... [pag. 138, lin. 11-12]

Con nuovo e ultimo argumento impugna Aristotile il Sig. Galileo, dicendo che, concedendosi ancora la resistenza dell'acqua essere la propia cagione del galleggiare delle piastre del ferro, nondimeno molto meglio non dovrebbe galleggiare una gran falda di piombo che una piccola: il che egli volendo provare, mette in considerazione che le piastre del piombo discendano dividendo l'acqua che è intorno al loro perimetro e alla loro circunferenza; quasi ch'egli voglia dire, che le parte dell'acqua che son sotto la piastra del piombo, da esse non si dividino: la qual cosa è contro alla sperienza e ad Aristotile. Imperciocchè sensibilmente si vede che le piastre del piombo qualche volta hanno diviso tutte le parte del-
40 l'acqua che sono intorno alla loro circunferenza, e nondimeno non si profondano:

e Aristotele dice che le piastre del piombo galleggiano perchè occupano gran quantità d'acqua, e le rotonde o lunghe, per occuparne poca quantità, si muovono all'ingiù; avendo prima detto, che i continui divisibili, quelli che son maggiori più malagevolmente si dividano che i minori; onde è manifesto, Aristotile dire che le falde del piombo in movendosi devino dividere tutte le parte dell'acqua, e non quelle sole che sono intorno al perimetro: e quindi avviene che le falde grandi stanno più gagliardamente sopra l'acqua che le piccole. Segno ne sia di ciò, che elleno sostengano sopra di sè molto maggior peso che quelle non fanno. Anzi, supponendo la sua opinione, il suo argomento non conclude l'intento; e se niente conclude, conclude con condizione. Imperciocchè, ponendo la tavola ABCD[1], 10 lunga otto palmi e larga cinque, sarà il suo ambito palmi 26, e 26 palmi ponghiamo che sia il taglio ch'ella dee fare per andare al fondo; dividasi quanto il Sig. Galileo vuole e quanto egli desidera: dico che l'argomento non conclude l'intento. Imperciocchè, se noi pigliamo qual si voglia parte di quelle divise, niuna ve ne sarà che abbia 26 palmi d'ambito, come quella che si è divisa: adunque ella non potrà galleggiare meglio che la già divisa: adunque non sarà vero ch'una piccola falda possa galleggiare meglio che una grande. E se però conclude niente, conclude con condizione. Imperciocchè se quelle particelle divise non si uniscano di maniera insieme, che quella superficie che si è acquistata per la divisione ricongiungendole non si perda, non concluderà l'argomento; la qual 20 cosa il Sig. Galileo non fa, e non dimostra in che maniera si possa fare: e quando si riducesse in atto, non proverebbe altro se non che la detta asse, divisa e ricongiunta in maniera che non si perda la circunferenza acquistata per la divisione, seguirà, per il supposto del Sig. Galileo, ch'ella meglio deve galleggiare che prima non faceva. Notisi, che se bene nel segare una assicella s'accresce la sua circunferenza, perchè si fa una superficie che prima non vi era, nondimeno la superficie del fondo riman la medesima, anzi si diminuisce, mancandovi lo spazio che nel dividerla si consuma nel segamento: il che è chiarissimo; perchè segandosi una asse di qual si voglia grandezza in cento parti, e riunendola nella medesima maniera che era prima, non solo non divien maggiore, ma alquanto minore per 30 la detta cagione, trattandosi della superficie del fondo, che è quella la quale, secondo Aristotile, è la cagione del sopranotare. Questo è quello che seguirebbe in dottrina d'Aristotile, contro alla sua medesima dottrina, anzi contro alla dottrina del Sig. Galileo.

Finalmente a quel che si legge... [pag. 139, lin. 26]

Diciamo, dunque, che tutto quello che si quieta e si muove nell'acqua, o si quieta e si muove naturalmente o accidentalmente: in oltre, quello che in queste maniere si quieta e si muove, o è corpo semplice, o è misto. I corpi semplici o

[1] Cfr. la figura a pag. 138.

si muovono nell'acqua naturalmente al centro, o alla circunferenza. Quelli che si muovono per quella al centro, si muovono per essere più gravi dell'acqua, come la terra; e quelli che alla circunferenza, per essere più leggieri di essa, come l'aria e 'l fuoco. I corpi misti o si muovano naturalmente per l'acqua al centro, e ciò per il predominio dell'elementi più gravi di essa, come l'oro e il piombo; o si muovono alla circunferenza, e ciò per il predominio delli elementi più leggieri dell'acqua, come i vapori e l'esalazioni; o finalmente si quietano nella superficie dell'acqua e nel confine di quella dell'aria, e questi sono quei misti che sono a predominio aerei, come i sugheri, le galle, e simili. Di nuovo, quello che si 10 quieta per accidente nella superficie dell'acqua, o è corpo semplice, o misto: e ciò in due maniere; o per essere così piccolo e di sì poca gravità, che non possa fendere la continuità dell'acqua, come la polvere e altre cose pulverulente; o per essere di figura piana e sottile, la quale, per comprender molto continuo dell'acqua e perciò per non poter dividerlo, cagiona a i corpi gravi, ne' quali ella si ritrova, il sopranotare nell'acqua, come nelle piastre dell'oro, del ferro, del piombo, nell'assicelle dell'ebano, e simili; avendo dimostrato per sensibile esperienza, che dette falde quando si pongano nell'acqua sono semplice oro o piombo, e che non vi è congiunta aria, e se pur ve n'è, è sì in minima quantità, che di essa e delle piastre non si può comporre un corpo più leggieri dell'acqua. Adunque dette 20 piastre si quietano sopra l'acqua per la figura piana, *sì come era la sentenzia d'Aristotile.*

Questo è quello che in difesa della verità e di Aristotile mi è sovvenuto di dire in queste mie Considerazioni sopra 'l Discorso del Sig. Galileo. Il quale se avesse publicato i libri dove egli pone i principii e fondamenti della sua filosofia, come dovrà fare fra poco tempo, forse mi sarei appreso alla sua opinione, o io con più fondamento gli avrei dimostrato, l'opinione d'Aristotile in questa dubitazione esser vera: imperciocchè mal si può impugnare chi ora s'appiglia ad una opinione e ora a un'altra, ora a quella di Democrito, ora a quella di Platone, e ora a quella di Aristotile, non si vedendo come egli da' sua principî deduca queste 30 conclusioni.

Il Fine.

Concediamo licenza al M. R. Sig. Vincenzio Rondinelli, Canonico e Penitenziere Fiorentino, che possa rivedere la presente opera, considerando se in essa si trovi cosa che militi contro la pietà Christiana o li buoni costumi, e riferisca in piè di questa.

Il dì 23 Aprile 1613.

Piero Niccolini Vicario di Firenze.

Io Vincenzio Rondinelli Canonico Fiorentino ho revisto il presente trattato del Sig. Vincenzio di Grazia circa le cose che stanno sopra l'acqua o in quella si muovono, di controversia a quel del Sig. Galileo Galilei, e non ci ho trovato cosa che sia contro alla Christiana religione e contra buoni costumi. Ed in fede ho scritto, questo dì 4 di Maggio 1613. 10

Attesa la premessa relazione, concediamo che la soprascritta opera si possa stampare in Firenze, osservati gli ordini soliti.

4 Maggio 1613.

Piero Niccolini Vicario di Firenze.

Il P. Maestro Francesco Vecchi, Regente di S. Spirito, rivegga per parte del Sant' Offizio, e referisca etc.

Dal Sant' Offizio di Firenze, 5 Maggio 1613.

F. Cornelio Inquisitore di Firenze.

Io Fra Francesco Vecchi ho letto il presente trattato, intitolato Considerazioni del Sig. Vincenzio di Grazia sopra il Discorso di Galileo Galilei intorno alle cose che stanno su l'acqua e che si muovono in quella, e non ho trovato cosa che repugni alla santa Fede e buoni costumi. In fede di che ho scritto di propria mano, questo dì 7 Maggio 1613. 20

F. Cornelio Inquisitore di Firenze. 8 Maggio 1613.

Stampisi secondo gli ordini, questo dì 9 di Maggio 1613.

Niccolò dell'Antella.

FRAMMENTI

ATTENENTI ALLA SCRITTURA

IN RISPOSTA A

L. DELLE COLOMBE E V. DI GRAZIA.

Non mette conto il mettersi a confutare uno che è tanto ignorante, che, per confutar tutte le sue ignorantaggini (essendo quelle più che le righe della sua scrittura), bisognerebbe scriver volumi grandissimi, con nissuna utilità degl' intendenti e senza vantaggiarsi niente appresso il vulgo.

Il Galileo nello scrivere il suo trattato non ha auto per mira di persuader la sua dottrina a tutti quelli che solamente sanno leggerla; anzi era molto ben sicuro che più di 80 per 100 non arebbono inteso ciò che egli ha scritto. Per lo che egli non si sente in obbligo di
10 dover risponder al Colombo, al Coresio, al Grazia, o ad altri che, per non aver intesa punto la sua scrittura, si sian posti a contradirli, atteso che tal fatica sarebbe totalmente inutile: perchè gl' intendenti non hanno bisogno di altrui confutazioni per conoscer la leggerezza di tali oppositori; e per gli oppositori stessi ogni fatica sarebbe gettata in vano, perchè se e' non hanno intesa pur una delle dimostrazioni del Sig. Galileo, scritte anco con somma chiarezza, ben sarebbe stolto chi si persuadesse, con tutti i discorsi del mondo, il potergliele far capir tutte. Però il miglior consiglio sarebbe che i suoi contradittori studiassero le matematiche, perchè intenderebbon il libro del
20 Galileo, e senz' altro rimarrebbono persuasi, sì come l' esperienza mostra in tutti gl' intendenti di tale scienza.

10. *che* non intendin punto *per* — 16. *Galileo* ben *scritte* — 19. *perchè* senz' altro *intenderebbon* — 20. *rimarrebono* —

Come sarà possibile attutare i balordi, se mentre voi impugnate una loro sciocchezza, vi si fanno incontro con un' altra maggiore?

facciasi esperienza della velocità dell' acqua e dell' aria, empiendo uno schizzatoio pien d' acqua e lasciandolo versar, notando il tempo; poi mettendolo sott' acqua con la bocca in giù, e notando parimente il tempo dell' uscita [de]ll' aria.

Risponder al Colombo e simili oppositori, sarebbe fatica inutile e vana, perchè gl' intendenti conoscono le gofferie di costoro, per lo che appresso di loro non è bisogno di altra risposta; l' assenso di quelli che non intendon nulla non si deve desiderare, ma lasciarl[o] per frutto delle fatiche di simili contradittori.

Tollerano men gravemente la dottrina de i remotissimi di tempo, perchè gli par di potere attribuire la causa del non saper loro a un difetto di natura universale; sì come par che altri men si dogga morendo di un contagio universale, che di una infirmità che, toccando te solo, lasci gli altri illesi. Così men duole la cattiva ricolta universale che la tempesta particolare, a chi la tocca.

E come che l' altrui scienza e industria sia una peste che flagelli la loro inerzia ed ignoranza, con animo men turbato sentono gli avvisi de i progressi di lei in regioni remote: ma che ella fermi il piede ed aqquisti vigore nella provincia loro o nella propria città, vien con tale spavento veduto, e sentito con tanto rancore, che non si lascia di tentare ogni provisione, benchè difficile e pericolosa, per estirparla dalla radice e troncarla nel suo primo allignarsi. E se noi considereremo i particolari eventi del Galileo, troveremo il numero maggiore de' suoi contradittori, e quelli che più impetuosamente si sono sollevati per supprimerlo, esser della sua propria patria: i remoti, ancor che non ne mancassero sul principio che si risentissero e negassero le sue novità, finalmente, come quelli che da altro affetto non venivano perturbati fuor che [1] dalla qualità delle conclusioni lontane

2 *sciocchezza* la defendono ri — 23. *ogni* possibi[le] *provisione* — 26. *che* con impeto maggiore *più* — 27. *esser* tutti *della* —

[1] « fuor che » è scritto sopra « ma solo », che non è cancellato.

delle concepite opinioni, sentita poi la forza delle ragioni e dell' esperienze manifeste, si sono quietati e con sincerità d' animo rimessi. Il che non dirò che sia accaduto a i lontani solamente, anzi pure al numero maggiore de gli studiosi della città di Firenze. Di che, de i molti particolari testimonii che io produr potrei, voglio che un solo mi basti appresso i forestieri: che è il veder qual numero di nobiltà si sia nuovamente applicata con gran fervore allo studio della geometria; resa ormai sicura, a qual altezza senza le sue ali altri si possa sollevare nella cognizione della natura. I contradittori, mantenuti 10 tuttavia da quell' affetto che pur troppo chiaramente si scorge negli scritti loro, non lasciano intentato artifizio veruno, di quelli che possino mantenergli certo popolare applauso o al meno la moltitudine indifferente: de i quali uno è il fargli tornar frequentemente all' orecchie l' apparente esorbitanza delle semplici e nude conclusioni, lontane dalle vulgate opinioni de i reputati sapienti, acciò che, continuandosi in loro le prime concezzioni, non gli nasca pensiero di sentir alcuna delle contrarie ragioni. Un altro artifizio, e che mirabilmente viene usato dal Sig. Colombo, è il rispondere a tutte le ragioni dell' avversario, ancor che insolubili: dico rispondere, benchè nè egli le abbia 20 intese punto, nè sia chi punto intenda le sue risposte, non intese nè anco da sè medesimo. Ben ha egli, per mio avviso, da buona scuola di retori imparato, di quanta efficacia sia, per guadagnarsi l' assenso dell' universale, il dir molto e con audacia, onde il semplice lettore confuso resti al meno irresoluto nel prestare o negare l' assenso a quello che egli reputa per propria incapacità di non intendere. Io non negherò mai al Sig. Colombo d' aver sentito gusto particolare nel veder con quanta franchezza e' trova risposte dove le non sono, forma discorsi di concetti senza senso e produce dottrine non mai vedute, non che studiate, da lui, e tutto con sottile accortezza, per cavar dal-30 l' astuzia quell' utile che e' non può sperar dalla ragione.

hanno, questi signori Peripatetici, usata un' altr' accortezza, per mantenersi, quanto è possibile, l' aura popolare; ed è stata di fare scrivere a persone di poco grido nella lor dottrina: acciò che, prima,

2. *e* rimessi *con* — 5. *particolari* argomenti *testimonii* — 9-10. *mantenuti* ancora *tuttavia* — 10. *scorge* nelli *negli* — 11-12. *possino* al meno *mantenergli* — 28. *produce* autori *dottrine* — 29. *accortezza* per mantenersi con astuzia *per* —

appaia che si è potuto rispondere alle mie dimostrazioni; secondo, che, per ogni evento che anco l'universale si accorga della fiacchezza delle risposte, resti loro sempre una ritirata per mantenimento del lor credito, cioè che quando i principali avessero risposo loro, il negozio sarebbe passato altramente.

non si accorgono costoro della loro semplicità, mentre stimano, grandissima esser la perfezione di un corpo quando egli abbia la figura perfettamente sferica; il che saria una miseria estrema, simile alla domanda di Mida.

Io non posso usar cavilli, perchè sostengo il vero, o l'arguzie si 10 mostrano nel difender paradossi; come le piacevoli lodi del Bernia calzano in lodare suggetti magrissimi, come l'orinale, la peste, il debito, Aristotile, etc., ma non tornerebbono bene lodandosi il sole, la giustizia, etc.

Contro di me a facc. 9, versi 10, etc.[1] Par che il mio discorso concluda solamente quando il vaso non è pieno d'acqua, perchè allora l'acqua si alza; ma se il vaso sarà pieno, l'acqua traboccherà, e non sarà alzata. Tuttavia, chi ben considererà, l'acqua vien alzata: altramente, non solo non ne traboccherebbe tanta quanta è la mole del solido demersa, ma non ne traboccherebbe punto, perchè già stava 20 senza versarsene quando si cominciò a tuffare il solido; segno che la sua costituzion non bastava all'effusione, ma bisognava alzarla più. Dell'altr'acqua, poi, che séguita di spandersi, non si può dubitare se si elevi; poi che ha da esser quella che si conteneva dentro del vaso, più e più bassa del su'orlo, secondo che maggior quantità sene versa.

Sarebbe cosa molto ridicola se alcuno si meravigliassi che gli usurai, i ladri e gli assassini non restassero di assassinare per tante e tante evidentissime ragioni che i iurisperiti e i teologi adducono in detestazione di questi peccati; e mostrerebbe in certo modo di credere che gli assassini medesimi stimassero di aver ragione nell'assas- 30 sinare, e che per ciò persistessero negli assassinamenti; il che non è.

[1] Si riferisce al suo *Discorso intorno alle cose ecc.*: vedi a pag. 69, lin. 28 e seg.

Non negano gli avversarii che la gravità e la leggerezza del solido in relazione all' acqua possino per sè sole esser causa del descendere e del galleggiare, rimossa la considerazione della figura; e affermano, ancora la figura poter cagionare l' istesso effetto, rimossa anco l' operazion della gravità, sì che non possa esser materia alcuna così grave, che in virtù della figura non si faccia galleggiare. Ora, stanti queste cose, è necessario che tra le figure ve ne siano alcune più atte a produrre il loro effetto, ed altre meno (perchè se tutte fossero egualmente atte, sarebbe l' istesso che se non facessero niente;
10 perchè tutta la causa dell' operare si doverebbe attribuire alla materia): onde è forza che, tra le figure differenti, ve ne sia alcuna indifferente al produr questo o quello effetto, dico di descendere o galleggiare, sì che il solido figurato in tal figura eserciti senza alterazione alcuna quella operazione che depende semplicemente dalla sua gravità. Ora io domando a gli avversarii, quale è quella figura che non aiuta o disaiuta 'l descendere. Dichino, per esempio, la sferica: e perchè il modo con che opera la figura nel vietare il descendere è col proibir, con la sua ampiezza, la divisione, adunque bisogna dire che la figura sferica non è nè atta nè inetta al dividere, ma
20 indifferente: e s' è così, adunque le figure più acute della sferica saranno più di lei atte alla divisione; per lo che sarà qualche solido men grave dell' acqua, che ridotto in figura acutissima descenderà; il che è impossibile: adunque non è vero che la figura operi etc. In oltre, essendo che la figura sferica è quella che non arreca alterazione alcuna alla propension della materia, sarà forza che ogni sfera di materia più grave dell' acqua descenda, ed in consequenza non sarà possibile fare una palla che galleggi e anco descenda, come fa la falda distesa; il che è falso: adunque la figura non ha che far nulla nel galleggiare o descendere.

30 non occorre rispondere: per convincer loro o, per dir meglio, per fargli confessar convinti, il tempo è buttato via; per gli altri, è superfluo il dir niente.

9. *atte* non *sarebbe* —

RISPOSTA ALLE OPPOSIZIONI

DI L. DELLE COLOMBE E DI V. DI GRAZIA

CONTRO AL TRATTATO

DELLE COSE CHE STANNO SU L' ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

RISPOSTA
ALLE OPPOSIZIONI

Del S. LODOVICO delle Colombe, e del S. VINCENZIO di Grazia, contro al Trattato del Sig. GALILEO Galilei, delle cose che stanno sù l'Acqua, ò che in quella si muouono.

ALL'ILLVSTRISS. SIG. ENEA Piccolomini Aragona, Signore di Sticciano, &c.

Nella quale si contengono molte considerazioni filosofiche remote dalle vulgate opinioni.

Con licenza de' SS. Superiori.

IN FIRENZE

Appresso Cosimo Giunti M D C XV.

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

ENEA PICCOLOMINI ARAGONA,

SIGNORE DI STICCIANO, PRIORE DI PISA DELLA RELIGIONE DI SANTO STEFANO, COPPIERE, CAMERIER SEGRETO E CAPITANO DI CAVALLI, TRATTENUTO DAL SERENISSIMO GRAN DUCA DI TOSCANA SIGNOR MIO COLENDISSIMO.

Io non poteva dedicare ad alcuno meglio che a V. S. Illustrissima le mie presenti scritture, trattandosi in esse la difesa di persona e dottrina tanto da lei a ragione stimata e onorata, prendendo oltre a questo speranza, che per la sua molta intelligenza di queste materie maggiormente le sieno per esser grate. Nè 10 *si maravigli di non veder particolarmente risposto a tutti quelli che in questo caso hanno scritto contro al Discorso del Sig. Galileo, perchè, ciò facendo, m' era necessario crescer soverchiamente il volume, e, ritrovando ad ogni passo in più d' uno le medesime opposizioni, replicare con troppo tedio le risposte medesime. Imperò m' è paruto a sufficienza l' eleggere solamente due, quegli a chi ho stimato sieno più a cuore ed in maggior pregio li loro errori, tralasciandone gli altri due, ch' a mio credere poco se ne cureranno. L' uno di essi, che uscì fuori con la maschera al viso, avendo per altra strada potuto conoscere il vero, poca cura dee prendersi di sì fatte cose; e l' altro da quel tempo in qua, per sopravvenimento di nuovi accidenti, per avventura è costretto a* 20 *stare occupato in altri pensieri. Gradisca, dunque, V. S. questa mia offerta, dove in effetto vedrà risposto a quanto è stato contrariato al Discorso delle cose che stanno su l' acqua, accettandola in parte di dimostrazione de' molti obblighi che io le tengo. Ed essendo ella in questi affari sommamente desiderosa del vero, discorrendo io sopra fondamenti da lei conosciuti verissimi, potrà qui dentro, oltre al mio principale intento, ritrovare alcune cose, che forse non le saranno men care che le sia per essere l' aver vista difesa la verità. E facendole reverenza, le prego da Dio ogni suo più desiderato contento.*

Di Pisa, li 2 di maggio 1615.

Di V. S. Illustrissima

30

Serv. Obblig.
D. Benedetto Castelli.

CONSIDERAZIONI

INTORNO AL DISCORSO APOLOGETICO

DI

LODOVICO DELLE COLOMBE.

Io so, giudiziosi e scienziati lettori, che voi dall' aver letto e inteso 'l Discorso del Sig. Galileo Galilei Delle cose che stanno a galla su l' acqua o che in quella si muovono, stimerete inutile e non necessaria questa mia impresa, di notar gli errori di chi gli ha scritto contro: e veramente, mentre io riguardo in voi soli, confesso 'l mio tentativo esser superfluo; perchè 10 chi conosce 'l vero, scritto e dimostrato da quello, sarà, senz' altro avvertimento, conoscitore di qualunque falso, proposto da chi si sia, essendo il

CONSIDERAZIONI

INTORNO AD ALCUNE SCRITTURE USCITE FUORI CONTRO AL DISCORSO

DEL SIG. GALILEO GALILEI,

FILOSOFO E MATEMATICO DEL SERENISSIMO GRAN DUCA DI TOSCANA,

DELLE COSE CHE STANNO IN SU L' ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

Potrebbe forse più severo lettore dall' aver visto e inteso il Discorso del Sig. Galileo Galilei Delle cose che stanno a galla sull' acqua o che in essa si muovono, biasimare questa mia impresa, di notare gli errori di chi gli ha scritto contro: e 20 veramente, se si averà riguardo a gli intendenti, confesso il mio tentativo esser superfluo e vano; perchè al sicuro chi conosce il vero, scritto dal Sig. Galileo, sarà, senz' altro avvertimento, ancora conoscitore di qual si voglia falso, da chi si sia proposto, essendo il diritto giudice di sè medesimo e del torto. Ma perchè il desiderio

diritto giudice di sè medesimo e del torto. Ma perchè 'l desiderio mio è di giovar ancor a quelli che potessero restar ingannati dal vedere stampati fogli con inscrizzioni significanti contraria dottrina a quella del Sig. Galileo, ho determinato d' avvertir una parte degli errori, prima del Sig. Lodovico delle Colombe, poi del Sig. Vincenzio di Grazia, toccando in fine alcune cose dell'Operetta del Sig. Giorgio Coresio, non senza speranza di poter esser anche di qualche giovamento agli stessi oppositori, sì nella dottrina come nel termine della civiltà e modestia: già che loro, non saprei dire da qual affetto spinti, son frequentemente scorsi a offender con punture quello che nella sua scrittura non ha pur con una minima parola offeso nissuno, e men di tutti loro, li quali ei pur non nomina; nè credo che gli volgesse mai 'l pensiero, nè forse sapesse che tal un di loro fosse al mondo. Questi conoscendo prima dalle mie risposte particolari la debolezza delle lor instanze, per la quale tanto più irragionevoli si scuoprono le mordacità che in compagnia di quelle il più delle volte si leggono, e in consequenza vedendo quanto l' istesse punture in lor medesimi con gran ragione si posson ritorcere, forse, col sentir in sè stessi la meritat' offesa de' lor proprii morsi, s'ac-

---

mio è di giovare ancora a quelli che potessero restare ingannati dal vedere stampati fogli con inscrizzioni significanti contraria dottrina a quella del Sig. Galileo, ho determinato di avvertire una parte delli errori, prima del Sig. Lodovico delle Colombe, poi del Sig. Giorgio Coresio, toccando in fine alcune cose del trattato di M.r Vincenzo Digrazia, già che questi uomini [autori] hanno sin ora mandato fuori libri per contradire a quello che dal Sig. Galileo è stato dimostrato. E questo farò io per beneficio loro e di chi potesse dalle loro scritture restare ingannevolmente persuaso: procurando però di procedere con quel termine di creanza che conviene alla professione mia e di chi sia vero e buon filosofo, lasciando stare le punture e facezie come a me non convenienti e tanto contrarie alla mia natura quanto [si dimostrano] conformi a quella del Sig. Colombo, per quello che da questa e da altre sue scritture si può comprendere [d'alcuni che pare che per altra strada non sappiano procacciarsi lode che co'l riempierne i lor discorsi [1]]. Anzi dirò di più, che in un certo modo mi dispiace di non poterlo [poterli] applaudendo rimuovere da' suoi [da i loro] errori e fallacie, che lo farei molto volentieri; ma dove mi sarà forza, in grazia dell'acquisto del vero, fuggire ogni atto di adulazione, sfuggirò non meno ogni satirica mordacità, tenendo la strada di mezzo e facendo l' officio [ufizio] che

---

[1] Queste parole, *d' alcuni ... discorsi*, che, di mano d'un ignoto, sono sostituite tra le linee a quelle cancellate dal CASTELLI, furono alla lor volta cassate e poi riscritte sul margine dal CASTELLI stesso; la qual cosa addimostra avere egli accettata la correzione.

corgeranno quanto mal convenga lacerar immeritamente 'l prossimo, in ricompensa dell' essers' affaticato per trargli d' errore; e per l' avvenire in altre loro scritture si ridurranno a termini più cortesi e adorni di quella modestia che mai non deve allontanarsi da chi contempla solo per il santissimo fine del ritrovar il vero. E certo io mi son molte volte maravigliato che questi signori non abbian compreso di quanto pregiudizio sieno simili mordacità a chi le usa. Imperochè negl' intendenti e capaci della forza delle ragioni è manifesto ch' elle non operano cosa alcuna nel persuadere circa la materia di che si tratta; e ne' poco intendenti levano quell' opinione fa-
10 *vorevole, la quale da questo concetto generale d' aver risposto e contradetto potrebb' in loro essersi destata, sapendosi quanto 'l parlar a passione tolga di credito e di fede.*

Ma venendo al particolar del Sig. Colombo, certo che pur troppo manifestamente si scorge, che avend' egli veramente conosciuto di non poters' avan-

---

[conviene] a uomo di sincera mente conviene: *e così spero che l' acerbità apparente di qualche mia rigorosa censura doverà essere* dal Sig.r Lodovico *[da loro] stimata utilità filosofica, [e] non puntura mordace; e ciò* potrà *[potranno] conoscere dalle occasioni nelle quali io dissentirò* dalla sua scrittura *[dalle loro scritture], perchè saranno solo quelle dove si trattarà di vero e di falso: dispiacen-*
20 *domi di più che questi signori non abbian penetrato questo termine, dico di quanto pregiudicio siano simili mordacità a chi le usa, e massime in materie tanto aliene dalla inurbanità. Imperocchè* nelli *[negli] intendenti e capaci della forza delle ragioni è manifesto che* le *[elle] non operano* nulla *[cosa alcuna] nel persuadere circa la materia che si tratta; e ne' vulgari e poco intendenti levano quella opinione favorevole, la quale da questo concetto generale di aver risposto e contradetto potrebbe* essere *[essersi] destata* in loro, *sapendosi quanto il parlare a passione tolga di credito e di fede.*

Ma prima che io discenda a i luoghi particolari del Discorso del Sig. Lodovico delle Colombe, ho giudicato essere necessario far due cose: una di pro-
30 *testarmi, come fo ora, di non volermi mettere a trattare* delli *[degli] errori grandi che [ei] commette* il Sig. Lodovico *ogni volta che apre bocca in materie geometriche; e questo fo perchè* veggo *[veggio] non potersi conseguire* nessuno *[niuno] di quei fini che mi* potrebbono *[potrebbero]* spingere *[spignere] a questa impresa. Perciochè il trattare di questi errori per rimuovernelo sarebbe vano, sì come ancora se altri fossero nel medesimo stato di lui, [il] quale mostra non sapere non solo le minime dichiarazioni dei termini, come che cosa sia cono, piramide, proporzione, centro di gravità, momenti ed altri, quali mette in questa sua scrittura per mostrarsi*

geometra, ma, quel che è peggio, mostra di non saper nè anche la maniera delle diffinizioni geometriche, quale [che] consiste solo in certe libere imposizioni di nomi a determinate cose per fuggir l'equivocazione; sì che per cavarlo d'errore bisognerebbe cominciare dai primi principii, fatica immensa e che farebbe [a dismisura] crescere il volume fuor di misura. Se io poi volessi trattare di questi errori per dar sodisfazione [soddisfazione] alli [agli] intendenti, sarei superfluo; perchè le cose geometriche sono tali, che i cavilli [gavilli] ed [e] i paralogismi non possono apportargli perturbazione, essendo vere in un modo solo, ed esposte in un modo solo, e da chi le intende, intese ancora in un modo solo. Onde ogni mia fatica intorno a ciò sarebbe o vana o superflua. Mi dichiaro finalmente (come quello che attende solo all'utile del Sig. Colombo e di quelli quali solo dalla fama che egli abbi scritto potrebbono, anche senza leggerlo, formare, intorno al vero, concetto falso), mi dichiaro, dico, di voler solo notare certi errori, e tali che ogn'uno, ed il Sig. Lodovico stesso, potrà conoscere che chi scrive alla sua maniera e senza maggiori fondamenti non può dir cosa di momento. Trapassarò parimente moltissimi errori non solo per non crescere il volume in gran mole, ma perchè possono facilissimamente, o per loro stessi o da quel che sarà detto nelli [negli] altri, essere conosciuti. Tralasciarò [1] ancora, come cosa appartenente più a gramatici e retori che a filosofi, il notare molti errori che ei commette nello spiegare i suoi concetti e formare suoi periodi, bene spesso mal coerenti [collegati], e che, cominciando un proposito, trapassano e finiscono in un altro; come saria, per essempio, nelle belle prime parole del Discorso, dove chi vorrà bene essaminare la disposizione de' suoi periodi, levandone, per meglio scoprire il concetto puro, [le parole non necessarie alla testura e spiegamento del concetto,] verrà a formare un discorso tale: « Perchè le cose nove fanno reputare i lor ritrovatori come Dei, di qui è che, essendo molti bramosi di correre cotale arringo, per la mala agevolezza dell'impresa non conseguiscono il desiderato fine ». Dove si vede che la conclusione non ha dependenza o corrispondenza con le premesse; perchè, che altri per la mala agevolezza non conseguischino [conseguischano] il lor fine, non depende dall'essere le cose nove tali, che deifichino i lor ritrovatori. E per darne un altro essempio, senza voltar carta, un verso solo più a basso, si legge il periodo che segue, di conclusione non punto meglio dependente dalle premesse che la precedente; il quale, spogliato dalle circuizioni di parole, suona così: « Ma che si trovino intelletti che voglino far buio altrui con le tenebre dell'intelletto loro, che lode possono acquistarne? e che giovamento recare? ».

(1) Per la corrispondenza col testo della stampa, cfr. da pag. 464, lin. 9 a pag. 465, lin. 18.

zar punto appresso gli uomini intendenti, s' è ridotto a contentarsi di far acquisto di qualche applauso delle persone vulgari: la qual determinazione chiaramente si scuopre da gli artifizii ch' egli usa in tutto 'l suo Discorso, i quali, sì com' è impossibile che restin celati a chi intende e si piglia fatica di leggerlo, così posson operar qualche cosa in cattivar gli animi de' meno intelligenti; per benefizio de' quali ho giudicato esser ben fatto lo scoprirgli, acciò, fattine prima avvertiti, possin più agevolmente riconoscergli nel loro autore. E ho determinato di mettergli qui, avanti alle particolari considerazioni, acciochè, detti una volta sola, mi levino la ne-
10 *cessità di replicargli molte ne' luoghi particolari, ne' quali basterà accennargli per riconoscer come e quanto frequentemente e' se ne serve.*

Il primo artifizio, con che ampiamente si diffonde per tutto 'l suo libro

---

Dove, oltre alla independenza dei concetti, quel porre « intelletti che faccin buio coll' ombra dell' intelletto loro », ha quel suono che ogn' uno da per sè sente. Simili errori ed altri di altro genere, come sillogismi di una sola proposizione, di quattro termini, periodi senza senso, non pur senza dependenza, sono tanti, che, volendogli avvertire tutti, si potrebbe fare un longo trattato.

Mi ristringerò *[ristrignerò] adunque a discorrere solo dove si tratta la materia con concetti filosofici, poichè* ivi *[quivi]* gli *[i] paralogismi, [l'] equivocazioni e mul-*
20 *tiplicità di proposizioni, sì come prima ingannano quelli che li trovano e producono, così possono ingannare chi* li ascolta e legge *[gli legge e ascolta]; dove sarà utile loro che* siino *[siano] liberati da tali falsità, come* procurarò *[procurerò] fare con ogni mio potere.*

La seconda cosa, che io giudico necessaria fare avanti, è manifestare una certa generale intenzione del Sig. Lodovico: e questa è, che avendo egli veramente conosciuto di non potersi avanzare punto appresso gli uomini intendenti, si è ridotto a contentarsi di far acquisto di qualche applauso delle persone vulgari. Ciò manifestano chiaramente gli artifizii che egli usa in tutto il suo Discorso, i quali, sì come è impossibile che restino celati a chi intende e si prende fatica di leggerlo,
30 *così possono operar qualche cosa in cattivar gli animi de i* poco *[meno] intendenti; per beneficio de' quali ho giudicato esser ben fatto lo scoprir tali* arti *[artifizii], acciò, fattine prima avvertiti, possino più facilmente* riconoscerle *[riconoscergli] nel lor proprio fonte. Ed ho determinato mettergli qua, avanti alle particolari considerazioni, acciochè, detti una volta sola qui in principio, mi levino* di *[la] necessità di replicargli molte nei luoghi particolari, nei quali basterà accennargli solo e riconoscere come e quanto frequentemente egli se ne serve.*

Il primo artificio, [con] che amplamente *[ampiamente] si diffonde per tutto il*

e che riesce molto accomodato al suo proponimento, è l'arrecar per lo più risposte lontane dal proposito, non intese nè intelligibili, e in somma per lo più prive di senso; perchè, sendo tali, non ammetton risposta alcuna, onde quelli che arditamente le profferiscono si vantaggiano assai apresso il vulgo, perchè son sempre gli ultimi a parlare; e gli uomini di giudizio non posson lungamente soffrir la nausea che gli arrecano simil discorsi, onde si quietano e più presto voglion ceder all' altrui garrulità, che vanamente consumar il tempo e la fatica per fare in fine restar sue ragioni superiori ad altre delle quali niuna cosa è più bassa.

Il secondo artifizio, attissimo a 'ngannar le persone semplici, che usa il Sig. Colombo, è il replicar con franchezza quelle ragioni dell' avversario che gli par d' aver intese, ritorcendole con le parole, se bene non con l' effetto, contro al primo autore, e, mostrando non solo di possederle, ma che punto non gli giunghino nuove, e quasi che il suo intenderle e porle in campo le faccia mutar natura, produrle come favorevoli alla causa sua, ben che gli sieno di diametro contrarie e repugnanti.

Ecci 'l terzo artifizio, pur molto suo familiare; ed è il promuovere egli medesimo obbiezzioni e 'l produr risposte in vece dell' avversario, soggiugnendogli poi le soluzioni. Ma se si considereranno tali instanze, si troveranno

---

suo libro e che riesce molto accomodato al [suo] desiderato fine, è l' arreccare per lo più risposte fuori di proposito, non intese nè intelligibili da chi le ascolta nè forse da chi le dice, *ed in somma prive di senso; perchè, sendo tali, non ammettono risposta alcuna, onde quelli che arditamente le proferiscono si vantaggiano assai appresso il vulgo, perchè son sempre gli ultimi a parlare; e gli uomini di giudizio non possono lungamente soffrir la nausea che* simili insipidezze *gli arreccano [simili discorsi], onde si quietano e più presto voglion cedere all' altrui* petulanza *[protervia], che vanamente consumare il tempo e la fatica per fare in fine restare sue ragioni superiori ad altre delle quali niuna cosa è più* bassa e frivola *[bassa].*

Il secondo artifizio, attissimo a ingannar le persone semplici, che usa il Sig. Colombo, è il replicar con franchezza quelle ragioni dell' aversario che li pare di avere inteso, ritorcendole con le parole, se ben non con l' effetto, contro il primo autore, e, mostrando non solo di possederle, ma che punto non li gionghino nuove, e come che il suo intenderle e porle in campo le faccia mutar natura, produrle come favorevoli alla causa sua, benchè li siano di diametro contrarie e repugnanti.

Ecci il terzo artifizio, pur molto suo familiare; ed è il promuovere egli medesimo obbiezzioni e 'l produr risposte in vece dell' avversario, soggiongendoli poi le soluzioni. Ma se si considereranno tali instanze, si troveranno esser sempre legge-

sempre leggierissime e senza niuna efficacia, e in somma quali bisogna che elle sieno per poter rimaner solute dalle sue risposte; e tali instanze al sicuro non addurrebbe mai il Sig. Galileo.

Cade sotto il genere di simili artifizii il non si mostrar mai nuovo di qualunque cosa inopinata e diversa da i comuni pareri, delle quali non picciol numero ne sono nel trattato del Sig. Galileo; anzi, mostrando d'aver gran tempo avanti sapute, intese e prevedute tutte l'esperienze e ragioni contrarie, ributtarle con maestevol grandezza e disprezzo, come cose più presto rancide e messe in disuso per la lor bassezza; e all'incontro, succedendogli 'l 10 *ritrovar qualche cosa di suo, per insipida ed inefficace che ella sia, portarla magistralmente come una gemma preziosa.*

Non dissimile dal precedente artifizio è il citare autori senza avergli intesi nè forse letti, producendo per dottrina or di Copernico or di Archimede cose che in essi non si trovano: segno pur troppo manifesto, che il Sig. Colombo non parla se non per quelli che tal autori mai non son per leggere.

Ma che dirò d' un altro suo sesto particolare e inusitato artifizio, al quale, con qualche scapito della generosità d' animo, il medesimo Sig. Co-

---

rissime e senza nessuna efficacia, ed in somma quali bisogna che elle sieno per poter 20 *rimaner solute dalle sue risposte; e tali instanze* di *[al] sicuro non addurrebbe mai il Sig. Galileo.*

Cade sotto 'l genere di simili artifizii il non si mostrar mai nuovo di qualunque cosa inopinata e diversa da i comuni pareri, delle quali non piccol numero ne sono nel trattato del Sig. Galileo; anzi, mostrando di aver gran tempo avanti sapute, intese e prevedute tutte le esperienze e ragioni contrarie, ributtarle con maestevole grandezza e disprezzo, come cose più presto rancide e messe in disuso per la lor bassezza; ed all'incontro, succedendoli di ritrovar qualche cosa di suo, per insipida ed inefficace che ella sia, portarla magistralmente come una gemma preziosa.

Non dissimile dal precedente artifizio è il citare autori, ben che falsamente e 30 fuori del proposito caso, non mai letti non che intesi da lui *[senza avergli intesi nè forse letti], producendo per dottrina or di Copernico or di Archimede cose che in essi non si trovano: segno pur troppo manifesto, che il Sig. Colombo non parla se non per quelli che tali autori non son per leggere* più che se gli abbia letti lui, che assolutamente non ne ha maggior notizia che 'l nome.

Ma che dirò di un altro suo sesto stravagantissimo *[particolare e inusitato] artifizio,* il che quasi meriterebbe nome di bassezza di spirito, *al quale [con qualche*

lombo si è lasciato trasportare, per non si scemare o totalmente annullare 'l campo dove comparir con sue scritture? Sono le proposizioni e le dimostrazioni del Sig. Galileo tanto vere e necessarie, che è impossibile, a chi le 'ntende, il contradirgli; ve ne son molte veramente alquanto difficili per lor natura, ma ve ne son anco molte assai chiare: quelle, come realmente non intese dal Sig. Lodovico, son del tutto lasciate stare; nelle facili ad esser apprese, egli s' induce bene spesso a finger di non l' intendere, acciò che, dandogli senso contrario e in consequenza falso, s' apra l' adito alla contradizzione e al poter diffonder parole in carta, le quali, facendo poi volume, satisfaccino all' aspettazion del vulgo, che, per non intender i sensi delle scritture, si quieta sul veder i caratteri e sul poter dire che sia stato risposto. 10

Il settimo artifizio, da lui usato per restar superiore, è la maniera dello scrivere incivile e mordace senza ragion alcuna; perchè così viene a assicurarsi che non gli sarà risposto, almen da quello contro 'l qual egli scrive, il che può mantenerlo in speranza che buona parte delle persone semplici e vulgari credano che 'l tacer dell' avversario derivi da carestia di risposte e mancamento di ragioni (se ben i successi d'altre contradizioni state fatte al Sig. Galileo, alle quali egli non ha risposto, posson assicurar ogn' uno

---

scapito della generosità d'animo] il medesimo Sig. Colombo si è lasciato traportare, per non si scemare o totalmente annullare il campo dove comparire con sue 20 *scritture? Sono le proposizioni e le demostrazioni del Sig. Galileo tanto vere e necessarie, che è impossibile, a chi le intende, il contradirgli; ve ne sono molte veramente alquanto difficili per lor natura, ma ve ne sono anco molte assai chiare: quelle, come realmente non intese dal Sig. Lodovico,* per lo più son lasciate stare *[son] del tutto [lasciate stare]; nelle facili ad essere apprese, egli s' induce [bene spesso] a fingere di non l' intendere, acciochè, dandoli senso contrario ed in conseguenza falso, ei si apra l' adito alla contradizione ed al potere diffondere parole in carta, le quali, facendo poi volume, satisfaccino all' aspettazion del vulgo, che, per non intendere i sensi delle scritture, si quieta sul vedere i caratteri e sul poter dire che sia stato risposto.* 30

Il settimo artifizio, da lui usato per restar superiore, è la maniera dello scrivere incivile e mordace senza cagione alcuna; perchè così viene ad assicurarsi che non li *[gli] sarà risposto, almeno da quello contro 'l quale egli scrive, il che può mantenerlo in speranza che buona parte delle persone semplici e vulgari credino che 'l tacer dell' avversario derivi da carestia di risposte e mancamento di ragioni (se bene i successi di altre contradizioni fatte al Sig. Galileo, alle quali egli non ha risposto,* può *[possono] assicurare ogn' uno che e' non ha taciuto per difetto di ra-*

ch' e' non ha taciuto per difetto di ragioni o falsità di sue conclusioni). E io con quest' occasione mi protesto al Sig. Lodovico, in caso ch' e' rispondesse con i soliti suoi termini, di non gli voler più replicar altro; perchè, se non potrò con questi miei scritti mutare in meglio la sua natura, procurerò al meno col tacere di levargli, quanto potrò, l'occasione di esercitare un così poco lodevol talento.

Tra gli artifizii vien numerato per ottavo quello col quale il Sig. Colombo, con l' accoppiamento di diverse parole e clausole che sono sparse in differenti luoghi nel Discorso del Sig. Galileo, va formando, a guisa di centoni, 10 *proposizioni ed argumenti falsi, per poter poi aver occasion di contradire, e mantenere che 'l Sig. Galileo proponga paradossi e sostenga conclusioni impossibili.*

Usa, in oltre, assai frequentemente certa maniera di discorrere, dependente, per quanto io m' avviso, da mancamento di logica e dalla poca pratica nelle scienze demostrative e nel dedurre conclusioni da i suoi principii; la qual maniera è, che egli immobilmente si fissa nella fantasia quella conclusione che deve esser provata, e persuadendosi che ella sia vera e che non abbia a poter stare altrimenti, va fabbricando proposizioni che si ac-

---

gioni o falsità di sue conclusioni). Ed io con questa occasione mi protesto al Sig. Lo- 20 *dovico Colombo, in caso che mi rispondesse con i soliti suoi termini, di non* li *[gli] voler più* rispondere altra... *[replicar altro]; perchè, se non potrò con questi miei scritti mutare in meglio la sua natura,* procurarò *[procurerò] almeno col tacere di levargli, quanto potrò, l'occasione di essercitare* sì biasimevole *[un così poco lodevol] talento.*

Tra gli artifizi viene numerato quello con il *[col] quale il Sig. Colombo* va, *con [l' accoppiamento di] diverse parole e clausule che sono [sparse in diversi luoghi] nel Discorso del Sig. Galileo, [va] formando [a guisa di centoni] proposizioni* false a guisa di centoni *[e argomenti falsi], per poter poi aver occasione di contradire, e mantenere che il Sig. Galileo proponga paradossi* e falsità *[e sostenga conclusioni impossibili].*

30 Quella maniera di discorrere poi, che egli frequentemente usa *[Usa, in oltre, assai frequentemente certa maniera di discorrere], dependente, per quanto io m' avviso, da mancamento di logica* e dal non avere mai veduto quello che sia dimostrare e dedurre *[e dalla poca pratica nelle scienze demostrative e nel dedur] conclusioni da' suoi principii;* cioè fissarsi immobilmente *[la qual maniera è, che egli immobilmente si fissa] nella fantasia quella conclusione che deve essere provata,* e persuadersi che *[persuadendosi che ella] sia verissima e che non abbia a poter stare altrimenti,* e ciò stabilito andar essaminando *[va fabbri-*

cordino a lei, le quali poi, o siano false o siano più ignote di essa principal conclusione o tal volta, anzi bene spesso, la medesima cosa, ma detta con altri termini, egli le prende come notissime e vere, e da esse fa nascer la conclusione, come figliuola di quelle delle quali ella veramente è stata madre, che è quel difetto immenso che i logici chiamano provare idem per idem vel ignotum per ignotius; e questa maniera di discorrere non sarà da me chiamata artifizio, perchè credo che 'l Sig. Lodovico l'usi senz'arte alcuna e solo come la natura gli porge.

Finalmente[1], avanti ch'io descenda alle note particolari degli errori del Sig. Colombo, voglio scusarmi e liberarmi dal notarne una sorte che in gran numero si trovano sparsi nel suo Discorso, li quali più appartengono a retori e grammatici che a filosofi; e son quelli ch'e' commette nello spiegar i suoi concetti e formare i suoi periodi, bene spesso mal collegati, e che, cominciando in un proposito, trapassano e finiscono in un altro. Questi ho determinato tralasciar per la detta ragione, e per non raddoppiar il volume senza necessità: ma perchè il Sig. Colombo, il quale, già che gli commette, è forza ch'e' non gli conosca, non credesse che io senza fondamento gli imponessi cotal difetto, mi contento accennarne due o tre; e acciochè si possa giudicar la frequenza che di quelli si trova nel suo libro, e che io non gli ho auti a mendicare in qua e in là, propongo il principio e 'l fine della sua scrittura.

Nel principio [pag. 317, lin. 1-4], se si esaminerà la disposizione delle sue clausule, levandone, per meglio scoprire 'l concetto puro, le parole non necessarie alla testura, si verrà a formar un discorso tale: « Perchè le cose nuove fanno reputare i lor ritrovatori come Dei, di qui è che, essendo molti bramosi di correr cotale arringo, per la malagevolezza dell'impresa non con-

---

cando] proposizioni che si accordino a lei, le quali poi, o siano false o siano più ignote di essa principal conclusione o talvolta, anzi bene spesso, la medesima [cosa], ma detta con altri termini, prenderle [egli prende] come notissime e vere, e da esse far [fa] nascere la conclusione, come figliuola di quelle delle quali ella veramente è stata madre, che è quel diffetto immenso che i logici chiamano provare idem per idem vel ignotum per ignotius vel petitio principii; [e] questa maniera di discorrere non sarà da me chiamata artifizio, perchè credo che il Sig. Lodovico l'usi senz'arte alcuna e solo come la semplice natura li [gli] porge.

---

[1] Cfr. nota 1 a pag. 458.

seguiscono il desiderato fine ». Dove si vede che la conclusione non ha dependenza o corrispondenza con le premesse; perchè, che altri per la malagevolezza non conseguischino 'l lor fine, non depende dall' esser le cose nuove tali, che deifichino i lor ritrovatori. Leggesi un verso più a basso [pag. 317, lin. 6-11] *il periodo che segue, di conclusione non punto meglio dependente dalle premesse; il quale, spogliato delle circuizioni di parole, suona così: « Ma che si trovino 'ntelletti che voglino far buio altrui con le tenebre dell' intelletto loro, che lode possono acquistarne? e che giovamento recare? ». Dove, oltre all' independenza de' concetti, quel porre « intelletti che faccino buio con l' ombra dell' intelletto loro », ha quel suono che ciascuno da per sè stesso sente. L' ultima chiusa del libro* [pag. 368, lin. 25-26] *è una sentenza che il Sig. Colombo traduce da Quintiliano con queste parole: « Là dove non si possono scioglier le ragioni opposte, facciasi vista di non le stimare, e le dispregi o schernisca »; dove Cantalizio vorrebbe che si dicesse: « e si dispregino o scherniscano ». Simili errori e altri di altro genere, come silogismi d' una sola proposizione, di quattro termini, periodi senza senso, non pur senza dependenza, son tanti, che, volendogli avvertir tutti, si potrebbe far un lungo trattato: ond' io mi ristringo a quelli che appartengon principalmente alle cose scientifiche.*

Comincia il Sig. Lodovico delle Colombe il suo Discorso apologetico † in cotal forma ↓:

[pag. 317, lin. 1] *Perchè le cose nuove etc.*

Ha tanta forza la verità, che quanto più s' ingegna alcuno di celarla e sommergerla, tanto più gli vien sempre innalzata e fatta maggiormente palese: sì come avviene al Sig. Colombo nel proemio della sua opera, che, avendo mira d' atterrare il Sig. Galileo, gli vien data grandissima lode; poi che egli celebra ed assomiglia meritamente alli Dei gl' inventori delle cose, tra' quali convenientemente è annoverato il Sig. Galileo per comun consenso di chi giudica privo d' ogni passione, avendo egli scoperto cose sì maravigliose e di sì gran lume a chi gusta la vera via di filosofare.

Séguita nella prima faccia, v. 11 [pag. 317, lin. 6]: *Ma che si trovino intelletti etc.*

Se il Sig. Colombo non intende parlar qui del Sig. Galileo, son fuori di proposito queste parole: ma se egli intende di lui, come ch' † e' ↓ vada suscitando oppinioni vecchie, o egl' intende dell' opinioni esposte nel Discorso, o di altre ch' † e' ↓ pensi che sieno tenute da lui; se di queste, è parimente fuori di proposito l' accennarle, e darebbe segno d' animo non ben affetto; se di quelle, era in obbligo di nominar gli autori antichi che abbino auti i medesimi pensieri, altrimenti si reputa falso quanto dice: poi che la causa della principal conclusione di cui si disputa (cioè che l' aria sia cagione che alcune sottil falde di ma-

terie, che per lor natura discenderebbon nell'acqua, non discendono) è cosa nuova, nè mai prodotta da alcun altro; e 'l Sig. Colombo stesso lo sa, e lo scrive a car. 22, v. 17 [pag. 334, lin. 15-17], del suo Discorso, dicendo al Sig. Galileo: *E quest' altra cagione, non più stata fin ora osservata, crediate pure che, se fosse vera, non toccava a voi* † *a* ↓ *osservarla, perchè saresti venuto tardi.* E non solo questa conclusion principale è cosa nuova nel trattato del Sig. Galileo, ma moltissime altre, se non tutte; come chi ha pratica negli altri scrittori e intende questo, può per sè stesso giudicare. Or qui pur troppo chiaramente si scorge, la primaria intenzione del Sig. Lodovico esser d'abbassare in ogni immaginabil modo la fama del Sig. Galileo, e non punto il ritrovare 'l vero; perchè in questo particolar luogo, volendo egli tòrre al Sig. Galileo la gloria dell'invenzione, dice che le sue conclusioni son cose vecchie, e in quell'altro citato, a car. 22, volendo tassare il Sig. Galileo come che non abbia detto 'l vero, non si cura contradirsi ed ammetter l'istessa cosa per nuova sì, ma falsa.

Alla faccia medesima, v. 14 [pag. 317, lin. 8]: *E che voglino oggi, che risplende etc.*

Non so vedere in che maniera possino arrecar tenebre, come dice il † Sig. ↓ Colombo, quelli che s'affaticano dietro alla verità e che cercano d'imparare gli effetti naturali dalla natura stessa. Però che il supporre che dagli antichi sia stato detto ogni cosa e bene, è grand'errore, essendo gli effetti infiniti ed essendosi potuti gli uomini molto ingannare; e 'l diffidar che i moderni possino più filosofare come facevano gli antichi, è un chiamare matrigna la natura, perchè non ci abbia dotati d'intelletto e di strumenti atti a ritrovar la verità o che ci sia più scarsa in dimostrar gli effetti suoi. E in questo non vorrei che chi si trova inabile a tali specolazioni volesse misurar gli altri con la sua misura.

Facc. medesima, v. 18 [pag. 317, lin. 11]: *Vorranno costoro etc.*

S'inganna il Sig. Colombo a dire che 'l Sig. Galileo dia contro ad Aristotile senza averlo mai letto; perchè si vede che nelle cose trattate da lui, dove discorda da Aristotile, esamina con grandissima diligenza ogni minuzia, il che, se non l'avesse attentamente studiato, non potrebbe fare. Ardirei più presto dire che ci siano alcuni altri che si mettono a dar contro ad autori che † e' ↓ non possono di certo avere intesi, per non avere intelligenza alcuna della dottrina sulla quale si fondano; e si vede che eglino, perchè non gl'intendono, non fanno come il Sig. Galileo nel ribatter le ragioni di Aristotile, ma o non gli citano o, se ne fanno in qualche modo menzione, dicono ogni cosa a rovescio.

Facc. medesima, v. 23 [pag. 317, lin. 16]: *Ora, quantunque il Sig. Galileo etc.*

Il Sig. Galileo non ha per mira nella sua filosofia di dar contro ad Aristotile o di rinuovare opinioni antiche, ma sì bene di dire la verità; e però se accade, per scoprirla, dar contro ad Aristotile o rinovare opinioni antiche, segue tutto non per sua mala intenzione nè per capriccio, ma per desiderio del vero, il quale, conforme al giusto, egli antepone a qual si voglia altra cosa: sì come ancora, nelle

cose naturali, antepone la natura stessa a qual si voglia autorità di celebre scrittore, come dovrebbe fare chiunque brama dirittamente filosofare [1].

Facc. medesima, v. 25 [pag. 317, lin. 18]: *Non credo già che egli debba etc.*

Se il Sig. Galileo al parere del Sig. Colombo stesso non deve essere annoverato tra quelli, pare a sproposito il proemio.

Facc. medesima, v. 28 [pag. 317, lin. 18-19]: *Stimando io etc.*

L'esercizio d'ingegno che fa il Sig. Galileo, e quello che egli stima, è essercitarsi nel ritrovare la verità, ma non già nel mantenere paradossi o sofismi, come crede il Sig. Lodovico: nè so immaginarmi, qual causa lo possa aver indotto a dir di cre-
10 dere che il Sig. Galileo non reputi per vere le conclusioni, e per sicure le dimostrazioni, che egli produce; poi che si veggono trattate con quella maggior resoluzione e saldezza che usar si possa circa le cose reputate per verissime. Ond'io inclino a pensare che, non potendo il Sig. Colombo in modo alcuno levargli la lode di aver detto 'l vero, s'induca, mosso da qualche suo particolare umore, a voler persuadere che quando 'l Sig. Galileo pur ha detto la verità, ciò gli sia accaduto, come si dice, per disgrazia e mentre egli andava scherzando su le burle.

Facc. medesima, v. 32 [pag. 317, lin. 24]: *Il quale lesse più libri etc.*

Queste iperboli tanto grandi, oltre l'esser false, son di non leve pregiudizio all'istesso Aristotile; perchè è manifesto che quanti più libri uno legge, tanto meno gli
20 può considerare, e minor tempo ha di filosofare sopra gli effetti naturali intorno a' quali egli scrive; e quanto più uno dice, tanto più errori può commettere. Di maniera che le conclusioni del Sig. Colombo tornano a rovescio del suo intento: perchè quelli che egli vuole biasimare, gli vengono grandemente lodati, e quelli che si dà ad intendere di lodare e difendere, son offesi da lui non leggiermente. Sì che pare che sia più tosto da desiderarlo per avversario che per fautore.

Facc. medesima, v. 38 [pag. 318, lin. 3-4]: *E doppo averne meco fatta lunga contesa etc.*

Io so di sicuro che il Sig. Galileo non ha scritto per il Sig. Colombo, nè in questa scrittura ha voluto trattare con esso lui: ed egli poteva accorgersene non solo dal non esser mai stato nominato, ma dalla maniera con la quale è scritto 'l Discorso,
30 nel quale la maggior parte delle cose che si provano, si dimostrano per via di geometria; cosa che poteva assicurare il Sig. Colombo che questa scrittura era inviata a gl'intendenti delle matematiche, e non a chi n'è del tutto ignudo.

Facc. 6, v. 10 [pag. 318, lin. 15]: *Passorno alcune scritture etc.*

È fuori di ogni affare del Discorso il produrre queste scritture, quasi che il Sig. Galileo abbia scritto il suo trattato a petizione del Sig. Lodovico, al quale io so certo che non ha mai applicato il pensiero; ma solamente ha auto intenzione di trattare questo argomento, non per contrariare ad alcuno, ma solo per

[1] « come.... filosofare » fu sostituito da una terza mano a « e se di questo riceve biasimo, son sicuro che lo riceverà solo da chi è di natura poco abile alla speculazione », che si legge, cancellato, di mano del Castelli.

ritrovare 'l vero. E se nel progresso ha impugnato l'opinioni o di Aristotile o d'alcuno de' suoi interpreti, ciò ha fatto perchè così richiedeva la necessità della materia; e se ciò pareva al Sig. Colombo non essere stato perfettamente eseguito, e aveva pensiero di contraddire per difesa d'Aristotile o di qual si sia altro compreso dal Sig. Galileo sotto quel nome generale di avversarii, doveva aver riguardo a quel tanto solamente che il Sig. Galileo ha stampato, convenendo con scritture publiche impugnare le scritture publiche, e non atti o ragionamenti privati. Però, universalmente, tutti gli atti privati prodotti dal Sig. Colombo e non posti dal Sig. Galileo nel suo trattato, come fuori del proposito di cui si tratta, ed anco per esser portati molto diversamente da quello che fu in fatto, saranno da me tralasciati; e solo procurerò di dar satisfazione al Sig. Lodovico nel solver suoi argomenti e redarguir sue ragioni, poi che io le ritrovo tutte tali, quali è necessario che siano quelle che oppugnan conclusioni vere.

Facc. 7, v. 25 [pag. 219, lin. 25]: *Ogni sorte di figura etc.*

Che ogni sorte di figura, e di qual si voglia grandezza, bagnata vadia al fondo, e la medesima non bagnata stia a galla, è conclusione proposta e dimostrata dal Sig. Galileo nel suo trattato, ma non già intesa dal Sig. Colombo; o almeno egli, servendosi del 6° artifizio, ha finto di non l'intendere, per non si ristrignere il campo delle contraddizioni: chè quando ciò non fosse, egli non arebbe mai scritto, come egli fa in questo luogo, che tal proposizione non sia vera, *perchè una palla d'ebano asciutta cala al fondo e una falda di suvero bagnata galleggia*; le quali due esperienze non hanno da far niente col detto del Sig. Galileo, il quale non si astrigne a materia che gli venisse proposta, ma solo alla figura ed alla grandezza. Però il nominar, che fa il Sig. Colombo, l'ebano ed il suvero, con pretender che 'l Sig. Galileo sia in obbligo di far vedere una falda di suvero bagnata andare in fondo e una palla d'ebano che galleggi, è domanda fuori dell'obbligo della presente asserzione del Sig. Galileo, nella qual e' non si lega se non all'universalità delle figure e delle grandezze, nè vi si nomina materia. Però, se 'l Sig. Colombo vuole con qualche atto particolare destrugger l'universal proposta, bisogna che egli mostri, la tal figura, come, v. g., la sferica, fatta di tal grandezza, come sarebbe d'un palmo di diametro, non esser sottoposta all'universal pronunziato del [1] Sig. Galileo, ed esser impossibile che egli o altri possa far una palla d'un palmo di diametro, la quale bagnata vadia al fondo,

---

[1] La stampa: *dal*.

e la medesima non bagnata galleggi: ma il volergli di più assegnare e limitare la materia ancora, col proporgli suvero, ebano o piombo, è un volerlo tirar di là dall'obbligo, non s'essend' egli astretto a materia nessuna a elezzione d'altri; onde tutta volta ch'egli farà vedere una palla di un palmo di diametro, e qualunque altra figura d'ogni grandezza assegnatagli, che faccia il detto effetto, avrà pienissimamente satisfatto alla promessa. Ma perchè egli tutto questo evidentemente dimostra nel suo libro a facc. 56 [pag. 122], resta la sua proposizione verissima, e le obiezzioni del Sig. Colombo di niuna consequenza. Io
10 non posso dissimulare un poco di sospetto che ho, che 'l Sig. Colombo, avendo per avventura scorso così superficialmente il trattato del Sig. Galileo, abbia in confuso ritenuto il concetto di 2 proposizioni vere che vi si leggono in due luoghi diversi, delle quali egli poi ne abbia, congiugnendole, formato un concetto falso, ed ascrittolo al Sig. Galileo, per esser fatto di cose sue. Le proposizioni sono, una la sopradetta, cioè che ogni sorte di figura, di qual si voglia grandezza, bagnata va al fondo e non bagnata galleggia etc., e questa si legge alla facc. 50 [pag. 117, lin. 12-15]; l'altra, a facc. 48 [pag. 115, lin. 9-13], dice che ogni sorte di figura, di qual si voglia materia, bagnata va in fondo e
20 non bagnata galleggia etc. Ma in quella non si nomina la materia, nè in questa la grandezza, perchè così sarebbono amendue false, dove che in quel modo son verissime: ma il Sig. Colombo, congiugnendole, vuole che il Sig. Galileo abbia affermato che ogni sorte di figura, di qual si voglia grandezza e di qual si voglia materia, bagnata etc.; e così, facendo un centone di luoghi diversi, conforme all'ottavo artifizio, senza cagione incolpa la dottrina del Sig. Galileo.

Facc. 7, v. 36 [pag. 319, lin. 36]: *Per secondo supponete che io etc.*

Non è vero che il Sig. Galileo supponga che il Sig. Colombo si obblighi a mostrare che la figura operi assolutamente lo stare a galla o l'andare al fondo nel-
30 l'acqua; anzi nel Discorso non si fa mai menzione del Sig. Colombo, non avendo il Sig. Galileo che fare con esso lui. I luoghi poi citati alla facc. 24 e 25 [pag. 87 e 88] non sono stati intesi, ancor che chiarissimi, dal Sig. Colombo, se già egli ↑(conforme al suo sesto artifizio)↓ non dissimulasse l'intelligenza, e a bello studio gli corrompesse. Le parole precise del Sig. Galileo son queste: « Che la diversità di figura non può esser cagione in[1] modo alcuno, data a questo e a quel solido, dell'andar

[1] La stampa: *a*.

egli o non andare assolutamente al fondo o a galla »; dove essendo con la parola *cagione* congiunte le parole *in modo alcuno*, e molto lontana la particella *assolutamente*, che è congiunta con l'*andare o non andare a fondo*, nessuno sarà, fuori che il Sig. Colombo, che non intenda che il Sig. Galileo esclude la figura dal poter in modo alcuno, cioè nè *per se* nè *per accidens* etc., esser cagione del muoversi o non muoversi assolutamente, ma sì bene della tardità o velocità, come dichiarano l'altre parole della facc. 25 [pag. 88, lin. 1-2], prese pur al contrario dal Sig. Colombo, le quali parole son tali: « Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità tanto della scesa, quanto della salita etc. ». 10 Insomma il Sig. Colombo si fa lecito il poter da diversi luoghi raccòrre parole, ed accozzarle a formare un concetto a modo suo, per addossarlo al Sig. Galileo e confutarlo in accrescimento del suo volume. E con simil licenza dice che il Sig. Galileo in questo luogo contradice a sè medesimo, avendo scritto il contrario alla facc. 6 [pag. 66], e fassi lecito chiamar contradizione il medesimo concetto, detto anco con l'istesse parole. Ecco le parole della facc. 6 [pag. 66, lin. 15-16]: « Conchiusi pertanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo ». Ecco le parole della facc. 24 [pag. 87, lin. 31-32]: « La diversità di figura non può esser cagione in modo alcuno del- 20 l'andare, o non andare, assolutamente al fondo o a galla etc. ». Or chi non vedrà che il Sig. Colombo non ha scritto se non per quelli che non son mai per leggere di tutte queste scritture altro che i titoli? † e che egli s'è accomodato a non tener conto del giudizio che sien per far di lui gl'intelligenti? ↓

Facc. 8, v. 6 [pag. 320, lin. 7]: *Terzo presupposto etc.*

È verissimo che il Sig. Galileo suppone che i corpi si abbino a mettere nell'acqua come in luogo, cioè circondati dall'acqua, e così si deve intendere in questo proposito, e non altrimenti; perchè, potendosi intendere il termine di *esser nell'acqua* in senso proprio e ristretto, ed in significato comune 30 e largo, se nella presente quistione fussi lecito di pigliarlo, ad arbitrio d'una delle parti, in alcuno di quei sensi che comunemente † e largamente ↓ s'usa di dargli, tal quistione, di filosofica, si farebbe divenire poco meno che scurrile e ridicola: perchè si costuma di dire, esser in acqua anco gli uomini e le mercanzie che son poste in una barca che sia in acqua; onde si legge nel Boccaccio, Gior. 5, nov. prima: *Cimone etc. con ogni cosa opportuna a battaglia navale si mise in mare;* e appresso:

Efigenia, dopo onor fatto dal padre di lei a gli amici del marito, entrata in mare. Se, dunque, *esser nell' acqua* si deve nel Discorso intender del luogo in comune, come si devono intender i citati passi, e non del luogo proprio, non sarà difficil cosa fare stare a galla qual si voglia figura di qual si voglia grandezza e di qual si voglia materia; e io mi obbligherò a far galleggiar nell'acqua non solo la palla d' ebano, ma una montagna di marmi; e 'l Sig. Colombo non mi contradirà, volendo che la parola *nell' acqua* si deva prender nel senso comune e non nel proprio, e contentandosi che i monti de' sassi si ponghino in acqua nel modo che si pose Cimone o Ifigenia.

10 Ma, quello che più importa, quando il prender un pronunziato nel senso proprio e stretto diversifica 'l senso della quistione che si tratta, si deve prendere 'l significato proprio, e non il comune e improprio. Come, quando fussimo in contesa, se gli uomini posson vivere nell' acqua o no, chi non vede che 'l termine *nell' acqua* non s' ha da prender in quel senso comune e largo, nel quale si suol dire che un pescatore, che sia nell' acqua sin al ginocchio, è nell' acqua? ma ben si deve intender la quistione in questo senso, se gli uomini posson viver nell' acqua, cioè tuffati dentro, come altri animali vi vivono? Così nella presente quistione, essendo che la leggerezza è causa che alcuni corpi non descendino nell' acqua, benchè messivi dentro totalmente, così si mette in quistione se 'l medesimo ac-
20 cidente, di non profondarsi, può accadere a corpi più gravi dell' acqua, mercè della figura dilatata.

In oltre io dichiaro al Sig. Lodovico, che quando si pigli il termine di *messo nell' acqua* nel largo significato, non però creda di vantaggiar la sua condizione; perchè dal Sig. Galileo s' è chiaramente provato che nè anco 'l galleggiar in tal guisa depende dalla figura dilatata. E qui poi io vorrei finalmente saper dal Sig. Colombo, quel che si sia delle sue scritture, se la proposizione esposta come sta nel Discorso è vera o falsa: e se la reputa falsa, vorrei vederla rifiutata; e se la concede per vera, cioè se è vero che tutti i corpi più gravi dell' acqua, ridotti in qualunque larghezza di figura, vanno in fondo, cessi una volta d' in-
30 sultar in vano contr' alla dottrina del Sig. Galileo, e dica liberamente che le figure non han che fare nel galleggiar d' un corpo che per sua natural gravezza andasse al fondo.

Facc. 9, v. 4 [1] [pag. 321, lin. 1-2]: *Poi che subito calano al fondo etc.*

La cagione perchè il Sig. Galileo non deve pensar che Aristotile si creda che le lamine di piombo o ferro poste sotto 'l livello dell' acqua non discendino,

9. o *Ifigenia*. *Aggiongo ancora che la parola « nell'acqua » ha questo senso chiaro; e quando si fusse voluto intendere « sopra l'acqua », si sarebbe detto « su l'acqua », com' ha detto il Sig. Galileo nel titolo del suo Discorso, imitand' Archimede.* —

[1] La stampa: *Facc. 8, in fine.*

è (dice il Sig. Lodovico) perchè subito calano al fondo: talchè se una proposizione non sarà vera, il Sig. Galileo non può † nè deve ↓ pensare che Aristotile l'abbia mai detta, come che pur sia notissimo che egli non possa aver detta una cosa falsa.

Facc. 9, v. 5 [pag. 321, lin. 3-7]: *Non è egli vero, che quando si dice una cosa far un tal effetto, si dee intender in quel modo adoperata che ella lo fa? E Archimede stesso non direbbe, nè dice mai, che le cose che soprannuotano si debbano bagnare, per vederne l'effetto. Però questa è invenzion vostra, per disciorvi dal laccio nel qual sete inciampato etc.*

Se questa regola del Sig. Colombo fosse vera e sicura, cioè che affermandosi una cosa produrr'un tal effetto, si dovessi intender « adoperata in quel modo che essa lo produce », † sarebbe impossibile che non solo Aristotile, ma qual si voglia goffissimo uomo dicesse mai cosa che non fusse vera: e ↓ a me darebbe l'animo di mantener per vera qual si voglia esorbitantissima conclusione; come sarebbe che una gravissima pietra non si movesse all'ingiù per l'aria, perchè adoperata in quel modo ch'ella non vi si muove, non vi si muove, che sarebbe sospendendola con un canapo a una trave. Così sarà vero che la campana grossa del Duomo non si sente da Fiesole, adoperata però in quel modo che non si sente, che sarebbe non la sonando, o sonandola fasciata con due materasse o più, se più bisognassero per verificar la proposizione.

Quanto a quel che segue, d'Archimede, dico che anco il Sig. Galileo, quando primieramente propose la questione, pronunziò semplicemente *esser nell'acqua*, nell'istesso modo che anco Archimede intende *esser nell'acqua*: e che ciò sia vero, tutti que' solidi che Archimede dimostra galleggiare, galleggiano bagnati, anzi, posti nel fondo, tornano a galla. Ma il Sig. Galileo di poi è stato necessitato aggiugner quella esplicazione, per essers' incontrato in persone che volevano storcere 'l proprio sentimento: nel che è stato manco avventurato d'Archimede, il quale, se altresì avesse auto di cotali contradittori, non ha dubbio che avrebbe fatto l'istesso che 'l Sig. Galileo, † o vero, con più prudente consiglio, non arebbe riguardato a lor opposizioni. ↓

† Facc. 9, v. 10 [pag. 321, lin. 7-13]: *E se la quistione, secondo voi, fu promossa tanto circa le cose che devono ascendere dal fondo, quanto circa quelle che devon calare, non per questo ne séguita che tanto l'une quanto l'altre figure si devan bagnare avanti che si posin nell'acqua. La ragione è, perchè l'une di necessità si bagnano, poichè si metton in fondo per farle ascendere; e l'altre, perchè hanno a galleggiare, potendo, non è necessario che si bagnino.*

Che 'l Sig. Colombo scriva solamente per gli uomini vestiti di gran simplicità e nudi d' intelligenza, è manifesto da moltissimi luoghi di questa sua opera, sì come andrò additando: e 'l presente ne è uno, dove, dopo l' aver egli prodotta la scritta, nella quale apertamente si contiene ch' egli è non meno in obbligo di mostrar che la figura può proibir l' ascender a' corpi più leggieri dell' acqua, che 'l descender a' più gravi; nelle presenti parole pon in dubbio se questo sia o non sia stato; accennando di più, col dir *secondo voi,* che quando ciò pur sia stato, seguisse non di suo assenso, ma del Sig. Galileo sola-
10 mente. Che poi non per questo séguiti che tanto nell' uno quanto nell' altro caso le figure si devin bagnare, è detto assai fuor del caso; perchè 'l Sig. Galileo non dice che, sì come le figure che devon ascender dal fondo son bagnate, così per necessità si devin bagnar quelle che hanno a descendere; ma solamente, per mostrar la vanità della fuga di coloro che si riducon a voler che le figure che hann' a discender sieno non solamente sottili e dilatate ma ancora asciutte, quasi che la dilatazion non possa bastare, gli oppon le falde che in virtù della dilatazione devon, contr' all' inclinazion della lor materia, restar in fondo; le quali non vi si potendo porr' asciutte, bisogna
20 che gli avversarii per necessità confessino che del tutto sia impossibile che tal figure si fermino in fondo (e confessin, in consequenza, d' aver già persa la metà della lite), o che la condizione della siccità sia una chimera che non abbia niente che far col presente proposito: sì com' ella veramente è tale, come diffusamente si dichiarerà a suo luogo, e come già dovrebb' esser chiaro dall' esser nata la presente disputa dal galleggiar delle falde di ghiaccio, nelle quali sarebbe pazzia 'l pretender che fossero asciutte.

Ma passo a considerar quanto acconciamente 'l Sig. Colombo renda ragione di questa disparità, cioè del non esser necessario che le falde
30 ch' hann' a galleggiare si bagnino, ancorchè il bagnarsi sia necessario in quelle che devon ascender dal fondo, o, per meglio dire, che dovrebbon, mediante l' ampiezza della figura, restar in fondo. Quanto a questa parte, dic' egli, è necessario che queste si bagnino, poi che si metton nel fondo dell' acqua. Ma, se ben si considera, questa cagione non ha riguard' alcun all' effetto per il quale ell' è ricercata, ed è appunto come se altri dicesse, che per calafatar le navi già poste in mare, è necessario che 'l calafato ritenga lunga-

mente 'l fiato, la qual retenzione non ha riguard' alcuno all' atto del calafatare, ma solo all' universal impotenza di poter respirar sott' acqua; e quando 'l calafato trovasse 'nvenzione di potervi respirare, egli benissimo farebbe l' opera sua senza ritener lo spirito. E così dell' assicella che si mette nel fondo acciò vi si fermi, il dir, come fa 'l Sig. Colombo, che sia necessario ch' ella si bagni, perchè le cose che si pongon sott' acqua per forza s' inmollano, non ha rispett' alcuno all' effetto del restar in fondo o del venir ad alto, perchè l' istesso farebbon quando si potesser mantener asciutte: e però fuor di proposito gli vien attribuita la necessità del bagnarsi. Quant' all' altra parte, a me par che 'l Sig. Colombo adduca per ragion d' una cosa la cosa stessa per l' appunto. Si deve render la ragione perchè le figure, che devon galleggiar mediante la figura, ancor che di materia che per sua natura andrebbe in fondo, non si devon bagnar avanti che si posin nell' acqua; e la ragion ch' egli n' assegna è perchè, avend' a galleggiare, non è necessario che si bagnino. Tasserà poi 'l Sig. Colombo per difettoso di buona logica 'l Sig. Galileo.↓

Facc. 9, v. 17 [pag. 321, lin. 13-14]: *Ma il vero è, che la disputa si ristrinse solo alle cose che galleggiano o calano al fondo per causa della figura etc.*

Séguita 'l Sig. Colombo di persistere in volersi disobbligar dal far veder materie che per causa della figura restino in fondo dell' acqua: e se ben la scritta, prodotta da sè senza veruna necessità, suona in contrario, egli pur la vuol posporre ad alcuni casi seguiti, dicendo che non s' è mai praticato se non con materie più gravi dell' acqua, nè inteso d' altre che di queste; e ne adduce per testimonio sè medesimo, con dir che, per tal rispetto, elesse solamente materie che vann' in fondo. Ma io veramente avrei stimato ch' e' si fosse ritirato alle materie che discendono solamente, per non poter con l' altre mostrar cosa che, almen in apparenza, potesse differirgli e ascondergli la dichiarazione della falsità della sua conclusione: e noto che,

18-23. *Facc. 9, v. 33.* [pag. 321, lin. 28]: *Chi dirà mai che abbiate etc. — Che le figure diverse abbino a produrre diversità di tardo e di veloce, non si è mai negato dal Sig. Galileo: anzi egli l' ha scritto in tanti luoghi del suo trattato, che in certo modo mi meraviglio che 'l Sig. Colombo non l' abbia osservato e inteso; ma forse col 6° artifizio dissimula tale intelligenza, per parer di rispondere qualcosa a queste falde men gravi dell' acqua, che in nissuna maniera egli può far restare in fondo. E perchè e' si trova (userò un suo termine) ristretto tra l' uscio e 'l muro, si riduce infino a volersi disobbligar da certa scritta prodotta da sè medesimo per autorizar la causa sua, e vuol posporla ad —*

quanto più e' si trova lontano dal poter sostener la causa sua, tanto più altamente esclama con aggravio del Sig. Galileo, dicendo ch'e' *gavilla,* e trova *invenzioni per disciorsi dal laccio nel quale è inciampato,* e ch' egli *ha viso di sentenza contro, per aver indugiato a trovar questo rifugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta questo essere suo capriccio, ma inutile,* e *ch' egli si sarebbe rovinato sin' alle barbe:* e tutti quest' insulti si carican addosso al Sig. Galileo tanto più ingiustamente, quanto che il Sig. Colombo gl' inserisce nel parlamento ch' e' fa per disobbligarsi dalla scritta da sè stesso prodotta, senz'esserne ricercato 10 da alcuno e senza che 'l Sig. Galileo abbia mai trattato nè di lui nè di suoi patti. Però doveva, volend' impugnar la dottrina del Sig. Galileo, pigliare 'l suo trattato, e prima procurar d' intenderlo, e poi metters' all' impresa: se poi privatamente eran seguiti atti o parole che nel trattato non fussero, poteva, per sè prima e poi per gli amici particolari, dire che 'l libro non era scritto per lui, poi che nè 'l nome suo, nè le convenzioni, nè gli atti, nè i ragionamenti seguiti tra loro vi si contenevano, e che però egli non aveva necessità di rispondere se non in quanto, in termine di scienza, e' si sentiva discordare da quella dottrina, e che per via di filosofici discorsi voleva tentar di 20 venir in sicurezza del vero. Però, sì come questo solo, e non altro, dovev' esser da lui effettuato, così questa parte sola vien da me considerata nel suo libro, perchè non ho altra intenzione che di sostener la dottrina del Sig. Galileo, parendom' ella in ogni parte vera.

† Facc. 9, v. 29 [pag. 321, lin. 25-31]: *Vedete quel che opera la falsa opinione, che quanto più si cerca farl' apparir vera, tanto maggiormente la verità le cava la maschera. Imperò che, se volete far capitale del concetto dell' ascender dal fondo dell' acqua ancora, come se fosse in patto, chi dirà mai che abbiate ragione a dir che le figure diverse non operino diversità d' effetto? Voi pur concedete ch' elle son causa della tardità e velocità di* 30 *moto. Nè anco in questo membro della scritta s' è detto ch' elle sien causa di quiete etc.*

In vero non si può negare che la presente sentenza del Sig. Colombo non sia verissima, cioè che quanto più altri s' affatica in voler sostener il falso, tanto meno conseguisce 'l suo 'ntento, anzi tanto più e più gravi fallacie produce 'n campo: e 'l presente luogo, ch' egli apporta, manifestamente ci mostra la verità di tal sentenza, se però si considererà nella persona sua e non nel Sig. Galileo, dov' e' non ha rincontro.

Vorrebbe pure 'l Sig. Colombo che non si facesse capitale, anzi che nè anche fuss' in patto, di dover considerar ciò che operi la figura circa 'l ritener in fondo le figure di materia, per sua natura, ascendente nell' acqua: ma la verità della scritta, da sè stesso prodotta, le viene a cavar la maschera, e mostrare scopertamente e con parole chiarissime ch' egli ha 'l torto. Egli pur si scontorce, e col testimonio di sè medesimo vuol provar non s'esser mai praticato se non in materie descendenti, e però averl' elette più gravi dell'acqua, e non più leggieri quali dovrebbon esser per l' altra esperienza del farle fermar in fondo: ma la verità gli risponde, ch' e' non è venuto 10 a questa seconda esperienza, non perch' ella non sia compresa nell' obligo, ma perch' egli non ha potuto trovar modo di palliarla in maniera, che nè pur le persone semplicissime ne dovessero restar ingannate. E si riduce sin a dir, che 'l Sig. Galileo medesimo nella scritta non apporta per dichiarazione della sua 'ntenzione altr' esempio che di materie più gravi dell'acqua, e che di queste in particolare parla 'n diversi luoghi del suo trattato: ma la verità gli replica che nella scritta sarebbe stato superfluo l' apportar più esempli: e che, quanto al trattato, il Sig. Galileo, per far tutt' i vantaggi a gli avversarii suoi, ha fatto 'l contrario di quel che fa 'l Sig. Colombo, 20 cioè si è fermato su quella parte principalmente che in apparenza aveva maggior difficoltà e sembrava più favorir gli avversarii, lasciando l'altra troppo cospicuamente disfavorevol a quelli; dove che il Sig. Colombo si vuol ingolfar solamente in quella che maggiormente mostra applauder al suo 'ntento, e dall'altra si vorrebbe sgabellar del tutto. Si volge a un altro sutterfugio, e dice che, quando pur s' avess' a far capitale delle materie ascendenti, a ogni modo 'l Sig. Galileo arebbe 'l torto a dir ch'elle non operin diversità d'effetto, anzi che egli stesso confessa la diversità di figure produr diversità circa 'l più e men tardo: ma la verità mostra in questo particolare 2 gravi errori del 30 Sig. Colombo. Il primo è una manifesta contradizion a sè stesso, mentre dice che 'l Sig. Galileo erra a dir che le figure non operin diversità d' effetto, e subito soggiugne ch' egli ammette ch' elle producan diversità d' effetto circa 'l tardo e veloce muoversi. Ma se 'l Sig. Galileo concede questa diversità, su che fondamento gli ascrive 'l Sig. Colombo ch' e' dica, quelle non produr diversità alcuna? L'altr' errore è d'una irremediabile equivocazione che 'l Sig. Colombo commette sempre in

questo medesimo particolare, di non aver mai potuto 'ntender la differenza che è tra l'accrescer tardità al moto e l'indur la quiete assoluta: quell'effetto è stato sempre, senza nissun contrasto, conceduto dal Sig. Galileo depender dalla dilatazion di figura; quest'altro, del poter indur la total quiete, è stato sempre negato, e di questo solo si parla e si disputa. Non rest' ancor di tentar, ben ch' in vano, 'l Sig. Colombo d' adombrar la ragion sua, e, quasi che per sua difesa bastasse 'l ritardamento di moto, dice che 'n questo membro della scritta non s' è detto che le figure sien causa di quiete: ma la me-
10 desima verità, accompagnata da Cantalicio, produce le parole precise della scritta, che son tali: *Avendo 'l Sig. Colombo opinion, che la figura alteri i corpi solidi circa 'l descendere o non descendere, ascendere o non ascender nell' istesso mezo etc.*; e dichiara al Signor Lodovico quel che sin ora e' non ha 'nteso, cioè che il dir *ascendere o non ascendere, descender o non descendere* non significa *ascender veloce o tardo, descender veloce o tardo,* ma, nell' un caso e nell' altro, importa *muoversi o non muoversi;* e non muoversi, Sig. Colombo, vuol dire *star fermo,* e non vuol dir, come vorreste voi, *muoversi adagio.*

Séguita 'l Sig. Colombo d' accumular altre cose mal coerenti col
20 resto ch' e' tratta 'n questo luogo: tuttavia, per dargli energia e credito appresso gl' idioti, l' accompagna con certa esclamazione alquanto mordace verso 'l Sig. Galileo, e scrive: *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato sin alle barbe; perchè in queste prime parole si comprendon universalmente tutte le figure, fino i vasi concavi che galleggiano. Nè importa che vi sia l' aria; perchè nella scritta non è eccettuata, e con ragione, perchè l' aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale; perchè la verità è, che 'l negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano o calan al fondo.* In verità, è cosa degna di non piccol' ammirazione 'l sentir
30 il Sig. Colombo declamar per rovinato 'l Sig. Galileo per cagion di cosa, che, ben considerata, è la total rovina solamente di sè medesimo. E acciò che 'l tutto apertamente si comprenda, replichiamo brevemente la continovazion delle presenti cose con le precedenti.

Disse 'l Sig. Colombo, parlando al Sig. Galileo, che s' e' voleva pur far capitale delle materie ascendenti per lor leggerezza nell' acqua, che ad ogni modo avea 'l torto a dir che la diversità di figure non cagionasse diversità d' effetto, essendo manifesto produr lei maggior o minor

tardità; la qual variazione tanto più doveva bastare, quanto in questo membro della scritta non si trattava dell'indur la total quiete. Séguita e scrive: *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato;* e la particella *Anzi* denota relazione tra le cose da dirsi e le già dette, sì che la struttura camina così: « Anzi, se si avesse a far capitale, come vorreste, Sig. Galileo, delle cose ascendenti dal fondo etc., vi sareste da voi medesimo rovinato sin alle barbe; perchè nelle parole della scritta si comprendon tutte le figure, sin a' vasi concavi e galleggianti. Nè importa che sien ripieni d' aria; avvegna che ella non vien eccettuata nella scritta, etc. » Queste Sig. Colombo, son le cose che spiantano 'l Sig. Galileo? A me par che voi ne restiate desolato sin a' fondamenti: e la ragion è assai manifesta. Imperò che, se nè voi nè altri può ritrovar modo di far restar in fondo, mercè della figura, falde piane di materie men gravi dell' acqua, che faranno le medesime fatte concave e ripiene d' aria? Io per me credo che elleno tanto manco vi resteranno. Anzi, tanto sete voi lontano dal vero e da cosa che non disfavorisca diametralmente la causa vostra, che non solamente i vasi di materia men grave dell' acqua, qual si richiede per l' esperienza di cui si parla, ma fatti di materie gravissime, come di rame, d'argento e d' oro stesso, non si fermeranno 'n fondo se saranno ripieni d' aria. Or vedete quanto 'l vostro filosofare è fluttuante, e le vostre fantasie indigeste e mal innestate 'nsieme. Nè mi diciate che, quando parlate di questi vasi concavi e pieni d' aria, intendete del fargli galleggiare, e non del fargli fermar in fondo; perchè ciò sarebbe un grandissimo sproposito 'n questo luogo, dove si tratta solamente del concetto del restar al fondo, come dal corso delle vostre parole, non solo precedenti, ma susseguenti, si comprende; scrivendo voi nell'ultime che non avreste fatto capital di quel concetto, perchè veramente 'l negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano. Se dunque 'l negozio si ristrinse a queste figure galleggianti, e voi perciò non areste fatto capital dell'altro concetto, è necessario che nell'altro concetto, cioè in quello di chi avete parlato sin qui, s' intendesse solamente delle figure che devono fermarsi nel fondo.

Ma passo a notar altri assurdi che si contengono 'n queste vostre parole. Voi dite che nella scritta si contengon universalmente tutte le figure sin a' vasi concavi. Questo vi si concede senza contrasto veruno: però pigliate a piacer vostro un pezzo di rame massiccio, e formatene

poi un catino o altro vaso concavo, e fateci vedere che 'l detto rame, in virtù della figura datagli, galleggi; che senz' altro arete vinto. Ma avvertite che vo' sete in obbligo di metter nell' acqua 'l rame accompagnato dalla sola vostra figura, e non accompagnato con qualche altro corpo leggerissimo che lo sostenga; perchè questo non sarebbe galleggiar mediante la figura. E quando voi dite che non importa che vi sia l' aria, perchè nella scritta non vien eccettuata, adducete una ragion molto frivola; perchè con altrettanta ragione potreste accompagnar a una piastra di piombo molte galle o suveri, e anco sostenerla 10 con quattro spaghi legati al palco, perchè nè le galle nè 'l suvero nè gli spaghi son eccettuati nella scritta. Ma voi, Sig. Colombo, credete che sia conforme alla buona dottrina e alla mente d' Aristotile, che l'aria non deva esser esclusa da i corpi gravi che hanno a galleggiar mediante la figura: e non v' accorgete quanto grande sciocchezza voi gli fareste scrivere? Eccovi le sue parole: « Dubitasi onde avvegna che le falde di ferro galleggiano, e altre figure, come rotonde o lunghe, benchè minor assai, vann' in fondo »; dove, se a me sarà lecito, per vostra concessione, accompagnar con la figura l'aria ancora, io vi farò veder palle di ferro, non solamente piccole, ma grandissime, 20 e figure lunghe, grandi come travi, galleggiare, e molto meglio che le falde piane, anzi le falde piane esser manco atte a sostenersi d'infinit' altre figure. Or vedete se si deve escluder l'aria, o no. Ma, più, chi v'ha detto che dalle parole della scritta non vien esclusa l'aria? Le parole del Sig. Galileo, prodotte da voi, dicono che « un solido corporeo, che ridotto in figura sferica va in fondo, v' andrà ancora ridotto in qualunque altra figura ». Ora, se quando voi fate la palla, togliete un solido corporeo, quando poi fate l'altra figura non dovete tor due corpi, ma 'l medesimo uno; sì che la condizione dell' esser uno esclude tutti gli altri corpi che voi voless' accoppiargli, e in con- 30 sequenza l'aria ancora. Il dir poi che l'aria vi stia mediante la figura, è gran semplicità; perchè se all' introduzzion di tal figura seguisse necessariamente l'accompagnatura dell'aria, sarebb' impossibile rimuover l' aria senza mutar la figura; or io m' obbligo a mantener qualunque figura più vi piacerà, rimovendone l' aria. Ma quel che vi dà l' ultimo spaccio è che, come voi non fate conto dell' esservi l' aria, tutta la considerazion delle figure e, per consequenza, tutta la vostra principal quistione resta vanissima, avvegna che tutte le figure con

l'accompagnatura dell'aria si faranno galleggiar nell'istesso modo; adunque bisogna riformar il problema e dire: « Ond'aviene che i corpi più gravi dell'acqua, sotto qualunque figura, vanno 'n fondo; ma se si accompagneranno con conveniente quantità d'aria, galleggiano? », e così arem'un quesito d'assai facil soluzione e molto fanciullesco. ↓

Facc. 10, v. 7 [pag. 322, lin. 3-6]: *Nè dovete argomentar contro di me, come fate a car. 37, con dir che in principio della disputa gli avversarii non curavano che le figure non si bagnassero, poichè se nacque dal ghiaccio, che è molle, sarebbe semplicità il dir in contrario: perchè io non mi son trovato a dispute di ghiaccio con voi etc.* 10

V' ingannate a creder che il Sig. Galileo argumenti nulla contro di voi: ma ha scritt'un trattato provando, contr'all'opinione d'alcuni, che la figura non è cagion del galleggiare etc.; e perchè questa contesa ebbe origine sopra le falde di giaccio, le quali volevan, questi tali, che galleggiassero non per esser men gravi dell'acqua, ma per la figura, i medesimi son in obbligo di provar che le galleggiano per la figura, e, oltre a questo, non posson pretender che le falde da porsi nell'acqua sien asciutte, poi che le prime, proposte da loro per falde galleggianti in virtù della figura, eran bagnate; e se voi non eravate di quelli della disputa del giaccio, dovevi † di qui ↓ accertarvi che nè questo nè altro argo- 20 mento del trattato era prodotto per voi, nè dovreste attribuir al Sig. Galileo gl'inconvenienti che son vostri: perchè egli molto ragionevolmente può pretender da' suoi avversarii la risposta all'instanza delle falde di ghiaccio, poi che queste furon le prime considerate e l'origin di tutta la disputa; ma voi non già potete con ragion biasimarlo ch'ei si vaglia di quest'instanza contro di voi, † perch'e' non se ne vale, ↓ nè ha mai preteso di trattar con voi. Che poi vogliate esentarvi dal trattar delle falde di ghiaccio come da cosa non attenente a voi e come che 'l pigliar le liti d'altri vi dispiaccia, e non più tosto perchè non possiate liberarvi dalla forza dell'argomento, non so chi sia per 30 credervelo; poichè, sfuggito quest'incontro, vi mettet'a disputar lungamente altri particolari del ghiaccio, molto manco attenenti alla principal disputa, nè vi dà più fastidio l'intraprender le brighe altrui, † nè v'importa più che tra 'l Sig. Galileo e voi non sia caduta mai contesa se'l ghiaccio si faccia per condensazione o per rarefazzione. ↓

Facc. 10, v. 12 [pag. 322, lin 9-12]: *Presuponete di più, nel 4° luogo, che la materia sia non solo a vostra elezzione, ma anche la più proporzionata,*

quella che quanto alla gravità o leggerezza non ha azzione alcuna, perchè si possa conoscer quel che opera la sola figura etc.

Il Sig. Galileo non ha mai presupposto questo che voi dite, cioè che la materia da far[1] l'esperienza deva esser a sua elezzione: ha ben dichiarato quali gli parrebbon le accomodate per venir in cognizion di quant' operi la figura, ma non però ha mai recusata materia alcuna; anz' egli ha più volte detto, e in particolar anco raccolto dalle sua dimostrazioni alla facc. 48 [pag. 114-115], potersi d'ogni materia più grave dell' acqua, insin dell' oro stesso, far ogni sorte di figure, le quali
10 tutte galleggin in virtù dell' aria contenuta dentro a gli arginetti, nel modostesso che le falde piane. Però con ogni pienezza di libertà è conceduto che 'l Sig. Colombo, nel dimostrar ciò che la figura operi in far galleggiare, elegga materia grave quanto li pare e la riduca in che figura più li piace, nè si ricusa l' ebano o altro corpo che sia più grave dell' acqua; e quando farà ch' una palla di tal materia vadia 'n fondo, e † che ↓ la tavoletta in virtù della figura, e non dell' aria o d' altro corpo leggieri accompagnato con lei, resti a galla, io l' assicuro che 'l Sig. Galileo gli darà vinta la quistione ch' † e' ↓ non ha mai auta con esso lui.

In effetto, Sig. Colombo, vo' non potete negar di scriver solament' a
20 quelli che non hanno veduto, nè posson intendere, 'l libro del Sig. Galileo, † ed· è forza che quest' istessa cagione, che ha indotto voi al contradire, v' abbia mantenuta la speranza d' un vano applauso popolare; ↓ perchè altramente è impossibile che voi attribuissi al Sig. Galileo tante falsità, ed affermassi e negassi con tanta resoluzione tante cose, che non posson cattivare se non quella sorte d' uomini. Voi qui, in pochi versi, dite prima che 'l Sig. Galileo suppone che l' elezzion della materia sia sua: questo è falsissimo, come già ho detto. Passate poi a nominar vostre convenzioni, e dir che *verba ligant homines,* e che tal elezzion deve depender da voi, quasi che 'l Sig. Ga-
30 lileo l' abbia negata a nessuno; ma poi accant' accanto dite ch' egli la concede e ch' e' la ratifica a facc. 6 [pag. 66], dicendo che tutt' i corpi più gravi dell' acqua, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavan al fondo: ma s' egli vi concede e ratifica una cosa, come potete vo' dire ch' e' ve la neghi? † La concessione è manifesta in molti luoghi del trattato del Sig. Galileo; ma la negativa non vi si legge in luogo veruno, nè credo abbia altr' esistenza che nella vostra immaginazione. ↓ Soggiugnete d' aver eletta materia con-

[1] La stampa: *farsi.*

veniente; e questo non è chi ve lo neghi. Seguite, e scrivete così: *Tanto più che se per voi sotto qualunque figura va in fondo, fu accettata la mia materia per convenevole anche da voi, perchè l' avereste vinta.* A queste parole lascierò che la Sfinge vi risponda, perchè non credo che altri che lei ne possa cavar senso. Finalmente, per venir alla conclusione, dite che galleggiando le figure larghe fatte di materia più grave dell' acqua, e le rotonde e strette della medesima materia e peso andando al fondo (il che, soggiugnete, non avrebbe creduto 'l Sig. Galileo), concludete ch' egli si contenti, con sua pace, di darvi la lite vinta. Al che io, primieramente, vi dico, non poter a bastanza meravigliarmi con qual ardire voi diciate che 'l Sig. Galileo non arebbe creduto quel che dite, † cioè che le falde dilatate di materia più grave dell' acqua galleggino, e le figure rotonde calino in fondo; ↓ nè saprei altro che dirvi se non che voi leggessi il suo trattato, nel quale si può dir che non si conteng' altro che l' investigazione della causa del galleggiar materie più gravi dell' acqua se saranno ridotte in falde, e del loro andar in fondo se aranno altra figura più raccolta. E voi dite che tal effetto gli è incredibile? Nel resto poi, toccherà a voi, Sig. Colombo, con vostra pace, a cominciar a provare che tali materie galleggino mediante la figura, se vorrete vincer la lite; perchè il far vedere l' effetto notissimo a ciascheduno non conclude niente per voi, † perchè la disputa non è, se tali falde galleggino, ma se 'l lor galleggiare proceda dalla figura. ↓

† Facc. 10, v. 39 [pag. 322, lin. 33-38]: *Nè per ciò si persuade che 'l Sig. Galileo non sia quel valent' uomo che è, perchè egli resti vinto da altri in qualche cosa particolare. E qual maggior lode aspettare, che quella di sì belle osservazioni fatte nel Cielo? e in particolare le macchie retrovate nel Sole, di cui pur testimonia un eccellente mattematico di Germania per sue lettere più d' un anno fa, ma non che elle siano propriamente nel corpo del Sole.*

Gran durezza di destino è questa del Sig. Colombo, che egli così rare volte possa effettuar cosa ch' egl' intraprenda a fare. Qui manifestamente si scorge in lui un affetto molto cortese d' esaltare il Sig. Galileo mediant' i suoi tanti meravigliosi scoprimenti celesti; ma poi, traportato da soverchia brama di conseguir l' intento suo, si scorda in certo modo di tutte l' altre cose scoperte da quello, e solamente nomina le macchie solari, con l' aggiunta dell' esser le medesime state osservate più d' un anno innanzi da un altro in Germania: la qual giunta, se ben a chi conosce il Sig. Colombo non caderà mai

in animo ch' e' la ponga ad altro fine che per confermar tanto maggiormente la verità dell'osservazione del Sig. Galileo, tutta via i malevoli e invidi potrebbono interpretarla come detta più presto per avvisar chi non lo sapesse, che il ritrovamento sia stato del Todesco, cioè del finto Appelle, e usurpato come suo dal Sig. Galileo, e massime aggiugnendovi il Sig. Colombo, che Apelle non le mette nel Sole stesso, come crede il Sig. Galileo; la qual posizione essendo, per quanto io sento, reputata per molt'assurda dal Sig. Colombo, potrebbe, com' ho detto, chi che sia formarsi concetto che egli avesse voluto manifestare
10 che quel che è di vero in quest' osservazione sia del Todesco, e solo resti al Sig. Galileo ciò che v' è d' assurdo e di falso: tal che, non avendo 'l Sig. Colombo maniere più avvedute di lodar gli amici e compatriotti suoi, potriano per avventura esser men da pregiarsi le sue lodi che i suoi biasimi. Ma qualunque si sia stata l'intenzion sua, credo che le Lettere del Sig. Galileo circ' a dette macchie solari, stampate ultimamente in Roma, aranno a bastanza rimossi tutti gli scrupoli da quelli che le avranno lette. ↓

Facc. 11, v. 5 [pag. 322, lin. 39-40]: *Ora, acciochè noi siam men superflui che sia possibile, io avvertirò che la maggior parte dell' opera vostra, non appartenendo*
20 *alla disputa, potrà tralasciarsi.*

Il Sig. Colombo, per volersi sbrigare dalle proposizioni geometriche e loro demostrazioni, ↑ totalmente inintelligibili da lui, ↓ scrive, con manifesta falsità, che la maggior parte del Discorso non fa a proposito della disputa. Ma perchè egli medesimo, soggiugnendo che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono le medesime con quelle di Archimede ↑ (essendo differentissime), ↓ dà segno manifestissimo di non aver nè inteso il Sig. Galileo, nè letto Archimede, si viene ancora mostrar inabile a giudicarle se sieno a proposito o fuori di proposito.

Facc. 11, v. 7 [pag. 323, lin. 1-3]: *Imperochè tra noi solamente è in controversia, se le figure diverse ne' corpi operino diversi effetti, cioè se la figura aiuta la gra-*
30 *vità e leggerezza de' solidi nel galleggiare e nel calar al fondo etc.*

Non è vero che tra 'l Sig. Galileo ed alcun altro sia in controversia (come qui dice il Sig. Colombo), se le figure aiutino la gravità e [1] leggerezza de' solidi nel galleggiare e nel calar al fondo; anzi ch' elle induchino tardità o velocità nel descendere, secondo che le saranno larghe o raccolte, l'ha egli molte volt' affermato, concordemente con tutt' i suoi contradittori.

---

[1] La stampa: *o*.

Facc. 11, v. 21 [pag. 328, lin. 13-14]: *Di tre sorti materia si può nel caso nostro ritrovare. Leggiera in ispezie più dell'acqua etc.*

Di queste tre sorte di materia, che 'l Sig. Colombo dice che si può nel caso della disputa ritrovare, cioè più leggier' in specie dell'acqua, egualmente grave, e più grave, giudica che solo la più grave sia atta all'inquisizione di quanto si cerca. Al che prima dico, che sendo in questione se la figura dilatata possa, per la resistenza dell'acqua, non meno impedir la scesa alle cose più gravi dell'acqua che la salita alle più leggieri, in questo secondo caso la materia più leggieri dell'acqua è sola accomodata all'esperienza, e la più grave è inetta, come a ciascuno è manifesto. 10
Dico secondariamente, la materia egualmente grave con l'acqua esser opportunissima per l'una e per l'altra esperienza; il che ha con tanta chiarezza esplicato 'l Sig. Galileo, che non poco mi maraviglio che il Sig. Colombo non l'abbia appreso. Replico dunque, tal materia esser attissima ad amendue l'esperienze, perchè, librata una spaziosa falda di qualche materia, sì che stesse immobile a mezz'acqua, come quella che gli fusse eguale in gravità, con grand' esattezza si verrà in cognizione dell'operazion della figura circa 'l vietar la scesa o la salita; perchè tanta sarà la sua virtù proibente la scesa mediante la sua larghezza e la resistenza dell'acqua, quanta sarà la gravità di 20 nuovo peso che se gli possa aggiugnere senza ch'ella descenda; e tanta, all'incontro, s'intenderà esser la virtù proibente la salita, quanta sarà la resistenza che se gli vedrà fare all'impulso di materie leggierissime che se gli aggiugnessero: sì che, resistendo ella al peso, v. g., d'un'oncia di piombo, ed al sollevamento di tanto sughero quant'è una noce, tutto questo sarà effetto della virtù della figura nel proibire il moto: la qual virtù allora si conoscerà esser nulla, quand'ella non potrà sostener peso alcuno, benchè minimo, o resister a niuna minima virtù sollevante. Quanto poi alla materia che sia più grave in spezie dell'acqua, s'ammette ch'ella sarebbe attissima a con- 30 cluder maggior forza nella figura per trattener a galla, ogni volta che questa tal materia, ridotta in qualche figura, dalla figura restasse trattenuta; perchè all'ora sarebbe manifesto che la medesima figura avrebbe molto più forza a sostener materia men superior all'acqua in gravità. Ma altrettanto mi dev'esser conceduto dal Sig. Colombo, che quando si mostrasse (come ha fatto 'ngegnosissimamente il Sig. Galileo) che la figura, ancorchè larghissima, non è potente a trattener a galla un corpo che descenda sott'altra figura raccolta solo con la debolissima forza d'un picciol grano di piombo, molto meno quella figura stessa sarà potente a sostenere una materia che avesse maggior eccesso di gravità.

Facc. 11, v. 24 [pag. 323, lin. 16-19]: *Questa materia più leggieri non è abile a far l'esperienza; imperò che, non avendo gravezza che per sè sia bastante a vincer la resistenza dell'acqua per calar al fondo, tanto meno n'arà per contrapporsi alla figura spaziosa etc.*

Mentre si vede che la figura, ancor che larghissima, congiunta con materia più leggieri dell'acqua, non può mai impedire 'l sormontar a galla, posta che tal figura fosse nel fondo, prima si conclude che l'acqua non ha resistenza alcuna alla semplice divisione; di poi si rende manifesto che, se la figura non può impedir una debolissima forza con la qual un leggieri ascendesse, molto meno potrà 'mpe-
10 dir una maggior forza con la qual un grave discendesse: e da questo ne segue che la materia più leggier dell'acqua è conveniente per ritrovar la verità che si cerca nella presente disputa. E così, guadagnate queste conclusioni, quando mi saranno dal Sig. Colombo proposte le tavolette più gravi dell'acqua galleggianti in quella, concluderò necessariamente che cotale effetto non può nascer dalla ampiezza della figura, impotente a dividere 'l mezo, e renderò grazie al Sig. Galileo che ha avvertita la vera cagione, cioè la leggerezza dell'aria congiunta con la tavoletta sotto 'l livello dell'acqua, cosa non mai notata da nessun altro, e ora da lui mostrata non meno al senso con l'esperienze, che all'intelletto con salde e sottili dimostrazioni.

20 Facc. 12, v. 6 [pag. 323, lin. 37-39]: *Anzi voi, Sig. Galileo, affermate a car. 59* [pag. 126, lin. 14-15] *lo stesso, dicendo; « e veramente la figura, per sè stessa, senza la forza della gravità o leggerezza non opererebbe niente ».*

Non è vero che il Sig. Galileo a car. 59 dica l'istesso, nè che quivi si tratti (come dite voi) dell'operazioni delle figure contr'allo star a galla e lo stare a fondo, parlandovisi solamente di quel che operi la figura circa il tardo e [1] veloce, dove è necessaria la gravità e † la ↓ leggerezza acciò segua 'l moto. Ma qui si parla del cagionar la quiete, dove il Sig. Galileo ha sempre detto che la figura non opera niente, sieno pur le materie più o meno o egualmente gravi come l'acqua; e così non si contradice: ma bene 'l Sig. Co-
30 lombo, † o ↓ non intendendo o mostrando, con l'artificio 6°, di non intender le proposizioni del Sig. Galileo, s'allarga 'l campo per moltiplicar le cose fuor di proposito.

Facc. 12, v. 16 [pag. 324, lin. 6-8]: *Nè vorrei che argomentasti sofisticamente, dicendo che quella materia che leverà ogni sospizione di poter dubitare se porti aiuto o incomodo all'operazion della figura con la gravezza o leggerezza etc.*

Séguita 'l Sig. Colombo di accumular errori sopra errori ed accusar il Sig. Galileo d'argomentator sofistico per voler egli riconoscer gli

[1] La stampa: *o*.

effetti della figura in materie che non abbino nè gravità nè leggerezza nell'acqua. La qual accusa è falsa, perchè, come s'è detto di sopra, egli elegge, o, per dir meglio, dice che sarebbe bene eleggere, una materia simil all'acqua in gravità; ma la sua proposta non finisce qui, dove la termina il Sig. Colombo per non l'avere 'ntesa o per non si spogliar del poter contraddire; anzi 'l Sig. Galileo, nel servirsi poi di tal materia, vuole che, per veder quel che operi la larghezza della figura nel descendere, ella si ingravisca con l'aggiugnergli del piombo, perchè tanta sarà nella figura la facultà proibente la scesa, quanta sarà la gravità a chi ella resisterà; ed operando per l'opposito 10 con l'aggiugnergli leggerezza, si conseguirà l'altra parte, † cioè si vedrà quant' operi la figura dilatata nel proibir la salita. ↓

Facc. 12, v. 37 [pag. 324, lin. 25].

Séguita con maggior audacia e, per dar credito alle sue falsità, aggiugne parole pungenti, e scrive, parlando al Sig. Galileo [pag. 324, lin. 25-28]: *Ma, che è peggio, voi medesimo non sapete che, se non deve la gravità della materia eleggersi per divider la crassizie, doverà almeno per superare il peso dell'acqua in spezie, acciò che possa il corpo calare al fondo? e non potendo, allora verrà dalla figura.* Ma con qual fronte, per vita vostra, dite voi, Sig. Colombo, che il Sig. Galileo non sa questa 20 cosa, la quale voi medesimo avete copiata dal luogo che avete citato? Eccovi le parole formali del Sig. Galileo, alla facc. 29, v. 6 [pag. 92, lin. 13]: « L'elezzion, che io dissi di sopra esser ben farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch'ella fusse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità[1], con la quale sola ella resiste alla sommersion de' corpi solidi ». Se, dunque, il Sig. Galileo elegge materia simile all'acqua in gravità acciò che si vegga come con ogni minima aggiunta di peso ella descende, ed, all'incontro, ascende per ogni minima detrazzione, non so come voi possiate dire ch'egli non sappia questa cosa. Venite, dunque, sempre dichiarando di scrivere a 30 ogn'altro che a quelli che posson intendere 'l trattato del Sig. Galileo.

Facc. 13, v. 1 [pag. 324, lin. 30-33]: *Chi dirà, Sig. Galileo: « Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto, adunque la materia convenevole è questa, e non qualche altra materia »? Due errori sono in questo argomento etc.*

All'interrogazione[2] che voi fate al Sig. Galileo rispondo io che que-

[1] La stampa: *la gravità.*

[2] La stampa: *interrogazioni.*

st'argomento, il qual voi ragionevolmente proponete con ammirazione, non sarebbe fatto, per mio credere, se non da chi fosse un grand' ignorante; e però mi dispiace che voi lo proponghiate com' usato dal Sig. Galileo, non avend' egli dette mai tali esorbitanze. Questo, che proponete, è capace di due sensi: uno è ottimo, ma in questo non può esser preso da voi, perchè non lo attribuireste al Sig. Galileo con detestazione; l' altro è pessimo, e in questo è forza che voi lo prendiate. Pessimamente discorrerebbe colui che, cercando di veder le diversità de gli effetti di varie figure, eleggesse per soggetto di quelle 10 una materia, sotto la quale esse figure non potessero mostrar diversità veruna, e reputasse tal materia per convenevole a tal bisogno, e non alcun'altra. E questo vorreste persuadere al lettore che fosse 'l concetto del Sig. Galileo, e forse vi poteva succeder con alcuno di quelli che non fussero per legger altro che 'l vostro libro; ma chi leggerà quel del Sig. Galileo ancora, chiaramente vedrà ch' egli ottimamente argumenta in quest' altro modo: Per veder le diversità d'effetti di varie figure è bene elegger per soggetto loro una[1] materia, la qual non possa mostrar tali diversità per altra cagione che per le figure; e questo acciò che noi restiàn sicuri che ogni diversità che 20 si scorga, dependa dalla figura e non da altra cagione. In tanto voi, Sig. Lodovico, andrete pensando se poteste trovar più onesta scusa del vostro fallo che il conceder di non aver inteso 'l Sig. Galileo, perchè io, quanto a me, non saprei con termine più modesto scusarvi.

Seguitate poi e dite: *Due errori sono in questo argomento: il primo è argomentar da una particolar materia, per concluder di tutte le altre il medesimo: il secondo è argomentar per negazione, che non ha virtù di concludere; perchè 'l dir: « Questo effetto non si verifica qui, adunque non si verificherà altrove » è ridicoloso.* Io potrei lasciar di considerar altro circa questo argomento, poi che 'l Sig. Galileo non argomenta nel senso 30 vostro; tuttavia mi par di notar non so che di diffetto più presto nelle vostre censure che in quell' argomento. Nel quale, quant' alla prima vostra obbiezzione, credo che erriate in tre modi. Perchè, prima, è falso che da una materia particolare concluda di tutte l' altre 'l medesimo; anzi non conclude di tutte l'altre, ma di quella medesima sola; dell' altre poi non conclude questo medesimo, ma l' esclude; e questo, finalmente, non fa ella di tutte, ma d' alcune. L'antecedente del

[1] La stampa: *per soggetto una.*

vostro entimema è: *Perchè sotto questa materia le figure non mostran diversità;* la consequenza è: *adunque la materia convenevole è questa* (ecco che si conclude della sola materia medesima); il resto dell'illazzione è: *e non qualche altra materia;* ecco che l'altre materie si escludono con la negativa, e non si conclude di loro 'l medesimo, come vi pareva; nè questo si dice di tutte, ma di alcune, dicendo voi: *e non qualche altra*[1]. L'altra fallacia che voi gli attribuite, d'argumentar per negazione, non cade in mod' alcuno 'n quest'argumento; e l'esempio stesso che 'n dichiararvi producete, dimostra 'l vostro inganno. L'esempio è questo: *Il dir: « Quest' effetto non si verifica qui, adunque non si verifica altrove » è ridicoloso.* Prendet' ora l'antecedente del vostro argomento, che è: *Perchè sotto questa materia le figure non mostran diversità d'effetto.* Il subbietto di questa proposizione non è egli: *le figure sotto questa materia?* certo sì. Qual cosa si predica di questo subbietto? bisogna dir che si predica certo accidente, che è: *non mostrar diversità d'effetto.* Ora, Sig. Colombo, io vi dico che di questi termini si forma nel vostr' argomento una proposizione affermativa, e non una negativa, perchè delle figure, che è il subbietto, s'afferma, e non si nega, l'accidente, che è il non mostrar diversità; e si forma una proposizion al contrario di quella del vostr' esempio, nel qual si dice: « *Quest'effetto non si verifica qui* »; ma qua[2] si dice: *Quest'effetto* (cioè il non mostrar diversità) *si verifica qui* (cioè nelle figure di questa materia). Onde, supposto che la materia convenevole sia quella sotto la quale le figure non mostran diversità, chi argomentando dirà: « Perchè 'l non mostrar diversità compete alle figure sotto questa materia, adunque la materia convenevol è questa », concluderà benissimo, e argomenterà per affermazione e non per negazione, nè dirà cosa che sia punto ridicolosa. E in tanto considerate quanto meno indecentemente io potrei esclamar contro di voi, che voi contr' al Sig. Galileo, e dirvi con ragione quel che senza causa dite a lui a facc. 48, v. 1 [pag. 357, lin. 6-8]: *È possibile, Dio immortale, che nè voi nè i vostri consultori logici non conosciate una proposizion negativa da un'affermativa, e tant' altre*

[1] Nel ms. qui séguita, di pugno di GALILEO e cancellato, in questo modo: « Se voi volevi attribuire al Sig. Galileo un argomento che peccasse di questa sorte di fallacia, bisognava formarlo così: *Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto, adunque sotto tutte l'altre materie non la mostreranno;* la qual conseguenza vedete quanto è lontana dalla vostra, che dice: *Adunque la materia convenevole è questa, e non qualche altra* ».

[2] La stampa: *ora.*

fallacie? Chi volete che non conosca che voi 'l fate a posta? E quando, pochi versi più a basso, voi gli dite [pag. 357, lin. 24-25]: *Supposto questa verità, vano ed a sproposito è fatto 'ntorno a ciò tutto 'l discorso vostro, per difetto di buona logica,* vi doverrà dispiacere d'aver usati simil termini, e massime non commettendo 'l Sig. Galileo error alcuno nè 'n quello nè in altro luogo.

Continua 'l Sig. Colombo ad aggravare il Sig. Galileo de' non suoi errori, e, come quello che per la maggior parte del trattato non l' ha pur letto non che 'nteso, e, oltr' a questo, si contenta di far impres-
10 sione solament' in quelli che similmente non lo son per intendere, si fa lecito di far dir al Sig. Galileo cose lontanissime dalla sua scrittura, e di citar suoi luoghi ne' quali non si trova pur una parola nel proposito per il qual e'gli produce. E per questo nella medesima facc. 13, falsamente gl'impone che, per aver veduto (com'egli scrive alla facc. 62 [pag. 129, lin. 3-5]) galleggiare piccoli aghi e piccole monete e globetti ed ogn' altra sorte di figura mediante la lor minima gravità, se ben fatti di materia assai più grave dell' acqua, gl' impone, dico, ch' egli per questo abbia creduto, *senza pensar più là* (uso i termini medesimi del Sig. Colombo), *che l'istesso faccino tutti 'ndifferentemente, fatti d'ogni*
20 *materia e di qual si voglia figura e grandezza, com' egli ha affermat' alle facc. 6* [pag. 66, lin. 17-20], *31* [pag. 94, lin. 25-28], *41* [pag. 107, lin. 34 — pag. 108, lin. 3], *45* [pag. 111, lin. 29-37], *47* [pag. 114, lin. 1-4] *e altrove.* Or qui, primieramente, dico non esser vero che 'l Sig. Galileo dica alla facc. 62 d'aver fatto esperienza 'n cose piccole di qual si voglia figura etc., ma ben dice che piccoli globetti di ferro, e di piombo ancora, galleggiano nell'istesso modo che gli aghi, sì come da le cose da lui dimostrate (e non da esperienze) si può raccòrre. Il che voglio solamente che sia detto per maggiormente assicurarci che 'l Sig. Colombo non ha, non che altro, lette le dimostrazioni del Sig. Galileo; il che ancor altrettanto e più
30 manifesta col dir che di qui è nato tutto 'l mal suo, nel creder che l'istess' accaschi 'n tutte le figure d'ogni materia e grandezza, che è falso; anzi s' egli avesse lette le dette dimostrazioni, arebbe veduto quanto scrupolosamente vada 'l Sig. Galileo ritrovando quant' al più poss' esser la grandezza di varie figure, di diverse materie più gravi dell' acqua, acciò possin galleggiare; e s' egli mai le leggerà, potrà accorgersi quanto fuor di dovere e' sia scors' a dir che 'l Sig. Galileo senza pensar più là abbia creduto che così faccino tutte le figure d'ogni

sorte di materia o grandezza, il che non si troverà mai nel suo libro. E de' luoghi citati per questo dal Sig. Colombo, prima, alla facc. 6 non c' è altro se non che i corpi più gravi dell' acqua, di qual si voglia figura, vanno 'n fondo; il che, come si vede, non ha che far nulla col dir o credere che i corpi di qual si voglia figura e grandezza, fatti di materia più grave dell' acqua possin galleggiare come gli aghi sottili o i piccoli globetti di piombo. Alle facc. 31, 41 e 45 non si trova pure una parola attenent' a questo proposito. Alla facc. 46 non c' è parimente tal cosa, e solo vi si legge com' ogni sorte di figura e di qual si voglia materia, ben che più grave dell' acqua (ma non v' è già scritto *di qual si voglia grandezza*), può per benefizio dell' arginetto sostenersi etc. E finalmente, alla facc. 47 non ci si trova cosa tale, nè vi si legge altro se non che è possibile di qual si voglia materia formar una piramide o cono, sopra qual si voglia base, il quale posato su l' acqua non vi si sommergerà etc.; ma ch' una tal figura si possa fare anche di qual si voglia grandezza, non v' è. Forse 'l Sig. Colombo ha creduto che, dicendosi di far tal piramide sopra qual si voglia base, importi 'l medesimo che dir di farla di qual si voglia grandezza; immaginandosi forse che le piramidi, per esser piramidi, devino esser d' altezza rispondente con qualche determinata proporzion alle linee della base[1].

† Questi e tant' altri errori commette 'l Sig. Colombo: e avvenga che 'l non aver inteso niente del trattato del Sig. Galileo gli sia stato cagione del commettergli senza conoscergli, io, per l' affezzion che gli porto, non saprei augurargli dal Cielo grazia maggiore che la continuazione e perseveranza nel medesimo stato, sì che nè per questi miei scritti, nè per altra dichiarazione non gli venga arrecata l' intelligenza delle cose contenute nel detto trattato, acciò ch' e' non abbia a provare il cordoglio che necessariamente sentirebbe nel riconoscer le tante sue fallacie e vanità scritte e publicate. ↓

Facc. 13, v. 29 [pag. 325, lin. 18-21]: *Quanto all' esclamazione, io non so qual sia da considerar più, o la vostra o quella d' Aristotile, rispondendo egli: « O chi crederebbe mai, che voi aveste creduto da me affermarsi, le lamine di piombo e di ferro posarsi sotto l' acqua, e che ad ogni modo soprannotassero? » etc.*

---

[1] Qui nel ms. si legge, di mano di GALILEO e cancellato, quanto segue: « Ma finalmente, dopo tutte queste fallacie, si riduce a concludere che quando que' coni e l' ago e l' altre figure saranno della grandezza e materia proposta da lui e posati asciutti come conviene, sempre mostreranno effetto in favor suo ».

Io vorrei pur tentar tante volte che 'l Sig. Colombo intendesse la mente del Sig. Galileo, che almeno una sola mi succedesse 'l farlo. Il Sig. Galileo non vuole che nè 'l Sig. Lodovico nè Aristotile metta le lamine sott'acqua per far che † le ↓ galleggino, ma solament' acciò venghino 'n cognizione che 'l galleggiare ch' elle fanno, quando galleggiano, non vien dalla figura, ma dall' aria congiuntagli sotto 'l livello dell' acqua, poi che quando tuffate non si fermano, ma vanno 'n fondo, non si muta la figura, ma solo si rimuove l' aria. E più dirò, che tutt' i solidi che galleggiano, i medesimi ancora tuffati tornan a galla, e non se ne troverrà mai uno che faccia altrimenti; e quando la falda che galleggia si conservasse la me-
10 desima, cioè se si tuffasse 'n fondo dell' acqua con quella quantità d' aria racchiusa dentro gli arginetti, tornerebbe senza dubbio a galla: ma perchè quel che galleggia è un corpo, e quel che si tuffa è un altro, non è maraviglia se producono divers' effetti. E che quel corpo che galleggia sia diverso da quel che si tuffa, è manifesto; perchè quel che galleggia è una falda, v. g., d' ebano congiunta con una falda d' aria, e quel che si tuffa è la semplice falda d' ebano. Ma la disputa è di quel che faccia la figura nel medesimo corpo. Finalmente soggiungo che chi considerasse la mole dell' aria che 'nsieme con la falda si trova tra gli arginetti sotto 'l livello dell' acqua, e quella medesima quantità d' aria congiugnesse con una palla della medesima materia e quantità che la falda, ella
20 nè più nè meno galleggierebbe e tornerebbe a galla; tal che l' effetto del galleggiare 'n questi casi si vede che nasce dall' aria, e non dalla figura.

Facc. 14, v. 3 [pag. 825, lin. 32-35]: *Se le figure diverse nel corpo solido e di materia grave, posate sopra l' acqua asciutte, mostrano diversità d' effetto, e per lo contrario tutte calano indifferentemente, bagnate, al fondo senza varietà, perchè non si dovrà far l' esperienza in quella maniera che riesce? etc.*

L' esperienza del galleggiar delle figure si deve fare (dice 'l Sig. Colombo) nel modo che riesce, e perchè riesce con quell'aria congiunta, vuol che si faccia con quella; e poi n' inferisce, 'l galleggiare depender dalla figura. E chi non vede che questa non è esperienza del galleggiare per cagion della larghezza della figura,
30 ma per la leggerezza dell'aria? Piglio l'esempio del coltello, proposto dal Sig. Colombo. Se io dicessi: « La costola del coltello non taglia », e uno contradicendomi tagliasse col filo, e dicesse: « Ecco che tu hai il torto, perchè la costola taglia; e così va fatta l' esperienza, perchè così riesce », io potrei legittimamente rispondere, e dire che questo non è un far esperienza del tagliar della costola, come s' afferma contradicendomi, ma del tagliar del filo, che è notissimo. E così, nel proposito nostro, quando si mette dal Sig. Lodovico la tavoletta asciutta su l'acqua, e con essa si demerge ancora l'aria, con dir: « Ecco che la figura fa galleggiare; e 'n questo modo va fatta l' esperienza, perchè così riesce », io rispondo: « Signor no; questo non è un far l' esperienza del galleggiare † i corpi gravi più

dell'acqua in virtù ↓ della figura, come si dubita, ma del galleggiar d'un corpo leggieri, cioè del composto d'ebano e d'aria posto sotto 'l livello dell'acqua, del che non s'è mai auto difficoltà alcuna ».

Facc. 14, v. 7 [pag. 325, lin. 35-38]: *Forse perchè non si è dichiarato? Questo mi basta: perchè, com' io dissi di sopra, non si dichiarando, sempre s' intende 'n quella maniera affermarsi una cosa, nella quale tal cosa può essere etc.*

Anzi si è dichiaratissimo, quando s'è detto « il medesimo ↑ più grave dell'acqua, ↓ ridotto in figura larga »; e se si deve pigliare « 'l medesimo » ↑ e « più grave dell'acqua » ↓, non si prenda un altro ↑ e più leggieri ↓; e sì come una palla d'ebano descende essendo senza accompagnatura dell'aria, così la tavoletta senza l'accompagnatura dell'aria si deve far veder galleggiare, volendo persuadere che tal effetto proceda dalla figura e non dall'aria. E 'l Sig. Colombo deve aver inteso 'l tutto, ma finge di no, servendosi del sesto artifizio; sì come arrecando risposte fuor di proposito per il Sig. Galileo, si val del terzo.

Facc. 14, v. 13 [pag. 326, lin. 1-4]: *Due sono gli effetti che le figure adoperano: l' uno è il dividere o non divider l' acqua; l' altro è di calar più veloce o più tardi, poi ch' è divisa. Ora, se elle si mettessero sotto l' acqua, non vi arebbe luogo per esperimentar il primo effetto, ma solamente il secondo etc.*

Stimando 'l Sig. Colombo che forse le parole degli uomini abbin forza di formar decreti nella natura, si mette a statuire che gli effetti delle figure sien due: l'uno il dividere o non divider l'acqua, sì che alcune figure la dividino e altre no; l'altro è di calar più o men veloce, dopo che la division è fatta. Questo secondo è ammesso dal Sig. Galileo e da ogn'uno; ma 'l primo si nega, non si trovando figura alcuna che non divida l'acqua, anzi ↑ (per dar tanto maggior vantaggio al Sig. Colombo) ↓ non si trovando che una la divida più o meno dell'altra, ma tutte egualmente, pur che sien congiunte con materia della medesima gravità, come benissimo ha notato 'l Sig. Galileo e 'nsegnatone diverse esperienze. E che le falde di piombo o d'oro galleggino perchè non possino divider l'acqua, è falsissimo, perchè l'oro quando si ferma è penetrato nell'acqua, ed abbassatosi sotto il suo livello 18 o 20 volte più della grossezza della falda. Il dir poi che questa divisione non basta, è una fuga vanissima: perchè determini pure il Sig. Colombo a suo beneplacito quanto bisogni penetrar nell'acqua per poterla chiamar divisa ben bene a suo gusto, chè io gli voglio conceder poi un palmo di più di vantaggio; anzi se egli

determinerà, la division perfetta ricercar, v. g., un braccio di penetrazione, io m' obligo a dargliene quattro; anzi gli farò ad ogni suo piacere veder una picca 'ntera, sommersa con la punta all'ingiù sotto 'l livello dell' acqua, fermarsi non altrimenti che la tavoletta d' ebano, per l'aiuto dell'aria contenuta dentr' all' arginetto che gli resterà sopra, e profondarsi poi subito che la dett' aria sia rimossa. Or vegga quanto sia vero che tal galleggiar dependa dal non poter divider bene la resistenza dell' acqua. Ma più dico, che se noi prenderemo la falda d' oro, e faremo in modo che con lei non si profondi
10 aria nè altro corpo leggieri (il che si schiverà col bagnar solamente la superficie sua), e ponendola nell'acqua la lasceremo, subito ch'ella sarà tuffata sin al livello giusto dell'acqua ella velocemente calerà in fondo, ancorchè non abbia 'ntaccata maggior profondità che quant' è la sua sola grossezza; ma, all'incontro, quando con lei descende l'aria, ella penetra nella profondità dell' acqua venti volte tanto, e poi si ferma. Or chi dirà che tale accidente dependa dall' impotenza della figura al dividere, e non dall' aria aderente? † E finalmente, qual semplicità è quella del Sig. Colombo nel dir che la figura, quand' è sott' acqua, non può mostrar l' effetto del dividere etc.? Adunque vorrà
20 dire che, divisa che è la parte superficiale, nel resto poi sin al fondo non si fa più divisione? Adunque un corpo che dal fondo dell'acqua ascende in alto, vien senza dividerla, perchè è nella profondità dell'acqua? Queste invero son troppo gravi esorbitanze. ↓

Facc. 14, v. 33 [pag. 326, lin. 19-22]: *Pigliam la cera da voi proposta, la qual veramente, per non esser corpo semplice e fatto dalla natura, sendo di cera e piombo insieme per arte, non si deve accettar in modo alcuno; e facciasen'una falda larga e sottile, quando 'l composto è ridotto prima all' equilibrio etc.*

Qui il Sig. Colombo non fa altro, servendosi del secondo artifizio, che replicar per appunto quello che ha detto 'l Sig. Galileo, con speranza di poterlo
30 mascherare 'n modo che rassembri qualche cosa contraria alla sua dottrina, almen a quelli che fusser per legger queste scritture con poca attenzione o con poca 'ntelligenza, sopra le quali persone si scorge apertamente da mille rincontri ch' e' fonda la somma delle sue speranze: e io, per render cauto chi n' avesse bisogno, andrò avvertendo questi artifizii, ma non già per tutto, perchè sarebbe troppo tedios' impresa.

Egli, dunque, doppo aver preparato 'l lettore con promettergli di voler mostrar come nè anco la materia stessa proposta dal Sig. Galileo conchiude cosa alcuna di buono per lui, prima con grand' acutezza

dice che tal materia fatta di cera e piombo, per non esser corpo semplice † e fatto dalla natura, essendo di piombo e cera insieme per arte, ↓ non si deve accettare 'n modo alcuno. † Al che io non voglio dir altro se non che, per dichiararsi 'n quattro parole lontanissimo dall'intendimento di queste materie, non poteva 'l Sig. Colombo addur cosa più accomodata di questa. S' egli avesse rifiutate anco le figure fatte artifiziosamente col torno e con la pialla come non naturali, mi par ch' avrebbe dato l' ultimo compimento a questa sua provida cautela, e mostrato quanto sia difficile 'l poterlo 'ngannar con artifizii o cavilli. ↓ Séguita poi scrivendo cose tutte ammesse dal Sig. Galileo, e nulla concludenti per sè. Imperciochè, che la cera ridotta all' equilibrio con l' acqua non cali a basso, è stato detto e dimostrato nel Discorso, non della detta materia solamente, ma di tutt' i corpi che sono equilibrati con i mezzi: così ancora, che posata la cera e altri corpi gravi, ridotti in falde asciutte, su l'acqua non calino a basso, ancor che vi s' aggiunga qualche peso, è stato dimostrato nel medesimo Discorso; e la cagion assegnata quivi, e non intesa o dissimulata dal Sig. Colombo, è la leggerezza dell' aria congiuntali sotto 'l livello dell' acqua, e non la figura. E queste son quelle proposizioni e dimostrazioni, le quali, sodisfacendo maravigliosamente al quesito, son chiamate dal Sig. Colombo *bagattellerie e cose fuor di proposito*, mentre son proposte dal Sig. Galileo: ma ogn' un che 'ntenda, vedrà che qui dal Sig. Colombo son replicate senza concluder cosa alcuna. E qui mi piace di notare com' avendo 'l Sig. Galileo non solamente dimostrato in universale come e perchè le falde non men gravi dell' acqua galleggiano, ma tutti gli accidenti particolari, del quanto le possono[1] esser grosse secondo la diversità delle materie e del quanto le possono sostener appunto; il Sig. Colombo in questo luogo, forse per non mostrarsi da manco del Sig. Galileo nel determinar precisamente tutti i particolari, che è 'l vero intender le cose, si assicur' a dire che una falda di cera ridotta all'equilibrio dell'acqua sosterrà, senza calar al fondo, non solamente un grano di piombo, ma non calerà anco aggiugnendovi tanto quanto pesa la stessa cera. La qual proposizion generale non è vera; perchè dell' istessa cera si faranno falde che non sosterranno nè anco la decima parte del peso loro, aggiuntogli 'n tanti grani di piombo; altre ne sosterranno la metà, altre 'l doppio, altre dieci e cento e mille volte più del lor proprio peso; e tutto questo accaderà secondo le diverse grossezze

[1] La stampa: *possino*.

che si daranno alle falde: il che non giugnerebbe nuovo al Sig. Colombo, s'egli avessi 'ntese le dimostrazioni del Sig. Galileo, le quali vengon ad esser comprese 'n quella maggior parte dell' opera del Sig. Galileo, che il Sig. Colombo dice a facc. 11, v. 6 [pag. 322, lin. 40] potersi tralasciar come non appartenente alla disputa. Ma s'egli fusse voluto star su la vera cagione di tal tralasciamento, poteva lasciare star tutta l' opera.

Facc. 15, v. primo [pag. 326, lin. 27-28]: *Io dirò che sete più valente d'Archimede etc.*

Se il Sig. Colombo avesse dato qualche segno d' intender Archi-
10 mede e 'l trattato del Sig. Galileo, si potrebbe far càpitale e stima del suo giudizio; ma stando il fatto altramente, basterà gradire 'l buon affetto.

Facc. 15, v. primo [pag. 326, lin. 28-29]: *E così ancora se fate che la palla, col medesimo peso che darò all'assicella, nuoti.*

Il Sig. Galileo farà egualmente notare ed andar al fondo la palla e l'assicella, adoperando l' istesso 'ntorno ad ambedue le figure, che sarà congiugner tant'aria e piombo all' una quant' all' altra.

Facc. 15, v. 2 [pag. 326, lin. 29-32]: *Ma voi, Sig. Galileo, per nascondere 'l vostro desiderio, che è tutto fondato nel bagnar i corpi che s'hanno da metter nell'acqua*
20 *(non dico gli stretti e lunghi, che questo non vi dà una noia al mondo, ma le falde larghe) etc.*

Quello che desidera e domanda il Sig. Galileo non è che si bagni o non si bagni, ma che la materia sia la medesima e solo si muti la figura: e perchè ciò non veniva osservato, ha reclamato e detto che si rimuova l' aggiunta di quel corpo leggieri, che fa l' altro solido men grave dell' acqua; e perchè nell'esperienze prodotte questo corpo era l' aria, ha detto che questa si rimuova; e essend' un modo assai pronto per rimuoverla, nel caso proposto, il bagnar la falda, disse che si bagnasse, in modo che quel che si poneva nell'acqua fusse 'l solo ebano o piombo, non escludendo qualche altra maniera ch' ad altri pia-
30 cesse d' usare. Onde, pur che si levi l'aria e si mantenga l' identità della materia (che così s'è parlato sempre), si lascerà tener a ciascuno quel modo che † più ↓ gli piacerà.

Facc. 15, v. 9 [pag. 326, lin. 35-38]: *E dico maggior cosa. Piglisi, di più, la materia che avete ridotta al modo vostro, fatene una falda larga e asciutta; noterà: fate poi d' essa una palla e bagnatela; che mai non calerà, se non ci aggiugnete peso, il che non conviene.*

Questo suono di questa cosa maggiore dell'altra detta di sopra, mi mosse desiderio di considerarla con attenzione; e 'l considerarla mi mostrò che ell' è la medesima dell'altra, e che 'n tutta questa parte

non si dice cosa nessuna che non solamente non sia contr' al Sig. Galileo, ma che non sia da lui stata scritta.

La prima cosa detta dal Sig. Colombo fu ch'una falda della materia proposta dal Sig. Galileo non si profonderebbe, benchè se gli aggiugnessero molti grani di piombo, ma fattone una palla non potrebbe, notando, reggere 'l medesimo peso; e questa materia preparata dal Sig. Galileo dichiara 'l Sig. Colombo esser cera ridotta con piombo a esser poco men grave 'n specie dell'acqua. L'altra maggior cosa, ch' e' dice, è ch'una falda larga e asciutta della medesima materia galleggia, e fattone una palla e bagnandol'ancora, pur galleggia, non 10 se gli aggiungend'altro peso. Ma questa (come ho detto) è la medesima cosa che la prima, nè ha altra maggioranza ch' un error di più; mentre vuole 'n questo secondo caso che la falda sia asciutta, dove l'esser asciutta è superfluo, perchè, non dovend' ella far altro che notare, non importa l'esser bagnata, poi che si suppone che ella sia 'n spezie men grave dell' acqua. E da queste cose, le quali son vere e dette dal Sig. Galileo, ne cava il Sig. Colombo, fuor di tutti i propositi, una consequenza, che il bagnare o non bagnare non operi anco nella materia particolare del Sig. Galileo. Ma quando ha mai detto 'l Sig. Galileo che le materie men gravi dell' acqua per bagnarle o 20 non bagnarle vadino 'n fondo? Se voi aveste, Sig. Colombo, lette le sue dimostrazioni o[1] quelle d'Archimede, areste veduto dimostrato, esser impossibile che i solidi men gravi dell' acqua vadano mai 'n fondo, e che sempre di loro ne rest' una parte sopra 'l livello dell'acqua. E questi domandate *i dolci 'nganni* del Sig. Galileo, per questo giubbilate che *l'ingannatore sia per rimaner a piè dell'ingannato?* Non vedete voi che non c' è altro 'ngannatore, non altro 'ngannato, che voi solo?

Séguita 'l Sig. Colombo, e, essend'egli quello ch'esclama per fortificar la sua ragione, dice [pag. 327, lin. 4-5] al Sig. Galileo: *E che gridate voi mai* 30 *altro contro di noi, se non questa mutazione di leggerezza e gravità in specie, mutata per cagion dell' aria?* e quel che segue. Dove, scrivendo il Sig. Colombo quello ch' e' non intende, e però non s'intendendo quel ch'egli scrive, si confonde in maniera, † servendosi del primo artifizio, ↓ che mi costrigne[2] quasi a tacere: e 'n questa parte io vera-

---

[1] La stampa: *e*.   [2] La stampa: *astrigne*.

mente mi confesso di gran lunga inferior a lui, poi ch'egli sa egualmente contradir alle cose intese e alle non intese. Pur dirò quello che mi par di cavar da questo luogo; che è, che sì come 'l Sig. Galileo non vuole ch'a gli avversarii sia lecito 'l mutar le falde di piombo o d'ebano di più gravi [1] in meno con l'accompagnatura dell'aria, così non debba esser lecit' a lui l'ingravir con piombo le falde o palle di materia men grave dell'acqua per farle descendere 'n fondo; dal che egli poi ne cava che l'argumento medesimo del Sig. Galileo si ritorce contro di lui, e forma una conclusione contraria alla sua, dicendo: 10 *Non ogni sorte di figura di qual si voglia grandezza, bagnata va in fondo, e non bagnata resta a galla, essendo l'esperienza 'n contrario.* Ma ditemi, Sig. Lodovico, qual'è questa esperienza 'n contrario alla conclusione posta dal Sig. Galileo? Bisogna che voi rispondiate, esser questa che pur ora avete scritta; cioè che falde e palle di materia men grave dell'acqua stanno sempr' a galla, sieno o asciutte o bagnate. Quest' esperienza è vera, Sig. Colombo, ma non fa a proposito per impugnar la conclusione del Sig. Galileo, nella quale non si nomina materia, ma solo si dice che ogni sorte di figura e di qual si voglia grandezza (ma non già d'ogni materia, e massime di ma- 20 teria men grave dell'acqua) bagnata va 'n fondo, e non bagnata resta a galla. Bisogna, se voi volete destrugger questa conclusione, che voi ritroviate qualche figura e qualche grandezza, la quale, applicata a qual materia si voglia, non osservi 'l tenor della conclusione del Sig. Galileo. Ma voi, operando tutto a rovescio e lasciando da banda le figure e la grandezza, proponet' una materia, della quale tutte le figure e di qual si voglia grandezza galleggiano sempre, bagnate e asciutte, e quest'è la materia men grave dell'acqua; e parendovi 'n questo modo d'aver convinto 'l Sig. Galileo, l'aggravate con dirgli: *Veramente i vostri scritti son pieni di fallacie; e per ciò non posso credere che non le* 30 *conosciate, ma sia da voi fatto ad arte:* la qual puntura potete vedere quanto e quanto più convenevolmente caschi sopra di voi.

Séguita 'l Sig. Colombo, e con piacevolezza interroga 'l Sig. Galileo, dicendo [pag. 327, lin. 12-15]: *Che dite, Sig. Galileo? le figure alterano i corpi solidi circa 'l descendere o non descendere, ascendere o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell'acqua, ben che bagnate, poi che*

[1] La stampa: *grave.*

operan effetto di più tardo e di più veloce, come voi concedete? Io credo che 'l Sig. Galileo, rispondendo alle vostre due interrogazioni, quanto alla prima direbbe quel che ha detto sempre; avvenga che 'l vostro discorso sin qui non ha concluso niente 'n contrario, non contenend'altro se non che le figure di materia men grave dell'acqua galleggiano, sien bagnate o no; del qual effetto non s'ha mai auto dubbio veruno, nè è stato in controversia: e al contenuto nell'altra interrogazione vi concederebbe prima 'l tutto, e poi con ragione si maraviglierebbe che voi voleste 'mprimer concetto nel lettore d'averlo condotto con vostri argumenti a concedervi quasi sforzatamente quello ch' egli ha scritto 10 molte volte e molto chiaramente. Ma se voi stesso dite ch' egli lo concede, come potete nell'istesso tempo portarglielo come cosa non saputa o non avvertita da lui? Direte poi che *egli si dà della scure sul piede.*

Soggiugnet'appresso [pag. 327, lin. 16-17]: *Ma che direte, se di qui a poco vi farò vedere che, anche bagnate, le figure staranno immobili nel fondo dell'acqua?* Dirà che, se tali figure saranno di materia più grave dell'acqua, la vostra esperienza non sarà del tutto nuova, essendosi veduto più volte de' sassi e de' ferri star immoti nel fondo dell'acqua; ma se le figure saranno di materia men grave e che a suo tempo vi succeda 'l farle 20 veder immobili nel fondo per cagion della figura, egli, per non esser da voi vinto di cortesia, dirà che sete più valente d'Archimede e d'Aristotile 'nsieme. E io in tanto vi prego a non differir molto questa veduta, già che nel presente libro o voi non vi sete ricordato di scriverla, o io mi sono scordato d'avercela letta: se già non pretendeste d'aver sodisfatto a quest'oblazione [1] con quello ch' insegnate a facc. 22, v. primo [pag. 333, lin. 2], dicendo che per veder quest'effetto, del rimaner nel fondo le falde men gravi dell'acqua com'impotenti a fenderla, bisogna dar certe condizzioni del pari e certi termini abili; tra le quali condizzioni mi par, s'io non m'inganno, che voi ricer- 30 chiate che le falde non sien bagnate (se ben ora fate offerta di farvele vedere restar bagnate), acciò con la lor siccità possin contrastar con l'umidità dell'acqua, sua contraria; vorreste anco che *nel fondo l'assicella fra la terra e sè non fosse penetrata dall'acqua, come più grave, per esser ritenuta* (uso le frasi del Sig. Colombo); e finalmente vi con-

[1] La stampa: *obbligazione.*

ducete alla reale a lasciarvi intendere che, quando l'acqua non fusse più grave di tali falde, non arebbe facoltà di scacciarle a galla, e così resterebbono 'n fondo. Del ritrovar poi queste condizioncelle e termini abili, cioè di far che le falde sieno nel fondo dell'acqua senza bagnarsi e senza che l'acqua penetri fra la falda e la terra e che, essendo loro men gravi dell'acqua, l'acqua non sia più grave di loro; del ritrovar, dico, questi requisiti, ne lasciate 'l carico al Sig. Galileo, o a chi avesse voglia di veder l'effetto promesso da voi. Ora, Sig. Colombo, se prima promettete con tanta franchezza di voler far vedere 'n breve 10 un effetto, del quale, quando si viene al fatto, concludete che non si può fare, come volete voi che si possa mai creder altro se non che voi scrivete solamente a chi manca di memoria e di giudizio, e che dell'applauso di questi soli vi contentate?

Facc. 15, v. 34, e per tutta la facc. 16 [pag. 327, lin. 17 — pag. 328, lin. 22].

Il Sig. Galileo, per provar come 'l galleggiar delle falde più gravi dell'acqua non depende dalla figura, sottilmente argomenta, e dice: Non è dubbio che la falda di piombo che galleggia mentre è asciutta, la medesima va ancor al fondo quand'è sott'acqua, ma va tardamente, e di tal tardità n'è cagione la figura dilatata; la qual figura non 20 potendo produr se non una tanta tardità, e non maggiore, è impossibile ch'ella possa produr l'infinita tardità, cioè la quiete; e però è forza che altro impedimento che la larghezza della figura sia quello che ferma la medesima tavoletta sopra l'acqua, non potendo la medesima causa produrr' effetti diversi nel medesimo suggetto; e questo nuovo impedimento dichiara esser l'aria, che 'nsieme con la detta falda descende e penetra sotto 'l livello dell'acqua. Questo 'l Sig. Colombo dice che è un argomentar male e con fallacia: e noi andremo esaminando le ragioni ch'egli ne apporta.

E prima, e' dice [pag. 327, lin. 26-31] che la causa del mal argomentar del 30 Sig. Galileo è *il non voler, contr'ogni ragione, ch'una stessa cagione possa produr divers'effetto nel medesimo subbietto;* il che dice esser falso, perchè *rispetto a diversi accidenti e mutazioni si posson dalla medesima causa produr diversi effetti;* la qual cosa egli afferma esser conceduta anco dal Sig. Galileo, mentr'egli dice: « *se qualche nuovo impedimento non se le arreca, bastante a far la quiete.* » Ma qui, primieramente, è qualche alterazion nel testo del Sig. Galileo, nel quale non sono le parole *bastante a far la quiete;* e 'n questo luogo citato dal Sig. Colombo non si parla del-

l'indur la quiete, ma dell'accrescer la tardità; dove 'l Sig. Galileo dice che, descendendo una tal falda naturalmente, v. g., con 6 gradi di tardità, è impossibile ch'ella descenda con 20, se qualche nuovo impedimento non se le arreca. Quando poi e' parla dell'indur la quiete, dice che molto meno potrà ella quietarsi per cagion della medesima figura, ma bisogna che, qualunque volt'ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga che la larghezza della figura. Non cerchi per tanto 'l Sig. Colombo di voler mettere 'l Sig. Galileo a parte de' suoi errori, leggendosi 'n cento luoghi del suo trattato che la figura non ha che far nulla nel galleggiar di queste falde; e quando qui e' dice che altro 'mpedimento che la figura larga gli sopravvenga per far la quiete, esclude totalmente la figura, e non ce la tiene a parte, come vorrebbe 'l Sig. Colombo che fosse creduto. Però provi pur l'intento suo con altra autorità che con quella del Sig. Galileo, che è di parere tutto contrario; e sappia che 'l dire: « Altro, dunque, che la figura è quello che ferma la falda » è molto diverso dal dire: « La figura, dunque, insieme con un'altra cosa è quella che ferma etc. », perchè il primo detto esclude la figura da tal operazione, e il secondo l'include. Sentiamo pertanto quel che dice 'l Sig. Colombo di suo proprio. Egli prima scrive (se ben contr'alla dottrina peripatetica) *che è cosa contra ogni ragione il non voler che una stessa cagione possa produr divers'effetto nel subbietto medesimo;* prova poi questo suo detto con dire: *perchè rispetto diversi accidenti e mutazioni si possono dalla medesima causa produrr'effetti diversi.* Ora, lasciando stare che quest'è un provare *idem per idem,* io dimando al Sig. Colombo: Questi diversi accidenti e mutazioni a chi si devono applicare? Bisogna rispondere: Alla cagione, o al subbietto, o ad ambedue. Ma se questi ricevon diversità d'accidenti e mutazioni, come restano i medesimi? Non conoscete voi, Sig. Colombo, la contradizion manifesta? e che l'esser mutato è incompatibile con lo stare 'l medesimo? e che 'l più spedito modo per far che una cosa non sia più la medesima, è il mutarla? Io credo che in mente vostra voi abbiate veramente voluto dire, che la medesima cagione può produr effetti diversi ne' subbietti diversi, come il caldo che 'ntenerisce la cera e 'ndurisce l'uova: ma tal regola non potrete voi applicar poi al vostro proposito.

Ma, posto per vero e per bene spiegato questo che dite, veggiamo

20. *peripatetica* ab- uno in quantum uno) —

quanto egli serva alla vostra causa. Voi, avendo prima supposto e conceduto che la figura dilatata ritardi la velocità del moto, dite che la medesima dilatazzione, concorrendo con essa qualche altro accidente e impedimento, può anco indur la quiete: venendo poi a specificar questo nuovo accidente, e a mostrar come Aristotile lo conobbe e scrisse, dite [pag. 327, lin. 34-37]: *L'impedimento, dunque, è quello che dice Aristotile, cioè le molte parti del corpo subbietto alla tavoletta così larga, con gli altri suoi accidenti, che alla sua inabilità del dividere e dissipare fanno tanta resistenza, che rimane in tutto immobile.* Qui, primieramente, non è vero
10 che Aristotile, oltre alla resistenza delle molte parti da dividersi, dica concorrervi altri accidenti; ma voi, che v'andate spianando la strada per far comparir la siccità in campo, vorreste in qualche modo farla credere e ammetter dal lettore come invenzion d'Aristotile, per acquistargli qualche poco di reputazione. Ma Aristotile non arebbe così puerilmente filosofato, ch'egli si fusse 'ndotto a dire: « La cagion di questo effetto è la tale [1], insieme con l'altre cause che vi concorrono », lasciando poi di nominarle; perchè se 'l non escludere una cagione bastasse al ben filosofare intorno a un effetto naturale, la filosofia s'imparerebbe tutta in quattro parole; e se di tanto voi vi contentaste,
20 io potrei pianamente [2] sodisfare ad ogni vostro quesito. Perchè se voi mi ricercherete qual sia la cagione della salsedine del mare, vi dirò esser le macchie della luna, insieme con gli altri accidenti che fanno la salsedine; l'innondazione del Nilo vi dirò che depende dal moto di Mercurio e da gli altri accidenti che concorrono al produr tal effetto, li quali accidenti nella vostra filosofia, benchè io non gli nomini, basta che non venghino esclusi. Ma noto, secondariamente, che avendo voi prima conceduto che la dilatazione della figura induce tardità di moto, e volendo poi che la medesima sia causa ancora della quiete, mentre venga accompagnata da altro impedimento; nell'assegnar poi qual sia
30 questo impedimento, proponete immediatamente una cosa, la quale

26. *esclusi. Anzi non solo la filosofia, ma la medicina e tutte l'altr' arti, potrete voi senza maggiore studio intendere e esercitar benissimo: perchè venendo, v. g., chiamato a visitare uno oppresso da gravissimo accidente di malattia, ordinate a gli astanti che lo tenghino a giacere nel letto, e non dite altro; perchè se poi verranno altri medici, li quali, conoscendo la grandezza del male, con salassi, caustici, purgazioni ed altri gagliardi rimedii gli renderanno la sanità, voi non men di loro sarete a parte del benefizio, perchè partendovi col dir che si tenesse l'infermo a giacere, non escludeste gli altri rimedii oportuni per la sua salute. Ma noto —*

[1] La stampa: *è tale.*

[2] La stampa: *pienamente.*

non solamente interviene anco nel semplice ritardamento del moto, ma non si può in modo alcuno separar mai dalla figura dilatata; e questa è la moltitudine delle parti dell'acqua sottoposte alla tavoletta: sì che, secondo il vostro concetto, la sola figura dilatata produce la tardità del movimento; ma la medesima figura poi con la moltitudine delle parti dell'acqua da dividersi produce (conforme al vostro modo d'intendere Aristotile) la quiete. Ma come non vedete, Sig. Colombo, che la medesima moltitudine di parti è sottoposta alla medesima tavoletta tanto quando la si muove, quanto quando la quieta? e come non intendete voi l'impossibilità del separare la larghezza della figura 10 dal posarsi sopra molte parti? Bisogna, dunque, che voi per necessità concediate che Aristotile, non assegnando altra cagione della quiete delle falde che la larghezza della figura con la moltitudine delle parti sottopostegli, o abbia creduto che le dette falde non descendessero mai, † poi che la figura dilatata non può mai non aver molte parti sottoposte, ↓ o che egli in questo luogo sia stato diminuto, † non assegnando altro di nuovo per causa della quiete. ↓ E veramente non è dubbio che voi, dentro all'animo vostro, avete conosciuto il mancamento, poi che vi sete ingegnato d'emendarlo, ma non l'avete voluto confessare: ma perchè vano è ogni medicamento dove 'l male è incurabile, però il 20 vostro tentativo è stato inefficace.

Voi, dunque, seguitando in questo luogo medesimo di voler supplir quel che manca alla figura e alla moltitudine delle parti da dividersi, sì che ne possa seguir la quiete nella superficie dell'acqua, la qual non si può dalle medesime cagioni produr nelle parti più basse, sete andato considerando qual cosa ha la tavoletta collocata in superficie più di quello che ha quando è tuffata; e benchè la differenza di questi due casi sia chiarissimamente quella che ha osservata il Sig. Galileo, voi non dimeno, per dir più presto qual si voglia esorbitanza che quello che da lui vien detto, avete molto acutamente 30 osservato l'assicella galleggiante aver parte della sua superficie asciutta, e vi sete appreso a questa siccità, dicendo che questa, accompagnata con la larghezza della figura, produce il galleggiare, e che, sì come si deve comparar la gravità o la leggerezza del mobile con quella del mezo per sapere se un solido descenderà o no, così si devon comparar le forze del dividente e del divisibile, come la figura della falda con la crassizie e continuità dell'acqua, e anco la siccità della me-

desima falda a cui repugna l' umidità dell' acqua. Ma io m' aspetto che, dopo che vi si sarà mostrato che la siccità non ha che far niente in questo caso, ricorriate all' opacità della falda combattuta dalla perspicuità dell' acqua, o alla durezza contraria alla liquidezza; e forse non sarebbe manco a proposito l' addur la negrezza dell' ebano contraria alla chiarezza dell' acqua. Ma fermandomi alquanto sopra questa siccità, prima vi dico che, concedutovi che non l' aria che descende con la falda, come vuole il Sig. Galileo, ma la siccità sia cagion del suo galleggiare, voi pure nell' istesso modo restate con-
10 vinto, non esser la figura dilatata cagion di quest' effetto, ma un' altra cosa; perchè nel medesimo modo che ha dimostrato il Sig. Galileo che tutte le figure galleggiano pur che abbino tant' aria congiunta, si dimostrerà che l' istesse faranno 'l medesimo pur che abbino tanta siccità; onde rimarrà manifesto, l' operazion della figura non esser nulla, ma tutta della siccità; anzi apertamente si mostrerà, le falde piane esser le manco atte a galleggiare di tutte l' altre, perchè una tal falda di piombo che non possa galleggiare, incurvandola in figura d' un piatto o bacino galleggierà benissimo. Ma passiamo pure a dimostrar quanto vanamente si sia ricorso a tal accidente.

20 E prima, Sig. Colombo, era necessario che voi mostraste esser tra l' umidità e siccità nimicizia tale, che l' una discacciasse l' altra, nè volesse sua amistade; e questo per due ragioni: l' una, perchè io non so quanto bene in dottrina peripatetica si possa attribuire azzione alcuna a queste qualità, che passive vengono domandate; l' altra è, perchè l' esperienze mostran più tosto tutto 'l contrario, vedendo noi giornalmente i corpi aridissimi non solamente non sfuggir l' umido, ma con grande avidità assorbirlo; per lo che non apparisce ragion alcuna, per la quale le falde non descendino per nimicizia ch' abbia la lor siccità con l' umido dell' acqua. Ma passo più
30 avanti, e vi domando dove risegga questa siccità, o dentro o fuori della falda. Se dentro, ella non meno vi resta quand' è tuffata che avanti; e non penso che voi crediate che l' umidità dell' acqua penetri immediatamente dentro al ferro o al piombo a vincere e discacciare la sua siccità, ond' egli poi senza contrasto descenda: se dunque la siccità vi resta, come non impedisc' ella 'l moto? Fuori della falda non la potete voi collocare, perchè non v' è altro che acqua e aria; e l' aria so che non negherete esser più umida che l' acqua. La mette-

rete forse nella superficie della falda. Ma prima io vi dirò[1], non ci mancar delle materie gravi che sono a predominio aquee e 'n consequenza umide assai: anzi voi stesso affermerete, il piombo esser tale, e ricever la sua grandissima gravità dalla molta umidità che è in lui; e niente di meno e' galleggia, benchè tenga convenienza con l'acqua nell'umidità. Di più, essendo manifesto non si poter far contrasto o altr' azzione senza contatto, non potrà l'umidità dell'acqua oppugnar la siccità d'una falda, se non dove l'acqua e la falda si toccano; tal che maggior dovrebbe esser la resistenza quando l'acqua tocca tutta la tavoletta, che quando ne tocca una parte sola: niente di meno subito che l'acqua ha circondato tutta la tavoletta, ella senza contrasto descende, quando appunto il combattimento dovrebbe esser massimo, essendo i nemici, che prima non si toccavano, venuti, come si dice, alle prese. Io non credo già che voi pensiate di poter porre un'umidità separata dall'acqua, e una siccità disgiunta dalla tavoletta, le quali, lontane da' lor subbietti, venghino alle mani; perchè sapete bene che questi accidenti non si trovano senza la loro inerenza: adunque il combattimento non si può far se non dove l'acqua tocca la tavoletta, e però la siccità o non combatte o è subito vinta; e perciò ella non può vietar in modo alcuno l'operazione della figura e della gravità del mobile e dell'acqua.

Aggiungo di più che voi medesimo proponete una cert' operazione per convincer di falsità la cagione addotta dal Sig. Galileo circa questo effetto, la qual operazione quanto è lontana dal provar nulla contro al Sig. Galileo, tanto è ben accomodata al redarguir voi medesimo. Voi, per mostrar che non è l' aria aderente alla falda, e contenuta dentro a gli arginetti sotto 'l livello dell' acqua, quella che proibisce il profondarsi, dite che si separi l'aria dalla tavoletta bagnando sottilmente tutta la sua superficie, eccetto che un filetto molt' angusto intorno 'ntorn' al suo perimetro vicino a gli arginetti, chè così sarà rimossa l'aria, eccetto che una piccolissima parte, impotente senza dubbio a sostenerla; o vero dite che s'unga totalmente con l'olio, perchè così vien rimossa tutta l'aria: e perchè poi ella a ogni modo galleggia come prima, concludete non si poter in mod' alcuno attribuire all'aria la cagione di tal' effetto. Ora io, pigliando la vostra medesima invenzione, vi dico

a facc. 29 [pag. 339, lin. 35 e seg.].

[1] La stampa: *ma però io vi dico.*

non si potere in modo alcuno attribuire alla siccità della falda la causa del suo galleggiare, poi che rimovendo la siccità, col bagnarla nel modo detto da voi o vero con l'ugnerla, ella nientedimeno galleggia: e questa esperienza è tanto più efficace contro di voi che contro al Sig. Galileo, quanto che questo bagnare o ugnere toglie via veramente la vostra siccità, sì che voi non potete dire che ella vi rimanga in modo alcuno; ma non toglie già l'aria del Sig. Galileo, la quale nè più nè meno vi resta come prima, e segue nell'istesso modo l'assicella, ben che bagnata o unta. Io non credo già, Sig. Co-
10 lombo, che voi siate per dire che l'olio non sia umido, perchè se voi considererete la diffinizion dell'umido, ella così bene se gli adatta come all'acqua stessa. Di più, io vi domando, Sig. Colombo, onde avviene che la siccità della superficie di sotto della tavoletta non fa resistenza alcuna al suo profondarsi, come nè anco la siccità delle parti intorno intorno? Credo che mi direte, per risponder men vanamente che sia possibile, che, quanto alla superficie di sotto, come prima ella bacia l'acqua, subito perde la siccità; e che, restando l'assicella superiore all'acqua ed essendo molto grave, descende e supera la resistenza dell'acqua e dell'umido, combattente con la piccola siccità delle
20 sue sponde; ma che poi, perchè la falda nell'andar penetrando l'acqua perde assai del suo peso e riman ancora la molta siccità della superior superficie, però ella si ferma. Ma ora io vi domando, per qual cagione la falda di piombo o d'oro non si ferma subito che ella è scesa tanto che pareggi appunto il livello dell'acqua, ma séguita di discendere ancora dodici o venti volte più della sua grossezza? E pure, quanto al peso del piombo e dell'oro, egli finisce la sua diminuzione subito che pareggia il livello dell'acqua; e la siccità non si fa maggiore nell'abbassarsi oltre al medesimo livello. Simili difficoltà non solverete voi mai con tutte le limitazioni e distinzioni del mondo; ma
30 ben pianissimamente[1] e con somma facilità e chiarezza si torranno via col dire che l'oro e 'l piombo seguitan di descender oltr'al primo livello dell'acqua, essend'ancora molto più gravi dell'acqua scacciata da loro; e descendendo in lor compagnia anche l'aria che resta tra gli arginetti, si va seguitando di scacciar dell'altr'acqua per dar luogo all'aria aderente alla falda, sin che si trova sotto 'l livello una mole

[1] La stampa: *pienissimamente.*

composta d'oro e d'aria non più grave d'altrettant'acqua, onde la falda non cala più; perchè, se si abbassasse ancora, venendo seguita dall'aria, si scaccierebbe tant'acqua, e si occuperebbe dalla falda e dall'aria, sua seguace, uno spazio capace di tant'acqua, che peserebbe più di essa falda, il che sarebbe inconveniente; e però di necessità si ferma.

Aggiungo di più, parermi, Sig. Colombo, che voi ve la passiate molto seccamente con questa vostra siccità, circa la quale sarebbe stato di bisogno che voi aveste fatta una molto distinta esplicazione, del modo col qual ella vien combattuta dall'umidità ed impeditogli il descendere, e massime non sendo ciò stato fatto da Aristotile nè da altri, li quali non credo che nè pur abbino pensato a questa siccità, come interveniente 'n questo negozio. E tanto faceva più di mestier una tal dichiarazione, quanto che voi proponete nominatamente tre qualità nel mobile da compararsi con tre altre del mezo (ho detto *nominatamente,* perchè altre ve ne riserbate 'n petto e in confuso, per produrle poi a temp' e luogo, quando queste tre non bastino): e dite che bisogna conferir la gravità del mobile con quella del mezo; la resistenza della tenacità e la moltitudine delle parti del mezo da esser divise, con la virtù della figura dilatata del solido e con la forza del suo peso; e nel terzo luogo volete che si metta in ragione l'umidità dell'acqua resistente alla siccità della falda. Ora, quanto alla prima coppia di qualità, egli non è dubbio che l'effetto del muoversi 'l mobile per il mezo segue tanto più prontamente, quanto maggiore sarà la diversità di peso tra esso mobile e 'l mezo; essendo chiaro che quanto il solido sarà più grave dell'acqua, tanto meglio descenderà; e quanto sarà più leggieri della medesima, tanto più veloce ascenderà; e niente si muoverebbe, quando e' fusse di gravità similissimo a quella. E così parimente, quanto all'altre dua condizioni, si vede che quanto più si scemerà la moltitudine delle parti da dividersi e la lor tenacità, e si crescerà la virtù del dividente, tanto meglio seguirà l'effetto del[1] muoversi. Or perchè non segue l'istesso tra quest'altre due qualità? cioè che quanto maggiore sarà la siccità del mobile oppugnante l'umidità del mezo, tanto meglio segua l'effetto del vincer la sua resistenza e del penetrarlo e discendervi? ma all'in-

[1] La stampa: *per.*

contro volete che l'umidità resti superata da una similissima umidità e che allora si faccia 'l moto, e che la quiete segua solamente quando le contrarietà sono nel maggior colmo.

Questi punti hanno gran bisogno d' esser dichiarati in dottrina così nuova, e massime che 'l discorso par che, oltre a questo che si è detto, ne persuada più presto il contrario, facendo un'altra considerazione. Voi sapete che, in via peripatetica, l'umido è quella qualità per la quale i corpi che ne son affetti son facilmente terminabili da termini alieni ed esterni, come bene apparisce nell' acqua, la quale 10 speditissimamente si figura secondo la forma d'ogni vaso che la contenga; e però quanto più un corpo sarà tenue cedente e fluido, tanto più umido doverà stimarsi. Ma, per la ragion de' contrarii, la siccità sarà quella qualità per la quale i corpi si terminano da loro stessi e non senza gran difficoltà s' accomodono a termini stranieri; e secchissimi doverranno stimarsi quelli che in modo nessuno non si adattano ad altra figura che la prima ottenuta da loro, come sono le gemme, le pietre e altri corpi durissimi: dal che si raccoglie, i corpi consistenti e duri potersi reputar di qualità secca. Ora, essendo quest' atto di descendere per l' acqua un' azzione di violenza, dovendosi penetrare, dividere, dissipare, scac- 20 ciare, muovere, alzare[1] etc., io non so 'ntendere come e' non deva esser meglio esequito da un mobile di qualità contrarie alla mollizie tenuità e cedenza dell'acqua, che da uno che più a lei si assomigli. Or prendete, Sig. Colombo, gli aggravii di parole che voi in questa facc. 16 [pag. 327-328] date al Sig. Galileo, dicendo che egli male argomenta, che egli commette fallacie, e che voi potete con la sua medesima dottrina convincerlo in tutti i capi di questa materia; e vedete quanto a torto voi lo tassate, che sete inestricabilmente involto[2] in que' lacci, da' quali egli è libero e sciolto del tutto.

Ma prima ch'io volti faccia, voglio pur notare in questa mede- 30 sima un altro mancamento del Sig. Colombo, tra molti che tralascio per giugnere una volta a fine di questa impresa: e questo è che egli imputa per fallacia al Sig. Galileo il considerare 'l mobile secondo sè, e non per accidente nè in rispetto al mezo e al subbietto in cui egli deve operare, etc. Dove, primieramente, è falso che 'l Sig. Galileo non consideri 'l mobile in relazione al mezo, e qualificato di quegli acci-

---

[1] La stampa: *alterare*.

[2] La stampa: *rivolto*.

denti che se gli ricercano, ed in ciò non erra punto: ma erra ben gravemente il Sig. Colombo, il quale, non avendo preso 'l filo che lo possa guidar senza smarrirsi, si va avvolgendo or qua or là, e sempre più inviluppandosi; e una volta non vuole che il mobile sia fatto artifizialmente di cera e piombo, ma vuol una materia sola più naturale; poi non gli basta ch'e' sia di figura larga, ma vi vuole la siccità con altre sue qualità; ha poi bisogno che 'l mezo sia continuo, sia viscoso e resistente alla divisione, e altri requisiti secondo che il bisogno ricercherà; e questo, com' ho detto, per andar puntellando il suo mal fondato edifizio. Ma il Sig. Galileo non ha mai bisogno di alterar la sua massima e general proposizione, con la quale toglie tutte le difficoltà; la quale è, che tutti i corpi che posti nell'acqua galleggiano, per necessità bisogna che sieno men gravi dell'acqua: dove primamente si vede ch' e' piglia 'l solido qualificato di gravità o leggerezza e lo riferisce al mezo, dicendo dover esser men grave di quello; ma non dirà già ch' e' deva esser di materia naturale e non alterata dall'arte, di questa figura e non di quella, asciutto e non umido; chè queste cose o non son vere, o non attenenti al fatto, e solo introdotte per *reffugii miserabili* (siemi lecito usar questo termine del Sig. Colombo) di chi vuol sostener per ogni via una falsità.

Ma passiamo ormai alla facc. 17, v. 1 [pag. 328, lin. 22], dove il Sig. Colombo comincia a provar che la dilatazion della figura può non meno indur la quiete che 'l più tardi muoversi ne i corpi, eziandio sotto acqua, e scrive in cotal guisa: *Con la medesima cera e piombo voi, Sig. Galileo, riducete la gravezza d'un corpo a tal segno e grado di tardità, che, se bene per sè medesimo non è in termine di quiete, la sua virtù di descendere è così ridotta debole e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell'acqua per la sua gravità non può muoversi, non superando quella di peso etc.* Prima che io passi più avanti, voglio accennare come mi sono 'ncontrato in molti luoghi di questa scrittura di natura tali, che quanto più si considerano manco s'intendono, per lo che ho talor dubitato, loro esser con non molta considerazione stati scritti: e 'l presente ne è uno, dove, per molto che io l'abbia considerato per cavarne 'l senso, non posso sfuggir che non vi sia dentro una contradizione; la quale in tanto mi fa maravigliare, in quanto 'l Sig. Co-

18. *umido, che il mezo deva esser continuo, tenace, ed altre circostanze e requisiti, perchè queste cose —*

lombo l'attribuisce falsamente al Sig. Galileo, che mai non ha scritto cosa tale, nè mai ha detto di ridur con piombo e cera corpo alcun a tal segno, che se ben non è in termine di quiete, ad ogni modo non possa muoversi, cioè si quieti, non superando col suo peso la gravità dell'acqua. Ma se tal corpo non supera la gravità dell'acqua (la qual acqua, per vostro detto, Sig. Colombo, impedisce anco 'l moto con la difficoltà de l'esser divisa), come potete voi dire che per sè stesso non sia in termine di quiete? E quando vi sarà? quando col suo peso supererà la gravità dell'acqua? sendo, dunque, tal incongruenza 10 di parlar vostra, non vogliate attribuirla al Sig. Galileo.

Ma riguardando più a quel che avete voluto dire che a questo che avete scritto, venghiamo a quel che soggiugnete; e concedendovi tutto questo che addimandate, vediamo ciò che ne potret'inferire. Voi, credendo di poter dimostrar contr'al Sig. Galileo, in virtù delle medesime sue concessioni, che la dilatazion della figura possa non sol cagionar tardità di moto alle cose che descendono per l'acqua, ma ancora indur la quiete, scrivete, parlando al Sig. Galileo: « Voi non potete negare (avendolo già detto e conceduto) che la dilatazion della figura induce tardità di moto: ora supponete che un corpo rotondo sia 20 prima ridotto, con cera e piombo etc., a tanta minima gravezza di più dell'acqua, che lentissimamente in quella descenda al fondo; chiara cosa è che, se a questa somma tardità s'aggiugnerà quel che opera la figura, dilatandolo in una falda molto larga, egli cesserà di più muoversi ». Qui, per farvi conoscer la fallacia del vostro argomento, basterà ridurlo solamente in termini particolari. Intendasi, dunque, per esemplo, una palla di piombo d'un dito di diametro, la quale nella profondità, v. g., di 20 braccia d'acqua descenda in quanto tempo piace a voi, e sia, per caso, in un minuto d'ora; ma dilatata poi in una falda d'un palmo di diametro, discenda per la medesima altezza molto più tardamente 30 a vostro beneplacito, cioè, per esempio, in dieci minuti, sì che la dilatazion di figura da un dito a un palmo induca nove minuti di tardità. Prendasi poi un'altra palla del medesimo diametro d'un dito, ma ridotta a tal tardità che descenda per la medesima acqua con quanta lentezza vi piace, come sarebbe in cento minuti; a questa, dilatata in una falda d'un palmo, aggiugnete quella tardità che già avete detto derivar da tal dilatazione; chè, se io fo bene il conto, ella descenderà per la medesima acqua in 109 minuti, e non, come

credevi, non descenderà mai. Che dite, Sig. Colombo? è egli possibile che voi non sappiate ancora che la quiete dista da ogni moto, benchè tardissimo, per infinito intervallo, per lo che tanto è lontana dalla quiete la velocità d'un fulmine quanto la pigrizia della lumaca? Voi credevi, col crescer la tardità, di andar verso la quiete, e vi ingannavi non meno che chi sperasse di trovar l'infinito col passar da numeri grandi a maggiori e maggiori successivamente, non intendendo che tutti i caratteri de' numeri che fin ora hanno scritti tutti i computisti del mondo, ridotti in una sola linea, rileverebbono un numero non più vicino all'infinito che il 3 o 'l 7 o altro carattere solo. Se io credessi che voi sapessi che cosa sia proporzion aritmetica e proporzion geometrica, e che differenza sia tra di loro, potrei pensare che voi, per far l'error vostro apparentemente minore, vi ritirassi a dire che intendete che tale augumento di tardità, dependente dalla figura, s'abbia a far con geometrica, e non con aritmetica, proporzione (se bene le vostre parole denotan questa, e non quella); e che, importando la dilatazione nel piombo detto una tardità dieci volte maggior della prima, così s'abbia da intender dell'accrescimento di tardità nell'altra materia poco più grave dell'acqua, cioè che, descendendo quando era in figura di palla in cento minuti di tempo, quando poi è ridotta in una falda deva accrescer la sua tardità non minuti nove di più (che tale sarebbe l'agumento aritmetico), ma dieci volte tanto, osservando la geometrica proporzione. Ma intendendo anco in cotal guisa, che ne seguiterà egli altro se non che tal falda descenderà in mille minuti d'ora? Ma questa è forse tardità infinita, che possa dirsi quiete? Concludovi pertanto che, pigliando la cosa in questo o in quel modo, e mutando tempi, tardità, distanze e figure in quanti modi vi piacerà, sempre il conto tornerà in vostro disfavore. Or vedete quanto meglio s'assesta a voi che al Sig. Galileo, quello che scrivete per sigillo di questo vostro argumento, dicendo [pag. 328, lin. 35-36] che *i suoi argomenti sofistici e fallaci non concludono nulla.*

Io non voglio passar più avanti senza notare certo vostr' artifizio, che usate 'n questo luogo per raddoppiar l'errore che attribuite al Sig. Galileo; il che fate col replicar due volte la medesima cosa, porgendola la seconda volta come un corollario dependente dalla prima. Voi cominciate, e dite che il Sig. Galileo con cera e piombo riduce un corpo a grandissima tardità; e seguite di dire, ch' e' lo supponga

ridotto a tale, che lentissimamente descenda; e concludete, esser chiara cosa che, aggiuntogli quel di più tardi che vien dalla figura, e' si fermerà. Passate poi, e dite, come se fosse un'altra cosa, che da questo si conchiud'ancora necessariamente, che anco la materia eletta dal Sig. Galileo, sommersa nell'acqua per la virtù della figura, si fermerà: il che è l'istesso che il primo detto; onde io vo pensando una delle due cose, cioè o che voi, supponendo di scrivere a lettori che poco sien per applicar la mente alla vostra scrittura, vi contentiate di suscitar in loro solamente certo concetto superficiale d'errori del
10 Sig. Galileo molto numerosi, o che voi abbiate opinione che il vostro replicar la medesima cosa due volte abbia virtù di farla diventar due cose diverse.

Passo ora a considerar quello che soggiugnete doppo l'aver concluso che gli argomenti sofistici e fallaci del Sig. Galileo non concludon nulla; che è che non vi si domandi che voi mostriate in atto pratico una falda che si fermi sotto l'acqua senza descendere e una palla della medesima materia e peso che descenda, sì come in teorica e demostrativamente avete concluso ciò esser vero contr'al Sig. Galileo; perchè voi all'incontro dimanderete a lui che *vi dia in atto un corpo*
20 *che stia sotto 'l livello dell'acqua senza calar punto o salire, sì che stia in equilibrio appunto:* dove pare che vogliate 'nferire che, non vi si dando questo, voi non siate in obbligo di mostrar quello. Ma qual ritirata debole e inaspettata è questa? e qual domanda fuor di proposito? Prima vi vantate di convincere 'l Sig. Galileo, e per far ciò supponete una materia che, anco fatta in figura sferica, descenda lentamente; questa vi si concede, e vi si dà in atto di tanta tardità quanto vi piace: supponete [1] in oltre che la dilatazione accresca la tardità, e questo ancora vi si concede in atto a che misura vi piace: finalmente, sopra queste due concessioni, concludete la quiete dependere dalla
30 figura, e così dite d'aver convinto 'l Sig. Galileo. Quando poi altri poteva pretender da voi la verificazione in effetto della vostra conclusion dimostrata, † uscite di traverso con una nuova richiesta, e † volete che 'l Sig. Galileo sia quello che trovi un corpo che quieti sotto l'acqua. Ma ora domando a voi se tal corpo fa a proposito per la causa vostra o no: se non fa a proposito, è manifesto che 'l doman-

---

[1] La stampa: *questa vi si concede: supponete.*

darlo è una fuga miserabile per isgabellarvi dall'obbligo, e con altrettanta ragione potevi domandar che vi si desse una macine che volasse; ma se è necessario al proposito vostro, prima tocca a voi di farvene provisione, e non al Sig. Galileo. Secondariamente, in qual modo, senza tal corpo † necessario per effettuar la vostra conclusione, ↓ avete voi potuto formar l'argomento vostro concludente? Terzo, dovevi al manco dichiarar a che uso voi di quello volevi servirvi: perchè ponghiamo che 'l Sig. Galileo vi desse questo tal corpo che si fermasse sotto 'l livello dell'acqua, e che ve lo desse, v. g., di figura sferica o d'altra di quelle che paressero più atte a fender la resistenza 10 dell'acqua (già che voi non lo domandate più d'una che d'un'altra figura); che farete di lui? Se volete servirvene per mostrar la vostra esperienza, ditemi quello che voi credete ch'e' sia per fare ridotto in una falda. Direte forse ch'e' discenderà? questo non già, perchè sarebbe effetto contrario alla vostra opinione: anzi, per la medesima vostra dottrina, egli nè anco salirà in alto, perchè la figura dilatata *tantum abest* che induca moto a i corpi che non l'hanno, ch'ella lo ritarda, e, per vostro creder, lo toglie 'n tutto a quei che l'hanno: adunque necessariamente, figurato di ogni sorte di figura, egualmente resterà in quiete. Ma se voi di tal corpo non volete servirvi (e già 20 potete intender quanto e' sia inetto al vostro proposito), perchè lo domandate? Io non veggo che voi possiate risponder altro, se non che voi lo chiedete per intorbidare 'l negozio, e vi fate lecito di domandar una cosa che sperate non si poter trovare, stimando in cotal modo di disobbligarvi dall'obbligo; non avvertendo, di più, che tal dimanda, oltre all'esser inutile al vostro bisogno, è anco di cosa la quale il Sig. Galileo non ha mai preteso di poterla far vedere, anzi l'ha stimata o impossibile o difficilissima ad effettuarsi, † sì che voi non potete nè anco, secondo 'l costume de' fanciulli, opporvi al Sig. Galileo e dirgli: Se tu vuoi ch'io ti faccia veder quest'effetto, fa' tu prima 30 veder quell'altro del qual ti vantasti. ↓ Ma più dico, che conoscendo voi ancora tal impossibilità, dovreste per essa intendere come nell'acqua non è resistenza alcuna alla divisione; perchè se ve ne fusse, un tal corpo, ridutto quanto al peso alla medesima gravità dell'acqua, dovrebbe, per la di lei resistenza alla divisione, non solamente quietare sotto l'acqua, ma resistere a tanta violenza che se gli facesse per muoverlo † in giù o in su ↓, quanta è appunto la detta resistenza.

Finalmente concludete questa vostra prima confutazione con dire [pag. 328, lin. 40 — pag. 329, lin. 3] al Sig. Galileo: *Ma perchè mi risponderete*[1], *a car. dieci che le conclusioni son vere e le cagioni sono difettose, e che per ciò il fatto riesce altramente, io vi rispondo il medesimo; e in particolare una delle cagioni difettose, che impedisce l'effetto, è 'l mezo fluido co' suoi momenti.* Circa questa chiusa io, prima, vi confesso ingenuamente non intendere nè punto nè poco quello che ella abbia che fare al proposito vostro, e son certo che simil risposta non vi verrebbe mai dal Sig. Galileo: il quale al luogo citato, parlando d'ogni altra cosa che della
10 presente, solo dice che i solidi più gravi dell'acqua descendono in quella necessariamente, e i men gravi non si sommergono, ma una parte della mole loro resta fuor dell'acqua, del qual effetto potrebbe ad alcuno parere esserne cagione che 'l solido nel tuffarsi vada alzando tant'acqua, quanta è la mole demersa; il che soggiugne il Sig. Galileo esser falso, perchè l'acqua che s'alza è sempre manco che la mole del solido sommersa; e però dice che la conclusione è vera, ma tal cagione addotta è difettosa, benchè nel primo aspetto paia vero che il solido nel sommergersi scacci tanta mole d'acqua, quant'è la mole demersa (e veramente ciò ha tanto del verisimile, che Ari-
20 stotile medesimo ci s'ingannò, come si vede nel libro quarto della Fisica, t. 76). Or veggasi ciò che ha da far questa cosa nel presente proposito, dove voi trattate che la dilatazion della figura possa indur la quiete a i corpi più gravi dell'acqua anco sotto 'l suo livello. Voi direte che, sì come quelle conclusioni del Sig. Galileo erano vere, e quella apparente ragione difettosa, così la vostra conclusione, che la figura dilatata induca quiete anco sott'acqua, è vera, benchè la vostra dimostrazione sia difettosa. Tutto sta bene: ma bisogna avvertire che 'l Sig. Galileo non si fonda mai su quella apparente ragione, anzi, avendola scoperta diffettosa, ne trova le vere e concludentissime;
30 ma voi, non ne adducendo altra che la fallace, in virtù di quella stabilite per vera la conclusione, e riprendete 'l Sig. Galileo chiamando i suoi argomenti fallaci e nulla concludenti; e immediatamente passato questo vostro bisogno, non v'importa più se anco la vostra medesima ragione sia diffettosa. Ma quel che più importa è che voi, per liberarvi dall'obligo di far veder in esperienza un corpo che, de-

[1] La stampa: *rispondete.*

scendendo per l'acqua in figura sferica, si fermi per entro quella, ridotto che sia in una falda, dite che risponderete come il Sig. Galileo a facc. 10, che le conclusioni sien vere e le cagioni diffettose, e che per ciò il fatto riesce altramente. Ora io vi domando, Sig. Colombo, qual è la conclusione, e quali le cagioni nella vostra dimostrazione? Certo che la conclusione è che un corpo più grave dell'acqua, dilatato in falda, si ferma sott'acqua; e le cagioni sono che la dilatazion di figura apporta tardità, la qual, aggiunt'alla minima gravità del mobile sopra la gravità dell'acqua, cagiona l'equilibrio. Ora non vi si domandando che voi facciate divenir buone le cagioni diffettose, ma solo che mostriate in fatto la quiete della falda, che dite esser conclusion vera, non potete ragionevolmente negar tal dimanda, perchè nè anco il Sig. Galileo, il quale in questo particolar volete secondare, vi contenderà 'l farvi vedere i solidi men gravi dell'acqua galleggiare e i più gravi affondarsi, che sono le sue conclusioni, benchè quella tale apparente cagione di ciò sia difettosa: oltre che, per bene imitarlo, dovevi investigar perfette cagioni della vostra conclusione, come fece egli della sua. E meravigliomi che voi non vi siate accorto della stravolta maniera d'inferire che è nel vostro parlare, mentre dite che *le conclusioni son vere e le cagioni diffettose, e che per ciò 'l fatto riesce altramente;* perchè, avendo il fatto riguardo alla conclusione, e non alle cagioni, purchè la conclusion sia vera, il fatto dovrà riuscire, benchè le cagioni addotte sien diffettose. E di grazia, Sig. Colombo, non attribuite così frequentemente al Sig. Galileo gli errori che son vostri, dei quali questo è uno; perchè ha bene scritto 'l Sig. Galileo che quelle tali conclusioni son vere e le cagioni diffettose, ma l'aggiunta, che perciò il fatto riesca altramente, non si trova nel suo libro. Quanto poi alle vostre ultime parole, che *una delle cagioni diffettose, che impediscono l'effetto, è il mezzo fluido coi suoi momenti,* io veramente mi sono molto affaticato per trarne senso che si accomodi al proposito di che si tratta, nè mi è potuto fin ora succedere; però non ci dico altro, e voi ricevete il mio buon volere: dirò solo che, se 'l mezo fluido co' suoi momenti è causa in qualche modo che impedisca l'effetto del fermarsi una falda nell'acqua, nè voi nè altri già mai ve la faranno fermare, non essendo possibile il levare all'acqua i suoi momenti o la fluidità. Vi sete dunque, Sig. Colombo, con grand'animo messo per dimostrar un effetto; e finalmente, dopp'esservi lungamente

affaticato 'n vano, l'ultima conclusione della vostra dimostrazione è che tale effetto è impossibile a effettuarsi.

Or vediamo se forse con più fermi discorsi confutate l'altra sperienza del Sig. Galileo; e per più facile intelligenza, succintamente descriviamola. Per provar che l'ampiezza della figura del solido e la resistenza dell'acqua all'esser divisa non posson indur la quiete, dice 'l Sig. Galileo che si prenda una materia pochissimo più leggieri dell'acqua, sì che, fattone una palla, molto lentamente ascenda per l'acqua; riducasi poi la medesima materia in una larghissima falda, e ve-
10 drassi che ella parimente dal fondo si solleverà; e pur dovria fermarsi se nella figura e nella resistenza dell'acqua alla divisione consistesse il poter levar via 'l movimento. A questa, che voi domandate esperienza non simile ed argomento fallace, rispondete varie cose, Sig. Colombo, ma tutte, per mio parer, molto lontane dal proposito, come nell'andarle partitamente esaminando credo che si vedrà manifesto. Rispondete primieramente, al principio della facc. 18 [pag. 329, lin. 14-36], che Aristotile non afferma e non nega che la resistenza dell'acqua nasca dalla sua viscosità, la qual egli nè pur nomina 'n questo luogo; anzi, dicend'egli che 'l galleggiar delle figure larghe nasca dall'im-
20 potenza a divider le molte parti del mezo, che non facilmente si dissipano e distraggono, può il Sig. Galileo attribuir tal cagione alla resistenza che fa la gravità dell'acqua, senza pregiudicare ad Aristotile; essendo che alla distrazzione delle parti, e massime del corpo grave com'è l'acqua, vi è resistenza, ben che ella fusse di parti divise come la rena, e non continue, come 'l Sig. Galileo affermò innanzi a S. A. S. disputando col Sig. Papazzone. Soggiugnete poi, che non essendo la gravità dell'acqua suffiziente a resister a un corpo più grave di lei, sì che non la penetri e divida, bisogna che altre cause concorrino a far la total resistenza, tra le quali, con Aristotile, riponete la
30 figura, non escludendo anco le altre cagioni. Soggiugnete in ultimo, la viscosità e la tenacità del continuo dell'acqua non potersi negare da alcuno se non dal Sig. Galileo, che nega l'acqua esser continua; e però passate a dimostrar che ella pur sia continua con molte ragioni.

Ora io non so vedere che tutto questo discorso faccia altro che moltiplicare le fallacie, senza punto risponder alla ragione e all'esperienza del Sig. Galileo. Noi siamo in fatto; e 'l senso ci mostra, nell'acqua non esser facoltà veruna, per la quale ella possa tòrre a' corpi

men gravi di lei l'ascender per la sua altezza, poi che tutti, benchè insensibilmente men gravi e di figura inettissima per la sua ampiezza a dividere, v'ascendono, e per l'opposito i medesimi, ingraviti con qualunque minima gravità, vi descendono: onde, con chiarezza molto superiore a quella del sole, apparisce il nulla operar della somma dilatazion di figura o altra resistenza che sia nell'acqua, circa il vietare la salita e la scesa a' corpi per entro la profondità di quella; onde, per esser l'acqua in tutte le sue parti simile a sè stessa, resta necessario, la cagione per la quale grandissime falde di piombo e d'oro, non dirò insensibilmente, ma venti volte più gravi dell'acqua, si fermano nelle parti supreme, esser diversissima dall'impotenza della figura e dalla resistenza dell'acqua all'esser divisa; e tanto più che tali falde, quando si quietano, già si veggono aver penetrata l'acqua. Ma voi, non mostrando la fallacia di questo argomento e l'incongruenza di tale esperienza se non col nominarle, vi mettete con l'immaginazione a ritrovar molte cause nell'acqua, per le quali poss'esser impedito e annullato il moto di tali falde, se bene il senso mostra sempre il contrario; e dite che la resistenza dell'acqua alla divisione, la continuità, la tenacità, la viscosità, il non si dissipar facilmente la moltitudine delle sue parti, e, quando ancora così piacesse al Sig. Galileo, la sua gravità e la difficil distrazzione, quando ben le sue parti fosser divise come quelle della rena, posson levar cotal moto; e stimando di arreccar efficacia alla causa vostra con la multiplicità di questi accidenti, veramente non fate altro che multiplicar le falsità e raddoppiarvi le brighe; perchè sin tanto che l'esperienza del Sig. Galileo resta 'n piede, che al sicuro sarà un tempo lungo, bisognerà confessar, per la vostra dottrina, che nell'acqua non si trovi nè resistenza alla divisione, nè continuità, nè tenacità, nè viscosità, nè gravità, nè renitenza[1] all'esser dissipata, nè all'esser distratta, † poichè postavi qual si voglia di queste condizioni, dovrebbe di necessità seguir la quiete, la qual per esperienza si vede non vi si poter ritrovare. ‡

Ma sentiamo un'altra serie d'errori particolari, per entro questo vostro breve discorso disseminati. Prima, doppo l'aver tassato di fallacia l'argomento e l'esperienza del Sig. Galileo, aggravate l'error suo con dire che egli l'ha prodotta senza reprovar le ragioni peripatetiche,

[1] La stampa: *resistenza.*

affermanti l'acqua esser continua e tenace: nel che voi doppiamente errate. Prima, perchè dove si ha un'esperienza sensata e evidentissima, non è obbligo di riprovar ragioni, le quali convien che al sicuro sian fallaci: e io credo pur che voi sappiate che, anco in dottrina peripatetica, una manifesta esperienza basta a snervare mille ragioni, e che mille ragioni non bastano per render falsa un'esperienza vera. Secondariamente, io non so quali voi chiamate ragioni peripatetiche confermanti la continuità e tenacità dell'acqua; perchè Aristotile, che io sappia, non prova in luogo alcuno tal continuità, se forse voi non 10 chiamaste ragioni la sua autorità e l'averlo egli solamente detto; ma se questo è, l'atterrar tal ragione e far che quel che è detto non sia detto, non è in potestà del Sig. Galileo. Ma se per ragioni peripatetiche voi intendeste quelle del Sig. Papazzone, addotte in voce alla presenza del Serenissimo Gran Duca, o queste che voi stesso producete adesso in questo luogo; prima, quanto a quelle, il Sig. Galileo non è così mal creato che si mettesse a publicar con le stampe atti o ragioni o discorsi fatti in voce da chi si sia, e massime per confutargli, non gli parendo onesto il privar alcuno del benefizio del tempo e del poter pensarvi sopra, correggergli e ben mille volte 20 mutargli. Ma non solo i ragionamenti in voce, ma nè anco le scritture private de gli altri non farebbe pubbliche senza esserne ricercato da i proprii autori, o almeno senza lor licenza, e solo anco portandole con laude e con approvazione; e voi medesimo potete esser di ciò a voi buon testimonio, il quale, benchè molte volte in voce, e anco per lettere scritte ad amici, abbiate stimolato il Sig. Galileo a dover parlar di vostre scritture private fatte contro altre sue opinioni, non però l'avete potuto indurre a rispondervi, solo perchè egli non poteva farlo se non con far palesi molti vostri errori; e se finalmente con questa vostra apologia stampata non fuste tornato più d'una volta 30 a far instanza sopra queste vostre scritture contro al Copernico, gloriandovi che il Sig. Galileo le abbia vedute e taciuto, forse per non sapere risolvere le vostre debolissime e triviali instanze, niuno ne arebbe mossa parola. Però lo stampare scritture particolari, congressi privati, parole referite da questo e da quello, e bene spesso non sinceramente, e opinioni che voi, senza occasione, vi immaginiate che altri possa tener per vere, per servirsene poi solo per deprimer la reputazione del compagno, si lascerà far a voi, Sig. Lodovico, senza curarsi

punto d'imitarvi. Ma se per le ragioni peripatetiche intendete quelle che appresso producete voi stesso di vostra 'nvenzione, veramente grande sproposito è il dimandarne la soluzione avanti che voi le proponghiate; e se alla facc. 42 [pag. 352, lin. 8] voi date al Sig. Galileo titolo più tosto d'indovino che d'intelligente, per certa esposizione data da lui a un luogo del Buonamico, veramente che l'attributo di mago o di negromante non gli sarebbe da voi stato rispiarmato, se egli avesse voluto solvere i vostri argomenti prima che e' fussero stati prodotti.

Seguitate, nel secondo luogo, d'avvertire 'l Sig. Galileo, ch'egli non creda che la tenacità e viscosità dell'acqua sia come quella della 10 pece o della pania: il qual avvertimento viene a voi, Sig. Colombo, che attribuite all'acqua la tenacità e resistenza alla distrazione, e non a lui, che ha sempre detto che l'acqua manca totalmente di tali accidenti.

Terzo, voi dite che Aristotile non fa menzione della viscosità dell'acqua, e 'nsieme nominate, con esso lui, la resistenza alla divisione per esser di parti che non facilmente si distraggono. Ma che altro è la viscosità, che quella qualità per la qual alcune materie, distraendosi, resistono alla divisione? a differenza di quelle che resistono alla divisione senza distrarsi, come 'l vetro freddo, il diaccio ed altre cose 20 simili.

Quarto, voi dite che, senza pregiudizio del detto d'Aristotile, il galleggiar delle falde si può attribuir, come piace al Sig. Galileo, alla resistenza che fa la gravità dell'acqua, dicend'Aristotile che tal galleggiare nasce dall'impotenza al dividere le molte parti dell'acqua comprese sotto, le quali non facilmente si dissipano e distraggono. † Ma come non v'accorgete della grande sciocchezza che voi fareste dire a Aristotile, quand'e' volesse metter la gravità dell'acqua a parte di quest'effetto del galleggiare in compagnia della sua resistenza alla divisione? L'acqua non può resister con la gravità, se non in quanto 30 una sua parte vien alzata sopra 'l suo livello; alzar una parte d'acqua non si può nel presente caso, se prima la tavoletta non divide e penetra la continuità di quella; adunque la resistenza della gravità non può esser dove prima non sia la cessione alla divisione: onde si manifesta, tali due resistenze esser incompatibili nel medesimo soggetto; e però grand'errore commetterebb'Aristotile, che non vuol che la falda divida e penetri l'acqua. ↓

La somma di tutta la disputa che voi dite aver co 'l Sig. Galileo, è intorno all'investigar la vera cagion del galleggiare, la qual egli non attribuisce mai ad altro che alla gravità dell'acqua, maggiore in specie di quella di tutte le cose che galleggiano; e voi, che professate di esser altrettanto contrario alla sua opinione quanto conforme a quella d'Aristotile, in qual modo cominciat'ora ad ammetter a parte di quest'effetto la gravità dell'acqua, non mai nominata in tutto questo capitolo da Aristotile? Il quale, ancor che l'occasion di nominarla gli sia venuta in mano, ha nondimeno detto che bisogna
10 paragonar la gravità del mobile con la resistenza dell'acqua alla distrazzione; ma della gravità, *ne verbum quidem;* e pur molto meglio si compara la gravità del mobile con la gravità dell'acqua, che con la resistenza alla distrazzione. Io non voglio dire a voi (se ben con molta ragion potrei farlo) quello che senza ragion alcuna, come su 'l luogo proprio vi mostrerò, dite voi in derisione del Sig. Galileo a facc. 24 [pag. 335, lin. 15-16], mentre invitate i lettori a vederlo calar dolcemente le vele e rendersi vinto e arrenare; ma lasciando a voi simili scherni, dirò bene, parermi che nel voler voi in certo modo accordare 'l detto del Sig. Galileo con quel d'Aristotile, usiate termini non molto
20 tra sè concordanti; nè so veder ciò che abbia che far la resistenza dependente dalla gravità dell'acqua, posta dal Sig. Galileo, con la difficultà all'esser dissipato e distratto, posta da Aristotile, poi che queste non son qualità che alternatamente si conseguitino, vedendo noi alcuni corpi gravissimi, come 'l piombo, l'oro e l'argento vivo, molto più facilmente distrarsi e dissiparsi che le gemme, che 'l vetro o l'acciaio, tanto manco gravi; e 'l diaccio stesso quanto è più resistente dell'acqua, poichè, senza pur inclinarsi, sostiene gravissime pietre e metalli! e pur non è più grave di quella, anzi meno. Con tutto ciò, volendo voi in certo modo render ragion del vostro detto,
30 dite (ed è il quinto errore) che *alla distrazzione delle parti del corpo, e massime del corpo grave, come l'acqua, vi è resistenza, benchè ella fusse di parti divise, come la rena:* dove, oltre alle cose già notate, si scuopre manifestamente che voi avete concetto che la distrazzione sia una cosa molto differente da quello che ella è, stimando che 'l corpo, benchè di parti divise come la rena, sia in ogni modo distraibile; il che è falso, non essendo distraibili se non quelle materie che hanno le

3. *alla resistenza della gravità —*

parti attaccate e conglutinate, come la cera, i bitumi e anco i metalli. Seguitate poi, e dite che, non bastando la gravità dell'acqua a resister alla divisione e penetrazion d'un solido più grave di lei, bisogna che altre cagioni concorrano a far la total resistenza, tra le quali è principal la figura, non escludendo l'altre. Qui, primieramente, io laudo assai quest'ultima clausula, di non escluder l'altre cagioni, acciò se altri investigasse mai la vera, voi ancora possiate dir d'esservi a parte, come quello che non l'aret'esclusa; e in questo sete stato più cauto d'Aristotile, il quale, senza riserbo alcuno, ha attribuito tutto alla difficoltà delle molte parti dell'acqua alla distrazione, 10 in relazione al poco peso delle falde dilatate. E già che voi avete cominciato a dar orecchio alla resistenza dependente dalla gravità dell'acqua, potete desister dal cercar più altre cagioni, perchè le figure, le siccità e ogn'altra immaginabil chimera non ci hanno che far niente. Voi già intendete che la gravità dell'acqua resiste, ma insin ch'ella si trova superiore a quella del mobile; ma vi par poi impossibile che ella possa resister a gravità superior alla sua, qual'è quella del ferro e del piombo e dell'oro etc. Ma il Sig. Galileo vi leva questo scrupolo, se voi voleste intenderlo, e vi dice che mai non avviene il caso che s'abbia necessità di ricorrere ad altri che alla resistenza 20 della gravità dell'acqua, perchè mai non galleggia cosa alcuna che sia più grave di lei, e quella quantità d'acqua che resiste alla falda d'oro pesa più di lui. Ben è vero che bisogna aprir ben gli occhi per veder quanta sia la detta acqua; ma già il Sig. Galileo l'ha palesata a chi la vuol vedere, perchè non è dubbio che tant'acqua contrasta con la falda, quanta, mercè di lei e per concedergli 'l luogo, si trova scacciata nell'imposizion di essa falda. Però tornate a considerar quant'acqua si conterrebbe nello spazio ingombrato dalla falda d'oro e da quello che la segue sotto 'l livello dell'acqua; che voi senza dubbio troverete che l'acqua che bisognerebbe per riempier 30 questo spazio non peserà un pelo manco dell'oro e del resto che con lui 'ngombra il medesimo spazio, talchè quest'effetto non differisce punto da quel di tutti gli altri corpi che galleggiano; e insieme vi chiarirete quanto miserabil refugio sia 'l dire, che l'ampiezza della falda impedisca 'l far la total divisione. E qual cosa manca a questa total divisione, quando la falda dell'oro non pur si trova tutta sotto 'l

14. *le siccità, le viscosità e ogn'altra* —

livello dell'acqua, ma si vede profondata diciotto † o venti ↓ volte più della sua grossezza? Nè perdete più tempo in voler difender Aristotile in questo particolare, non si potendo per lui addur migliore scusa se non ch'egli credette che tali falde non intaccassero la superficie dell'acqua, ma vi si posassero come sul ghiaccio. Ma passo ormai a considerar le ragioni, con le quali vi sforzate di provar l'acqua esser un continuo.

Facc. 18, v. 24 [pag. 329, lin. 37 — pag. 330, lin. 1]: *Provasi, dunque, in questa maniera. Ogni corpo continuo è tale, perchè le parti di esso son unite di maniera, che attualmente una sola superficie lo circonda: ma l'acqua* 10 *ha una sola superficie; parlo di qualche quantità che noi eleggessimo, posta in un vaso o altro luogo che la contenesse, acciochè non mi pigliaste in parole: adunque è corpo continovo.*

Il[1] non aver mai nè in sè stesso provato, nè osservato in altri, che cosa sia il dedur la ragion d'una conclusione da' suoi principii veri e noti, fa che molti nelle prove loro commetton gravissimi errori; supponendo bene spesso principii men certi delle conclusioni, o prendendogli tali che son l'istesso che si cerca di dimostrare, e solo differente da quello ne' termini e ne' nomi, o vero deducendo esse conclusioni da cose che non han che far con loro; e, per lo più servendosi, ma non bene, del metodo risolutivo (che, ben 20 usato, è ottimo mezo per l'invenzione), piglian la conclusione come vera, e 'n vece d'andar da lei deducendo questa e poi quella e poi quell'altra consequenza, sin che sen'incontri una manifesta, o per sè stessa o per essere stata dimostrata, dalla qual poi con metodo compositivo si concluda l'intento, in vece, dico, di bene usar tal gradazione, formano di lor fantasia una proposizione che quadri immediatamente alla conclusione che di provar intendono, e non si ritirando in dietro più d'un sol grado, quella prendono per vera, benchè falsa o egualmente dubbia come la conclusione, e subito ne fabbricano il silogismo, che poi, senza guadagno veruno, ci lascia nella prima incertezza: onde avviene che bene spesso, e massime in questioni 30 naturali, i trattati interi, letti che si sono, lasciano 'l lettore pien di confusione e con maggior incertezza che prima, e ingombrato di cento dubbii, mentre da un solo cercava di liberarsi. Esempli di questi errori ne son tanti nel Discorso del Sig. Colombo, quante vi sono conclusioni da esso intraprese a dimostrarsi, come ogni mediocre intendente può comprendere. Ma perchè troppo tediosa e vana 'mpresa sarebbe l'additargli tutti, voglio che mi basti in questa sola parte, che attiene alle prove sue della conti-

4. *credette, come il Sig. Dottor Grazia, che* — 5. *ma l'avvallassero solamente come una tela. Ma* —

[1] Riguardo alle lin. 13-36 di questa pag. e alle seg. pag. 522-536, lin. 25, cfr. l'Avvertimento.

nuità dell'acqua, allargarmi alquanto, e mostrar di qual confusione è forza riempiersi la fantasia per dar luogo a quanto da quello ci vien proposto.

Volendo dunque 'l Sig. Colombo provare, l'acqua esser un continuo, comincia da una proposizione cavata dall'essenza di esso continuo, dicendo, allora 'l corpo esser continuo, quando le sue parti son di maniera unite, che attualmente una sola superficie lo circonda; soggiugne poi, l'acqua essere tale, cioè contenuta da una sola superficie; onde etc., e qui finisce la dimostrazione, tralasciando tutto quel che importa, cioè di provar la minore. Però si può desiderar dal Sig. Colombo d'essere assicurati, o per via del senso o per dimostrazione, che l'acqua sia contenuta da una sola superficie; perchè io posso pigliar un vaso, e empierlo di qualche polvere impalpabile, qual sariano i colori fini, e calcarvela dentro con un piano ben terso; chè senza dubbio ella resterà tale, che nessuno, quant'alla visibil apparenza, la giudicherà altro che una superficie continuatissima e una; e soggiungo di più al Sig. Colombo, che quanto maggiore e maggiore sarà la finezza della polvere (che tanto è quanto a dire che tal corpo sarà più e più discontinuato), tanto la superficie sua apparirà più unita e simile al continuo. Essendo, dunque, che l'apparente unione di superficie compete egualmente al corpo continuo e al discontinuatissimo, l'argumento del Sig. Colombo è egualmente accommodato a provare la continuità e la somma discontinuità; e però si aspetterà qualche sottil distinzione che rimuova tale ambiguità, perchè il detto sin qui non conclude nulla.

Facc. 18, v. 29 [pag. 330, lin. 1-4]: *Secondo, tutti i corpi che si mescolano e son flussibili, massimamente quegli della stessa materia, com'è l'acqua, confondono le lor parti in modo che si fanno un corpo solo e continuo: l'acqua dunque è continua, e non divisa.*

Nel secondo argomento, avendo prima il Sig. Colombo con grand'acutezza considerato che l'acqua è fluida e che le sue parti si confondono insieme, forma subito, conforme al nono artifizio, una proposizione, e senza altramente dimostrarla (per non dir, come egli direbbe al Sig. Galileo, *senza pensar più là*), supponendola per vera, l'addatta al suo bisogno, per raccòrne poi nulla. Prende, dunque, per vero, che tutti i corpi che son fluidi e si mescolano, e massime quando sono della medesima materia, come è l'acqua, si confondino in modo le parti loro, che si faccino un corpo solo e continuo: conclude poi: « Adunque l'acqua è continua ». Tal discorso, com'ho detto, non conclude niente. Imperochè io, primieramente, domando al Sig. Colombo, se questi corpi fluidi e dell'istessa materia, che si mescolano e che confondon le parti loro sì che si faccia un corpo solo e continuo, avanti che si mescolassero eran in loro stessi continui o no: se mi dirà che sì, prima tutto questo discorso è buttato via, perchè bastava dire che tutti

i corpi fluidi son continui e che in consequenza l'acqua è continua, essendo fluida; ma questo poi sarebbe un suppor troppo scopertamente per vero quel che si deve dimostrare: ma se dirà che avanti 'l mescolarsi non eran corpi continui, adunque ci sono corpi fluidi, tra' quali è l'istessa acqua, che non son continui, poi che non si fan continui se non dopo il mescolamento. In oltre parmi di avvertire, che al Sig. Colombo non basti che i corpi sien miscibili solamente, per far di essi un continuo, avendo forse osservato che i colori 'n polvere si mescolano, nè però si continuano; nè anco gli basta l'esser fluidi, perchè forse vede l'olio e l'acqua esser fluidi, 10 nè però farsi di loro un continuo; ma ha voluto l'una e l'altra condizione, cioè che sien fluidi e miscibili, e di questi ha affermato farsi 'l continuo, mentre si confondono le lor parti. Ma tal assunto, preso con maggiore arditezza che evidenza, ha gran bisogno di prova, non apparendo ragion alcuna per la quale la flussibilità congiunta col mescolamento abbia a produr necessariamente la continuità ne' corpi; la qual continuità nè al mescolamento nè alla flussibilità, separatamente presi, per necessità non conséguita.

Facc. 18, v. 32 [pag. 330, lin. 4-9]: *Terzo, l'aria ha men virtù di resistere alla divisione che non ha l'acqua, e nondimeno è un corpo continovo: adunque* 20 *la poca resistenza alla divisione non argomenta che l'acqua non sia corpo continovo. Nè si può negar nell'aria la continuità; perchè altramente vi sarebbe 'l vòto, il che è impossibile: e se voi concedeste 'l vòto, provatelo; e vi si risponderà, mostrando che v'ingannate.*

Questa, ch'espone per la terza prova, è più presto una risposta a uno degli argomenti che altri potesse far per provare che nelle parti dell'acqua non sia continuità, inferendosi ciò dal non resistere ella punto alla divisione, poi che veggiamo ogni gran mole esser mossa per l'acqua da qual si voglia minima forza; alla qual ragione si leva incontro il Sig. Colombo, e dice: *L'aria ha men virtù di resister alla divisione che non ha l'acqua; non dimeno* 30 *è corpo continuo; adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta che l'acqua non sia corpo continuo.* Scuopronsi 'n tal discorso molte fallacie: e, prima, e' suppon per vero quel che ha bisogno d'esser provato, anzi quello che è in certo modo la proposizione di cui si disputa; poi che e' suppone che nell'acqua e nell'aria sia resistenza alla divisione, il che da noi si nega e se ne producon manifeste esperienze; e si è dichiarato che la resistenza che si sente nell'acqua, mentre che in essa si muove con velocità una mano o altro solido, non è per divisione che s'abbia a far nelle sue parti, ma solamente per averle a muover di luogo, in quella guisa che si trova gran resistenza a muover un corpo per l'arena, la qual resiste a 40 tal moto senza che di lei s'abbia a divider parte alcuna. In oltre, qua-

lunque si sia questa resistenza, tuttavia il Sig. Colombo discorre al contrario di quel che si dovrebbe per discorrer bene. Egli dice che la poca resistenza non argomenta discontinuità nelle parti: ma ciò non basta, perchè 'l Sig. Galileo non argomenta la discontinuità dalla poca resistenza, ma dalla nulla; e però doveva il Sig. Colombo provar che la nulla resistenza non arguisce discontinuità; il che egli non ha fatto, nè farà mai. Posso ben io, all'incontro, con maggior verità mostrar che la grandissima resistenza non argomenta continuità, perchè veggiamo infiniti corpi sommamente resistere a tal separazione, e esser aggregati di parti solamente contigue. E chi dirà che il feltro sia altro che un aggregato di innumerabili peluzzi, congiunti 10 insieme per un semplice contatto? e pur è renitentissimo alla separazione. La saldatura di stagno e piombo, che attacca insieme due pezzi di rame, gli conglutina pure col semplice toccamento; e pur resiston tanto alla separazione. Grandissimo, dunque, è l'error di chi voless' argomentar la continuità tra le parti di un solido dal sentir gran resistenza nel separarle, potendo bastar alcuni semplici contatti a saldamente congiugnerle. Anzi io non trovo che il Sig. Colombo nomini e proponga corpo alcuno, del quale ci assicuri ch' e' sia un continuo vero; e credo che s' egli o altri si mettesse a voler dimostrar concludentemente la continuità delle parti d' alcun de' nostri corpi, avrebbe che fare assai, e forse inutilmente: *tantum* 20 *abest* ch' e' sia manifestissimo, com' egli suppone, che l'aria sia un continuo. Dico *suppone*, perchè la prova ch' e' ne produce, è, come l'altre, di niun vigore. La sua prova è, che se alcuno negasse la continuità nell' aria, bisognerebbe porvi 'l vòto; il che, dice egli, è 'mpossibile, e ne sfida 'l Sig. Galileo a disputa, quand' egli pretendesse 'l contrario, e s' offerisce a ribatter le sue ragioni. Ma perchè 'l Sig. Galileo non ha mai scritto di darsi o non darsi vacuo per l'aria, l'appello del Sig. Colombo è a sproposito; e se pur egli aveva desiderio di correre quest' arringo, toccav' a lui a essere 'l primo a comparir con sue prove a destrugger 'l vacuo. E qui, discreto lettore, potrai far giudizio quanto il Sig. Colombo sia poco pratico del modo di 30 disputare, perchè, sostenendo il Sig. Galileo la conclusione della discontinuità delle parti dell' acqua, e facendo il Sig. Colombo la persona dell' argomentante, in questo caso vuol che 'l Sig. Galileo di cattedrante (per usare 'l proprio termine) diventi argomentante, non sapendo che chi difende conclusioni non argomenta mai: toccava adunque, come si è detto, al Sig. Colombo a produr ragioni contr' al vòto, e non offerirsi a rispondere a chi le producesse. Ma tornando alla materia, dice il Sig. Colombo resolutamente, non si poter negare nell' aria la continuità, perchè altramente vi sarebbe il vòto: dove io noto diversi errori. E prima, se l' inconveniente del darsi 'l vòto è mezo bastevole per provar la continuità nell' aria, perchè 40

non bast' egli con altrettanta forza a provarla nell' acqua? e perchè non dice il Sig. Colombo, non si poter negar nell' acqua la continuità, perch' altramente vi sarebbe 'l vòto? anzi, se la discontinuità non può star senza 'l vòto (com' e' suppone nel dir che, se l' aria non fusse continua, necessariamente vi sarebbe 'l vòto), la continuità resta molto più evidente nell' acqua che nell' aria; perchè molto più si può temer che 'l vòto si ritrovi nell' aria che nell' acqua, poi che l' aria si comprime e condensa assai con poca forza, e l' acqua non punto con forza immensa. Di più, la conseguenza che 'l Sig. Lodovico si forma, dicendo che se nell' aria non fusse la con-10 tinuità vi sarebbe il vòto, è non solo non dimostrata, ma falsa. E donde cava il Sig. Colombo, che in quel corpo dove non è la continuità, necessariamente vi sia il vòto? non si può forse comporr' un corpo di parti contigue solamente, senza lasciarvi il vòto? egli ha pur osservate quelle formette da stampare ch' e' nomina nel suo Discorso, le quali, essendo composte di prismetti rettangoli, combaciano 'nsieme di modo, che posson riempier lo spazio senza lasciarvi il vòto. E come s' è egli scordato che Platone attribuisce a' primi corpuscoli componenti la terra la figura cuba, perchè questa sola tra' corpi regolari è atta a riempiere 'l luogo e formar il suo solido densissimo? Ma perdonisi pure al Sig. Colombo un tal errore, che non può 20 esser conosciuto nè schivato se non da chi ha qualche lume di geometria; nè egli si dovrà arrossir di non aver inteso tanto avanti, poi che Aristotile medesimo, se bene intese questo, tuttavia non meno gravemente s' ingannò, quando, per tassar Platone in questo luogo, disse che non solo i cubi (com' esso Platone avev' affermato), ma le piramidi ancora potevan riempiere 'l vacuo, accomodandole coi vertici di queste contro alle basi di quelle: errore veramente gravissimo, ma però tale che può scusarne un altro in Aristotile, quando e' disse che i fanciulli potevano esser geometri; perchè, se per meritar titolo di geometra basta saperne così poco, possono i fanciulli, e anco i bambini, esser matematici. Ma passiamo al quarto ar-30 gomento, e veggiamo se in esso 'l Sig. Colombo si mostra punto miglior geometra che nell' antecedente.

Facc. 18, v. 38 [pag. 330, lin. 9-15]: *Quarto, i corpi continui son tali, che non si può muover di quegli una parte, che non se ne muovano molte o tutte, secondo la durezza o flussibilità del corpo; come, v. g., d' una trave non si può muover una parte, che non si muovan tutte e nel medesimo tempo: ma dell' acqua, perch' è tenue e flussibile, se ne muovon molte quando il movimento è debole, e tutte quando è gagliardo, anche nel primo impeto. E che sia vero, gittisi un sasso nel mezo d' un vivaio; a quella caduta si farà un cerchio nell' acqua, e quello ne farà un altro etc.*

40 Io voglio tralasciare in questo silogismo un error (come minimo), non

so s'io lo deva dir di logica, o di memoria, o pur d'amendue 'nsieme: ed è, che chi ben lo considererà, lo troverà esser un silogismo d'una proposizion sola, nella quale 'l Sig. Colombo si va diffondendo e allargando tanto, che si smarrisce, nè arriva alla minor proposizione, non che alla conclusione. Fingendosi, dunque, un altro sintoma de' corpi continui, differente dall'altro posto nel principio di questo particolar discorso, dice, i corpi continui esser tali, che non si può muover di quelli una parte, che non se ne muova molte o tutte secondo la durezza o flussibilità del corpo (dal che primieramente, per necessaria consequenza, s'inferisce che quel corpo del quale si potesse muover una parte sola, senza muoverne altre, non sia continuo, ma discreto, in dottrina del Sig. Colombo). Or, da queste parole si scorge primieramente che 'l Sig. Colombo s'immagina di poter prender nel continuo una parte sola, e anco molte; cosa non intesa sin ora da verun matematico, nè credo anche filosofo di qualche intelligenza; i quali, intendendo come il continuo è divisibile in parti sempre divisibili, comprendono, in consequenza, non si poter di esso prender una parte, che 'nsieme non se ne prendino innumerabili. Ma se quest' è vero, come è verissimo e noto ad ogni tenue discorso, il dire 'l Sig. Colombo che del continuo non se ne può muover una parte che non se ne muovino molte, è 'l medesimo che dire che del continuo non si posson muover parti innumerabili che non se ne muovino molte, poi che non è nel continuo parte alcuna che non ne contenga innumerabili. Si aspetterà, dunque, che egli insegni il modo di poter prender del corpo continuo una parte sola. In' oltre, conceduto al Sig. Colombo che si possa d'un continuo prender una parte sola, e che egli intenda che al moto di quella necessariamente se ne muovino molte fuor di quelle che in lei si contengono, esaminiamo 'l resto delle sue consequenze. Egli ammette esser alcuni continui de' quali al moto di una parte se ne muovon per necessità molte, e altri che al moto di una parte si muove necessariamente 'l tutto: ora io piglio un de' primi continui, il qual sia AB, del quale mossa una parte sola, come, per esempio, la B, se ne muovino necessariamente molte, come, v. g., le C, D, E, restando immobile l'avanzo AF. Perchè, dunque, al movimento di B si muovon necessariamente le C, D, E, ma non più, adunque è possibile muover la parte E senza che si muova il resto FA; se dunque si segheranno via le parti D, C, B, si potrà del rimanente EFA muover la parte E senza che si muova 'l rimanente FA: ma quel corpo (per dottrina del Sig. Colombo) del quale si può muover una parte sola senza che si muovin l'altre, è discontinuato: adunque 'l corpo AFE è discontinuo, e non continuo: cosa che è contr'all'assunto, che fu che tutto 'l corpo AB

A F : E : D : C : B

fusse continuo. Bisogna, dunque, che 'l Sig. Colombo trovi altre proprietà del continuo, per ben distinguerlo dal contiguo. Ma posto anco che tanto quello quanto questo fossero aggregati di parti quante e determinate, come bisogna che 'l Sig. Colombo si abbia imaginato, poi che ha creduto potersi del continuo prender una parte sola senza prenderne molte; e posto ancora che 'l continuo differisse solamente dal contiguo perchè le parti di questo fossero staccate, e di quello attaccate insieme, ond' egli abbia stimato potersi nell' aggregato di contigui muover una parte senza muovern' altre, ma non già nel continuo; non però dimostr' egli cosa veruna contro la 10 discontinuità dell' acqua, e l' esperienze ch' e' produce son fuor del proposito e male 'ntese e peggio applicate. Imperò che, se ben, v. g., d' un monte di miglio, che è un aggregato di parti discontinuate, se ne può muover un sol grano senza muovern' altri, ciò non si farà operando inconsideratamente, con buttarvi dentro, v. g., una pietra o agitarvi un bastone, perchè 'n questa guisa si muoveranno, oltre a' grani tocchi dal sasso o dal legno, moltissimi altri, e vi si farà grand' agitazione e perturbazion di parti: ma chi vorrà muover un sol grano, bisognerà che con un piccolo stilo ne tocchi un solo, e con gran diligenza lo spinga da una parte, e tanto maggior esquisitezza vi bisognerà, quanto i corpuscoli componenti saranno più sottili; ond' io credo che 20 con gran fatica anco il Sig. Colombo stesso potrebb' andar separando l' un dall' altro, movendon' un sol per volta, i grani del cinabro e dell' azurro finissimo. Veggasi, dunque, quant' è vana e fuor del caso l' esperienza del Sig. Colombo per provar la continuità dell' acqua col gettarvi dentro una pietra, e osservar che al moto delle prime parti tocche dal sasso se ne muovon altre. S' e' voleva servirsi di tal prova, bisognava prima ch' e' ci insegnasse a determinar le parti dell' acqua, sì che noi sapessimo pigliar una sola senza prenderne molte, e che poi ci desse strumenti così sottili e maniera d' operar così diligente, che noi potessimo muover una di dette parti, al cui moto ci si facesse poi manifesto che di necessità molt' altre si movessero. Ma in tal 30 operazione, quando far si potesse, credo che l' esperienza mostrerrebbe 'l contrario di quel che 'l Sig. Colombo si pensa; perchè sì come in un monte di sottilissima polvere si vede un leggier venticello andarne superficialmente levando molte particelle, lasciando l' altre immote, così crederò io che i medesimi venti vadano portando via con i loro sottilissimi aliti le supreme particole dell' acqua d' un panno o d' una pietra bagnata o dall' acqua contenuta in un vaso, non movendo altre parti che le sole che si separano da quelle che restano: e se noi volessim' ancora strumenti più sottili e operazion più esquisita, direi che guardassimo i raggi del sole, osservando con quanta diligenza vanno separando le supreme e minime 40 particole dell' acqua, le quali dall' esalazion ascendente vengon subblimate,

ed essendo ridotte forse ne' primi corpicelli componenti, son a noi invisibili a una a una, e solo ci si manifestano moltissime 'nsieme sotto specie di quel che noi chiamiamo vapore o nebbia o nugole o fumi o cose tali. Che poi vento gagliardo sollevi l'arena e ce la rappresenti discontinua e polverizata, e ciò non faccia nell'onde del mare, le quali ritengon le parti dell'acqua unite (che è un'altra dell'esperienze del Sig. Colombo), ciò non avvien, com' e' crede, perchè le parti dell'acqua sien continue; anzi procede dall'esser loro sommamente discontinuate, e dall'esser tanto, tanto e tanto piccole, che tra esse non possono entrar le particole dell'aria commossa per separarle e sollevarle in profondità, ma solo va portando via le superficiali, 10 e le altre commovendo con la sua immensa forza: ma perchè i grani dell'arena son tanto grandi, che tra essi non solamente posson penetrar le particole minime dell'aria, ma continuamente ve ne sono mentr'ella è asciutta, quindi è che i cavalloni (per usare 'l termine del Sig. Colombo) dell'acqua si commuovon solamente e non si dissolvono, ma quei dell'arena si commuovono e dissolvono ne' lor primi grani componenti.

Mette 'n questo luogo alcune interrogazioni il Sig. Colombo, domandando che altro possa cagionar l'ondeggiar di quelli arginetti bistondi intorno all'assicella, se non la corpulenza dell'acqua; domanda anco che simil effetto se li mostri ne' corpi che non son continui: ma s'io avessi a mostrargli e 'nse- 20 gnargli tutto quello ch' e' non vede e non intende, non verrei mai a fine di quest' opera. Pure non voglio restar per questa volta di avvertirlo d'un trapasso ch' e' fa nella prima delle due 'nterrogazioni, dove, dovendo concluder la continuità delle parti dell'acqua, ne conclude in quel cambio la corpulenza; quasi che i corpi discontinui manchino di corpulenza, e che aver corpulenza sia altro che esser corpo. Ma rispondendo al suo intrinseco 'ntento, dico primamente, esser verissimo che i corpi che fossero veramente continui, avrebbon le parti attaccate insieme; anzi, quand' e' voless' anco che le fossero attaccate in maniera che per modo alcuno non si potesser separare, forse 'l Sig. Galileo gliel'ammetterebbe: ma non val già 'l con- 30 verso di tal proposizione, che tutti i corpi le cui parti stanno congiunte, sì che non si separino senza violenza, sien di necessità continui, come di sopra ho mostrato. E quando nell' altra 'nterrogazione 'l Sig. Colombo domanda che se gli mostri un tal effetto, cioè d'aver le parti coerenti in un corpo che non sia continuo, senza molto dilungarsi gli dico che guardi i medesimi arginetti dell'acqua, i quali si sostengono e son d'un corpo discontinuo, non avendo egli nè altri per ancora provato l'acqua esser continua. Non vi accorgete, Sig. Colombo, quanto frequentemente incorrete nell'error di suppor quel che è in questione?

Facc. 19, v. 12 [pag. 330, lin. 22-23]: *Voi ne mostrate l'esperienza, dell'acqua* 40

esser il corpo continuo, quando mettete 'l cilindro, cioè una colonna, in un vivaio etc.

Séguita il Sig. Colombo di voler convincere 'l Sig. Galileo con l'esperienza addotta, ben che in altro proposito, da lui medesimo; e produce una colonna che si tuffi successivamente in un vivaio, dove *quando si parton dal luogo, nel quale entra la colonna, quelle parti d'acqua che occupavan quello spazio, successivamente tutte le altre si mutano; il che non fariano se 'l corpo non fusse continuo, ma di parti disgregate e divise* (dice egli) *dal tutto, come l'arena e la farina ammassata.* Dato e non conceduto tutto questo di-
10 scorso, io non veggo che il Sig. Colombo mi provasse altro, se non che l'acqua non fa l'istesso effetto nel porvi dentro un solido, che fa l'arena o la farina; ma che per ciò e' possa inferire: « Adunque l'acqua non ha le parti discrete », non segue altramente, se prima e' non mi prova che tutti i corpi discontinuati, nel mettervi dentro un solido, faccino 'l medesimo che l'arena e la farina. Dove io per sua intelligenza l'avvertisco, che diversi aggregati di parti discrete fanno diversi effetti nel mettervi dentro un solido, secondo che dette parti saranno di questa o di quella figura, di superficie aspra o tersa, di peso maggiore o minore. Se 'l vivaio fosse pien di globetti, meglio vi s'immergerebb' un solido, che se fusse pieno di dadi, perchè
20 quelli sfuggendo risalterebbon sopra facilmente, e questi con gran difficultà; più facilmente cederebbe la crusca, che se fussero scaglie di ferro, essendo quella men grave di queste; ma se i globetti fussero di perfettissima figura sferica e esquisitamente lisci, nè più gravi in specie del solido che vi si dovesse porre, speditissimamente cederebbono, e di più, nel cavarne fuori 'l solido, tornerebbono a spianarsi egualmente senza lasciar cavità veruna, il che non faranno altre figure angolari e scrabrose. Perchè, dunque, io trovo al Sig. Colombo un aggregato di parti discontinuate, che cede facilmente all'immersion d'un solido e scorre prontamente a riempier lo spazio, può molto ben creder che l'acqua ancor essa poss'esser un simile. Mi mera-
30 viglio ben sommamente ch' e' soggiunga, per levar (com' e' dice) l'occasion del sottilizare (ed ha ben cagione di sfuggire 'l sottilizare, perchè le prove sue non averanno mai, per mio credere, apparenza di concludenti, se non dove con poca sottigliezza si filosofasse), soggiunga, dico, che la rena, cavatone la colonna, non fa l'effetto dell'acqua, perchè le parti di questa tornano a riempiere il luogo e resta tutta la superficie piana, ma non già le parti di quella, anzi ne cade una parte e non finisce di riempiervi; maravigliomi, dico, come il Sig. Colombo sì presto contradica a sè medesimo, o, per dir meglio, voglia che l'istesso accidente serva per provar egualmente conclusioni contrarie. Dieci versi di sopra, dal sostenersi che fanno gli ar-
40 ginetti dell'acqua, ne ha argomentata la sua continuità, e ha creduto che

un tale effetto non poss' aver luogo in un corpo discontinuato; e ora, dal veder l' istesso effetto negli argini della rena, cioè che si sostengon senza scorrere a riempier lo spazio tramesso, e che quelli dell' acqua non si sostengono, n' inferisce parimente, l'acqua esser continua e non come l'arena: tal che 'l suo discorso, ridotto al netto, cammina così: « Perchè gli arginetti dell' acqua si sostengono, l'acqua è continua », e in oltre: « Perchè gli arginetti dell'acqua non si sostengono come quei della rena, però l'acqua è continua »: dove che, per maneggiar bene le sue premesse e esperienze, il discorso doveva proceder così: « Se gli argini dell' acqua, perchè si sostengono, fosser argomento di continuità, molto più continua sarebbe la rena, che più si sostiene; ma perchè la rena di certo è discontinuata, adunque 'l sostenersi dell' acqua può stare con la discontinuità delle sue parti ». Bisogna dunque al Sig. Colombo scoprir altri particolari nell'acqua, e altri in un aggregato di parti sicuramente disgiunte, se vuol produr ragioni almen apparenti per la sua conclusione.

Facc. 19, v. 23 [pag. 330, lin. 33-35]: *Non possono in modo alcuno i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, star separati com' i corpi sodi, ma si mescolano e uniscono, se non vi è qualità repugnanti per qualche accidente etc.*

Passa ad un'altra considerazione, e dice che *i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, non posson in modo alcuno star separati come i corpi sodi, ma si mescolano e s' uniscono, se non vi sono qualità repugnanti per qualche accidente etc.* Qui se li potrebbe conceder tutto 'l discorso; perchè, primieramente, non inferisce nulla assolutamente, essendo non un silogismo, ma una sola proposizione, independente dalle cose antecedenti e senza connessione alcuna con le seguenti, ond' ella resta sospesa e vana. Secondariamente, quando ben altri si contentasse di prenderla così in aria, non troverà in lei cos' alcuna attenente al proposito di che si tratta; avvenga che, in vece di provar che l'acqua sia un continuo, propone solamente, lei come flussibile mescolarsi con gli altri fluidi della natura sua, proprietà che non compete a' corpi sodi. E finalmente, se tal discorso si considera con attenzione, cavandone quel più di sostanza che trar se ne possa, si troverà concluder tutto l'opposito di quel che era in mente del suo autore, dico stando anco dentro a' termini della sua medesima dottrina.

E prima, io non credo che 'l Sig. Colombo sia per metter difficultà nel conceder, la continuità esser assai men dubbiosa ne' corpi solidi e duri, come sono i metalli, le pietre, le gemme e simili, che ne' fluidi, come l'acqua, l' aria etc., e massime se riguarderà la sua prima definizione, che fu che il corpo continuo era tale, che di esso non si poteva muovere una parte che non se ne movesser molte o tutte; e a tutti gli uomini credo che sia

manifesto che, v. g., al moto di una parte di un diamante si muoverà il tutto, se ben fusse grande come una montagna, il che non seguirebbe con tanta necessità e evidenza in altretant'acqua o aria, della quale se ne può muover qualche parte senza muover il tutto. Ora, stante questo, e posto di più per vero quel che al presente egli scrive, cioè che i corpi sodi (li quali già in dottrina sua son sicuramente di parti continuatissime), tocchinsi quanto si vogliono, non per questo si mescolano nè s'uniscono, e che, per l'opposito, i flussibili non posson in modo alcuno toccarsi senza mescolarsi e unirsi, si potrà di tali proposizioni formar contro al Sig. Co-
10 lombo tale argomento: Quei corpi li quali indubitabilmente son continui, toccandosi non si mescolano nè s'uniscono; ma i corpi flussibili, come l'acqua, toccandosi, necessariamente si mescolano e s'uniscono; adunque il necessariamente mescolarsi e unirsi de' corpi fluidi molto più probabilmente arguisce in loro la discontinuità che la continuità. Or quali irrisioni areste voi, Sig. Colombo, usate verso il Sig. Galileo, se mai vi fuss'accaduto 'l ritorcergli contro in simil guisa alcun de' suoi argomenti? Ma io altre cose considero in tal discorso. E prima, voi stesso vi scoprite e manifestate manchevole nel vostro argomentare, mentre dite che i corpi flussibili, toccandon' altri della natura loro, non posson *in modo alcuno* non mescolarsi,
20 e poi soggiugnete: *se però non vi sono qualità repugnanti per qualche accidente,* dal che s'inferisce, che quando vi fosser tali qualità, potrebbono non mescolarsi: e se questo è, cioè che mediante tali qualità potrebbono non mescolarsi, chiara cosa è che 'n qualche modo possono non mescolarsi; come dunque dite avanti, che non possono non mescolarsi *in modo alcuno?* In oltre, questo che voi dite è manifestamente falsissimo, perchè il vin rosso, messo con diligenza sopra il bianco, lo tocca, nè punto si mescola con lui: ma se per sorte voi aveste questa rossezza e bianchezza per di quelle qualità repugnanti per accidente e proibenti il mescolamento, e voleste che tali corpi flussibili fossero della medesim'essenza e qualità per appunto, io
30 vi proporrò un mezo bicchier d'acqua, e vi dirò potersi sopra quella aggiugnerne altra, la quale la toccherà senza mescolarsi con lei. Ma senza altre fatture, la metà dell'acqua che è in un vaso, non tocch'ella l'altra metà senza mescolarsi seco? Non credo però che voi crediate che ella stia in un continuo rimescolamento. Ma più vi dico, per maggior intelligenza, che si posson far due vasi di vetro congiunti insieme, uno superiore all'altro, li quali communichino per un canaletto non molto largo; e se l'inferiore si empierà di vin rosso e quel di sopra d'acqua o di vin bianco, si vedrà il vin rosso ascendere, e calare il bianco o l'acqua superiore, e passar l'uno per l'altro liquore senza confondersi e mescolarsi; e in somma vedremo 'l
40 solo contatto non bastar per fare 'l mescolamento, ma bisognarvi qualche

agitazione e commozione. E più dirò, che chi ben considera questo mescolamento, credo che da esso trarrà più presto coniettura di discontinuazion delle parti de' corpi che si mescolano, che per l'opposito; perchè, se io metterò due corpi solidi 'nsieme, ancor che alcuno molto gli commovesse e agitasse, mai non si mescolerebbono; ma se i medesimi si dividessero in molte parti, queste più agevolmente si confonderebbono e ci apparirebbono mescolarsi; e finalmente, molto più farebbon ciò se in sottilissima polvere si risolvessero, che è quant' a dire che sommamente si discontinuassero. Ora, perchè le parti de i fluidi agitate e commosse assai prontamente si confondono o mescolano, quindi è che molto ragionevolmente discontinuatissimi si devono stimare: e veramente io non mi saprei mai immaginare come e perchè due corpi veramente continui, nel congiugnersi si dovessero o potesser mescolar insieme e confondersi; ma ben senza niuna repugnanza intendo potersi fare il mescolamento tra corpi discontinuati e dissoluti in parti minime innumerabili.

Facc. 19, v. 27 [pag. 330, lin. 35-38]: *Ma non si vede questo anche ne' misti, che son composti di nature contrarie? Il corpo umano e tutti gli altri corpi de gli animali non son continui? Domin, che voi diciate che sien le parti separate dal tutto? etc.*

Qui passa il Sig. Colombo a voler dimostrare che anco ne' misti si trovi una continuità di parti, benchè composti di nature contrarie, e dice: *Il corpo umano e tutti gli altri corpi delli animali non son continui? Domin, che voi diciate* (séguita egli) *che sien le parti separate dal tutto etc.* Io non so a che proposito faccia sì gran trapasso, conforme al suo terzo artifizio, dicendo che gli uomini e gli animali sien corpi continui: e veramente questa mi è giunta la più nuova e inaspettata proposta del mondo, perchè, concedutagliel'anche, non però séguita che l'acqua, della qual sola si disputa, sia un continuo. E posso concedergli che gli uomini e gli animali e tutte le altre cose sien continue, eccetto l'acqua, e tanto basterebbe per piena risposta in questo luogo; ma non voglio restar d' avvertirlo d'altr' errori ch' e' commette.

E prima, egli medesimo reprova sè stesso, per non si ricordar di ciò che poc'avanti aveva scritto. Disse di sopra, circoscrivendo 'l corpo continuo, quello esser tale, che di esso non se ne poteva muover una parte senza che se ne muovesser molte o tutte; dal che, come notai, per necessaria consequenza, nella sua dottrina ne séguita, che quel corpo del qual se ne potesse muover una parte senza muoverne molte o tutte, non fusse un continuo, ma discreto. Ora, stante questa determinazione, dico al Sig. Colombo che io posso muovere un dito di un uomo, un occhio, un orecchio, un capello, il sangue, il fele, la milza e altre parti une, senza muover-

n'altre; adunque per la sua medesima dottrina, o l'uomo non è un continuo, o egli imperfettamente ha circoscritto esso continuo: e se forse e' dicesse che queste non son parti une, ma che ciascheduna ne contien molte, toccherà a lui a dichiarar quali sono le parti une, e a mostrar che elle non si posson muover sole. Séguita di meravigliarsi che altri volesse dire che l'uomo avesse le parti separate dal tutto, e che esso non fusse un uomo, ma una massa di più corpi. Prima, tal meraviglia è superflua, non avendo il Sig. Galileo detto mai che l'uomo non sia uno nè continuo; di più, io non so come 'l Sig. Colombo possa non conceder che almeno 'l
10 sangue, gli altri umori e gli spiriti non siano divisi da i vasi che gli contengono. Nè veggo, appresso, perchè l'uomo non possa esser uno, essendo composto di alcune parti contigue solamente; in quel modo che le parti che formano un orivolo, e che concorron con diversi movimenti a un movimento solo primieramente inteso, son tra di loro solamente contigue, e tali è necessario che sieno, dovendo far tanti moti differenti, non potend' un vero continuo esser capace d'altro che d'un moto solo: anzi è necessario che la carne tutta, sì come anco l'esperienza stessa ci mostra, sia diversi aggregati di innumerabili filamenti per differenti versi ordinati, altramente non si potrebbon fare i movimenti varii che si fanno; perchè nel corpo
20 che fusse veramente continuo, non cade distinzione di positura di parti, e come questa non vi fusse, un muscolo non potrebbe tirar più per questo verso che per quello, onde o non si farebbe moto alcuno o inordinatissimo e senza alcuna prescrizione. In oltre, la continua traspirazione e 'l ricorso che fanno gli spiriti più sottili per tutte le parti, argumentano una somma discontinuazione nella sustanza, non si potendo intendere come un corpo continuo possa penetrar un altro continuo. E in somma, se il Sig. Colombo non m'avesse con sue maniere di discorrere messo in dubitazione, io avrei sempre tenuto per fermo che un uomo non potesse mai esser talmente continuo, che in lui niente fosse di discreto. Da questi argomenti conclude
30 il Sig. Colombo la continuità dell'acqua, e volto al Sig. Galileo dice: *Siate voi ancor chiaro, che l'acqua sia un corpo continuo, e che le sue parti sieno unite, e non separate e ammassate come la rena?* Ma di qual valore siano tali sue prove, credo ormai che possa esser noto da quant' ho detto.

Facc. 19, v. 38 [pag. 331, lin. 5-7]: Séguita a scrivere: *In conseguenza della continuità, non credo che neghiate la viscosità e corpulenza: perchè io vi domanderò, d'onde nasca che i corpi misti si tengono uniti e attaccati insieme.*

Qui, conforme al resto, argomenta il Sig. Colombo a rivescio di quello che dovrebbe, ponendo che la viscosità nell'acqua necessariamente conséguiti alla continuità, dove 'l porla è assolutamente superfluo, nè v' ha ella
40 che far nulla; perchè 'l corpo che fusse veramente continuo, non ha bisogno

di visco o colla che tenga unite le sue parti, ma ben con ragione si può domandare qual sia il visco che tien attaccate le parti di un aggregato discreto: e così ragionevolmente domanderà alcuno, qual sia il glutine che tiene attaccate le parti di una tavola commessa di mille pezzetti di marmi; ma il ricercar tal viscosità in un sol pezzo di marmo, che forse, secondo il Sig. Colombo, è un corpo solo continuato, sarebbe ben gran semplicità: e però se l'acqua è un continuo, non si ricerca in lei viscosità alcuna. Non vien, dunque, in verun conto la viscosità in conseguenza della continuità. Oltre che, io non so quanto ben in dottrina peripatetica si possin a i corpi semplici e primi attribuir altre qualità che le prime. Però se il 10 Sig. Colombo fosse qual e' pretende di persuadere, cioè filosofo peripatetico, doveva pensare che la viscosità, come qualità non prima, non può competere a' corpi semplici. Quanto poi al quesito che e' fa, *d'onde nasca che i corpi misti si tengon uniti e attaccat' insieme*, io non voglio per adesso mettermi a determinar questo problema, il quale io stimo esser molto più difficile di quello che lo reputi il Sig. Colombo; ma dirò bene che l'attribuirlo alla viscosità dell'acqua nella maniera che egli fa e per gl'indizii che e' n'adduce, non mi par che concluda cosa alcuna, perchè con altrettante e più conietture e esperienze si concluderà tutto 'l contrario. Egli dice che questo attaccamento non può venir dalla terra, perchè, essendo 20 arida, non ha viscosità nè unione, e però non può darla ad altri; e però conclude, nascer dall'acqua. Ora io, fermandomi su questa regola addotta dal Sig. Colombo, che altri non possa dar quello che non ha per sè, dico che parimente convien che di necessità segua che, dando altri di quello che ha, non ne possa dar più che egli stesso ne possiede, perchè se ne desse più, verrebbe in conseguenza a dar quello che e' non aveva; il che sarebbe contro alla regola. Se dunque nel misto la terra non apporta tenacità alcuna, non ne avendo per sè, ma tutto vien dall'acqua, adunque o bisogna dire che l'acqua, contro alla regola, dia quello che non ha, o che ella sia più viscosa e tenace di tutti i misti; il che è tanto falso, quanto 30 che si vede in infiniti misti una viscosità e tenacità di parti grandissima, e nell'acqua si disputa se ve ne sia punta, anzi, per meglio dire, è manifesto non ven'esser tanta che sia sensibile. In oltre, chi di fermo discorso s'indurrà a creder che dall'acqua dependa la tenacità con la quale le parti della terra s'attaccano insieme, vedendo noi per esperienza che le medesime parti molto più fissamente si tengono dopo che, seccandosi la terra, il sole ne averà estratta l'acqua? Ma più, se noi considereremo quali effetti cagionerà il fuoco nella medesima massa di terra rasciugata, osservando come prima egli raddoppia la tenacità, poi gliel'accresce ancora eguale a quella delle pietre, e finalmente la vetrifica, chi non dirà esser forza 40

(stante la proposta regola) che il fuoco sia mille volte più viscoso dell'acqua, conferendo egli una tanta consistenza e tenacità di parti? tutta via io non credo che il Sig. Colombo lo reputi tale. Voglio per tanto inferire che egli è molto lontano dal ben filosofare circa questa materia difficilissima, mentre va fondandosi sopra tali regole ed osservazioni, dalle quali (se altrimenti non vengono maneggiate) non si trarrà altro che confusione, mostrandosi piene di contrarietà. Eccovi che l'acqua ammollisce e dissolve molte gomme, come l'arabica e altre di diversi alberi e draganti; ma un simil effetto fa il fuoco nella cera, nella pece, nel mastice e in cent'altri 10 bitumi: l'olio mescolato con la cera gli scema la viscosità, ma aggiunto alla pece greca gliel'accresce fuor di modo: il fuoco indurisce il pane, e l'acqua lo dissolve; all'incontro il fuoco dissolve quella massa di gesso che poco innanzi con l'acqua s'era impastato e ridotto duro come una pietra. Quante ragie, colle e bitumi ci sono, che sentendo ogni piccola umidità mai non attaccano, ma vi bisogna 'l fuoco! Come dunque ne' misti la viscosità non vien se non dall'acqua? Anzi i legni che son attaccati con la colla, sentendo l'umidità si staccono: or veggasi ciò che faranno le parti dell'acqua, che non son mai senza l'umido. E per levar al Sig. Colombo l'occasione di multiplicar gli errori con l'introdur qualche distin- 20 zione di *per modum recipientis* etc., consideri il zucchero e altre materie che si dissolvono dall'acqua e anco dal fuoco. Dice il Sig. Colombo che l'acqua dà tanta tenacità alla farina, che s'attacca e divien come colla; ma d'onde sa egli che non sia più presto la farina che dia la viscosità all'acqua? anzi questo ha per avventura più del verisimile, perchè questa, che è seconda qualità, con più ragione si può creder che risegga nella farina, come corpo misto, che nel semplice elemento dell'acqua; e di più l'esperienza ci mostrerrà, le parti della farina non esser meno coerenti che quelle dell'acqua, perchè io credo che un uomo più facilmente camminerà per l'acqua standovi dentro sino alla gola, che se stesse nella farina. Nè 30 occorre che il Sig. Colombo apporti in contrario l'esperienza delle parti dell'acqua che si sostengono, come si vede nelle gocciole, perchè, per sostenersi così, non ci è bisogno di viscosità, bastando il semplice toccamento esquisito, come appare in molte falde di vetro ben piane e terse, le quali tutte si sostengono col semplice toccarsi: anzi veggasi quanto sia debole nell'acqua questa virtù per la quale le sue parti si sostengono, che, non se ne potendo sostenere 'n figura di gocciola se non piccolissima quantità, come se gli comincerà a aggiugner della farina, le gocciole si potranno reggere assai maggiori, tal che con molta farina si reggeranno moli grandissime di pasta, le cui parti resteranno anco tanto più coerenti, quanto 40 più si verrà scacciando l'acqua tra esse contenuta. Non si può dunque dire,

questa tenacità riseder più nell'acqua che nella farina. Credo bene che con molto più verità si possa dire, che 'l voler argomentar da simili esperienze, e col suppor per vera la regola del *nemo dat* etc., o del *propter quod unumquodque tale* etc., sia un perdimento di tempo; perchè, quanto all'esperienze, ci porranno, come ho detto, in grandissime confusioni, e ci ridurranno a quelle estreme miserie, per risponder all'opposizioni insolubili, di formarci strane chimere di umidi innati e radicali (a' quali ricorre 'l Sig. Colombo), che eccitati dal fuoco, con l'aiuto dell'umido dell'acqua, vengono in superficie della farina e in manifesto, e si congiungono con l'umido estrano, e partito poi l'estrano vi rimangon loro a far l'uffizio medesimo 10 di tener congiunte le parti, il che non posson fare senza quell'umido strano, perchè il fuoco abbrucerebbe la farina, non avend'ella umido a bastanza per difendersi etc.: le quali fantasie se fussero tanto vere e dimostrate quanto son con franchezza profferite, basterebbono per aquistar gran credito a' loro ritrovatori. Quanto poi alle regole, credo che abbino bisogno di tante limitazioni, che più sieno i casi eccettuati che i compresi sotto quelle. Lo stagno è metallo molto tenero, e pure mescolato col rame gli dà una durezza grandissima: l'acciaio riceve estrema durezza dal fuoco e dall'acqua insieme, anzi dall'aria ancora, con la qual si temperano coltelli e spade di tempera meravigliosa, movendo il coltello infocato con gran 20 velocità contr'all'aria: un canapo riceve dall'umido gran durezza, e dal caldo si ammollisce: una corda di minugia fa tutto 'l contrario. Posso dunque dir con ragion al Sig. Colombo quello che egli senza ragione dice al Sig. Galileo alla facc. 17 [pag. 328, lin. 35-36]: *Non concludono cosa alcuna i vostri sofistici e fallaci argomenti.*

Facc. 20, v. 10 [pag. 331, lin. 17-20]: *Ricordatevi, a car. 56* [pag. 122, lin. 10-15], *che voi fate abbassar la testa all'amico, e gli mostrate che, nel cavar l'assicella fuor dell'acqua, l'acqua séguita sopra 'l suo livello, per la grossezza d'una piastra, di star attaccata alla superficie di sotto etc.*

Perchè 'l Sig. Colombo ha tolto a impugnare 'l vero e difendere 'l 30 falso, quindi è che ogni sua ragione e ogn'esperienza sempre o si ritorcerà contro di lui o si mostrerà molto lontana dal proposito. Egli 'ntende di voler provare la continuità e viscosità nelle parti dell'acqua; per lo che produce l'esperienza d'una falda, che nell'esser estratta fuor dell'acqua, vien seguita da un'altra falda d'acqua che gli aderisce: e non s'accorge che quest'esperienza fa contro di lui. Perchè io non credo già ch'egli stimi che dell'acqua e della falda di piombo o d'altra materia si faccia un continuo, nè che tali due falde

sien altro fra di loro che toccantisi: ma se questo semplice toccamento basta per far che buona parte d'acqua si sollevi dietro alla detta falda e gli resti attaccata, perchè si deve far difficultà e negare che un simile o più esquisito toccamento delle particelle minime dell'acqua tra di loro poss'esser bastante a far che le si seguitino e che scambievolmente si sostenghino? E tanto meno si dee ciò revocar in dubbio, quanto possiamo, qualunque volta ci piace, veder molte falde sottili di vetro reggersi con un simil toccamento semplice.

Facc. 20, v. 14 [pag. 331, lin. 21-23]: *Come anco dite a 39, concedendo la violenza* 10 *alla divisione per la resistenza del divisibile. Segno è che non solo è continua, ma viscosa ancora; il che non può fare nè la rena nè la farina.*

Se il Sig. Galileo concede la resistenza alla divisione, la concede dove si ha da dividere, e non dove non si fa division † alcuna ↓: e quel che da lui viene scritto a car. 39 [pag. 102-103], è tutto l'opposito di questo che pone il Sig. Colombo; il quale è forza che non legga i periodi del Sig. Galileo interi, e massime quando 'ncontra qualche passo nel quale gli paia che quello contrarii a sè stesso † o al vero ↓, ma bisogna ch'e'si fermi a mezo, per non trovar le seguenti parole che possin diminuirgli 'l diletto preso dall' † immaginato ↓ error dell'avversario; e bisogn'ancora ch' e' creda 20 che gli altri lettori sien per far l'istesso, o veramente (e questo mi consuona più) egli si contenta d'esser letto da quelli solamente, che non son per veder mai l'altro trattato. Le parole del Sig. Galileo son queste, a facc. 39, v. 24 [pag. 103, lin. 12-15]: *Non occorre che ricorriamo alla tenacità che abbino le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrastino e resistano alla divisione distrazzione e separazione:* sin qui vorrebbe che si leggesse 'l Sig. Colombo, acciò paresse che 'l Sig. Galileo concedesse la tenacità e la resistenza alla divisione nelle parti dell' acqua, che l'altre volte ha negata; ma le parole seguenti lo disturbano, le quali sono: *perchè tal coerenza*[1] *e repugnanza alla divisione non vi è.* È dunque 30 manifesto, ch' † e' ↓ si serve del primo artifizio.

Facc. 20, v. 17 [pag. 331, lin. 23-26]: *E la farina, per dar un esempio che lo sanno le donne, mescolata con l'acqua, non solo si unisce e si fa un corpo continuo, ma si fa, mediante l'acqua, viscosa e si attacca; e lo confessaste disputando dinanzi a l'AA. SS., non sapendo scappare.*

Questo argomento della farina con l'acqua fu prima del Sig. Papazzoni avanti

---

[1] La stampa: *aderenza.*

loro Altezze, se bene il Sig. Colombo, per avvilirlo, lo propone come esempio di donne; e veramente, come parto di quell'ingegno, muov'assai, parendo di prima fronte che, se l'acqua fa esser continua la farina, essa debb'esser molto più tale. Ma considerando meglio, si vede che da questo modo d'argomentare, † come diffusamente s'è discorso di sopra, ↓ si può parimente concluder tutto 'l contrario, perchè l'acqua dissolve quei corpi che son tenuti continui, come biscotto, zolle di terra, pezzi di calcina [1]; anzi tutti i corpi metallici, che pur son di parti coerentissime, si dissolvono in particole minutissime con liquidi com'acqua: sì che si potrebbe concluder † per ↓ la discontinuità dell'acqua, ogni volta che il modo d'argomentar del Sig. Papazzoni avess'auto efficacia, dicendo: Quel corpo che discontinua gli altri corpi, è discontinuo; l'acqua gli discontinua; adunque l'acqua è corpo discontinuo. E sia con pace di quel signore, al quale fu risposto dal Sig. Galileo quanto bisognava e conveniva: e se il Sig. Colombo fusse stato presente alla disputa, son sicuro che e' non arebb'auto occasione di ridursi a questi termini, di stampare atti e parole di questo e di quello, occorse in congressi particolari, e massime non v'essendo egli intervenuto, e 'n conseguenza non sendo sicuro di scrivere 'l vero; e veramente io credo che 'n tutti i libri de' filosofi non s'abbino esempli di così fatti filosofamenti. Comprenda 'l giudizioso lettore da questo, e da simili altri luoghi, con qual affetto si sia messo quest'autore a scriver queste contradizioni. † Che poi 'l Sig. Galileo rispondesse a sufficienza al Sig. Papazzone, lo potrà conietturar il Sig. Colombo e ogn'altro da queste cose che ho scritte io, le quali posso chiamar rigaglie d'alcuni ragionamenti che ho sentiti in più volte incidentemente fare al Sig. Galileo; e son sicuro che quand'e' si mettesse a trattar *ex professo* quest'argomento, arebbe da dir molto più. ↓

Facc. 20, v. 29 (pag. 331, lin. 33-36): *Imperochè si risponde, che è l'umido ad ogni modo che lo tien insieme, e sì come l'umido dell'acqua aggiuntavi, mentre che non fu cacciato, lo tenne unito e continuo, così con l'aiuto di quello etc.*

Di quest'umido radicale, che viene in superficie e 'n manifesto, non so che altro dire, solo che avrei desiderato che 'l Sig. Colombo spiegasse in che corpo o parte di corpo è quella superficie dove l'umido viene, e come egli se n'avvede, e come viene in manifesto: moltitudine [2] di conclusioni tutte ignotissime, come quelle che son remotissime e dal senso e dalla ragione, nè, per mio credere, hann'altra

1. *avanti S. A., se bene* —

[1] Una terza mano sostituì « calcina » a « calze », che è di pugno del CASTELLI.

[2] Una terza mano sostituì nel cod. « multitudine » (cambiato poi nella stampa in *moltitudine*) a « faragine », che aveva scritto il CASTELLI.

esistenza che la chimera che altri si figura; modi d'argomentare che, se avesser alcun'efficacia, saria facilissima cosa 'l provare qualsivoglia mostruosa stravaganza. Se dunque 'l Sig. Colombo non ne fa altra prova, dirò che il dubbio risoluto con discorso non intelligibile resta molto più intrigato che sciolto. L'esempio dell'argento fuso non dichiara nulla, anzi riduce sempre a concetti e conclusioni molto più astruse.

Facc. 21, v. 14 [pag. 332, lin. 17-19]: *Aggiungo che tutti i corpi che si distendono e son flussibili, son continui e viscosi; che perciò le parti, stand'attacat' insieme, seguon tutte le prime che si muovono e si dilatano.*

10 Che[1] tutti i corpi che si distendono e son flussibili, sien continui e viscosi, non solamente non deve esser supposto per vero e noto, ma ha tanto maggior bisogno di prova, quanto molte esperienze ci mostrano 'l contrario. Moltissime polveri finissime si distendono e son flussibili, come, v. g., quelle de gli orivuoli; nè però sono un corpo continuo, nè viscoso. In oltre, se all'esser continuo e viscoso ne vien in conseguenza che tutte le parti seguitin le prime che si muovono e si dilatano, come qui scrive il Sig. Colombo, adunque i corpi de' quali le prime parti che si muovono e si dilatano non son seguite da tutte l'altre, non saranno nè continui nè viscosi: ma tale appunto è l'acqua; 20 perchè se da un vaso d'acqua io ne solleverò una particella, tuffandovi prima un dito e poi tirandolo fuora e lentamente alzandolo, tutte l'altre parti non seguono altrimenti quella che aderisce al dito, ma l'abbandonano; e, quel che più importa e deve esser considerato, non tutta l'acqua si separa dal dito, ma gliene resta attaccata una parte; onde si scorge che più facilmente si separano le parti dell'acqua l'una dall'altra, e meno stanno attaccate fra di loro che al dito o ad altro corpo: e perchè non si può dir che dell'acqua e del dito si sia fatto un continuo, adunque molto meno ciò si potrà inferir delle parti del-

---

[1] In luogo del tratto da « Che tutti i corpi » a « essi metalli » (pag. 541, lin. 25), nel ms. si legge, di pugno del Castelli, un altro brano, che contiene parecchie delle cose qui dette. Da « Che tutti i corpi » a « nostro intendimento » (pag. 541, lin. 5) si trova invece, di mano di Galileo e con leggere differenze a confronto della lezione della stampa, in un foglio che forma ora la car. 22 del T. XIII della P. II. Precedono sul medesimo foglio queste parole, scritte di un carattere che anco altre volte compare ne' codici galileiani, forse quello d'un amanuense di cui il filosofo si serviva: « Che tutti i corpi che si distendono e son flussibili sien continui e viscosi, ha bisogno d'esser dimostrato, nè basta il semplicemente affermarlo: ma forse il Sig. Colombo prende di ciò argumento da quel che ei soggiugne, dicendo che per ciò le parti sussequenti seguono tut[te] le prime che si muovono e si dilatano. Ma se questo [de]ve esser argumento di continuità e viscosità, manifesta cosa è che l'acqua non sarà nè continua nè viscosa ».

l'acqua tra di loro; inferir, dico, dal loro stare attaccate, che le sien tra di loro continue, poi che tale attaccamento è più debole di quello che vien dal contatto dell'acqua e del dito. Di più, quel che dovrà parer più strano al Sig. Colombo, l'acqua che da un piccol foro, che sia nel fondo d'un vaso, vien fuora e cade al basso, non vien congiuntamente seguita dalle successive parti, se non per brevissimo intervallo, dopo 'l quale esse parti si separano, e continuandosi 'l moto, più e più si distaccano; sì che venendo da qualche notabile altezza, si conducono in terra divise in piccolissime stille. E che solo per brevissimo spazio scendino le dette parti congiunte, si conoscerà ricevendole con un bicchiere, nel quale, mentre l'acqua dello spillo cade unita, ella vien riceuta senza strepito, non vi facendo percossa; ma abbassando e allontanando a poco a poco 'l bicchiere, subito che si arriva al termine dove le parti dell'acqua cadente si cominciano a disseparar fra di loro, si comincia altresì a sentir lo strepito delle lor percosse sopra l'acqua contenuta nel bicchiere. Il medesimo effetto, d'andar solamente per breve spazio congiunte, si vede nelle parti dell'acqua d'un zampillo che salti all'insù: tal che, se quel corpo del quale le parti non si mantengono attaccate, nè scambievolmente si seguon tutte l'una l'altra, non è continuo, l'acqua senza dubio sarà discontinuata. In oltre, io non so da quali ragioni o conietture si sia lasciato persuadere il Sig. Colombo, che tutti i corpi che si distendono sien continui; anzi mi par che questo distendimento sia molto più intelligibile in un composto di parti discrete, che in un continuo. Perchè se io vo considerando quel che convien che si faccia tra le parti d'un pezzo d'argento, mentre si distende in un filo sottile più d'un capello, che prima era grosso com'un dito, non credo che si possa far di meno di concedere che le sue parti, nell'allungarsi il filo, si vadino per il verso della lunghezza separando, per dar ricetto a quelle che, nell'assottigliarsi 'l filo, si muovono per traverso e si vengono a frammetter tra quelle che si vanno movendo per lunghezza; onde sia necessario che tra le parti di esso argento si vadino mutando posizioni e accompagnature, e 'n conseguenza toccamenti, sì che tal particella che da principio era prossima a un'altra, se gli trovi in fine molte braccia lontana, essendo tra esse succedute molte di quelle che traversalmente si muovono nell'assottigliarsi il filo. Questa trasposizion di parti, questo mutamento d'accompagnature e questi diversi con-

tatti si capiscono facilmente potersi fare in un aggregato di particelle minime; ma l'intender mutazioni di toccamenti in un corpo continuo, che tanto è quanto se dicessimo in un corpo che non ha parti che si tocchino, mi par sin qui che ecceda la capacità del nostro intendimento.

† Io non dubito niente, che tutta la difficultà dell' intender questo punto, e quello che sommamente è per perturbare 'l Sig. Colombo e qualche altro, consiste ne l'aver fatto concetto che in un aggregato di parti contigue solamente non possa ritrovarsi un attac-
10 camento gagliardo e una coerenza tenace tra esse particelle, regolando il lor discorso dal vedere gli aggregati di grani minuti e le polveri sottilissime, le particelle delle quali non hanno coerenza tra di loro, nè può il semplice toccamento ritenerle fissamente congiunte. Ma, com'in parte ho detto di sopra e dirò poco a basso, non ogni toccamento di parti basta per tenerle fortemente attaccate, ma quelli solamente che sono tanto esquisiti, che non lasciano tra i corpi che si toccano meati per i quali possa penetrar l'aria o altro corpo cedente, quale è il toccamento di due specchi o della foglia che a essi s'attacca: e l'istessa tenacità si trova tra le particelle de i corpi, le quali
20 sono di tanto estrema picciolezza, che non ammettono tra di loro l'ingresso dell'aria o dell'acqua etc.; e tali si deve credere che sieno le particelle componenti i metalli, le quali nè dall'aria nè dall'acqua comune vengono dissolute, ma sì bene da gli atomi sottilissimi del fuoco, o di qualche altro corpo che sia di parti tanto sottili, che possa penetrare tra i pori di essi metalli. ↓

Facc. 21, v. 16 [pag. 332, lin. 19-21]: *Quelle bolle che i fanciulli chiaman sonagli, che vedete far alle volte ne' rigagnoli per qualche grossa pioggia, come si farebbon se l'acqua non fusse continua e tenace etc.*

Il Sig. Colombo ha impresso nella fantasia, come di sopra ho detto,
30 che i corpi tutti che stanno attaccati insieme sien continui; e, per quel ch' io m' immagino, egli non ha mai posto cura alle tante esperienze che ci mostrano, infinite materie col solo toccamento restar saldissimamente attaccate, tal che dal saldo congiugnimento non si può in modo alcuno concluder continuità tra le parti congiunte. Basta a tenere due corpi attaccati che tra le loro superficie non resti aria nè altra materia distraibile, nè meati per li quali ella vi possa penetrare, perchè tramettendovisi e restando aditi patenti da potervene succeder

altra, secondo che i due[1] corpi solidi si vanno separando e allontanandosi, non si sente resistenza alcuna nella separazione. Ora io dico che per far che l'aria che ascende per l'acqua in figura di porzion di sfera, nel sormontar sopra 'l livello di essa si levi, come diciamo, in capo un sottilissimo velo d'acqua, basta che i minimi e primi corpuscoli componenti essa acqua sien così piccoli e di figure tali, che i meati che restano tra di loro, per la lor angustia e piccolezza, sien incapaci de' corpuscoli dell'aria; per lo che toccandosi restano attaccati, nè si potendo tra loro frammetter l'aria, non vi è chi gli separi, e in cotal guisa resterebbon lungo tempo, se l'esalazioni ignee, molto[2] più sottili dell'aria, ascendendo continuamente, non passassero per il velo di esse bolle e lo dissolvessero, subblimando e portando via parte de i corpicelli dell'acqua: perchè, mostrandoci la continua esperienza che l'acqua de' vasi scoperti, e più sensibilmente de' panni bagnati, se ne va ascendendo, non credo che per dir conforme al vero si possa dir altro, se non che ella vien portata via da i[3] detti corpuscoli caldi, come la polvere dal vento. Da questo si fa poi manifesto perchè nè la rena nè la farina fanno le bolle; il che avviene perchè i lor corpicelli non son nè di tal figura, nè di grandezza così piccoli, che l'aria non possa penetrar tra essi, anzi ella continuamente vi è e gli tiene staccati, e non gli solleva perchè l'aria nell'aria non ascende: ma se alcuno con violenza facesse muover dell'aria all'in su per la farina, ne porterebbe in alto molte particelle, nel modo che l'esalazioni ignee sollevano le parti minime dell'acqua; le quali creda pure il Sig. Colombo che mai non si solleverebbono, mai non darebbono il transito ad altri corpi, se fussero un corpo solo continuo, ma resterebbono impermeabili.

Facc. 21, v. 22 [pag. 332, lin. 24-27]: *O se per la vostra virtù calamitica l'aria s'attacca e s'unisce all'assicella d'ebano più fortemente che le mignatte alle gambe de' buoi, perchè non direte il medesimo delle parti dell'acqua unirsi insieme, poichè vi è più ragion di simiglianza?*

Con qual forza si attacchino le mignatte alle gambe de' buoi, non ho io mai esperimentato: però in questo mi rimetto in tutto e per tutto all'attestazion del Sig. Colombo, che ne deve avere esperienze sicure. Ho ben veduto le lamprede attaccarsi al legno e alle pietre

---

[1] La stampa: *che due.*

[2] La stampa: *ignee, e molto.*

[3] La stampa: *portata da i.*

in modo, che un uomo ha delle fatiche a staccarle: ma che fanno queste esperienze, altro che contrariare all'opinione del Sig. Colombo e favorir la vera? Crederà egli forse, per veder questo pesce così fermamente attaccato a un sasso, che di amendue si sia fatto un continuo? Certo no. Adunque se una così forte congiunzione può farsi senza continuità, chi potrà con ragion dubitare, se quella minima coerenza che si vede tra le parti dell'acqua, possa derivar da un sol contatto esquisito? Che poi il Sig. Galileo abbia detto che l'aria si attacchi all'assicella d'ebano per virtù calamitica, non è vero altramente;
10 ma quando l'avesse detto (il che assolutamente è falsissimo) non ha però detto, nè egli nè altri, nè il Sig. Colombo stesso lo può dir con verità, che quella unione sia continuazione, essendo solo col toccamento de gli estremi e, in consequenza, union di contatto. Ma che va toccando il Sig. Colombo particolari tutti diametralmente opposti alla causa sua? Egli che crede che lo star due corpi attaccati sia argomento necessario di continuità, nomina † fortissimi attaccamenti per il semplice contatto, e rammemora ↓ la virtù calamitica? Non ha egli veduto nella Galleria di S. A. S. una catena di ferro di più di trenta libbre star attaccata col solo toccamento a una piccola lastretta d'acciaio, e esser da lei sostenuta per questa
20 virtù calamitica? Ecco dunque un'altra maniera d'attaccar due corpi insieme senza farne un continuo. Tal che si può conceder al Sig. Lodovico quanto ricerca, e glie lo concedo; anzi affermo che dice benissimo, e che non ha detto altrettanto di buono nel suo Discorso: gli concedo, dico, tutto quel ch' e' domanda, cioè che le parti dell'acqua s'uniscono nel medesimo modo a punto tra di loro, che fa l'aria all'assicella; e così ogni mediocre ingegno, e 'l Sig. Lodovico stesso, doverà concludere che, essendo l'aria contigua, e non continua, all'assicella, le parti dell'acqua saranno ancora contigue, e non continue, tra di loro. E già che finalmente 'l Sig. Colombo medesimo è forzato da' suoi proprii detti a confessare che l'acqua sia corpo contiguo, non andiamo più avanti in questa
30 materia, nella quale pur troppo sono stato necessitato a estendermi per la moltitudine de gli errori di questo suo discorso: solo noto com' egli, alla facc. 22, v. 15 [pag. 333, lin. 14-15], vuole che 'l sopranotare dell'ebano dependa solo dalla larghezza della figura e † dalla ↓ resistenza dell'acqua all'esser divisa, e n'invita 'l Sig. Galileo a conceder l'istesso; e di sopra ha introdotta la siccità come cagione del medesimo effetto, con incostanza e contradizione.

Facc. 21, v. 29 [pag. 332, lin. 29-31]: *In oltre, se l'acqua non fusse corpo continuo, quand' ella ghiaccia non sarebbe tutt' un corpo, ma si vedrebb' una massa di corpiccioli come la rena etc.*

Il Sig. Colombo non mi può negare, trovarsi infiniti corpi così
40 piccoli, che non è possibile vedergli a uno a uno; quali son, v. g., i

minimi grani di terra che 'ntorbidan l'acqua, quelli de i colori finissimi, etc. Ora io gli dico che quelli dell'acqua posson esser cento volte minori, e però tanto più invisibili a uno a uno: e se e' non si veggono mentre che l'acqua è fluida, qual cagione vi muove, Sig. Colombo, a volergli veder in sembianza di rena quando è congelata? Forse doventano maggiori? forse si distaccano, sì che s'abbino a veder come la polvere? Non fanno nè l'un nè l'altro, anzi, come l'esperienza ci mostra, stanno più che prima attaccati: e se l'attaccamento non potesse star senza la continuità delle parti, veramente al più che voi poteste dire del diaccio sarebbe ch'e' fusse continuo; ma se la continuità produce 10 questo attaccamento nelle particelle del ghiaccio, non vedete voi come per necessaria consequenza sia forza dire che le particole dell'acqua non sieno altramente continuate, non si vedendo in loro saldezza di unione per un centomillionesimo di quella del ghiaccio? Ma io non direi che le particole del diaccio fossero continue, nè anche che si toccassero più che quando erano in acqua, non ci mancando modo di farle star così fortemente attaccate senza la continuità. Quando poi voi aveste curiosità di veder i minimi dell'acqua distaccati, direi che voi guardaste quel fumo che si solleva nell'asciugarsi un panno al sole o al fuoco: † ma bisogna che voi deponghiate prima quel falso 20 concetto, che l'acqua si tramuti in aria o in vapori che sieno altra cosa che l'istessa acqua. ↓

Facc. 21, v. 35 [pag. 332, lin. 35-39]: *Se quando gli stampatori componevano il vostro Discorso aveste osservato che davan acqua alle formette perchè i caratteri si attaccassero insieme e non si scomponessero, son certo che areste dato bando totalmente a questo capriccio di dir che l'acqua non sia viscosa e continua, per non mostrar di saperne manco di loro.*

L'acqua che si dà alle formette dalli stampatori, è vero che tiene attaccate le formette; ma non vi accorgete voi come questo è tutto in vostro pregiudizio? Perchè quel velo d'acqua che resta tra l'un e l'altro 30 carattere, è attaccato con ambedue; nè però è con loro continuato, ma contiguo solamente; il che mostra sicuro che in natura si dà altro attaccamento che quello della continuità. E tale può esser quello delle parti dell'acqua † tra di loro, ↓ cioè contiguità: e con questa considerazione potrà il Sig. Colombo (e non, come dice egli, il Sig. Galileo in questo medesimo luogo) dar bando per un'altra volta al capriccio di voler trattar di materia, che al sicuro non può, o almeno dimostra di non aver potuto, intendere [1].

---

[1] Il Castelli aveva scritto: « che al sicuro non può avere intesa ». Una terza mano cancellò « avere intesa », e sostituì: « o almeno dimostra di non avere intesa ».

Con tutto ciò egli con resolutezza conclude, e dice: *L'acqua adunque, come tale, può far resistenza alla divisione; e per ciò l'assicella d'ebano di figura larga, impotente a dividerla, sta a galla.* Io veramente son necessitato di confessarmi degno di grandissimo castigo, avendo intrapreso questo fastidio di rispondere a questa sorte di discorsi, che è impossibil cosa che dal loro autore in poi persuadino nessun altro; tutta via, già che ho fatto sin qui, facciasi ancora qualche cosa di più. Che il Sig. Colombo credesse che l'assicella d'ebano non descendesse 'n fondo per l'impotenza di divider l'acqua, avanti che dal trattato del Sig. Galileo
10 fosse fatto avvertito, poteva meritar qualche scusa, e massime avendo auto per compagno nell' errore Aristotile medesimo: ma che dopo l'essergli [1] stato dimostrato sensatamente, che quando ella si ferma ha già penetrata l'acqua e si ritrova notabilmente più bassa del suo livello, egli ad ogni modo persista nel medesimo detto, dà veramente indizio più che manifesto di disputar per fine molto diverso dal desiderio di venire in cognizion del vero, non si potendo, nè convenendo in modo alcuno, supporre che egli, per mancamento di senso o di discorso, non vegga quello che è più chiaro che 'l sole. Ma quando pure egli, o per difetto suo o del Sig. Galileo che non si fusse dichiarato
20 a bastanza, restasse veramente non ben capace di questa sensatissima verità, io torno a dirgli che se la divisione fatta dall'assicella d'ebano non fusse patente e palpabile a suo gusto, io gli farò vedere un'altra tavola, di materia che pur andrà per sua natura in fondo, grossa quattro dita, un palmo, un braccio, dieci braccia; gli farò veder una picca, star a perpendicolo tutta sott'acqua, nè però andar in fondo, mercè dell'aria che egli vedrà contenersi dentro a quel piccolo spazio circondato da gli arginetti; la qual aria quanto prima sarà rimossa, detto solido descenderà in fondo, nel modo a punto che fa l'assicella. Se poi una tal divisione non gli bastasse, comincerei a disperar del
30 caso interamente. Intanto, per non lasciar intentata cosa che mi sovvenga, domando al Sig. Colombo se, vedendo egli una trave galleggiare e star, v. g., un palmo della sua grossezza sotto l'acqua e 'l resto sopra, egli crede che ell'abbia divisa l'acqua per quanto comporta il suo peso, o pur che la larghezza della sua figura, per impotenza al dividere, la sostenga ella ancora in parte? Se egli mi dicesse, creder

[1] La stampa: *dopo essergli.*

che la figura la sostenesse in parte mediante la resistenza alla divisione, per trarlo d'errore gli direi ch'e' la calcasse alquanto, facendola demerger un dito di più, e poi la lasciasse in libertà, perchè senz'altro e' vedrebbe ch'ella si solleverebbe a quel segno giusto, dove era avanti che fosse calcata: argomento necessario, che l'ampiezza della figura non gl'impediva punto il demergersi quanto si conveniva alla sua gravità. Ora, se la figura della trave, tanto più spaziosa di quella dell'assicella d'ebano, non diminuisce punto la demersione a una materia tanto men grave dell'acqua, qual ragione potrà persuader ad alcuno che tal impedimento possa esser arrecato a una materia molto più grave dell'acqua da una figura tanto manco spaziosa della trave? Ma, finalmente, prenda 'l Sig. Colombo la sua assicella, e dopo che ella sta galleggiante, calchila destramente con mano o con qualche peso postogli sopra, e noti bene che egli la farà abbassare ancora alquanto, e vedrà gli arginetti farsi più alti; cessi poi di calcare, o vero levi via il detto peso, ch'egli vedrà l'assicella respirare e tornare a sollevarsi al segno di prima: e poi se gli piace di confessare di essersi accertato che ella non aveva restato d'abbassarsi per l'impotenza al dividere, poi che, sendo stata aiutata al penetrar più, ella recusa tanta penetrazione e risorge nè più nè meno come i solidi men gravi dell'acqua, se gli par, dico, di ammetter questa verità, faccialo; quanto che no, potrà far di manco di affaticarsi mai per guadagnar miglior concetto delle conclusioni filosofiche di quel primo che una volta gli si imprime nella fantasia.

Facc. 21, v. ultimo [pag. 333, lin. 1-4]: *L'esperienza che fate per l'opposito, dissi non esser simile, ma fallace; perchè bisogna dar le condizioni del pari e i termini abili, e vedrete l'effetto riuscire anche nelle falde di noce più leggieri dell'acqua, e starsene al fondo senza ritornar a galla, perchè saranno impotenti a divider l'acqua etc.*

Resta ora da esaminar quello che dice il Sig. Colombo contro l'esperienza proposta dal Sig. Galileo. Prima, dice che la similitudine della tavoletta che ascende e divide sormontando a galla, non è simile per la mancanza delle condizioni e termini abili; tra le quali condizzioni con manifesta contradizzione, com'ho detto di sopra, numera la siccità. Or, poi che questa esperienza, per detto suo, è difettosa, sarebbe stato bene ch'egli avesse insegnato il modo [1] di farla giusta, perchè non credo che fuor di lui altri la sapessero ritrovare; † oltre che poco di

[1] La stampa: *insegnato modo.*

sopra egli stesso spontaneamente esibì al Sig. Galileo d'esser per fargli veder l'assicella di noce restar in fondo per impotenza di fender l'acqua: ↓ e veramente in un punto tanto principale e in una esperienza che essa sola basterebbe a decider tutta la quistione ↑ e dargliela vinta, ↓ il Sig. Colombo (sia detto con pace sua) è stato alquanto manchevole in tralasciarla; e tanto più era il far ciò necessario, quanto ragionevolmente, vedendosi per ogn'uno come l'assicella di noce bagnata viene a galla, è credibile che quando si potesse far che ella restasse asciutta, molto più ci verrebbe. Nè posso a bastanza meravigliarmi come, avendo il Sig. Colombo conosciuto che la siccità faccia stare a galla e 'l 10 bagnare faccia andar in fondo, or si riduca a dire, per il contrario, che per la mancanza della condizione della siccità la tavoletta di noce viene a galla, e che quando la siccità vi fusse, resterebbe in fondo. E chi non vede che se il bagnare fa andar in fondo e il mantener asciutto fa star a galla, chi non vede, dico, che se la tavoletta di noce avesse questa condizione dell'esser asciutta, molto più prontamente dovrebbe sormontare a galla, e non avendola dovrebbe star a basso? Il Sig. Colombo, dunque, ricerca una condizione nella tavoletta di noce per far che resti al fondo, la quale, secondo la sua dottrina [1], farebbe contrario effetto al suo bisogno. Onde io non posso stimar altro, se non che e' si riduca per ultimo, ma vanissimo, refugio a domandar un impossibile, 20 dico di far che una tavola fusse nel fondo dell'acqua senza bagnarsi (ancor che a lui toccherebbe il trovarla), per prolungar la vita, non dirò alla sua opinione, ma al suo primo detto; ↑ perchè quanto all'opinione, io non posso creder che ella non sia a quest'ora mancata. ↓

Facc. 22, v. 13 [pag. 333, lin. 13]: *Per tutte queste ragioni, Sig. Galileo etc.*

Già si è mostrato che le ragioni prodotte dal Sig. Colombo sono insufficientissime; e però nè il Sig. Galileo nè altri posson per quelle attribuire il sopranotar dell'assicella d'ebano alla figura, come invita ora il Sig. Colombo, escludendo ogn'altra cagione, in quelle parole: *potrà ella, e non gli avversarii suoi, cessar d'attribuire 'l sopranotare dell'ebano ad altra cagione che alla larghezza della figura* 30 *e alla resistenza alla divisione dell'acqua:* nelle quali parole contradice a diversi passi di questo suo Discorso, e in particolare a quello che ha detto di sopra sette versi, dove ha introdotta la siccità tra le cagioni essenziali [2] di questo effetto.

Facc. 22, vers. 21 [pag. 333, lin. 20-21]: *La detta assicella di noce, perchè è di figura larga, verrà a galla più tardi che non verrà in figura stretta, è vero?*

In questo discorso, che il Sig. Colombo propone per modo d'interrogazione, notisi che nelle citate parole dimanda al Sig. Galileo se è vero che l'assicella di

---

[1] « secondo la sua dottrina » è aggiunta di mano d'un terzo.

[2] « essenziali » è aggiunta di mano d'un terzo.

noce venghi a galla più tardi per la figura larga, che è tanto quanto dimandare se la larghezza della figura è cagione della ritardanza; e col serrar la sua interrogazione con le parole: *è vero?* mostra d'accettarla per conceduta, cioè che la larghezza di figura sia cagione del ritardamento. Seguendo poi il discorso, torna a domandare, non se ne accorgendo, un'altra volta il medesimo, scrivendo queste formali parole: *E di questa ritardanza che cosa n'è cagione?* Al che io, in nome del Sig. Galileo, torno a rispondere, e dico in buon'ora: « La cagione è quella che avete † pur ora ↓ detta voi, nè si è da me nè da altri negata mai: la larghezza della figura ». Nè vede il Sig. Colombo, che questo errore è come se uno interrogando dicesse: « Il giorno si fa per la presenza del sole, è vero? di questo farsi giorno che[1] n'è cagione? », dove non si fa altro che proporr'un effetto e la sua vera causa come nota; e poi immediate, come se fusse dubbiosa, vien di nuovo domandata. Ma quello che appar più reprensibile nel Sig. Colombo è che, dopo una gran confusione di lungo discorso, egli torna di nuovo a concluder questo medesimo, come ch' e' non fusse stato dieci volte conceduto e scritto dal Sig. Galileo, o che la fusse conclusione apportantegli qualche gran comodo: e scrive alla medesima faccia, v. 37 [pag. 333, lin. 34-36]: *Adunque il più tardi ascendere è necessario che si cagioni dalla larghezza della figura*, non facendo finalmente altro che dedur da un principio supposto per vero il medesimo principio in vece di conclusione. Solamente, non contento di quest'errore, aggiugne alla detta conclusion vera una clausula falsa, dicendo: *per la difficoltà a dividere il continuo dell'acqua:* la qual aggiunta è il quarto termine del silogismo del Sig. Colombo, di cui non si è mai fatto menzione nelle premesse, tal che si può negare, e in effetto si nega, nella conclusione, non si essendo in tutto 'l discorso antecedente provato altro, e anco malamente, che la ritardanza dependente dalla figura, ma non già mai per la difficultà a dividere il continuo dell'acqua. Conceduto, dunque, quel tanto che è stato in questo discorso provato, cioè che la figura larga sia cagione di tardanza, veggasi quanto sia fuor d'ogni ragione detto al Sig. Galileo, che mai non ha negata questa cosa: *Digrazia, cessate voi per tanto di più disputare; e se non volete cessare per grazia, cessate perchè la ragione e l'esperienza vi sforzano.* Vien poi da questo autore tassato il Sig. Galileo per uomo che commetta molti errori per difetto di buona logica, come si legge a facc. 48, v. 21 [pag. 357, lin. 25]: e veramente se la loica buona è di questa sorte, il

[1] La stampa: *chi.*

Sig. Colombo ha mille ragioni, perchè i discorsi del Sig. Galileo son molto lontani da questo stile.

Facc. 23, v. 1 [pag. 333, lin. 40 — pag. 334, lin. 1]: *L'aggiunta dell'esempio dell'oro in comparazion della cera, perchè sono svanite le vostre ragioni, non arà che far nel proposito nostro etc.*

Passa il Sig. Colombo a voler confutar un'altra esperienza del Sig. Galileo, prodotta per mostrar come non è altramente la figura larga, insieme con la resistenza alla divisione, quella che sostien la falda d'oro a galla: ma la confutazione è portata molto languida-
10 mente e alla sfuggita, con termini solamente generali, referendosi alle cose dette di sopra, senza ridursi a far menzione d'alcuna espressamente; e questo non per altro che per abbagliar la mente del lettore, e procurar che almanco gli possa rimaner concetto così in confuso, che il Sig. Colombo possa aver prodotto nelle cose sopradette qualche punto che faccia per la sua causa, † se ben non v'è assolutamente nulla; ↓ ma perchè egli veramente, nell'intrinseco suo, conosce di non potere produr cosa che sia di momento contro all'insuperabil verità, va adombrando quel poco che dice, e più tosto mostrandosi gagliardo con l'esclamazioni che con la forza delle ragioni. E per chiarezza di
20 quanto dico, credo che basterà ricordar con brevi parole l'esperienza del Sig. Galileo, e ridurre a termini chiari la risposta del Sig. Colombo.

Scrisse il Sig. Galileo [cfr. pag. 96, lin. 31 — pag. 97, lin. 13]: « L'oro, che, per esser venti volte più grave dell'acqua, ha grandissimo impeto di descender per essa, ridotto in una sottil falda galleggia; all'incontro, se si ridurrà una palla di cera, o altra materia trattabile, tanto poco inferior di gravità all'acqua, che non resti superata di due per cento, onde ella lentissimamente venga a galla, facendosi poi di questa una falda larghissima e ponendola nel fondo dell'acqua, ella non vi resterà altramente, ma lentamente se ne verrà a galla, nè sarà bastante ampiezza
30 di figura, o resistenza d'acqua all'esser divisa, a proibirgli la salita. Ora, se una palla d'oro ha impeto d'andare a fondo mille volte maggior della virtù della palla di cera per venire ad alto, e nulla dimeno a quello dalla figura dilatata in falda resta proibito 'l potere affondarsi, e la cera da simil figura non viene altramente ritenuta in fondo; adunque altro che la resistenza dell'acqua e la figura dilatata è quello che ferma il grandissimo impeto dell'oro, poichè la medesima resistenza e la medesima figura non bastano per fermare la minima pro-

pensione della cera di venire a galla ». Questa esperienza scrive il Sig. Colombo non aver che fare nel proposito nostro, essendo svanite le ragioni del Sig. Galileo; e adducendo la causa per che tale esperienza non conclude niente, dice così: *Perchè è vero che alla falda di cera manca di quelle cagioni che non mancano all'assicella d'ebano nè alla falda d'oro, come si è provato, e perciò è la figura larga e spaziosa che ferma l'oro e l'ebano a galla.* Ma di grazia, Sig. Colombo, esaminiamo brevemente questa vostra risposta. Voi dite che alla falda di cera mancano di quelle cagioni che non mancano alla falda d'oro; e poi immediatamente nominate le cagioni della quiete dell'oro, tra le quali di ragione devrebbe esser nominata principalissimamente quella che manca alla falda di cera, poichè di tal diversità, e non d'altro, si tratta in questo luogo: ma quel che voi nominate per l'oro è la figura larga e spaziosa, la qual figura larga e spaziosa l'ha nè più nè meno anco la falda di cera: adunque che potete voi inferire da tal discorso? Qui, Sig. Colombo, non cade altra risposta, se non che voi, come più volte ho detto, non scrivete se non per quelle persone che, sendo lontanissime da questi maneggi, non sien per applicar punto la mente alle vostre risposte, anzi non sien per passar più là del titolo del vostro libro: o vero bisogna che voi confessiate di esservi peritato a nominar quella nuova cagione ritrovata da voi, come quella che trapassa di troppo intervallo tutti gl'inverisimili; dico la siccità, la quale manca alla falda posta 'n fondo dell'acqua. A due particolari vorrei che voi ingenuamente mi rispondeste: l'uno, se voi intrinsecamente e veramente credete che, se la falda di cera fusse posta nel fondo dell'acqua, asciutta, ella vi resterebbe immobile, o pur credete, come tutti gli uomini, che venendo ella a galla quand'è bagnata, meglio ci verrebbe se fusse asciutta; l'altro è, se quando da principio voi toglieste a sostenere che la dilatazione della figura potesse annullare il moto de i solidi tanto descendenti quanto ascendenti per l'acqua, aveste concetto che tali figure dovessero anco esser asciutte, o pur se questo pensiero vi è venuto somministrato dalla necessità per ultimo refugio, dopo che le ragioni v'hanno forzato internamente[1] a credere che la figura non opera niente in questo fatto.

Non so già a qual proposito voi soggiunghiate queste parole, par-

[1] La stampa: *interamente.*

lando pure al Sig. Galileo [pag. 334, lin. 4-6]: *Nè si toglie per questo che non sia contraria la cagione de' diversi effetti, se aprirete gli occhi dell'intelletto, levandone la benda della troppa affezzione.* Anzi voi stesso date segno di aver bendati ed abbacinati gli occhi della mente, non v'accorgendo che appunto per questo si toglie l'esser contraria la cagione di diversi effetti; poichè essendo il salire e lo scendere per il medesimo mezo effetti contrarii, voi volete che la medesima cagione, cioè l'umidità, gli produca amendue, e che la siccità di pari amendue gl'impedisca; e pur se l'umido aiuta il moto all'in giù, doverebb'esser d'impedimento 10 al suo contrario. E vorrei che per un'altra volta, già che voi non sapete parlar senza punger fuor d'ogni ragione il prossimo, al manco specificaste meglio la dependenza della vostra puntura; come nel presente caso sarebbe stato necessario che voi aveste additato l'error del Sig. Galileo, nel credere o non credere che [(1)] la cagione d'effetti diversi sia o non sia contraria, e quali sieno questi effetti, e quali queste cagioni; perchè altramente voi con poca pietà rimprovererete al misero l'esser cieco, e con manco carità lo lascerete nella cecità, potendolo ralluminare.

Facc. 23, v. 8 [pag. 334, lin. 7-8]: *L'esempio dell'acque torbide, che per molto spazio* 20 *di tempo reggon la terra avanti che vada a fondo, non argomenta contro la resistenza etc.*

Il Sig. Colombo pensa di ritorcer contro al Sig. Galileo una esperienza, ma egli dà più presto segno di non aver intesa la sua applicazione. Qui non si disputa nè si cerca, se nell'acqua sia resistenza alcuna, la quale possa ritardare 'l moto de' corpi che in essa ascendono o descendono, perchè questa è conosciuta e conceduta da ogn'uno, e dal Sig. Galileo in particolare in dieci luoghi, se non più, del suo trattato: ma si cerca se nell'acqua sia resistenza all'esser divisa, sì che ella possa non solo ritardare, ma annullar totalmente il muoversi 30 ad alcun corpo che per sua natura, cioè per la sua gravità o leggerezza, in lei si moverebbe; e il Sig. Galileo dice di no, e per confermazione del suo detto dice che quando nell'acqua fusse una tal resistenza all'esser divisa, si troverebbono de' mobili di così piccola forza, che non la potessero dividere, e che in consequenza in essa si fermassero; cercando poi con diverse esperienze se tale accidente si vegga accadere, fra le altre piglia alcuni corpi di così poca gravità,

---

(1) La stampa: *del Sig. Galileo nel credere che.*

che a pena l'imaginazione v'arriva, quali sono quegli atomi invisibili e impalpabili che dopo la deposizione d'alcune ore restano ancora a far torbida l'acqua; e mostrando come nè anco questi posson esser fermati dalla resistenza dell'acqua all'esser divisa, poichè essi ancora vi discendono, conclude tal resistenza non esser sensibile. Ma ora il Sig. Colombo si crede aver ritorto l'esperienza contro il Sig. Galileo, poichè detti atomi vi discendono adagio; quasi che il muoversi tardo sia non muoversi, e il dividere adagio sia non dividere. Voi avete bisogno, Sig. Colombo, di mostrar che e' non si muovino, se voi volete persuadere che la resistenza dell'acqua possa indur la quiete; 10 perchè, quanto al ritardare il moto, vi si concede quanto voi volete che la figura, la minima gravità, la piccolissima mole lo possa fare, ma questo non fa niente al vostro bisogno, nè al vostro proposito.

Facc. 23, v. 14 [pag. 334, lin. 13-14]: *L'esperienza della trave o navicello tirato con un capello di donna, io negherei potersi ben far, per molti accidenti, anche quando 'l capello fosse quel di Niso etc.*

Passa il Sig. Colombo a voler reprovare anco quest'altra esperienza; e conforme al suo costume, poi che ella è tale che non vi è che replicare, la comincia a metter in piacevolezza, perchè dove non si può aprir bocca alle ragioni, è bene aprirla al riso. Nega, primieramente, 20 potersi tal esperienza far esquisitamente per diversi accidenti, de' quali però non ne vien nominato nessuno; ma, quel che è più considerabile, egli si piglia fastidio degli accidenti e impedimenti che possino difficoltar l'esperienza, i quali non posson esser di pregiudizio se non al Sig. Galileo, al qual tocca di far veder cotal prova: onde 'l Sig. Colombo si prende i fastidi d'altri senza necessità. Passa poi dalla piacevolezza ad un parlar alquanto più acuto, e domanda al Sig. Galileo quel ch' ei vuole inferire quando ben l'esperienza fosse vera: al che crederei di risponder io conforme all'intenzion del Sig. Galileo, dicendo aver lui preteso con questa sua esperienza persuader la verità 30 della sua conclusione a chiunque fusse capace di ragione; il che credo anco veramente ch'egli abbia operato nell'interno dell'istesso Sig. Colombo, ma che egli dissimuli l'aver capita la forza di questa esperienza per non si privar di poter accrescer il volume e, conforme al sesto artifizio, rispondere in qual si voglia maniera alle ragioni del Sig. Galileo. Tutta via per non dar occasione a qualcuno di sospettar che questi fosser miei trovati per liberarmi dallo sciogliere l'instanze del

Sig. Colombo, son contento fargli ogni agevolezza, e creder per ora ch' e' non simuli, ma non abbia inteso veramente la forza delle illazioni che 'l Sig. Galileo deduce dalla presente esperienza; e mi contento di andar con pazienza mostrando le sue equivocazioni e paralogismi.

E prima, per vostra maggiore intelligenza, dovete, Sig. Colombo, avvertire, altra esser la resistenza all'esser mosso semplicemente, altra all'esser mosso con tale e tal velocità, altra all'esser diviso. Resistono al semplice moto quei mobili che noi vogliamo muovere contro alla loro inclinazione; come se noi volessimo alzare una pietra di cento 10 libbre, la quale col momento di cinquanta o sessanta o novanta solamente non si moverà punto assolutamente, ma vi bisognerà forza che superi il suo peso. E questa sorte di resistenza è diversissima dal resistere alla velocità del moto; anzi è tanto diversa, che questa della velocità si trova ancora nel moto al quale il mobile ha naturale inclinazione, come nel moto all'in giù d'una pietra, nella quale, se vorrete farla andar con maggior velocità della sua naturale, voi sentirete resistenza, e tanto maggiore quanto il mobile sarà più grave: e ciascuno ne potrà fare l'esperienza pigliando un pezzo di piombo di dieci libbre e altrettanto legno in mole, che in peso sarà manco 20 d'una libbra, e questi con violenza scaglierà da un luogo alto all'in giù; dove nel piombo sentirà molto maggior resistenza all'impulso della mano che nel legno, e facilmente potrà accorgersi che tal volta gli succederà cacciar il legno sin in terra più velocemente che 'l piombo. Or questa tal resistenza non si può dire che dependa da contraria inclinazione del mobile, sendo egli grave e il moto all'in giù; però ella depende solamente dalla velocità che altri gli vuol dare sopra la sua natural disposizione. Per questo rispetto medesimo una sfera perfettissimamente rotonda sopra un piano esquisito fa resistenza a chi la vorrà muovere, e resisterà più e meno secondo la velocità 30 che altri vorrà conferirgli. E questa resistenza non ricerca una determinata forza per esser superata; ma sì come la velocità in sè stessa ha latitudine e si può accrescere e diminuire in infinito, così non è forza così minima che non possa apportar qualche grado di velocità a' movimenti non preternaturali, nè forza così grande a cui qualche massima velocità non resista: ma all'incontro, non si dando mezo o latitudine alcuna tra 'l muoversi semplicemente e 'l non muoversi, non ogni virtù può muovere, ma bisogna che ella prima superi la

resistenza dependente dalla contraria inclinazione del mobile; e però, com' ho detto, cinquanta libbre di forza non alzeranno punto cento libbre di peso. L'istesso accade della resistenza alla divisione, la quale non da ogni forza è superata, non si dando mezo o latitudine tra l'essere e 'l non essere attaccato o diviso; e per ciò non ogni forza strappa una corda, nè ogni peso che calchi sopra un marmo o un vetro lo rompe, ma vi bisogna una forza superiore alla tenacità che tiene attaccate le parti della corda, del marmo e del vetro. Queste tre resistenze tal volta sono separate, tal volta sono due di loro insieme, e anco tutt'a tre. Se una pietra di cento libbre sarà attaccata in terra e io vorrò alzarla, prima ci vorrà cento di forza per la resistenza della gravità del sasso; poi, oltre a questa, ci bisognerà altra forza per superar l'attaccamento, il quale, com' ho detto, non da ogni minima forza è rotto, ma ve ne bisogna una determinata, e non minore: ma superate la resistenza della tenacità e quella del peso, resta a considerar la velocità con la quale io voglio che la pietra ascenda; e qui, perchè la velocità ha latitudine in infinito verso il massimo e verso 'l minimo, qualunque forza si applicherà per tale effetto, opererà, producendo la poca forza poca velocità, e minima forza grandissima tardità, forza massima somma velocità, etc. Se io vorrò staccar due corpi, li quali nello staccarsi, e anco dopo l'essere staccati, non s'abbino a muovere di movimento contrario alla loro inclinazione, non ci vuole altra forza che quella che supera la resistenza dell'attaccamento; ma per superarla non basta ogni virtù, ma se ne ricerca una determinata e superiore alla tenacità del glutine che attacca le parti del corpo che si ha da dividere: fatta poi la divisione, le parti, che non resiston più nè per esser attaccate nè per contraria inclinazione, saranno mosse da qualunque virtù; e la differenza dell'operar di virtù diseguali non consisterà nello staccare o non staccare, nè meno nel muovere assolutamente o non muovere, ma solo nell'indur maggiore o minor velocità.

Dichiarate queste cose, io vengo a mostrarvi come questa resistenza alla divisione non si trova nell'acqua, e che, in consequenza, non vi è cosa alcuna che a divider s'abbia; e insieme esamino quanto voi adducete contro al Sig. Galileo.

Voi primieramente in questo luogo, cioè a facc. 23, v. 17 [1] [pag. 334,

[1] La stampa: *facc. 29, v. 27.*

lin. 15-16], cominciate interrogando il Sig. Galileo, e scrivete: *Non dite*[1] *voi, che se ben nel moto veloce si cagiona resistenza etc.* Rispondovi, esser vero tutto questo che voi dite, cioè che il Sig. Galileo concede trovarsi resistenza al moto d'una trave che con un capello si vadia tirando per l'acqua, e questo per cagione delle parti dell'acqua, che, dovendo cedere 'l luogo alla trave, è necessario che esse ancora lo mutino, scacciando l'altre parti contigue; e perchè queste mutazioni si hanno a far dentro a qualche tempo, cioè con qualche velocità, quindi è che, rispetto a tal velocità, si sente resistenza maggiore o minore, 10 secondo il più e men veloce. Voi domandate secondariamente se, *quando la trave si tira dolcemente dal capello, essa spinge e scaccia le medesime parti di luogo, e quelle scaccion l'altre successivamente, come prima.* E a questo ancora vi si risponde di sì. Concludete poi: *adunque si fa con resistenza, ma con minor violenza, perchè si fa con più tempo; e però la resistenza non apparisce.* A questa conclusione vi si risponde concedendovi più di quello che n'inferite, cioè farsi con resistenza, e, di più, con resistenza apparente, mentre voi usate quanta forza può venir da un capello, la quale non è cosa insensibile, ma assai notabile. Ben è vero che se voi vi contentaste di muover la trave con la metà manco 20 di velocità, basterebbe una forza la metà più piccola di quella del capello; e per una velocità cento o mille volte minore, basterebbe la centesima o la millesima parte della medesima forza; e così in infinito: e tutto questo deriva dalla resistenza dependente dalla velocità del moto, ma non fa punto per la causa vostra, anzi diametralmente gli contraria. Perchè voi avete bisogno (volendo mostrar, nell'acqua esser resistenza alla divisione) di trovare e mostrare che la medesima trave resti totalmente immobile contro d'alcuna forza che gli venghi usata, e non che ella ceda a tutte, benchè più lentamente alle minori, perchè il muoversi adagio è moto, Sig. Colombo, e non quiete; nè 30 si potrà mai dire che le parti dell'acqua sieno attaccate insieme e facciano resistenza all'esser divise, se non si mostra che la trave resti immota sino a una determinata violenza che se gli faccia, perchè lo staccar due corpi che sieno attaccati, non si fa da ogni minima forza, ma da una determinata, come si è dichiarato di sopra. Però all'altre interrogazioni che voi fate, dicendo: *O perchè non si potrà dire 'l medesimo della resistenza alla divisione? Che ragion ci è egli di differenza?*

[1] La stampa: *vedete.*

Perchè non val per me, come per voi, la medesima ragione?, già le risposte sono in pronto: cioè non si poter dire 'l medesimo della resistenza alla divisione che della resistenza alla velocità, perchè la velocità del medesimo mobile non è determinata, sì che non possa farsi più e più lenta in infinito; ma una tenacità di due corpi o di molti che sieno attaccati, è determinata e una, e per minima ch'ella sia, non può se non da una determinata forza esser superata, e non da minore; perchè se a nissuna forza si resistesse, nissuna differenza sarebbe tra le cose che sono attaccate e le divise: ed eccovi la ragion della differenza. Perchè poi la medesima ragione non vaglia per voi 10 come per il Sig. Galileo, avviene perchè la ragione non è la medesima, supponendo egli una cosa vera, e domandandone voi una falsa ed impossibile. E finalmente, che a voi non sia lecito adoperar la medesima esperienza contro il Sig. Galileo, e dire che *la resistenza delle parti non è vera nel cedere il luogo, perchè, se ella vi fusse, nel tirar*[1] *la trave con un capello si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirasse, come ella viene senza resistenza alcuna,* il far, dico, questa consequenza non vi è lecito, se non nel modo che è lecito il far le cose che stanno male, come sta questa, essendo piena di equivocazione e falsità; perchè voi lasciate di nominar la velocità, che è quella in che ripone il 20 Sig. Galileo la resistenza, e non nel muoversi assolutamente. Però, quando dite che la resistenza delle parti dell'acqua nel muoversi e cedere il luogo non vi è, perchè, se vi fusse, il capello si strapperebbe nel tirar la trave, inferite male; perchè la resistenza vi può esser senza che il capello si rompa, il che avverrà quando la resistenza sarà minore della robustezza del capello: e questo facilissimamente accaderà, perchè, consistendo questa resistenza non nel muovere assolutamente, ma nella velocità del moto, quando la velocità della trave abbia a esser pochissima, la resistenza sarà poca, e minore della saldezza del capello, il quale la supererà senza strapparsi. Però se volete 30 discorrer bene, dite così: « Nelle parti dell'acqua non è resistenza all'esser mosse assolutamente, perchè se ella vi fosse, la trave resterebbe immobile a qualche forza, o di capello o d'altra cosa più debole; il che non si vede, anzi ogni forza la muove » ; dite di poi: « Le parti

5. *infinito, ed in consequenza da virtù minore e minore in infinito; ma —*

[1] La stampa: *ritirar*.

dell'acqua hanno resistenza all'esser mosse con tanta velocità; e questo è manifesto, perchè se non l'avessero, la medesima trave potrebbe esser mossa da ogni minor forza con tanta velocità con quanta vien tirata da un capello, o vero la forza del medesimo capello la potrebbe tirar con ogni velocità maggiore, le quali conseguenze son false: e però è vero che nell'acqua risiede resistenza all'esser mossa con tal velocità ». Ed acciò che maggiormente veggiate quanto voi siate inferior al Sig. Galileo nel merito di questa causa, considerate che, volendo voi mostrar che l'acqua resista alla divisione, tutte le prove che vi 10 affaticate di far per via di discorsi, d'interrogazioni e di similitudini, son buttate via contro alla virtù d'una esperienza; ma sete in obligo di far vedere una trave o un'altra simil mole restar, nell'acqua stagnante, immobile, contr'a qualche sensibil forza che la tirasse, sì come il Sig. Galileo ha fatto vedere il contrario: ma di grazia non domandate che vi sien date circostanze o termini abili, o che sia fatto prima da un altro qualche impossibile, come sarebbe che si trovasse modo di metter la trave nell'acqua senza bagnarla, ma provvedetevi da per voi de' vostri bisogni, chè così conviene. Ma quando pur vi succedesse (del che però non si teme punto) il mostrar che 20 una trave restasse ferma alla forza, v. g., di un grano di piombo, che pendendo dal capello la tirasse, non crediate per questo d'aver migliorato la vostra principal quistione, e di poter dire d'aver dimostrato, la resistenza alla divisione esser quella che sostien la tavoletta d'ebano; perchè se voi piglierete una tavola d'ebano grossa non più d'una veccia, ma tanto grande che posata in su l'acqua ne occupi tanta quanta n'incontra la trave mossa traversalmente, io vi dico che quella non solo resterà senza profondarsi contro alla forza d'un grano di piombo, ma ne sosterrà quattro, sei e diecimila. Or vedete se quel che fa in cotal guisa galleggiare è altro che quella resistenza del-30 l'acqua alla divisione, che non resiste alla forza d'un grano solo! Che poi il Sig. Galileo fosse per rispondervi, *nell'acqua esser resistenza, ma non apparente, perchè si tira col capello tanto dolcemente e adagio, che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi;* dicovi che non avete da aspettare che simil risposta vi venga fatta da lui, essendos' egli apertissimamente dichiarato di conceder resistenza, non solamente sensibile, ma grande e grandissima, alla velocità del moto, secondo che altri la vorrà far minore o maggiore; ed alla trave me-

desima bisogna la forza del capello, mentr'egli la muove con tanta velocità e si strapperebbe ancora se voi voleste muoverla con maggiore, † nè reggerebbe uno spago nè una corda a una velocità somma. ‡ Però lascio tal risposta a voi, e considero quello che soggiungete, scrivendo che *risponderete l'istesso per provar la resistenza alla divisione, ed esser vero, perchè il più e men resistere non fa che non vi sia resistenza, benchè non appaia.* Se voi avete a risponder l'istesso della resistenza alla divisione che dell'altra alla velocità, bisogna che voi diciate che la divisione si fa dalla tavoletta d'ebano, ma tanto lentamente che non si sente la resistenza. Ma tal risposta è doppiamente falsa e fuor 10 del caso; perchè la divisione non si fa altramente, poichè la falda rest'a galla i mesi e gli anni interi; e la resistenza è non solo sensibile, ma grandissima, poichè non si lascia superare da grani e oncie e libbre di piombo, secondo l'ampiezza e sottigliezza della tavola.

Considero finalmente la similitudine che voi producete, e quanto ella ben s'assesti al vostro proposito. Voi scrivete [pag. 334, lin. 35-40]: *sì come il rodere e consumar che fa l'acqua continuamente scorrendo e percotendo su la pietra, perchè si fa adagio e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla divisione del continuo della pietra, ancor che vi sia e molto maggiore che quella dell'acqua contro alla nave; adunque, perchè non apparisce, non* 20 *sarà vero? Vedete, per tanto, quello che vagliono i vostri argomenti: non ad altro che a convincer voi medesimo.* L'esorbitanze che si contengono in queste poche parole son tante e sì diverse, che io mi confondo nel cominciare a farle palesi.

E prima, come è possibile che voi trapassiate, senza accorgervene, discordanze così grandi, qual è il dir che il roder dell'acqua, percotendo su la pietra, non appare, nè si vede la resistenza alla divisione nella pietra, ancor che ella vi sia? non vedete voi che il non apparire 'l roder dell' acqua è appunto un far vedere la resistenza grandissima della pietra? e che allora appunto non si vedrebbe la resistenza, quando 30 il roder fosse manifesto? † Come, dunque, accoppiate voi 'nsieme che 'l roder dell'acqua e 'l resister della pietra di pari non appariscono? ‡

Secondariamente, voi, Sig. Colombo, che in questo luogo non avete altro scopo che 'l mostrar, ritrovarsi nell'acqua resistenza all'esser divisa dalla falda d'ebano o di piombo, con qual avvedimento andate portando in campo che le pietre si lascino dividere e roder dall'acqua, e confessando la resistenza della pietra esser molto maggiore di quella

dell'acqua? Chi volete che vi creda che l'acqua resista a quel che non resiston le pietre? Direte forse che per *resistere* non intendete una resistenza assoluta e totale, ma resistere per qualche tempo e non si lasciare penetrare se non con tardità? Tutto bene: ma una tal resistenza che utile arreca alla causa vostra? Non vedete voi che per fermar la falda di piombo bisogna una resistenza che non gli ceda mai? e che il cedere adagio non annulla, ma solamente ritarda, il moto?

Terzo, come vi sete voi così presto scordato de' luoghi da' quali 10 cavavi gli argomenti per mostrar, l'acqua esser un continuo, tra' quali era il continuar le materie discontinuate, come la farina, etc.? Ma se ora voi conoscete che ella discontinua sino a' marmi, in che modo potrete voi dir che ella non sia discontinuatissima? e perchè non conglutin' ella le particelle del marmo più che prima? Bisogna, dunque, o che la vostra regola non sia vera, o che la vostra conclusione sia falsa. Direte poi che 'l Sig. Galileo si dà da per sè della scure sul piede.

Quarto, io vorrei, Sig. Colombo, che voi v'accorgeste che, mentre vi travagliate di provar che nell'acqua possa esser una resistenza, 20 ancor che non apparisca esservi, vi affaticate in vano, tentando di far quello che è impossibile ad esser fatto, e vi abbagliate in un equivoco, immaginandovi che, sì come può esser che una cosa non resista a qualche azzione e niente dimeno apparisca resistere, com' accade nel marmo contro al roder dell'acqua, così possa accadere, alcuna cosa resister a qualche operazione, benchè sembri non resistere; il che è falso, essendo il non resistere movimento, e 'l resistere quiete. Però per vostra intelligenza dovete notare, che può bene accadere, e continuamente accade, che una cosa si muova e apparisca star ferma, come avviene nel raggio dell' orivolo o nella stella polare, che sem- 30 brano, a chiunque gli rimira, star fermi, mercè della lor tardità, se ben sono in continuo movimento; ma non può già accadere che una cosa che veramente stia ferma ci paia muoversi, il che dall' esperienza e dalla ragione ci vien dimostrato. Imperochè se quello che veramente si muove, ma lentamente, ci appar fermo, qual ci apparirebb' egli se veramente stesse immobile? certo che non si può dire che egli apparisse muoversi, perchè se questo fusse, l'altro che lentamente si moveva, molto più ci apparirebbe muoversi. Ora, Sig. Co-

lombo, il non resistere è moto, perchè quello che cede alla divisione o alla pulsione si muove; ma il resistere è quiete, perchè quello che non si lascia dividere o spingere resta in quiete: e però, essendo la non resistenza moto, può dissimularsi e apparir resistere, come avverrebbe quando la trave tirata dal capello andasse adagissimo, che apparirebbe star ferma, e in conseguenza la non resistenza dell'acqua sembrerebbe resistenza; ma perchè la resistenza è quiete, non può dissimularsi e apparir moto; e però una cosa che resista alla divisione o alla pulsione non ci può mai apparir non resistere, † e il porfido che non sia roso dall'acqua non ci apparirà mai roso, e una pietra che non sia fessa non ci parrà mai fessa. ↓ È dunque impossibile che l'acqua resista alla divisione, e apparisca non resistere; ma è necessario che apparendo non resistere, in lei veramente non sia resistenza.

Quinto, io mi sono affaticato assai per ritrovar l'applicazione della vostra similitudine al proposito di che si tratta, e finalmente non la so trovare se non molto stravolta. Voi sete sul maneggio di voler mostrar, nell'acqua esser resistenza alla divisione, se ben non apparisce d'esservi; e dite ciò accader come il roder dell'acqua nella pietra, che per la tardità non appare, nè si vede la resistenza alla divisione di essa pietra, ben che grandissima e molto maggiore che quella dell'acqua contro alla nave. Questa similitudine ha due parti: l'una è il roder dell'acqua, non apparente per la tardità; l'altra è la resistenza della pietra, impercettibile essa ancora, ben che grandissima. Di queste due parti (perchè io non so ben intendere quale voi applichiate al vostro particolare) ho tentato di adattarvi or l'una or l'altra, nè d'alcuna m'è riuscito. Imperochè s'io voglio dire: « Sì come il roder che fa l'acqua le pietre è, se ben per la tardità non appare, così la resistenza dell'acqua contro alla divisione della trave è, se ben non apparisce », dico un grande sproposito; perchè il rodere, essendo moto, può non apparire per la sua tardità, ma la resistenza alla divisione, che è quiete, non può mai essere e non apparire; † e sarebbe ben cosa più che stravagante, che la tavoletta non descendesse per l'acqua dividendola, e apparisse descendervi. ↓ Ma se io, pigliando l'altra parte, dirò: « Come la resistenza della pietra alla divisione, benchè grandissima, non si vede, e pur è, così la tanto minore resistenza dell'acqua alla divisione può ben non apparire, ed esservi », commetterò un paralogismo molto maggiore: perchè non essendo la re-

sistenza assolutamente e per sè stessa comprensibile, ma solamente misurabile dall'effetto che in lei produce una violenza esterna, è manifesto che quanto essa resistenza sarà maggiore, tanto l'effetto prodotto in lei dalla forza esteriore sarà men cospicuo, e, all'incontro, più evidente e maggiore sarà quello che da cotal forza sarà prodotto in resistenza minore; e però quanto è maggiore la resistenza alla divisione nel marmo che nell'acqua, tanto meno apparente sarà l'operazione della violenza nel marmo che nell'acqua: onde chi dicesse: « Se la resistenza del marmo, che è grandissima, non si vede, e pur 10 vi è, quella dell'acqua, che è tanto minore, potrà molto meno apparire, e esservi », discorrerebbe a rovescio, nè concluderebbe cosa veruna; perchè appunto per esser la resistenza del marmo grandissima, poco ha da apparire in lui il roder dell'acqua; ma ben la resistenza dell'acqua alla divisione, essendo debolissima in comparazion di quella della pietra, dovrà tosto manifestar l'effetto che fa in lei la violenza della trave. Vedete dunque, Sig. Colombo, come giudicando voi, come pur fate, la resistenza della pietra dal tardo effetto che in lei fa il perquoter dell'acqua, e misurando la resistenza dell'acqua dall'esser divisa dalla trave, quella può esser gran- 20 dissima e non apparente, e questa tanto più cospicua quanto più piccola.

Facc. 24, v. 4 [pag. 335, lin. 1-4]: *L'aggiunta all'esemplo dell'acque torbide non conchiude, perchè l'argomento è fallace. La ragion della fallacia consiste in voler che la resistenza alla divisione importi non si lasciar dividere da forza alcuna, o vogliàn dire, assolutamente resistere.*

Continua il Sig. Colombo di frequentare il sesto artifizio, fingendo d'intendere il Sig. Galileo al contrario di quello che da lui è stato scritto; ed essendo egli solo a errare, impone al Sig. Galileo mancamenti tanto grandi, che mi necessitano a credere che l'istesso 30 Sig. Colombo non gl'intenda, perchè s'ei conoscesse la lor somma esorbitanza, non ardirebbe d'attribuirgli al Sig. Galileo, con rischio manifesto che l'impostura fusse tosto conosciuta, essendo troppo inverisimile che egli o altri, che non fusse stolto affatto, gli potesse aver commessi.

Voi, Sig. Colombo, ascrivete al Sig. Galileo il voler che la resistenza alla divisione importi non si lasciar dividere da forza alcuna? quasi che egli pretenda di aver vinta la disputa tutta volta che o i suoi av-

versarii non mostrassero una tal resistenza esser nell'acqua, o egli provasse che ella non vi fusse? Ma, Sig. Colombo, una resistenza che non si lasci divider da forza alcuna, è una resistenza smisurata; e per provar che una simile non risiede nell'acqua, basta mostrar che ella si lascia dividere da colpi d'artiglieria e da una macine che vi cadesse dal concavo della luna. Or voi, che pur ancora avete per le mani le prove e esperienze prodotte dal Sig. Galileo, le quali si riducono all'insensibil forza de gl'impalpabili atomi di terra, alla minima robustezza di un capello traente per l'acqua una trave, a un minimo grano di piombo che, posto o tratto, caccia in fondo o lascia sormon- 10 tare una larghissima falda; sopra qual verisimile potete pretender di fondarvi, per far credere che 'l Sig. Galileo abbia voluto che la resistenza alla divisione nell'acqua importi non si lasciar divider da forz' alcuna? Come non vedete voi che queste prove tendono a dimostrar, nell'acqua non essere resistenza tale, che non sia superata da ogni debolissima forza? Raddirizzando dunque 'l vostro equivoco, intendete che 'l Sig. Galileo ha preteso che chi vorrà persuader altrui, nell'acqua trovarsi resistenza alla divisione, sia in obligo di far vedere alcuna forza dalla quale l'acqua non si lasci dividere, e non, come dite voi, sia in obbligo di far veder che l'acqua non si lasci dividere 20 da forz' alcuna; e ha, di più, preteso con gran ragione di poter affermar, nell'acqua non esser veramente resistenza alcuna alla semplice divisione, ogni volta che non si possa trovar forza nissuna, almeno debolissima, dalla quale tal resistenza non venga superata.

Passo a un'altra fallacia, nella quale in questo medesimo luogo vi avviluppate, o vero cercate di avviluppare il lettore: e questa è che voi proponete una distinzione di dividenti e divisibili, dicendo che, secondo le diverse forze del dividente, può il divisibile o non esser diviso o esser diviso più presto o più tardi; poi vi andate allargando in certo esempio di carne cruda e di carne cotta, e senza più tornare al principal 30 proposito, lasciate il lettore nella nebbia, con speranza che egli, avendovi perso di vista, possa credere che voi siate camminato per buona strada, bench' e' non ne vegga la riuscita. Onde io, ripigliando la vostra incominciata distinzione, e concedendovi esser benissimo detto che i corpi veramente resistenti alla divisione, ad alcune forze posson resistere totalmente, ad altre maggiori cedere e lasciarsi divider lentamente, ad altre presto; concedute, dico, tutte queste cose, vi domando

l'applicazione al vostro proposito, e che mi diciate come queste distinzioni s'adattino alla resistenza dell'acqua. Credo che voi non potrete sfuggir di concedere, che l'acqua si lascia prestamente dividere da i solidi molto gravi e di figura raccolta, più tardamente da i men gravi o di figura larga: ma questo lasciarsi divider presto o lentamente, credete voi che basti per la tavoletta d'ebano o per la falda di piombo, che galleggiano e si fermano senza discender mai? Non vedete voi che a tòr del tutto 'l moto a questi dividenti, ci vuol di quella prima resistenza, che vieta assolutamente la divisione? cioè ci 10 bisogna, come dice il Sig. Galileo, mostrare che nell'acqua si ritrovi resistenza tale, che da qualche forza non si lasci dividere, e che una tal resistenza sia quella che si oppone alla tavoletta. Vedete ora se la fallacia è nel Sig. Galileo o in voi: la quale io ho voluta mostrare, non perchè io creda che non l'aveste benissimo conosciuta, anzi tanto meglio de gli altri quanto che ella è fabbricata da voi, ma per far avvisato tanto maggiormente il lettore di qual sorte di cose voi vi mettete a scrivere, per dar alle contradizioni numero, non se gli potendo dar valore.

A quello che in ultimo di questa considerazione soggiugnete, che 20 se il Sig. Galileo intendesse della total resistenza non farebbe a proposito e sarebbe contro alla sua dottrina, che afferma, dov'è la resistenza assoluta esservi anco la rispettiva; vi rispondo (se ben veramente poca sustanza so cavar dalle proposte) che se voi per resistenza totale intendete una resistenza che non si lasci superar da forza nessuna, questa non si trovando, che io sappia, in corpo nessuno, al sicuro non può aver che fare nè in questo nè in altro proposito, nè mai, come si è detto, è stata pretesa dal Sig. Galileo come necessaria a gli avversarii per difesa e mantenimento della loro opinione: ma se per resistenza totale s'intenderà una che a qualche forza resista 30 totalmente, questa è ben più che necessaria al proposito di chi vorrà sostenere che l'assicella d'ebano si fermi (dico *si fermi,* e non dico *si muova lentamente*) sopra l'acqua per la resistenza alla divisione. Che poi questa possa contrariare alla dottrina del Sig. Galileo, o che ella togga l'esser il rispettivo dove è l'assoluto, non so veder che sia punto vero; perchè la dottrina del Sig. Galileo insegna, nell'acqua non esser resistenza nessuna assolutamente, e però, mancandoci l'assoluto, non occorre ricercarci il respettivo.

Facc. 24, v. 20 [pag. 335, lin. 15-16]: *Signori lettori, l'avversario mio comincia dolcemente a calar le vele e rendersi vinto etc.*, esclama[1] il Sig. Colombo contro al Sig. Galileo: e perchè l'esclamazione è delle più veementi che abbia usate, è necessario che l'occasione di gridar per vinto il suo avversario sia delle maggiori che da esso sieno state incontrate; però sarà bene specificarla chiaramente, acciò dallo sproposito e vanità di questa possa ciascuno argomentar l'occasioni[2] dell'altre, e tanto maggiormente assicurarsi come al Sig. Colombo basta farsi vivo con lo strepitare e col far volume.

Già il Sig. Galileo con molte e concludenti esperienze aveva provato, nell'acqua non si trovar alcuna sensibil resistenza alla divisione; e questo bastava di soverchio per il suo proposito, cioè per manifestar come all'assicella d'ebano non vien impedita la scesa da una tal resistenza, vedendosi massime, la virtù che la ferma esser non solamente molto sensibile, ma grande ancora, potendo ella, secondo la sua ampiezza e sottigliezza, regger molto peso che la calchi. Tanto, dico, bastava al Sig. Galileo, nè punto pregiudicava o pregiudica alla sua ragione, che l'acqua sia o non sia un corpo continuo o discontinuato: di maniera che il dir egli di poi d'inclinar a creder che l'acqua sia discontinuata, non solamente non debilita o snerva la sua prima determinazione, come vorrebbe persuader il Sig. Colombo, ma è un nuovo soprabbondante stabilimento; perchè, se quando ben l'acqua fusse continua, ciò niente nocerebbe alla causa principal del Sig. Galileo, poichè le sue esperienze mostrano come ella non resiste alla divisione, chi non vede che 'l dire, che egli fa, d'inclinare a creder ch'ella nè anco sia continua, non è un ritirarsi indietro, ma un maggiormente confermar il primo detto? Su che occasione, dunque, convocate voi, Sig. Colombo, i lettori a veder calar dolcemente le vele al vostro avversario, a vederlo cedere, a vederlo arrenare? termini che odorano più del Vecchio che del Nuovo Mercato. Ma se forse vi paresse freddezza biasimevole in uno studioso delle cagioni naturali l'andar tal ora dubitando, e vi gustasse più un'ardita resolutezza per la quale

[1] Nel ms. prima di « esclama » si legge, di pugno di GALILEO e cancellato, quanto appresso: « Il genio del Sig. Colombo inclina tanto a i ridicoli, che e' non si sa astener d'andargli inserendo senza verun proposito anco nelle materie gravi e degne d'esser trattate con maniere lontanissime da queste. Potrebbe bene essermi chiusa la bocca da qualcuno col dirmi ».

[2] La stampa: *occasione*.

mai non si dubiti di nulla, potete ben di questo accusare il Sig. Galileo, il quale vi confesserà liberamente di stare i mesi e[1] gli anni irrisoluto sopra un problema naturale, e di infiniti esser totalmente fuor di speranza d'esser per conseguirne scienza; e credo che senza invidia rimirerà quelli che volano, ed in un subito si credono d'internarsi sino a i più intimi segreti di natura. Dovreste bene almanco in questo particolare della costituzione de' fluidi scusar la sua irresolutezza, non l'avend'egli veduta dimostrata nè da Aristotile nè da altri filosofi: ma ora che (come voi medesimo scrivete in questo luogo, in 10 difetto che non si trovasse altri che lo dicesse) egli da' vostri scritti, *dove s'è provato efficacissimamente l'acqua esser continua, conoscerà la ragione che lo moveva a creder altramente esser senza fondamento, se ben non conosciuta da lui per tale,* forse muterà opinione, e le vostre ragioni opereranno in lui quello che non hanno operato in me. Ma io ho più presto paura che voi senza necessità vi siate andato intrigando in voler provar, l'acqua esser un corpo continuo; perchè, quando vi fusse succeduto o vi potesse succedere il persuaderlo, non v'accorgete voi in quanto maggiori difficoltà vi trovereste immerso, mentre non potete poi in modo alcuno atterrar l'esperienze troppo manifeste che 20 mostrano, nell'acqua non ritrovarsi resistenza alcuna alla divisione? † L'intender che in un aggregato di particelle minime e divise non sia resistenza veruna alla divisione, è cosa più che agevolissima, poichè nulla vi è che a divider s'abbia; ma che in un corpo continuo si possa far la divisione senza trovarvi resistenza, è ben cosa inopinabile, e massime quando si abbia a far la divisione non con un coltello radente, ma con una trave, mossa anco per traverso. Ma voi, Sig. Colombo, vorreste, contro il retto discorso, che l'esperienze sensate e manifeste a tutti s'accomodassero alle vostre fantasie particolari; sì che, avendo voi tolto a mantener che l'acqua sia un continuo, e non 30 si potendo in modo alcuno intender che un corpo continuo ceda senza resistenza alla divisione, volete, prima che rimuovervi d'opinione, negar l'esperienze chiare e affaticarvi in vano per mostrarle inefficaci e fuor del caso. ↓

Voi seguitate poi scrivendo [pag. 335, lin. 23-26]: *Vedesi ancora che egli arrena nel sostener quella virtù calamitica, poichè egli si riduce a chiamarla*

---

[1] La stampa: *o*.

un'altra virtù incomparabilmente maggiore dell' union del continuo e del resistere a separar semplicemente le parti contigue del corpo, qualunque ella si sia. Veramente è cosa inestimabile la vostra resoluzione nel ridursi a scriver cose tanto lontane dal vero, e delle quali la confutazione sta in fatto, nè ha bisogno di maggior sottigliezza del riscontrare i luoghi del Sig. Galileo da voi allegati: da' quali prima si può intendere che egli mai non fa fondamento su virtù calamitica; ed è falsissimo che egli nomini, come voi gl' imponete, virtù nessuna incomparabilmente maggiore dell' union del continuo; nè dice altro, se non che a dividere una massa d' argento in due parti, ci vuol forza incomparabilmente 10 maggior di quella che basta poi a muoverle di luogo, divise che sieno; che tanto è quanto a dir che la resistenza alla division delle parti del continuo (posto per ora che una massa d' argento fusse un continuo) è incomparabilmente maggiore della resistenza delle medesime parti divise all' esser semplicemente mosse. Come, dunque, gl' imputate voi cosa tanto contraria? e come potrete asconder l' intenzion vostra di scriver solamente per quelli che non leggono più là del titolo de' libri? † e se pure è vero che voi veramente non intendiate queste cose manifestissime, come potrete persuadere d' esser capace d' altre intelligenze? ↓ 20

Seguitate poi di scrivere che in questo suo arrenare *e' confessa la resistenza alla divisione del continuo, oltre a quella della separazione delle parti contigue solamente.* Ma quando ha egli negata tal cosa? † quando ha egli mai detto che un corpo continuo non resistesse all' esser diviso? ↓ e voi per ciò che volete inferire? Ma scusatemi, chè ora m' accorgo dove tende la vostra mira. Voi vorreste che 'l lettore si formasse adesso questo concetto universale, che il Sig. Galileo ammette in questo luogo la resistenza alla divisione nelle parti del continuo, arrenando per la contradizione d' aver negata tal resistenza nel particolar dell' acqua. Ma voi supponete ben di parlare a gente 30 tanto grossolana, che Dio voglia che se ne sia per trovar di così scempia † quanto richiederebbe 'l vostro bisogno, ↓ sì che ella non si ricordi che il Sig. Galileo tien che l' acqua non sia un continuo, e che però la contradizione non abbia luogo in lui, ma sì bene i gavilli in voi. A i quali proccurate di aggiugnerne un altro, e far credere che il Sig. Galileo si renda anco vinto nel conceder che l' assicella d' ebano galleggi senza divider l' acqua, scrivendo voi in certa maniera

confusetta, nella quale chiaramente si scorge che voi vorreste poter imprimer nel lettore concetto che il Sig. Galileo si fusse intrigato, e nell'istesso tempo vorreste salvarvi qualche ritirata, caso che l'artifizio non facesse colpo; e però dite: *anzi che egli concede che l'assicella galleggi e non divida l'acqua, ma non per causa della resistenza alla divisione del continuo:* dove quelle parole *e non divida l'acqua* vorreste che fossero prese come se importassero che ella non possa dividere l'acqua e che ella galleggi senza penetrarla, contr'a quello che il Sig. Galileo ha detto molt'altre volte e che veramente dice anco adesso, che è
10 che l'assicella non divide l'acqua, non già che ella non la penetri e non ci si demerga tutta, ma non divide perchè tal effetto nell'acqua non si chiama *dividere,* non si dividendo in lei cosa alcuna, perchè è divisissima al possibile e discontinuatissima: e le parole del Sig. Galileo son tali: *Muovono dunque solamente, e non dividono, i corpi solidi che si pongono nell'acqua, le cui parti già son divise sino a i minimi;* talchè, Sig. Colombo, com'ho detto ancora, bisogna ben che quelli che hanno a esser persuasi da i vostri artifizii sien semplici a fatto, nè abbino pur letto il trattato del Sig. Galileo. Con tutti questi inverisimili, voi ad ogni modo non diffidate di concludere che egli *mille volte il dì vuole e disvuole.*
20 Facc. 24, v. 36 [pag. 335, lin. 28-29]: *Perchè gli piacciono le novità etc.*

Che al Sig. Galileo piaccino le novità, non lo nego, anzi lo tengo per verissimo, e credo che egli studi per ritrovarne, compiacendosi mirabilmente nelle invenzioni; e per ciò scrivendo, scrive solo il suo ritrovato, reputandosi a vergogna il copiare quel d'altri, essendo quello utile, e questo superfluo e vano.

Facc. 25, v. 3 [pag. 335, lin. 38-40]: *Si risponde a questo poco di dubbio, che la figura si deve considerar congiunta alla materia con tutte le sue passioni, come voi medesimo concedete etc.*

Ma si risponde molto male, mentre, rinovando gli errori contro la propria dottrina, induce di nuovo la siccità † come ↓ cagione del galleggiare; e per ciò
30 voglio più minutamente considerare l'insufficienza di questa risposta.

E prima, il dire che si deve considerar la figura congiunta alla materia con tutte le sue passioni, è grande sproposito; perchè moltissime son le passioni della materia che non hanno che far nulla intorno all'effetto di che si tratta, come sarebbe l'esser nera † o ↓ verde, dolce † o ↓ amara, e 'nfinite altre; anzi, di più, non solo è superfluo il prenderle tutte, ma il prenderne qualunque si sia che non fusse[1] necessaria

[1] Il Castelli aveva scritto: « non solo è superfluo il prenderle tutte, ma ogn'una che non era »: vedesi poi dalla mano d'un terzo essere sostituito « il prenderne qualunque si sia » a « ogn'una », e « fosse » a « era ».

all' effetto di cui si cerca la cagione. In oltre io considero, che mentre il Sig. Colombo vuole che si pigli la materia congiunta con tutte le sue passioni, fa un errore grossissimo: ed è, che ricercando io da Aristotile qual sia la passione che congiunta con il piombo fa che ei galleggia, e avendomi egli detto che è la figura, e dopo avendomi il Sig. Galileo dimostrato non essere la figura, viene il Sig. Colombo e dice (pretendendo dichiarare e difendere Aristotile) che bisogna, per saper quel che si cerca, pigliar la materia con tutte le sue passioni. E chi è quell'ignorante che non sappia che, pigliandole tutte, si piglia anco quella che è cagion dell' effetto? e chi non vede che da questa risposta chi desidera sapere non guadagna nulla? perchè era chiaro per avanti, senza che il Sig. Colombo ce ne facesse avvertiti, che il piombo preso con tutte le passioni che egli ha mentre galleggia, ha ben ancora quella che lo fa galleggiare. Vanissima, dunque, è questa risposta, perchè niuna cognizione arreca a gl'investigatori del vero [1]. E mentre Aristotile ha assegnata una cagione del galleggiare delle falde gravi, che è l'esser congiunte con figura larga impotente alla divisione, è segno che non ne sapeva altra; e se avesse saputa quella della siccità, l'avrebbe senza dubbio nominata, perchè non era gran misterio nè fatica il farne menzione. Considero ancora, che avendo il Sig. Galileo ritrovata e mostrata la vera cagion di questo effetto, cioè l'aria rinchiusa tra gli arginetti e congiunta con le falde sotto 'l livello dell' acqua, il Sig. Colombo, non senza nota d'ingratitudine di questo insegnamento, tentando dichiarar il Sig. Galileo per ignorante, va e piglia la vera cagione ritrovata da quello, e mutandogli 'l nome la mischia con le sue, procurando poi vendere mal condizionato e guasto quello che puro e sincero gli è stato conceduto in dono. Ma quello che maggiormente deve esser considerato, è che il Sig. Colombo domanda una cosa, e poi ne vuol un'altra molto diversa: anzi, fingendo di non voler in modo alcuno accettar quel che dice il Sig. Galileo, ricerca con istanza un'altra cosa; dico altra quanto al nome, ma in effetto vuol quello stesso che dal Sig. Galileo vien introdotto per vera cagione dell'effetto del galleggiare; e il Sig. Colombo, per non gli restar obbligato, gli vuol mutar il nome, e mascherandolo farlo parere un' altra cosa. Però acciochè l'artifizio si manifesti, quando il Sig. Colombo dimanda e vuole che la figura si prenda congiunta alla materia con tutte le sue passioni, io in nome del Sig. Galileo gliene voglio concedere; ma insieme voglio farlo consapevole che l'aria non è una passione o una qualità o accidente alcuno dell'ebano o del piombo, ma è una sustanza corporea: e però prenda pure il Sig. Colombo quante passioni e qualità egli si sa immaginare, e se non gli basta pigliar

[1] « a gl'investigatori del vero » è aggiunta di mano d'un terzo.

la tavoletta asciutta, tolgala arida e arsa, che tutto se gli concederà, pur che e' lasci star l'aria, che è un altro corpo; e se egli senza l'aria la farà galleggiare, abbia vinta la lite; ma s'e' non può far senza l'aria, non la dissimuli, ma † liberamente la domandi, e ↓ confessi che in lei risiede la causa del galleggiare, come ha sempre detto il Sig. Galileo, e confessi insieme d'avere 'l torto. Ma quand' e' volesse pur persistere nella siccità, voglio, oltre al già detto, soggiugner qualche altro particolare, per veder di cavarlo d'errore.

E prima, perchè io conosco che la sola sua inconstanza è bastante a con-
10 vincerlo, voglio in questo particolare parlar con lui. Voi dunque, Sig. Lodovico, vedendo come la figura larga ritarda 'l moto, credeste semplicemente su 'l principio che ella potesse dilatarsi tanto, che del tutto si levasse il movimento; e questo credeste accadere nelle materie più gravi dell'acqua descendenti, e non meno ancora nelle men gravi ascendenti; e perchè l'effetto che fa la dilatazione della figura, quanto al ritardamento, opera nell'istesso modo in tutti i luoghi dell'acqua, cioè tanto nelle parti superiori quanto nelle medie e nell'infime, non vi ha dubbio alcuno che aveste per fermo, la figura dilatata poter indifferentemente cagionar la quiete in tutti i luoghi: ora vedendo come è impossibile il fermar una falda di materia più grave dell'acqua altrove che nella superficie, non volete
20 esser obbligato ad altro; ma che farete de i corpi men gravi dell'acqua, e dove gli costituirete in dilatate falde, acciò si possa al senso comprendere l'impedimento arrecatogli dalla figura, per il quale elle si fermino? Non comprendete voi, che non potendo ciò esser fatto in luogo veruno, già avete perso la metà della lite, anzi, per meglio dire, i tre quarti? perchè arrecarsi quiete in virtù della dilatazione alle materie men gravi dell'acqua, non lo farete vedere in luogo veruno, nè verso la superficie nè circa il mezo; ne i corpi più gravi dell'acqua fate veder la quiete solo nella superficie superiore, ma nelle parti di mezo non mai: onde le conclusioni universali, comuni all'ascendere e al descendere de i leggieri e de i gravi, e in tutti i luoghi dell'acqua, che da principio furon proposte, le avete già ristrette a i
30 corpi solo più gravi dell'acqua, locati nella sua superficie † solamente; ↓ e qui dite, che dilatati in falde sono trattenuti e impediti dal sommergersi. Ciò avete per un pezzo detto, con Aristotile, accader per l'impedimento delle molte parti dell'acqua che si devon divider dal solido in larga superficie dilatato; vi è stato fatto vedere dal Sig. Galileo, ciò esser falso per molte ragioni, e in particolare perchè la medesima quantità di parti si ha da dividere per tutto, e pure non s'incontra impedimento alcuno, benchè nella superficie si trovi grandissimo: onde, stretto da grave necessità, avete cominciato a introdurre, oltre alla figura, la siccità del solido contrariante all'umidità dell'acqua, cosa non mai detta nè, per quanto si vede dal testo, pensata da Aristotile, nè da voi medesimo, se non da alcuni

giorni in qua. Ma come quello che vi sete appreso al falso, quanto più parlerete, tanto maggior numero d'errori produrrete in campo. E prima, qual nuovo contrasto è questo che voi ponete tra le cose aride e l'acqua? Io non ho dubbio alcuno, che se per qualche vostro proposito voi aveste di bisogno di porre un immenso desiderio di unirsi le cose aride con le umide, affermereste niun'altra brama esser eguale a quella con la quale l'arida terra assorbe l'acqua, e quella abbraccia, e con lei avidamente si congiugne; e direste che per cotal desiderio l'acqua s'induce sino a muoversi contro a natura, come si vede mettendo il biscotto, o un panno, o anco un legno arido, parte nell'acqua, che in breve tempo si vede bagnato per grande spazio sopra 'l livello di essa acqua: talchè veramente nè voi nè altri potrà risolversi nel determinar qual delle due posizioni sia più vera, cioè che il secco appetisca l'umido e quello avidamente attragga, o pure se l'abborisca e lo fugga. In oltre, già sete ridotto a non vi poter più bastare il dire che la figura larga è causa del galleggiare, ma bisogna che ciò attribuiate alla figura larga e arida; e perchè il ritardamento del moto depende dalla figura larga senza bisogno di aridità, già si fa manifesto, la cagione della tardità e la cagione della quiete dependere da principii differentissimi, il che non areste creduto da principio così di leggieri. Ora, passando più avanti, io vi domando: Già che per fermar la falda più grave dell'acqua non basta la sola ampiezza della figura, se non se gli aggiugne la siccità ancora, tale effetto di quietare depend'egli tutto dalla siccità sola, tutto dalla figura larga sola, o pure parte dalla figura e parte dalla siccità? Se tutto dalla figura larga, a sproposito introducete la siccità, perchè tale effetto faranno le falde bagnate ancora, il che sapete esser falso: † se tutto dalla siccità, grand'errore è stato d'Aristotile e d'altri il nominar la figura e tacer la siccità ↓: se parte dalla figura larga e parte dalla siccità, sete in obbligo di far vedere separatamente quello che opera la figura larga, per parte sua, senza la siccità; come sarebbe, per esempio, che un'oncia di piombo, se ben, dilatato in una falda d'un palmo quadro, non galleggia senza la siccità, egli però galleggi senza tale aiuto, disteso in due, in quattro, o in dieci palmi d'ampiezza; il che però non farete veder già mai. Ma ben per l'opposito farò io veder a voi tutte le figure galleggiare, pur che sien congiunte con questa che vi piace di chiamar *siccità*, anzi moltissim'altre figure galleggiar meglio che la piana; perchè se quella falda di piombo che distesa in piano galleggia, e sostien, per esempio, quattro grani di peso, voi l'incurverete in forma di mezza sfera o di superficie conica o cilindrica, ella galleggerà parimente e sosterrà molto maggior peso, nè però sarà cresciuta la sua siccità.

Anzi, acciò che voi conosciate che nè l'ampiezza della figura nè la quantità della siccità hanno che far in questo negozio, io scemerò l'una e l'altra, e vi farò veder restar a galla la medesima quantità di piombo meglio che prima; perchè se si piglierà, per esempio, sei libbre di piombo e si ridurranno in una falda grossa quanto una veccia, ella non galleggerà; ma se io ne farò un catino più grosso e, in conseguenza, di minor superficie, egli galleggerà, benchè occupi manco parti d'acqua e abbia manco quantità di siccità, se però voi misurate la quantità della siccità dalla quantità della superficie 10 asciutta, come mi par che abbiate fatto sin qui. Ma io mi aspetto che voi vogliate per l'avvenir introdur la siccità non solo della superficie del piombo, ma di tutta quell'aria che vien compresa dentro al vaso, se ben anco in altre occasioni voi vorrete che l'aria sia umida più dell'acqua stessa; e vi contenterete di dire che ci bisogni veramente quell'aria, ma non come aria, ma come ricetto di molta siccità; e in somma credo che vi ridurrete a dir tutte le cose prima che mutar opinione, come quello che, per quanto comprendo, stimate il filosofare non tendere ad altro che al non si lasciar persuader mai altra opinione che quella d'Aristotile, o che quella che fu la prima a ca- 20 derci [1] in mente. Di più, se voi osserverete quello che fa l'assicella d'ebano asciutta e quello che fa bagnata, circa l'apportar quiete, vedrete come, quando ella è asciutta, non solo si ferma, mentre è in superficie dell'acqua, ma sostien molti grani di piombo che ci si posino sopra, e potrà sostenere tal volta [2] tanto quanto ella [3] stessa pesa, e due e tre volte più; e all'incontro, come prima è bagnata, non solo non si ferma sostenendo tali pesi, ma descende senza quelli, anzi molti ritegni di materie leggierissime a pena basteranno a far che ella non descenda, e in somma non ci vorrà manco ritegno che se ella fosse una palla dell'istessa materia: talchè pur troppo chiaro si scorge, l'effetto del galleggiare depender tutto tutto [4] da quell'aria congiunta sotto 'l livello dell'acqua, detta da 30 voi *siccità*, e niente niente dalla figura; poi che posta questa siccità, segue l'effetto totale, e rimossa, totalmente si rimuove l'effetto. † E questo particolare, che pur trae in parte origine dal vostro trovato della siccità, dovrebbe darvi chiaro argomento che il filosofare d'Aristotile non è sempre così

4-5. *per esempio, una libbra di piombo e si ridurrà in —*

---

[1] La stampa: *cadervi.*

[2] « tal volta » è aggiunta di mano d'un terzo.

[3] « ella » è aggiunta di mano d'un terzo.

[4] La stampa: *depender tutto.*

saldo come credete: avvegna che delle due cagioni proposte da voi per far galleggiar le falde, si vede manifestamente e col senso che una, cioè la larghezza della figura, non opera sensibilmente cosa alcuna, nè voi, Sig. Colombo, potete dir altramente; l'altra poi, detta da voi *siccità*, opera assaissimo; con tutto ciò Aristotile, senza pur nominar questa cagione potente ed efficace, va filosofando con l'altra, vana e debolissima. ✝

E finalmente, come volete voi che l'acqua resista alla divisione dell'assicella mediante la sua umidità contrastante con la siccità di quella? Qual delle due superficie della falda deve far la divisione? non è ella la superficie di sotto? certo sì. Ma, Sig. Colombo, la superficie di sotto, quando la tavoletta galleggia, è di già bagnata; adunque tra essa e l'acqua non resta più contrasto. Direte voi forse, 'l contrasto nascer tra l'acqua e la superficie di sopra, che non si toccano? non sapete voi che senza contatto non si fa nessuna corporale operazione? E se pur voi solo fra tutti gli uomini del mondo voleste che la siccità della superior superficie contrastasse con l'umido dell'acqua ambiente senza toccarsi, perchè non séguita di calar la tavoletta ancor che l'acqua non se gli serri di sopra? o vero perchè non si ferma ella subito che pareggia 'l livello, ma si profonda quanto importa l'altezza de gli arginetti? Guardate a quanti assurdi vi convien trovar ripiego per sostenerne un solo, a favor della vostra sola immaginazione, e non perchè poss'alcun altro restar da simili fallacie persuaso [1].

✝ Non voglio con quest'occasione tacere una cosa assai ridicola, che segue da questa vostra dottrina. Voi dite che l'umidità dell'acqua, contrariante alla siccità dell'assicella, non la lascia sommergere come ella vorrebbe: ma quando si finisce l'abbattimento, chi resta vittorioso, Sig. Colombo, l'umido o 'l secco? è la siccità dell'ebano che vince l'umidità dell'acqua, o vero per l'opposito? Credo pure che voi porrete la vittoria dalla parte dell'umidità, poichè l'acqua bagna la falda, ma non già la falda secca l'acqua: niente dimeno voi concedete il trionfo al perditore, facendo che l'ebano, la cui siccità resta

[1] Dopo « persuaso » c'è nel ms. un segno di richiamo, ma non si trova il passo al quale dovrebbe rimandare. Bensì su uno de' margini della pagina si notano traccie evidenti d'un cartellino che vi doveva essere unito, e che avrà contenuto il tratto a cui quel segno rimandava, cioè, com'è verisimile supporre, le lin. 25-33 di questa pagina e le 1-5 della seguente che appunto mancano nel ms.

superata dall'acqua, conseguisca il penetrar l'acqua, e ottenga quello, perdente, che non potette conseguire mentre era in piede e vigoroso. Forse l'acqua, come d'animo molto generoso, dona nel mezo della vittoria all'inimico atterrato quello che egli non aveva combattendo potuto conseguire. ↓

Facc. 25, v. 14 [pag. 386, lin. 8-11]: *Però fa quegli arginetti bistondi e gonfiati, come violentata dal peso della falda, la quale, per esser larga ancora, donde si cagiona compartimento di peso sopra molte più parti d' acqua, non vince la resistenza etc.*

Vedesi da queste parole, e un poco più abbasso da quest' altre: 10 *Onde che meraviglia se, ben che l' altre parti dell' acqua non sien divise, la tavoletta cala al fondo ad ogni modo, quando averà superata la difficoltà di dividere il principio e la superficie?* vedesi, dico, che il Sig. Colombo è di parere che la falda, quando galleggia, non abbia nè anco cominciato a dividere 'l principio e la superficie dell'acqua, ma solamente la calchi alquanto, cedendogli quella come farebbe una coltrice. Ma credo pure che dal poter, quando gli piaccia, veder una tavoletta grossa un palmo, e anco quattro, e venti, esser tutta sotto 'l livello dell' acqua, nè però profondarsi, ma sostenersi mercè dell' aria compresa tra gli arginetti, nè più nè meno che la falda del piombo, gli 20 doverrà cessar questa fantasia, nè dovrà più persistere in voler attribuir la causa di quest'effetto all'impotenza di fender l'acqua. Anzi, s' e' volesse (siami lecito usar una sua frase) *aprir gli occhi della mente,* potrebbe accorgersi che la sua tavoletta d'ebano non fa mai nell'acqua maggior divisione che quando galleggia; perchè allora ha fatto nell' acqua una spaccatura larga quanto è lei, e profonda più di tutta la sua grossezza tanto quanto importa l'altezza de gli arginetti, dove che quand' ella descende non fa altra apertura che quanto basta a capir la sua mole solamente; la qual differenza importa tanto, che una falda d' oro galleggiante fa una fessura nell' acqua venti volte 30 maggiore che quando cala in fondo. Però, Sig. Colombo, quando voi in questo luogo e altrove nominate *total divisione* quella che fa l' assicella descendente, e *non totale* anzi *nè anco parziale* quella che ella fa quando galleggia, dovreste dichiarar un poco più apertamente quello che in vostro linguaggio importi questa division *totale,* e qual misura o requisiti o termini abili voi gli assegnate; perchè di due divisioni e penetrazioni, per un ordinario si chiamerà più totale la maggiore che la minore; nè si vede ragione alcuna, se voi non l' assegnate,

per la quale l'apertura fatta dalla falda mentre ella galleggia tra la profondità de gli argini si debba chiamare manco totale, che dopo che di lei ne sarà riserrata una parte, e bene spesso la maggiore, nel ricongiugnersi gli arginetti, togliendosi via tutta la cavità tra loro contenuta: e perchè non si deve credere che voi non abbiate pensato a tutte queste difficoltà, mi maraviglio che non l'abbiate risolute. Io poi, che in mille rincontri ho osservato che chi s'appiglia al falso è necessitato a dir tutte le cose non solamente non vere, ma diametralmente contrarie alla verità, credo che anco nel presente particulare quello che prima da Aristotile e poi da voi vien portato 10 per cagione del galleggiar della falda di piombo, sia tanto falso, che per dir cosa più vicina al vero bisogni dir tutto l'opposito; perchè, sendo prima manifesto che la falda di piombo o d'oro, mentre galleggia, ha fatto nell'acqua una divisione e apertura venti volte maggiore che quando ella cala al fondo, e vedendosi appresso che ella non descende se prima non se gli serra sopra l'acqua, chi non vede che molto più conforme al vero filosoferà colui che dirà: « La falda non descende per la resistenza che fanno le parti dell'acqua al riunirsi e chiudersi dopo che sono state divise e aperte », che quello che produrrà la resistenza delle medesime parti alla divisione e penetrazione? 20 Voi poi andate pian piano introducendo e accoppiando alcune parole e concetti de' quali io non saprei cavar la connessione e applicazione, nominando *compartimenti di peso*, e *resistenze assolute*, e *crolli*, e *momenti*, e *divisioni totali*, sin che entrate a scrivere alcune cose vere, ma prima scritte per l'appunto dal Sig. Galileo; e servendovi del secondo artifizio, andate innestando questi veri con le cose false e confusamente dette innanzi, acciò il lettore, restando con quest'ultimo buon sapore di verità, non torni a ruminare le fallacie di già inghiottite.

Facc. 25, v. ultimo [pag. 336, lin. 33-35]: *Non si è mai negato, nè si può negare, che a cotal effetto non concorrono più cagioni: però si fa* 30 *menzione della figura, come principale fra tutte l'accidentali.*

Parmi che da queste parole del Sig. Colombo si possa raccòrre, che noi non siamo ancora alla metà delle cause concorrenti a produr l'effetto del galleggiare le falde di materia più grave dell'acqua; perchè dicendo egli che la figura è *principale tra le accidentarie*, ne séguita in conseguenza che ce ne sieno dell'altre pur accidentali, e che anco vi sien poi le essenziali, delle quali non sen'è ancora

prodotta nessuna: tal che quando il Sig. Galileo si crederà d'aver finita la quistione col mostrar che la figura non ha che fare in questo negozio, il Sig. Colombo se gli farà incontro con parecchie altre cause accidentali, e poi anco, quando queste non bastassero, si verrà alle secondarie, alle istrumentali, e poi all'essenziali, mostrando come al vero e saldo filosofare bisogna aver copia grande di cause e di partiti, e non si fermar sopr'una cagion sola, come ha fatto il Sig. Galileo, mentre non ha introdotto altro che la minor gravità rispetto all'acqua.

10 Facc. 26, v. 7 [pag. 336, lin. 39 — pag. 337, lin. 1-3]: *E se ben a bagnarla si leva la siccità e cala al fondo, senza rimuover la figura nè altro, io risponderò, prima, quel che rispondete voi, se ben voi male e io bene rispondo; cioè che non è più un'assicella d'ebano, ma un composto d'acqua e d'ebano, e il corpo si dee prender semplice, con le qualità che gli ha date la natura, e non alterarlo.*

Veramente, Sig. Colombo, che questa vostra prima risposta è tanto ingegnosa, che m'ha quasi tirato dalla vostra. E per dir il vero, avete mille ragioni a non voler che 'l Sig. Galileo vi ponga legge in mano di bagnar o non bagnare l'assicella, già che a voi tocca, e non 20 a lui, a far veder in esperienza come un solido che quanto alla gravità andrebbe in fondo, mercè della figura dilatata galleggia; e però, se ben il Sig. Galileo può ragionevolmente pretendere che si rimuova l'aria, perchè questa, per dir il vero, è una sustanza e un corpo leggiero potente a far galleggiare altro peso che un'oncia di piombo, e non è una qualità che la natura abbia data alle falde, egli non per ciò deve pretendere nel modo del levarla, nè voler che voi la leviate a modo suo, col bagnar l'assicella o con altra sua invenzione, ma deve contentarsi e bastargli che la sia levata in qualche maniera. Però, Sig. Colombo, per chiarirlo, levate pur via quell'aria che de-30 scende con la falda sotto 'l livello dell'acqua, e levatela a modo vostro, senza bagnar la tavoletta, e fategliela veder galleggiante; e poi anco, quando vi bisognasse far vedere andar al fondo alcun solido non alterato, ma semplice e con le sole qualità che la natura gli concede, non glielo lasciate già bagnare, e non gli lasciate metter le mani in quel che non gli tocca, ma fatelo veder voi congiunto con la sua natural siccità descendere sino al fondo senza immollarsi, acciò che non si possa dire che ei sia un composto d'ebano e d'acqua. Potete

ben intanto, per questa volta scusarlo se egli volse pigliarsi briga di significarvi un modo assai spedito per far che l'aria non descendesse con la tavoletta sotto 'l livello dell'acqua, che fu col bagnarla; perchè io credo ch' e' lo facesse senza mira d'ingannucciare e senza pensare al disordine che ne poteva seguire, cioè che voi ancora potessi pretender, per l'opposito, che un simil solido s'avesse a mettere sott' acqua senza che ei si bagnasse.

La vostra seconda risposta non è meno ingegnosa della prima, mentre dite [pag. 337, lin. 4-7] che *nè l'acqua nè la tavoletta posson mostrar la virtù loro l'una contr'all'altra, a bagnarla; perchè l'acqua trova acqua nella congiunzione, e non legno, il quale è duro e non flussibile, è tenace e secco e non umido, d'onde deve nascer l'operazione come da qualità contrarie.* Queste, come dico, son acutissime considerazioni; e più concludenti ancora saranno dopo che avrete rimosse tutte le difficoltà che par che possino perturbarle, delle quali io ne andrò toccando alcuna di quelle che pur ora mi sovvengono: e già ch' e' si vede che a produr quest' effetto del galleggiare tutte le qualità contrarie che si trovino tra le falde e l'acqua fanno per voi, non vi mancheranno mai refugii dove ritirarvi per salvarvi dall' istanze dell' avversario; perchè quando egli vi destruggesse 'l contrasto tra l'umidità e la siccità, già si vede preparata la durezza della falda, contraria alla flussibilità dell'acqua; tolta questa, non sarà fuori di proposito l'addurre la trasparenza dell'acqua, contraria all' opacità dell' ebano, e cent' altre che io, come inesperto, non mi saprei mai immaginare. Ma fermandomi alquanto sopra le addotte sin qui, dirò alcuni pochi dubbii, per sentirne la soluzione.

E prima, Sig. Colombo, voi attribuite assai alla flussibilità dell' acqua, contrariante alla durezza dell' ebano, come che da tal contrarietà si cagioni meglio il galleggiare. Ma io averei creduto tutto l'opposito, cioè che quanto quel corpo che s'ha da penetrare fusse più tenue cedente e flussibile, e l'altro che deve far la divisione e penetrazione fusse più duro, tanto più agevolmente seguisse l'effetto; sì come anco averei stimato che la tavoletta più resistenza fusse per trovar nel divider i mezzi che fosser di mano in mano manco flussibili, come sarebbe che meno agevolmente ella avesse diviso, v. g., il mele che l'acqua, meno ancora la cera che il mele, assaissimo manco poi avrei creduto che ella avesse potuto penetrar un'altra mole d'ebano,

ancor che di qualità similissima: tutta via, conforme a questa vostra dottrina, è forza che l'ebano penetri e divida l'altr'ebano senza una fatica al mondo, essendo tanto simili di qualità. Dubiterei, secondariamente, come, non potendo l'acqua mostrar la virtù sua (secondo che voi affermate) contro una falda bagnata, ella la possa mostrar contro alla falda descendente, ritardando grandemente il suo movimento, la quale è pur tutta circondata dall'acqua e, in consequenza, è bagnata. Terzo, come ho ancor detto di sopra, non potendo nascere operazion alcuna tra due corpi li quali prima non si tocchino, e perchè 10 ho per difficile che l'acqua possa toccar l'ebano senza bagnarlo, avrei creduto che tra l'acqua e l'ebano non potesse nascer operazione alcuna dependente da contrarietà di secco e d'umido, poi che tal contrarietà si leva via subito che si fa il toccamento. Quarto, avrei ben creduto che incrostandosi di cera o di pece una tavola, e ponendola poi nell'acqua, l'acqua fusse per trovar cera o pece, e non legno; ma non avrei già mai immaginatomi, che un poco d'acqua che bagni la medesima tavola, fusse per difenderla in modo, che gettandola in altra acqua ella fusse per restarne intatta; ma più presto avrei stimato che la second'acqua avesse fatto lega con la prima, 20 e si fussero accordate a toccarla, come se tutta fusse stata un'acqua sola; e tanto più quanto voi medesimo dite che i fluidi, e massime quelli che son similissimi, non si posson toccar senza mescolarsi e confonder le parti.

Producete la vostra terza instanza scrivendo [pag. 337, lin. 7-11] che *la superficie del legno non può operar nulla, non essendo in atto scoperta (e ogni filosofo sa che la virtù, che non si riduce all'atto, non opera): in atto veramente sarebbe la superficie dell'acqua con la quale fusse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell'ebano. Adunque la figura è causa di far galleggiare.* Ma stante questa sottile specolazione, che la virtù che non è 30 in atto non operi nulla, e che la superficie dell'assicella quando è bagnata non sia in atto, bisognerà che questa superficie o figura bagnata non possa nè anco ritardare 'l moto dell'asse che va al fondo; perchè questo sarebbe operar qualche cosa, † e voi volete che la non possa operar nulla. ↓ Giugnemi anco molto nuovo, che una superficie non sia in atto se non quando è asciutta e scoperta, e molto mi rincresce de' pesci, li quali, essendo sempre bagnati e coperti dall'acqua, è forza che non abbiano mai la lor pelle e le loro squamme in atto,

† ma sempre in potenza solamente; ↓ e peggio è che i pescatori ancora non devon aver la pelle delle gambe in atto mentre stanno nell'acqua sin al ginocchio. Desidererei ben sapere che privilegio abbia l'acqua, più dell'aria o de' panni, di potere disattuar le cose che ella cuopre, e quelli no; † onde si possa affermar, le superficie coperte dall'aria esser in atto, ma non già quelle che vengon ricoperte dall'acqua. ↓ Anzi maggior difficoltà mi fa un passo scritto da voi nella seguente facc. 27, v. 31 [pag. 338, lin. 17], dove attribuite all'aria l'operazione di far galleggiare quei corpi ne' quali ella si trova solo virtualmente o vero disseminata per i suoi pori; nè in tal caso vi dà fastidio se ella vi sia in atto o no, o vero che ella vi sia † scoperta o pur rinchiusa e ↓ coperta, nè vi veggo punto ansioso che questo coprimento gli tolga l'esser in atto. † Ma più vi dico, Sig. Colombo, che Aristotile attribuisce la causa del galleggiare le falde di piombo e l'assicella d'ebano, non alla superficie, ma alla figura dilatata; però, per ben applicare questa vostra considerazione, bisogna che voi diciate che 'l bagnar la tavoletta fa che ella perda l'esser dilatata in atto, e solamente resti spaziosa in potenza, che è quanto se si dicesse che tal figura sparsa, nel bagnarsi si raccoglie e diventa stretta. ↓ Sarà, dunque, necessario che voi con sottili distinzioni riordiniate questi vostri 'ngegnosi discorsi, † acciò non si resti privo dell'utilità che ne possono arrecare. ↓ E questi, signori lettori, sono gli argumenti in vigor de' quali il Sig. Colombo conclude che *la figura è causa del far galleggiare la falda d'ebano*, e afferma che il Sig. Galileo *si trova stretto fra l'uscio e 'l muro.*

Facc. 26, v. 37 [pag. 337, lin. 25-28]: *Imperochè, o sia l'aria insieme con gli arginetti, o sia che altra cosa si voglia, basterà ad Aristotile e a gli avversarii vostri che non sia falso 'l detto loro, ma il vostro, cioè che la figura v'abbia che fare.*

Aristotile, nel voler assegnar la cagione del galleggiar delle falde, una sola ne assegna, resultante dalla larghezza impotente a dividere e dalla resistenza della tenacità dell'acqua: il Sig. Galileo una sola ne dimostra, cioè la leggerezza del corpo che se li congiugne sotto 'l livello dell'acqua, e ha escluso tutte le altre e in particolare quella posta da Aristotile: viene il Sig. Colombo, pretendendo aiutare Aristotile, e si riduce a dire che, ancor che fosse la cagione dal[1] Sig. Galileo ben assegnata, tutta via Aristotile non ha detto male, perchè non ha esclusa l'aria, addotta dal Sig. Galileo, ma ben ha detto male il Sig. Galileo e si è ingannato, escludendo la figura, † senza pur metterla a parte in

[1] La stampa: *del.*

questo fatto. ↓ Nel qual discorso considerisi l'errore del Sig. Colombo, in voler che uno che ha tralasciata la vera cagione d'un effetto, abbia rettamente intorno a quello filosofato, pur che egli nominatamente non abbia esclusa quella tal cagion vera. Ma chi non vede che in questa maniera di filosofare, ancorchè uno pronunziasse grandi stravaganze per cagioni delli effetti che si cercano, filosoferebbe in eccellenza, pur che, conforme a questa ritirata del Sig. Colombo, tralasciasse di escludere qual si voglia altra cagione, tra le quali † necessariamente ↓ si troverebbe ancora la vera? † E così chi dicesse che 'l veleno del capo o della coda del dragone fa doventar livida e oscura la luna, 10 quando se gli accosta, benissimo filosoferebbe, tuttavolta che nominatamente non escludesse l'interposizion della terra, vera cagione dell' ecclisse lunare. ↓ Ma dico di più: che Aristotile ha fatto una cosa sola, cioè assegnata quella che egli stimava cagione, e non l'ha provata; e il Sig. Galileo non solo dimostra come † la causa addotta da Aristotile, cioè ↓ la figura, non può produr cotal effetto del galleggiare (il che bastava per convincere gli avversarii), ma ancora dimostra la vera cagion dell'effetto; e ne doveva esser ringraziato. E quando 'l Sig. Colombo argumenta al principio di questa faccia, e replica nel fine: « Quella è cagione, la quale posta si pon l'effetto, e levata si leva; adunque la larghezza della figura è cagione del galleggiare », dico che questo 20 modo di argomentare, applicato come conviene, è per sè solo bastante a difinir questa controversia, mostrando tutto 'l torto esser dalla parte del Sig. Colombo. Si dubita, se sia la figura dilatata causa del galleggiar la falda di piombo, come vuole il Sig. Colombo, o pur l'aria congiuntagli, come vuole il Sig. Galileo: si accordano amendue, quella dover esser reputata vera cagione, la qual posta segue l'effetto, e rimossa non segue: bisogna ora trovar modo di far l'esperienza esattamente. Il modo esatto per il Sig. Colombo è il far vedere come un pezzo di piombo, quando gli sia applicata la figura larga, senz'aria galleggia, e che egli non galleggi rimossa tal figura, tenendo sempre 30 rimossa l'aria ancora; perchè chi volesse applicargli la figura larga insieme con l'aria, e rimuovendo poi la figura rimuover l'aria ancora, e dir poi che la cagione della diversità d'effetto, che si vedesse seguire, derivasse dalla figura e non dall'aria, opererebbe e concluderebbe scioccamente, nè si potrebbe da cotale operazione concluder niente, ma resterebbe sempre dubbio se la diversità dell'effetto dependesse dalla figura o dall'aria. Il modo esquisito per il Sig. Galileo sarebbe applicare al piombo l'aria, rimuovendo ogni sorte di figura, e poi levar l'aria, tenendo pur sempre rimossa ogni figura: ma perchè

non è possibile avere il piombo senza qualche figura, sì come è possibile averlo senz'aria, il Sig. Galileo trova rimedio a questa difficoltà; e questo fa egli mentre dimostra che quel pezzo di piombo il quale ridotto in una falda e congiunto con una quantità d'aria galleggia, fa l'istesso ridotto in ogn'altra figura, purchè gli resti la medesima quantità d'aria; e che il medesimo piombo, rimossa l'aria solamente, e lasciatogli qual si voglia figura, non galleggia mai. Ma il Sig. Colombo sin qui ha usato quel modo di esperimentare inutile e fallace, perchè quando egli ha posta la larghezza, vi ha voluto l'aria ancora, e rimovendo tal figura, ha levata l'aria parimente; e però non ha concluso 10 niente in pro suo: ma ben ha necessariamente concluso e concludentemente maneggiata la regola e l'esperienza il Sig. Galileo, mentre ha dimostrato al senso e alla ragione, che congiunta tant'aria col piombo egli galleggia sotto tutte le figure egualmente, e che rimossa l'aria egli egualmente sotto nessuna figura sta a galla. Però, Sig. Colombo, sin che voi non mostrate che il piombo dilatato in falda galleggi rimuovendone l'aria o altro corpo leggiero che seco si accoppiasse, potete esser sicuro d'avere il torto. E se considererete queste cose, potrete conoscere quanto il vostro filosofare è inferiore a quel del Sig. Galileo; poichè egli, senza aver mai bisogno di ricorrere a tante 20 cause primarie, secondarie, instrumentarie, per sè, per accidente, a figure, a siccità, a resistenze di continui, a viscosità, † a flussibilità e durezze, a superficie in atto e scoperte, a dissensi e antipatie, a untuosità, ↓ a circostanze, a materie qualificate, a termini abili e a cent'altre chimere, † che sono vostri refugii, ↓ con una sola, semplice e reale conclusione, esente da tutte le limitazioni e distinzioni, rende ragione d'ogni cosa; e questa è che tutti i corpi che si pongono nell'acqua e sono in specie men gravi di lei, galleggiono, ma se saranno più gravi, di necessità vanno al fondo: e se nel por nell'acqua la falda di piombo voi non ci mettessi altro corpo leggieri in sua compagnia, 30 ella se ne andrebbe senz'altro al fondo.

Quando poi il Sig. Colombo e altri con esso lui dicono che in ogni modo, ancorchè sia l'aria cagione del galleggiare, tutto è per benefizio della figura larga, che ammette sopra di sè gran quantità d'aria, non fanno altro in questa fuga che darmi occasione di dimostrare, che nel voler moderar la prima lor falsità incor-

24. *abili, e insino a dir che allora si è trovata a bastanza la vera cagione, quando ella non si è esclusa —*

rono in inconvenienti maggiori del primo; perchè, stante questo, io dimostrerò, la figura larga essere inettissima sopra le altre figure a fare quanto loro pretendevano in principio che ella sola potesse fare. E la ragione è manifesta: poi che si vede che una falda di piombo distesa sarà men atta a galleggiare della medesima falda ridotta in figura, v. g., di campana da stillare, che pur per loro è figura tra le più inette al galleggiare, essendo accomodata al fendere e penetrare; sì che non galleggia per altra cagione, che per esservi dentro più aria che nella falda. Se dunque vogliono ammettere e confessare l'aria come necessaria[1] all'effetto del galleggiare, bisogna che confessino, la figura larga e piana 10 essere sopra tutte inettissima a produr tale effetto; anzi, che è più importante, tutte le figure possono produrlo, onde il nominar la figura è superfluo: ma se non vogliono ammetter l'aria come necessaria, in questo caso sono in obbligo di mostrar una falda piana che galleggi senza l'aria.

Il Sig. Galileo ha diligentemente esaminata e esplicata la cagione per la quale le falde di piombo e altri simili corpi galleggiono, e mostrato esser la medesima in tutte le cose che stanno a galla: la quale è, che mentre che quel corpo che si mette nell'acqua si va tuffando a parte a parte sotto 'l livello dell'acqua, occupando in essa spazio, è forza che l'acqua gli ceda il luogo e si parta, e si sollevi all'in su, non avendo altro 20 luogo dove ritirarsi, al qual sollevamento ella, come grave, va contrastando; e però bisogna paragonare la gravità dell'acqua con quella del corpo che in lei si va demergendo; e sin che 'l peso del corpo che descende è superiore al momento dell'acqua che viene scacciata, egli séguita di descendere; ma quando l'acqua scacciata contrappeserà la forza del corpo premente, allora si fa l'equilibrio e la quiete. Presa, dunque, la tavoletta d'ebano e posata su[2] l'acqua, ella non si ferma, perchè si trova ancora nella region dell'aria, dove ella è grave e descende; però comincia a penetrar dentro all'acqua, discacciandola dal luogo dove ella va entrando, descende sin che è tutta dentro e con la sua 30 superior superficie pareggia quella dell'acqua, ma non però si ferma ancora, perchè, essendo quel pezzo d'ebano più grave di altrettanta acqua, il peso e momento suo resta ancor superiore a quel dell'acqua discacciata, e però séguita ancora d'affondarsi, come più grave dell'acqua; e nel suo abbassarsi più del livello dell'acqua, si vede col senso della vista, l'acqua circunfusa al perimetro della tavola rimaner superiore, cioè più alta della superficie di essa tavola, e sostenersi

[1] Riguardo al tratto da « necessaria » a « aria » (lin. 13), cfr. l'Avvertimento.

[2] La stampa: *d'ebano posta su.*

formando alcuni arginetti, che descendono dalla superficie dell'acqua circonfusa sino a i termini della superficie della tavoletta. Questo spazio circondato da gli arginetti, che in lunghezza e larghezza è quanto la superficie dell'assicella, e in altezza, o vogliàn dir profondità, è quanto l'altezza de gli arginetti, il Sig. Galileo, e, credo, tutti gli altri uomini del mondo, stima che sia occupato da aria che va seguitando l'assicella; di maniera che nell'acqua si viene a ritrovare uno spazio occupato dalla tavoletta e da quell'aria che l'ha seguita sotto 'l livello, e l'acqua che si trova scacciata, non è più quella sola che fu scacciata dall'ebano solo, ma ci è di più quella 10 che ha ceduto 'l luogo per l'aria compresa tra gli arginetti: ma perchè quest'aria insieme con la tavoletta già non sono più gravi di quella quantità d'acqua che andrebbe a riempiere lo spazio occupato nell'acqua da essa tavoletta e aria, però la tavoletta non descende più; perchè se ella avesse a descendere ancora, bisognerebbe (non si rompendo gli argini, anzi seguitando di sostenersi) che altra acqua si discacciasse e sollevasse, il che è impossibile, avendone di già la tavoletta sollevata tanta, quanta fu possibile al suo peso; per lo che la tavoletta si ferma, nè più descende.

Questo è il modo col quale la tavoletta penetra l'acqua, l'acqua 20 scacciata gli contrasta, e l'aria aiuta a sostener la tavola: del quale perchè il Sig. Colombo non è mai potuto restar capace, però ha scritto tante vanità e stravaganze; e ora, benchè egli vegga col senso la falda più bassa del livello dell'acqua, vegga gli arginetti, intenda che tra essi è compresa aria, capisca che tutto questo spazio, contenente tal aria e la tavoletta insieme, è maggiore che la mole sola della tavoletta, intenda anco che dove succede l'aria è forza che si parta l'acqua, e sappia che l'acqua, come grave, repugna all'esser alzata sopra 'l suo livello, con tutto, dico, che egli capisca tutte queste cose a parte a parte, nell'accozzarle insieme e formarne il discorso e la ragion vera 30 e reale del galleggiare della falda, egli mostra di confondersi e perder il filo, e in guisa tale si allontana dalle verità patenti e manifestissime, che egli in questo luogo va formando querele e processi per far condennar come impossibili le cose che il senso ci mette davanti; e dopo una sua inutil considerazione trimembre di modi diversi secondo i quali l'aria può ritrovarsi con altri corpi, non vuole in conto alcuno che quella che è tra gli arginetti e contigua all'assicella gli possa esser

d'aiuto, per il suo galleggiare, più che se ella non vi fusse; e *la ragione è* (come egli scrive a facc. 28, v. 5 [pag. 338, lin. 30-34]), *perchè non vi è necessità alcuna che dia cagione all'aria di non lasciar libera la tavoletta; poi che l'acqua potrebbe scorrer su per la*[1] *superficie di essa tavoletta liberamente e occupare il luogo che lascierebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria e potente a vincer la resistenza che le facesse*. Sig. Colombo, volete voi dire che queste cose non sono, o pur volete dir che elle son mal fatte? Se voi voleste dir che le non fussero, già la falsità del detto è manifesta al senso; perchè nè l'aria lascia libera la tavoletta, ma la segue, nè 10 l'acqua scorre su per la superficie di quella, nè occupa quel luogo che lascerebbe l'aria, nè si fa alcuna di queste cose che, † secondo 'l parer vostro, ↓ si potrebbon fare. Ma se voi voleste dire che queste cose non stian bene † e che a verun patto non dovrebbon seguir così, ↓ io son ben con voi, e dico che l'aria dovrebbe lasciar annegar la tavoletta, e che l'acqua non si dovrebbe lasciar ritener dentro ad argini o altro, ma farebbe bene a scorrer sopra la falda e non si lasciar con vergogna occupar il luogo dall'aria, poi che ella è più gagliarda e potente a vincer la battaglia, e l'aria gli cederebbe finalmente il campo: tutto questo è un ragionevolissimo discorso, e dovrebbe seguir 20 così, e credo che anco il Sig. Galileo l'intenda per questo verso; ma egli non ci può far altro, e però non vi lamentate di lui, ma querelatene la natura che permette queste ingiustizie. Per qual cagion poi questi arginetti non si rompino e l'acqua non iscorra, e se l'aria si racchiuda là entro per non dar il vòto o per virtù calamitica o per altro, io per ora non mi ci voglio più affaticare: basta, Sig. Colombo, che questi atti sono e si veggono e producono l'effetto, nè ciò si può negare. Applaudo bene all'altra accusa che voi date a gli arginetti, li quali non devono (come voi accortamente considerate) sostenersi e far argine all'istess'acqua per non dar il vacuo, nè meno per 30 virtù calamitica che tenesse l'aria attaccata alla tavoletta; e intendo benissimo, e son dalla vostra, che questa virtù calamitica dovrebbe più presto attrar l'acqua de gli stessi arginetti e farli riunire: tutti questi atti stanno male, ma, di grazia, non ne fate autore il Sig. Galileo, che mai non ha scritte o pensate simili sciocchezze; biasimate pure chi se l'ha immaginate, chè a lui si pervengono le rampogne:

---

[1] La stampa: *scorrer sopra la*.

ma quanto alla pratica dell'effetto, e' bisogna che noi ci accomodiamo a dir che gli è vero, poi che ci son tanti occhi che lo veggono. Vorranno poi questi signori accusar il Sig. Galileo, come che egli o non resti capace della dottrina d'Aristotile, o non ne faccia quel capitale che si converrebbe: ma io dubito del contrario, mentre veggo 'l Sig. Colombo affaticarsi di persuader, per via di discorso e di ragioni, il rovescio di quel che il senso ci manifesta, scordatosi o non reputando vera la sentenza d'Aristotile contro a quelli che lasciano 'l senso manifesto per seguir quello che il discorso gli detta.

Facc.[1] 29, v. 3 [pag. 339, lin. 26-28]: *Perchè si risponde che, non sentendo l'aria violentarsi, non può far resistenza alcuna.* 10

La violenza che fa l'aria per non esser abbassata sotto il livello dell'acqua, non deve nè può misurarsi dall'esser abbassata † molto o poco sotto il livello dell'acqua, ↓ come si pensa e scrive il Sig. Colombo, perchè la medesima quantità d'aria da egual virtù sarà trattenuta sotto il livello tanto un mezo dito quanto cento braccia: sì che non dal poco abbassamento, ma sì bene dalla quantità dell'aria, si deve misurare la resistenza; la quale, perchè ha relazione in questo caso alla forza della falda, non si può dire assolutamente che ella sia nè poca nè molta, ma è appunto tanta, quanto basta per sostenere essa falda. 20

Facc. 29, v. 8 [pag. 339, lin. 31]: *La quale fa più forza per esser più grave e non cedente come l'acqua.*

Che l'aria sia sotto il livello dell'acqua nel caso dell'esperienza della tavoletta, non può essere nè dal Sig. Colombo nè da altri negato mai: il dir poi che ci stia senza violenza, è un dire che il leggieri stia sotto il grave, e che non abbia inclinazione di ridursi al proprio luogo. Ma quando il Sig. Colombo non voglia altro, io mi piglierò libertà di concedergli, senza repulsa del Sig. Galileo, che l'aria non riceva violenza alcuna nell'abbassarsi sotto il livello non solo quel brevissimo spazio che importa l'altezza de gli arginetti, ma un braccio e dieci e mille; sì che, abbassandosi la tavoletta e sostenendosi gli argini, l'aria l'andrà[2] seguendo sempre, senza sentir violenza alcuna, giusto come accade quando si cava un pozzo, il quale se si profondasse ben sin al centro della terra, l'aria scenderebbe a riempierlo sempre, se l'acqua o altro corpo non vi andasse. Ma perchè il Sig. Colombo non ha mai potuto capire 'l modo col quale 30

[1] Riguardo al tratto da « Facc. » a « esser » (lin. 13), cfr. l'Avvertimento.

[2] La stampa: *l'aria andrà.*

l'aria concorre al galleggiamento della falda, però ha fatti tanti discorsi vani e lontanissimi da questo proposito.

Figuratevi dunque, Sig. Colombo (per veder s'è possibile che voi restiate capace di questo punto), d'aver una tavola di piombo quadra, di un braccio per ogni verso, e grossa un palmo, e che gli arginetti dell'acqua si sostenghino sempre in qualunque altezza: intendete poi che ella sia posata su l'acqua; già, come gravissima, non si fermerà su la superficie, ma la penetrerà, e quando ella sarà entrata tutta nell'acqua, già avrà scacciata l'acqua che gli ha ceduto 'l luogo. Segue la tavola di ca-
10 lar sotto 'l livello, e non iscorrendo l'acqua, ma sostenendosi gli argini, fa come un pozzo nell'acqua, e l'acqua, che da quello viene scacciata, si ritira e s'alza, non avend'altro luogo dove ridursi: or quando la tavola avrà incavato nell'acqua una caverna, o volete dire un pozzo profondo, v. g., quattro braccia, e in consequenza avrà alzato † circa ↓ quattro braccia cube d'acqua, le quali peseranno quanto essa tavola, che volete voi che ella faccia? Volete che ella séguiti ancora di profondarsi e di far la caverna maggiore, sollevando ancora dell'altra acqua? non vedete voi che ciò non può farsi, perchè quel piombo non può seguitar d'alzar altr'acqua, avendone alzata quant'il suo peso
20 ha potuto? Si fermerà, dunque, nè più si profonderà, e il più profondarsi gli vien proibito dal peso dell'acqua già alzata e che ancor doverebbe alzarsi, nel farsi la caverna maggiore: e questa è la vera e immediata cagione del fermarsi la tavola senza scendere sino al fondo, la quale è stata, con quanta chiarezza si poteva maggiore, dichiarata dal Sig. Galileo; il quale ha anco, per maggiore intelligenza e per venire alle dimostrazioni di molti particolari che accaggiono in cotale effetto, considerato quel corpo che succede a riempiere quella cavità, il quale è il più delle volte aria, e l'ha paragonata con l'acqua, servendosene in molte dimostrazioni, come nel suo trattato si vede.
30 Ora il disputare se quest'aria va a occupar quel luogo con resistenza o senza, se per virtù calamitica o per non dar vacuo, e cercar perchè gli argini si sostenghino, è fatica inutile per quelli che volessero perturbar l'evidenza di questa ragione, la quale acquista tutto 'l suo vigore dall'esser vero che quella falda, insieme con quel corpo che la segue, occupa nell'acqua tanto luogo, che a riempierlo d'acqua ce ne vorrebbe tanta, che peserebbe appunto quanto tutto quel corpo che fa la cavità: che in fine è l'unica e vera causa del galleggiare

di tutte le cose che galleggiano. E se mi sarà succeduto il far che voi restiate capace di questo discorso, so che intenderete, senza che io più mi affatichi, quanto inutilmente voi andiate proponendo di rimuovere quest'aria con bagnar la tavoletta eccetto che una corda intorno al perimetro, o veramente con l'ugnerla, che sono tutte cose troppo ridicole. Quando il Sig. Galileo dice a gli avversarii: *Rimovete l'aria,* non vuol dire: « Mettete tra l'aria e l'assicella un velo d'acqua o d'olio, sì che non la tocchi », ma vuol dire: « Rimovete l'aria dalla cavità compresa tra gli argini »; anzi se voi non troncaste i suoi periodi, ma gli portaste interi, avreste detto con lui: « Rimuovasi l'aria, sì che quel che si trova nell'acqua sia semplice ebano, e non un composto d'ebano e d'aria ». Però ingegnatevi pure per l'avvenire di far vedere, la falda di piombo solo nell'acqua galleggiare; altramente bisogna cedere alla ragione e all'esperienza.

Facc. 29, v. 23 [1] [pag. 340, lin. 4-6]: *Della qual virtù calamitica, perchè si è da me ragionato e disputato allungo contro i seguaci del Copernico, che vuol che la terra si muova (e voi l'avete letto, e non ci rispondete cosa alcuna), però qui non ne dirò altro.*

Il [2] presente luogo, e il medesimo replicato a facc. 47 [pag. 356, lin. 18-20], e qui e là fuor di tutti i propositi, mi sforzano ad allontanarmi alquanto da quei termini che da principio prefissi a questa scrittura, e considerar alcune cose vostre, pur lontane dal caso, intorno a questa virtù calamitica e a questo introdur che fate ora di vostri scritti contro al Copernico, veduti senza rispondervi dal Sig. Galileo.

E prima, sapendo io l'introduzion della virtù calamitica essere stata di uno di quei signori che dissentivano dal parer del Sig. Galileo (dico introdotta per un sol transito di parole; non che quel che l'introdusse [3] ci facesse sopra tal reflessione, nè ci si fondasse in maniera, che trovandosi poi tal proposizione esser falsa, dovesse esserne fatto capitale alcuno contro il suo autore, se non da chi fosse, † qual sete voi, più che ↓ mendico di altri attacchi), mi son maravigliato non

[1] La stampa: *Facc. 26, v. 29.*

[2] Prima di « Il presente luogo » si legge nel ms., di mano di GALILEO e cancellato, quanto appresso: « Una inaspettatissima scappata che voi, fuor di tutti i propositi, fate addosso al Sig. Galileo, mi forza a farne una a me ancora, fuor del mio instituto: ma non sarà senza vostro utile, se vorrete ricever in grado l'esser avvertito di quanto mal convenga l'andar pubblicando al mondo difetti del prossimo, li quali senza la vostra pubblicazione sarebbon restati occulti, e di quanto non solamente mal convenga, ma passi i termini del decoro, l'imporgli mancamenti che egli non ha, ma voi solo ve gli figurate e fingete ».

[3] Il CASTELLI aveva scritto: « non che quel cavagliere »; e a « cavagliere » fu sostituito, di pugno d'un terzo, nel ms. « che la produsse ».

poco nel veder detta virtù calamitica tante e tante volte buttata[1] in occhio al Sig. Galileo in questo vostro Discorso. Ma tra tutti i luoghi dove fuor d'ogni proposito l'introducete, questo è molto notabile, poichè la fate oncino d'attaccarvi uno sproposito maggior de gli altri, dicendo voi aver lungamente trattato della virtù calamitica in una vostra scrittura contro i seguaci del Copernico, † che vuol che la terra si muova, ↓ la quale scrittura dite appresso aver il Sig. Galileo veduta, e non gli aver risposto. Io non so intendere quel che abbia che fare in questo luogo, anzi in questo libro, l'aver voi scritto della calamita e contro al Copernico, e non vi essere stato risposto dal Sig. Galileo. Mosso da cotal meraviglia e, confesso, 10 da qualche curiosità, mi ridussi, quando incontrai questo luogo, a passare alcune parole circa questo fatto col Sig. Galileo, dal quale ottenni anco, dopo alcune repulse, di veder la nominata vostra scrittura; e avanti che io la leggessi, anzi pur prima che io da lui mi partissi, gli dimandai per qual cagione, stimando egli il sistema Copernicano molto più conforme al vero che il Tolemmaico o Aristotelico, e' non avesse tentato di rispondere alle vostre obiezzioni. Di ciò mi addusse diverse ragioni; dicendo, prima, che non sapeva che voi scriveste più contro di lui che contro altri, non nominando nessuno, e che però non sentiva obbligo alcuno a dover rispondere; anzi, di più, non essendo la vostra scrittura publica, ma privata, diceva che ella non poteva obbligare altrui, e che troppo laboriosa 20 impresa sarebbe il voler impugnar quante scritture private vanno in volta. Altra più forte ragione mi addusse, e fu che ritrovandosi (diceva egli) nella vostra scrittura molti errori da non poter di leggieri esser difesi, gli pareva impresa non totalmente lodevole il cercar di aggrandirgli col fargli maggiormente palesi e cospicui, e che tale azzione, non eligibile da alcuno, fosse poi totalmente biasimevole in uno della stessa patria; anzi mi soggiunse che volentieri, per sgravarne un gentiluomo della sua città, se ne sarebbe addossati una parte a sè medesimo, e che per tal rispetto, essendo anco veramente gli assunti falsi, gli argomenti fallaci e i paralogismi scritti da voi, non vostri, ma di Aristotile e di Tolommeo o da essi dependenti, voleva contro di quelli disputargli, e non contro di voi: 30 in confermazione di che mi fece anco vedere nel suo libro i detti argomenti, insieme con tutte le instanze e repliche che per avventura far se li potrebbono, sciolti e resoluti senza † pur ↓ nominar voi, potendo far senz' aggravarvi di simili note. Io poi, dopo aver letto la vostra scrittura, m'accorsi, il Sig. Galileo, oltre alle cause dette da lui, mosso da cortese affetto, aver voluto dissimulare, anzi, giusto al suo potere, ascondere un'altra specie di errori molto più gravi, de' quali la detta vostra scrittura abonda; i quali (e sia detto con vostra pace e per vostro beneficio) troppo palesemente dichiarano il vostro gran desiderio di apparire, ap-

[1] La stampa: *batuta*.

presso l'universale, intendente anco di quelle professioni delle quali, essendo elleno[1] grandi e difficilissime, voi non ne avete veduti, non che intesi, i primi puri termini, i primi e semplici elementi. Io, essendo fuori de gli interessi del Sig. Galileo, voglio far prova di liberarvi da queste false immaginazioni, acciochè per l'avenire non vi ci immerghiate maggiormente; e già che voi ricercate la medicina con le stampe, in stampa ve la porgo.

Voi strepitate che il Sig. Galileo non risponda alla vostra scrittura contro al Copernico, il cui sistema vien da lui riputato per vero; ma per qual cagione si deve mettere il Sig. Galileo a difendere il Copernico da uno che punto non l'offende, poi che mai non l'ha veduto, mai non l'ha inteso? Voi, Sig. Colombo, avete creduto, 10 con lo scrivere contro un tant'uomo, di far maggiormente credere di averlo letto, e avete fatto effetto contrario; perchè chi leggerà la vostra scrittura, toccherà con mano che voi non avete, non dirò intese le sue demostrazioni, ma nè capite le semplici ipotesi, nè anco i nudi termini dell'arte, nè intesa la prima dipintura che mette il Copernico nel principio nel suo libro. E d'onde avete voi cavato che il Copernico faccia muover la Terra in ventiquattro ore in sè medesima al moto del Primo Mobile, che seco rapisce tutti gli altri orbi? dove trovato[2] che l'orbe magno della Terra sia l'epiciclo della Luna? e come immaginatovi, che ponendo il Copernico le conversioni di Venere e di Mercurio intorno al Sole, tanto si possa mettere per prima e più vicina a quello Venere, quanto Mercurio? nè sete ancor capace, 20 che essendo le digressioni di Venere maggiori il doppio che quelle di Mercurio, è impossibile che l'orbe di Venere sia contenuto da quel di Mercurio, che è il medesimo che non intendere che un cerchio grande non può esser descritto dentro a un piccolo? Ma passo più avanti, e vi dico che chi leggerà quella vostra scrittura, non solo toccherà con mano che voi non intendete nulla delle cose del Copernico, ma, di più, che voi meno intendete quello che scrivete voi stesso, e che solo vi movete a scrivere e contradire per acquistarvi una vana opinione appresso le persone semplici; perchè se voi intendeste quello che vuol dire, essere l'epiciclo della Luna il medesimo che l'orbe magno della Terra, muoversi la Terra al moto del primo mobile in ventiquattro ore, esser l'orbe di Venere contenuto dentro † di ↓ 30 quel di Mercurio, e l'altre stravaganze che voi mettete in quella scrittura, che son tante quante son le cose che voi scrivete di vostra immaginazione; se voi, dico, sapeste quali esorbitanze sien queste, già che voi le avete per cose del Copernico, sopra di queste fondereste le vostre più gagliarde impugnazioni, e non le passereste, come possibili † e non repugnanti in natura, ↓ senza impugnarle: perchè vi assicuro che una sola di queste pazzie, che fosse stata scritta dal Copernico, † sì come tutte sono state immaginate da voi, ↓ bastava

[1] «elleno» è di mano d'un terzo, sostituito a «loro» di mano del CASTELLI.

[2] La stampa: *trovate*.

a farlo conoscere, non solamente dal Sig. Galileo, ma da ogn' altro, ancor che manco che mediocremente intendente, per uno de' maggiori ignoranti che mai avessero aperto bocca in queste materie.

Or se volete ricevere un buon consiglio, desiderando voi d' intendere 'l Copernico per potergli contradire, mettetevi a studiar prima gli Elementi d' Euclide, cominciando dalla definizion del punto; proccurate poi d' intendere la Sfera e le Teoriche; e intese queste, passate all' Almagesto di Tolommeo, e usate ogni studio per impossessarvene bene; e guadagnata questa cognizione, applicatevi al libro delle Revoluzioni del Copernico: e succedendovi il far acquisto di questa scienza, 10 verrete prima a chiarirvi che la cognizion delle matematiche non è da fanciulli, come dite in quella scrittura, mentre l' andate misurando con quella parte che ne possedete † voi ↓ adesso; ma misurandola con quello che ne seppe Tolommeo e 'l Copernico, e che allora ne intenderete voi ancora, la troverete essere studio da uomini di cent' anni; e, quello che vi sarà più maraviglioso, cangerete opinione intorno al Copernico, e vi accerterete come è impossibile l' intenderlo e non concorrer con la sua opinione.

Facc. 29, v. 27 [pag. 340, lin. 7-10]: *L' esperienze che avete fatte per farl' apparir vera non escludono le nostre cagioni; anzi provan più debolmente che le vostre altre ragioni, poichè mostran che quest' aderenza calamitica non abbia virtù più che s' ella* 20 *non vi fusse.*

Di sopra un verso il Sig. Colombo dice che il Sig. Galileo ha supposta la virtù calamitica, e non provata; e ora, contradicendosi, dice che ha fatte esperienze per farla apparir vera, † nè sa che l' esperienze son le migliori prove che usar si possino. ↓ Poi non è vero che il Sig. Galileo abbia mai trattato tal materia; onde si vede che il Sig. Colombo si vale del quarto e sesto artificio. Ma quello che maggiormente noto, è che egli dice che l' esperienza del Sig. Galileo, della palla di cera che galleggia come la tavoletta, e che dal fondo dell' acqua, in virtù dell' aria compresa tra gli arginetti, si riduce a galla, prova più debolmente che le sue ragioni: e io voglio 30 conceder questo al Sig. Lodovico, nè voglio ch' ella provi più di quel che egli stesso gli attribuisce, il che è poi in effetto tutto quel che il Sig. Galileo pretende; avvenga che egli dice che questa palla di cera, che, per esser più grave dell' acqua va al fondo, tuffata lentamente fa gli arginetti, dentro a i quali scende alquanto d' aria, la quale accoppiata con la palla, la rende men grave dell' acqua, ond' ella più non descende, come appunto accade della tavoletta d' ebano; e tutto questo vien ora ammesso e confessato dal Sig. Colombo, le cui parole son queste: *Imperochè la palla di cera che prendete, è ridotta a*

tanta poca gravezza, che appena cala al fondo; e perciò la piccolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall'acqua è cagione che ella non pesa più dell'acqua, e però galleggia, perchè quel poco d'argine che circonda quella parte scoperta la sostiene. Ecco, dunque, qui conceduto il tutto dal Sig. Colombo; perchè, se quel poco che resta scoperto da l'acqua è cagione che la palla non pesi più dell'acqua, e se quel poco di argine che circonda la parte scoperta la sostiene, ciò avviene mediante l'aria compresa dentro all'arginetto, perchè quanto alla parte scoperta della palla, per sè stessa peserebbe manco se fusse sott'acqua; però tal leggierezza non si può riconoscere se non dall'aria. Nè occorre che il Sig. Colombo dica che *la cera sia ridotta a così poca gravità etc.*; perchè di tali palle che galleggino se ne faranno d'ebano ancora, e d'altre materie se ne faranno, che sosterranno quei medesimi grani di piombo che sostien la tavoletta. Io non voglio con questa occasione, che sarebbe grandissima, chiamar i lettori, come poco fa fece il Sig. Colombo senza causa nessuna, a veder *calar dolcemente le vele all'avversario* ed a vederl'*arrenare,* sì perchè non voglio metter mano negli altrui esercizii, sì perchè io non credo che la confessione del Sig. Colombo accresca tanto di credito alla causa del Sig. Galileo, che si deva farne un giubilo così grande: † voglio ben mettergli in considerazione, che avend'egli scritto che tal esperienza prova più debolmente che l'altre ragioni del Sig. Galileo, bisogna che confessi l'altre ragioni esser efficacissime, poi che questa esperienza conclude, per confessione sua propria, tutto l'intento del Sig. Galileo. ↓

Segue poi 'l Sig. Colombo ad aggiugner altre verità alle già confessate, e dichiara benissimo 'l modo col quale, con il bicchier inverso, si riconduca la palla alla superficie dell'acqua, avvertendo che l'acqua si separa facilmente dalla cera per aver alquanto dell'untuoso, notando che quanto maggior piazza restasse scoperta, tanto maggior peso si potrebbe sostenere, e che la tavoletta medesima in cotal modo si ritirerebbe dal fondo: proposizioni tutte vere, ma portate dal Sig. Colombo francamente come se non fussero state scritte dal Sig. Galileo, o fussero contrarie alla sua dottrina; e in questo, conforme al suo secondo artifizio, fa benissimo, perchè appresso le persone semplici e che non aranno letto 'l trattato del Sig. Galileo, alle quali egli solamente scrive, si può vantaggiare in qualche cosa.

Facc. 30, v. 16 [pag. 340, lin. 35-36]: *Si dice che per questa cagione non si deve prender la vostra materia etc.*

Si dice che, ritornando il Sig. Colombo a' primi errori già ribattuti, non è necessario in questo luogo dir altro, ma basta rimettere il lettore a quanto si è già detto.

† Facc. 30, v. 34 ↓ [pag. 341, lin. 11-17]: *L'esempio de' conii fatti di materia più leggier dell'acqua, per mostrar che l'acqua non faccia resistenza, a car. 30* [pag. 93, lin. 16-32], *non conclude cosa alcuna per le dette ragioni, e in particolare per le vostre: poichè se volete, a car. 14* [pag. 76, lin. 6-9], *che una falda piana più* 10 *leggier dell'acqua si sommerga fin tanto che tant' acqua in mole quant' è la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto 'l solido, come potrà mai un cono, che ha per virtù della piramide il peso più unito al centro, non calar con la sua base sotto l'acqua?*

Io non ho mai veduto il più bel modo d'impugnar esperienze e ragioni, di questo del Sig. Colombo. Egli prima risolutamente dice, l'esperienza dell'avversario non concluder cosa alcuna; poi, senz'addur il perchè, si mette a dichiarar solamente la causa perchè quell'effetto segua così, e se ne passa ad altro. Il Sig. Galileo, per dimostrar che l'acqua si lascia penetrar egualmente dalle figure larghe e dalle 20 sottili, propon due esperienze: una di un cono di materia men grave dell'acqua, del quale tanta parte se ne sommerge posto nell'acqua con la base larga in giù, quanto con la punta; e pur se l'acqua resistesse alla penetrazione delle figure larghe, più se ne dovria demergere quando la punta va innanzi: l'altra esperienza è, che facendosi della medesima materia due cilindri, un grossissimo e l'altro sottile, ma tanto più lungo, posti nell'acqua, si sommergon pure egualmente tanta parte dell'uno quanta dell'altro. Di questa seconda esperienza il Sig. Colombo non ne parla niente, credo per parergli troppo evidente e necessariamente concludente: e pur non doverebbe lasciar niente irreso- 30 luto, perchè una ragione o esperienza sola basta a dargli il torto; niente di meno egli ne tralascia più che la metà, e sagacemente non si è obbligato a seguitare 'l filo del Sig. Galileo, perchè non così facilmente se gli possa riveder il conto. Ma all'esperienza del cono, egli, dopo aver detto che non conclude per le ragioni allegate (ma però non si trova cosa allegata che facci a questo proposito), si pone a render ragione che l'effetto deve veramente seguire come segue, anco in dottrina dell'istesso Sig. Galileo; quasi che il dichiarar la causa perchè quel cono fa quell'effetto conforme alla dottrina del Sig. Galileo, sia 'l mede-

simo che dimostrare che tal effetto non segua, come bisognerebbe a voler che la dottrina del Sig. Colombo fusse vera. È ben vero che, per parer di dir qualche cosa attenente alla professione, si riduce a † metter insieme parole senza construtto e senza senso, e ↓ dire che i coni hanno, per virtù della piramide, il peso più unito al centro; nella qual proposta io sto a pensare come la virtù della piramide dia peso al cono unito al centro, non essendovi la piramide. Che ha che fare la piramide a dar peso al cono unito al centro? nel medesimo modo si potrà † spropositatamente ↓ dire che per virtù del cilindro questo peso si disunisca. È dunque manifesto che il Sig. Colombo si serve del primo artifizio, e che, se bene egli in sè stesso sa di non dir nulla, ma di far un cumulo di parole senza senso nessuno, tutta via tanto gli basta, perchè quelli per i quali egli scrive, se ben non caveranno costrutto alcuno da queste parole, crederranno ad ogni modo che le l'abbino, ma da non esser penetrato se non da valenti geometri; ma se e' si risolvessero a imparar solamente il significato de' termini, l'artifizio del Sig. Colombo resterebbe scoperto e inutile.

Facc. 31, v. 5 [pag. 341, lin. 23]: *L' esempio della cera etc.*

Se questo esempio, che è di grandissima efficacia, fosse stato considerato e inteso dal Sig. Lodovico, bastava a levarlo d'errore nella presente disputa. Per intelligenza di che, basta solo ridurr' a memoria al lettore la detta esperienza.

Il Sig. Galileo, per provare che nell' acqua non si trova resistenza nessuna all'esser divisa, per la quale ella possa vietare il moto ad alcuno de i corpi che per essa, rispetto alla gravità o leggierezza, si muovono, insegna che si pigli una palla di cera (e questo acciò che prontamente altri la possa ridur sotto tutte le figure), alla quale si aggiungano molti pezzetti di piombo, sì che ella speditamente cali al fondo; se gli vadino poi attaccando altri pezzetti di sughero o d'altra materia leggiera, sin che i detti sugheri la ritirino lentissimamente ad alto, sì che dalla tardità del moto siamo sicuri che il momento che la ritira ad alto sia debolissimo e minimo; distesa poi la medesima cera in una amplissima falda, vedrassi che i medesimi sugheri la ritireranno a galla, nè potranno mai le molte parti dell'acqua che ella ha a penetrare, le quali saranno cento volte più che prima, vietargli il movimento: segno più che manifesto, nell' acqua non si poter ritrovare alcuna sensibile resistenza all'esser divisa. Con tutto ciò il Sig. Colombo, con la sua solita acutezza, confuta la forza di quest'esperienza con questa risposta: *L' esempio della*

cera e piombo, aggiuntovi il suvero, perchè è della natura di quelli dove aggiugnevate quel poco piombo per mutargli di specie in gravità, non val niente; però potevate lasciarlo stare: quindi poi ne raccoglie la sua conclusione, soggiugnendo: *L'acqua, adunque, fa resistenza alla divisione per le cagioni addotte, e non vi ha che fare l'aria in modo veruno.* Ma perch' e' soggiugne cert'altre parole con una conclusione molto pungente, è forza registrarle e considerarle.

Segue per tanto: *Voi medesimo il conoscete, Sig. Galileo; poichè vedendo alcune falde non far arginetti, dentro a i quali volevate racchiudersi l'aria,* 10 *rifuggisti miseramente a dire che, dove l'acqua non faceva argini, l'aria stessa gli faceva a sè medesima, a car. 55* [pag. 121, lin. 19-22]. *Potevasi dir cosa più sconcia di questa?* Queste son le parole del Sig. Colombo: alle quali rispondendo, e facendo principio dalla sua conclusione, gli dico, una tal proposizione esser veramente cosa molto sconcia, e dar manifesto indizio, assai sconcio e stravolto esser il cervello di chi la pronunziasse; e però dispiacemi infinitamente che sin ora nissun altro l'abbia detta, se non il Sig. Colombo solo, perchè nel trattato del Sig. Galileo, nè, che io sappia, in altro luogo, non si legge tal cosa. Ma se si prenderà e considererà quel che veramente scrive il Sig. Ga- 20 lileo, dirò che moltissime cose più sconcie di quella si potevano dire, delle quali ne sono a centinaia in questo Discorso del Sig. Colombo, e tanto più sconcie di questa del Sig. Galileo, quanto le cose sconcissime son più sconcie dell' acconcissime, come credo che ogn' uomo sensato possa aver sin qui conosciuto; e questa stessa che ora aviamo per le mani, ne è una, nella quale, per non aver egli inteso punto quel che scrive il Sig. Galileo, gli attribuisce estreme pazzie e con audacia lo biasima, se ben il biasimo e le pazzie, se a nessuno convengono, convengono a chi senza ragione le produce. Ma acciò che si tocchi con mano lo sproposito del Sig. Colombo in questo partico- 30 lare, basta, come in tutte le altre sue obbiezzioni, ridur a memoria quel che dice il Sig. Galileo, che tanto serve anco per la sua difesa.

Volendo il Sig. Galileo, nel luogo citato, dichiarar come l'aria è cagione di sostener la falda di piombo, sì che non si sommerga, dice che se si pigliasse una piastra di piombo che per sè stessa in modo alcuno non potesse galleggiare, ella pur galleggerebbe se intorno intorno se gli facessero le sponde come a una scatola, sì che, nel profondarsi la piastra, l'acqua per l'ostacolo di tali sponde non potesse

scorrer a ingombrarla, ma si conservasse 'l vaso pien d'aria. È manifesto che tali sponde potrebbono alzarsi tanto, che dentro si conterrebbe tant' aria, che basterebbe a far che tutto questo vaso galleggiasse, benchè la piastra del fondo fusse molto grossa. Soggiugne poi e dice, che se tal piastra fusse tanto sottile, che piccolissima altezza di sponde a bastasse per circondar tant'aria che fusse a bastanza per ritenerla galla, non occorrerebbe nè anco fargli tali sponde, perchè nell'abbassarsi la sottil falda sotto 'l livello dell'acqua, per un piccolo spazio l'aria stessa, che la segue, si fa sponde, cioè ritegno e ostacolo contro l'ingombramento dell'acqua, vietandogli lo scorrer sopra la falda e 'l sommergerla. Ma il Sig. Colombo, non intendendo punto questo luogo[1], prima nomina, come prodotte dal Sig. Galileo, *falde che non faccino argini;* il che non è nè vero nè possibile, parlando 'l Sig. Galileo di falde di piombo, che di necessità, abbassandosi sotto il livello dell'acqua, non possono non far arginetti: ma egli ha scambiato gli arginetti con quelle sponde di legno fatte per ritegno dell'acqua intorno alla falda, e, seguendo poi quest' inganno, dice, *il Sig. Galileo esser miseramente ricorso a dir che, dove l'acqua non fa argini, l'aria gli fa a sè stessa;* ma il Sig. Galileo non parla mai di argini in questo luogo, ma solo dice che l'aria contigua alla falda serve per sponde (e non che faccia arginetti in cambio dell' acqua) per piccolissimo spazio contr'alla scorsa dell'acqua. Vedete dunque, Sig. Colombo, quanto la vostra esposizione è più sconcia del testo del Sig. Galileo.

Facc. 31, v. 13 [pag. 341, lin. 30-32]: *Io torno di nuovo a mostrarvi che l'aria non cagiona quegli arginetti dell' acqua perchè la virtù calamitica la tenga in quella concavità attaccata etc.*

Se il Sig. Colombo lasciava questa prova, commetteva dua errori meno: uno, del dire cose fuori di proposito, conforme al primo artifizio, poi che non ci è chi dica di virtù calamitica; l'altro errore è di dire un falso, mentre dice che l'aria non trattien l'acqua sopra gli orli del bicchiere, perchè, ancorchè non la trattenga come contenuta, la trattiene però come ambiente, nel medesimo modo appunto che contiene le gocciole poste sopra una tavola.

Facc. 31, v. 27 [pag. 342, lin. 2-3]: *Sento che mi rispondete, come uomo prudente etc.*

Anzi dall'esser il Sig. Galileo uomo prudente, si conclude necessariamente che e' non darebbe mai quelle risposte, quali vengono introdotte con il terzo artifizio.

---

[1] Qui seguono nel ms., di pugno di GALILEO e cancellate, queste altre parole: «come quasi nissun altro del trattato del Sig. Galileo».

Facc. 31, v. 37 [pag. 342, lin. 7-8]: *Ugnete la falda, e così l'aria, non posando immediantemente su la superficie del legno, sarà levata etc.*

In tutte queste esperienze che il Sig. Colombo produce, considerisi che ogni volta ch' † e' ↓ leverà gli arginetti, e in consequenza l'aria intrapostavi, sempre la tavoletta descende; e quando gli arginetti (qual sia la cagione della loro conservazione) sussisteranno con l'aria dentro, la falda non descenderà mai: talchè è manifesto che con queste esperienze non solo non si conclude nulla in favor del Sig. Colombo, anzi di ben in meglio si va confermando che è l'aria cagion vera di quest'effetto del galleggiar le falde. E in vero è cosa di meraviglia, 10 che 'l Sig. Colombo non abbia mai potuto capire il modo con che l'aria cagiona il galleggiare della falda, il quale se egli avesse capito, intenderebbe che l'unger la falda, e l'altre vanità che egli scrive, non levano altramente l'aria, nè han che far col proposito di che si tratta. Ma tra l'altre cose ridicole, la cagione, che egli adduce, onde avvenga che la tavoletta unta non cali al fondo, benchè ne sia levata la siccità e l'aria (dico secondo il suo modo d'intendere), non deve esser passata senz'esser avvertita. Egli ciò ascrive [pag. 343, lin. 2-3] all'*antipatia e dissenso che è tra l'olio e l'acqua, che non convengono e non s'uniscono, e però non affoga l'assicella e non cala al fondo.* Qui, primieramente, io noto 20 che già s'incomincia a introdur dell'altre qualità oltr' alla figura, che prima era sola; poi venne la siccità; † seguì appresso la durezza, contrastante con la liquidezza; ↓ e ora si fa innanzi l'untuosità: e se aspettiamo un poco e separeremo l'aria con immelar la tavoletta, sentiremo introdurre la dolcezza del mele contrastante con la insipidezza dell'acqua. Ma fermandomi per ora su questa untuosità, vicaria della siccità, dico al Sig. Colombo che se questa antipatia tra l'olio e l'acqua è causa del galleggiare, sarà forza che, se non si leva tale untuosità, la tavoletta non si sommerga [1] mai, sì come, † quand'ell'era asciutta, ↓ non si sommergeva se non dopo che s'era levata la siccità: ma io 30 gli voglio conceder che gli unga la tavoletta non solamente di sopra, ma di sotto e intorno intorno, e che e' l'unga non solamente con l'olio, ma col sego, acciò che l'acqua non possa mai rimuover l'untuosità, benchè la tavoletta stesse anco sott'acqua un mese; e nulla di meno io gli farò vedere che così unta, senza riguardo alcuno d'antipatia, ella se ne andrà in fondo con l'olio e col sego, pur che si rimuova l'aria. Ora staremo aspettando qualche ingegnosa distin-

[1] La stampa: *sommergerà.*

zione che ci dichiari come è necessario, † per far la sommersione, ↓ che la siccità si rimuova, ma non già l'untuosità, la quale, se ben resta sempre con la tavoletta, niente di meno opera quando piace al Sig. Colombo, e non opera secondo che egli vorrà che ella non operi. † Io m'aspetto di sentire che l'olio non sia untuoso in atto quand'è coperto dall'acqua. ↓

Facc. 33, v. primo [pag. 343, lin. 13-14]: *Dirò solamente che l' esperienze e dimostrazioni di Archimede etc.*

In tutto Archimede non si trova pur una sola esperienza; onde mi si accresce il sospetto che il Sig. Colombo non l'abbia mai veduto: anzi son sicurissimo 10 che s' e' l'avesse letto, non lo nominerebbe mai, perchè il vedersi tanto lontano dal potern'intender una sola dimostrazione, gli avrebbe troncato in tutto † l'ardire di citarlo, sotto ↓ la speranza di poter dar a credere a chi che sia d'averlo inteso.

Facc. 33, v. 4 [pag. 343, lin. 16]: *Tre sorti di persone etc.*

Il detto del Sig. Galileo si è verificato in tutti questi che gli hanno scritto contro, ma più nel Sig. Lodovico che in alcun altro, † perchè ha scritto più ↓: e quando non fusse altro passo nel suo Discorso che confermasse quanto dico, basterebbe a legger questo, dove entra a parlare di proporzioni [1] geometriche; nel quale ogni mediocre intendente delle cose scritte dal Sig. Galileo potrà conoscere 20 quanti e quali errori dal Sig. Colombo si sien commessi, non solo in non intendere, ma in addossare al Sig. Galileo cose tanto lontane da' suoi concetti quanto è il falso dal vero, come appresso con brevità andrò toccando. In tanto è degna di considerazione l'inconstanza del Sig. Lodovico, il quale, avendo detto non aver cosa contro Archimede, a v. 8 [lin. 20-21], poi si conduce a lacerar come falsa una sua conclusione: segno che egli non ha visto punto Archimede, nè inteso il Sig. Galileo, il quale con metodo più facile ha dimostrato la medesima conclusione.

Facc. 33, v. 9 [pag. 343, lin. 21-23]: *Ma circa quello che di vostro aggiugnete alla sua dottrina, forse si potrebbe dire che non è vero che quegli arginetti serbino la* 30 *proporzion dell'altezza che dite, in rispetto alla grossezza del solido.*

I cumuli de gli errori † del Sig. Colombo ↓, nati dal non intendere niente di quello che ha scritto il Sig. Galileo, son tanti e in tanti luoghi disseminati in questo suo Discorso, che chi volesse notargli e correggergli [2] senza passarne la maggior parte, non verrebbe mai al fine dell'opera; però mi scuserà il lettore se, trapassandone gran parte, non mi distenderò se non in alcuni luoghi particolari: uno

[1] La stampa: *proposizioni.*

[2] « correggergli » fu sostituito, di mano d'un terzo, a « castigargli », che è di mano del Castelli.

de' quali mi accomoderò che sia questo, massime che da qui avanti pare che il Sig. Colombo, lasciando stare la disputa se la figura dilatata faccia stare a galla o no, entri in quella del ghiaccio, scordatosi che a car. 10, v. 7 [pag. 322, lin. 7], astretto da un argomento del Sig. Galileo, per non gli avere a rispondere, disse che quella disputa non era sua, e che non voleva le liti d'altri, e che non gli era lecito.

Considerando, dunque, a parte a parte quanto dal Sig. Lodovico qui si produce, prima dico che non è vero che il Sig. Galileo abbia mai detto che gli arginetti serbino la proporzion dell'altezza in rispetto alla grossezza del solido; e acciò 10 † che ↓ ogn'un vegga che questa conclusione non ha che fare con la vera e dimostrata dal Sig. Galileo, io scriverò qui di parola in parola quella del Sig. Galileo, che è questa [pag. 110, lin. 11-14]: *Ogni volta che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua arà la medesima proporzione che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà mai al fondo.* Or veggasi che il Sig. Lodovico mostra non intendere nè anco che cosa sia proporzione, poi che, mutando i termini della analogia del Sig. Galileo, forma una proposizione stravagantissima e falsa. Questo si conosce benissimo, perchè i quattro termini, tra' quali il Sig. Galileo mette la analogia, son questi: il primo, eccesso di gravità del solido sopra la gravità dell'acqua; il secondo, gravità dell'acqua; 20 il terzo, altezza de gli arginetti; il quarto, grossezza del solido. Ma il Sig. Colombo, senza far menzione di eccessi di gravità del solido nè di gravità d'acqua, pronunzia una proposizione di sua testa, e l'addossa al Sig. Galileo, nel Discorso del quale non è pur una minima occasione di pensare che tal conclusione vi sia, nè si può mai da quello dedurre; onde io credo che il Sig. Colombo la proponga [1] senza saper quello che si dica, ma solo per far volume.

Maggior errore è quel che séguita; e per manifestarlo più scoperto, replicherò una proposizione dal Sig. Galileo dimostrata, contro della quale il Sig. Colombo aveva animo. La proposizione è questa [pag. 76, lin. 6-9]: *I solidi men gravi in specie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto, che tant'acqua in mole, quanta è la* 30 *parte sommersa, pesi assolutamente quanto tutto 'l solido:* come, per esempio, una nave che galleggi, posta in mare carica di modo che ella [2] con tutte le merci, uomini, vele, etc., che vi fossero sopra, pesasse cinquantamila pesi, si tufferà solo sin tanto che una mole d'acqua eguale alla mole sommersa della nave pesi ancor ella cinquantamila pesi, senz'errore di un minimo grano; la qual mole d'acqua sarebbe appunto quella che riempierebbe la buca fatta dalla nave nel mare. Questa

[1] « io credo » e « proponga » furono sostituiti, di mano d'un terzo, a « resta chiaro » e « propone », di mano del CASTELLI.

[2] « ella », qui come poco più a basso a lin. 33, fu sostituito, di mano d'un terzo, a « lei », di mano del CASTELLI.

proposizione è la stessa con la quinta d'Archimede nel libro Delle cose che si muovono nell'acqua, ma da lui dimostrata con altra maniera. Ora, volendo 'l Sig. Lodovico contrariar a tutto quello ch'e' nota nel Sig. Galileo, e non avend' inteso nè quel che ha detto Archimede nè quel che ha detto il Sig. Galileo † stesso ↓, prima, con un poco di paura, dice di non aver che dire d'Archimede e loda le sue proposizioni, poi si mette a biasimar quelle del Sig. Galileo, non sapendo che son le medesime a capello con quelle di Archimede: segno che non ha letto niente questo, sì come non ha inteso punto quell'altro. Ma se 'l male del Sig. Colombo non andasse più oltre, sarebbe quasi che sopportabile: poi che di quegli uomini che non hanno letto Archimede, nè inteso il Sig. Galileo, ce ne è una infinità, nè meritano per questo biasimo alcuno; solo meriterebbe un poco di reprensione chi, essendo di questa sorte [1], volesse parlar della dottrina di quest'uomini. Ma il punto sta che 'l Sig. Colombo mostra † di ↓ non intendere nè anche sè stesso: perchè avendo voluto referire la nominata conclusione, dopo averla referita male e guasta, anzi con termini tra sè repugnanti, di modo che non ha che fare con quella del Sig. Galileo o d'Archimede, ne soggiugne un'altra in esposizion sua molto più strana [2], e non solo diversa dalla vera del Sig. Galileo, ma dalla sua medesima. Io le registrerò amendue, acciò si conosca esser vero quanto dico.

La prima proposizione del Sig. Colombo, proposta da lui come che sia del Sig. Galileo, è che *tanto si tuffi un corpo più leggieri dell'acqua nella stessa acqua, senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in spezie dell'acqua; o vogliàn dire* (ed è la seconda proposizione, che egli soggiugne in esposizione della prima) *che tanto sia l'acqua in mole dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido* [pag. 348, lin. 29-32]. Notisi nella prima proposizione, primieramente, la comparazione del peso assoluto col peso in spezie, proposta dal Sig. Colombo, ancorchè sia impossibile per essere i termini di quella tali che non si possono comparare tra di loro in eccesso o difetto o egualità, non potendosi mai dire il peso assoluto essere maggiore o minore o eguale al peso in spezie, sì come è impossibile il comparar la linea con la superficie, e il suono con i colori. Di più, notisi che in quelle parole: *un corpo più leggieri dell'acqua*, ei [3] propone un corpo più leggieri dell'acqua; e poi in quell'altre: *avanza il peso dell'acqua*, vuole che ecceda il peso dell'acqua: repugnanza tale, che in questo proposito non si può, a mio credere [4], dir maggiore. Se, dunque, il Sig. Lodovico delle Colombe intendesse quello che egli stesso dice, già che pensa che il Sig. Galileo lo dica, lo dovrebbe ributtare per questa sorte di errori che contiene il suo dire [5], e non metterlo in dubbio con ragioni lon-

[1] « questa sorte » fu sostituito da un terzo a « questo genere », scritto dal CASTELLI.

[2] « strana » è di mano d'un terzo. Il CASTELLI aveva scritto « essorbitante ».

[3] La stampa: *ci*.

[4] « a mio credere » è aggiunta di mano d'un terzo.

[5] Il CASTELLI aveva scritto: « errori che il suo detto contiene ». Di mano d'un terzo fu corretto come nel testo si legge.

tanc dall'esser mai conosciute, come sono quelle che ei produce, cioè *perchè può essere che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra o più densità o più pori, o perchè sia varia in sè stessa etc.* Perchè, oltre che queste condizioni son tali che è impossibile il poterle mai riconoscere, non fanno altro, nel corpo dove sono, che introdur varia gravità in specie, quale concorre poi all'effetto dello stare o non stare a galla, conforme a quanto ha dimostrato il Sig. Galileo: come (per stare nell'essempio della nave) quando ella [1] pesasse tutta, con le robbe che vi sono dentro, cinquantamila pesi, si tufferebbe di lei tanta parte, che una mole d'acqua eguale alla parte della nave che è sotto il livello
10 dell'acqua, peserebbe appunto cinquantamila pesi; nè questo effetto si varierebbe già mai, ancorchè la nave fosse carica o tutta di piombo o tutta di grano o tutta di lana o tutta di queste cose insieme, pur che il peso assoluto della medesima nave fosse sempre il medesimo. E questo sia detto della prima proposizione del Sig. Colombo.

Quanto a quella ch' † ei ↓ soggiugne in esposizione della prima, cioè che *tanto sia l'acqua in mole dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido,* non dirò altro, solo che desidero che il Sig. Colombo dichiari come egli intende che un corpo più leggieri dell'acqua si tuffi in quella sin che tanto sia l'acqua in mole dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido; perchè questo suo
20 dire, inteso conforme al suono delle parole [2], non viene a dire altro se non che un legno, per esempio, di venti libbre, buttato in un lago, tanto si tufferebbe sin che tutta l'acqua del lago, dove è sommerso, pesasse quanto esso legno, † cioè venti libbre. ↓

Da i quali modi di parlare pur troppo chiaro si scorge, che questo signore non ha inteso pur una parola di quel che ha scritto il Sig. Galileo, e massime dove niente niente si tocca qualche termine di geometria o si tratta alcuna dimostrazione con metodo matematico; e quand' io credeva che egli, con l'occasione d'aver in mille propositi sentite replicar le medesime cose, dovesse aver capite almeno
30 le difinizion de' nomi, e intendesse quello che importi gravità assoluta, più o men grave in specie, quello che significhi momento, e molt' altri termini dichiarati e usati dal Sig. Galileo, io mi trovo fortemente ingannato: il che mi toglie anco ogni speranza di potere arrecargli giovamento alcuno † con queste mie fatiche. ↓ Egli in questo luogo, e nel resto che scrive sino a dove comincia a trattar del ghiac-

---

[1] La parola « ella » fu sostituita, di mano d'un terzo, a « lei », che il CASTELLI aveva scritto.

[2] Il CASTELLI aveva scritto: « inteso come sona »: di mano d'un terzo fu corretto: « inteso conforme il suono delle parole ».

cio, volendo dar a credere d' aver letto e inteso almeno parte delle dimostrazioni del Sig. Galileo, scrive tali e tante esorbitanze, che a redarguirle tutte e ridrizzarle ci vorrebbe un lungo trattato, che sarebbe fatica gettata via, perchè per gl' intendenti non ce n' è di bisogno, e i non intendenti resterebbono nel medesimo stato, mancando loro della cognizione sin de' puri termini dell' arte: però me la passerò brevemente, e solo (acciò che il Sig. Colombo non potesse dir che questa mia scusa fusse un' invenzione per liberarmi dal rispondere alle sue ragioni) toccherò qualche luogo di quei più cospicui e atti a confermar com' egli ha voluto por bocca in materie 10 lontanissime da quella cognizione, che gli altri suoi studii gli hanno † sin qui ↓ apportata.

Ripigliando, dunque, quello che avevamo per le mani, vuol il Sig. Colombo in mente sua mostrar, non esser vera la proposizione che i solidi men gravi dell'acqua si tuffino sin tanto che tant'acqua in mole quant'è la parte del solido demersa, pesi assolutamente quanto tutto quel solido; e se ben poco sopra e' concedette per vera la dottrina d'Archimede, ora danna per falsa questa proposizione, perchè, non avendo egli veduto che ella è d'Archimede, ha creduto che la sia del Sig. Galileo solamente, † e tanto basta intender a lui per giudi- 20 carla degna d'esser tassata. ↓ Nel condennarla poi e assegnar la ragione del suo difetto, scrive [pag. 343, lin. 32-35]: *imperochè può esser che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra o più densità o più pori l'una che l'altra, e anche la medesima mole esser varia in sè stessa.* Ma poi, che séguita, Sig. Colombo, da queste cose, le quali io vi concedo tutte? perchè non fate la vostra illazione? Ma già che voi non la fate, la farò io per voi: « Adunque quella mole di legno che avrà più terra o densità dell' altra, sarà più grave, e però di lei si tufferà parte maggiore; quella che sarà più porosa, sarà men grave, e se ne tufferà minor parte; e quella che fusse diversa in sè 30 stessa, si fermerebbe nell'acqua con la parte più densa all'in giù, e con la più porosa all' in su »: conseguenze tutte vere, e conformi alla dottrina di Archimede e del Sig. Galileo, contrarie alla vostra, e sopra tutto aliene dal proposito e dall' intenzion vostra, se non in quanto i non intendenti, leggendo queste parole, vedranno crescere il volume delle vostre risposte. Soggiugnete poi a questo un altro sproposito maggiore, scrivendo [pag. 348, lin. 35-36]: *Sì che in genere e in*

astratto la regola sendo vera, in pratica è fallace ne' particolari, come voi medesimo affermate a car. 10 [pag. 70, lin. 29-31]. Dove, prima, non si troverà mai che il Sig. Galileo abbia nè scritto, nè creduto, questo che voi gli attribuite; nè ha mai veduto regola alcuna, che sia vera in astratto e fallace ne' particolari: ha ben veduto molti restar ingannati ne' particolari, per non vi saper applicar le regole universali e vere. Secondariamente, quel che scrive il Sig. Galileo, a car. 10, è che una tal conclusione è vera, se bene una apparente ragione, che par buona, è poi in effetto falsa: ma che ha che far il dir: « Questa 10 conclusione è vera, se ben la tal ragione, che di lei par che si possa assegnare, è falsa », col dir: « Questa regola in genere è vera, ma ne' particolari è fallace »? Non vedete voi che questi son due concetti tra di sè differenti come il cielo dalla terra? e voi gli prendete come se fossero una cosa medesima.

Seguite appresso in voler tassar la dimostrazione esattissima del Sig. Galileo, nella quale egli prova come un grandissimo peso poss'esser alzato da pochissima quantità d'acqua; nè avendo voi inteso punto tal dimostrazione, accozzate venti parole senza senso, dicendo [pag. 343, lin. 37 — pag. 344, lin. 2] che tale effetto *non depende dal momento, ma dal-* 20 *l'angustia delle sponde, e da molti accidenti che variano l'altezza dell'acqua disegnata per sollevare l'un più dell'altro, e lo stesso ancora;* e dite che il Sig. Galileo l'afferma parimente: il che se sia vero o no, non posso dir io, perchè non † intendo ciò che voi scrivete, nè ↓ so cavar costrutto nessuno da le vostre parole [(1)]. Concludete poi, che *Archimede non volle venire a questo tritume, come quegli che non lo stimò nè utile nè sicuro.* Ma da qual luogo d'Archimede cavate voi che egli non abbia stimata tal notizia nè utile nè sicura? o dove trovate voi che egli abbia mai auto occasione di venire a questi particolari, se egli da i primi elementi in poi rivoltò il suo trattato a materie lontanissime da questa?

---

(1) A questo medesimo passo del *Discorso* di LODOVICO DELLE COLOMBE è da riferirsi il seguente frammento, il quale, di mano di GALILEO, si legge su di un fogliettino che ora forma la car. 30 nel T. XIII della P. II dei Mss. Galileiani: « Facc. 33, v. 28 [pag. 343, lin. 37]: *Nè che totalmente etc.* Questo è un di quei luoghi che il Sig. Colombo ha voluto assicurar dalle risposte, usando il ... artificio; sendo un accozzamento di parole le quali mancano non solo di cose che faccino al proposito, ma di ogni senso ancora. Nè io desidero altro se non che il lettore, se forse scorrendole non vi avesse fatto sopra reflessione, torni a rileggerle, acciò vegga quanto inutilmente si butterebbe via il tempo in reprovar quello che niente prova e niente in sè contiene, come accade quasi a tutte l'altre cose che 'n tutto 'l Discorso si contengono. »

Nel redarguir che voi fate alla facc. 33 e 34 [pag. 343-344] il discorso del Sig. Galileo, in mostrar come la velocità d'un mobile poco grave può compensare un gravissimo che si muova lentamente, il che egli fa con l'esempio delle due acque comunicanti insieme, ma una in grandissima quantità e contenuta in vaso grande, e l'altra poca e contenuta in un vaso angusto, oltr'al dichiararvi di non aver capito quello che scrive il Sig. Galileo, avete alcuni particolari notabili, come sarebbe che vi par cosa ridicola che altri si meravigli de gli effetti che son notissimi: di modo che voi, Sig. Colombo, non dovete prender ammirazion veruna nel veder il flusso e reflusso del mare, nel vedere un pezzo di calamita di dieci libbre sostener † più di ↓ trenta libbre di ferro, nel veder un fascio di legne convertirsi in una materia lucida calda e mobile, e risolversi prestamente quasi che in nulla. Ma se voi non vi meravigliate di tali effetti, perchè son notissimi, e se egli è vero che il filosofare trae principio da cotali meraviglie, voi non dovete aver mai filosofato.

È ben bellissima e sottilissima osservazione quella che voi fate nel principio della facc. 34 [pag. 344, lin. 10-13], dove voi dite che credete che il muoversi una cosa più velocemente d'un'altra non operi altro, se non che, se bene il viaggio della più veloce è più lungo del viaggio della più tarda, elleno niente dimeno lo finiscono nell'istesso tempo: acutissima considerazione, e ben degna d'altra meraviglia che qual si voglia de gli effetti nominati, poichè ella c'insegna onde avvenga che un che corra faccia nel medesimo tempo più cammino che un che passeggi.

Reputata che voi avete per falsa la ragione che adduce il Sig. Galileo, dite [pag. 344, lin. 17-20] che stimate, la causa vera perchè la poca acqua contrapesi la molta, esser perchè le sono della medesima gravità in specie. Ma come questo è, nè voi avete altro che considerarci, bisognerà che un bicchier d'acqua, posto in bilancie di braccia eguali, ne contrapesi un barile, sendo della medesima gravità in specie; il che però è falso: però, oltr'all'esser egualmente gravi in specie, ci vogliono l'altre considerazioni del Sig. Galileo. E per assicurarci meglio che voi non avete inteso l'effetto di questa esperienza, non che la ragione, dite [pag. 344, lin. 25-30] che il medesimo accaderebbe se quel cannello sottile fusse nel mezzo del vaso grande, perchè l'acqua del cannello e quella del vaso finirebbono il moto nel mede-

simo tempo, e per consequenza sarebbono di pari velocità e di pari altezza di livelli; le quali parole o non fanno nulla al proposito di che si tratta, o contengono più d'una falsità: perchè per applicarle al proposito, bisogna intender che l'acqua del vaso grande si abbassi e faccia salir quella del cannello, nel qual caso per un dito che si abbassi quella del vaso, l'altra monterà quattro braccia (se tal sarà la proporzione delle larghezze del cannello e del vaso), e così sarà falso quel che voi dite del conservarsi pari altezza di livello ed esser pari le velocità. Ma forse appresso di voi le velocità si chiamano pari
10 ogni volta che i moti si finiscon nel medesimo tempo, benchè gli spazii passati fossero poi diseguali.

La chiusa che voi fate a questa disputa nel principio della facc. 35 [pag. 345, lin. 8-14] è un mescuglio senza senso di cose parte false e parte vere. Falso è che il Sig. Galileo si sia messo a ristampare 'l suo trattato per levarne alcuna cosa, non n'essendo levato pur una sillaba; nè so qual confidenza vi possa aver indotto a stampar, come vera, cosa della quale una semplice vista del trattato del Sig. Galileo può dimostrare il contrario. Falso è che egli abbia mutato parere in nessuna cosa: non che egli non fusse per mutarlo, sempre che si accorgesse
20 d'aver mal detto, ma in quest' occasione non ha auto tal bisogno. Che egli si sia dichiarato per non si esser da sè medesimo inteso, come voi dite, è tanto falso, quanto è vero che voi non avete inteso delle venti parti una del suo trattato, † benchè egli molto bene si sia dichiarato. ↓ Falso è che egli per nessuno di questi rispetti l'abbia ristampato; ma ben lo ristampò il libraio, per essere in un mese rimasto senza nessuno di quei della prima stampa. Quel che ci è di vero è la vostra medesima confessione di non l'avere inteso; e io sarò sempre pronto a far ampla fede che voi di tutte le cose essenziali non avete intesa parola: ma è ben falsissima l'aggiunta che voi ci fate, d'es-
30 sere del pari col Sig. Galileo in non intender l'opera sua; e il confessar voi di non l'intendere v'esclude dal poter giudicare se egli o altri l'abbiano intesa; sì come l'intenderla molti, ed io in particolare, senza che mi manchi da desiderar nulla in tale intelligenza, ci rende sicuri che tanto maggiormente l'intenda il suo autore.

Facc. 35, v. 11 [pag. 345, lin. 15-16]: *Circa la disputa che avesti del*

15-18. *sillaba; ed è somma temerità la vostra a non vi peritar di stampare una falsità tanto manifesta e che ogn'uno in un subito sene può accertare. Falso —*

diaccio, se da quella ebbe origine la nostra, non so io, perchè non l'aveste meco etc.

Di sopra il Sig. Colombo, quand' era tempo di rispondere all'istanza che il Sig. Galileo faceva a gli avversarii che non vogliono che la falda o assicella si bagni, dicendo loro che questa è una lor fuga nuovamente introdotta, poichè la disputa ebbe principio sopra 'l galleggiare delle falde di ghiaccio, le quali, benchè sien bagnate, galleggiano; il Sig. Colombo, dico, si liberò con dire che egli non fu presente a tal disputa, e che quanto al ghiaccio non ne voleva saper altro, o così veramente non ne ha mai trattato. Con tutto ciò ora non solamente s' ingolfa nel disputar se 'l ghiaccio sia acqua rarefatta o no, materia della quale il Sig. Galileo non ha mai discorso, come lontanissima dall' instituto del suo trattato; ma quello che più mi fa stupire è, che egli scrive d' aver mostrato al Sig. Galileo che niente gli gioverebbe il far fondamento su l' aver detto gli avversarii che le falde di ghiaccio galleggiono per la figura: e pur egli (dico il Sig. Colombo) di ciò non ha mai parlato, anzi ha scritto non esser suo obbligo nè volerne trattare. Ma s' e' trapassa con silenzio, in materia del ghiaccio, quei particolari che più sarebbon necessarii al principale scopo della presente disputa, ben poss' io lasciar di più affaticarmi nella questione se si faccia per condensazione o per rarefazione, che nulla appartiene al caso, e che per ben definirla ci sarebbe necessario particolare e lungo trattato, tirandos' ella dietro molt' altre questioni naturali, e massime disputandola col Sig. Colombo, che suppon molte cose per vere che son molto più dubbie di questa, sì che ciascuna ricercherebbe un altro particolar trattato; e io, che sono stanco nello scrivere in reprovar tante vanità, volentieri mi apprenderò al riposo, e solo toccherò qualche passo di breve esplicazione.

Comincia il Sig. Colombo, secondo che la sua filosofia gl'insegna, ad accomodar le cose com' e' bisognerebbe che elle stessero per il bisogno suo, supponendo al primo tratto per vero quell' appunto che è in quistione; e dice a face. 35, v. 22 [pag. 345, lin. 24-27]: *Il diaccio, secondo la ragione e la comun sentenza de' litterati e l' esperienza, non è altro che acqua congelata e condensata per virtù dell' aria fredda ambiente, che spremendo e costringendo l' acqua ne scaccia le parti sottilissime, onde quel corpo ingrossa e resta più terreo, e per ciò si congela etc.*

27. nello scriver, senza utilità nissuna degl' intendenti, in reprovar —

Ma, Sig. Colombo, come la cosa sta così, la disputa è bell' e finita, e voi avete tutte le ragioni del mondo. Ma di tutte queste cose, che voi supponete per vere e note, io non son sicuro se non d' una, e questa è che il ghiaccio sia acqua congelata; ma che la sia condensata non lo so, anzi questo è 'l punto della controversia. Non m' insegnate manco che tal condensazione si faccia per virtù dell'aria fredda ambiente; anzi, se si deve stare su' principii della vostra filosofia, questo è un impossibile e una gran contrarietà, che l' acqua, la quale voi ponete fredda per natura, poss' esser congelata per virtù
10 dell' aria, che per natura è calda e umida, condizioni amendue contrarie e dissolutrici del ghiaccio; anzi è anco direttamente contrario a voi medesimo, che alla seguente car. 37, v. 13 [pag. 347, lin. 10-11], scrivete così: *Per qual cagione non ghiaccia l' aria, se non perchè, oltre all' esser calda, è rara e sottile più dell' acqua?* Come dunque dite ora che il freddo dell' aria fa ghiacciar l' acqua? Voi sicuramente non vi sete accorto di questa contradizione; niente dimeno m' aspetto che venghiate con un *per accidens,* come se voi ci aveste pensato cento volte: ma perchè non l' avete voi già prodotto, se senz' esso non si poteva far bene? Parimente, che quest' aria fredda sprema e costringa [1]
20 l' acqua e ne scacci le parti sottilissime, ond' ella resti più grossa e terrea, è detto, ma non provato, benchè tutto sia molto bisognoso di prova per molti rispetti; anzi di alcune cose l' esperienza e la vostra filosofia ne persuadono più presto 'l contrario; perchè conceduto che ne' primi elementi sia diversità di parti grosse e sottili, che pur repugna alla filosofia, bisogna provar che 'l freddo abbia virtù di spremer le parti sottili; poichè altra volta, contrariando a voi stesso, direte che 'l caldo cava dall' acqua le parti più sottili e lascia le più grosse, come si vede per le distillazioni † e nell' acque marine. ↓ Parimente, il conceder le parti sottilissime nell' acqua e le terree, è un
30 farla un misto, e non un primo [2] elemento. E finalmente, qual ragione vi persuade che l' ingrossarsi l' acqua, e il restar più terrea, la faccia congelare? non vedete voi che, se ciò fosse, l' acque torbide e le salse dovrebbon, come molto terree, esser le prime a congelarsi? nulla di meno accade tutto 'l contrario.

Voi seguite a facc. 35, v. 26 [pag. 345, lin. 27-32]: *Ma perchè nel co-*

---

[1] La stampa: *stringa.*

[2] La stampa: *puro.*

stringersi le parti grosse, alcune di quelle parti aeree e sottili rimangono là entro racchiuse tra i pori dell'acqua già congelata, non atte a congelarsi, però se bene sciema di mole e conseguentemente pesa più che tant' acqua della medesima mole, ad ogni modo, per quell' aria racchiusa, galleggia e sopranuota nell' acqua.

Io veggo, Sig. Colombo, che nè la lettura del trattato del Sig. Galileo, nè l' aver almanco vedute scritte in diversi luoghi alcune proposizioni di Archimede, non hanno profittato punto nella vostra intelligenza, e restate ancora in opinione che una mole, che pesi più d' altrettant' acqua, possa galleggiare. O se voi avete tante volte am- 10 messa per vera la dottrina d' Archimede, nella quale si trova dimostrato, e ben nella prima fronte, che i solidi più gravi di altrettanta mole d' acqua di necessità vanno al fondo, come ora dite che galleggiano? Voi direte, ciò avvenire solamente di quei solidi che contengono in loro molt' aria. No, Sig. Colombo, tutti i solidi del mondo, che pesan più d' altrettanta mole d' acqua, vanno al fondo, abbin pur in loro quant' aria vi piace, chè ella non gli porgerà aiuto nessuno. Ma voi non avete mai potuto intender questa cosa, e io mi diffido interamente di potervene far restar capace.

Immaginatevi una palla di vetro sottilissimo, la quale piena di 20 cera pesi, v. g., dieci libbre e una dramma, ma che tanta mole d' acqua pesasse solamente dieci libbre: quella palla, come più grave una dramma d' altrettant' acqua, andrà senz' altro affondo. Togliete via la cera e lasciate la palla piena d'aria, e solo mettetevi dentro tant'oro che, tra esso e 'l vetro, s' abbia il peso di libbre dieci e una dramma; che credete voi che questa sia per fare nell' acqua, † contenend' in sè tanta gran quantità d' aria? ↓ Andrà nè più nè meno in fondo, benchè delle venti parti di tal mole ve ne sien più di diciotto d' aria (e intanto notate dove vanno i vostri predomini). E perchè andrà in fondo? perchè pesand' altrettanta mole d' acqua dieci libbre, questa mole di vetro 30 d' aria e d' oro pesa una sola dramma di più. Però, quando voi dite, un pezzo di ghiaccio pesar più d' altrettanta mole d' acqua, ma non dimeno galleggiar mediante l' aria in esso racchiusa, dite una gran falsità: la qual vien poi raddoppiata a sette doppi, mentre che, nel farsi il ghiaccio, dite che non se gli accrescono porosità sopra quelle che si trovano prima nell' acqua, ripiene di quelle parti sottili che, spremute dal freddo, scappano via come l' anguille di mano a chi le

stringe; anzi ch' elle si scemano per la partenza di queste parti sottili e per il ristringimento delle più grosse che restano, e solo dite che quella parte di porosità che resta nel ghiaccio, occupata da aria o da altra cosa che siano queste parti sottili che avanzano dopo l'espressione dell' altre, dite, dico, che questo residuo di porosità non fa altro che, dove prima erano disseminate per l' acqua in grandissimo numero, si riducono a minor numero, facendosi, come dir, di quattro o sei una sola. Ecco le vostre parole alla facc. 37, v. 25 [pag. 347, lin. 21-25], dove, parlando di queste porosità, dite che *elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritiran quivi alcune parti sottili e aeree, unendosi insieme quelle della stessa mole, senza che ven' entri di nuovo, e per ciò non può la mole crescer per tal cagione, poichè quello che era sparso per più luoghi del corpo dell' acqua non ha fatto altro che ridursi in manco luoghi, ma più unito.* Talchè chiaramente si vede che voi credete che non solo le parti più grosse dell' acqua si constipino e condensino, ma che molte dell' aeree si partino, riserrandosi le porosità dentro le quali erano contenute, e che le porosità che restano si riduchino in manco luoghi, senza farsen' altre di nuovo; e così veramente il ghiaccio non è dubbio che sarà più denso, men poroso e, in conseguenza, più grave dell' acqua: se non fusse che, † oltre al non provar voi nulla di quanto scrivete, ↓ l' impossibilità del trovar ripiego al suo galleggiare[1] tronca tutto questo vostro discorso, perchè, quando il ghiaccio non diminuisse punto di mole, nè si partissero le parti più leggieri, nè si scemassero le porosità, egli ad ogni modo non potrebbe galleggiare com' egli fa. E voi potete persuadervi ch' e' si ristringa, che partano le parti aeree, che vi resti meno di porosità, e che in somma si faccia più grave d' altrettanta mole d' acqua, e che ad ogni modo galleggi? Sig. Colombo, voi avete un ingegno molto docile e facile a capir ogni sorte di dottrina. Egli è forza che voi crediate che dieci di quelle porosità sparse sostenghin assai meno che le medesime ridotte in una sola, o vero che voi non abbiate ancora fornito di produr tutte le vostre distinzioni, regole e limitazioni, che bisognano per capir queste sottilità; però aspetterò di sentirle.

Voi passate [pag. 345, lin. 33 — pag. 346, lin. 7] alle dichiarazioni del raro e del denso e del poroso. Nelle due prime non ho che dirvi altro, se

---

[1] La stampa: *al galleggiare.*

non, che vi ho una grand'invidia, che con tanta resolutezza ponghiate quel che elle sono, e vi persuadiate d'intender senz'alcuna difficoltà come, senz'ammetter vacuo, le parti di un corpo possin estendersi in maggior mole e rarefarsi, e, all'incontro, senza penetrazion di corpi restringersi e condensarsi. A me, e credo anco al Sig. Galileo, queste posizioni, che voi come notissime supponete, sono delle più astruse cose di tutta la natura; e a voi non solamente son facilissime, ma ve l'andate di più aggiustando in maniera (ma però con parole solamente † e senza veruna prova ‡), che al bisogno poi quadrano a capello all'intenzion vostra: e però supponete, senza punto titubare, che la condensazione 10 *regolarmente si suol ne' corpi cagionar dal freddo, parlando di quei corpi in particolare che per accidente dall'aria fredda si condensano.* Non si poteva già aggiustarla più puntualmente per il ghiaccio. E non v'accorgete, Sig. Colombo, che voi andate continuamente supponendo quel che è in quistione? Quanto alla porosità, se ella è quel che voi dite, cioè *una scontinuazione e divisione di parti del continuo,* bisogna che tutti i corpi porosi sien discontinui: e perchè voi mettete la porosità in tutti i corpi, sino ne' diamanti, adunque non si troverà corpo alcuno continuo; il che è poi contro alla vostra propria dottrina e opinione. Ho detto che voi mettete la [1] porosità in tutti i corpi; 20 ma dovevo eccettuarne l'aria, la quale voi dite esser senza pori, benchè la terra, l'argento, l'oro, i diamanti e altri corpi densissimi sieno, come voi stesso affermate, porosi. Che poi l'aria si deva stimare senza pori, mi par che molto languidamente venga da voi dimostrato, mentre non dite altro se non che, s'ella fosse porosa, vi sarebbe il vacuo. Ma se la terra e l'oro etc. son porosi senza ammetter il vacuo, perchè non può l'aria ancora essere tale? Di che son ripieni i pori della terra? se non volete mettergli vacui, bisogna dir che son ripieni d'acqua, o d'aria, o di fuoco? e così, ponendo voi l'acqua ancora porosa, parmi che facciate i suoi pori pieni d'aria; or perchè non si 30 potrà con altrettanta ragione dir che l'aria sia porosa, e abbia i pori ripieni di fuoco? Bisogna che voi assegniate le cause che vi muovono ad affermar queste proposizioni, perchè l'attendere, come voi fate, a metter di molte cose in campo senza provar mai nulla, è un perder tempo per voi e per gli altri.

---

[1] La stampa: *le*.

Voi producete in questo medesimo luogo [pag. 346, lin. 17-21] un' esperienza per provar che l' acqua nel diacciarsi si ristringa e diminuisca di mole, e dite ciò farsi manifesto perchè *a metter una conca d' acqua all' aria di verno e farla ghiacciare, il ghiaccio si trova intorno intorno staccato dalle sponde del vaso, e sotto tra l' acqua e 'l ghiaccio molta distanza, e per ciò bisogna dire che egli si sia ristretto e diminuito di mole.* Ma da tal esperienza, se si considererà attentamente, credo che si possa così ben raccòrre 'l contrario, come quello che ne vorreste dedur voi. Imperò che, se ben voi dite che 'l ghiaccio si trova staccato dalle sponde 10 della conca, è però forza che egli le tocchi, perchè s' e' ne fusse lontano (trovandosi, come voi dite, molto lontano anco dall' acqua di sotto), bisognerebbe ch' e' si reggesse in aria, che sarebbe molto più che galleggiar nell' acqua; in oltre, la figura di cotal vaso è tale, che verso le parti superiori si viene allargando. Ora, stanti queste cose che 'l senso ci dimostra, io dirò che quella parte d' acqua che s' è fatta ghiaccio, nel congelarsi non s' è altramente ristretta, perchè se questo fusse, il ghiaccio si troverebbe separato dalle sponde della conca e appoggiato su l' acqua di sotto; dove che il ritrovarsi, per l' opposito, molto lontano dall' acqua (come voi stesso affermate) e contiguo 20 alle sponde del vaso, ci dà indizio che la dilatazione e accrescimento della sua mole l' abbia sforzato a sollevarsi in alto, dove lo spazio e la capacità della conca è maggiore.

Aveva il Sig. Colombo veduta una simile instanza che gli poteva esser fatta contro, e però la promuove e acutamente la risolve. Nel promuoverla dice [pag. 346, lin. 21-23]: *Non vi inganni il veder che forse alcune volte nello staccarsi dal vaso possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto, e per ciò vi paia cresciuto di mole.* Questa è l' istanza. La risposta e soluzione ch' e' n' apporta è questa: *perchè 'l fatto sta altramente;* e niente più. Ma, Sig. Colombo, questo non è modo di rimuover l' obbiezzioni; 30 però sen' attenderà più distinta esplicazione.

Voi, in questo luogo [pag. 346, lin. 27-29], mandate il Sig. Galileo a imparar dalla fante, la quale dite che gli mostrerà [1] che *quando ha piena la pentola di lardo strutto, a lasciarlo freddare e congelare cala di maniera di mole, che fa nel mezo uno scodellino, dove prima era gonfiato.* Veramente, Sig. Colombo, credo che da poco miglior maestro voi

[1] La stampa: *che mostrerà.*

abbiate appresa cotal dottrina, anzi da tanto men dotto, quanto che la fante del Sig. Galileo, domandata di cotal problema, scoppiò in un gran riso, e poi, stimando che fusse pensiero di qualche altra quoca, disse: « E chi è cotesta tanto balorda, che crede e dice che 'l lardo rappreso sia ghiacciato? Io vi farò vedere il lardo far quella fossetta nel freddarsi anco di mezza state, anzi avanti ch' e' sia finito di raffreddarsi; e voi vi lasciate dar ad intendere ch' e' sia ghiacciato? » Presa poi, per nostro maggiore avvertimento, una caraffa col collo assai lungo, e empiutala d' acqua sino a mezo 'l collo, e messala al fuoco, ci mostrò come nello scaldarsi ella andava ricrescendo, sì che avanti che levasse 'l bollore era ricresciuta più di tre dita; rimossala poi dal fuoco, nell' intepidirsi andava decrescendo e riducendosi al primiero stato; ond' io compresi che 'l fuoco aveva ben fatto rigonfiar l' acqua sopra la sua natural costituzione, e che così accadeva del lardo della cera e del mele, alla qual costituzione ritornavano nell' intepidirsi e freddarsi, nè quella passavano per qualunque sopravvegnente freddo. Veduto con quanta facilità e evidenza ella discorreva, gli facemmo proposta anco dell' altra esperienza presa da gli oliandoli, dicendogli che veramente quant' all' olio pareva che si potesse chiamar diacciato, non facend' egli tal effetto d' assodarsi, se non per gran freddo; e ella di nuovo ridendo, dopo aver intesa l' occasione per la quale gli facevamo simili quesiti, disse: « Adunque non sapete rispondere che l' olio nel ghiacciarsi si condensa, ma che l' acqua si rarefà? » Sì che, Sig. Colombo, quando voi vogliate chiamar tutte le nominate materie ghiacciate, il Sig. Galileo vi concederà facilmente che queste nel ghiacciarsi si condensano, ma dirà che l' acqua si rarefà, non avend' ella che far nè con l' olio nè con la cera nè col lardo. Anzi, come non vi accorgete che tutto questo vostro discorso è contro di voi, e necessariamente conclude l' opposito di quel che voi ne raccogliete? Ecco che io ve lo dimostro. Perchè io veggo, Sig. Colombo, che l' olio nel ghiacciarsi scema di mole e si ristrigne, e che gettato nell' olio non ghiacciato va in fondo, però dico che egli è condensato e ingravito: e perchè 'l lardo la cera e 'l mele essi ancora nel ghiacciarsi si ristringono, poi che il senso ci mostra che gli scemano di mole e vanno in fondo ne' medesimi liquefatti, però affermo essi ancora esser fatti densi e più gravi: e seguendo questo ottimo e sicurissimo modo di discorrere, perchè io

veggo l'acqua nel ghiacciarsi far tutto l'opposito, cioè crescer di mole e 'l ghiaccio galleggiar sempre nell'acqua, fo di essa contrario giudizio, e dico che ella si rarefà e divien men grave. E argomento bene, e voi pessimamente; pessimamente, dico, perchè dite: « L'olio, la cera, il lardo nel ghiacciarsi si condensano, perchè scemano di mole e vanno in fondo; adunque l'acqua ancora nel ghiacciarsi si condensa e ingravisce, se ben cresce di mole e galleggia », e vi lasciate muover più dall'identità d'un nome imposto da gli uomini, che dalla contrarietà degli effetti che dalla natura son prodotti e
10 l'esperienza vi mostra; e vedendo che l'olio, quando si chiama ghiacciato, scema di mole e in consequenza cresce di peso, volete che l'acqua congelata, perchè si chiama ghiacciata, essa ancora, in virtù di questo nome, ottenga per necessità quelle condizioni medesime. Ma se 'l nome vi dà fastidio, mutateglielo, e accomodatevi una volta a filosofar sopra le cose e non sopra le parole.

L'affaticarsi che voi fate [pag. 346, lin. 37 — pag. 347, lin. 3], per persuader al Sig. Galileo che 'l ghiaccio, l'argento, l'oro e sino a i diamanti durissimi sien corpi porosi, è spesa superflua, perchè egli vi concederà che, oltr'a questi, tutti gli altri ancora sien tali; ma non
20 l'argomenterà già tanto dalla lontana, come fate voi del diamante, che, per provarlo poroso, avete bisogno di dir che e' getta odore, e per mostrarci ch'e' getta odore, sottoscrivete a quel che scrivono i naturali, cioè che i cani gli trovano all'odorato: † ragione tanto debole, quanto potrebbe per avventura esser ch'ella non avesse altro fondamento, se non che una volta un cane trovasse un diamante perso dal suo padrone, e lo trovasse per l'odor lasciatogli dalla mano del padrone, e non per sito proprio, che venga dalla pietra. ↓ Talchè se voi non producete altri fondamenti per la vostra filosofia, credo che persuaderete molto poco; perchè chi sentisse ordinar il discorso,
30 che da tal ipotesi si deduce, dicendo: « È fama che i cani trovino i diamanti, adunque gli trovano all'odorato, adunque bisogna che 'l diamante getti odore, adunque bisogna ch'e' sia poroso, perchè i corpi che non son porosi non rendon odore; adunque, se il diamante è poroso, molto più sarà poroso 'l ghiaccio, e però il ghiaccio galleggia medianti i pori, e però è acqua condensata », chi sentisse, dico, questa gradazione, nella quale sono di gran salti mortali, credo che si sentirebbe tirar molto più al ridere che al prestar l'assenso alla

forza del discorso. Nè mi diciate che il porgerlo così nudo e arido gli tolga l'enfasi del persuadere; perchè, Sig. Colombo, gli ornamenti e i colori rettorici son buoni a persuader il probabile, e anco alle persone facili solamente; ma le cose della natura e le necessarie richieggono altri termini di dimostrazioni. Nulla dimeno il Sig. Galileo concederà che il ghiaccio sia poroso, dico anco quello che al senso par senza pori (benchè voi, a facc. 37, v. 39 [pag. 347, lin. 33 34], scrivete che egli medesimo dice che *c'è del ghiaccio che non è poroso, tanto poco apparisce*, il che non si trova nel libro del Sig. Galileo, massime con quell'ultima particola da stolto; chè ben altri che un simile non di- 10 rebbe: « Nel ghiaccio non son porosità, perchè appariscon poco », poichè non solamente è necessario che le vi sieno, apparendo un poco, ma vi potrebbon essere e non apparir punto): vi si concederà, dunque, che egli sia poroso; ma bisogna che voi altresì concediate che simili porosità fussero anco nell'acqua, benchè non si vedessero, e in conseguenza non bastano per far galleggiare il ghiaccio: vi si concederà bene che quelle bolle visibili e grandi faccino, quando vi sono, galleggiar molto più gagliardamente; ma che le porosità invisibili dell'acqua, delle quali anco molte si riserrano, come voi affermate, nel congelarsi, e come la diminuzion di mole, creduta da voi, necessa- 20 riamente conclude, possin esser causa di galleggiare, sin che voi non lo dimostrate in altra maniera, non vi si ammetterà.

Alla facc. 37, v. 9 [pag. 347, lin. 7 9], producete un altro argomento per provar il ghiaccio farsi per condensazione, e lo cavate dalla flussibilità, dicendo che *se ci fusse rarefatto, egli sarebbe più corrente, flussibile e terminabile che non è l'acqua stessa, e non dimeno è sodo come pietra*. Ma, Sig. Colombo, voi non concluderete nulla, se voi non provate prima che la flussibilità con la rarità, e la sodezza con la densità sempre scambievolmente si conseguitino; nel che credo che averete che far assai, già che si veggono molti corpi durissimi esser più rari 30 assai d'altri che son flussibili o men duri. E chi dirà che l'acciaio non sia più raro del piombo e dell'oro? e pur è tanto più duro. E l'argento vivo non è egli flussibilissimo, e terminabile più del legno o della pietra? e pur credo che egli sia molto più denso. Ma voi forse vi ritirerete a dire che intendete del corpo comparato seco medesimo, e non con altri, stimando che nel condensarsi deva anco di necessità indurirsi, e farsi fluido nel rarefarsi. Ed io vi dirò, che

questo ancora ha bisogno di prova, non n' avendo voi addotto ragion alcuna, e essendo altrettante esperienze contro di voi, quante per avventura ne potrebbono esser in favore. Ma quel che più importa è, che se la sodezza si andasse agumentando conforme alla densità, bisognerebbe che una botte d' acqua nel farsi ghiaccio si riducesse ad assai minor mole d' un vuovo, perchè non è dubbio alcuno che molto maggior proporzione ha la flussibilità dell' acqua a quella del ghiaccio, che la mole d' una botte a quella d' un vuovo. Voglio inferire, che se la durezza del ghiaccio in comparazion di quella dell' acqua
10 non avesse a crescere più di quel che la sua mole diminuisce dalla mole dell' acqua (conceditovi anco che il ghiaccio scemi di mole, il che è falso), egli doverebbe essere pochissimo men fluido dell' acqua; niente di meno egli è più di cento millioni di volte più duro; ond' è necessario che tal durezza dependa da altro principio che dalla condensazione.

Considerate, dunque, la debolezza de' vostri discorsi, e quanto rare volte vi succeda il poter fondar un assioma resoluto e chiaro, sì che non sia immediatamente bisognoso di qualche limitazione: onde senza allontanarsi dalla materia, si legge nel vostro Discorso a facc. 38, v. 3
20 [pag. 347, lin. 38 40]: *Il freddo ha virtù di spremere e restrignere ogni cosa, sì come il caldo, suo contrario, di assottigliare, dilatare e aprire;* ma subito vi bisogna soggiugnere, acciò vi troviate *in utrumque paratus: « benchè per accidente possa accadere 'l contrario, il che non si prova da voi.* Ma, Sig. Colombo, queste ultime parole, come anco alcun' altre un verso di sopra, che son queste: *bisogna che proviate che il freddo abbia possanza di rarefare 'l ghiaccio, il che non avete fatto;* queste parole, dico, son molto fuori di proposito, perchè a voi tocca a provar ogni cosa, essendovi messo a trattar diffusamente del ghiaccio, e non al Sig. Galileo, che non si è mai posto a cotal impresa, come nulla rilevante
30 alla sua principal intenzione. Quanto poi alla limitazion del *per accidente,* che voi aggiugnete alla regola assegnata, che sapete voi che la congelazione dell' acqua non sia appunto un de' casi eccettuati dalla limitazione? e se lo sapete, perchè non l' avete specificato? Sin che voi non trovate modo di persuadere il contrario, io, Sig. Colombo, crederrò che voi vi siate fatto lecito in filosofia di attribuire alle cause il nome di *per sè* e *per accidente* ad arbitrio vostro, e che voi ponghiate nome di *per sè* a quella che fa più per voi o che è la prima

a venirvi in fantasia, lasciando il *per accidens* a quella che farebbe per l' avversario o che è la seconda a sovvenirvi: e così crederò che voi abbiate detto che 'l caldo per sè ammollisce, e indura *per accidens,* perchè prima vi abbattesti a vedergli liquefar la cera che indurir l' uova; e però, sendovi in questa occasione del ghiaccio composto le vostre regole, concludete, nel fine di questa facc. 37 [pag. 347, lin. 34-35]: *Adunque il ghiaccio per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente, il che non farebbe per voi.* Ma, Sig. Colombo, voi sete troppo scarso de' misteri della vostra filosofia, poi che tanto frequentemente ne destate il desiderio al lettore, e il più delle volte lo lasciate digiuno, anzi in maggior brama che prima; e nel presente proposito io credo che il Sig. Galileo volentieri arebbe inteso, prima, che cosa sia appresso di voi il crescer di mole per causa de' pori regolarmente, e il crescer per accidente; poi, qual differenza sia tra questo crescere e quello; e per qual cagione il crescer per accidente non farebbe per lui; avvenga che io non credo che nè egli nè altri intenda quel che voi vi vogliate dire, ma che abbiate, col vostro primo artifizio, scritto più per far volume che per lasciarvi intendere. Con tutto ciò in virtù de' vostri discorsi vi persuadete aver dimostrato, contro a quel che porge 'l senso e l' esperienza, *il ghiaccio non crescer di mole nel ghiacciarsi:* e però lo scrivete alla facc. 38, v. 7 [pag. 348, lin. 1]. Ma già che l' esperienza della conca, proposta di sopra da voi, non vi par che mostri il contrario, ve ne additerò un' altra. Pigliate un bicchier di questi fatti a colonna, cioè largo per tutto egualmente, o vero, per fuggire il pericolo dello scoppiare, pigliate un simil cannone di banda stagnata, e empietelo d' acqua sin presso all' orlo a mezzo dito, e ponetelo a ghiacciare; chè certo voi troverete che ella, ghiacciata che sia, sopravanzerà l' orlo del vaso: e tanto vi mostrerà l' esperienza, e questo si domanda crescer di mole. Voi poi potrete farci avvertiti con altri discorsi, che questo non si deve chiamar crescer di mole, o che egli è un crescer non regolarmente, ma per accidente, o che egli non dovrebbe far così, o che questo non fa per il Sig. Galileo, anzi che è direttamente contro di lui, o qualche altra cosa a me inopinabile.

Quanto poi a quel che in questo luogo medesimo [pag. 348, lin. 1-6] scrivete, cioè che *quando bene il ghiaccio o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse o scemasse di mole, si potrebbe negare che per tal amplia-*

zione o diminuzione fosse divenuto più leggieri o più grave in specie dell'acqua, perchè la proposizione in universale[1] *è falsa, nè lo dice Archimede altramente, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizar sì bella opinione;* qui, prima che io vada più avanti, son alcune cose da notarsi. E prima, questa che voi domandate proposizion falsa, non è una proposizione, ma è una difinizione, o volete dire esplicazione di termini: secondariamente, non è falsa, perchè tali difinizioni non son mai false, poi che è lecito a ciascheduno il porle ad arbitrio suo. Che voi non l'abbiate letta in Archimede, nè cavata
10 da lui in modo alcuno, ne son sicuro, ma non per ciò ne séguita che ella non vi sia, † o che da lui non si cavi ;↓ anzi, avendo egli compreso non si poter trattar di questa materia senza paragonar il peso del solido col peso d' altrettanta mole d' acqua, cominciando a dimostrar la prima passione, il che fa nella terza proposizione del primo libro, propose così: *I solidi, che essendo eguali in mole con l'acqua, pesano quanto lei, posti nell' acqua si tuffano tutti, sì che parte alcuna non resti fuori, ma non però vanno in fondo etc.;* e seguendo poi l'altre sue proposizioni, sempre paragona 'l peso del solido col peso d' altrettanta mole d' acqua, senza 'l quale assunto è impossibile, per quelli che 'n-
20 tendono che cosa è dimostrare, il concluder accidente nessuno in tal proposito. Ora, paragonandosi 'l peso d' un solido col peso d' altrettanta mole d' acqua, è ben necessario, o che pesino egualmente, o uno più dell' altro; che son appunto l' *egualmente grave in specie* e il *più grave in specie* del Sig. Galileo. E però, stanti queste definizioni, darebbe indizio d' intender poco chi credesse di poter negare che per l' ampliazione o diminuzion di mole il ghiaccio divenisse più leggieri o più grave in specie dell' acqua; perchè se, v. g., dieci libbre d' acqua, facendosi ghiaccio, si diminuisce di mole e resta dieci libbre di peso come prima, è chiaro che, conforme alla difinizione, il
30 ghiaccio sarà più grave dell' acqua, poi che minor mole di esso pesa

11-23. *anzi vi è ella nelle prime parole del suo trattato, dove egli dice che chiama corpi egualmente gravi quelli che, essendo eguali in mole, son anco eguali in peso; più grave quello di un altro, del quale una mole pesasse più di altrettanta mole dell'altro* [segue cancellato: *etc., le quali definizioni il Sig. Galileo ristrinse anco a maggior brevità di parlare, come quello che se n'aveva a servir molte più volte d'Archimede*], *o vero quello del quale una minor mole pesa quanto una maggior mole dell'altro: che son appunto —*

[1] La stampa: *la proposizione universale.*

quanto una maggior mole d'acqua: e all'incontro, se nel farsi ghiaccio la mole dell'acqua s'accresce, il ghiaccio sarà men grave dell'acqua, poichè maggior mole di esso pesa tanto quanto una minor mole d'acqua. E sappiate, Sig. Colombo, che quelli che metton difficoltà sopra questi puri termini posson lasciar andare il filosofare a lor posta, come mestiero lontanissimo dalla capacità del lor cervello; perchè, com'altre volte v'ho detto, nelle definizioni de' termini non può mai cader fallacia che alteri punto le verità filosofiche, se non quando nell'applicargli e usargli altri gli prendesse diversamente da quello che da principio aveva stabilito, si come più abbasso con qualche esempio vi dichiarerò meglio. 10

Voi nulla dimeno vi immaginate che si possa negare che il ghiaccio, quantunque egli cresca o scemi nel farsi, divegna più o men grave in specie dell'acqua; e il simile dite accader de gli altri corpi: la qual proposizione voi andate provando con un'esperienza, e dite: *Prendasi una spugna, inzuppisi d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo: la medesima spremuta, asciutta e diseccata, scemerà di mole, e nulla di meno galleggerà nell'acqua; adunque nell'ampliazione non divenne più leggieri, e nel ristringimento non si fece più grave.* Dalla quale esperienza io vo comprendendo che voi non avete ancor capito 20 ciò che voglia dire ampliazione o diminuzione di mole, nè meno quel che significhi esser più o men grave in specie dell'acqua. Ampliarsi un corpo, Sig. Colombo, o crescer di mole, è quando la medesima materia, senz'altra che sopraggiunga, si dilata e distrae in maggior quantità; come se avendo voi uno schizzatoio con dell'aria entrovi sino a mezo, e che, serrato il foro del suo cannello, con forza tiraste in dietro la mazza ancora quattro o sei dita di più, quell'aria compresa, senza che altro corpo entrasse nello spazio fatto più grande, si distrarrebbe ed amplierebbe di mole, a occupar tutto quel luogo: e questo, Sig. Colombo, si domanda crescer un corpo 30 di mole. Che se, all'incontro, in cambio di tirar la mazza in dietro voi la calcherete sopra la prima aria, quella cedendo si ristrignerà in luogo più angusto assai, senza che niente se ne parta: e questo si dimanda condensarsi e ristrignersi e diminuirsi di mole. Le quali operazioni non alterano il peso assoluto del corpo distratto o compresso, ma sì bene la gravità in specie, in relazione a qualche altro corpo: e per ciò un pezzo di ghiaccio fatto di dieci libbre d'acqua,

pesa ancora l' istesso assolutamente, e senza referirlo ad altro corpo; ma se nel ghiacciarsi la mole sarà cresciuta, la sua gravità in specie sarà diminuita, comparandosi con tant' acqua quant' è la nuova mole acquistata, perchè altrettanta acqua in mole, sì come è manifesto, peserà più di dieci libbre. Ma voi, con modo più ingegnoso, crescete la mole d' una spugna ed insieme la sua gravità, col metter di molt' acqua nelle sue porosità e caverne, e, quel che è più ridicoloso, dite che tale ampliazione è fatta per qualche accidente. Ma a farla per qualche sustanza, di che cosa riempiereste quelle cavità? Io mi me-
10 raviglio, che, per far l' esperienza più sensata ed apparente, voi non abbiate ordinato che nelle dette cavernosità si vadano stivando quattro o cinquecento lagrime di piombo; perchè così la mole si amplierebbe ancor più, e molto più si accrescerebbe il peso. Questo, Sig. Colombo, non si domanda ampliar la mole d' un corpo, ma congiugner due corpi insieme, o volete dir rimuovere un corpo da un altro e, in vece del tolto, sostituirglien' un maggiore e più grave; la quale operazione io non so come voi possiate far che ella faccia punto al vostro proposito [1], che è di provare come l' ampliazione di mole si può far senza scemar la gravità in specie, come anco la diminuzion della
20 mole senza accrescimento pur della gravità in specie; la qual cosa è pur tanto facile a capirsi, che basta l' aver intesa solamente la difinizione del più e men grave in specie. Quello poi che voi soggiugnete per tanto maggiormente aggravar l' errore del Sig. Galileo, è tanto lontano dal proposito, che non ricerca risposta nessuna, ma basta

[1] Qui GALILEO aveva dapprima scritto, e poi cancellò, quanto segue: « Onde, per vostra maggior intelligenza, sappiate che ampliar la mole d'un corpo, veramente e propriamente vuol dire crescerla senza aggiugnerven' un altro, col distrar solamente le sue parti; e ristrignerlo o condensarlo, vuol dir ridurlo sotto minor mole senza rimuover punto della sua materia: ed in questi atti il peso assoluto, considerato in sè stesso senza relazione alcuna nè al mezo nè ad altro corpo, non scema e non cresce; ma in specie ed in relazione al mezo o ad altri corpi, che non si sieno alterati, cresce e scema la sua gravità. Ma se voi, come pur fate, volete domandar crescer di mole l' aggiugnere e mescolar un nuovo corpo col primo, come quando voi empiete ed ampliate le cavernosità della spugna con dell' acqua, questo non è ampliar la mole della sustanza della spugna, ma è un allargar le sue caverne con l' aggiugnervi un altro corpo. Ma quando pur a voi piaccia di nominar quest' azzione ancora accrescimento di mole, io vi permetterò l' impor nomi a modo vostro quanto vi piace, pur che voi intendiate che il Sig. Galileo, parlando nel senso che sino a suo tempo si era parlato, aveva detto bene e propriamente, e non era in obbligo di preveder che a voi fosse per venir pensiero di voler intender le cose in nuovi modi ad arbitrio vostro. Ora è bene che si esamini qual utilità arrechino alla vostra causa questi termini, intesi a modo vostro. »

considerar quel che dite e l'occasione perchè lo producete. Quel che voi producete è l'aver il Sig. Galileo affermato, che se le porosità d'un legno saranno piene d'acqua, egli si farà più grave, senza crescer o diminuir la sua mole, che se le medesime saranno piene d'aria; il che è verissimo, ma non contraria punto nè pregiudica alla verità dell'altra proposizione, cioè che un corpo che si condensi, senza aggiugnerli o scemargli la materia, diventi più grave in specie in comparazion dell'acqua o d'altro corpo. Queste son proposizioni [1] tutte vere, diversissime fra loro, nè punto repugnanti l'un'all'altra, ma, per quel ch'io scorgo, nessuna di loro 'ntesa da voi. 10

Facc. 38, v. 32 [pag. 348, lin. 23-24]: *Sentite, Sig. Galileo, se per causa di rarefazzione il ghiaccio galleggiasse, è impossibile che non galleggiasse anco l'olio ghiacciato nell'olio.*

Io, Sig. Colombo, non posso a bastanza meravigliarmi delle strane consequenze che v'andate formando. Il Sig. Galileo dice che 'l ghiaccio galleggia perchè è acqua rarefatta, e voi ne deducete in consequenza che se questo fusse vero, anco l'olio ghiacciato galleggerebbe nell'olio. Ma il Sig. Galileo vi spedirà in una parola, e dirà che se l'olio nel ghiacciarsi si rarefacesse, come fa l'acqua, esso parimente galleggerebbe; ma perchè quello non si rarefà, ma si condensa, però va 20 in fondo: ed è risposta facilissima e vera. Anzi voi medesimo, nella seguente car. 40, v. 27 [pag. 350, lin. 12], avendo bisogno, † per certo vostro proposito, ↓ che queste vostre espressioni [2] di parti sottili e questo ristrignimento di parti terree, dalle quali fate depender la congelazione, proceda nell'olio diversamente da quel che accade nell'acqua, scrivete alcune distinzioni, ed in ultimo concludete che *nell'acqua si fa 'l contrario* che nell'olio; scordatovi che adesso volete che ne' medesimi liquori gli accidenti vadino tanto del pari, che cominciando voi una dimostrazione circa l'olio, ne cavate poi la conclusione applicata all'acqua, come che tali corpi in niente fussero differenti, dicendo 30 [pag. 348, lin. 28-30]: *Perchè l'olio ghiacciato va al fondo, è falsissimo che 'l ghiaccio sia più leggier dell'acqua per causa di rarefazione;* e poco più abbasso, alla facc. 39, v. 9 [pag. 348, lin. 39 — pag. 349, lin. 2], dite, parlando al Sig. Galileo: *L'argomento, dunque, si ritorce contro di voi così: Il ghiaccio non è acqua rarefatta, nè perciò più leggieri: perchè se fosse vero, sì come*

---

[1] La stampa: *posizioni.*

[2] La stampa: *operazioni.*

l' acqua ghiacciata nell' acqua galleggia, così l' olio ghiacciato galleggerebbe nell' olio; ma ci cala al fondo; adunque 'l ghiaccio non è acqua rarefatta: consequenze dedotte veramente con gran sottilità. Ci manca solamente che voi mostriate la ragione per la quale gli atti dell' acqua si devon regolar da quei dell' olio, e non, per l' opposito, quei dell' olio da quei dell' acqua; perchè se voi non producete altro, io molto meglio ritorcerò l' argomento contro di voi, provandovi con la regola dell' acqua che l' olio ghiacciato non sia condensato, ma rarefatto, formando 'l discorso sopra le vostre pedate in questo modo: L' olio ghiacciato 10 non è condensato, nè per ciò più grave del non ghiacciato: perchè se ciò fusse vero, sì come l' olio ghiacciato nell' olio va al fondo, così l' acqua ghiacciata andrebbe in fondo nell' acqua; ma ella galleggia; adunque l' olio ghiacciato non è condensato.

Io non ammiro meno di quest' altri vostri discorsi l' avvedimento grande col quale voi tagliate la strada al Sig. Galileo, ributtandogli un' istanza che forse vi arebbe potuta [(1)] fare, mentre dite [pag. 349, lin. 2-4] di *poter far instanza a lui, e dirgli che 'l ghiaccio galleggi non per rarefazione, ma per l' aria che vi è dentro;* e soggiugnete [lin. 4-6] che *tal istanza non può già far egli a voi, quando affermate che l' olio* 20 *cala al fondo per causa di densità, perchè se ei vi rispondesse che l' olio descende non per la densità, ma perchè vi è dentro l' aria, farebbe più efficace la vostra ragione etc.* Adunque, Sig. Colombo, voi avete conosciuto il Sig. Galileo dal suo trattato così poco intendente della natura di questi gravi e leggieri e di questi movimenti, che voi aviate a credere ch' e' vi facesse di queste instanze da stolti? non vedete voi che simili spropositi non posson cadere in mente se non a gente costituita nell' ultimo grado d' ignoranza? Del Sig. Galileo, adunque, che non fa altro mai che replicare che sin le falde di piombo e d' oro galleggiano mediante l' aria, voi avete a credere che ei fusse per dirvi 30 che l' olio andasse in fondo per causa dell' aria inclusa? In somma voi mi andate tutta via maggiormente assicurando, non esser al mondo esorbitanza sì estrema, che non trovi ricetto in una mente alterata; e massime mentre veggo che alle già dette ne aggiugnete un' altra peggior assai, mentre scrivete, come in consequenza e conclusion delle cose dette: *Il ghiaccio, adunque, per causa della figura galleggerebbe e*

---

(1) La stampa: *forse si sarebbe potuto.*

calerebbe al fondo come gli altri corpi, diversamente secondo la diversità delle figure, se non gli mancasse la condizione dell' esser asciutto. Ma io, Sig. Colombo, vi domando, quel che fanno gli altri corpi secondo la diversità delle figure, a i quali non manca la condizione dell' esser asciutto? Credo pur che voi mi confermerete quello che cento volte avete affermato, cioè che l' ebano, il piombo, l' oro e gli altri corpi più gravi dell' acqua, in virtù della figura dilatata e dell' esser asciutti galleggiano, ma che i medesimi bagnati calano al fondo: tal che due sono le diversità d' effetti, che ne' corpi più gravi dell' acqua, tra i quali voi annumerate il ghiaccio, si scorgono; l' una è il calar al fondo quando son bagnati, e l' altra il galleggiare quando sono asciutti (intendendo sempre che sieno ridotti in falde sottili): e queste diversità dite che si vedrebbono anco nel ghiaccio, tutta volta che non gli mancasse la condizione dell' esser asciutto. Ma, Sig. Colombo, essendo che di questi due effetti uno vien fatto dal corpo quando è bagnato, cioè l' andare in fondo, fateci pur veder questo nel ghiaccio, il quale si può aver bagnato a vostro beneplacito, che dell' altro ve ne mandiamo assoluto: ma per quanto sin qui si è veduto, il ghiaccio bagnato galleggia, e non va in fondo. Tal che egli è forza, già che voi stimate che queste diversità d' effetti si vedrebbono nel ghiaccio come ne gli altri corpi, chi lo potesse aver asciutto, è forza, dico, che voi vogliate dire che le falde di ghiaccio asciutte andrebbono in fondo, già che bagnate galleggiano: e io molto volentieri vi concederei questa stravaganza, s' io vedessi di potervi sollevar dall' imputazione d' un altro errore non men grave; avvenga che questo non sarebbe un accader nel ghiaccio (come voi scrivete) il medesimo che ne gli altri corpi più gravi dell' acqua, ma tutto 'l contrario, poichè le falde di quelli galleggiano asciutte e vanno in fondo bagnate, e il ghiaccio bagnato galleggia e andrebbe in fondo se fusse asciutto. Or pigliate, Sig. Colombo, il vostro libro, e alla facc. 31, v. 13 [pag. 341, lin. 30], dove, nel sentenziar un detto del Sig. Galileo, vero, ma non inteso da voi, scrivete: *Poterasi dir cosa più sconcia di questa?* scrivete nel margine: Leggasi per tutto il mio Discorso Apologetico, che è pieno di sconciature, ciascuna per sè senza comparazione maggiori di questa. Nulladimeno questa vi è parsa una sottigliezza tanto bella, che non avete voluto lasciarla in dietro, se bene vi eri già esentato dall' obbligo del trattar del galleggiar del ghiaccio. In somma, Sig. Lo-

dovico, non credo che ci sia più rimedio di poter ascondere l' esservi talmente lasciato traportar da un soverchio desiderio di contradire ad ogni detto del Sig. Galileo, che, pur che vi resti speranza di rimaner in concetto a quattro o a sei persone, ignude totalmente dell' intelligenza di queste cose, d' aver risposto a un tale avversario, voi non curate il sinistro giudizio di mille intendenti. Su questa resoluzione voi seguitate in questo medesimo luogo di scrivere, e dite [pag. 349, lin. 12-13] che il Sig. Galileo non può eleggere il ghiaccio per far questa esperienza, *poi che egli vuole che le figure, che hanno da galleggiar, non sieno*
10 *molli.* Ecco che questa falsità non può essere ammessa da nessuno che abbia letto il trattato del Sig. Galileo, nel quale non si trova mai tal cosa, anzi più presto 'l contrario, e voi medesimo l' affermate in altri luoghi, de' quali per ora me ne sovviene uno alla facc. 15, v. 3 [pag. 326, lin. 30-31], dove voi dite, *il desiderio del Sig. Galileo esser tutto fondato nel bagnar le falde larghe, le quali si hanno a metter nell' acqua etc.*

Passate poi, prima, a raccontare un' esperienza che dite essere stata fatta dal Sig. Galileo per dimostrar come l' acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e poi vi mettete a ritorcerla contro di lui. Ma perchè tale esperienza non si trova nel trattato del Sig. Galileo, il quale ho
20 preso a difendere, non ci starò a replicar altro; e massime che basta per sua difesa veder quel che voi gli apponete in contrario, dove voi proponete molte cose, e, conforme al vostro solito, l' andate fingendo secondo 'l vostro bisogno, senza mai provar nulla. Dirò bene, esser stata buona fortuna del Sig. Galileo il non aver nè detto nè fatto cosa alcuna a' suoi giorni che non possa star, come si dice, a martello, perchè voi, come diligente ministro della fama, l' avereste con le stampe publicata a tutto 'l mondo. Dovevi almanco dire, che quest' esperienza fu proposta dal Sig. Galileo a queste Altezze Serenissime per poter vedere anco di mezza state la verità di quest' effetto, e come il didiac-
30 ciarsi si fa con diminuzione di mole, rispondendo al congelarsi che si fa con agumento pari.

La vostra confutazione è, come 'l resto dell' opera, ripiena di molte fallacie, patenti a chiunque la leggerà, e, per quanto ho sin qui scritto, credibili da ogn' uno. E per darne pur un poco di saggio di qualcuna così alla spezzata, veggasi come alla facc. 40, v. 9 [pag. 349, lin. 36-37], voi mostrate di non intendere ciò che significhi penetrazione

14. *voi, con termini alquanto remoti dalla filosofica modestia, dite —*

di corpi, poi che scrivete che *quando fosse possibile che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile che occupassero manco luogo di prima.* La penetrazione, Sig. Colombo, di due corpi, che vien reputata comunemente impossibile da' filosofi, è che un corpo penetri per la sustanza d'un altro senza accrescer la mole di quello, sì che, fatta la penetrazione, il penetrato e 'l penetrante insieme non occupino spazio maggiore di quel che occupava 'l primo per sè solo; che è quanto dicessimo, che nell' istesso primo luogo stessero e fosser contenuti due corpi, che è quello che ha dell' impossibile. Ma se voi volete intender che un corpo penetri per un altro con dilatarlo e ampliar la sua 10 mole, in guisa che il luogo occupato da i due corpi dopo la penetrazione divenga eguale a i due luoghi occupati da i medesimi mentre erano separati, tal penetrazione non solamente non è impossibile, ma tutto 'l giorno si fa infinite volte; e così una caraffa d'acqua penetra per una di vino mentre si confondono insieme, ma confusi e penetratisi occupano lo spazio di due caraffe.

Le contradizioni, che voi scrivete in poche righe, son molte. Prima [pag. 349, lin. 29-30] voi volete che 'l ghiaccio messo nell' acqua faccia evaporar le parti sottili; altra volta vorrete che questo sia effetto del caldo. Volete, appresso, che l'aria sia la parte principal dell' olio, poi 20 lo fate più terreo e crasso dell' acqua: e se ben l'esser terreo importa esser freddo, sendo questa la qualità primaria della terra, voi, due versi più di sotto, lo fate di natura caldo; e come caldo, dite che 'l freddo non l'altera quasi niente nel farlo ghiacciare, ma che ben altera assai l'acqua, perchè è fredda. Ma chi sarà così semplice che reputi minima alterazione quella che si fa dal freddo in un corpo di natura caldo, e grande quella che il medesimo freddo può fare in un corpo di natura freddo? † chi si deve alterar più per diacciarsi, un corpo di natura caldo o un freddo? Credo che ogn' uno, eccetto voi, dirà il caldo, anzi, fuori di questo luogo particolare, voi stesso ancora, ↓ che 30 avete messo contrasto grandissimo tra 'l secco e l' umido, per esser qualità contrarie; e ora volete tutto 'l rovescio. Volete, appresso, che

2 13. *di prima. Ma, Sig. Colombo, il negozio sta tutt' all' opposito: e sappiate che tutta l' impossibilità del potersi dar la penetrazion de' corpi non consiste in altro che nel non potersi far penetrar un corpo in un altro senza ampliar il luogo occupato dal primo; sì che se voi voleste ammetter che tal penetrazione s' intendesse farsi senza diminuzion degli spazii occupati da i corpi penetrantisi, ella non solamente non sarebbe impossibile, ma* — 28-31. *freddo? Altra volta, Sig. Colombo, sapete che avete messo* —

le parti più sottili dell' acqua, alterate dal freddo, si risolvino in aria, che è quanto a dire che elle si rarefaccino sommamente, se ben poi volete che l' azzion del freddo sia condensar tutte le cose. Attribuite poi al Sig. Galileo l' aver egli detto e creduto che il freddo abbia virtù di rarefare, cosa che non si trova nel suo libro, nè anco nel suo pensiero; tuttavia su questo falso fondamento vi andate fabbricando varie conclusioni strane. Vi fingete poi certe risposte e discorsi del Sig. Galileo, lontanissimi dal suo modo di filosofare, dicendo che egli forse dirà che nell' istante medesimo che s' introduce la forma
10 del ghiaccio, si fa la rarefazione etc.: e io vi dico che egli non vi dirà queste cose, ma ben che e' butterà[1] a terra tutti i vostri vani discorsi col dirvi, come anco di sopra vi ho accennato, che se voi metterete un vaso quasi pieno d' acqua all' aria freddissima, ella prima comincerà a rassodarsi, divenendo simile alla neve mescolata con acqua, e già sarà ricresciuta di mole non poco; poi ricrescerà ancora, nel finir d' indurirsi; di più, facendo dighiacciare il medesimo ghiaccio, l' acqua tornerà di nuovo al suo primo segno; e se di nuovo la farete ghiacciare, come prima crescerà nè più nè meno, e scemerà dissolvendosi, sempre all' istessa misura; e quest' effetto sarà così, senza
20 aver punto di riguardo al contrariare a' vostri filosofamenti; dal che potrete conoscere la vanità di tutti i vostri discorsi, e come e' non hanno maggior esistenza che le chimere che altri si va fingendo. Come poi quest' accrescimento si faccia, e come procedino tutte l' altre particolarità attenenti alla congelazione, il Sig. Galileo non l' ha, che io sappia, scritto: ma son ben sicuro che se egli lo farà, e voi vogliate contradirgli, avrete campo e occasione di accumulare altrettanti e più errori di questi che avete scritti nella presente materia.

Facc. 42, v. 8 [pag. 351, lin. 29-30]: *Il Buonamico, dunque, a cui fate sì gran romore in capo, per non essere stato inteso da voi, viene da voi*
30 *senza ragione impugnato;*

e nella medesima facc., v. 30 [pag. 352, lin. 7-8]: *Ma perchè avete più tosto fatto l' indovino che inteso il Buonamico, di qui nasce l' error vostro.*

Benchè da mille esperienze io sia stato reso certo che voi, Sig. Colombo, senza nessun riserbo e (come dite voi del Sig. Galileo) *senza pensar più là,* attendete a scriver tutto quel che vi viene in mente,

---

[1] La stampa: *batterà.*

per abbassar non solo la dottrina, ma la reputazione insieme di quello, tuttavia il sentirvi qui ancora così resolutamente dire che egli non ha inteso il Buonamico, m' ha fatto con un poco più di diligenza[1] ricercare quali cose di quell' autore sieno state mal intese dal Sig. Galileo: e in somma non trovo nulla che non venga puntualmente portato e interpetrato; e voi, che l' aggravate di cotal nota, dovevi, e anco[2] molto specificatamente, produr i luoghi che egli ha male intesi: perchè l' offendere con scritture pubbliche uno che non abbia mai offeso voi, e, quel ch' è più, offenderlo non solo senza occasione, ma anco senza ragione, è cosa molto brutta, anzi è mancamento tanto grande, ch' è forza la sua grandezza avervi dato speranza che quelli a' quali voi scrivete non sien per persuadersi mai che voi l' aveste commesso, con tassar di poca intelligenza il Sig. Galileo, se ciò non fusse, al manco in questo particolare, più che vero: però sarà necessario che voi emendiate con altra più distinta scrittura questi falli, già che, come vedete, il vostro libro è letto ancora, contro alla vostra opinione, da qualcuno che intende e voi[3] e il Sig. Galileo. Intanto veggiamo un poco chi apporti maggior pregiudizio al Buonamico, o 'l Sig. Galileo con l' impugnarlo, o voi col difenderlo: e già che voi applaudete alla sua dottrina, e sete vivo, parlerò con voi, lasciando lui nel suo riposo.

Aveva Archimede dimostrato, i solidi che nell' acqua galleggiano esser per necessità men gravi dell' acqua nella quale restano a galla; voi col Buonamico riprovate cotal regola, e in particolare con una ragione fondata sopra certa istoria naturale, la quale procede così: Dicesi in Siria essere un lago, nel quale i mattoni di terra gettativi dentro non vanno in fondo, anzi soprannuotano; ora, se i solidi che soprannuotano dovessero, conforme alla dottrina d'Archimede, esser men gravi dell' acqua, bisognerebbe che i mattoni e 'n consequenza la terra fosse men grave dell' acqua, il che è grand' assurdo; adunque è forza confessare, la regola d' Archimede non esser vera, ma poter galleggiare i solidi ancora assai più gravi dell' acqua. In questa maniera d' argumentare son molte fallacie. La prima delle quali è il dedurre una consequenza universale da un particolar solo, mentre dite, dover ogni sorte di terra esser più leggiera di tutte l' acque,

---

[1] La stampa: *più diligenza.*

[2] La stampa: *dovevi anco.*

[3] La stampa: *qualche uno che intende voi.*

quando fosse vero che i mattoni siriani galleggiassero nel lago di Siria mediante l'essere loro men gravi di quell'acqua; la qual conseguenza è inettissima, potend' esser quell' acqua e quei mattoni molto differenti dall' altre acque e da gli altri mattoni. Onde, per mostrarvi la seconda fallacia, io vi domando, se la terra de' mattoni di Siria e l' acqua di quel lago son della medesima natura dell' acque nostre e della nostra terra. Se mi direte di no, adunque non potete da quelli inferir cosa alcuna nelle nostre acque e nella nostra terra: ma se direte, loro essere dell' istessa natura, potrete, senza mandarci in Siria, 10 farci veder qui i nostri mattoni galleggiar nelle nostre acque; ma perchè questo non farete voi veder mai, adunque sin qui non avete esperienza alcuna che repugni alla regola d' Archimede, il quale parla dell' acque comuni. Terzo, se voi ben penetrerete questo vostro discorso, v' accorgerete che egli direttamente contraria all' intenzion vostra; perchè, se per mostrarci che anco i solidi più gravi dell' acqua galleggiano, avete di bisogno di mandarci in Siria, quest' è un confessare che in tutte l' altre acque, o al meno in tutte le più vicine di quella, i solidi più gravi di esse vanno al fondo, perchè se anco nelle nostrali e' galleggiassero, troppo grande sproposito sarebbe il 20 mandarci in sì remote regioni per veder quello che anco in casa nostra potreste farci vedere: là onde, concedutovi anco che l' acqua di quel lago e quei mattoni fusser come l' altr' acque e l' altra terra, e che fusse vero che in Soria e' galleggiassero, ad ogni modo la dottrina del Buonamico e vostra sarebbe tanto inferiore a quella d' Archimede e del Sig. Galileo, quanto quel piccol lago di Siria è inferiore in grandezza a tutte l' altr' acque conosciute comunemente da gli uomini. Or pensate ciò che tal vostra dottrina rimane, se v' aggiugnete il poter esser tutta l' istoria favolosa, o, se pur vera, l' esser necessario o che quell' acqua o quella terra sieno differentissime dalla 30 nostra di cui si parla. Aveva il Sig. Galileo proccurato di sollevare in qualche maniera il Buonamico da sì gravi esorbitanze, come si vede nel suo trattato; ma voi non volete conoscer la cortesia. Sig. Colombo, voi attendete a filosofare sopra i nomi, e sentendo nominar quello un lago, e quelli mattoni, e sapendo che comunemente i laghi son pieni d' acqua, e che i mattoni si fanno di terra, non vi curate di pensar più là, e massime trovandovi disposto e resoluto ad ammetter per vera e certa ogni stravaganza, prima che confessar vera alcuna,

benchè evidente, dimostrazione del Sig. Galileo: dalla qual resoluzione vi lasciate traportar sino a scrivere [pag. 352, lin. 9-11] che alla dottrina del Buonamico non importa nulla se il problema del lago di Siria sia favoloso o vero, *perchè a lui basta mostrar che la regola d'Archimede non solverebbe il dubbio, e che però il Sig. Galileo la può lasciare come falsissima.* Adunque, Sig. Colombo, il vostro discorso vi persuade, che a voler che una regola sia sicura e buona, bisogni che ella sia tale che s'accomodi a render ragione e solvere non solamente i problemi veri, ma i falsi e favolosi ancora? Ora sì che io vi concederò che 'l Sig. Galileo non abbia inteso in questo luogo il Buonamico, da gli scritti del qual egli non arebbe mai saputo ritrar così solenne pazzia! Veramente che quel dotto uomo v' ha da restar molto obbligato, che sì ben lo difendete, e così acutamente l' interpretate! Nè io posso a bastanza meravigliarmi del vostro ingegno, il quale sa raccòr da una istoria favolosa una regola buona e sicura, la quale un altro non saprebbe dedur dalla medesima istoria quand' ella ben fusse vera. Comincio anco a intendere per qual cagione abbiate all' istoria del lago di Siria accoppiata l' altra più ridicolosa dello stagno Pistonio, ammettendo che in esso calino al fondo tutte le cose che nell' altr' acque sogliono notare, come sarebbono i sugheri, le galle, le penne, le vesciche gonfiate e ogn' altro corpo leggierissimo, onde bisogni per necessità concedere o che tale stagno sia pieno di nebbia, o che la sua acqua non ceda punto in leggierezza e sottilità all' aria stessa; intendo, dico, che voi ammettete queste cose, perchè, quantunque fosser false, ad ogni modo le vostre regole son tanto buone loro, che ne apportano accomodatamente ragioni. Vi dirò bene che sarebbe stato necessario [1] che voi aveste insegnato l' applicazione della regola, perchè forse altri che voi non la saprà trovare; perchè, accomodandosi la regola a mostrar che i corpi quattro o sei volte più gravi dell' acqua galleggiano, † com' affermate de' mattoni nel lago di Siria, ‡ ci vorran, per mio parere, grandi acconcimi per aggiustarla all' altro problema delle cose mille volte più leggieri dell' acqua, che vanno in fondo nel lago Pistonio. Ed entro fortemente in sospetto, che sì come per lo stabilimento delle vostre regole filosofiche niente importa che le sieno appoggiate sopra esperienze e istorie vere o

[1] La stampa: *sarebbe necessario.*

false, così non importi nulla alla vostra filosofia che l' istesse regole sien false o vere.

Facc. 42, v. 37 [pag. 352, lin. 16-18]: *L' altra obbiezzione che fa il Buonamico, del legno che per altro galleggia, ma pregno e ripieno d' acqua nelle sue porosità cala al fondo, non è meno efficace della prima etc.*

Qui comincia il Sig. Colombo a entrare in un pelago infinito di vanità, nate tutte dal non aver mai potuto intendere un semplice termine dichiarato apertissimamente dal Sig. Galileo, e usato ben mille volte nel suo Discorso; e questo suo disordine ha radice su 'l
10 non aver egli considerato, che essendo al mondo tanti linguaggi diversi, e contenendo ogni linguaggio migliaia di nomi, imposti tutti da uomini a lor beneplacito, ben abbia potuto il Sig. Galileo ancora introdurne uno per suo uso, con dichiararne prima distintamente 'l significato. E se il Sig. Colombo tollera a i logici chiamare *spezie* quell' universale che contien sotto di sè molti individui; ammette a i grammatici nominare *spezie* quel che altramente noi chiamiamo *sembiante* o *aspetto;* comporta che gli speziali nominino *spezie* certa polvere fatta di varie droghe; acconsente a certi popoli il nominare con tal nome una terra posta sopra certo golfo di mare; per qual cagione si ha
20 egli da perturbar tanto che 'l Sig. Galileo voglia servirsi dell' istesso termine in distinguer certi modi d' intender la gravità e leggerezza di alcuni corpi in relazione d' alcun' altri? Qui, o bisogna risponder che il Sig. Colombo non abbia mai posto cura, che ci son delle parole che si pigliano in diversi significati, come, v. g., *fortezza*, che significa una virtù, un propugnacolo, una certa qualità dell' aceto; o vero che egli non abbia appresa la significazione che 'l Sig. Galileo gli ha data, mentre si è dichiarato di voler chiamar corpi o materie egualmente gravi in spezie quelle delle quali moli eguali pesano egualmente, e più grave in spezie quel corpo di un altro, del quale una
30 mole pesa più d' altrettanta mole dell' altro, etc.: nella qual relazione, Sig. Colombo, non si ha mai riguardo ad altro che alle moli di essi corpi e alle lor gravità, non cadendo mai in considerazione se quei corpi sieno o non sieno della medesima spezie, presa nel significato de' logici: ma egualmente si posson paragonare fra di loro i legni, i metalli, le pietre, i liquori, e i composti e aggregati di due, di quattro e di cento di tali materie: sì che facendo voi un composto di cera, di legno, di piombo, di pietra, d' aria e di mill' altre materie

insieme, e comparando [1] una mole di cotal misto con altrettanta mole d'altro qual si voglia corpo, come, v. g., con altrettanta mole d'acqua, se la mole di esso misto peserà giusto quanto quella dell'acqua, si dirà quel misto esser egualmente grave in specie con l'acqua; e questa è cosa differentissima dal dir che quel misto e l'acqua sieno corpi della medesima spezie.

Ma quando finalmente e' sia del tutto impossibile che voi restiate capace di questa cosa, io voglio almanco tentar di farvi conoscere, che quando bene il Sig. Galileo avesse introdotto questo termine malamente, non per ciò tal cosa pregiudica alle sue dimostrazioni. E che sia il vero, pigliate il trattato del Sig. Galileo, e dove voi trovate scritto, v. g.: *Facciasi con piombo e cera un corpo egualmente grave in specie con l'acqua,* cancellate queste ultime parole, e scrivete: *Facciasi con piombo e cera un corpo tale, che preso di lui e dell'acqua due parti eguali in mole, elle sieno anco eguali in peso;* e parimente quando trovate scritto: *L'ebano e 'l ferro è più grave in specie dell'acqua,* mutatelo, e dite: *L'ebano e 'l ferro son tali, che una mole di qual sia di loro è più grave d'altrettanta mole d'acqua:* e fatte cotali mutazioni, seguite di leggere il resto, che quanto al senso e la dottrina procederà come prima.

Se voi aveste intesa questa definizione, non areste empiute ora cinque faccie di cose fuori di proposito, come avete fatto dalla facc. 42 [pag. 351, lin. 29] in là, † oltre a tant'altri errori sparsi per tutto 'l vostro Discorso; ↓ e in particolare, alla facc. 44, v. 29 [pag. 354, lin. 2-8], non areste scritto: *Come volete mai, per quel che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l'aria contigua ad un corpo, e anco come locata in quello, possa farlo differente di specie da quel che era prima? O se cotali accidenti mutassero le cose di spezie, non sarebbono tante varietà e mutazioni di colore nel camaleonte. Un vaso di rame o d'altra materia, pieno d'acqua, sarà mutato di specie? e poi ripieno d'aria, quando non vi sarà più acqua, sarà d'un'altra spezie? e così di tutte le cose.* Un vaso di rame pieno d'aria o pieno d'acqua non muta di spezie, nè il rame, nè l'acqua, nè l'aria; nè mai chi ha intelletto caverà simil concetto dalle cose scritte dal Sig. Galileo: il quale non dice altro se non che un vaso di rame pieno d'aria, d'acqua, o di quel che più vi piace, prima è

[1] La stampa: *insieme, comparando.*

manifesto che tutta la sua mole peserà o più o egualmente o meno che altrettanta mole d'acqua, nè di ciò si può dubitare; di poi, stante questo, soggiugne e dice: Se cotal mole fatta di rame e d'aria, o di qual si voglino[1] materie, peserà quanto altrettanta mole d'acqua, io la chiamerò egualmente grave in specie con l'acqua † (e non dice: Io chiamerò tal mole mutata di specie, e esser diventata acqua o altra materia) ↓; se sarà più grave o meno, io la chiamerò più grave o men grave in spezie dell'acqua. E qui non casca mai eccezzione o limitazione alcuna, benchè voi, tra l'altre cause fuori di proposito
10 che allegate, per le quali tal definizione non vi piace, dite l'aver ella bisogno di molte eccezzioni e limitazioni.

Non areste anco soggiunta l'altra vanità, con dire [pag. 354, lin. 11-12] che, stante tal definizione, la mutazion del luogo cagionerebbe nella medesima cosa mutazion di specie; perchè, oltre che questa mutazione di specie non si riferisce alla mutazione essenziale delle materie, preso anco 'l termine *spezie* nel senso del Sig. Galileo, le mutazioni di luogo non apportano alterazione alcuna † a i corpi che fussero tra di loro egualmente gravi in spezie ↓; di modo che due corpi che, per esempio, in aria sieno tali, saranno ancor tali in ogn' altro luogo, e
20 quel che, v. g., in acqua è più grave in spezie d'un altro corpo, sarà ancor tale se si costituiranno in aria. † Ma se voi vorrete considerar la gravità di un corpo in sè medesima, ella dal mezzo potrà grandemente esser mutata; perlochè una pietra assai meno graverà nell'acqua che nell'aria, e molti legni che nell'aria son gravi e descendono con impeto, nell'acqua perdono la gravità e velocemente ascendono: ma questa non si domanda, Sig. Colombo, mutazione essenziale, non si mutando l'essenzia della pietra o del legno. ↓

Nè meno areste scritta l'altra maggior semplicità a facc. 45, v. 3 [pag. 354, lin. 16-19], cioè che *il più o men grave o leggieri non muta la*
30 *spezie della gravità o leggerezza, ma solamente la semplice gravità è differente dalla semplice leggerezza per cagione del subbietto in cui risiede, perchè sono i subbietti differenti di spezie fra di loro.* Dove son tre errori: il primo è il prendere la parola *spezie* in significato diverso da quello in che si è dichiarato di prenderla il Sig. Galileo. Secondariamente, pigliandola anco in questo significato, e essendo vero che queste

---

[1] La stampa: *vogliono.*

affezzioni di gravo e di leggieri massimamente differiscono per le diversità e contrarietà de' movimenti da quelle dependenti, e essendo le contrarietà de' moti determinate dalla contrarietà de' termini, il più e men grave diversificheranno le spezie di cotali affezzioni; avvenga che se io prenderò due moli, v. g., di cera, e una di loro ingravirò con l' aggiugnervi limatura di piombo, questi due corpi, se ben in aria non aranno mutato spezie di gravità, sendovi amendue gravi e descendenti, tutta via l' averanno ben mutata nell' acqua, dove uno descenderà in fondo, e l' altro dal fondo ascenderà in alto; i quali movimenti essendo a termini contrarii, dovranno, s' io non m' inganno, 10 essere stimati da voi differenti e dependenti da diverse affezzioni. Il terzo errore è, che voi diversificate la gravità e la leggerezza per causa de' subbietti differenti di spezie in cui riseggono; dal che è manifesto che non solamente la semplice gravità e la semplice leggerezza, delle quali quella risiede nella terra e questa nel fuoco, saranno differenti di spezie, ma la gravità dell' acqua e la leggerezza del fuoco dovranno non meno esser differenti, se è vero che l' acqua differisca dal fuoco; e parimente, se la terra e l' aria non son men differenti che l' altre sustanze che differiscono in spezie, dovranno le lor gravità e leggerezza esser nell' istesso modo diverse; anzi e queste e 20 quelle tanto più saranno tra di sè differenti, quanto molto più son contrarie la terra e l' aria, e l' acqua e 'l fuoco, che la terra e 'l fuoco.

Avreste anco taciuto l' inezzia che soggiugnete [pag. 354, lin. 20-22], del vaso d' argento pien d' aria, il quale pesa l' istesso appunto che se, rimuovendone l' aria, si ridurrà in un pezzo d' argento massiccio: il che è verissimo, ma non fa al proposito; perchè voi parlate d' una cosa diversissima da quella della quale parla il Sig. Galileo, e credete di parlare della medesima. Voi parlate della materia particolar dell' argento, e non d' altro; e il Sig. Galileo parla di quella mole che si ha da muovere o sommergere, e che cade in comparazione della mole 30 d' acqua che sarebbe contenuta nel luogo che detta mole d' argento e d' altro occupa nell' acqua, senza la qual considerazione non si può produr altro che spropositi, volendo trattar della materia di che si parla. La gravità dell' argento, sia in forma di vaso o in una massa, è sempre l' istessa, nè si altera punto per l' aria inclusa; ma quello che voi usate poi nel far la vostra esperienza, non è l' argento solo, ma una mole assai maggiore, poichè non fate discender nell' acqua il solo ar-

gento, ma buona quantità d'aria insieme, la quale occupa tanto luogo nell'acqua, quanto se tutto 'l vaso fusse una mole d'argento massiccio; e credo pure che voi intendiate che una tal mole d'argento peserebbe assai più del vaso quando è pien d'aria: onde gran differenza è tra 'l por nell'acqua una semplice mole d'argento puro, e 'l porvi una egual mole, ma fatta d'argento e d'aria, poichè quella pesa molto più d'altrettanta acqua, e questa molto meno, onde quella andrà in fondo, e questa galleggierà. Però, Sig. Colombo, non dite che *il termine di più o men grave in spezie non sia scientifico nè vero,* come
10 dite alla facc. 45, v. 14 [pag. 354, lin. 26-27]; cessate anco di dire quel che scrivete diciotto versi più abbasso [pag. 355, lin. 2-3], cioè ch' e' *cagioni molti equivoci e stroppiamenti di dottrina e consequenze false;* potrete anco emendare quel che scrivete appresso, alla facc. 46, v. 3 [pag. 335, lin. 14-16], cioè che *grandissima contrarietà sia circa i fondamenti del Sig. Galileo,* e che *egli abbia rovinata totalmente la principal sua macchina, solo per rispondere al Buonamico, benchè male:* perchè se voi arete pur una volta intese queste cose, conoscerete, i termini non scientifichi, gli equivoci, gli stroppiamenti di dottrina, le consequenze false, le macchine rovinate e le cattive risposte, aver lor propria residenza nel
20 vostro Discorso, e non nel libro del Sig. Galileo.

E perchè io vi veggo, Sig. Colombo, molto bisognoso d'esser avvertito, in qual modo le difinizioni posson essere e non esser cause d'equivocazioni e di falsità di dottrine, voglio, per benefizio vostro e d'altri che fussero nell'istesso errore, discorrervi brevemente alcune cose intorno a questo particolare, aggiugnendovi, per maggior dilucidazione, uno o due esempi. Sappiate, dunque, come anco in parte vi ho detto di sopra, che l'esplicazioni de' termini son libere, e ch'è in potestà d'ogni artefice il circoscrivere e definire le cose, circa le quali egli si occupa, a modo suo, nè in ciò può mai cader errore o fal-
30 lacia alcuna: e quello che chiamò *sprone* la parte che sporge più innanzi della galera, e *timone* la deretana, con la quale il vascello si volge e governa, poteva con altrettanta libertà chiamar questa *sprone,* e *timone* quella, senza incorrere in alcuna nota degna di biasimo; ma se poi, nel trattar l'arte navigatoria, egli confondesse questi termini o gli applicasse ad altre parti senza prima essersi dichiarato, errerebbe, e darebbe occasione a molte fallacie e equivocazioni. Eccovene un essempio. Aristotile si dichiara voler nella sua filosofia

chiamar *luogo* l'ultima superficie del corpo ambiente, cioè che circonda il corpo locato; e sin qui egli non potrebbe mai da alcuno esser ripreso d'aver mal definito, nè mai commetterà equivocazione alcuna ogni volta ch' e' prenderà il termine *luogo* come esplicativo di questo concetto. Ma se egli o altri, per aversi in mente sua formato un concetto del luogo differente da quel che importano le parole con le quali è stato circoscritto, se ne volessero servire in differente senso, arrecherebbono confusione e fallacie non piccole; come appunto accade quando 'l medesimo Aristotile dice, il luogo esser eguale al locato; il qual è grand'errore, perchè, essendo il locato un corpo e 'l luogo una superficie, non solamente non posson esser eguali, ma non son comparabili insieme, essendo differenti di genere. Similmente, quando si dice, il medesimo corpo occupar sempre luoghi eguali, benchè si figuri in diverse forme, tal proposizione sarà falsissima, se per *luogo* si ha da intendere quel che è stato definito; avvenga che la medesima mole corporea, secondo che se gli daranno diverse figure, può esser contenuta da superficie molto diseguali, e maggiori l'una dell'altra, due, quattro, dieci, cento e più volte; alle quali superficie son sempre eguali quelle dell'ambiente, cioè i luoghi. Però, chi voleva parlar senza equivocazione, bisognava dire (stante l'addotta definizione) che il luogo è sempre eguale, non al corpo locato, ma alla superficie del corpo locato, e che 'l medesimo corpo può occupar luoghi disegualissimi tra di loro, secondo che egli sarà sotto diverse figure costituito. Però è forza dire, o che Aristotile nell'affermar cotali proposizioni s'avesse nell'idea formato concetto del luogo come che ei fusse lo spazio misurato dalle tre dimensioni, nel quale il locato vien contenuto e gli è veramente eguale, o che per difetto di geometria egli credesse che de i corpi eguali le superficie fosser sempre necessariamente eguali. Così nascono l'equivocazioni e le fallacie, non dalla prima definizione, ma dal non si contener dentro a i termini usati nel definire, e dal formar varii concetti della cosa definita. Quindi è gran vanità il quistioneggiare se l'Ultimo Cielo sia in luogo o no; perchè se fuor di esso non è altro corpo, e il luogo è la superficie del corpo ambiente, a chi non sarà manifesto, l'Ultimo Cielo non esser in luogo? Simil leggerezza o maggiore sarebbe di chi dicesse, il Mondo esser in luogo rispetto al centro; perchè chi troverà in un centro una superficie che circondi l'Ultimo Cielo? Eccovi altri

equivoci, e le radici onde pullulano le vanissime controversie sopra i nomi, delle quali si empiono le carte e i libri interi. Ma pigliate un altro esempio. Definisce Aristotile, l'umido esser quella qualità per la quale i corpi facilmente si terminano de i termini d'altri. Sin qui non si può oppor cosa alcuna; perchè, trovandosi de' corpi, come, v. g., è l'acqua, che speditamente si terminano e figurano al modo del vaso contenente, era in arbitrio di Aristotile e d'ogn'altro il dir di voler chiamar tali corpi umidi, e tal qualità umidezza. Ma stante tal definizione, non bisogna poi dire che 'l fuoco non sia 10 umido, perchè sarebbe inconstanza e un confessar d'aver auto in mente un concetto dell'umidità, il quale con parole non sia poi bene stato esplicato; posciachè in effetto si vede 'l fuoco per la sua tenuità accomodarsi alla figura del recipiente: e però chi chiamerà in dottrina d'Aristotile il fuoco umido, non sarà degno di riso; ma ridicoloso[1] sarà quello che non avrà saputo definire e esplicare il concetto che egli avea dell'umidità, dal qual difetto nascono poi le vane e inutili contese. Ora, Sig. Colombo, se volete biasimare il Sig. Galileo e tassarlo per definitor manchevole, non bisogna che vi fermiate su le pure definizioni, perchè così date segno d'esser voi il poco inten-20 dente; ma conviene che voi mostriate, quello essersi servito de' termini definiti, diversamente da quello a che per le definizioni egli si era obbligato.

Facc. 46, v. 29 [pag. 355, lin. 38 — pag. 356, lin. 1]: *Quel vostro termine o distinzione di gravità assoluta, non è anch' egli il miglior del mondo: perchè assoluto si domanda quello che non ha rispetto, nè si considera in comparazione ad altro; ora, questa gravità si considera respettivamente; adunque non è buona distinzione.*

Il non aver intesa l'altra definizione fa che voi non intendiate nè anco questa; o vero il desiderio d'impugnare ogni detto del Sig. Ga-30 lileo, vi fa, conforme al 6° artifizio, dissimular l'intelligenza di cose che, essendo manifestissime e facilissime, non è possibile che voi non l'aviate intese. Delle quali credo che questa sia una: poichè, preso questo termine di assoluto come piace a voi, cioè in quanto si contradistingue al respettivo, egli ha luogo benissimo nella definizione del Sig. Galileo; il quale, avendo definito il più grave in spezie con la

---

[1] La stampa: *ridicolo.*

considerazione delle moli de' corpi comparate tra loro, rimossa poi tal relazione di moli, chiama più grave assolutamente quel che semplicemente pesa più, non avendo rispetto alcuno di moli. Eccovi le parole precise del Sig. Galileo, alla facc. 7 [pag. 68, lin. 3-5]: *Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senz'aver rispetto alcuno di mole.* Vedete, dunque, come egli usa questo termine d'assoluto dove e' leva la relazione delle moli. Ma, per aggiugner a tant'altri rincontri del vostro poco intendere e del troppo desiderio d'impugnare il Sig. Galileo, e sempre senza ragione alcuna, quest'altro indizio, sappiate, Sig. Colombo, che questa nota, che voi attribuite al Sig. Galileo, cade non in lui, ma in Aristotile, non avvertito da voi; il quale, dopo aver definito il grave e il leggieri respettivo, volendo anco definir l'assoluto e semplice, lo definisce pur con relazione, chiamando grave assoluto quel che sta sotto a tutti gli altri, e assolutamente leggiero quel che sta sopra tutti: di modo che se definizioni simili non vi piacevano, dovevi risentirvi contro Aristotile, e non contro al Sig. Galileo, che non vi fa errore.

Facc. 47, v. 7 [pag. 356, lin. 15-22]: *Ora, perchè l'esempio de' venti non ci ha luogo, non accaderà che io mostri che non sarebbe a proposito. Ma se volete che io dica il mio pensiero, voi avete finto di creder così per metter in campo la disputa della leggerezza, se si trovi o no: ma perchè ne ho detto il parer mio nel discorso citatovi, che vedeste, contro 'l Copernico, e non ci avete risposto, aspetterò che facciate maggior risentimento di questo che fate adesso; perchè, a dirne il vero, se l'altre ragioni che avete non son migliori di quelle che per ora io veggo in favor della vostra opinione, potrete, per onor vostro, non ne parlar mai più.*

È vero che se l'esemplo de' venti non ci ha luogo, non accade mostrar che ei non farebbe a proposito, perchè il non ci aver[1] luogo e 'l non far a proposito credo che sien l'istessa cosa; ma dovevi ben voi mostrar che ei non ci avesse luogo, perchè il vostro semplicemente dirlo non è ancora di tanta autorità che basti. Che poi 'l Sig. Galileo abbia finto di creder che 'l Buonamico attribuisca ad Archimede il negar la leggerezza positiva, per introdur la disputa se tal leggerezza si dia o no, è manifestamente falso, essendo la imputazione chiara

[1] La stampa: *non aver.*

nel testo del Buonamico; ma, all'incontro, è ben più che certo che voi fate cotal finta per farvi strada a nominar di nuovo, fuor d'ogni proposito, il vostro discorso contro al Copernico, veduto dal Sig. Galileo senza rispondergli. La qual vostra vaghezza mi messe in necessità di toccarne[1] quel poco che avete sentito di sopra: il che crederò che vi abbia in parte intepidito il desiderio delle risposte del Sig. Galileo, il quale, per quanto appartiene al presente luogo, non si essendo voluto allargar nella questione della leggerezza positiva, come non necessaria principalmente in questa materia, non sarebbe, se non con
10 occasion troppo mendicata, potuto entrare nelle[2] vostre ragioni poste nel discorso contro al Copernico; anzi non l'arebbe egli fatto in conto nessuno, per non vi levar con mala creanza la comodità di meglio considerare gli scritti vostri non fatti ancor publici: oltrechè, non si contenendo in quelli altro che una parte delle ragioni trite e scritte in mille autor publici e famosi, a che proposito intraprenderne contesa con voi? Ma perchè una sola dimostrazione, addotta dal Sig. Galileo per passaggio, vien da voi così poco stimata (se ben assai manco intesa), che voi consigliate il suo autore a non ne introdurre mai più di simili per onor suo, voglio brevemente esaminar
20 quel che voi gli opponete[3].

Prima voi dite [pag. 356, lin. 22-25], *esser vero che l'aria ha, per la sua leggerezza, inclinazione a star sopra l'acqua; ma non già nel suo luogo si muoverà per andar più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al fuoco è grave.* Ma questo a che fine vien da voi proposto? forse il Sig. Galileo dice il contrario? o pure la vostra mira, che è solo di contradirli, sarà bastante a far che insin le cose affermate da lui gli divenghino contrarie, tutta volta che le sien poste da voi ancora? Voi soggiugnete [lin. 26-32], *non esser inconveniente alcuno il dire che i corpi levi, come, v. g., il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facoltà*
30 *d'ascendere verso 'l concavo della Luna, ascenda più tardo quando sia nell'aria che nell'acqua: imperò che, oltre al suo moto naturale, avendo 'l moto dell'impulso dell'acqua, che è più efficace che non è quello dell'aria, che meraviglia se ascendesse più tardo nell'aria? il che si nega, nè voi mel farete vedere.* Quanto al non ve lo far vedere, ne son sicuro, nè credo che il Sig. Galileo si promettesse di farvi vedere anco dell'altre cose

[1] La stampa: *toccar.*
[2] La stampa: *in.*
[3] La stampa: *quel che voi supponete.*

molto più visibili e chiare di questa. Ma proccuriamo almanco di far vedere ad altri una vostra contradizione nell'allegate parole: dove voi concludendo negate che 'l fuoco possa ascendere più velocemente per l'acqua che per l'aria, la qual cosa, poi che voi la negate, bisogna che la stimiate falsa e impossibile; nulladimeno nelle prime delle allegate parole avete conceduto, con manifesta contradizione, ciò non esser inconveniente. Ma come non sarà inconveniente quel che è impossibile? In oltre, come concedete voi, Sig. Colombo, quest' impulso per estrusione del mezo ne' corpi leggieri, più volte e apertamente negato da Aristotile? Adunque vorrete[1] contradire a testi chiarissimi? E se concedete cotale impulso, perchè, multiplicando le cause d'un effetto senza necessità, volete anco a parte la leggerezza positiva del mobile? Non contento di questo, tornate anco la seconda volta a concedere e poi negare con grand' inconstanza la medesima cosa, scrivendo [pag. 356, lin. 32 — pag. 357, lin. 3]: *Ma per questo sarà vero che non abbiano moto proprio e da causa intrinseca, perchè non andassero così veloci per l'aria come per l'acqua, se nell'aria manca quel maggior impulso? Anzi si può negare, e con ragione, che l'esalazioni ignee nell'acqua ascendano più presto che nell'aria; perchè, se ben vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciar che fa l'acqua tali esalazioni come più levi, a rincontro cotali esalazioni, come ammortite e rese dall'umido e freddo, che domina, più gravi e corpulenti, non possono speditamente operare e metter in atto la virtù loro d'ascendere in alto: e però si muoveranno più tardi nell'acqua che nell'aria, poichè nell'aria, per la somiglianza che hanno seco, si ravvivano e son più in atto e più al proprio luogo vicine; donde nasce che verso 'l fine del moto le cose e i corpi naturali vanno più veloci.* Se voi potete con ragion negare che l'esalazioni ignee ascendan[2] più presto nell'acqua che nell'aria, perchè non lo negate voi con resolutezza, senz'andar tanto titubando, dicendo speditamente che l'ascendon più veloci, e che non vi è altramente lo scacciamento del mezzo? Ma due volte tornate a concedere, e poi a negare, le medesime proposizioni. È ben vero che passato questo pericolo, e allontanatovi alquanto, direte d'aver provato che l'ascendon per aria più veloci infallibilmente, come scrivete alla facc. 50, v. 33 [pag. 359, lin. 28-29], e allontanatovi un poco più, in sino

[1] La stampa: *volete*.

[2] La stampa: *ascendon*.

alla facc. 51, v. 12 [pag. 360, lin. 5-6], direte aver dimostrato tali esalazioni nell'acqua esser fiacchissime: con tutto questo la verità è, che ora, che sete sul fatto, voi non sapete risolvervi, ma quando affermate e quando negate. Direte poi che il Sig. Galileo sia quello che *mille volte il dì vuole e disvuole.* Ma voi, per non saper quel che vi vogliate, vi riducete a voler (contro a quel che mostra l'esperienza) provar con ragioni che tali esalazioni si muovino più velocemente per l'aria che per l'acqua; le quali ragioni son poi di quell'efficacia che è necessario che sien quelle che provano 'l falso; e però vi riducete a fin-
10 gervi che esse esalazioni vengono ammortite e rese gravi e corpulenti dall'umido e dal freddo che domina, e che però ascendono adagio nell'acqua, ma che poi nell'aria si ravvivano e son più in atto, e però si muovono più velocemente: ma con tutto ciò quando vi bisognasse provar il contrario, cioè che più velocemente si muovesser per l'acqua che per l'aria, sapete bene che voi affermereste che la nimicizia grande e l'antipatia che loro hanno con l'acqua, le scaccia con impeto via, e che esse speditamente fuggon le contrarie qualità; direste anco che per l'antiperistasi [1] dell'umido e del freddo ambiente la lor virtù si concentra e raddoppia, non men che l'impeto de' fulmini ardenti per il cir-
20 condamento delle nugole umide e fredde; all'incontro poi direste che nell'aria si quietano, convenendo con quella nel calore, e importando poco la discordia dell'umido e del secco, non essendo queste qualità attive: e in somma i vostri discorsi procedon con tant'efficacia, che sempre egualmente si accomodano alla parte affermativa e alla negativa di tutti i problemi; † argomento pur troppo necessario dell'esser cotali vostri filosofamenti fondati sopra vanissimi accozzamenti di parole, nissuna cosa concludenti. ↓ Voglio ben mettervi in considerazione, Sig. Colombo, che se l'umido e 'l freddo dell'acqua rende, come dite, l'esalazioni gravi e corpulente, ciò sarà molto pregiudiziale alla
30 causa vostra, perchè ogni piccolo ingravimento che se gli dia basta a renderle gravi quanto l'aria, per lo che elleno poi nell'aria non ascenderebbon punto; ma nell'acqua un tal ingravimento non farebbe quasi differenza sensibile di velocità: † o vero, quando l'ingravimento fusse tanto che notabilmente ritardasse l'ascender per l'acqua, poste

19-20. *raddoppia, e n'addurreste per testimonio le saette ; all'incontro* —

[1] Manoscritto e stampa: *andiperistasi.*

poi nell'aria necessariamente descenderebbono a basso. ↓ Voglio anco avvertirvi che non vi lasciate persuadere da alcuni Peripatetici, che la vicinanza del termine e luogo desiderato sia cagione di maggior velocità nel mobile, perchè questa è una bugia, sì come è anco falso l'effetto; avvenga che non la vicinanza del termine *ad quem*, ma l'allontanamento del termine *a quo*, fa maggiore la velocità; e queste due cose son differentissime, se ben forse vi parranno una cosa stessa.

Finalmente, avendo 'l Sig. Galileo portata una sola ragione per provare che non è necessario por la leggerezza assoluta e positiva, voi ancora vi contentate di addurne una sola in contrario, e, per non parlar se non con gran fondamento, non ve la fingete di vostra fantasia, ma la pigliate dall'istesso Aristotile, dicendo [pag. 357, lin. 3-6]: *Ma che 'l fuoco sia assolutamente leggieri, e da principio intrinseco, veggasi per esperienza che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria che non fa un minore; e pur se fusse grave, doverebbe far contrario effetto.* Ingegnoso e sottil argomento: ma doveva Aristotile, o voi, Sig. Colombo, insegnarci il modo di far questi globi di fuoco grandi e piccoli, e fargli anco visibili per l'aria, o, se non visibili, al manco insegnarci qualche artifizio da poter comprendere le lor moli e i lor movimenti e le lor differenze di velocità; perchè quant'a me, com'io deva fermarmi su la sola immaginazione, stimerò che, sì come nel moto delle cose gravi accade che tanto velocemente descenda una zolla di terra di cento libbre e una di due (se ben conforme alla dottrina peripatetica quella si doverebbe muover cinquanta volte più veloce di questa), così avvenga di due moli di fuoco diseguali, cioè che le si muovino con pari velocità. Ma fuor dell'esperienza assai difficile a farsi, avete forse qualche ragione concludente, che vi persuada esser necessario che più veloce ascenda una mole grande di fuoco che una piccola? Direte forse che nella maggiore risiede maggior virtù, e che però maggiormente opera. Questo non conclude nulla, perchè se vi è maggior virtù, vi è anco maggior macchina da esser mossa, e maggior mole del mezzo resistente contrasta a cotal movimento. Se voi, Sig. Colombo, poteste ridur la forza e vigore di cent'uccelli in un uccello solo della medesima grandezza, sicuramente egli volerebbe più velocemente: ma se saranno cent'uccelli insieme, o vero se si farà un uccel solo grande quanto quei cento, io non veggo ra-

10 12. *in contrario, usata sin da Aristotile medesimo, dicendo —*

gion nessuna per la quale il volo s'abbia nè anco a raddoppiare, non che a centuplicare; anzi veggiamo che i più veloci uccelli, o anco quadrupedi, non sono i più grandi. In oltre io vi dico, che quel medesimo che accade de' mobili, quando si muovessero all'in su per leggerezza positiva, accaderebbe appunto di quelli che si muovessero per estrusione del mezo; perchè un piccolo corpicello è spinto da piccola porzione del mezo ambiente, e una gran mole è sollevata da gran quantità del medesimo mezo, che è quella porzione che va sottentrando nel luogo lasciato successivamente dal mobile: talchè sin 10 ora voi non avete accidente alcuno che vi possa render sicuro che verun corpo si muova all'in su da principio intrinseco. Anzi, quando pur fusse vero che un globo grande di fuoco si movesse più velocemente che un piccolo, forse ciò sarebbe più tosto argomento contrario che favorevole al vostro intento; perchè ne' movimenti de' quali noi siamo sicuri farsi da principio intrinseco, qual è il moto all'ingiù de' gravi, si vede sempre con pari velocità muoversi i mobili grandi e i minori della medesima materia; ma ne' movimenti che son fatti da motori esterni, tal volta accade i mobili maggiori esser mossi con velocità maggiore che i minori; come se con un'artiglieria si cacce- 20 ranno nel medesimo tempo all'in su palle di pietra di diverse grandezze, noi vedremo le maggiori muoversi più velocemente e in maggior lontananza assai che le minori, il che si raccorrà dal veder queste ricader in terra prima che quelle: talchè il vostro argumentare è molto incerto, e più presto disfavorevole che no alla vostra opinione.

E già che noi siamo in questa materia, voglio additarvi un grande equivoco che è in un'altra ragione che Aristotile produce per confermare questa sua fantasia, acciò che voi o, se non voi, qualche altro vegga quali leggerezze si producono anco da uomini grandi, mentre vogliono difendere o persuader false conclusioni. Egli argomenta, e 30 dice: Se il moto del fuoco all'insù non dependesse da principio intrinseco, ma da motor esterno, egli sarebbe violento e come quel de' proietti, e per consequenza si andrebbe sempre debilitando; ma egli acquista velocità e vigore, come gli altri movimenti naturali; adunque etc. Qui, primieramente, manca la certezza di quest'incremento di velocità continuato sino al fine, il quale Aristotile non ci insegna a comprendere, e l'esperienza ci mostra più presto 'l contrario, vedendo noi esalazioni e fuochi ascendenti più presto andar languendo

e facendosi pigri, di che ci dà segno il fumo che da essi vien sollevato, che dopo breve salita si va debilitando e più presto allargandosi trasversalmente, che con maggior velocità inalzando. Ma quel che più importa è che il moto violento, come quel de' proietti, si va diminuendo dopo che il mobile è separato dal proiciente; ma mentre che il motore è congiunto col mobile, non ci è ragion alcuna per la quale la velocità deva diminuirsi, anzi in questo ancora accade che egli sia tardo nel principio, e che successivamente vadia per qualche tempo acquistando maggior velocità: e però, dandosi le vele al vento, assai lentamente si muove il navilio su 'l principio; ma continuando 10 la forza del vento d'accompagnar la vela, si va introducendo maggior velocità, benchè tal moto non dependa da principio intrinseco della barca: e così essendo i mobili che per estrusione del mezzo si muovono in su, congiunti sempre col lor motore, non è necessario che il lor movimento vadia debilitandosi, come accaderebbe se loro dovessero continuar di muoversi, a guisa de'[1] proietti, dopo che 'l motore gli avesse abbandonati. Or vedete, Sig. Colombo, di quanta forza sien quelle ragioni d'Aristotile, dalle quali vi sete lasciato persuadere doversi dar la leggerezza positiva; nè crediate che l'altre sien punto più gagliarde di questa. Ben è vero che per appagar voi, che già vi 20 trovate aver una volta dato l'assenso a cotal opinione, bastano simili dimostrazioni, e anco più deboli, se di più deboli se ne trovassero; sì come, all'incontro, per rimuovervene, non credo che bastassero i computi aritmetici, avendo voi in mente vostra stabilito che esser filosofo importi esser impersuasibile di cosa alcuna diversa da i concetti già impressi. Della qual vostra determinazione, se ben già se ne son veduti moltissimi esempli, tuttavia ce ne restano ancora assai de' maggiori in quel che segue; dove, persuadendovi di difendere Aristotile, ed in consequenza di far l'ultime prove di filosofia, vi riducete a scrivere cose tali, che ben dimostrano quanto a voi, e non al Sig. Galileo, si 30 accomodi l'esclamazione che ponete in questo luogo [pag. 357, lin. 6-8], dicendo: *È possibile, Dio immortale, che nè voi, nè chi vi consiglia, conosca queste fallacie? Chi volete che non conosca che voi il fate a posta?* E prima, voi dite, alla facc. 48, v. 3 [pag. 357, lin. 9-11], che, quanto all'intelligenza del testo d'Aristotile, la positura dell'avverbio *simpliciter*,

---

[1] La stampa: *di.*

accoppiato o con la parola *cause*[1] o col verbo *muoversi*, inferisce sempre 'l medesimo, e che però il Sig. Galileo *lo può locar dove gli piace, se però la sua gramatica non è differente dalla vostra, come la filosofia.* A questo vi si risponde, la nostra gramatica esser tanto differente dalla vostra, che quella trasposizione del detto avverbio, che voi dite *non saper veder che inferisca mai se non l'istessa cosa*, io so veder che induce sentimenti contrarii, sì che in un modo direbbe che le figure non son cause, e nell'altro importerebbe le figure esser cause, della medesima cosa. Imperò che congiugnendosi l'avverbio *simpliciter* col verbo *muoversi*, dicendo: 10 « Le figure non son cause del muoversi semplicemente », si viene a escludere totalmente dalle figure l'esser cause di moto; ma se[2] l'avverbio si accoppierà con le cause, dicendo: « Le figure non sono semplicemente cause del muoversi », non determina che le figure non sien cause totalmente, ma solo che le non son cause semplici e assolute, il che importa poi, lor esser cause per accidente, o secondarie, del muoversi: il qual concetto è tanto differente dal primo, che l'uno è vero e l'altro è falso.

Facc. 48, v. 12 [pag. 357, lin. 17-19]: *Ma non so già che da questo si possa cavare che quello che è causa di velocità e tardità nel moto per accidente, non possa esser cagione anco di quiete per accidente.*

20 Io non so con chi voi abbiate questa disputa, perchè 'l Sig. Galileo vi concederà molto volentieri, nè mai si trova che egli l'abbia negato, poter esser che una cosa, che sia causa di tardità di moto, possa esser anco causa di quiete; come, per esempio, l'accrescer il ferro dell'aratro arreca tardità al moto de' buoi, e si può dilatar tanto che impedisca loro totalmente il più muoversi. Ma egli non concluderà già da questo particolare, nè da molt'altri dove tal regola avesse luogo, che universalmente tutte le cose che inducono tardità possin anco necessariamente apportar quiete; e un de' casi non compresi da tal regola, dirà 'l Sig. Galileo esser quello di cui si tratta; 30 cioè che, se ben la dilatazione di figura induce tardità di moto alle cose che si muovono nell'acqua, non però potrà ella di necessità indur quiete. Voi, dunque, Sig. Colombo, e non il Sig. Galileo, come gl'imponete in questo luogo, *vanamente ed a sproposito discorrete, per difetto di buona logica,* poscia che da uno o più particolari vorreste cavare una regola universale, e stabilire che in ogni caso quella cosa che arreca tardità di moto, possa anco di necessità apportar la quiete.

[1] La stampa: *causa.*

[2] La stampa: *di moto; se.*

Facc. 48, v. 21 [pag. 357, lin. 25-27]: *E notisi che quelle parole del Buonamico,* De causis adiuvantibus gravitatem et levitatem, *non voglion dire che sien cause per sè, ma per accidente.*

Quest'è un altro sproposito: perchè dove trovate voi che il Sig. Galileo abbia mai detto altrimenti? Leggasi, per manifestamente scorgere la vostra impostura, il suo trattato alla facc. 58 nel fine [pag. 124, lin. 30 — pag. 125, lin. 4]. L'istesso dico a quel che voi soggiugnete, scrivendo [pag. 357, lin. 32-34]: *Vedete dunque che Aristotile, nel quarto della Fisica al t. 71, non contraria a questo del Cielo, come vi pareva; e così in niuna maniera vien censurato a proposito da voi.* Ma tali censure non si trovano nel libro del Sig. Galileo; e però voi, con artifizio assai grosso, tacete il più delle volte le sue parole, bastandovi che la vostra scrittura faccia qualche poco d'impressione in alcuno di quelli che non son mai per leggere 'l trattato del Sig. Galileo. Su la qual confidenza, seguitate di scriver così [pag. 357, lin. 35-36]: *E quando dite che, se le*[1] *figure son causa di quiete per esser larghe, ne seguirà che le strette sien causa di moto, contro a quel che afferma Aristotile;* andate, conforme a l'artifizio ottavo, raccogliendo di qua e di là parole dette dal Sig. Galileo in propositi e sensi diversissimi da quelli che voi gli attribuite, tralasciando delle dieci cose le nove, e non citando nè versi nè carte, nè anco seguitando almeno per ordine di notare le cose dette prima e dopo, come stanno nel trattato: e ciò fate non per altro se non perchè vi mette conto che altri, infastidito di cercare, non possa rincontrar le cose tanto falsamente e fuor di tutti i propositi apportate da voi; il che non doverà con renitenza[2] esser ammesso da alcuno, vedendosi quante poche volte i luoghi anco additati[3] da voi sien legittimamente e nel lor vero senso apportati.

Facc. 49, v. 1 [pag. 358, lin. 4-5]: *È possibile che stimiate, Aristotile aver inteso che l'ago si ponga nell'acqua a giacere?*

Voi fate ben, Sig. Colombo, a cominciar la dichiarazione di questo problema con un'esclamazione, la quale minacci tutti quelli che l'intendessero diversamente da voi, e gli faccia[4] entrar in sospetto d'esser reputati stolti se non ammetteranno la vostra ingegnosissima interpretazione. Alla quale avevo resoluto di non replicare altro, perchè il Sig. Galileo e io ci contentiamo d'esser tenuti per insensati da

(1) La stampa: *dite che le.*
(2) La stampa: *resistenza.*
(3) La stampa: *i luoghi additati.*
(4) La stampa: *facciate*

tutti quelli che applaudessero a una tal sottigliezza[1]: però, senza far molto sforzo di rimuovervi da cotal fantasia, andrò toccando solamente, così alla spezzata, qualche particolare.

Voi scrivete, dunque, in questa medesima facc., a v. 4 [pag. 358, lin. 6-8]: *Qual è quel matematico che non sappia che le dimensioni del corpo son latitudine, longitudine e profondità?* Ma qual è quel filosofo simile a voi, che sappia delle matematiche più là delle tre dette dimensioni? anzi tra questi chi potrebbe esser altri che voi, che nè anco intendesse queste? E perchè sia manifesto, quanto io dico esser vero, veggasi in 10 qual maniera voi l'esplicate, mentre seguite scrivendo: *e che la latitudine, per esempio, dell'ago è quella che noi diciamo grossezza, e d'una cosa lunga, nella grossezza non rotonda, s'intende quella parte che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro:* maniere di definire nobilissime, dove, dopo che con l'aiuto della Sfinge ne sarà tratto 'l senso, si troveranno più spropositi che parole. E prima, del vostro non intender queste prime minuzie assai chiaro argomento ne era l'averle voi ben due volte nominate disordinatamente, mettendo la larghezza avanti la lunghezza; che è errore, perchè la larghezza suppon sempre la lunghezza. 20 Onde per vostra notizia sappiate, Sig. Colombo, che la prima dimensione, che voi vi immaginiate, si addimanda lunghezza, ed è l'estensione di una linea retta tra due punti; se poi da un punto di tal linea voi[2] produrrete un'altra linea a squadra, ne nasce la larghezza, la quale non si può intendere senza la lunghezza già supposta; e finalmente, se dal medesimo punto voi produrrete una terza linea perpendicolare alle due già prodotte linee rette, ne nasce la terza dimensione, detta profondità o vero altezza. La prima dimensione, cioè la lunghezza, per sè sola costituisce la linea; questa con la larghezza determina la superficie; e tutte tre insieme fanno 'l solido, o volete 30 dir corpo. Queste tre dimensioni nel corpo si determinano ad arbitrio nostro, se ben comunemente, dove esse fosser diseguali, come, v. g., in

2. *da cotal frenesia, andrò —*

---

[1] Qui nel ms. si legge, cancellato, quanto appresso: « Solo voglio mettere in considerazione al lettore che egli torni a legger tal vostro pensiero, traendone quella conseguenza che mi par che di necessità ne derivi, cioè quanto inutil opra sarebbe di chi si mettesse a volervi rimuover da qualsivoglia, benchè esorbitantissima, impressione, vedendosi quanto voi sete disposto ».

[2] La stampa: *vi*.

una tavola, la maggiore si domanda lunghezza, la mezzana larghezza, la minore altezza o grossezza: ma in un corpo lungo e tondo, com'un ago, la lunghezza si dirà, come dite voi ancora, l'estensione dalla punta alla cruna; ma le altre due dimensioni sono eguali, e formano la grossezza, risultante dalla larghezza e dalla altezza o profondità; e 'l dire, la profondità dell'ago esser la distanza dalla superficie al centro, come dite voi, è un dichiararsi ignudo della cognizione di questi puri e puerili termini: perchè io vi domanderò, qual è il centro dell'ago? e voi sicuramente non lo saprete, poichè egli non l'ha; ma voi avete scambiato i termini, e in mente vostra quando diceste *centro* volevi dire *asse*. Ma quando pur voi voleste figurarvi nell'ago un centro, come, v. g., il centro della gravità o altro punto a vostra elezione, come volete voi che egli vi serva per determinar la profondità nel modo che scrivete? Non vedete voi che dalla superficie dell'ago a un tal punto si posson produrre infinite linee diseguali? adunque da qual di queste determinerete voi la profondità dell'ago? Forse direte, da una tirata perpendicolare all'asse. Questo sarebbe il manco male: ma il saggio, che voi avete dato nel resto, del maneggiar questi termini, ci assicura che voi possedete tanto avanti, che voi erraste[1] solamente della metà; chè tanto sarebbe il determinar la profondità dell'ago da una tal linea, perchè ella è appunto la metà della vera profondità. Sig. Colombo, se mai vi venisse umore di replicar qualche cosa a queste mie scritture, non fate come avete fatto intorno al trattato del Sig. Galileo, nel quale avete saltato solamente i novantanove centesimi delle cose matematiche che vi sono; ma passatele tutte senza aprirne bocca, perchè gli errori in queste scienze non si posson palliar tanto come gli altri che commettete in filosofia, onde almanco un per cento de i lettori possino rimanere ingannati; ma in quest'altre scienze farete voi (e non, come dite in questo luogo, il Sig. Galileo) ridere i circostanti.

E chi riterrà il riso leggendo quel che soggiugnete [pag. 358, lin. 11-15]: *Ora, se le piastre di ferro si devon metter su l'acqua per la latitudine e larghezza, per lo contrario la lunghezza dell'ago è quella che deve esser la prima a toccar la superficie dell'acqua, che è dalla punta alla cruna; altrimente, non posereste su l'acqua l'ago per la lunghezza, ma per la larghezza?* chi,

[1] La stampa: *errereste*.

dico, riterrà il riso nel vedervi in modo confuso in questi inconsueti laberinti, che mentre avete in animo di scrivere una cosa che sia contraria all'avversario, scrivete appunto quel che fa per lui, e contraria a voi medesimo? Perchè se la lunghezza dell'ago è quella che deve esser la prima a toccar la superficie dell'acqua, e la lunghezza è l'estensione dalla punta alla cruna, chi non vede che questo è metter l'ago a giacere, come vuole il Sig. Galileo, ed anco Aristotile, e anco tutti gli uomini di senso? Se voi lo mettessi per punta, la prima cosa che toccasse l'acqua sarebbe un termine della lunghezza, e non la lun-
10 ghezza. Ma per vostra maggior utilità sappiate, che non si potendo intender in un corpo la larghezza senza prima suppor la lunghezza, quando voi, ed Aristotile ancora, dite di posare su l'acqua le figure larghe, s'intende di posar la larghezza insieme con la lunghezza; e così, posando dell'assicella d'ebano una delle sue superficie, venite a toccar l'acqua con le due dimensioni lunghezza e larghezza, ed è impossibile toccarla con manco di due dimensioni, perchè una sola sarebbe una semplice lunghezza, indivisibile per larghezza, nè potrebbe toccar nulla. Ora, non si potendo far il contatto con manco di due dimensioni, ed essendo che, quando si considerano due dimensioni
20 sole, l'una è la lunghezza e l'altra la larghezza, però Aristotile, quando dice le falde larghe, intende larghe e lunghe; e muove il dubbio, onde avvenga che i ferramenti lunghi e larghi galleggiano, ma i lunghi e stretti, come un ago, vanno in fondo; talchè dell'ago ancora si hanno a posar su l'acqua due dimensioni, e queste non posson esser altre che la lunghezza e larghezza, le quali importano, l'ago esser posto a giacere.

Voi soggiugnete l'altra esorbitanza, e dite [pag. 358, lin. 15-16]: *Posar per lo lungo vuol dire a perpendicolo e retto; ma per lo largo, s' intende a giacere, come si direbbe una trave a giacere in terra.* Adunque, Sig. Colombo, se voi aveste a misurare la lunghezza d'una strada con una picca, es-
30 sendo che la misura e 'l misurato devon esser dell'istesso genere, voi non posereste altramente la picca a giacere (perchè così sarebbe un posarla per lo largo, e le lunghezze non si misurano con una larghezza), ma l'andereste fermando di mano in mano a perpendicolo e retta, per servirvi, nel misurar, della sua lunghezza? Or vedete quanto questi misuratori sien balordi, che adoprano simili aste a diacere, e credono così di servirsi della lunghezza loro: ma credo bene che per l'avvenire, fatti cauti dalle vostre sottili specolazioni, cangieranno stile.

Io credeva che non si potesse andar più avanti nelle semplicità, ma quel che voi soggiugnete m'ha fatto accorto dell'error mio; però sentiamolo [pag. 358, lin. 16-18]: *Ma che più? A voler che l'ago e la piastra faccino effetto diverso, bisogna posargli diversamente.* Ma, Sig. Colombo, come Aristotile non volev[1] altro che veder effetti diversi con l'intervento de i diversi posamenti, ci era un modo assai più spedito; perchè, senz'entrar in aghi o in globi, le medesime piastre di ferro facevano il servizio, posandole una volta per piatto e l'altra per taglio. Di maniera che, Sig. Colombo, voi concedete che quando l'ago e la falda di ferro si posano nell'istesso modo, amendue fanno il medesimo effetto: ed in tanto si nota, che per veder diversi effetti circa questo galleggiare, già non vi basta più la diversità di figure, ma ci volete ancora i diversi posari. Ma se 'l fatto sta così, onde avviene che Aristotile non l'ha detto, proponendo il problema in cotal guisa: Dubitasi per qual causa le piastre di ferro larghe galleggiano, e le lunghe, come gli aghi, e posate diversamente, vanno al fondo? Ma voi direte: « Se ben ei non l'ha detto, non importa, perchè ei non ha nè anco detto il contrario »; e la vostra filosofia è a bastanza perfetta quando ella non esclude nominatamente le vere cause de gli effetti, se ben quelle che ella nominatamente adduce non vi avesser che fare.

Ma sentiamo pure altr'aggiunte di esorbitanze maggiori, mentre scrivete [pag. 358, lin. 18-22]: *E, finalmente, le cose si debbon usar per far un effetto in quella maniera che elle posson operare, e non altrimenti. Io dirò, per esempio: « La sega recide il legno »; ma se voi diceste che non fusse vero, e per ciò voleste che io lo recidessi dalla costa e non da' denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di quivi non lo taglia. Dirassi per questo che abbiate ragione?* Voi avete molto ben ragione, Sig. Colombo, a voler che per fare un effetto le cose si adoperino in quel modo che le lo fanno: e quando Aristotile avesse semplicemente detto, « Gli aghi vanno a fondo », e non altro, bastava, per verificar la sua proposizione, che in qualche modo vi andassero; ma se egli stesso mi dirà, « Gli aghi messi nell'acqua per lo lungo vanno in fondo », perchè volete voi mettergli in altro modo? E che egli abbia inteso ch'e' si devin por così, è manifesto dal suo parlare; perchè, oltr'alle tant'altre cose dette, trattando Aristotile de gli effetti di diverse figure, delle quali altre

[1] La stampa: *vuol.*

son lunghe e larghe, altre lunghe e strette, altre acute, altre ottuse, ed essendo l'ago lungo ed aguzzo, se gli avesse voluto intendere ch'e' fusse messo nell'acqua per punta, averebbe proposto il problema così: Dubitasi ora per qual cagione i ferri larghi galleggiono, ma gli aguzzi (e non i lunghi) com'un ago vanno in fondo. L'esempio che voi adducete della sega è del tutto a sproposito; perchè, se ben è vero che dicendo voi: « La sega recide il legno », chi lo negasse, e per sua giustificazione mostrasse che adoperata dalla costola, e non da i denti, non sega, farebbe un'impertinenza, questo avviene perchè
10 già è notissimo e ricevuto da tutti che la sega è strumento indirizato all'uso del tagliare, e che perciò se gli fanno i denti, e dalla banda de' denti s'adopera: e così sconciamente farei, s'io negassi, gli aghi esser accomodati a cucire, e che per prova io volessi adoprargli per traverso, e non per punta, sendo ricevuto da tutti che per cucire s'adoperano per punta; ma perchè il fine e l'uso de gli aghi non è 'l galleggiar o l'andar in fondo, onde la consuetudine dell'usargli per punta, e non per lo lungo, possa favorir la vostra elezzione, però l'esempio della sega è fuor del caso, nè induce necessità alcuna per la quale e' s'abbino a por nell'acqua per punta, e non per lo lungo.
20 Però potete lasciar da banda cotal esempio, e fermarvi nel concetto che si trae dalle parole del testo.

Facc. 49, v. 26 [pag. 358, lin. 26-27]: *Nè so io vedere, perchè si debba pigliare un ago piccolo, il quale non abbia peso convenevole, acciò possa calare al fondo.*

Che voi scrivete solamente per far volume, e non perchè non conosciate la debolezza de' vostri discorsi, è manifesto da moltissimi luoghi del vostro Discorso; e questo ne è uno, dove conoscendo la vanità troppo estrema del voler che Aristotile intendesse l'ago dover esser messo per punta, vi riducete ora a voler che ei sia tanto grosso,
30 che anco posto a giacere non possa galleggiare. Ma se voi credete che la vostra prima esposizione sia per trovar luogo nelle menti de' lettori, lasciate pur prender l'ago quanto si voglia sottile, chè io v'assicurerò che si affonderà sempre; com'anco, all'incontro, essendo molto grosso, calerà anco posato a giacere. Quanto poi al non aver peso convenevole per poter calare in fondo, voi sete in grand'errore, e mostrate di non intender punto questo negozio; perchè il Sig. Galileo ed io vi lasceremo pigliar un fil di ferro, che pesi dieci volte più che

la piastra, pur di ferro, che fate star a galla, e vi faremo vedere tal filo disteso su l'acqua, o vero tessuto in una rete piana, galleggiar non meno che la medesima piastra, purchè tal filo non sia più grosso della medesima falda: dal che potrete anco intender quel che sottilmente ha notato il Sig. Galileo, che non la larghezza della figura, ma la grossezza, si deve considerare in questo fatto. Gli altri spropositi che voi soggiugnete, per non aver nè anco in queste cose minime inteso quel che scrive il Sig. Galileo, si posson trapassare, come tanto manifesti che per sè stessi si palesano a chi solamente leggerà l'un e l'altro trattato. 10

Facc. 50, v. 2 [pag. 359, lin. 2-3]: *Però sciocchezza è il credere che, dicendo* minora *e* minus gravia, *faccia comparazione del peso fra l'ago e la palla.*

Il creder questo sarebbe non solamente sciocchezza, ma stoltizia ancora: ma il dir che tal cosa si trovi nel libro del Sig. Galileo, è ben temerità che eccede quella sciocchezza, e sarà ascritta a voi, come non si vegghin citati i luoghi e le parole onde voi traete queste e tant'altre falsità.

Facc. 50, v. 6 [pag. 359, lin. 5-6]: *Oltre a ciò è da avvertire, che questi esempli son del vostro Democrito, e non d'Aristotile, il quale appo voi non è un balordo.* 20

Ecco un'altra confermazione di quel che ho detto poco fa, cioè che voi conoscete internamente di non poter difender tante vanità: e però le vorreste addossare a Democrito, essendo di Aristotile che le scrive e cerca di sostenerle, nè producete d'onde caviate che le sien di Democrito. Il qual dicendo voi che appresso il Sig. Galileo non è un balordo, par che vogliate inferire che egli sia ben tale appresso di voi: però circa questo giudizio io credo che il Sig. Galileo si contenterà d'aver per compagno Ippocrate, e lascerà star voi nel numero de' compatriotti dell' istesso Democrito. 30

Facc. 50, v. 12 [pag. 359, lin. 10-12]: *La polvere e 'l liso dell'oro, e non le foglie d'oro battuto, nuotan nell'aria, quant'a quel vagamento che dite voi: nè intende altramente Aristotile.*

È tale il desiderio che voi avete di mostrar che il Sig. Galileo non abbia inteso Aristotile, che per conseguir questo non la perdonate nè anco al medesimo Aristotile nè a' suoi interpreti, nè vi curate di fargli dire sciocchezze, che lor veramente non hanno detto. Il Sig. Ga-

lileo, conoscendo che se nissuna cosa d'oro poteva trattenersi per aria facilmente, erano le foglie d'oro battuto, e non la rena o la limatura, e però, con alcuni interpreti, aveva nominato tali foglie, e non la rena, come leggon altri; ma voi, purchè s'attraversi al Sig. Galileo, non vi curate d'accrescer l'inverisimile d'Aristotile. In oltre, ponendo Aristotile nell'aria resistenza alla divisione, è ben necessario, come egli stesso ancor dice, che ci bisogni qualche forza per superarla, sì che da minor virtù non possa esser vinta, ed in consequenza bisogna che corpicelli di minima gravità non la possino superare, ed 10 in consequenza non vi descendino: questo è 'l vero senso d'Aristotile e de' suoi interpreti migliori, e così l'ha inteso il Sig. Galileo; ma voi, che avete molto più a cuore il contrariare al Sig. Galileo che la reputazione d'Aristotile, non vi curate di raddoppiar la sua fallacia, e fargli dir fuor di proposito che egli ha voluto affermare che simili corpicelli minimi e leggierissimi non si trattengono per aria senza discendere, ma calano lentamente. Ma questo, che occorreva metterlo per problema degno di nuova considerazione, e che occorreva ridursi a questi minimissimi corpicelli, e che occorreva accoppiarlo con le falde di piombo che si fermano su l'acqua? non avev' egli cent'altre volte 20 scritto che i corpi descendono tuttavia più lentamente, secondo che son minori e men gravi? Da questo chiaramente si vede che in questo luogo, avendo riguardo alla resistenza del mezo, egli intende di trattare di quei minimi li quali si riducono finalmente a non poter più superar tal resistenza, e però si fermano, e solo in tanto vagano in quanto l'aria stessa gli traporta. La distinzion poi, che fate de i due termini *natare* e *supernatare*, dicendo che *supernatare* vuol dir fermarsi sopra l'acqua, ma *natare* s'intende di quei che lentamente descendon per l'aria, è totalmente vana e fuor di proposito; perchè egli usa *supernatare* alle cose che stanno sopra l'acqua senza descendere, e *na-* 30 *tare* vien usato per le cose che stanno non sopra, ma dentro, all'aria, pur senza descendere: sì che la differenza di questi due verbi non importa fermarsi quelle, e muoversi lentamente queste cose, ma fermarsi quelle sopra l'acqua, e queste fermarsi pure, ma per entro la profondità dell'aria. Ma perchè mi vo io meravigliando che voi, per impugnare il Sig. Galileo, non la perdoniate ad Aristotile, se non la perdonate nè anco a voi medesimo? Voi volete, in questo luogo, che il termine *notare* non si adatti alle cose che si fermano, ma a quelle

solamente che lentamente descendono, dicendo che *quello che nuota nell'aria, perchè è nel corpo e non nella superficie dell'aria, è necessario che non stia fermo, ma cali al fondo;* e pur di sopra scrivete, a facc. 42 [pag. 351, lin. 32-33]: *e per lo contrario nello stagno Pistonio tutte le cose che sogliono notare, calano al fondo:* di maniera che, se quello che voi scrivete ora avesse veramente nel vostro concetto quel senso che ha su la carta, il senso di quel che scriveste di sopra sarebbe tale: *e per lo contrario nello stagno Pistonio tutte le cose che sogliono calare al fondo lentamente, calano al fondo.* Però, Sig. Colombo, se voi in tanti luoghi e tanto immeritamente pugnete il Sig. Galileo, che non ha nella sua scrittura commesso errore pur d'una sillaba; dicendogli, or che i suoi capricci lo fanno scorgere; or, che egli ha viso di sentenza contro; or, che da sè stesso si sarebbe rovinato sino alle barbe; or, che si dà della scure sul piede, non sen'accorgendo; or, che non risponde cosa che vaglia; or, che egli fa tante bagattelle; altra volta, che i suoi scritti son pieni veramente di fallacie; altrove, che egli miseramente rifugge a dir cose delle quali più sconcie dir non si potrebbono; un'altra volta lo mandate a imparar filosofia dalla sua fante; altrove dite che i suoi termini non operano niente di buono, ma grandemente nuocono, cagionano molti equivoci, consequenze false e stroppiamenti di dottrina; appresso, che non avendo miglior ragioni per la sua opinione, potrà, per onor suo, non ne parlar mai più; che vano e a sproposito è fatto tutto 'l suo Discorso, per difetto di buona loica [1], e cent'altre ingiurie, non avend'egli nel suo trattato punto nessuno, e voi non pur nominato; dovreste tal volta specchiarvi in questa vostra scrittura, e considerare che questi scherni si perverrebbono a voi, e molto maggiori ancora a proporzion del poco sapere: e conoscereste quanto mal convenga che uno involto nel fango fin sopra i capelli rinfacci al compagno una sola minima pillacchera nell'estremità della veste, anzi pure una macchia, che non il suo compagno ha nella veste, ma egli stesso nell'occhio. E quelle parole che immediatamente soggiugnete in questo luogo, scrivendo: *Aristotile ben inteso confuta Democrito no-*

[1] Nel ms. è aggiunta in margine, di pugno di GALILEO, l'indicazione delle faccie e versi del *Discorso Apologetico*, dove si leggono i passi qui accennati: « fac. 6, v. 6 [pag. 318, lin. 11-12]; fac. 9, v. 26 [pag. 321, lin. 22-23]; fac. 9, v. 37 [pag. 321, lin. 31-32]; fac. 12, v. 11, 34 [pag. 324, lin. 1-2, e lin. 23]; fac. 14, v. 40 [pag. 326, lin. 25-26]; fac. 15, v. 26 [pag. 327, lin. 10]; fac. 31, v. 11 [pag. 341, lin. 28-30]; fac. 36, v. 29 [pag. 346, lin. 27]; fac. 45, v. 31 [pag. 355, lin. 1-3]; fac. 47, v. 14 [pag. 356, lin. 20-22]; fac. 48, v. 20 [pag. 357, lin. 24-25] ».

bilissimamente, ma non è da ogn'uno, applicatele non al Sig. Galileo, ma a voi stesso, chè non ci è altri che voi che non intenda bene nè Aristotile nè altra cosa del mondo; il che ormai si è veduto per mille esempli, e vedrassi sino al fine.

Tornando, dunque, all'esplicazione che voi date alla confutazione che Aristotile usa contro a Democrito, non intesa per vostro detto dal Sig. Galileo, voi dite che, per intenderla, si supponga primieramente che ci sia il leggieri; il che vi si conceda, se ben è falso e supposto in questo luogo da voi inutilmente, poichè non ve ne servite poi a niente. Volete che si supponga, di più, che l'esalazioni ignee più velocemente ascendin per aria che per acqua, il che parimente si è provato esser impossibile; ma passiam questo ancora, per veder dove voi vi saprete condurre. Terzo, volete che si supponga che le falde che hanno a esser rette nell'acqua e nell'aria da dette esalazioni, abbiano tutte le condizioni pari: ed io a questo vi rispondo, che voglio che le sien le medesime per appunto, perchè così intende Aristotile, non nominando egli mai altro che falde di ferro, mentre parla di cose che abbino ad esser rette nell'acqua; talchè la glosa che ci aggiugnete voi, di non voler che le sien l'istesse, ma che quella che ha da esser nell'acqua sia in essa acqua così leggiera come l'altra nell'aria, è un vostro capriccio, nè se ne trova vestigio alcuno in Aristotile. Però sin che voi non producete un decreto di tutto 'l mondo, che determini che l'intelligenza vera del testo d'Aristotile sia quella sola che si confà non con la scrittura di lui, ma con le fantasie che senza fondamento nessuno vi possin d'ora in ora venire in testa, io dirò che voi non intendete Aristotile, e non quelli che l'esplicano secondo che suonan le parole sue. Ma considero di più, che, ammesso queste vostre glose, immaginate solo per contrariare al Sig. Galileo, voi, secondo 'l vostro solito, progiudicate per un altro verso molto più ad Aristotile; perchè la conclusione del vostro discorso è che l'esalazioni ascendenti (contro a quel che dice il Sig. Galileo) meglio sostenghino per aria che nell'acqua. Or tenete ferma questa conclusione, e tornate al discorso che fa Aristotile per confutar Democrito. Egli dice: Se le falde fosser rette dall'esalazioni ascendenti, come stima Democrito, meglio sarebbon rette per aria che per l'acqua. Ma è vero (come voi, Sig. Colombo, affermate) che le falde meglio son rette dalle esalazioni per aria che per l'acqua: adunque, per

la vostra concessione e per quel che argomenta Aristotile, Democrito perfettamente discorre. Niente dimeno Aristotile scrive, che lo stimar come Democrito circa la causa di tal effetto non sta bene.

Facc. 51, v. 23 [pag. 360, lin. 15-17]: *Oltre che il corpo dell'acqua, per esser contrario di qualità all'esalazioni, bisogna che le dissipi e travagli, sì che non possano rettamente e unite ascendere.*

Voi v'ingannate nell'effetto e nella causa: perchè, quanto all'effetto, elle ascendono rettamente e unite; e quanto alla causa, quando ben l'acqua e l'esalazioni sapesser d'esser contrarie, onde nascesse tra di loro odio e nimicizia, non però ne dovrebbon seguir travagliamenti e dissipazioni, ma sì bene una fuga e separazion più presta che possibil fosse, che è appunto quella che si fa per linea retta e unitamente. Ma se queste contrarietà dovesser partorir simili travagli e dissipamenti, non essendo minor contrarietà fra la terra e l'aria che fra l'acqua e cotali esalazioni, doverebbono i corpi terrei nello scender per aria patir grand'insulti ed esser agitati e dissipati: nulladimeno simili conturbamenti non si veggono nè in questo nè in quel luogo, nè hanno altra esistenza che nella vostra immaginazione e nel vostro discorso, li quali, se non producete altro che parole, non hanno autorità di por nulla in essere.

Facc. 51, v. 28 [pag. 360, lin. 19-20]: *Male per tanto ha filosofato Democrito, e voi con esso lui, e non Aristotile.*

Il metter qui il Sig. Galileo a parte del mal filosofare di Democrito è grande sproposito, poichè egli non convien con Democrito, anzi lo confuta.

Facc. 51, v. 30 [pag. 360, lin. 21-25]: *L'esperienza che adducete del vaso di vetro pieno d'acqua bollente, per mostrar che per tal maniera si possa far sostenere qualche cosa grave da i corpuscoli ignei, se ben è vero il sostentamento, non è vera la cagione in modo alcuno. Come volete voi che i corpuscoli entrino nel corpo del vetro e lo penetrino? Non sapete che è impossibile che un corpo penetri l'altro?*

Se io volessi, Sig. Colombo, scriver tutto quello che sarebbe necessario per liberarvi dalle fallacie in che vi trovate insieme con molt'altri, le quali hanno riguardo solamente alle cose contenute nelle citate parole e nelle seguenti appresso, mi bisognerebbe cominciare un nuovo trattato, e molto più lungo di quanto sin qui ho scritto, e dichiarar non piccola parte de i fondamenti della buona filosofia, mo-

strando che 'l fuoco, il caldo, il freddo, ed altre che voi domandate qualità, la penetrazione de i corpi, la rarefazione, la condensazione, son cose diversissime da quei concetti che voi di loro avete. E non crediate che 'l Sig. Galileo non intenda quel che di presente vien inteso e stimato vero da voi, e che egli per tal causa non lo accetti, perchè simili cognizioni sono le prime dottrine dell' infanzia della comune filosofia, la quale, come potete aver provato, non è tanto profonda che nel corso di tre o quattro anni giovenili non venga da numerosa moltitudine di studenti trapassata; ed il Sig. Galileo non solamente
10 fu tra questi nella sua fanciullezza, ma ha, come potete sapere, auto occasione di vederne ed ascoltarne i pensieri di molte famose persone per lo spazio di molt'anni: e se egli ha delle opinioni diverse dalle comuni, ciò è nato dall'aver, per lunghe osservazioni, conosciute queste mal fondate e inabili a sciòr le difficoltà che nascono circa le cause degli effetti di natura, e dal non voler mantener sempre sottoposta la libertà del discorso all'autorità delle nude parole di quest' o di quell' autore, uomo di sensi e di cervello simile a molt' altri figliuoli della natura; e però doppo l' aversi impennate l'ali con le penne delle matematiche, senza le quali è impossibile sollevarsi un sol braccio
20 da terra, ha tentato di scoprir almeno qualche particella de gl'infiniti abissi della scienza naturale, la quale egli stima tanto difficile ed immensa, che, concedendo lui molti uomini particolari aver saputo perfettamente chi una e chi un'altra e chi più d'una dell' altre facoltadi, crede che tutti gli uomini insieme, stati al mondo sin ora e che saranno per l' avvenire, non abbino saputo nè forse sien per sapere una piccola parte della filosofia naturale.

Ma tornando a esaminare quanto voi vi sete anco avanzato nell'intelligenza comune, e ripigliando le vostre citate parole, dicovi che il Sig. Galileo, per accomodarsi alla vostra intelligenza, non vuole nè
30 ha bisogno in questo proposito della penetrazione de' corpi; nè ci è bisogno, per cavar voi d' errore, se non che vi ricordiate d'aver voi stesso detto di sopra che tutti i corpi son porosi, sino a l' oro, l' argento e, non che 'l vetro, i diamanti stessi, e che per ciò i cani gli trovano all' odorato: e se questo è, come adesso vi par così strano che 'l fuoco, sottilissimo sopra molti altri corpi, possa passar per tali porosità ? L' acqua passa per il feltro e per alcuni legni, dove non passerebbe, v. g., la polvere: l' olio, e l'argento vivo, ed altri fluidi più

sottili trapasseranno per corpi, i quali nè l'acqua nè l'aria potrebbe penetrare; tuttavia il vetro gli potrà ritenere: ma il fuoco, sottilissimo, penetra tutti i solidi e tutti i liquori, senza che nessuno sia bastante a incarcerarlo; e questa è la maniera con la quale e' penetra il vaso e l'acqua, e urtando nella falda la solleva. Ma perchè la sottigliezza del fuoco avanza quella del discorso di molti, quindi hanno auto origine quelle qualità calde delle quali in questo luogo scrivete, dicendo che si comunicano per lo contatto al vetro e poi dal vetro all'acqua, onde poi l'acqua alterata si commuove per quella qualità sua contraria, si rarefà, gonfia, circola in sè medesima per refrigerarsi e conservarsi contro 'l suo destruttivo, nè potendo resistere interamente, si risolve in vapore aereo e calido, e finalmente, doppo tanti suoi discorsi e manifatture, facendo forza d'evaporare all'aria, solleva le dette falde; alle quali tutte chimere voi sottoscrivete e le producete, non v'accorgendo come la moltitudine solamente de' puntelli, con i quali voi avete bisogno d'andarla sostenendo, apertamente dimostra la debolezza de' fondamenti sopra i quali simil dottrina è fabbricata.

Io voglio anco in questo particolare, com' in tant' altri, veder di arrecarvi qualche giovamento e cavarvi d'errore, se ben temo che, sendo voi assuefatto a vivere in tenebre, sentirete più tosto offesa, e con fastidio riceverete qualche raggio di luce. Pigliate una palla di vetro col collo lungo e assai sottile, simile a quelle che i nostri fanciulli chiamano gozzi, e empietela d'acqua sino a mezzo 'l collo, e segnate diligentemente il termine sin dove arriva l'acqua; tenete poi tal vaso sopra alcuni carboni accesi, ed osservate che come prima il fuoco percoterà nel vetro, l'acqua comincia a ricrescere (nè ci è bisogno aspettar che ella bolla per veder tal effetto, come forse vi eri immaginato; e però nel recitar l'esperienza scritta dal Sig. Galileo per veder le falde sollevate da gli atomi ignei ascendenti per l'acqua, aggiugnesti, l'acqua dover esser bollente per dar luogo a quella circolazione che introducete): volendo poi veder sensatamente da che derivi questo ricrescimento, andate con diligenza osservando, e vedrete che secondo che gli atomi di fuoco si vanno multiplicando per l'acqua ed aggregandosene molti insieme, formano alcuni piccoli globettini, li quali in gran numero vanno ascendendo per l'acqua e scappando fuori della sua superficie, e secondo che per entro l'acqua ne sarà maggior numero, ella più si alzerà nel collo del vaso; e continuando

di tenergli sotto i carboni lungo tempo, vedrete molte migliaia di tali globetti ascender e scappar via. Questi, Sig. Colombo, non sono, come vi credete, vapori generati da alcune parti d'acqua, che, mediante la qualità calda del fuoco, si vadia in quelli risolvendo e trasmutando: il che è manifesto, perchè se, doppo che se ne saranno andate moltissime migliaia, voi rimoverete i carboni ed aspetterete che anco gli altri, che più sparsamente, e per ciò invisibili, per l'acqua erano disseminati, si partano loro ancora, vedrete l'acqua andar pian piano abbassandosi, e finalmente ridursi al segno medesimo che notaste nel 10 collo del gozzo, senz'essere scemata pur una gocciola; e se voi mille volte tornerete a far tal operazione, vedrete passar per l'acqua milioni di tali sferette di fuoco, senza che l'acqua scemi mai un capello. Anzi, se per vostra maggior sicurezza farete serrar con l'istesso vetro la bocca del vaso, doppo che vi arete messa dentro l'acqua, potrete lasciarlo star sopra i carboni i mesi interi, e sempre vedrete i globetti del fuoco ascendenti, li quali poi, passando per il vetro dell'altro capo, se ne vanno per l'aria; nè mai si consumerà anco in cent'anni una sola dramma dell'acqua rinchiusa, ma ben, mentre che tra essa sarà mescolato 'l fuoco, ella rigonfierà per dargli luogo, e 20 partito 'l fuoco, si ridurrà al suo primo stato immutabile. Ma se poi voi piglierete vasi larghi ed aperti e scalderete l'acqua assai, all'ora la grandissima copia del fuoco, il quale dal fondo del vaso voi vedrete salire, s'aggregherà in globi molto grandi, li quali con impeto maggiore ascenderanno, e cagioneranno quell'effetto che noi chiamiamo bollore, e nello scappar fuori solleveranno e porteranno seco molti atomi d'acqua, nel modo che aliti gagliardi sollevano la polvere e seco ne portano le parti più sottili: e sì come la polvere così traportata non si converte nè in vento nè in aria nè in vapori, così anco gli atomi aquei portati via da quei del fuoco restano acqua, e 30 non si trasmutano in un'altra cosa; la qual acqua in molti modi si può anco ricuperare. † Questi medesimi atomi ignei, che nello scappar fuori de' carboni, dove in grandissimo numero eran calcati e compressi, si movevano con somma velocità e con tal impeto che speditamente molti passarono per l'angustissime porosità del vetro, arrivati all'acqua, per entro la profondità di quella più lentamente si muovono, avendo perduto quel primiero impeto che dalla propria compressione ricevettero; e se nell'acqua incontreranno qualche falda

piana, e di poca gravità per la sua sottigliezza o per la qualità della materia, sotto quella si aggregano in piccolissimi globetti, li quali benissimo al senso si scorgono in aspetto quasi di rugiada; e questo aggregato di innumerabili vescichette di materia leggiera solleva lentamente la falda, o la riporta sino alla superficie dell'acqua: riducendosi pur sempre la ragione di tutti questi effetti al medesimo principio, che è che i corpi men gravi dell'acqua ascendono in quella. ↓ Questo, Sig. Colombo, è un poco di vestigio del modo di filosofare del Sig. Galileo; e credo che sia molto più sicuro che l'andar su per i soli nomi delle generazioni, trasmutazioni, alterazioni ed altre operazioni, introdotti e bene spesso usati quando altri non si sa sviluppare da i problemi ch'e' non intende. 10

Facc. 51, v. 35 [pag. 360, lin. 25-26]: *E se pur fosse possibile, non credete che l'acqua gli affogasse, e spegnesse la virtù loro?*

Che gli atomi ignei passino per il vetro, è possibile, come avete inteso per il discorso fattovi; ma non arei già creduto, che mi fosse per venir mai bisogno d'affaticarmi in dichiararvi come e' faccino a non affogare nel passar per l'acqua. Forse debbon ritenere il fiato per quel poco di viaggio che vi fanno, o forse han più del pesce che dell'animal terrestre. Del non si spegnere non ve ne dovreste meravigliare, poi che non vi entrano accesi, † se voi ben considererete quel che importi ardere, spegnere, esser acceso, essere spento. ↓ Ma quando ben e' si spegnessero e affogassero, non sapete voi che anco molti corpi annegati vengono a galla? e per il nostro bisogno basta che cotali atomi venghin su, o vivi o morti. Voi direte poi, non si poter dir cose più sconcie di quelle del Sig. Galileo: a me par che queste vostre sieno sconciature, aborti e mostri, da far trasecolare chiunque gli vede. 20

Facc. 52, v. 3 [pag. 360, lin. 35-40]: *Aristotile, per tornare a lui, ha non solo impugnato benissimo Democrito, ma nel medesimo tempo ha resa la cagione di tutti gli accidenti da lui proposti, riducendola alla facile e difficil divisione del mezzo ed alla facultà del dividente, fatta comparazione ancora fra la gravezza de gli uni e de gli altri; come che voi neghiate, Aristotile aver auto questa considerazione, solo perchè non l'avete veduto.* 30

12. *ch'e' non intende. Io ven'ho volentier dato questo poco di saggio, il quale se da voi sarà con nausea ricevuto e con disprezzo ributtato, egli avrà pazienza, consolandosi che anco la natura tollera con flemma che uno uccellatore dilaceri e calpesti un vago uccelletto, che ella con sì mirabile artifizio ha fabbricato e che quel cacciatore non ne farebbe un simile in eterno.*

Sarebbe stato necessario, Sig. Colombo, che voi aveste dichiarato quello che appresso di voi significa *vedere un libro;* perchè io comprendo che 'l leggerlo e intender quel che vi è scritto, non basta; ma parmi che vogliate che altri non solamente lo legga e intenda, ma s'immagini quello che passa per la vostra fantasia dover esservi scritto, se ben non ven' è parola: e però dite ora che il Sig. Galileo, per non aver veduto Aristotile, non ha inteso come quello, nel render le cagioni de gli accidenti proposti da Democrito, fa comparazione tra la gravità del mezzo e de i mobili; la qual cosa nel te-
10 sto d'Aristotile non si trova, nè egli paragona la virtù della gravità delle falde con altro che con la resistenza dell' acqua o dell' aria all'esser divise o distratte, senza pur nominar la resistenza del mezzo dependente dalla sua gravità. Ora, che voi, o per non aver inteso Aristotile, o per migliorare la causa vostra appresso a quelli che non lo son per veder mai, diciate queste falsità, tra tant'altri vostri errori resta in certo modo tollerabile; ma che abbiate a non v'astener di scrivere che il Sig. Galileo sia quello che non abbia nè inteso nè veduto in questo particolare e in tant' altri Aristotile, è ben altro difetto che d'ignoranza. E perchè sia in pronto a ciascuno la vostra
20 impostura, metterò le parole stesse d'Aristotile, che son queste: « Perchè la gravità ha certa virtù, secondo la quale descende al basso, ed i continui hanno resistenza all'esser distratti, queste bisogna comparar fra di loro. Imperochè se la virtù della gravità supererà quella che è nel continuo all'esser distratto e diviso dalla forza del mobile, questo descenderà a basso più velocemente; ma se ella sarà più debole, galleggerà ». E con questa conclusione finisce i libri del Cielo.

Facc. 52, v. 12 [pag. 361, lin. 4-9]: *Dice Aristotile, che se fusse vero, secondo Democrito, che il pieno fosse il grave, e il vacuo si domandasse leggieri non come leggerezza positiva, ma come causa dell'ascendere in alto,*
30 *ne seguirebbe che una gran mole d' aria, avendo più terra che una piccola mole d' acqua, discenderebbe più velocemente a basso che la poca acqua; il che non si vede adivenire; adunque è falso. Fortissimo argomento ed insolubile.*

Ancorchè dal Sig. Galileo sia stata manifestamente[1] dichiarata la fallacia di questo modo di argomentare, tuttavia il Sig. Colombo, pensando di giovare ad Aristotile, lo vuol sostener per insolubile, non che

---

(1) La stampa: *sia manifestamente.*

forte: però sarà bene che veggiamo, con la maggior brevità che si potrà, quanto Aristotile debba restar obbligato a tal defensore. Il qual cominciando a spiegar la forza di tal argomento, dice che, per conoscerlo, bisogna suppor due cose: l'una è, che secondo la mente di Democrito, contro 'l quale parla Aristotile, *non si dia se non il grave assolutamente, e sia della terra, ed altresì l'azzione*; l'altra, *che il vacuo non sia ente positivo, e che per ciò non abbia qualità*. Venendo poi all'esplicazione, come l'argomento d'Aristotile, in virtù di tali supposizioni, conclude necessariamente, dice: *Se la sola terra è quella che fa l'azzione con la sua gravezza, dove è più terra ivi sarà maggior azzione; adunque più presto calerà l'aria che l'acqua nella proporzion detta.* Le fallacie ed errori, Sig. Colombo, che sono nel presente discorso e 'n quel che segue, per esser molti e di diversi generi, non mi permettono di procedere secondo un sol filo diritto, ma forzano me ancora a piegarmi or qua or là.

E prima, nel por le vostre supposizioni[1] voi ne avete lasciata una più necessaria dell'altre, non avendo proposto dove voi intendevi che si avesse a far tal movimento: il che era tanto più necessario doversi dichiarare, quanto che, facendosi tutti i movimenti conosciuti da noi in mezzi pieni o d'aria o d'acqua etc., voi intendete, questo, di cui si parla, esser fatto nel vacuo; assunto molto più recondito de gli altri due specificati e proposti: nulla dimeno voi non lo mettete tra gli assunti, e non ne parlate se non dopo aver lungamente discorso.

Secondariamente, mi pare che da gli altri due principii voi, equivocando, ne tragghiate una consequenza non dependente da loro. Imperò che io vi domando: Qual è l'azzione della terra con la sua gravezza? Se voi mi risponderete bene, direte esser il muoversi rettamente verso il centro ed in quello fermarsi: ma ciò non fa al proposito vostro, perchè il muoversi rettamente al centro e 'l fermarsi in quello non ricevono il più e 'l meno, onde voi potessi concludere la più terra muoversi rettamente più al centro e più in quello fermarsi, perchè e la molta e la poca per la medesima retta vi descendono e nell'istesso modo vi si fermano. Ma se voi risponderete, l'azzione della gravità della terra esser la velocità, e che ella conséguiti in maniera alla terra, che alla maggior mole risponda maggior velocità

[1] La stampa: *proposizioni*.

proporzionatamente, errerete doppiamente: prima, perchè tal cosa non solamente non è in maniera nota, che meriti d'esser supposta, mostrandoci l'esperienza tutto 'l contrario, cioè che due parti di terra grandemente diseguali si muovono con velocità insensibilmente differenti; ma quel che raddoppia l'errore è 'l suppor che questo accaggia anco quando 'l moto si facesse nel vacuo, dove molto ragionevolmente io vi posso negare che tal differenza accadesse, quando ben la si vedesse nel pieno. Ed acciò che voi intendiate che noi non neghiamo senza fondamento e solo per travagliar l'avversario, conside-
10 rate come ne' mezzi pieni, secondo ch' e' saranno più tenui e sottili, le velocità de i mobili, anco di differente gravità in specie, son manco differenti: perchè se, v. g., voi farete descendere nell'acqua una palla d'ebano e una di piombo, le lor velocità saranno assaissimo differenti, e se ne potrebbe far una così poco più grave dell'acqua, che l'altra di piombo andasse mille volte più veloce di quella; niente di meno queste poi nell'aria saranno tanto simili di velocità, che non ci sarà a pena un centesimo di differenza; sì che, attenuandosi ancora più il mezzo, ed in consequenza facendosi tal differenza di velocitadi minore, molto probabilmente si può concludere che nel vacuo tutti i
20 corpi si moverebbono con la medesima prestezza.

Terzo, io non so chi v'abbia insegnato, argumentando *ad hominem*, far ipotesi contrarie a quelle dell'avversario, che è un perder il tempo e le parole, e un far apparir Aristotile, che fu grandissimo logico, molto poco intendente di questa facoltà. Ed acciò che voi intendiate questo errore, eccovelo specificato. Voi fate dire ad Aristotile così: « Se quel che dice Democrito fusse vero, cioè che il pieno fusse 'l grave e che 'l vacuo fusse cagione dell' ascender in alto, ne seguirebbe il tale assurdo, etc. »; per provar poi che tal assurdo ne seguirebbe, voi dite che si deve con Aristotile supporre che il vacuo non
30 abbia qualità ed, in consequenza, azzione nessuna: ma se per provare l'assurdo voi avete bisogno di suppor che 'l vacuo non abbia azzione, come non v' accorgete che l' assurdo non seguirà dalla supposizione di Democrito, ma dal suo contrario, poichè egli suppone l' ascender in alto essere azion del vacuo? Or vedete quali stoltizie fareste dire ad Aristotile, se fusse vero che voi l' intendeste, sì come è falso che il Sig. Galileo, come affermate voi, non l' intenda.

Quarto, voi tornate a metter in dubbio se la distinzione speciale

del Sig. Galileo sia vera; e questo avviene perchè il concetto che di lei vi sete formato è lontanissimo da quel che ha detto il Sig. Galileo: perchè se voi l'aveste inteso, troppo ridicolo sarebbe il dubitare se ella sia vera, perchè sarebbe l'istesso che dubitare se si possa concepir due corpi che sieno eguali in mole ed in peso, e due altri che, essendo pur eguali in mole, sien diseguali in gravità; errore tanto puerile, che, quando ben fusse falso ed impossibile il ritrovarsi tali corpi in natura, non per ciò sarebbe inconveniente il definirgli ed anco il discorrervi attorno *ex suppositione*, sì come, per esempio, io posso definire il moto fatto per una spirale ed anco dimostrar le sue passioni, benchè tal moto non sia o non fusse al mondo. Or pensate qual inezzia sia il dubitare circa 'l definir cose che sono in natura, e molto manifeste.

Quinto, voi supponete che Democrito, nel proposito di che si parla, supponga che il movimento si faccia nel vacuo; cosa che credo sia una vostra pura immaginazione, poichè Aristotile non ne fa menzione alcuna, anzi dalle sue parole si raccoglie il contrario: poichè egli scrive che, se tal opinione fosse vera, ne seguirebbe che la molta aria scendesse più veloce che poca acqua, il che, soggiugne, si vede non accader mai, ma che sempre si muove più velocemente qualunque piccola quantità d'acqua di qualunque gran mole d'aria, e questo concetto e simili replica molte e molte volte; ed affermando sempre, ciò vedersi per esperienza, è ben manifesto che egli non intende nè può intendere di moti fatti nel vacuo, i quali nè si veggono nè sono. In oltre, replicand'egli, come ho detto, molte volte l'istessa cosa, mai non dice che s'intenda, tali movimenti dover esser fatti nel vacuo; e pur questo era un requisito da non esser passato come supposizione manifesta. Ma io, Sig. Colombo, ho gran sospetto che voi equivochiate, non v'accorgendo che gran differenza è tra 'l dire che nel vacuo si farebbe il moto, e 'l dir che 'l moto si fa nel vacuo; e che, concedendo per avventura Democrito che, dandosi il vacuo, in quello si farebbe il movimento, questo vi paia 'l medesimo che quello che ora affermate, cioè ch'e' voglia che quel che si muove, si muova nel vacuo. Però tornate a studiar meglio Aristotile, e non gli fate dir le vanità che egli non dice.

Sesto, voi pur tornate a voler, contro all'opinione del Sig. Galileo, sostener per vera quella d'Aristotile, che corpi diseguali, ma

della medesima materia, si muovino con velocità diseguali tra di loro, e differenti secondo la proporzion de' pesi; in confermazione di che proponete che si faccia esperienza con una zolla e con un grano di terra, o pur con un di quegli atomi che intorbidan l'acqua. Ma questo, Sig. Colombo, è un fuggir la scuola: bisogna, se voi volete difendere Aristotile, che voi mostriate, tal proporzion servarsi tra quei mobili che vi proporrò io † (avvenga che la proposta d'Aristotile è universale), ↓ e che facciate vedere che una palla di terra di cento libbre venga mille dugento volte più veloce che una d'un'oncia, e che 10 una di mille libbre descenda dodicimila volte più presto della medesima d'un'oncia, sì come, all'incontro, il Sig. Galileo vi farà vedere che tutte tre queste e tutte l'altre di notabil grandezza scendono con[1] velocità insensibilmente differenti; e di queste intende e parla Aristotile specificatamente, e non di paragonare un atomo con un monte, e contro queste discorre il Sig. Galileo. Ma perchè vi sete intestato (uso un termine posto da voi in questo luogo) di far prima tutte le cose, che conceder d'aver appresa una verità dal Sig. Galileo, vi conducete a farvi scudo con i seguenti assurdi:

Prima, tentando di figurare e far apparire il Sig. Galileo stoltis- 20 simo sopra tutti gli uomini, gli fate dire che, per render ragione onde avvenga che una zolla di terra di venti libbre descende più veloce d'un grano, ciò proceda[2] dalla figura, la quale, per esser più larga dov'è più materia, opera cotal effetto; e poi redarguendolo dite, questa ragion non esser buona, perchè doverebbe seguir tutto 'l contrario, essendo che le figure dilatate ritardono il moto, e non l'accelerano. Sig. Colombo, non cercate d'addossargli queste pazzie, chè egli non è così sciocco; e se pur veramente credeste in mente vostra, che ei potesse produr simil concetti, v'ingannate in digrosso, e fate grand'errore a misurare gli altri col vostro braccio.

30 Dite secondariamente, che per veder verificarsi come, secondo la dottrina d'Aristotile, *anco i corpi diseguali e di notabil grandezza si muovono con velocità diseguali, secondo la detta proporzione, bisogna far l'esperienze da luoghi assai alti, acciò che la differenza sia sensibile.* Adunque, Sig. Colombo, voi concedete che da luoghi non così alti

13. *velocità pari o insensibilmente* —

[1] La stampa: *di.*

[2] La stampa: *proceder.* Il ms.: *avvenga.*

tal differenza non può esser sensibile. Or notate quali esorbitanze voi dite e fate dire ad Aristotile, mentre vi pensate di difenderlo. Prima, se tale era la sua mente, doveva dichiararsi, e farci avvertiti che da una altezza di centocinquanta o dugento braccia, che sono delle maggiori che noi abbiamo, tal differenza di velocità non è sensibile, e doveva determinarci quanta doveva essere un' altezza acciò che da quella un sasso di mille libbre arrivasse in terra mille volte più presto che un altro d' una libbra sola: perchè, per dir il vero, i giudizii ordinarii (benchè voi non ci abbiate scrupolo) non s'accomoderanno facilmente a credere che possa esser vero, che nell' istesso tempo che la pietra grande, cadendo dall' altezza, v. g., di mille miglia, arrivasse in terra, l'altra minore non avesse ancora passato a pena un miglio solo, mentre che si vede che venendo le medesime dall' altezza di mille palmi, quando la maggiore percuote in terra, l' altra gli resta addietro appena un palmo o due.[1] In oltre, che questa vostra ritirata sia non solamente vana, ma lontanissima dalla mente d'Aristotile, è manifesto: perchè egli dice che tal posizione si vede seguire; or se ella si vede, è forza che se ne possa far l'esperienza, e che, in consequenza, bastino le altezze delle torri per farcela conoscere; se già voi non diceste che Aristotile avesse qualche torre più alta di quella che ebbe Nembrotte nell'idea. Di più, grandissima sciocchezza fareste voi dire ad Aristotile, se il suo sentimento fusse stato simile alla vostra intelligenza; perchè egli si serve di questo principio per destruggere 'l vacuo, per la cui destruzione egli ha bisogno che sia vero, i mobili di differente grandezza muoversi con diseguali velocità, secondo la proporzione de' loro pesi; ma se tal disegualità non si verifica se non in spazii di migliaia di braccia o di miglia, e' non verrà, in virtù di tal argomento, a provare se non che è impossibile darsi di simili spazii immensi vacui, ma che, in consequenza, non è assurdo alcuno darsi spazii vacui di cento o dugento braccia, poichè in questi la detta posizione[2] non si verifica. E finalmente una gran contradizione a voi medesimo in questo proposito sentirete poco di sotto. In tanto, perchè dovunque io mi volgo incontro gran vanità in questo vostro discorso, noto certo compensamento ingegnoso che voi producete, scrivendo [pag. 362, lin. 32-34] che,

---

[1] La stampa: *l'altra non gli resta addietro appena un palmo o due*. Il manoscritto: *l'altra non gli è lontana un palmo o due*.

[2] La stampa: *proposizione*.

già che non si possono avere eminenze tanto alte da far vedere la differenza di velocità tra i corpi amendue di notabil grandezza, *si può in quella vece far grandissima differenza tra le moli e grandezze de' mobili,* quasi che voi vogliate dire, che sì come i mobili grandemente differenti in piccole altezze mostran gran diversità di velocitadi, così i men differenti in grandissime altezze mostrerrebbon la medesima diversità; proposizione detta, ma non provata, nè probabile, nè verisimile, e, quando pur non totalmente falsa, certo non concludente cosa alcuna per voi: perchè se voi piglierete un piccolissimo grano di terra ed un
10 pezzetto mille volte maggiore, che sarebbe, per caso, † quello quant' un grano di papavero, e questo ↓ quant' un cece, e gli lascerete cader da una altezza, v. g., di quattro braccia, vedrete gran differenza nelle lor velocità; ma se piglierete poi un'altra zolla di terra mille volte maggiore d' un cece, che sarebbe, v. g., grande quant' un arancio, e così sarebbe conservata la medesima differenza di moli, voi non troverete più quella disagguaglianza di velocità, nè anco facendogli cadere da cento braccia d' altezza; e pur secondo voi doverebbe esser l' istessa, e se intendeste Aristotile, bisognerebbe che fusse mille volte più veloce. Ma sentiamo rinforzar il vostro argomento. Voi scrivete
20 [pag. 362, lin. 36-38]: *Che dà maggior percossa, un sasso grosso o un piccolo? Il grosso: adunque aggrava più; e se aggrava più, vien*[1] *più veloce.* È certo, Sig. Colombo, mirabile la vostra incostanza: perchè, se poco fa diceste che non si trovavano altezze tanto grandi che ci potesser far sensibile la differenza delle velocità di tali mobili diseguali, come, sì presto scordatovene, la fate voi ora grandissima[2], non che sensibile, nelle percosse di questi sassi cadenti? Bisogna, dunque, o che voi facciate cader tali sassi al manco dalla sfera del fuoco, o che voi caschiate in contradizione a voi stesso, o che sia falso che tra tali percosse si scorga differenza. Io non posso, oltr' a ciò, a bastanza ammirare il vostro
30 avvedimento, poichè, non vi fidando de gli occhi proprii, che mostran

21-23. *più veloce. Adunque, Sig. Colombo, se ambedue i sassi si mettessero in bilancie e in quiete, il grosso non graverebbe più del piccolo, poi che non arebbe più veloce moto di quello, già che voi volete che il grosso gravi più per la maggior velocità; il che sapete se sia vero. In oltre, non producete voi quest' esperienza per confermar che anco i pesi di notabil grandezze son notabilmente differenti di velocità? certo sì. Ma se voi poco fa diceste* — 27. *al manco dalla Luna o che* —

[1] La stampa: *va.*
[2] La stampa: *voi tra grandissima,* corretto nella « Nota degli errori occorsi nello stampare » in *voi grandissima.*

che due sassi diseguali, venendo dalla medesima altezza, arrivano nell'istesso tempo in terra, ricorrete per assicuramento del fatto ad una coniettura presa dalla disegualità delle percosse, quasi che la maggior gravità del percuziente non basti a far il colpo più gagliardo, se non percuote ancor con maggior velocità. † Ma che dico? Voi stesso, nell'istesso argomento, referite la maggioranza della percossa all'aggravar più; ma per aggravar più non basta che il sasso sia più grosso? non è dunque l'argomento vostro di veruna efficacia. ↓ Voi, Sig. Colombo, mandate il Sig. Galileo a imparar da gli stampatori cosa che egli benissimo sapeva; però posso mandar voi da i magnani 10 † per apprender questo che vi è ignoto, ↓ i quali vi diranno che posson dare in manco tempo cento colpi con un martello di quattro oncie che venticinque con uno di dieci libbre, e che, in consequenza, molto più velocemente maneggiano il piccolo che 'l grande; con tutto questo, quando hanno bisogno di dar gran colpi, adoperano il martello più tardo, cioè il più grave, e non il più veloce.

E da questi suoi discorsi vanissimi raccoglie il Sig. Colombo le seguenti conclusioni [pag. 363, lin. 3-8]: *Diciamo dunque che Aristotile argomenta nobilissimamente contro Democrito; e che è vero, che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anco tra*[1] *di noi;* e 20 *che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti e più spesse di terra in un corpo che in un altro*; *e che, consequentemente, sia miglior regola di tutti questi effetti la considerazione del predominio de gli elementi e la facultà del mezzo.*

Qui, primieramente, è detto fuor d'ogni proposito che la distinzione di più o men grave in specie non dependa sempre dalle molte parti di terra e più spesse (dico per quel che aspetta alla presente disputa), perchè 'l Sig. Galileo non ha mai presa tal distinzione nè da terra nè da fuoco, ma solamente ha detto di voler chiamar più grave in spezie quel corpo di un altro, del quale una mole pesa più 30 che altrettanta mole dell'altro, proceda poi questo da terra o da acqua o da quel che piace a voi. Ma lasciando da banda quest'errore, già che voi ritornate a dir che miglior regola di tutti questi effetti è la

9-11. *a imparar non so che dagli stampatori; però potrei mandar voi con non minor decoro da i magnani, i quali —*

---

[1] La stampa: *contro.*

considerazione del predominio de gli elementi, come molt' altre volte avete di sopra detto, veggiamo quanto questo e 'l detto altrove consuoni con le cose seguenti. Ma prima riduciamoci a memoria alcuni de' vostri altri luoghi; e benchè ce ne sien molti, bastici per ora di quattro posti nella facc. 43 [1] [pag. 352], dove a v. 7 [lin. 25-27] dite che *il Buonamico attribuisce cotali effetti al dominio de gli elementi ed alla facoltà del mezzo, e ciò con molta ragione, poichè questa regola sarà molto più lontana dall' eccezzioni che quella d'Archimede;* sei versi più a basso [lin. 32-39] dite che *se ben è vero che la gravità e leggerezza nasce dal pre-* 10 *dominio dell'elemento, non dimeno, procedendo da esso ancora altre qualità, come la siccità e l'umidità etc., però miglior regola è questa del predominio che quella d'Archimede e del Sig. Galileo, che è tanto manchevole;* replicate poi, quattro versi più a basso [pag. 353, lin. 2-3], la medesima mancanza, mediante 'l *patir ella tante eccezzioni, le quali non vi sarebbono senza questo ristringimento di regola;* nel fine poi della faccia [lin. 14-17] replicate pure che, *dovendosi ricorrere o alla ragione o al senso, si debbe andar a quelle cause che hanno manco eccezzioni, come è 'l dominio de gli elementi e la facoltà del mezzo, la qual regola è più sicura che quella della gravità e leggerezza etc.* Or mentre io considero questi ed altri luoghi, e leggo poi 20 quel che segue appresso in questa facc. 54 [pag. 363, lin. 9 e seg.], resto sì fieramente stordito, che io non so s' io dormo o s' io son desto, non sapendo comprendere come sia possibile che si abbia a trovar un uomo, il quale, scrivendo molte cose e tutte diametralmente contrarie alla sua intenzione, si persuada di dichiararla e stabilirla [2]; e che rifiutando una

[1] La stampa: *45.*

[2] Qui GALILEO aveva dapprima scritto, e poi cancellò, quanto segue: « Ma sentiamo le vostre parole: *E che dite voi dell' olio e altri corpi, che son molto più terrei dell'acqua, data parità di mole, e nulla di meno galleggiano?* Dirovvi, Sig. Colombo, che voi stesso cominciate a mostrar l' incertezza, anzi la fallacia, della vostra regola del predominio, poi che de' corpi che sono più terrei dell'acqua alcuni galleggiano ed altri vanno al fondo; se già voi non voleste che tutti galleggiassero, che sarebbe poi un destrugger la regola interamente. Per accrescer poi l'errore soggiugnete: *E acciò che non attribuiate all'aria cotal effetto, non sapete che anche in bilancia pesati son più leggieri dell'acqua, e nella bilancia non ha che far l' aria?* Che l'aria non abbia che far nella bilancia, non importerebbe nulla, perchè, per far galleggiar un corpo, basta che l' abbia che far nell' acqua, dove credo pur che concederete, lei esser leggiera. Ma questo fallo ve lo perdono, e ammettovi che nell' olio operi l' esser più terreo dell' acqua, e non l' esser aereo: ma notate che intanto voi confessate che gli è più leggieri dell' acqua, e che e' galleggia; adunque la regola d'Archimede e del Sig. Galileo ci quadra per appunto, e la vostra del predominio non ci si può accomodare. Ma avanti ch' io passi più oltre, voglio muover un mio dubbio, e ne starò poi aspettando la vostra soluzione. Quando voi dite, Sig. Colombo, che l' olio è più terreo dell' acqua,

regola semplicissima e sicura, gli anteponga non dirò una regola, ma una sregolata confusione; che stimi dubbio il camminar per una breve e diritta strada, e spedito e certo l'avvolgersi per un inesplicabil laberinto; più facile il camminar di mezza notte per una intrigata selva, che per un prato di mezzo giorno. Il Sig. Colombo, dunque, il quale stima chiaro facile e distinto il filosofare circa i movimenti de' gravi e de' leggieri in diversi mezzi per via de gli elementi dominanti nelle lor mistioni, e fallace incerto e pieno di confusione il fondarsi, con Archimede e col Sig. Galileo, su la relazione della gravità del mobile e del mezzo, scrive poi le seguenti cose: 10

Facc. 54, v. 25 [pag. 363, lin. 9-12]: *E che dite voi dell' olio e altri corpi, che son molto più terrei dell' acqua, data parità di mole, e nulladimeno galleggiano? Ed acciochè non attribuiate all' aria cotal effetto, non sapete che anco in bilancia pesati son più leggieri dell' acqua, e nella bilancia non ha che far l'aria?*

Che altro volete voi che dica 'l Sig. Galileo, se non che questo vostro primo esempio manifesta la vanità della vostra regola e conferma la sicurezza della sua? poichè egli dice, anzi con Archimede dimostra, che tutti i corpi men gravi di altrettanta acqua necessariamente galleggiano; e voi affermate ora che l'olio è più leggier 20 d' altrettanta mole d'acqua, e che ei galleggia; adunque la regola sua ci quadra a capello, nè l' esser più terreo, o più aereo, o più tutto quel che piace a voi, apporta scrupolo, difficoltà, eccezzione, limitazione o confusione alcuna a cotal regola, la quale non ricerca altro se non che sia men grave dell'acqua: ed, all' incontro, considerand'egli che voi non sete per negare che molti corpi più terrei dell'acqua vanno al fondo, e che ora dite che l' olio, ancorchè più terreo dell' acqua,

intendete voi che egli sia tale, solamente comparato con l' acqua, sì che in sè stesso e' possa essere o aereo o vero igneo a predominio, o pure intendete che anco assolutamente e in sè stesso sia terreo a predominio? Se voi mi direte che l' olio in sè stesso sia a predominio aereo o igneo, già sarà nota la causa del suo galleggiare e la vostra fallacia nel proporr' il problema, il quale doveva in cotal forma esser proposto: « L' olio, che è più aereo dell' acqua, e nulla di meno galleggia etc. »; ma qui cessava ogn' occasion di proporlo, non contenendo nulla di singolare. Ma se voi direte che egli assolutamente sia terreo a predominio, come solverete poi ch' e' sia men grave dell' acqua? In oltre, se ogni misto partecipa di tutti quattro gli elementi semplici, di ciascun di loro sarà vero l' affermare che sia più terreo e anche più aereo e più igneo ancora dell'acqua, non participando ella, come semplice, punto de gli altri elementi: adunque da tal comparazione fatta con lei che ne potrete raccòrre, se non che e' galleggeranno e che parimente andranno in fondo? » Cfr. questo tratto cancellato con pag. 666, lin. 11—pag. 668, lin. 11.

galleggia, e di più escludete da tal effetto il poterne esser cagione l'aria, che altro può dire se non che dal vostro esser più terreo o più aereo non si può determinar cosa veruna di certo? Ma considero uno sproposito d'un altro genere, in queste medesime parole. Voi dite che all'aria non si può attribuire l'effetto del galleggiar l'olio, perchè anco in bilancia, dove l'aria non ha che fare, l'olio ed altri corpi simili son più leggieri dell'acqua. Se io dovessi dir liberamente il mio parere, Sig. Colombo, direi parermi che voi siete talmente fuor di strada, che non sappiate verso che banda vi camminiate. Che l'aria non abbia che
10 far nella bilancia, non importa nulla, avvenga che l'effetto del galleggiare non si ha da far nell'aria, dove è la bilancia; ma basta che l'aria abbia che far nell'acqua, dove non credo che voi[1] neghiate che ella sia leggiera, ed in consequenza che ella possa produr l'effetto del galleggiare. Sig. Colombo, io comincio a non mi meravigliar più che voi così ardentemente vi siate posto a impugnare 'l Sig. Galileo, poichè io veggo che di tante verità che sono nel suo trattato, pur una non v'è stata di profitto; chè se, all'incontro, voi l'aveste intese, non dubito che, come d'animo grato, più sareste rimasto obbligato a quel piccol trattatello che a tutto 'l resto de' vostri studii. Ma che si ha da dire
20 della contradizione a voi stesso, che si legge due versi più a basso? Già, come si è veduto, voi avete scritto che l'effetto del galleggiar dell'olio e d'altri corpi simili, e dell'esser più leggier dell'acqua, non si deve attribuire all'aria; poi immediatamente, per fuggire l'obbiezzione di chi volesse inferir che questo, in consequenza, si dovrebbe attribuire alla terra, rispondete ciò non dalla terra, ma da altro acci-

14. *galleggiare. Ma più, chi v'ha detto che l'aria non abbia che far nell'aria circa 'l diminuir la gravità? Una caraffa di vetro piena d'aria non pes'ella in bilancia assaissimo meno che altrettanta mole d'acqua? certo sì. Questo pesar meno depend'egli dal vetro? no, perchè la materia del vetro è assai più grave dell'acqua: ma ben depende dall'aria contenuta nel vaso; e questo, non perchè l'aria nell'aria sia leggiera, perchè veramente ella non vi ha momento alcuno, ma perchè, ampliando voi la mole della caraffa con la moll'aria inclusa, fate che altrettanto si abbia a crescer la mole dell'acqua* [il ms.: *la mole dell'aria*], *che a quella deve essere eguale; onde il vetro schietto, che per sè solo pareggia in mole piccola quantità d'acqua, ora, mercè dell'aria inclusa, chiama in comparazion della sua mole una gran quantità d'acqua: sì che la diminuzion del suo peso rispetto all'acqua non depende dalla leggerezza dell'aria, la quale in aria non è nulla, ma dalla maggior copia d'acqua che si piglia per pareggiar la mole di tutta la caraffa; la quale è poi quella che, insieme con la sua aria inclusa, si demerge nell'acqua, dov'ella, per virtù dell'aria inclusa, aqquista momento di galleggiare. Sig. Colombo —*

---

[1] La stampa: *mi*.

dente, cioè dall'aria stessa, cagionarsi, e massime nell'olio ed altri corpi simili. Or qual incostanza è questa? Ma più vi dico: se dall'esser più terreo o aereo dell'acqua s'ha da determinare ne' misti il lor galleggiare e l'andar al fondo, ogni misto farà l'uno e l'altro di tali effetti; perchè, essendo l'acqua uno de gli elementi semplici, ed essendo ogni misto composto de gli elementi, ciascun di loro sarà più terreo e più aereo ed anco più igneo dell'acqua, e però doverà far nell'acqua quell'effetto che da qual si voglia di tali condizioni depende. Però non tanto sarà necessario comparar il lor terreo o aereo col terreo o aereo dell'acqua, nella quale, se sarà pura, niuna di tali condizioni si tro- 10 verà, quanto sarà necessario paragonar tali participazioni tra di loro.

Poco più a basso [pag. 363, lin. 18-24] scrivete: *Non è egli chiaro, nell'ariento vivo esser più acqua e men terra che nel ferro ed in altri simili metalli, e nulladimeno pesar più di essi di gran lunga? anzi, Aristotile dice che l'ariento vivo è a predominio aereo, ed ad ogni modo pesa tanto. Adunque non è necessario che dove è più terreo, quivi sia maggior gravità; perchè vi può esser tanto più acqua o aria in porzione e così densa, che avanzi la gravezza della terra del corpo a cui si compara, ancorchè sia molta più.* Io, per venire alla breve, per ora vi concederò tutte queste cose: ma già che l'ariento vivo è a predominio aereo, e nulla di meno è più grave del 20 ferro e di tant'altri corpi che sono a predominio terrei, anzi della terra stessa, in cui si deve pur credere che la terra predomini più che in tutti gli altri corpi; e più, se non è necessario che dove è più terra ivi sia maggior gravità, ed in consequenza che l'esser a predominio aereo o igneo non inferisca di necessità maggior leggerezza; dov'è, Sig. Colombo, quell'evidenza, quella sicurezza, quella lontananza dall'eccezzioni della vostra regola, di reggersi dal predominio dell'elemento nel determinar quali corpi sieno per galleggiare meglio e quali per descendere più speditamente? L'argento vivo molto più validamente descende nell'acqua che 'l ferro, anzi il ferro galleggia nell'argento 30 vivo meglio che il legno nell'acqua; e pur questo è terreo, e quello a predominio aereo. Che alcuni corpi a predominio terrei calino al fondo nell'acqua, non lo negherete; ed in tanto concedete che molti di loro galleggiano: che altri a predominio aerei galleggiano, lo concederete; ma in tanto dite che l'argento vivo è a predominio aereo, e pur va in fondo; e se egli vi va, molt'altri ve n'andranno. E queste son regole lontane dall'eccezzioni? queste son più sicure che il reggersi

con l'eccesso della gravità del mobile o del mezzo comparati tra di loro, che mai non varia un capello? Ma dato che la regola del predominio, anco così sregolata, fusse vera, chi mai se ne potrà servire? Insegnateci, Sig. Colombo, il modo, col quale voi sì speditamente conoscete i predominii di tutti i misti, o se non volete publicare il segreto, fate al manco un indice per alfabeto a benefizio pubblico, onde noi possiamo veder i predominii, notando, per esempio: Argento vivo, aereo: Piombo, aqueo; Ferro, terreo, etc. Ma avvertite che bisognerà che lo facciate doppio, perchè semplice non basterà; e converrà che, oltre al pre-
10 dominio, notiate l'effetto che faranno ne' mezzi dove si troveranno, scrivendo, v. g.: Argento vivo, aereo, che va a fondo in acqua; Abeto, aereo, che galleggia; Olio, terreo, che galleggia; Ferro, terreo, che va in fondo; Piombo, aqueo, che va in fondo, etc., perchè senza un tal vostro aiuto credo che gli altri uomini si affaticherebbono in vano a ritrovar il predominio sicuro anco d'un sol misto; perchè io vi confesso ingenuamente che mai non mi sarei accorto che l'argento vivo fusse corpo aereo a predominio.

Facc. 55, v. 15 [pag. 363, lin. 37-40]: *Mi piace che circa 'l luogo nel quale si doverebbe far l'esperienza, voi beffiate Aristotile, perchè egli lo merita.*
20 *O voi che avete invenzione da trovar cose maggiori, non sapete trovarlo? Non è egli attualmente sopra la terra, dove siamo noi? Domandatene Democrito, e vi dirà ch'è 'l vacuo.*

Aristotile fa poco altro, in tutto 'l quarto del Cielo, che provar la leggerezza positiva, contr' a Platone, Democrito ed altri, che volevano che tutti i corpi naturali fosser gravi; e molte volte replica che, se ciò fosse vero, bisognerebbe che una gran mole d'aria fosse più grave che poca acqua, ed in consequenza che quella scendesse più velocemente; il qual effetto, dic' egli, è falso, perchè noi veggiamo qualunque piccola quantità d'acqua descender più velocemente di qual
30 si voglia gran mole d'aria. Il Sig. Galileo domanda ad Aristotile in che luogo si vede quest' effetto, di scender più velocemente ogni poco d'acqua di qualunque gran mole d'aria. Il Sig. Colombo risponde, per Aristotile, ciò vedersi nel vacuo, che è il luogo sopra la terra, dove attualmente siamo noi: la qual risposta assai sconcia io non saprei in qual maniera accomodare ad Aristotile, perchè il dirla come sua vera sentenza è gran follia, avend'egli sempre negato 'l vacuo, e lungamente disputatogli contro. Non si può anco dir che

ei lo dicesse[1] come posizione di Platone e di quegli altri; poichè in tutto questo libro, dove ex professo tratta questa materia, non si trova che egli attribuisca loro il por vacuo il luogo sopra la terra, dove siamo noi: e pur sarebbe stato necessario il ricordarlo, come punto principalissimo tra gli assurdi[2] loro; e tanto più, che non facilmente altri si può indurre a creder di quelli un tanto inconveniente, li quali nominando, pur per detto d'Aristotile, acqua ed aria, è credibile che vedessero ed intendessero l'acqua e l'aria che è intorno alla terra. Però, Sig. Colombo, se voi non vi dichiarate meglio e non rispondete altro per Aristotile, dubito che egli non solo resterà nella 10 fallacia oppostagli dal Sig. Galileo, ma che voi glien' appropriererete qualche altra maggiore; onde ragionevolmente alla domanda che voi fate in questo luogo al Sig. Galileo, dicendo: *Chi cammina più freddamente adesso, Aristotile o Democrito?,* si potrà rispondere: Aristotile, perchè l'avete stroppiato.

Cosa assai ridicola è il sentir il Sig. Colombo, in quel che segue appresso, equivocar sempre, mentre vuol far apparire equivoci alcune proposizioni vere del Sig. Galileo. Egli scrive dunque così, alla facc. 55, v. 26 [pag. 364, lin. 6-10], parlando al Sig. Galileo: *Voi soggiugnete, a car. 68* [pag. 135, lin. 30-31], *che noi non ci sappiamo staccare da gli equivoci; e ve-* 20 *ramente che il detto calza appunto nella persona vostra: imperò che di sopra s'è provato che quel che resiste alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, può resistere anco assolutamente, e così cagionarsi la quiete, al moto*[3]. Sig. Colombo, voi qui primieramente equivocate da l'esser diviso all'esser mosso; ed il Sig. Galileo, trattandosi della resistenza che si sente nell'acqua mentre vogliamo per entro lei muover con velocità qualche corpo, ha dichiarato quella depender non dal doversi divider le parti dell'acqua, essendo divisissime, ma dall'esser mosse; e ne dà l'esempio del muover un corpo per l'arena, la quale resiste, e non perchè parte alcuna di lei si abbia a dividere, ma solo perchè hanno 30 ad esser mosse verso diverse bande. Ma pigliandosi anco quel movimento e separazion che si fa delle parti dell'acqua come se fusse un

---

[1] La stampa: *disse.*

[2] La stampa: *assunti.*

[3] Qui GALILEO aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: « Che alcuni corpi resistenti alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, possino ancora resistere assolutamente, il Sig. Galileo non l'ha mai negato, anzi ve ne dà diversi esempli; ma voi equivocate mentre volete che tutti i corpi che resistono ».

dividere[1], voi doppiamente equivocate nelle soprapposte parole. Imperò che, o voi volete che la vostra proposizione sia universale, o no: se la volete universale, dovevi dire che quel che resiste[2] alla division fatta con tanta e tanta velocità, resiste anco necessariamente all'esser diviso assolutamente; e non dovevi dire *può resistere*, perchè il dir *può resistere* non esclude il poter esser anco che non resista, sì che sia vero che de i resistenti alla divisione fatta con tanta velocità, alcuni ve ne sian che resistino alla semplice divisione, ed altri no: ma se voi prenderete la proposizione in questo secondo senso, equivocherete
10 per un altro verso, volendo, senza provarlo, concluder tal accidente dell'acqua in particolare; perchè il Sig. Galileo vi concederà l'un e l'altro membro della vostra proposizione, ma vi negherà che il corpo particolare dell'acqua sia di quelli che resistino all'esser divisi assolutamente, se ben resistono alla tanta e tanta velocità. E perchè tutto 'l vostro errore deriva dal non esser sin qui restato capace come possa essere che un mobile resista all'esser mosso con tanta e tanta velocità senza che egli resista all'essere assolutamente mosso, voglio con un'altra esperienza tentar s'io posso arrecarvi qualche giovamento. Ditemi, Sig. Colombo, non è egli noto che una palla di
20 piombo non resiste punto all'esser mossa semplicemente all'ingiù? Certo sì, anzi ella naturalmente discende: nientedimeno se voi la voleste far venire da una tal altezza sino a terra più velocemente di quel che per sua natura verrebbe, ella a tal velocità farebbe resistenza, e tanto maggiore quanto la caduta dovesse esser più veloce; e però volendola[3] far descendere con prestezza quasi momentanea, bisognerebbe cacciarla con la forza d'un'artiglieria. Ecco, dunque, che quel mobile che non resiste punto al moto assoluto † in giù, ↓ repugna e contrasta all'esser mosso con tanta e tanta velocità.

Voi seguitate scrivendo [pag. 364, lin. 10-17]: *Equivocate ancora nel dire*
30 *che l'aria e l'acqua non resistendo alla semplice divisione, non si possa dir che resista più l'acqua che l'aria; perchè, supposto che alla divisione assoluta non resistessero, se ben dell'acqua si è provato il contrario, non dimeno, resi-*

16. *all'esser diviso o mosso* —

[1] Di pugno di GALILEO, e cancellato, qui nel ms. si legge: « voi commettete un altr'equivoco nelle soprapposte parole, producendo una proposizione non universalmente e volendola far passar come universale. Imperò che ».

[2] La stampa: *quel resiste.*

[3] La stampa: *dovendola.*

stendo circa 'l più e men veloce muoversi, non è questa resistenza più nell' acqua che nell' aria? E questa velocità e tardità è pur conceduta da voi. Anzi, che dove fusse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dir che ci fusse più e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile. Come volete voi, Sig. Colombo, che il più ed il meno si trovi in quel che non è? Voi pur sapete, e di sopra avete ammesso, che *non entium nullae sint qualitates:* se dunque ora voi concedete, la resistenza alla semplice divisione non essere, come volete che in lei sia il più ed il meno resistere? La resistenza al più e men veloce muoversi è e si trova nell' acqua ed anco nell' aria, ed il Sig. Galileo la concede; e parlandosi di tal resistenza, egli non solamente ve la concederà più nell' acqua e meno nell' aria, ma nell' acqua per sè sola considerata vi concederà il più e men resistere, secondo che si vorrà il più o men veloce muovere: ma voi equivocando trapassate da questa resistenza, che è, a quella che veramente non è, e che voi per ora concedete non essere. Parlate poi non solo equivocamente, ma fuor del caso, mentre dite: *Anzi dove fosse la resistenza assoluta etc.* [1] Eccovi l'equivoco e lo sproposito manifesto. Il Sig. Galileo dice: Perchè nell' acqua e nell' aria non è resistenza all' esser semplicemente divise, però non si può dir che l' acqua resista più dell' aria all' esser semplicemente divisa. Voi contro di questo dite: Anzi dov'è la resistenza assoluta (intendendo ora, con equivocazione, resistenza assoluta quella che da forza alcuna non si può superare), non si può dir che vi sia il più e meno resistere, sendo tali resistenze insuperabili ed infinite. Là il Sig. Galileo nega 'l più e 'l meno, perchè non vi è resistenza nessuna; qui negate voi il più e 'l meno, dove la resistenza fosse infinita: amendue dite il vero; ma il vostro detto equivoca da quello del Sig. Galileo ed è fuor di proposito, nè a lui apporta pregiudizio alcuno, † nè utile a voi. ↓

Le risposte che dopo questo voi apportate a certe considerazioni che fa il Sig. Galileo circa alcune esperienze addotte da alcuni per provar che la resistenza alla divisione dell' acqua sia causa del galleggiare, sono tanto deboli, che per mostrare la lor nullità basta ricordarle al lettore, senz' altre repliche.

12-13. *ma nell' acqua e nell' aria per sè sole considerate vi concederà* —

[1] Di pugno di GALILEO, e cancellato, qui nel ms. si legge: « Equivocate, mentre pigliate questo termine di resistenza assoluta in senso diverso da quel che l' ha preso il Sig. Galileo, mentre gli volete contradire ».

Contro a quelli che avesser potuto credere che un sughero o un pezzo di cera, descendendo per aria e fermandosi poi in superficie dell' acqua, non calasser più per l' impotenza a dividerla, aveva scritto 'l Sig. Galileo che anco questi corpi leggieri penetravan l' acqua e ne scacciavano quella parte che era proporzionata a i momenti della lor gravità, nè restavano altramente per inabilità al dividere la crassizie di quella: in segno di che egli diceva che i medesimi, posti in fondo dell' acqua, la dividevano velocemente all' insù, ed arrivati all' aria si fermavano; dal qual accidente con altrettanta ragione altri arebbe 10 potuto affermare, lor fermarsi per non poter divider l' aria, che sarebbe stato assurdo. A quest' argomento risponde 'l Sig. Colombo [pag. 364, lin. 23-25]: *Può far il mondo! che volete che faccia il sagginale e la cera quand' è giunta su la superficie dell' acqua? Domin, che gli abbino a cercar di salire in aria, se son più gravi di lei?* Il Sig. Galileo non vuol che faccin[1] altro se non insegnarvi a scorger quella medesima cosa che voi pur avete innanzi a gli occhi; cioè che, sì come voi intendete che l' esser loro più gravi dell' aria, e non la difficoltà che abbia l' aria all' esser divisa, è cagione che loro non ascendon in quella, così la gravità dell' acqua maggior della loro, e non la resistenza che sia in 20 lei alla divisione, gli vieta il calare al fondo.

A un' altra esperienza di alcuni Peripatetici, che avevano scritto, un uovo galleggiar nell' acqua salsa e descender nella dolce per esser la salsa più crassa e corpulenta, risponde il Sig. Galileo, questa essere una sciocchezza grande, perchè con altrettanta ragione e con i medesimi mezzi si proverà, l' acqua dolce esser più grossa della salsa; avvenga che l' uovo posto in fondo della salsa ascende, dividendo la sua corpulenza, la quale egli non può dividere nella dolce, poichè resta nel fondo: il quale inconveniente non segue nella regola che attribuisce tali cagioni all' eccesso della gravità; perchè senza nessun 30 intoppo si dirà, l' uovo descendere nella dolce e non nella salsa, perchè è più grave di quella e non di questa, ascender nella salsa e non nella dolce, perchè quella è più grave dell' uovo e questa no. A questa ragione il Sig. Colombo risponde così [pag. 364, lin. 25-26]: *Quella sperienza dell' uovo è del medesimo sapor dell' altre;* nè più oltre si distende la sua risposta. Ma che tal sapor non piaccia al Sig. Colombo, potrebbe per

[1] La stampa: *faccia*.

avventura non esser la colpa nella sua insipidezza, ma in quel[1] che l'Ariosto scrive di Rodomonte:

> Ma il Saracin, che con mal gusto nacque,
> Non pur l'assaporò, che gli dispiacque.

Però se voi non mostrate con miglior ragione la sciocchezza di quest' esperienza, credo che la risposta del Sig. Galileo resterà, quale ella è, efficacissima.

Facc. 56, v. 12 [pag. 364, lin. 30-34]: *L'error che voi stimate comune, di quella nave o altro legno che si crede galleggiar meglio in molt' acqua che in poca, è error particolare, perchè è solamente vostro, sì come a car. 17* 10 [pag. 79, lin. 30-35] *dite contro Aristotile ancora; mostrando non sapere che tali problemi non son d'Aristotile, come prova 'l famoso Patrizio.*

Il Sig. Galileo non ha mai attribuito a sè stesso, o detto che sia suo proprio, questo errore del galleggiar il legno meglio nella molt' acqua che nella poca: però quello che scrivete qui, o è falso, o le vostre parole son senza senso e costruzione. Se poi i libri de' Problemi sieno d'Aristotile o no, poco importa alla causa del Sig. Galileo, il quale vedendogli publicati sotto nome d'Aristotile e per tali ricevuti da i più, non so che sia in obbligo di credere a un particolare quel che può essere e non essere. Parmi ben che non 20 sia senza qualche pregiudizio d'Aristotile il dubitare così d'alcuni libri: perchè se son pieni di buona e soda dottrina peripatetica, perchè rifiutargli, e conceder in tanto che altri possa avere scritto di stile simile a quello di colui, per bocca del quale solo dicono aver parlato la natura? ma se la dottrina non è tale, come hanno uomini intendenti potuto credere che Aristotile ancora abbia scritto cose frivole? Ma venendo a quel che più attiene a noi, io vi veggo, Sig. Colombo, far superfluamente un lungo discorso per riprovar del Sig. Galileo cosa, che con due sole parole poteva esser confutata, anzi voi stesso dentro al discorso la confutate, stante l'interpretazion 30 che voi date al problema: ma il non vi voler contentare d'attribuire un error solo al Sig. Galileo, ha fatto traboccar voi in moltissimi. Il problema è: Per qual cagione la molt' acqua sostenga meglio che la minor quantità, onde le navi manco si tuffino in alto

[1] La stampa: *ma quel.*

mare che in porto? Il Sig. Galileo nega il fatto, dopo aver dimostrato che ogni mole natante può essere egualmente sostenuta da piccola e da immensa quantità d'acqua; e questo intend'egli accadere nell'acque quiete[1] e nelle navi ferme, e non fluttuanti ed agitate dalle tempeste, chè così pareva a lui che sonassero le parole del problema, nel quale le navi costituite in porto, dove ordinariamente si tengono ferme e suol esser minor quantità d'acqua, si paragonano con lor medesime poste nel mare aperto e profondo: e così gli pareva che il problema (quando la proposizione fusse stata vera) fusse
10 degno d'uomini giudiziosi; dove che il dubitare della cagione, perchè le navi cariche, nelle fortune, meno sicure stessero nell'acque basse che nelle profonde, gli pareva dubitazione da insensato: oltre che la soluzione addotta dal medesimo autor del problema, dichiara manifestamente la sua intenzione, poichè ei non ricorre mai a produrre il pericolo del naufragio o dell'arrenarsi, ma ne adduce cagioni che hanno luogo ne' legni costituiti in quiete. Ma il Sig. Colombo, trovandosi confuso dalla determinazione del volere in ogni maniera contrariare al Sig. Galileo e dal non poter rispondere alle dimostrazioni di quello, da sè non intese, prima riceve per ogni buon rispetto che
20 il problema non sia d'Aristotile, poi concede che nella quiete tanto regga la poca acqua quanto la molta, e finalmente, fondandosi, com'altre volte di sopra ha fatto, su la regola che le proposizioni s'hanno a intendere nel modo nel quale elle riescono, vuol che 'l problema parli delle navi fluttuanti tra i cavalloni delle tempeste. E se qui si fosse fermato, averebbe commesso questo solo errore, di non intendere il problema; ma il voler troppo contrariare al Sig. Galileo l'ha fatto in una carta di scrittura commetter moltissime fallacie e contradizion, delle quali una parte sono l'infrascritte:

Prima, egli adduce [pag. 364, lin. 35 40] per ragion del galleggiar me-
30 glio la nave nella molt' acqua che nella poca, *perchè nel tuffarsi, se le parti dell'acqua saranno in maggior copia e più profonde, maggior sarà la resistenza che nelle poche, perchè l'acqua che è sotto e da'lati, benchè non cali più giù il legno, quant'è più, più resiste di sotto e regge, e da*[2] *i lati ancora ne' movimenti premendo maggiormente, perchè la virtù più unita*[3] *è più efficace.* Or questo discorso è molto titubante e senza nessuna energia,

---

[1] La stampa: *acqua quieta.*

[2] La stampa: *regge, da.*

[3] Manoscritto e stampa: *la virtù unita.* Cfr. pag. 364, lin. 40, e pag. 676, lin. 10-12.

e pur troppo chiaro si scorge che quel che lo produce ha più speranza sopra 'l non si lasciar intendere che su la forza della ragione. Voi dite, Sig. Colombo, che l' acqua di sotto quanto è più profonda più regge, e quella da i lati ancora dite far l' istesso, col premer più quanto è in maggiore quantità, ed insieme dite che il legno non cala più nella poca che nella molta. Ma come è possibile che, se la molta resiste più per di sotto e preme più dalle bande, che il medesimo legno penetri tanto in questa quanto nella poca, che resiste men di sotto e preme manco dalle bande? Non vedete voi che questo è un dir cose incompatibili[1]? In oltre, che ha che far qui la virtù più unita? E perchè è più unita 10 la virtù nella molta acqua che nella poca? la molta può ben aver maggior virtù, ma non già più unita.

Secondariamente, voi confermate [pag. 364, lin. 36-37] questa vostra ragione con quel che dite a car. 23 [pag. 334, lin. 13-40]. Ma quello non ha che fare in questo proposito; perchè quivi si parla della resistenza che fanno le parti dell' acqua all' esser mosse da una trave che si vadia tirando per quella, la qual resistenza è maggiore nell' istess' acqua rispetto alla maggior velocità della trave, e qui si parla del resistere diverse acque diversamente secondo la maggiore o minor quantità d' acqua, nulla importando che il legno si muova tardo o veloce. 20

Terzo, adducete [pag. 364, lin. 40 — pag. 365, lin. 1] un' altra confermazione, tolta da un esempio di due monti diseguali di rena, de' quali dite voi che più difficile è 'l dividere il più alto che il più piccolo: il che sarebbe vero quando si avessero a dividere dalla cima al fondo; ma se voi vorrete che quel corpo che ha a dividere, penetri, v. g., non più d' un palmo nell' uno e nell' altro, come nel nostro proposito fa il legno nell' acqua, il quale già concedete che non cali più nella poca che nella molta, l' istessa resistenza si troverà in amendue.

Quarto, voi fate un supposto falso con dire [pag. 365, lin. 3] che nel mettersi il legno nell' acqua si muove tutta l' acqua, non se ne movendo sicuramente se non pochissima di quella che gli è sotto, e di 30 quella dalle bande non molta, in comparazion del mare. Ma quel che importa più è, che non cade in considerazione se non la resistenza di quella che cede il luogo al legno che si tuffa, la quale è sempre manco della mole demersa, come sottilmente dimostra il Sig. Galileo.

---

[1] La stampa: *impossibili*.

Quinto, voi concedete [pag. 365, lin. 3-5], doppo questo discorso, che nella quiete tanto è retta una nave dalla poca quanto dalla molt'acqua. Ma questo è fuor di proposito, perchè le ragioni e l'esempio della rena, addotte sin qui, quando fosser buone, proverebbono, del legno costituito in quiete, meglio esser retto dalla molta che dalla poca: oltre che ci è l'altro sproposito detto di sopra, atteso che il Sig. Galileo, ed anco Aristotile, parlano della nave ferma, poichè ne i porti stanno ferme.

Sesto, se ben avete conceduto che tanto sia retta la nave da poc' acqua quanto da molta, nulladimeno dite [pag. 365, lin. 5-12] che la 10 molta la regge più validamente; il che esemplificate con due canapi di disegual grossezza, de' quali se bene il più sottile reggerà un peso di mille libbre non meno che il grosso, mentre tal peso si riterrà in quiete, nulladimeno il grosso sarà poi [1] potente a reggerlo nella violenza aggiuntagli, ed anco in più lunghezza di tempo: e così dite che la molt'acqua contro a queste violenze accidentarie resisterà meglio che la poca (era bene aggiugner « anco contro alla lunghezza del tempo », perchè più presto si rasciugherebbe poca quantità d'acqua che molta). Ora, il discorso e l'esempio son molto fuor del caso: prima, perchè si parla di quel che accaggia nella quiete, e non nelle agitazioni: secon-20 dariamente, la ragione perchè l'esempio de' canapi è fuor di proposito, è perchè noi vediamo sensatamente, al canapo grosso avanzar della forza sopra quella che egli impiega nel reggere il peso di mille libbre, e non avanzarne al sottile, perchè, aggiugnendo altre mille libbre il grosso non si rompe, ma il sottile cede all' aggiunta di dieci solamente; argomento necessariamente concludente la maggiore robustezza di quello che di questo. Ora, se l'istesso accadesse delle acque, bisognerebbe che raddoppiandosi il carico alla nave retta sopra gran profondità, ella galleggiasse nell'istesso modo che prima, e che sopra la poca acqua ella cedesse ad ogni minor peso; il che non accade, 30 anzi seguiterà di demergersi per l'aggiunta di nuovo peso in amendue l'acque nell'istesso modo, indizio manifesto che nella molt'acqua non era virtù di soverchio per sostener la nave, diversamente da quel che si fosse nella poca.

Settimo, per istabilir questa vostra dottrina scrivete [pag. 365, lin. 12-14], *per esperienza vedersi che un corpo più leggier dell'acqua, quanto si spinge*

---

[1] La stampa: *più*.

più sotto, tanto più cresce la resistenza; adunque quanto sarà l'acqua più profonda, tanto sarà la forza maggiore nel resistere alla violenza. Qui sono falsità, equivochi e contradizioni in poche parole. Falsa è l'esperienza che voi nominate: perchè se fusse vero che nell'acqua, quanto più si va in giù, tanto maggior resistenza si trovasse, molti corpi si troverebbono che, descendendo nelle parti superiori, trovando poi nell'inferiori maggior resistenza, si fermerebbono a mezz'acqua; il che è falso: e stando nell'istesso vostro esempio, aggiugnendo al corpo più leggier dell'acqua tanto peso che lentamente lo tirasse in giù, quando incontrasse quella maggior resistenza che dite, doverebbe fermarsi; il che è falso. Ma voi avete equivocato, nel sentir crescere la resistenza nello spinger sott'acqua un pallon gonfiato o altro corpo leggierissimo, crescer, dico, sin che tutto è tuffato, e vi sete immaginato che tal resistenza si vada sempre agumentando sino al fondo; nel che v'ingannate, perchè doppo che egli è demerso tutto sotto la superficie dell'acqua, è finito il bisogno di far la forza maggiore, ma quella che l'ha spinto sin lì, lo conduce anco sino al fondo. † Nè potrebbe scusarvi in parte da quest'errore se non chi v'attribuisse un altro 'nganno: il quale è, che può esser che voi, nello spigner sott'acqua un pallone o una zucca secca, aviate veramente sentito crescer la resistenza non solamente sin che la zucca è entrata tutta sotto l'acqua, ma più ancora sin che si è profondata un palmo o due, seguendo voi di spignerla col braccio. Ma questa, Sig. Colombo, è un'altra nuova resistenza, dependente non dalla zucca nè dalla profondità dell'acqua, ma da l'altra acqua che voi avete a far alzare per dar luogo al vostro braccio, che, accompagnando la zucca, si va demergendo; alla qual resistenza dell'alzamento dell'acqua s'aggiugne lo scemamento di peso del braccio stesso, il quale sott'acqua pesa pochissimo, sì che il suo peso non spigne più tanto a gran pezzo come faceva mentre era fuor d'acqua, per lo che tutto l'aggravamento deve farsi per forza di muscoli, che accresce la fatica al premente. Ma tale accidente non ha che far col galleggiar delle navi o d'altri corpi che per propria gravità si demerghino; onde resta del tutto inutile per la causa vostra. ↓ Vedesi anco manifestamente che voi non avete intesa la cagione del sentirsi maggior resistenza nell'abbassar più e più tal corpo sin che tutto sia sott'acqua; il che procede dalla maggior quantità d'acqua che s'ha da alzare, e non perchè le parti dell'acqua

più basse[1] resistano più, come avete creduto voi. Di più, voi che avete mille volte detto che i mezzi più grossi resiston più, e che in difesa del Buonamico sostenete, le parti superiori dell' acqua marina esser assai più grosse dell' inferiori, come ora accorderete questa contradizione, che nelle inferiori si trovi resistenza maggiore? Ma che direte d'un'altra più sottil contradizione, posta nelle due presenti vostre proposizioni? Voi dite nella prima, che quanto più sotto si spinge un corpo leggieri, tanto più cresce la resistenza nell' acqua; e da questa n' inferite la seconda, concludendo che per ciò quanto sarà 10 l' acqua più profonda, tanto sarà maggior la sua forza nel resistere alla violenza. Ma ditemi, Sig. Colombo: Il corpo che si demerge, quando ha egli sotto di sè maggior profondità d' acqua, quand'è nelle parti supreme, o verso l' infime? Certo nelle supreme: or se la maggior resistenza è dove l' acqua è più profonda, ella sarà nelle parti superiori, e non nelle più basse, dove, contradicendo a voi stesso, la riponete voi.

Ottavo, inducendo nuovi spropositi e contradizioni seguitate scrivendo [pag. 365, lin. 15-18]: *e questo, perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e perchè verso 'l fondo è più unita e ristretta, come avete in* 20 *Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristringon sempre verso 'l centro e fanno alle parti dell'acqua luogo più angusto, onde sono meno atte a cedere 'l luogo.* Primieramente, Sig. Colombo, come accorderete voi la contradizione diametrale, che è tra 'l dire che l'acqua del fondo è calcata dalle parti superiori, e quel che altre volte avete detto, e quattro versi qui di sotto replicate, scrivendo: *imperò che l'acqua di sopra non pesando, per esser nell'acqua, poco o niente disaiuta?* Or se l'acqua nell' acqua non pesa, in che modo son calcate le parti basse dalle superiori? Qui non si può dir altro se non che ella pesa e non pesa secondo il vostro bisogno. Ma sentitene un' altra più sottile. Voi 30 dite che l' acqua del fondo, essendo più calcata e ristretta, cede manco e resiste più; e poi volete che le navi tanto meglio sien rette, quanto sopra maggior profondità si ritrovano. Ma, Sig. Colombo[2], le navi costituite in grand' altezza d' acqua son rette dalle parti superiori, e poco o nulla hanno che far dell' infime; ed all' incontro, dov' è manco acqua,

---

[1] La stampa: *bassa.*

[2] Qui GALILEO aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: « quanto più voi costituite le navi lontane dal fondo, tanto meno si servono per lor reggimento delle parti dell' acqua ».

galleggiano nelle parti vicine al fondo: adunque, se è vera la vostra dottrina, meglio galleggeranno nella poca che nella molt'acqua.

Nono, voi errate grandemente in proposito d'Archimede, il quale non disse mai che le parti dell'acqua di sotto sien calcate o ristrette dalle superiori per la regola delle linee tirate dalla superficie al centro; ma ben dice, che de gli umidi consistenti non ven'è una parte più calcata dell'altra, e che quando, per qualche peso aggiunto in una parte, l'altre circonvicine restassero men calcate, elle sarebbon da quella mosse e scacciate, nè resterebbe l'umido fermo e consistente come prima; e suppose di più che questi solidi prementi fanno forza 10 secondo le linee tendenti al centro della sfera dell'acqua: cose tutte molto lontane dall'intelligenza che gli date voi; il che depende dal non aver veduto di Archimede più là che le semplici supposizioni. In oltre, qual semplicità è il dire che, facendo le linee verso 'l centro il luogo più angusto alle parti dell'acqua, ella ne venga più ristretta ed unita? Queste linee, Sig. Colombo, non son tavolati o muraglie che circondino l'acqua, ma son cose immaginarie: e quando anco elle fusser reali, e potenti a far il luogo più angusto, prima, non sendo la profondità [1] de' mari cosa di momento rispetto al semidiametro della terra, questo ristringimento che si fa dalla superficie dell'acqua sino 20 al fondo è del tutto insensibile; ma, quel che accresce la vanità del vostro discorso, quando anco questi luoghi più bassi fossero più angusti, perchè volete che ristringessero ed unissero le parti dell'acqua contenuta in loro? Si ristringerebbon le parti quando nel luogo più angusto si dovesse contener tant'acqua quanta nel più spazioso; ma quando vi sen'ha da contener manco a proporzione che nel più largo, io non so vedere che tale strettezza possa far nulla [2].

Decimo, voi seguitate di discorrere a rovescio [3] ed a introdurre nuove falsità, mentre dite [pag. 365, lin. 19-21] che *un corpo più grave dell'acqua, sollevato dal profondo con la mano, più facilmente si solleva di sotto* 30 *che verso la superficie:* la quale esperienza, facilissima a farsi, è falsa; perchè se legando un tal corpo con un filo, il quale fuor dell'acqua si

---

[1] La stampa: *le profondità*.

[2] Qui GALILEO aveva continuato dapprima: « e quando pur la larghezza e l'angustia de' vasi dovesse operar qualcosa circa questi ristrignimenti, crederei che accadesse tutt' »; ma poi cancellò.

[3] Nel ms. qui si legge, di pugno di GALILEO e cancellato, quanto appresso: « quando anco queste vostre false immaginazioni fusser vere ».

faccia passar sopra una carrucoletta, con legarvi un peso pendente, quello che lo solleverà dal fondo, lo condurrà sempre sino alla superficie. Ma più (parlando in particolare dell' acqua del mare), voi poco di sotto direte che verso la superficie ell' è di parti più grosse e più terree, come dimostra la lor maggior salsedine, ed in consequenza nel fondo vien a essere più sottile e meno terrea, e però men grave; ed essendo, di più, verissimo che i mezzi fluvidi sollevano con l'eccesso della gravità loro sopra la gravità del mobile, come volete voi che l'effetto non segua all' opposito di quel che scrivete? Non sapete voi
10 che l'acqua salsa sostien meglio che la dolce? or se l'acqua marina è più salsa verso la superficie che nel fondo, men facilmente si solleverà un peso nelle parti più basse che nelle supreme.

Undecimo, trovandovi, per quant' io scorgo, irresoluto di quel che vogliate affermare o negare, ancor che i discorsi fatti sin qui riguardino alle navi costituite in quiete, vi risolvete a scrivere [pag. 365, lin. 24-29] che le navi, *non si mettendo nell' acqua perchè stien ferme e scariche, ma perchè solchino per l' onde, le quali nelle tempeste con i cavalloni le sollevano, se nel tornare a basso l' acqua non fosse molta e profonda, si fracasserebbono, e massime quando son molto cariche.* E per render ragione
20 di questo segreto, avete, Sig. Colombo, avuto bisogno di far tutte le soprascritte considerazioni e di proporre 'l problema in quella forma? O perchè non dicevi voi (e sarebbe stato un elegantissimo quesito): Cercasi per qual cagione le navi cariche, nelle tempeste precipitando giù da i cavalloni dell' onde, vanno più a pericolo di perquotere e rompersi nel fondo del mare se tal fondo sarà vicino, come quando l'acqua è poca, che se sarà lontano, come quando l'acque son profondissime? chè così vi assicuro che avreste auto poca fatica a persuaderlo, e meno a dimostrarne la cagione; e potevi speditamente dichiararlo con l'esempio che adducete, del[1] notar noi più facilmente
30 dove l'acqua è più profonda, che in quella che appunto basta a reggerci, perchè in questa poco ci possiamo agitare, se non vogliamo romperci le braccia e le ginocchia nella ghiaia[2] e nel sabbione.

Duodecimo, per non lasciar contradizione immaginabile indietro, soggiugnete [pag. 365, lin. 30-33]: *E come volete caricar le navi, e che vadano*

7. *mezi fluidi sollevano* —

[1] La stampa: *dal.*

[2] Il ms.: *nelle iaia.* La stampa: *nella iaia.*

veloci, dove non è più acqua che quella che basta per reggerle, e più solamente un mezzo dito? Quella poca acqua che è sotto il cul della nave, non è egli vero che più facilmente ne' moti si distrae, che non fa la molta quantità? Prima, l'autor del problema ed il Sig. Galileo non parlano dell'andar veloce, perchè nel porto non si naviga, ma dell'esser sostenuto semplicemente. Secondariamente, se voi vi ricordate di quelle cose che poco di sopra avete scritte, conoscerete come ora vi contradite. Voi avete affermato che le parti dell'acqua, essendo in maggior copia e più profonde, più resistono ne i movimenti; e replicato, che quanto l'acqua è più profonda, tanto è maggior la sua forza nel resistere alla violenza; dal che, per il converso, ne segue, che quanto manco ella sarà e men profonda, minor sarà la sua resistenza contro a i movimenti e la violenza; e soggiugnendo anco ora che quella poca che è sotto il fondo della nave più facilmente si distrae che se fusse molta, non vedete voi che questo è un apertamente concedere che più facile e velocemente ella sarà mossa nella poca acqua che nella molta?

Facc. 57, v. 30 [pag. 366, lin. 1]: *Sig. Galileo, volete voi il giudizio di tutta questa opera vostra?*

Voi dite, Sig. Colombo, in questo luogo che ogn'uno si maraviglia che il Sig. Galileo abbia fatto quest'ultimo argomento, non essendo in lui proposito alcuno per argomentare contro Aristotile; ed io mi meraviglio molto più che voi abbiate scritto questo concetto in cotal forma, senz'aggiugnere almanco che tal cosa non genera in voi ammirazion veruna, come quello a cui pare che tutti gli altri suoi argomenti sien parimente fuor di proposito: ora, poi che voi trapassate la comune meraviglia di tutti gli altri, come ragionevole circa questo particolare argomento, venite a concedere gli altri argomenti essere stati reputati efficaci da ogn'uno; ed io voglio brevemente esaminare se nel giudicar questo, vi siate dimostrato punto differente da voi medesimo.

Voi scrivete [pag. 366, lin. 5-9]: *Volete provare ad Aristotile in quest'ultimo argomento, che non altramente la larghezza della figura è causa del soprannotare, ma la grossezza del corpo, come dite a car. 95, che è il medesimo che il peso, come avete dichiarato nell'aggiunta; ed in vero ce n'era di bisogno, perchè è più difficile a intendersi che a solverlo.* E però, Sig. Colombo, col non l'aver soluto vi sete dichiarato d'averlo tanto meno inteso; ma non solo non avete inteso l'argomento, ma nè anco

l'intenzione del Sig. Galileo, il quale non ha mai scritto di voler attribuir la causa del sopranotare alla grossezza del solido, avendol'egli sempre referita all'aria o ad altro corpo che lo renda più leggier dell'acqua. Quello che ha scritto 'l Sig. Galileo, e che si legge alla facc. 45 [1] [pag. 112, lin. 13-21], è che l'ampiezza della figura non solamente non è cagione del galleggiare, ma che nè anche da lei depende il determinare quali sien quelle falde che possono stare a galla; e dice che tal determinazione si deve attendere dalla grossezza di esse figure, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza e della larghezza:
10 talchè la grossezza non viene introdotta dal Sig. Galileo, come pare a voi, per causa del galleggiare, ma solo come segno ed argomento da poter determinare quali solidi sien per galleggiare, e quali no. Che poi, oltre al non aver intesa l'intenzione del Sig. Galileo, non aviate anco inteso l'argomento, credo che si farà manifesto col replicarlo, e lasciar poi far giudicio al lettore se possa stare l'averlo inteso col creder di poterlo solvere. E per intelligenza io suppongo [2], la determinazione d'un effetto doversi prendere da quell'accidente, il quale posto, sempre segue l'effetto, e non posto, non segue mai, e non da quello che posto o non posto segue ad ogni modo. Ora, venendo al caso nostro,
20 intendasi, per esempio, una palla di ferro d'una libbra, la quale non galleggia; cercasi come si possa fare che ella galleggi. Risponde Aristotile: Riducasi in una falda larga, e galleggierà. Io dico che questa risposta è imperfetta [3]; perchè anco in una striscia stretta e lunga come un nastro, e più in un filo lungo e sottile com'uno spago, disteso su l'acqua o tessuto in forma di rete, sta a galla. Il Sig. Galileo interrogato dell'istesso risponde: Assottiglisi il detto ferro alla grossezza d'un spago, e galleggierà; sia poi la figura larga, o stretta, o lunga, o come più piace a voi, egli sempre soprannuota, e mai non galleggierà se non ridotto a tal sottigliezza (intendendo sempre, per l'una
30 parte e per l'altra, che la figura sia piana, e non concava). [4] Però il

---

[1] Vedi pag. 366, nota 1.

[2] In luogo del tratto che qui segue: «la determinazione... modo» (lin. 19), GALILEO aveva prima scritto, e poi cancellò, quanto appresso: «quella esser buona regola e sicura, la quale comprende sotto di sè tutti i casi particolari e non ammette eccezzione alcuna, e non quella che patisce eccezzioni e non comprende se non alcuni casi particolari».

[3] Nel ms. séguita, sempre di mano di GALILEO, ma cancellato: «non abbracciando tutti i particolari».

[4] Qui GALILEO aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: «Ma più vi dico: che la larghezza veramente non ci ha che far nulla. E la ragione è, perchè, fate figure larghe quanto vi piace, mai non galleggeranno, se non quando averanno quella

problema, per esser vero ed universale, non doveva esser proposto come fa Aristotile: « Per qual cagione il ferro o 'l piombo in falde larghe galleggia etc.? »; ma si doveva dire: « Per qual cagione il ferro assottigliato galleggia? »: sia poi nell'assottigliarsi ridotto in una piastra, in un nastro o in un filo, questo niente importa, perchè sempre e nel medesimo modo per appunto galleggia. Ma perchè Aristotile credette che fatto in un[1] filo non galleggiasse, però s'ingannò nel propor la questione, come anco nel solverla.

Se voi, Sig. Colombo, arete[2] inteso questo, conoscerete che il Sig. Galileo ha, in questo ultimo luogo ancora, discorso non men saldamente che nel resto: che poi l'altra parte di questo medesimo discorso sia parimente vera, credo esser manifesto a chiunque l'intende. Egli dice, che quando ben fusse vero che la renitenza[3] alla divisione fosse la propria cagione del galleggiare, meglio galleggerebbono le figure più strette e corte, che le più spaziose; sì che tagliandosi una falda larga in molte striscie e quadretti, meglio galleggerebbono queste parti che tutta la falda intera, intendendo questo non assolutamente, come vorreste voi, sì che ogni striscia per sè sola meglio si sostenesse e maggior peso reggesse che tutta la falda intera; ma fatta comparazione della grandezza della striscia con quella della falda, la striscia a proporzione più reggerebbe che la falda: e questo depende da quello che dice il Sig. Galileo, cioè perchè nel dividere la falda si cresce assai il perimetro, secondo 'l quale si fa la divisione nell'acqua. Ma se voi voleste comparar la forza della striscia con quella della falda larga assolutamente, la proposizion[4] sarebbe vera nè più nè meno, pur che i corpi fussero eguali. Mi dichiaro. Pigliate, Sig. Colombo, due pezzi di piombo d'una libbra l'uno, e di uno fatene una falda quadrata assai sottile, e l'altro tiratelo in una striscia lunga, v. g., dieci braccia, ma di grossezza eguale all'altra falda, sì che di larghezza resterà manco d'un dito: dicovi che assolutamente la striscia galleggerà meglio e sosterrà più peso che la falda (dato però che fusse vera la causa del lor galleggiare posta da voi e da Aristotile). E questo

---

tal grossezza, e non maggiore: e all'incontro, ponete una tal grossezza e, senza riguardo alcuno dell'altre dimensioni, allungate e dilatate, assai o poco, quanto piace a voi, la lunghezza e la larghezza; tutte le figure galleggeranno sempre. Adunque tutta la determinazione s'ha da riconoscer dalla grossezza sola, e niente dall'altre dimensioni ».

[1] La stampa: *fatto un filo.*

[2] La stampa: *avete.*

[3] La stampa: *resistenza.*

[4] La stampa: *proporzione.*

è manifesto: perchè quanto alla quantità della superficie che posa su l'acqua, tant'è grande l'una quanto l'altra; ma quanto al perimetro, la striscia lo potrà avere due, quattro e dieci volte maggiore: adunque la resistenza alla divisione, che si trova nelle parti dell'acqua che sono intorno al perimetro, sarà due, quattro o dieci volte maggiore nella striscia che nella falda larga. Ma il non aver voi capito nè questi termini nè quelli, v'ha fatto scriver molte fallacie, quali sono le infrascritte:

Prima, voi dite [pag. 366, lin. 13-15]: *Chi non conosce che la grossezza del solido ed il peso si vanno accrescendo e diminuendo per causa della figura?* 10 *Se quella cresce*[1] *in larghezza, e questi scemano; se quella si diminuisce, e questi augumentano:* proposizioni inaudite e false, non avendo che far niente la mutazion della figura con l'alterazion della gravità. Ma se pur volete, Sig. Colombo, darle qualche azzione, bisogna che voi gli concediate questa che scrivete e la contraria ancora, secondo che sarà necessario per il bisogno vostro, e converrà che voi diciate che la dilatazione di figura scema il peso quando piace a voi, ed anco lo cresce quando n'avete di bisogno: e così quando il crescer la figura v'ha da servire per impedir al solido l'andar al fondo, bisognerà che ella gli diminuisca il peso; ma quando poi vi bisognerà che ella gli proibisca 20 il venir a galla, converrà che ella gliel'agumenti. Parv'egli, Sig. Colombo, che se ne possin dir delle più sconcie di quelle che voi fate dire al Sig. Galileo?

Secondo, voi dite [pag. 366, lin. 15-17] che la gravità concorre all'operazione insieme con la figura, ma che la figura opera come principale. Ma come vi sete già scordato d'aver letto in Aristotile, e detto più volte voi stesso, tal operazione riseder essenzialmente nella gravità o leggerezza, e secondariamente e per accidente nella figura?

Terzo, voi dite [pag. 366, lin. 20-24] *esser sofisticheria il dir che le figure larghe, accresciute e scemate, galleggiano come prima; perchè, se ben è vero* 30 *che l'une e l'altre galleggiano, le più larghe galleggiano con più efficacia, poichè reggerebbono addosso maggior peso le più larghe che le più strette, senza calar al fondo.* Questo che dite voi è falso; quel che dice il Sig. Galileo è vero e non sofistico, ma non è inteso da voi. E la ragione di tutto questo è, perchè il Sig. Galileo dice che le parti di una gran falda tagliata galleggiano come prima; ma questo galleggiar come prima non vuol dir che ciascuna di loro sia atta a sostenere tanto peso quanto

[1] La stampa: *Se quella figura cresce.*

tutta la falda intera, ma vuol semplicemente dire che l'esser di minor ampiezza non le fa andar in fondo. Quanto poi al galleggiar con efficacia, non pur galleggiano come prima, ma più efficacemente; perchè una falda che possa regger, v. g., cento grani di piombo, tagliata in cento quadretti, ogn'un di loro reggerà il suo grano e qualche cosa di più, rispetto all'accrescimento del perimetro; o vero se una tal falda si tirasse in una striscia lunga e stretta e della medesima sottigliezza, ella reggerebbe (com'anco di sopra ho detto) molto più, avend' il perimetro molto maggiore (e ricordatevi che ora si parla *ad hominem*, cioè posto che fusse vero, la causa del galleggiare esser nella resistenza alla divisione).[1] Onde resta falso quel che voi soggiugnete [pag. 367, lin. 12-15], cioè che *fatta comparazione tra le figure più o meno larghe semplicemente, meglio galleggia la più larga che la più stretta, e maggiormente resiste, se ben cavata del medesimo legno e grossezza*. Questo, dico, è falso; perchè se della medesima tavola voi caverete un'asse quadrata di dieci dita per lato, ed una striscia lunga cento[2] dita e larga uno, queste quanto alla superficie saranno eguali, com'anco quanto alla grossezza e quanto al peso; nulladimeno la lunga doverà galleggiar più efficacemente della larga, avendo quella dugento dua dita di perimetro, e questa quaranta solamente. E questo, come vedete (ch'è la mente del Sig. Galileo), non solamente fa contro ad Aristotile e contro di voi, che scrivete il contrario, ma, stando nella sua dottrina medesima, dimostra che egli in questo particolare ha diametralmente filosofato contro al vero, poichè ei dice che le figure larghe e piane galleggiano, e le lunghe e le rotonde no.

Quarto, il non aver voi ancora inteso quel che sia il perimetro e l'aver creduto che sia l'istessa cosa in una falda che la superficie, anzi pur il non aver capito nulla di tutta la struttura di questa dimostrazione del Sig. Galileo, ha fatto confusamente, e per lo più senza senso, scriver voi, ed attribuire a lui errori puerili, mentre scrivete [pag. 367, lin. 6-8] (parlando al Sig. Galileo dell'assicella tagliata in quadretti piccoli): *perchè, come dite voi, il peso del quadretto, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande rispetto al suo perimetro o*[3]

[1] Nella stampa il brano tra parentesi: « (e ricordatevi... divisione) », segue alle parole: « all'accrescimento del perimetro » (lin. 6); ma nel ms., dove pur si legge a questo medesimo luogo, l'Autore indicò, con segni di richiamo e con l'espressa avvertenza: « la parentesi va qui », che si portasse dove l'abbiamo collocato noi.

[2] La stampa: *lunga di cento*.

[3] La stampa: *e*.

larghezza; e però resiste maggiormente il minore etc. Dove, prima, chiaramente si vede che voi stimate, il perimetro e la larghezza del quadrato[1] esser l'istessa cosa; e pur differiscono in genere, essendo quello una linea e questa una superficie, † pigliando per larghezza la piazza e spazio risultante dalla lunghezza e larghezza della falda, come comunemente s'è preso sin qui, e da Aristotile medesimo, quando propose, *Cur lata ferramenta etc.* ↓ In oltre, il Sig. Galileo non arebbe detto una sciocchezza tale, qual è il dir che il peso del quadretto piccolo, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande
10 rispetto alla sua; perchè questo è falso, avendo (come pur egli scrive in questo medesimo luogo) i detti pesi la medesima proporzione appunto tra di loro che le dette larghezze, cioè che le lor basi: ma quel che ha detto il Sig. Galileo, e che è vero, non riguarda le larghezze de' quadretti, ma i perimetri, cioè, Sig. Colombo, i circuiti, gli ambiti, i contorni, i lati, che circondano le lor piazze e superficie; e di questi è vero quel che scrive il Sig. Galileo, che il peso del quadretto piccolo, rispetto al suo perimetro, è minor che il peso del grande rispetto al suo[2]. E questo è molto differente dall'altra sciocchezza che a voi pare che il Sig. Galileo non provi e che abbia auto obbligo o inten-
20 zione di provare, mentre scrivete [pag. 367, lin. 35-39]: *Ma non provate già voi che 'l minor corpo abbia maggior perimetro del grande, con queste divisioni geometriche delle quali siate tanto intelligente. Fate a mio senno: attendeteci meglio, e poi non v'arrischiate ad ogni modo a far il maestro ad Aristotile.* Qui, Sig. Colombo, è molto fuor di proposito il rimproverare al Sig. Galileo che egli non abbia provato con sue geometriche divisioni che 'l minor corpo abbia maggior perimetro del grande, atteso che non cen'è stato di bisogno. E benchè io penetri l'intenzion vostra, ch'è di burlar con leggiadria il Sig. Galileo, come che egli si fosse obbligato a cosa che al sicuro a voi par impossibile, con tutto questo io voglio
30 con due atti di cortesia contraccambiar il vostro affetto contrario, ed insieme farvi conoscere che la nota che in questo luogo date al Sig. Galileo, dicendogli [pag. 367, lin. 26-27]: *se però intendeste quello che dir vole-*

---

[1] La stampa: *quadretto.*

[2] A questo punto GALILEO aveva dapprima scritto, e poi cancellò, quanto appresso: « Però, Sig. Colombo, un'altra volta quando volete trascriver materie non intese da voi, non v'assicurate a alterar pur una parola, perchè v'interverrà sempre quel che tante volte v'è intervenuto in questo vostro Discorso, ciò è che mentre vi vorrete mostrar intendente, vi dichiarerete totalmente ignudo di quella cognizione ». Cfr. pag. 688, lin. 11-20.

vate, si perviene a voi, che al sicuro non intendete quel che dir vi vogliate. Il primo atto sia il farvi avvertito di cosa che vi giungerà molto nuova, cioè che non solamente il Sig. Galileo, ma ogn'uno che intenda i primi e puri termini di geometria, da una di queste falde che abbia, v. g., un braccio di perimetro, ne taglierà una parte, che sia a vostro beneplacito la metà, il terzo o 'l quarto etc., la quale parte abbia il suo perimetro maggiore del perimetro del tutto due volte, quattro, dieci, ed in somma quante volte piacerà a voi: e qui voi stesso sete a voi medesimo consapevole, quanto da tal cognizione fosse lontana la vostra intelligenza. L'altro sia il consigliarvi, in contraccambio dell'av- 10 vertimento che date al mio maestro, che quando volete nelle vostre opere trascrivere qualche parte delle scienze non intese da voi, ed in particolare di queste tanto scrupolose geometrie, non v'assicuriate ad alterar o mutar di vostra fantasia pur una parola di quel che trovate scritto, perchè v'interverrà sempre quel che avete veduto intervenirvi tante volte nel presente vostro Discorso, cioè che, dove copiando solamente *ad verbum,* o vero (e questa sarebbe la più sicura per voi) tacendone totalmente, qualcuno poteva restar incerto se voi ne sapeste o no, l'averne voluto parlare, per mostrarvene intendente, v'ha dichiarato del tutto ignudo di tal cognizione. 20

Quinto, voi soggiugnete [pag. 367, lin. 39 — pag. 368, lin. 8] che la resistenza non consiste solamente nel taglio che si dee far nella circonferenza, ma ancora nelle parti dell'acqua sottoposte alla piazza della falda; il che vi si concederà dal Sig. Galileo, ma questo non è d'util alcuno alla causa vostra: avvenga che in due falde fatte di due pezzi di ferro eguali e ridotte alla medesima sottigliezza, quella che fusse più lunga e stretta troverebbe tanto maggior resistenza dell'altra più larga, quanto il suo perimetro fosse maggiore dell'ambito di questa, restando eguali quanto alla resistenza dependente dalle parti dell'acqua sottoposte alle lor superficie, nelle quali altra differenza non sarebbe, 30 se non che le parti soggette alla più larga in più lungo tempo verrebbono scacciate dal mezzo all'estremità; la qual tardanza non arrecherebbe aiuto alcuno al galleggiar più validamente, come credete voi, perchè il galleggiar si fa senza moto, ma solo al descender più lentamente la larga che la stretta, accidente conceduto sempre dal Sig. Galileo, e stimato da voi, con equivocazione, favorevole alla parte che sostenete.

Sesto, voi scrivete [pag. 368, lin. 8-13]: *Digrazia, riduciamola a oro, acciò che ogn'un l'intenda. Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza ed una di due palmi, e le metto nell'acqua: qual di lor due avrà più resistenza alla divisione? Mi risponderete: Quella di dieci palmi. Benissimo. Or fate conto che quel di dieci palmi fusse dodici, e poi ne fosse spiccato quel di due, che tornerà nel vostro argomento de' tanti quadretti: e così vien chiaro che l'argomento non val cosa alcuna.* Qual'è l'argomento che non val cosa alcuna, Sig. Colombo? questo vostro ridotto a oro per farlo intelligibile, o quel del Sig. Galileo? A me par che quel del Sig. Galileo
10 sia intelligibilissimo e concludente, e da questo vostro non ne so trar costrutto alcuno; dal quale, † già che è ridotto in oro, ↓ facciasi giudizio de' precedenti discorsi, lasciati in piombo. Se voi, Sig. Colombo, intendeste questa materia, non fareste simili interrogatorii, e non direste: *io piglio una falda con dieci palmi di larghezza ed una di due,* senza determinar nulla delle lor figure; perchè io vi posso dare una superficie di due palmi, che abbia tanto maggior perimetro che un'altra di dieci, che, rispetto alla divisione da farsi secondo detto perimetro, ella trovi maggior resistenza; come sarebbe se io vi dessi un quadrato di dieci palmi di superficie, che n'arebbe manco di tre-
20 dici di perimetro, ed una striscia lunga otto palmi e larga un quarto, che arebbe pur due palmi di superficie, ma di perimetro più di sedici; e pur questa troverebbe maggior resistenza rispetto alla divisione. Ma quand'anco quest'errore vi si perdoni, e vi si conceda che una superficie di dieci palmi trovi maggior resistenza e più efficacemente galleggi che una di due, che ne volete inferire contro al Sig. Galileo, quand'e' v'abbia conceduto 'l tutto? assolutamente nulla, come potrete intendere se avete capite le cose dette sin qui[1].

Settimo, posto che la causa del galleggiar le falde gravi depen-

13-14. *interrogatorii. E prima, non direste* — 15. *nulla delle lor lunghezze; perchè io farò la stretta tanto più lunga, che galleggerà meglio dell'altra. Di più, quando pur aveste voluto sotto nome di larghezza intender superficie, e che altri si contentasse di perdonarvi quest'equivoco, voi pur restate ancora indistinto; perchè io vi posso dare* — 22-23. *divisione. E finalmente quand'anco* —

[1] Sopr'uno dei margini del ms., di fronte al contenuto delle linee 15-22, si leggono, di pugno di GALILEO, i due frammenti che seguono:

« Dichiara il resistere alla velocità con la tavola che non cade per l'archibusata. »

« si può assimigliare il desiderio, l'appetito e 'l discorso, che danno i Peripatetici alle cose inanimate, alle favole d'Esopo che fanno parlar le piante etc. »

desse dalla resistenza dell' acqua all' esser divisa, avea considerato il Sig. Galileo la divisione che si fa tra le parti dell' acqua che sono intorno al perimetro della figura e quelle che gli son sotto, e come, in consequenza, quanto maggior fosse il perimetro, maggior si trovasse la resistenza; per lo che, parlando in questo proposito, scrisse che crescendosi o scemandosi le superficie, crescono o scemono i lor perimetri, cioè le resistenze che trovano in fender l' acqua. Contro al qual detto voi insurgete, e dite [pag. 368, lin. 14-16]: *I perimetri poi, che vengon da voi chiamati col nome di resistenza, non so io vedere perchè si debbon domandare con tal nome; se già non lo faceste per generare maggior confusione, come de gli altri termini*. In questo, Sig. Colombo, non voglio tòrre a difendere il Sig. Galileo, essendo veramente il maggior errore che egli abbia commesso in tutto il suo trattato, e però meritevole della vostra censura. Solo voglio che mi concediate che io faccia avvertito 'l lettore ch' e' consideri qual sia la disposizione del vostro ingegno all' intendere scienze e snodar lor difficoltà, se cotali nomi e termini generano in voi sì gran confusione: voglio anco che mi crediate che il Sig. Galileo non arebbe commesso tal errore con usargli, se egli avesse creduto trovarsi al mondo ingegni che fusser per restarne confusi e che non avessero mille volte, non che una, osservato nominarsi la causa per l' effetto e l' effetto per la causa, con metafore tanto più remote di questa, quanto, senza preparamento di parole precedenti, durissima cosa parrebbe che le lagrime d' un amante avesser a importare la sua donna; e pur leggiadrissimamente disse 'l Petrarca:

E 'l Ciel che del mio pianto or si fa bello.

Io direi che voi medesimo avreste senza nota potuto dir molte volte, e forse l' avete detto, v. g.: « crescendo la larghezza della falda, cioè crescendo la difficoltà al dividere l' acqua etc. »; ma non per questo pretenderei con l' esempio vostro far men grave la colpa del Sig. Galileo, perchè a voi è lecito senza nessuno scapito deviar della dritta strada del filosofare cento miglia ad ogni passo, che a lui non s' ammetterebbe il deviar un dito solo in tutto il cammino.

Credo, Sig. Colombo, che da quanto avete sin qui sentito, e da quello che potrete sentire nelle sequenti risposte agli altri oppositori, assai chiaramente si comprenda quanto puntualmente si sia verificato il detto che attribuite al Sig. Galileo in proposito delle qualità de' con-

tradittori e delle contradizioni che si poteva aspettar che fusser fatte al suo trattato; † il qual detto fu, che di quelli ch' avessero 'nteso 'l suo trattato, nissuno al sicuro si sarebbe messo a contradirgli. ↓ Potete anco vedere com' egli non si serve del silenzio per quell' ultimo e disperato scampo che insegna Quintiliano; chè se io, che son suo discepolo, ho potuto avvertire una parte de gli errori che commettete in tutte le vostre opposizioni, potete ben credere che egli molti più ne averebbe notati, e molto più gravi, quando si fusse messo a simile impresa. Staremo ora attendendo il consiglio al quale vi apprenderete voi, già che il tacere, come dite, è da disperati e convinti; il gettarsi interamente alle mordacità e punture, ha troppo de l' incivile; le burle e facezie non convengono con la filosofia; il confessar d' aver errato e 'l mostrarsi docile e grato a chi ci abbia insegnato il vero, da molti vien riputato atto poco generoso (se ben io lo stimo nobilissimo); il risolversi a empier le carte di parole lontane da tutti i propositi e prive di costrutto e sentimento, non è partito da prendersi se non da quelli che si contentano dell' applauso del vulgo, il quale tanto più stima le cose, quanto meno l' intende, atteso che le intese da lui son tutte da sprezzarsi; e finalmente il contradire con ragioni alle verità dimostrate, quali son quelle del Sig. Galileo, è del tutto impossibile, etc.[1]

---

[1] Il ms. non ha: *etc.*

CONSIDERAZIONI

APPARTENENTI AL LIBRO

DEL

SIG. VINCENZIO DI GRAZIA.

Perchè dalle cose notate di sopra intorno al Discorso Apologetico del Sig. Lodovico delle Colombe dipende la soluzione della maggior parte dell' instanze del Sig. Grazia, io, per non aver senza necessità e con tedio del lettore a replicar le cose medesime, terrò metodo diverso dal precedente; e senza esaminar tutti i particolari, ridurrò 10 sotto alcuni capi quei luoghi ne' quali mi è parso che questo Autore non abbia interamente sfuggito il potere esser notato e avvertito.

Anderò, dunque, prima considerando alcuni luoghi ne' quali mi par che egli declini da i buoni precetti logici.

Esaminerò secondariamente diversi suoi discorsi e ragioni alquanto frivole e, per mio parere, non ben concludenti.

Nel terzo luogo saranno riportate varie esperienze false o contrarianti all' intenzion dell' Autore.

Porrò nel quarto luogo non poche sue manifeste contradizioni.

Nel quinto luogo saranno registrati alcuni passi del testo del 20 Sig. Galileo, alterati e non fedelmente prodotti dal Sig. Grazia.

E finalmente andrò considerando alcuni luoghi dell' Autore, i quali mi par che sieno senza senso o di senso contrario alla sua mente, ed insieme noterò alcune esorbitanze assai manifeste [1].

---

[1] Da « Considerazioni » (lin. 1) a « manifeste » è scritto da mano di amanuense, e propriamente da quella medesima la quale ci occorse indicare a pag. 539, nota 1.

ERRORI IN LOGICA.

Che il Sig. Grazia non abbia perfettamente silogizato e concludentemente discorso, credo che facilmente si possa raccòrre da tutti quei luoghi, dove egli di suo proprio ingegno si mette a voler dimostrare alcuna cosa. Ma per additarne[1] qualche particolare, cominciamo a considerare il primo argomento che egli scrive, che è nella prima faccia [pag. 379] del suo trattato, dove, volendo provare contro al Sig. Galileo che il ghiaccio sia acqua condensata per virtù del freddo, e non rarefatta, suppone per vero e notissimo nell' istessa prima proposizione quello di che si dubita, scrivendo [lin. 20-21]: *Egli non è* 10 *dubbio alcuno ch' e' semplici elementi si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno.* Ma questo è appunto quello che è in quistione: perchè che il ghiaccio si faccia d' acqua, che si faccia mediante il freddo, e che l' acqua sia uno de gli elementi semplici, è conceduto da ambe le parti, e solo si dubita se tale azzione si faccia condensando l' acqua o rarefacendola; la qual cosa vien presa dal Sig. Grazia per notissimo accadere per condensazione, ponendo per indubitato questa esser azzione del freddo. Aggiugne poi al primo il secondo mancamento, volendo confermar quest' assunto con un' esperienza molto più ignota, scrivendo ciò sensibilmente apparire nella generazion dell' acqua e 20 dell' aria. Ma dove, come o quando si vede pur solamente la generazion dell' acqua o dell' aria, non che sensibilmente apparisca questa o quella farsi per condensazione o per rarefazione? In oltre egli medesimo da per sè stesso si condanna e scuopre 'l difetto del suo assunto, perchè, dovendo esser le proposizioni che si prendono per principii notissime ed universali, egli stesso doppiamente dubita circa a questa sua, ed è forzato a limitarla. Dubita prima delle saette, nelle quali, contro all' assioma supposto, pare che 'l freddo abbia virtù di generare 'l fuoco, che è 'l più sottil degli elementi. L' altra dubitatazione nasce dalla gragnuola, nella quale sembra che 'l calore abbia 30 virtù di condensare. Ma se questo assunto deve in alcuni casi esser limitato, egli è mal buono per dimostrar nulla necessariamente, perchè altri può sempre dire che la questione particolare di cui si

[1] La stampa: *additare.*

disputa è uno de' casi eccettuati, e che posto che molte cose si condensino dal freddo, il ghiaccio è di quelle che si fanno dal freddo per rarefazione; il che si vede venir detto non men ragionevolmente che l'altra proposizione posta dal Sig. Grazia, che la grandine si faccia dal caldo per condensazione[1]. Dicasi, di più, che la sua medesima inconstanza manifesta quanto debilmente sia fondato il suo discorso; poichè nell' assegnar la cagione del convertirsi le esalazioni calde e secche in sottilissimo fuoco, egli l'attribuisce ad una gran condensazione ed unione di esse esalazioni, scrivendo in questo medesimo luogo
10 [pag. 379, lin. 25-27]: *Il freddo, condensando le nugole, di tal maniera unisce l'esalazioni calde e secche le quali per entro le nugole si ritrovano, che elle ne divengono sottilissimo fuoco.* Ma se 'l fuoco è, come pur egli afferma, il più sottile degli elementi, ed in conseguenza di tutti i misti ancora, dovrebbono l'esalazioni, nel convertirsi in fuoco, rarefarsi, e non grandemente unirsi. Nè più saldamente discorre mentre, per assegnar la ragione come dal caldo possa prodursi la grandine, ricorre all' antiperistasi[2], avendo in pronto, anzi in mano, altra cagione più facile ed intelligibile. Perciò che, scrivendo che il freddo condensa le nugole, e che le nugole uniscono l' esalazioni, sì che divengono fuoco, ben
20 poteva più direttamente dire che le nugole condensate dal freddo divenivano grandine; anzi non solo più direttamente, ma senz' incorrer in contradizione, com' egli ha fatto, ponendo senza veruna necessità nell' istesso tempo e nel medesimo luogo il caldo e 'l freddo per produrre il medesimo effetto, dico 'l freddo per condensar le nugole, e 'l caldo per ridurle in grandine: la qual semplicità vien tanto più discoperta, quanto che noi veggiamo la medesima grandine scesa nell' aria bassa e calda in brevissimo tempo dissolversi; dove per salvar la dottrina del Sig. Grazia bisognerebbe trovar caldi che per lo circondamento congelassero l' acqua, ed altri caldi che la lique-
30 facessero, ed in somma ricorrere a quelle distinzioni che sogliono far tacer altrui, perchè non sono intese nè da chi l' ascolta nè da chi le dice.

Pecca gravemente in logica nel principio della facc. 10 [pag. 381, lin. 12-16], ed il peccato è di provare *idem per idem*, ponendo per noto e concesso quello che è in contesa. Il progresso è tale. Vuole il Sig. Grazia

---

[1] Da «il che si vede venir detto» (lin. 3) a «condensazione» è scritto dalla medesima mano di che a pag. 693, nota 1.

[2] Manoscritto e stampa: *andiperistasi.*

provare che il ghiaccio sia acqua condensata, e non rarefatta; e l'argomenta da un segno, che è che le cose nel condensarsi divengono molto più dure: ma che le cose nel condensarsi divenghino più dure, lo prova col senso, dicendo che ciò sensibilmente si vede nel ghiaccio.

Nè maggior intelligenza di logica mostra a facc. 11 [pag. 382, lin. 12-13], dove egli, scrivendo tutto l'opposito di quello che è vero, chiama dimostrazione universale quella che assegna la cagione de i movimenti e della quiete nell'acqua de i corpi semplici appartatamente, e particolar quella che ciò dimostrasse di tutti i corpi semplici e de' composti insieme. Ma chi dirà, altri che 'l Sig. Grazia, che meno universale 10 sia quella dimostrazione che conclude un accidente di tutti i corpi naturali insieme, che quella che prova l'istesso degli elementi solamente?

Quanto sia fuori di proposito nella presente materia quello che il Sig. Grazia va notando intorno a i diversi modi di considerar e dimostrare del natural filosofo e del matematico, facilmente si potrà da quel che segue comprendere. Egli, alla facc. 15 [pag. 385, lin. 25-37], immaginandosi, per quanto io credo, di poter con un discorso generale atterrar tutto 'l trattato del Sig. Galileo, mette in considerazione, quanto s' ingannino coloro che vogliono *dimostrar le cose naturali con* 20 *ragioni matematiche, essendo queste due scienze tra di loro differentissime. Imperciochè lo scientifico naturale considera le cose naturate che hanno per propria affezzione il movimento, dal quale il matematico astrae: il naturale considera la materia sensibile de' corpi naturali, e per quella rende molte ragioni de' naturali accidenti; e il matematico di quella niente si cura: similmente, trattandosi del luogo, il matematico suppone un semplice spazio, non curando se è ripieno di questo o di quell' altro corpo; ma 'l naturale grandemente diversifica uno spazio da un altro, mediante i corpi da che*[1] *vien occupato, onde la velocità e tardità de' movimenti naturali adiviene: e benchè 'l naturale tratti delle linee, delle superficie e de' punti, ne tratta come* 30 *finimenti del corpo naturale e mobile; e 'l matematico, astraendo da ogni movimento, come passioni del solido, che ha tre dimensioni.* Ora, posto per vero tutto questo che produce il Sig. Grazia, se ben molte difficoltà ci si trovano, ma vano sarebbe il promuoverle, perchè la confutazione di tali asserzioni sta nell' esser fuori di propòsito in questo luogo, e

---

[1] La stampa: *chi.*

non nell' esser false; tuttavia ammessele, come io dico, per vere, egli le lascia sospese in aria, nè punto le applica, come doveva fare, al trattato del Sig. Galileo, mostrando che egli pecchi nelle quattro soprascritte maniere: e veramente è stata sua disgrazia il non venire a tale applicazione, perchè venendovi si sarebbe accorto de' suoi errori, nè averebbe scritte sì gravi esorbitanze. Voi dite, Sig. Grazia, che 'l Sig. Galileo ha errato, trattando quistioni naturali con metodi non naturali, ma matematici; dichiarando poi in che differisca il naturale dal matematico, dite prima che *'l naturale considera le cose na-10 turate che hanno per propria affezzione il moto, dal quale 'l matematico astrae.* Ma se voi considererete 'l Discorso del Sig. Galileo, voi troverete sempre trattarsi de' corpi naturali congiunti col moto in su o[1] in giù, tardo o veloce. Secondariamente, voi non troverete che egli mai gli separi dalla materia sensibile, ma sempre gli considera esser o di legno o di ferro o d' oro o d' acqua o d' aria etc. Terzo, trattando egli del luogo, mai non lo considera come un semplice spazio, ma sempre ripieno o d' acqua o d' aria o d' altro corpo fluido, più o men denso, più o men grave, e quindi ne arguisce la tardità o velocità de' movimenti. E finalmente, egli non considera mai le linee e 20 le superficie se non come termini de' corpi naturali, cioè dell' acqua, dell' aria, dell' ebano, del piombo, etc. Attalchè io non so vedere qual cosa vi abbia indotto a voler riprendere il Sig. Galileo in quello dove egli punto non trasgredisce le vostre medesime prescrizioni, anzi puntualmente le osserva; ed entro in sospetto che voi veramente molto poco abbiate letto il suo libro, meno consideratolo, niente inteso, e che avendo voi sentito dire che il Sig. Galileo è matematico, vi siate persuaso che e' non possa avere scritto d' altro che di semplici linee o figure o numeri.

Séguita il Sig. Grazia nella seguente facc. 16 [pag. 386, lin. 2-29] di 30 confermar nel lettore l' opinione dell' esser lui poco intendente di logica e di quello che sieno i metodi delle scienze, mentre egli agramente riprende alcune definizioni proposte dal Sig. Galileo, e si scuopre non sapere che nell' imposizioni de' nomi e nelle definizioni de' termini ciascheduno ha liberissima autorità, e che simili definizioni altro non sono che abbreviazioni di parlare: come, per essempio e per sua in-

[1] La stampa: *e*.

telligenza, facendo di bisogno al Sig. Galileo frequentemente rappresentarci all' intelletto corpi affetti talmente di gravità, che prese di essi eguali moli si trovino essere anco eguali in peso, per fuggir questo circuito di parole, si dichiara da principio volergli chiamare *corpi egualmente gravi in specie;* ed era in arbitrio suo il chiamargli in qualsivoglia altro modo, senza meritar mai biasimo da professore alcuno di quella scienza, purchè nel servirsi di tal definizione egli non la prenda mai in altro significato. Ma quando pur sopra i nomi si avesse a suscitar contesa, non doveva il Sig. Grazia abbassar tanto la profession che e' fa di filosofo, ma lasciar tal lite a' grammatici. Ben è stata ventura di Archimede e d'Apollonio Pergeo, che il Sig. Grazia non si sia incontrato ne i nomi che loro imposero a tre delle sezzioni coniche, chiamando questa parabola, quella iperbole, e quell' altra ellipsi, perchè, avendo egli forse saputo che questi prima furon nomi di figure retoriche che di figure matematiche, ne arebbe loro conteso l' uso. Aggiungasi di più, che di queste definizioni veramente il Sig. Grazia non ne ha intese nissuna, e perciò forse le ha volute rimutare, ed aggiugnendo errore sopra errore gli è parso poi che il Sig. Galileo non ritrovi nè i veri sintomi nè le buone dimostrazioni; come accaderebbe a quello che prima dannasse Euclide del chiamar cerchio quel che egli vuol nominar triangolo, e triangolo quello che egli vuol chiamar cubo, e poi dicesse che le passioni dimostrate da Euclide ne' cerchi, ne' triangoli e ne' cubi fosser tutte false, e le dimostrazioni difettose, consistendo veramente tutto 'l male nella sua gravissima ignoranza, e non in Euclide.

Pecca non leggiermente in logica alla facc. 20 [pag. 388-389], dove, per destrugger tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo in una volta, si mette a scoprir la falsità de' principii sopra i quali elleno si appoggiano: e benchè tali principii sieno † dal Sig. Galileo posti ↓ due solamente, cioè che pesi eguali e mossi con eguali velocità siano di pari virtù nel loro operare, e l' altro che la maggior gravità d' un mobile possa esser contraccambiata dalla maggior velocità d' un altro men grave, il Sig. Grazia nondimeno ne confuta sei, tra i quali nè anco sono questi due. Scrive dunque così [pag. 388, lin. 38 — pag. 389, lin. 3]: *Perchè tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo son fondate sopra principii falsi, per non perder tempo in vano, ho giudicato esser bene il tralasciar questa fatica. Il*

24-25. *sua crassissima ignoranza* —

che sarà facile il dimostrare. Il primo principio è, che egli non fa la sua dimostrazione universale: imperciochè egli dimostra il movimento degli elementi e de' misti sotto una medesima dimostrazione e per una medesima cagione; la qual cosa quanto sia falsa, abbiamo già detto. Ma io, Sig. Grazia, non solamente non so che alcuna dimostrazione del Sig. Galileo sia fondata su questo che voi numerate per il primo principio falso, ma non so che sia nè possa esser principio di dimostrazione alcuna. In oltre, non so qual logica insegni che manco universale sia una proposizione che dimostra una passione del corpo semplice e del misto insieme, che 10 quelle che ciò provassero prima dell' uno e poi dell' altro separatamente. Numera il Sig. Grazia per il secondo principio falso, sopra il quale il Sig. Galileo fonda le sue dimostrazioni, *il voler dimostrar le cose naturali con matematiche ragioni.* Ma in ciò s' inganna il Sig. Grazia, perchè il Sig. Galileo mai non si serve in alcuna sua dimostrazione di tal principio; nè questo può chiamarsi principio, nè il Sig. Galileo ha punto errato nel dimostrar cose naturali con altre ragioni che naturali, come di sopra si è detto. Quanto al terzo principio, che il Sig. Galileo neghi la leggerezza positiva e solo affermi, le cose che ascendono[1] esser mosse dallo scacciamento del mezzo più grave, credo 20 io ancora che così sia: ma nego bene al Sig. Grazia che di tal proposizione si serva il Sig. Galileo per principio in alcuna delle sue dimostrazioni, sì che ella ne cadesse in terra quando ben tale assunto fusse distrutto; perchè trattandosi principalmente di corpi gravi, che tutti nell' aria descendono, e la maggior parte anco nell' acqua, è ben certo che non possono esser mossi in su da leggerezza. Quello che nel quarto luogo viene assegnato dal Sig. Grazia per principio supposto dal Sig. Galileo, cioè che nell' acqua non sia resistenza all' esser divisa, non è vero che sia supposto, anzi e' lo prova con molti mezzi: ma è bene equivocazione nel Sig. Grazia, non solo in questo luogo, ma 30 in cent' altri in questo suo libro, non avend' egli mai potuto intendere che differenza sia tra il resistere all' esser diviso e 'l resistere all' esser mosso velocemente; e negando il Sig. Galileo solamente nell' acqua la resistenza all' esser divisa, il Sig. Grazia, credendo di confermar tal resistenza, sempre conclude di quella che ha l' acqua all' esser mossa con velocità, la qual resistenza non è mai stata ne-

[1] La stampa: *ascendino.*

gata dal Sig. Galileo. Nota nel quinto luogo, come principio supposto dal Sig. Galileo, la resistenza che fa l'acqua ad esser alzata sopra il proprio livello, e insieme nega la medesima resistenza, dicendo[1] che non è nulla o cosa insensibile. Questo vien ben supposto per vero dal Sig. Galileo, ma non già nominatamente, essendo cosa tanto manifesta, che ben si poteva creder esser poco meno che impossibile che pur un uomo solo fosse per trovarsi al mondo che non la sapesse e intendesse. E veramente è cosa mirabile, che il Sig. Grazia non abbia tra mill' altre esperienze che di tal effetto si possono avere, incontrata quella di mettere un bicchiere sott' acqua, sì che si empia, e osservato come nel tirarlo in alto con la bocca all' in giù, mentre e' va per l' acqua non si sente peso nissuno, se non quel poco del vetro, ma ben comincia poi a sentirsi gravità come prima una parte dell' acqua contenuta nel bicchiere comincia a entrare nella region dell' aria, e tanto maggiore quanto maggior quantità d' acqua si inalza; dove si sente quell' istesso peso appunto, che se tal acqua fosse del tutto separata dal resto e pesata in aria. Registra per il sesto e ultimo principio falso, l' aver il Sig. Galileo mal definiti i termini de' quali si serve nelle sue dimostrazioni: la qual cosa primieramente è falsa, perchè le definizion de' termini, sendo arbitrarie, non possono mai esser cattive; ma poi è fuori di proposito, perchè le definizioni de' termini non posson depravar le dimostrazioni, se non quando essi termini fosser definiti in un modo e applicati poi alle dimostrazioni in un altro; la qual fallacia non so che sia stata commessa dal Sig. Galileo, nè il Sig. Grazia la nota.

Viene dal Sig. Grazia, alla facc. 37 [pag. 402], imputato il Sig. Galileo di mancamento di logica, poichè, volendo egli provare per induzione che nessuna sorte di figura poteva indur la quiete nei corpi mobili, non aveva dimostrato ciò accadere in ogni sorte di figura, ma nella cilindrica e piramidale solamente; e scrive così [lin. 24-29]: *Ma noti 'l Sig. Galileo, che a voler provare per induzione una proposizione universale, bisogna pigliar tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non, come*

[1] Le parole « nel quinto luogo, come principio supposto dal Sig. Galileo », e le altre « e insieme nega la medesima resistenza », sono della medesima mano di che a pag. 693, nota 1. GALILEO aveva scritto: « Nota per il quinto principio, ed insieme nega, la resistenza che fa l' acqua ad essere alzata sopra il proprio livello, dicendo »; e le parole « per il quinto principio ed insieme nega » sono cancellate.

egli fa, due o tre; imperciochè, quantunque la figura piramidale e la cilindrica non cagioni la quiete, non per questo si può dire che niuna figura la cagioni, ma bisogna ancora che 'l quadrangolo, il triangolo e 'l piano non lo cagioni. Lasciando di dichiarare quanto queste ultime parole manifestino il suo autore nudo di ogni minima cognizione di geometria, avvertirò solo quanto si dichiari cattivo logico, poichè egli non intende che l' induzione, quando avesse a passar per tutti i particolari, sarebbe impossibile o inutile: impossibile, quando i particolari fossero innumerabili; e quando e' fusser numerabili, il considerargli tutti
10 renderebbe inutile o, per meglio dir, nullo il concluder per induzione; perchè, se, per esempio, gli uomini del mondo fossero tre solamente, il dir: « Perchè Andrea corre, e Iacopo corre, e Giovanni corre, adunque tutti gli uomini corrono », sarebbe una conclusione inutile e un replicar due volte il medesimo, come se si dicesse: « Perchè Andrea corre, Iacopo corre, e Giovanni corre, adunque Andrea, Iacopo e Giovanni corrono ». Ed essendo che per lo più i particolari sono infiniti, come accade nel nostro caso delle figure differenti, assai forza si dà all'argumento per induzione quando l'affezzione da dimostrarsi si prova[1] di quei particolari che massimamente apparivano
20 men capaci di tale accidente, perchè poi, per la regola *si de quo minus*, si conclude l' intento. Onde il Sig. Galileo, che doveva dimostrare, contra l' opinione de' suoi avversari, che di tutte le figure fatte della materia medesima si sommergevano eguali porzioni, stimando quelli che delle più larghe minor parte se ne sommergesse, assai sufficientemente aveva provata l' intenzion sua ogni volta che egli avesse paragonate le più larghe con le sottilissime e acute, quali sono le piramidi o i rombi solidi, e mostrato tra loro non cader diversità alcuna, tuffandosi di ambedue le medesime porzioni.

Certo errore che si legge alla facc. 51 [pag. 413, lin. 2-4] è tanto ma-
30 teriale, che merita più tosto nome di errore di non saper parlare, che di error di logica. Le parole son queste: *A questo s' aggiugne, che un mobile eguale di gravità o leggerezza ad un altro, ma diseguale di figura, si muove più velocemente nell' acqua che quell' altro non fa.* E quale, Sig. Grazia, di questi due mobili è quello che si muove più velocemente dell' altro? Se più velocemente si muove, come dite voi, quello che è

---

[1] La stampa: *da dimostrarsi prova.*

disegual di figura, bisogna che ambidue si muovino più velocemente l'uno che l'altro, perchè ambidue sono diseguali di figura l'uno dall'altro.

Il Sig. Grazia alla facc. 69 [pag. 426, lin. 7-10] riprende il Sig. Galileo del non sapere che cosa sieno le conclusioni, e scrive così: *Io non so perchè il Sig. Galileo dica che Aristotile propone un'altra conclusione, se conclusione è quella che da argumento depende, non avend'egli fatto argomento alcuno: egli si doveva più tosto dire, da poi che si ha da trattare de' termini fanciulleschi, una quistione, un problema, una proposizione etc.* Perchè io so che il Sig. Grazia sa che sotto nome di conclusioni si comprendono non solo le proposizioni dimostrate, ma quelle ancora che si propongono per disputarsi o per dimostrarsi, e so che egli non è stato tanto poco per gli Studii, che non possa aver veduti i fogli e i libri interi pieni di problemi o proposizioni stampate con nome di conclusioni, non dopo l'essere state difese disputate e sostenute, ma molti giorni avanti, però non so immaginarmi qual cosa lo possa avere indotto a scrivere in tal maniera, altro che un desiderio più che ordinario di contradire. Vegga in tanto il Sig. Grazia chi è quello che pecca d'ignoranza ne' termini fanciulleschi.

DISCORSI E RAGIONI FRIVOLE E MAL CONCLUDENTI.[1]

Cascano sotto il genere delle ragioni molto frivole e di nissuna efficacia le infrascritte.

Dopo che il Sig. Grazia, a facc. 12 [pag. 382], concluse che gli elementi son quattro, ne inferisce [lin. 39-40] esser necessario che loro abbino *quattro movimenti naturali distinti, sì come fra di loro son distinti nelle qualità.* Questa conseguenza è tanto poco necessaria, che i medesimi che la deducono, nel ricercar poi quali sien questi quattro movimenti, non ne trovano se non due, cioè in su e in giù, e son costretti a ricorrere alle solite distinzioni di *simpliciter* e *respective* per fargli doventar quattro. Onde io stimo che molto meglio filosofi quello che dice, che dovendo[2] gli elementi formar di loro una sfera, è necessario che tutti

[1] Sul margine della carta, di fronte a questo titolo, si legge nel manoscritto, di pugno di GALILEO e cancellato, quanto appresso: « il difender Aristotile con Aristotile non è un mostrar che la sua dottrina sia buona, ma solamente che egli non si contradice ».

[2] La stampa: *dice, dovendo.*

conspirino al medesimo centro, e abbino da natura tale inclinazione, che poi è stata nominata gravità, la quale, perchè non è in tutti eguale, fa che i più potenti più s'abbassano[1]; e leverei in tutto l'inclinazione verso la circonferenza, come destruttrice della concorde conspirazione al formare una sfera quale è l'elementare. Ed all'argumento che pur in questo luogo produce il Sig. Grazia per confermar che di necessità il moto verso la circonferenza debba esser naturale di qualche corpo, dicendo che se ciò non fusse, tal movimento sarebbe fuor di natura d'ogni corpo naturale, non potendo il cielo muoversi di tal maniera,
10 il che reputando egli per grand'assurdo, essaggera con ammirazione, scrivendo [pag. 383, lin. 16-19]: *Ma chi direbbe già mai che un moto fosse contr'a natura a un mobile, se non fusse secondo la natura di un altro? essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale, ed il naturale del non naturale*, a tal argumento, dico, si risponderebbe negando che quel moto che è contra natura di un mobile, deva necessariamente esser secondo la natura di un altro, nè di ciò mancherebbon essempli: come, v. g., il desiderio della propria destruzzione è una inclinazione in maniera contraria alla natura di tutti i corpi naturali, che non è secondo la natura di nissuno; l'appetire il vacuo non è egli, in dottrina peripatetica, in
20 guisa repugnante alla natura di tutti i corpi naturali, che da nissuno è seguito? Or faccia conto il Sig. Grazia, e gli altri che avanti di lui hanno in tal guisa filosofato, che 'l fuggire il centro sia un tendere alla dissoluzione del concatenamento dei corpi naturali ed un muoversi ad ampliar lo spazio, con rischio di dar nel vòto, e che però è un movimento aborrito da tutta la natura. E quanto all'assunto che un moto non possa esser nè dirsi contra natura di un mobile se e' non è secondo la natura di un altro, essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale e 'l naturale del non naturale, credo che 'l suo primo prolatore vi abbia non leggiermente equivocato, e che per parlare
30 conforme al vero convenga dire che un moto non può dirsi contro a natura d'un mobile se un altro moto non gli è secondo la natura, essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale e 'l naturale del non naturale: e così si ha senso nelle parole, connessione tra l'assunto e la sua confirmazione, e corrispondenza nella natura; nella quale non ben si direbbe, il moto all'in su esser contr'a natura

---

[1] La stampa: *s'abbassavano*.

de' corpi gravi, se il moto all' in giù non fusse a loro naturale, essendo necessario che prima sia l'essenziale e naturale all' in giù, che l'accidentale e non naturale all' in su; così l' inclinare alla propria destruzzione è non naturale, essendo prima naturale l' appetire il conservarsi. Ma che un' inclinazione non possa dirsi contro a natura di alcuno se la medesima non è prima secondo la natura di un altro, a me par detto senza nessuna necessità di consequenza, nè so perchè non si possa dire che la vigilia continua sia accidentale e non naturale all'uomo, se ben non fusse naturale ed essenziale di nissuno altro animale. 10

Séguita poi di voler pur provar l' istesso con le tritissime ragioni confirmanti, esser necessario darsi in natura la gravità e la leggerezza assoluta; le quali ragioni non concludono veramente altro, chi ben le considera, se non che degli elementi altri son più e altri men gravi. È ben vero che il Sig. Grazia in ultimo soggiugne una ragione, la quale io stimo che non sia, come le altre, trascritta, ma di proprio ingegno ritrovata da lui; la quale, perchè supera in debolezza tutte le altre, mi muove a farne il suo autore avvertito. Volendo, dunque, il Sig. Grazia stabilire che anco il moto all'in su è fatto da causa intrinseca e positiva, e non per estrusione solamente, scrive alla facc. 14 20 [pag. 384, lin. 28-34] questo argomento: *Se tutti gli elementi si movessino*[1] *all' in su spinti dalla maggior gravità, ne seguirebbe che vicino al concavo della luna si desse il vacuo: imperò che se il fuoco è spinto dalla maggior gravità dell' aria, ed egli è grave, ne seguirà che quando ei sarà fuor dell' aria egli più non si muova all' in su, ma al centro, non essendovi la virtù della maggior gravità dell' aria, ma la sua natural gravità; adunque vicino al concavo della luna sarà del vacuo, non essendo chi vi spinga il fuoco.* Se questo discorso più che puerile concludesse, io, ritorcendolo contro al suo inventore, gli dimostrerò che dato che il fuoco si muova all' in su da principio interno, e non per estrusione dell'aria, tra esso 30 e l'aria rimarrà necessariamente il vacuo; perchè se nel fuoco doppo che egli ha trapassato l'aria, non però cessa la cagione di ascendere, ei seguiterà di alzarsi sino al concavo della luna, lasciando sotto, tra sè e l'aria, altrettanto spazio vacuo, quanto il Sig. Grazia temeva che di necessità dovesse rimanere tra 'l fuoco e 'l concavo della luna,

---

[1] La stampa: *muovino.*

caso che il fuoco fusse mosso per estrusione; e così il Sig. Grazia non potrà in modo alcuno sfuggire l'assurdo del vacuo. Ma perchè e' non abbia a restar con questo timore, è bene che sappia che la natura ha così esattamente aggiustata la capacità del concavo lunare con le moli degli elementi, che ella ne riman piena per l'appunto, sì che il fuoco, sormontato che è sopra l'aria, ha a capello ripieno ogni vacuo.

Ma qual più grossa considerazione potrà ritrovarsi di quella che il Sig. Grazia fa, a facc. 18 [pag. 387], intorno a due assiomi che il Sig. Galileo prende dalla scienza meccanica? Suppone per vero il 10 Sig. Galileo che due pesi eguali, e mossi con velocità eguali, sieno di virtù e forza eguali nel loro operare; e ciò essemplifica nella bilancia di braccia eguali e che in esse pendino eguali pesi, li quali costituiscono l'equilibrio, non tanto per l'egualità de' pesi, quanto per l'egualità delle velocità con le quali si muovono, essendo eguali le braccia di essa bilancia. Il secondo principio è, che 'l momento e la forza della gravità venga accresciuta dalla velocità del moto. Ma il Sig. Grazia danna tali ipotesi per difettose, e dice [lin. 32-36] che *se gli deve aggiugnere, volendole adattare alle cose naturali, che lo spazio per lo quale si devono muovere i mobili sia ripieno del medesimo corpo. Imperochè, se una* 20 *bilancia si dovesse muover per l'aria e l'altra per l'acqua, è impossibile che elle si muovano nel medesimo tempo per spazii eguali, per la maggiore e minore resistenza del mezzo che occupa i sopradetti spazii.* Or qui sono in piccolissimo spazio molte esorbitanze. E prima, dicendo il Sig. Galileo di suppor per vero che sieno eguali i momenti e la forza de' pesi eguali e mossi con eguale velocità, l'aggiunta del Sig. Grazia è molto fuor di proposito, perchè due pesi che semplicemente per lor natura fossero eguali, quando fosser posti in diversi mezzi, già cesserebbono di essere più eguali, talchè non sarebbono più di quelli dei quali parla il Sig. Galileo, perchè di mobili diseguali di peso egli non asserisce nè suppone 30 che sien per esser di forze eguali. In oltre, mancamento di giudizio sarebbe stato quel del Sig. Galileo, se egli, come or vorrebbe il Sig. Grazia, ci avesse aggiunto che tali mobili, per riuscir di momenti eguali, devino non solo esser eguali in peso e velocità, ma esser di più nell' istesso mezzo: perchè quando due mobili fosser tali che anco in diversi mezzi si trovassero esser gravi egualmente e di velocità pari, le forze loro senz'altro sarebbono eguali nel loro operare; talchè, potendo l'assunto del Sig. Galileo esser generale e vero nell'uno e nel-

l'altro caso, cioè tanto quando i mobili fossero in diversi mezzi quanto se fossero nell'istesso, non era bene, contro a' precetti logicali, ristringerlo e farlo meno universale. Di più, io non posso a bastanza meravigliarmi come il Sig. Grazia si sia potuto immaginare, che i mezzi diversi, come l'acqua e l'aria, possino causare che due pesi pendenti dalle braccia † eguali ↓ di una bilancia si muovino con diseguali velocità, nè posso intendere che nel medesimo tempo che, v. g., quel peso che è in aria si abbassa un palmo, l'altro che è in acqua possa muoversi più o meno di tanto, anzi son sicuro che egli si moverà nè più nè meno. Io dubito che avendo osservato il Sig. Grazia che l'istesso peso libero con diseguali velocità si muove nell'aria e nell'acqua, si sia ora nel presente caso scordato che e' parla non di pesi liberi, ma legati alle braccia † eguali ↓ della medesima bilancia, le quali braccia † eguali ↓ gli costringono a passare nel tempo medesimo eguali distanze. E finalmente, quando gli assiomi del Sig. Galileo fossero nel proporgli, per sua inavvertenza, stati difettosi e inabili a prestarci ferma dottrina senza la cauzione aggiunta dal Sig. Grazia, doveva il medesimo Sig. Grazia essaminare i luoghi particolari dove il Sig. Galileo si serve di tali assiomi; e trovando che nell'applicazione quelli erano presi ben cautelati, non dovevano esser messe in sospetto le conclusioni dependentemente da quelli dimostrate, come egli fa e scrive a facc. 20 [pag. 388, lin. 38-39], dicendo: *Ma perchè le dimostrazioni del Sig. Galileo son fondate sopra principii falsi etc.*; e poco sotto [pag. 389, lin. 14-19], nel numerar tali principii, mette per il sesto l'aver male definiti i suoi termini, e di nuovo torna a nominar falsissime le dimostrazioni del Sig. Galileo, come dependenti da principii falsi. Ma forse il Sig. Grazia si è fermato su gli assiomi, nè si è curato d'internarsi nelle dimostrazioni del Sig. Galileo: del che ne dà ancor segno un'altra aggiunta ch' e' vuol fare in questo stesso luogo [pag. 387, lin. 40 — pag. 388, lin. 9] alla significazione che il Sig. Galileo dà al nome di *momento*, per quanto appartiene alla materia di che si tratta, dicendo che egli ha lasciata quella che più al suo Discorso[1] faceva di mestiero; cioè che 'l momento denota non solamente quella forza che ha un corpo al muovere un altro, ma anco quella abilità naturale che hanno i mobili a esser mossi. Dove io non dirò che il Sig. Grazia, o chi si sia altri, non

[1] La stampa: *bisogno*.

possa chiamar momento tutto quello che piace a lui, essendo i nomi in arbitrio di ciascheduno; ma dirò bene che grande sproposito sarebbe stato del Sig. Galileo il definirlo in tal maniera in questo luogo, non gli dovendo poi venir mai occasione di usarlo nel suo Discorso: e il Sig. Grazia, che per tal rispetto biasima il Sig. Galileo, doveva mostrar i luoghi [1] particolari ne' quali il momento venga usurpato in questo senso non definito dal Sig. Galileo; altramente lo sproposito sarà tutto suo.

Censura non più ingegnosa delle precedenti è un'altra, che pur 10 in questo stesso luogo, a facc. 19 [pag. 388], fa il Sig. Grazia sopra una proposizione del Sig. Galileo, doppo che egli prima falsamente l'ha portata. Egli attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto, che un solido nel sommergersi nell'acqua ne alzi tanta, quanta è la propria mole, e che a tal movimento l'acqua, come corpo grave, resiste; segue poi scrivendo così [lin. 13-18]: *Le quali cose pare che abbino bisogno di gran moderazione. Imperochè dice bene Aristotile che il mobile, profondandosi nell'acqua, deve alzare tant'acqua quanta è la sua mole; ma vi aggiugne: « se però l'acqua e quel mobile non si constiperanno insieme »: e quindi avviene che molti solidi nel sommergersi nell'acqua non alzeranno la ventesima parte* 20 *di essi, altri più, altri meno, secondo che fra di loro si uniranno.* Io non voglio ingaggiar lite con Aristotile, la cui autorità vien senza bisogno citata qui, dove l'esperienza manifesta può essere di mezzo, e 'l detto del Sig. Grazia di troppo s'allontana dal vero: perchè quanto a i corpi che si considerano demergersi nel presente Discorso, essendo o legni o metalli o simili solidi, è manifesto che questi non si costipano, onde, se vi accade costipazione alcuna, è necessario che sia tutta nelle parti dell'acqua, e che essa si costipi quelle venti volte tanto che vuole il Sig. Grazia; ma dubito che essa non voglia, anzi son sicuro che non solo un solido che si ponga nell'acqua, la quale liberamente possa 30 cedergli e alzarsi, non la costiperà venti volte, nè dieci, nè due, ma nè anco un punto solo; anzi a riserrarla anco in un vaso, dove con immensa forza si possa comprimere, non si vedrà che ella sensibilmente ceda e si ristringa; il che ben si vede far all'aria, la quale con violenza si costipa due o tre volte più di quel che ella è libera. Onde l'inganno del Sig. Grazia resta infinito.

---

[1] La stampa: *mostrar luoghi.*

Séguita appresso, pur con la medesima semplicità, ad aggiugnere altri suoi giudizii dell' istesso genere, e dice così [pag. 388, lin. 18-26]: *Quanto alla resistenza che fa l'acqua a quel movimento, quando si alza sopra il proprio livello, che ella fusse molta non torrei io già a sostenere. Imperciò che, se ben l'acqua al movimento all' in su, come corpo grave, è renitente, tutta volta in questa nostra azzione ella non muta in tutto e per tutto luogo, ma sì bene ne perde alquanto di sotto e altrettanto ne acquista per di sopra; ed essendo ella di sua natura corpo atto a esser grave e leggiero, quando è nel proprio luogo, come di sotto diremo, può da ogni minima forza esser mossa al centro e alla circonferenza: il perchè ella a questo movimento pochissimo resiste.* Due ragioni adduce il Sig. Grazia, che lo muovono a creder che l'acqua da ogni minima forza possa esser alzata sopra 'l proprio livello. La prima è, il non mutar ella in tutto e per tutto luogo in questa nostra azzione, acquistandone ella altrettanto per di sopra quanto ne perde di sotto; tal che, secondo il discorso del Sig. Grazia, chi trovasse modo di fare che una colonna nell'esser tirata in su acquistasse altrettanto luogo per di sopra quanto ella ne perde di sotto, si alzerebbe senza fatica. Ma quali, Sig. Grazia, sono quei mobili che nel moto non perdino tanto di luogo per un verso, quanto ne acquistano per l'altro? L'altra ragione, che l'acqua nel proprio luogo, per esser atta a esser grave e leggieri, possa da ogni minima forza esser alzata, è vera, ma fuori del caso e contrariante [1] a quello di che si parla; perchè qui si tratta d'alzar l'acqua sopra il suo proprio livello, che è muoverla per la region dell'aria, e non di muoverla nell' elemento suo stesso. L'acqua, dunque, a esser alzata sopra 'l suo livello resiste con tutto 'l peso che ella s'ha nella region dell'aria, come fanno tutti gli altri gravi.

L'esperienza, che soggiugne il Sig. Grazia, della cenere messa nell'acqua, è falsa e fuor di proposito: fuor di proposito, perchè quando ben la cenere e l'acqua si constipassero in maniera che una gran mole di cenere alzasse pochissima acqua o niente, ciò non accade nel piombo, nel legno, nella cera e nelli altri solidi che in diverse figure si sommergono nell'acqua, intorno a' quali si disputa; ma è poi falso del tutto che una gran massa di cenere nel sommergersi alzi poco o niente il livello dell'acqua, anzi ella fa l'istesso a capello che tutti gli altri

---

[1] La stampa: *contraria*.

corpi che si sommergono. Può ben essere che il Sig. Grazia s'inganni nel far l'esperienza, e che nel giudicare la grandezza della massa di cenere metta in conto la molt'aria che tra le sue particelle è mescolata, la quale, come nella semola accade, occupa la maggior parte del luogo, e che poi mettendola nell'acqua e' non tenga conto dell'aria che si parte, onde e' si creda di aver posta nell'acqua una massa grande quant'un pane, che poi non sia veramente stata quant'una noce. Trovi pur il Sig. Grazia modo di far che la massa resti tutta nell'acqua, chè io l'assicuro che l'istesso accaderà, quanto all'alzare 10 il livello, se ella sia di cenere, che se fusse di porfido.

Avendo il Sig. Grazia trapassate le dimostrazioni del Sig. Galileo, come false, si apparecchia egli stesso, a facc. 21 [pag. 389], a render le vere ragioni del problema, come possa essere che pochissima acqua sostenga e alzi un grandissimo peso, come, per esempio, che dieci libbre d'acqua possino sollevare una trave che ne pesi 500; e disprezzando non solo le dimostrazioni del Sig. Galileo intorno a ciò, ma l'istesso effetto proposto da quello come degno d'ammirazione, egli si meraviglia [lin. 27-29] come più tosto il Sig. Galileo non ammiri in che modo esser possa che la terra sostenga il peso degli altri tre elementi, 20 che quasi in infinito l'eccedono. E io per terzo non so perchè il Sig. Grazia non si ammiri molto più, come il centro, che è assai meno che 'l globo terrestre, sostenga i medesimi tre elementi e la terra appresso. Ma se il Sig. Grazia reputa cosa assai triviale il problema del Sig. Galileo, con quali risa deve egli veder disputato da Aristotile, com'esser possa che i barbieri con agevolezza maggiore cavano i denti con le tanaglie che con le sole dita? e perchè con instrumenti simili più facilmente si schiacciano le noci, che con le sole dita? e perchè meglio ruzzolano le figure rotonde, che le triangolari o le quadre? o per qual cagione più comodamente[1] si cammini per la piana che al-30 l'erta? Tuttavia, Sig. Grazia, non bisogna disprezzar gli uomini per la qualità delle conclusioni, che non sono di loro[2], ma della natura; ma bisogna misurare il lor valore dalle ragioni che n'apportano, le quali son opera del loro ingegno. Ma tornando alla materia nostra, sentiamo con qual sottigliezza renda il Sig. Grazia ragione del problema del Sig. Galileo.

---

[1] La stampa: *facilmente*.

[2] La stampa: *sono loro*.

Dico per tanto che avendo egli, con assai lungo discorso, concluso che i corpi misti ne' moti loro e nella quiete si regolano secondo l'elemento nella mistione loro predominante, da questo scrive [pag. 390, lin. 11-16] *agevolmente dedursi la cagione perchè una trave di 500 libbre sarà sostenuta e sollevata da 10 libbre d'acqua: imperciochè essendo la trave a predominio aerea, e l'aria nell'acqua essendo leggieri, doverà la trave, come leggieri, sopra l'acqua di sua natura sollevarsi; solo arà bisogno di tant'acqua, che possa compensare il terreo de gli elementi gravi che nella trave si ritrovano.* Qui, lasciando da parte che questo discorso non ha coerenza alcuna nè forza d'inferir nulla, due dubbii 10 solamente propongo, i quali se non vengono soluti, mostrano in lui gran debolezza. Prima, se questo che dice il Sig. Grazia è vero, cioè che per sollevar la trave ci bisogni tant'acqua che possa compensare il terreo di essa, è forza che la porzione di questo terreo[1] sia nella trave di quantitadi variate in infiniti modi; perchè, per sollevarla, alcuna volta bastano 10 libbre di acqua, altra volta non son tante 50, altra volta 6 libbre son di soverchio, altra volta mille botte non bastano, e tal ora son poche cento mila; ed in somma in tanti modi bisogna variar la quantità dell'acqua, in quanti si varia l'ampiezza del vaso nel quale si mette la trave, perchè ella non vien mai solle- 20 vata sin che l'acqua non se gli alza attorno sino a una determinata altezza, come, v. g., sino alli due terzi della sua grossezza, o più o meno secondo la maggiore o minore gravità del legno in relazione a quella dell'acqua: e ciascheduno mi cred' io che intenda che molto più acqua ci vuol per far, diremo, l'altezza d'un palmo in un vaso grande che in un piccolo, come in un lago che in un vivaio, e qui più che in una fossa stretta e corta. Or da qual di queste innumerabili misure di acqua determinerà il Sig. Grazia il terreo della mistione della trave? e qual sarà la quantità di questo terreo, che ora deve rispondere a dieci libbre d'acqua, ora a cento, ora a mille botte, ora a cento mila? 30 È egli possibile che non abbia inteso o veduto la necessità del crescere la quantità dell'acqua secondo che si agumenta l'ampiezza del vaso? e se egli pur l'ha veduto, e ha osservato come tal effetto si diversifica secondo la detta ampiezza, come, nell'assegnare la causa, non ne ha fatta menzione? qual logica insegna che si possa in dimo-

[1] La stampa: *è forza che questo terreo.*

strando trascurare, e non porre tra le cause della conclusione, un accidente alla cui mutazione sempre si varia l'effetto? Ma secondariamente, se per sollevar quella trave basta che si compensi il terreo di essa (essendo il suo aqueo indifferente nell'acqua, e l'aereo e l'igneo disposti all'innalzarsi), gran maraviglia sarà che, potendosi con poca acqua compensare il terreo d'una grandissima trave, non basti poi tutta l'acqua del mondo a compensare il terreo, non dirò d'una massa d'oro o di piombo nè di una trave o travicello d'ebano o d'avorio, ma di quanto facesse un manico a un coltello, il qual pezzetto, messo
10 in qualsivoglia grandissimo vaso e infusavi qual si sia quantità d'acqua, mai non si solleverà[1]. Ma passando un poco più adentro[2], mi par che altri potrebbe molto ragionevolmente desiderar dal Sig. Grazia, che egli avesse specificato il modo col quale l'acqua compensa quella gravità del terreo che è nella trave, essendo che una tal compensazione può esser fatta in due maniere molto tra sè differenti. Imperochè si può compensare una gravità con della leggerezza, o vero con un'altra gravità: con della leggerezza, come quando a una mole di piombo, che fosse in fondo dell'acqua, si aggiugnesse tanto sughero o tant'aria, che la facesse sormontare a galla; ma una gravità sarà compensata
20 con un'altra gravità simile, come quando con l'aggiugnere un peso in una delle bilancie si contrapesa e solleva il peso che fosse prima stato messo nell'altra. Ora, qualunque di queste due maniere sarà eletta dal Sig. Grazia, credo che gli apporterà gran difficoltà nell'esplicarsi. Perchè se egli dirà che l'acqua operi in questo secondo modo, cioè che con la sua gravità compensi quella del terreo della trave, sì che ella ne venga sollevata come accade ne' pesi della bilancia, prima, egli dirà un impossibile nella sua propria dottrina; perchè, affermando egli in molti luoghi di queste sue Considerazioni che l'acqua non ha resistenza alcuna all'essere alzata sopra il proprio
30 livello, conviene che egli insieme acconsenta che ella non abbia forza

---

[1] Il tratto che segue, da « Ma passando » a « al Sig. Grazia » (pag. 712 lin. 10), fu aggiunto dall'Autore sopr'un cartellino, che è incollato sul margine del foglio. Dapprima, invece, dopo « solleverà » GALILEO aveva continuato, e poi cancellò, in questo modo: « Io non voleva notar se non queste due, ma è forza aggiugner la terza. Voi dite, Sig. Grazia, che per sollevar la trave ci bisogna compensare il suo terreo, e questo, mi credo io, perchè il terreo, come gravissimo, la riterrebbe a basso, se non si compensasse. Ora, per compensare il grave, non credo che voi mi negherete richiedersi del leggiero. Vi domando poi ». Al che faceva séguito: « in che mezo ecc. » (pag. 712, lin. 10).

[2] La stampa: *un poco adentro.*

alcuna nell'abbassarsi sotto 'l livello medesimo, perchè quel corpo che non ha repugnanza a un movimento, non ha anco propensione e forza nel contrario; onde in virtù di tale operazione mai non sarà dall'acqua circonfusa sollevata la trave: in oltre, un tal moto accaderebbe alla trave per estrusion dell'acqua circonfusa, e non per leggerezza del legno; che in sua dottrina è assurdo gravissimo. Ma se egli intendesse, l'operazion dell'acqua verso la trave procedere nell'altra maniera, cioè che ella compensasse il suo terreo con apportargli nuova leggerezza, prima, ammessogli che ciò potesse accadere, benchè non s'intenda come, io dimando al Sig. Grazia, in che mezzo si ha da fare questo alzamento della trave. Certo che ella, quando si muove, si trova parte in acqua e parte in aria; di più, se egli non vorrà contrariare al vero e a sè stesso, non mi negherà che l'acqua nell'aria è grave, e che nel suo elemento non è leggiera. Ma se queste cose son vere, come volete voi, Sig. Grazia, che si possa mai con nissuna quantità d'acqua compensare la gravità terrea della trave, che si trova costituita parte in acqua e parte in aria, dove l'acqua non ha leggerezza alcuna, ma sì ben anch'ella ha gravità[1]? Finalmente, ditemi, Sig. Grazia: Quello che deve in tal modo compensare una gravità, non è egli tanto più atto a ciò, quant'egli è più leggieri? Credo che mi direte di sì, e che mi concederete anco che l'aria sia più leggiera dell'acqua. Ma la trave, avanti l'infusion dell'acqua, non era ella circondata tutta dall'aria? Certo sì: e pur l'aria circonfusa non bastava a compensare il terreo, sì che la sollevasse; e volete poi che ciò possa farsi da altrettant'acqua? Altra, dunque, bisogna dir che sia l'operazion dell'acqua intorno alla trave, che la compensazione del terreo; la quale operazione allora solamente intenderete, quando averete intese le dimostrazioni del Sig. Galileo, e non prima.

Apportata che ha il Sig. Grazia questa che egli stima vera cagione del problema, stimato da sè assai triviale, per mostrar, mi credo io, come sieno fatti i problemi sottili e ammirandi, segue scrivendo così alla facc. 22 [pag. 390, lin. 17-23]: *Ma resta ben ora a me un più difficile problema, che, per non lasciar cosa alcuna indietro che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà: e quest'è, perchè una trave*

---

[1] La stampa: *anch'ella la gravità.*

di 100 libbre nell' aria è più grave di gravità in genere che un danaio di piombo, e nell' acqua il piombo divien grave e la trave leggieri. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove all'in giù più velocemente[1] *che 'l piombo, e nell' acqua il piombo conserva il medesimo movimento e la trave si muove all' in su.* La soluzione del presente problema credo che dal Sig. Galileo sarebbe stata ridotta a pochissime parole, se però non l' avesse stimato tanto popolare, che non mettesse conto nè anco il proporlo o registrarlo fra le cose alquanto separate dalla capacità del vulgo: e credo che direbbe, che essendo il piombo e 'l legno amendue
10 gravi nell' aria, in essa descendono, e che per esser l' acqua grave più del legno e manco del piombo, questo in lei descende, e non quello; e che se ben il piombo è in specie più grave del legno, niente dimeno che, sendo il legno ancora grave nell' aria, si può pigliare una mole di legno così grande, che pesi in aria più d' una piccola di piombo. Crederò bene che il Sig. Galileo, per non dire una bugia, non direbbe, † come dice il Sig. Grazia, ↓ che un legno, benchè grandissimo, descendesse in aria più velocemente che una piccola quantità di piombo. E queste stimere'[2] io le vere ed immediate cause e ragioni, atte, per la loro evidenza, a solvere il problema, e non quelle del
20 Sig. Grazia (nomino il Sig. Grazia, non perchè io non sappia che egli trascrive questo e tutto il resto delle sue Considerazioni da altri, eccetto che alcune poche, le quali ben si conoscono esser suoi pensieri; ma lascio gli altri perchè ho che far con lui, e egli a questo, che trascrive, presta il consenso), le quali sono tanto più ignote delle conclusioni che si cercano, che, all' incontro, da queste prendono la cognizione o opinione che di loro si ha: perchè io non so, primieramente, ch' e' non si possa dubitare se ogni misto costi de' quattro elementi, e non d'altro; e posto anco che ciò fosse vero, non ho per cosa tanto facile il compassar ne' misti le participazioni de gli elementi semplici, che tale scandaglio
30 si deva poter mettere per assioma manifesto, dal quale dependa la dimostrazione di conclusione ignota; e forse il Sig. Grazia medesimo non ritrova con miglior compasso il predominio nel[3] misto, che con l'osservare come egli in questo e in quell' elemento si muova, e così venga provando poi in ultimo *idem per idem* o vero *ignotum per ignotius.*

---

[1] La stampa: *si muove, e la all' in giù più velocemente;* che fu corretto nella « Nota degli errori occorsi nello stampare e loro correzzioni » in *si muove più velocemente.*

[2] La stampa: *stimerò.*

[3] La stampa: *del.*

Con poca, anzi nessuna efficacia, oppone, alla facc. 27 [pag. 394, lin. 21-23], il Sig. Grazia ad Archimede e al Sig. Galileo, che loro non possino render piena ragione, onde avvenga che un legno inzuppato d'acqua s' affondi, il quale asciutto galleggiava, atteso che e' negano all'acqua l' aver gravità nel proprio elemento; e stima che non basti il partirsi del legno l' aria leggiera contenuta dentro a' suoi pori, se anco quello che succede in luogo di quella non averà gravità nell' acqua; nè essendo quello che succede in luogo dell' aria altro che acqua, vuol di qui arguir, l' acqua nell' acqua aver gravità. Il qual discorso è fallacissimo: perchè se il legno non per altro galleggia che per la leggerezza che ha la sua aria nell' acqua, rimossa che sia tal leggerezza, non occorre che in suo luogo succeda un' altra materia che abbia gravità nell' acqua, ma basta, al più che possa pretender il Sig. Grazia, che ella non vi abbia leggerezza; se però il Sig. Grazia non dimostrasse che quel che resta del legno, partita che se n' è l' aria, sia ancora più leggiero dell' acqua, la qual cosa egli non ha fatta, nè, per mio credere, potrà mai fare.

Alla facc. 33 [pag. 399, lin. 19-22], non so con che ragione desideri il Sig. Grazia, che dal Sig. Galileo fusse assegnata *la cagione, donde avvenga che le figure larghe ritardano il movimento in retto, e le strette lo fanno veloce, se, come egli dice, l' acqua e l' aria non hanno resistenza.* Fuor di ragione, dico, fa il Sig. Grazia tal domanda; poichè il Sig. Galileo non ha mai negata nell' acqua la resistenza all' esser alzata e mossa, ma sì ben all' esser divisa, e ne ha dato per dichiarazione l' esempio della rena, la qual contrasta al moto che per entro lei si fa, e non perchè alcuna cosa s' abbia a dividere, ma solo a muovere: onde è forza dire che il Sig. Grazia con poca attenzione abbia solamente trascorso il trattato del Sig. Galileo.

Aveva notato il Sig. Galileo che l' esperienza di quello che operino le diverse figure fusse ben farla con la medesima materia in numero, la quale fusse trattabile e atta a ricever tutte le figure; e questo, acciò non si potesse dubitare se l' una e l' altra figura fossero di materie egualmente gravi in spezie, come accade se si farà una palla d' un pezzo d' ebano e un' assicella d' un altro. Ma il Sig. Grazia, redarguendo questa cautela del Sig. Galileo, scrive alla facc. 35 [pag. 400, lin. 27-30] così: *Ma notisi che, sendo l' ebano d' una medesima spezie di gravità, non può cagionare diversità di movimento o di quiete, ma di ve-*

locità di movimento ; e perciò tutte queste cavillazioni del Sig. Galileo vanno a terra. Nelle quali parole son molti errori. Prima, si vede che egli non diversifica le gravità fra di loro mediante l'esser più o men grave, ma mediante l' esser in questo o in quel suggetto ; talchè se ben, per essempio, si trovasse che quattro palle di moli eguali di quattro legni differenti di spezie, come rovere, corgnolo, carpine e bossolo, fossero di peso eguali, egli tuttavia le vorrebbe dimandare gravità tra di loro differenti di specie, perchè quelle materie così differiscono ; e all'incontro, due palle eguali in mole, benchè di gravità diseguali, purchè
10 fussero della medesima spezie di legno, e' le vorrebbe nominare della medesima gravità in specie. Ma questo sarebbe errore comportabile, perchè ogn' uno può definire le sue intenzioni a suo modo ; se non che nel servirsi poi di tali termini egli malamente gli applica alla natura, e si persuade che due solidi che sieno della medesima specie di gravità deffinita al modo suo, non possino non convenire nella medesima specie di movimento, sì che se una palla, v. g., di rovere va al fondo nell' acqua, tutte vi debbano andare : nel che s' inganna, perchè di ciascheduno dei detti legni si faranno palle, alcune delle quali galleggeranno e dal fondo dell' acqua ascenderanno, e altre descenderanno,
20 e queste saranno quelle che si caveranno di parti vicine alla radice, e quelle di parti più lontane ; anzi tal volta può accadere, che non solo l' esser parte del medesimo legno più alta o più bassa cagioni tal differenza, ma l' esser fatte l' una dalla parte dell' istesso tronco che riguardava il mezzo giorno, e l' altra la tramontana. Noto, finalmente, quanto l' ingegno del Sig. Grazia sia disposto a ammettere il falso e rifiutare il vero. Egli tien per fermo che la dilatazione della figura possa ritardar la velocità del moto, e ritardarla tanto, che finalmente induca la quiete nel mobile, il che è falsissimo ; e nega poi che la maggior o minor gravità possa far l' istesso, purchè i mobili sien della
30 medesima materia in specie, la qual cosa, contro all' opinion del Sig. Grazia, è verissima.

È forza dire che il Sig. Grazia nè abbia sperimentato cosa alcuna in questo proposito di che egli scrive, nè abbia osservato niente di quel che ha scritto il Sig. Galileo, già che egli persiste in dire, alla facc. 36 [pag. 401, lin. 35-37], che quelle falde d' ebano, d' oro o di piombo che si fermano su l' acqua, *abbassano solamente la superficie di quella quanto comporta la lor gravità, ma non la dividono, perchè, sendo divisa,*

elleno subito se n' andrebbono in fondo. Ma se egli avesse pur una sol volta fatta questa esperienza, e preso una tavoletta d' ebano grossa mezzo dito o poco manco, e fermatola su l'acqua, togliendola poi via e guardando i suoi lati intorno intorno, gli averebbe veduti tutti bagnati; e se questo non gli bastasse per renderlo ben sicuro che i detti solidi quando si fermano hanno già divisa l' acqua, doveva apprendere dal Sig. Galileo l' esperienza di fare un cono d' ebano alto un dito, che messo nell' acqua con la punta in giù descende sin che tutto sia circondato dall' acqua, la quale anco avanza con gli suoi arginetti sopra la base del cono, il quale in tale stato si ferma senza profondarsi. Doveva anco apprender dal medesimo, come una palla di cera ingravita alquanto con un poco di piombo e messa con diligenza nell' acqua, si sommerge quasi tutta, e l' acqua sopra se li chiude quasi interamente, lasciando una piccola cherica discoperta e circondata da gli arginetti: nelle quali esperienze dirà egli che la superficie dell' acqua non sia divisa, ma solamente abbassata? S' io credessi di poterlo rimuovere da un error tanto grosso, vorrei fargli vedere una picca messa col ferro in giù fermarsi perpendicolarmente doppo l' esser tutta sotto 'l livello dell' acqua, fermarsi, dico, in virtù dell' aria contenuta tra gli arginetti, e andar poi al fondo subito che gli arginetti si serrano: ma dubito ancora che tal vista non gli bastasse a persuaderlo che la picca così posta ha veramente divisa la superficie dell' acqua e qualche parte di più. Ma se le cose di materia più grave dell' acqua si sostengono, per opinione del Sig. Grazia, senza romper la sua superficie, che faranno i corpi men gravi? Certo meno la romperanno; onde le travi e le barche che galleggiano, bisogna che, alla vista del Sig. Grazia, vadino sdrucciolando sopra l'acqua come sopra 'l diaccio.

Con poca ragione riprende il Sig. Grazia, alla facc. 38 [pag. 403, lin. 6-8], il detto del Sig. Galileo, il qual vuole che, nel proposito di che si tratta, s' intenda delle figure poste sott'acqua, e non parte in acqua e parte in aria; perchè, se bene si concederà, il luogo esser proprio e comune, e che però tanto bene si possa dire, una torre e una nave esser nell' acqua, quanto un pescie o un sasso, se ben questi saranno o in fondo o tutti sott' acqua, e quelli parte in aria, nulladimeno nella presente quistione si ha da prendere il luogo nel proprio e stretto significato: perchè, volendo gli avversarii del Sig. Galileo che tanto

il ritardamento del moto quanto la quiete dependino dalla dilatazione della figura, colà si deve intender indursi [1] la quiete, dove s'induce il ritardamento, che è dentro l'acqua; perchè altramente s'incorrerebbe in quell'error di simplicità che commetterebbe colui, che promettendo di aver un artificio in virtù del quale gli uomini potesser viver nell'acqua, nello stringer il negozio volesse che gli uomini stesser solamente nell'acqua sino al ginocchio, perchè anco così stando si dice communemente loro esser nell'acqua. Ma questa contesa poco rileva, poichè 'l Sig. Galileo ha pienamente dimostrato che le falde di piombo
10 e di altre materie gravi più dell'acqua, se ben si fermano nella superficie, non però galleggiano in virtù della figura, ma della leggerezza.

Pecca molto frequentemente il Sig. Grazia d'un error assai strano, ed è che egli adduce un'esperienza per confermare una conclusione, e accanto accanto soggiugne che se ben anche l'addotta esperienza non fusse vera, ad ogni modo la conclusione sarebbe vera lei. Ma se per la verità della conclusione niente importa che l'addotta esperienza sia falsa o vera, perchè addurla? Vuole, alla facc. 46 [pag. 409], confermar l'opinione d'Aristotile, che l'aria nel proprio luogo sia grave, e scrive
20 così [lin. 12-15]: *Alla contraria esperienza degli otri o de' palloni gonfiati, ho sperimentato io esser sì come dice Aristotile* (cioè pesar più gonfiati che sgonfi); *e quando non fusse, si deve avvertire, come dice Averroe, non per questo esser falsa la sentenza d'Aristotile, fondandosi ella sopra altre esperienze.* Ma perdonimi Averroe e 'l Sig. Grazia, perchè se l'aria nell'aria avesse gravità, un utro assolutamente e necessariamente peserebbe più gonfiato che sgonfio. Ma s'io devo dire il vero, nè la conclusione d'Aristotile è vera, nè l'esperienza dell'utro o pallone gonfiato ha luogo in questo proposito; perchè l'aria nell'aria non è nè grave nè leggiera, e il pallone gonfiato pesa più che sgonfiato, ma ciò accade
30 solamente quando con violenza vi si spignerà dentro maggior quantità d'aria di quella che naturalmente vi starebbe, la qual aria, perchè assolutamente e in sè stessa è grave, nel condensarsi nel pallone tanto più acquista gravità sopra lo stato dell'aria libera, quanto maggior mole se ne racchiude nell'istesso spazio: ma se l'aria contenuta nell'otre sarà non compressa, ma nella sua natural costitu-

[1] La stampa: *si deve intendersi indur.*

zione, tanto peserà gonfio quanto vòto; il che più esattamente si comprenderà, se si peserà una gran boccia di vetro serrandovi dentro l'aria naturale, senza comprimervene altra, perchè se poi si romperà la boccia e si peseranno i pezzi del vetro, si troverà l'istesso peso a capello.

Séguita appresso a questa un'altra falsità nell'istesso luogo, mentre il Sig. Grazia, per redarguir Temistio che, contrariando ad Aristotile, aveva con molta ragione detto, che se l'aria nell'aria o l'acqua nell'acqua fosse grave, ella descenderebbe, introduce due gravità, dicendo ch'altra è la sua gravità nel proprio luogo e altra fuori di esso, e che la gravità nel proprio luogo genera quiete, e fuori il movimento. Ma se dall'esser l'acqua grave nell'acqua depende il suo quietarvisi, che cosa accaderebbe se ella non vi fusse nè grave nè leggiera? è pur forza dir che la non vi si moverebbe nè in su nè in giù, e in conseguenza che la vi si quieterebbe. E se così è, perchè si deve introdurr'a sproposito questa gravità? anzi come non vi descenderebb'ella, se grave vi fosse?

Séguita, alla facc. 47 [pag. 409, lin. 37 — pag. 410, lin. 2], di accumulare fallacie sopra fallacie, e scrive: *Non credo già io che un vaso di rame galleggi perchè l'aria inclusa lo renda più leggier dell'acqua, e perciò egli se ne stia sopra l'acqua, ma per la figura: potrebbe ben ciò adoperare, caso che l'aria fusse rinchiusa e serrata dentro al vaso con qualche coperchio, di modo che nel profondare 'l vaso ella facesse forza, per non esser nel proprio luogo e per esser leggieri, come si è detto.* Vorrei pure, se mai fosse possibile, cavare il Sig. Grazia di qualche errore. Voi dite, Sig. Grazia, che 'l catino di rame galleggia, non per l'aria inclusa, ma per la figura: e io vi soggiungo che quel rame non solo con la figura di catino, ma con ogn'altra che voi gli darete, galleggerà sempre nell'istesso modo, purchè in lei si contenga altrettant'aria quanta nel catino, sia pur ella o cilindrica o conica o sferica o qualsivoglia altra; ed, all'incontro, tutte queste figure, rimossane l'aria, sì che nell'acqua non sia altro che 'l rame, subito andranno in fondo: se, dunque, congiunta l'aria con qualsivoglia figura tutte galleggiano, e rimossala tutte le medesime si sommergono, adunque la causa del galleggiare non è nella figura, che resta la medesima, ma in quello che si rimuove. Ma già che voi cominciate a comprendere che quando l'aria fusse racchiusa in un vaso di rame, sì che per nissuno spiracolo potesse

scappar fuora, ella in tal caso potrebbe esser cagione del galleggiare, facendo ella forza per non esser[1] nel proprio luogo e per esser leggiera, comincio a entrare in speranza di avervi a persuader qualche cosa. Talchè, Sig. Grazia, se l'aria contenuta in alcun vaso non avesse aperture da poter uscir fuora, voi acconsentireste che ella producesse il galleggiar di quello, con la repugnanza che ella fa all'andar sotto l'acqua mediante la sua leggerezza? Ma ditemi, di grazia, se la medesima aria fosse costretta a descender nè più nè meno sotto l'acqua insieme col vaso, ancorchè 'l vaso avesse qualche apertura, non credete voi che 10 ella farebbe la medesima resistenza che quando era serrata? Credo pur che voi direte di sì: onde io tanto più volentieri passo a mostrarvi, che l'aria contenuta nel vaso lo segue, nell'esser egli spinto sott'acqua, nel medesimo modo per a punto tanto quando egli è senza spiracolo alcuno, quanto se egli averà qualche apertura, e non fa forza alcuna per uscir fuori, come voi mostrate di credere. Pigliate, dunque, una gran boccia di vetro, di quelle che noi chiamiamo buffoni, e serrategli a vostra sodisfazione la bocca, e provate poi qual forza ci vuole a spingerlo sott'acqua sin al collo; sturatelo di poi, e tornate a sperimentare qual resistenza e' faccia all'esser tuffato sin al medesimo 20 segno; chè sicuramente proverete[2] la medesima, e non sentirete dalla bocca del vaso uscir un minimo alito d'aria. Del che se voi desideraste certezza maggiore, direi che voi pigliaste di una sottilissima membrana tanta parte, che bastasse a coprir la bocca del vaso, e copertala leggiermente, in modo però che non lasciasse dalle bande alcuno spiraglio, direi che voi tornaste a spinger con forza il vaso sott'acqua, sin presso alla total sommersione, e che voi in tanto poneste mente a quel che facesse la detta membrana; la quale, quando l'aria inclusa usasse violenza nessuna per uscire del vaso, veramente ella doverebbe sollevare la detta membrana; ma se ella non la solle- 30 verà, sì come assolutamente ella non ne darà anco un minimo segno (nè meno solleverebbe una foglia d'oro battuto o un di quei sottilissimi specchietti di acqua che spesso veggiamo farsi nel collo di simili vasi), potrete cominciare a credere che tanto è che 'l vaso sia serrato, quanto aperto, poichè l'aria nel medesimo modo appunto lo segue; ed in conseguenza potrete comprender come ella è cagione del suo

---

[1] La stampa: *del galleggiare, per non esser.*
[2] La stampa: *troverete.*

galleggiare. Anzi, s' io credessi di potermi dichiarare a bastanza, vi aggiugnerei di più che questa sola esperienza ben osservata e considerata può bastare a farci toccar con mano che l' aria nell'acqua ascende, non per sua propria inclinazione o leggerezza che in lei risegga, ma per estrusione dell' ambiente; perchè quando l' aria avesse tal inclinazione, ella ne doverebbe dar segno col far impeto contro alla detta membrana, allor che la boccia è quasi tutta sott' acqua. Nè sia chi dica che la necessità di restar nella boccia per non ammetter il vòto togga all' aria il sollevarsi; perchè, essendo l' aria molto distraibile, e la forza che si sente fare alla boccia per inalzarsi grandissima, quando tal forza risedesse nell' aria, ella si distarrebbe in modo, che non solamente solleverebbe la detta membrana, ma sforzerebbe assai più gagliardi ritegni; ma perchè la virtù espultrice è nell'acqua, che dall' immersion della boccia venne scacciata, l' impeto vien fatto esteriormente contro a tutto 'l vaso insieme, e in tutto insieme si riconosce, e non nell' aria contenuta in quello. 10

Continua nell' istesso luogo il Sig. Grazia in voler provare che non è l' aria contigua all'assicella d' ebano quella che la fa galleggiare, e dice che rimovendosi ella, in ogni modo l' ebano galleggia; dichiarando poi il modo del rimuoverla, dice che si bagni sottilmente tutta la superior sua superficie, eccetto che un filetto intorno intorno al perimetro, il quale si lasci asciutto, e così sarà separata l' aria dall' [1] assicella, e nulladimeno ella galleggierà. Veramente questa è troppo gran semplicità, onde non ci dovrebbe esser gran fatica per rimuoverla dal Sig. Grazia. Però noti Sua Signoria, che 'l Sig. Galileo ha detto, che l' aria contigua all' assicella, contenuta dentro a gli arginetti dell' acqua, fa insieme con l' ebano un composto non più grave di altrettant' acqua, e però non si profonda; sì come accade nel catino di rame, il quale, descendendo nell' acqua insieme con l' aria contenuta in esso, non si profonda, perchè, considerato il composto del rame e dell' aria che si trova sotto 'l livello dell' acqua, egli non pesa più di altrettant' acqua: e sì come sarebbe gran semplicità d' uno che si persuadesse d' aver rimossa l' aria dal [2] catino, quando egli sola- 20 30

1. *galleggiare; se già voi non vi ritirassi a dire che questo ch' io dico si verifica ed ha luogo ne' vasi dalla bocca stretta, e non ne' catini di grand' apertura. Anzi —*

[1] La stampa: *dell'*.

[2] La stampa: *del*.

mente con un pennello l'avesse bagnato dentro, così con l'istessa semplicità s'inganna chi crede che 'l bagnare in tal modo l'assicella faccia partir l'aria contenuta tra gli arginetti. Io credo pur che 'l Sig. Grazia, quando ha, conforme a questo suo pensiero, bagnata l'assicella, vegga in ogni modo rimaner gli argini e la cavità tra essi contenuta: nella qual cavità che cred'egli che ci si contenga? Forse il vacuo? certo no, ma indubitatamente aria, la quale, dove prima aderiva all'assicella, ora aderisce all'acqua che la bagna, e l'acqua aderisce all'ebano: sì che, in somma, con la tavoletta si trova ancora, come 10 prima, una porzione d'aria sotto 'l livello dell'acqua tra gli arginetti; e chi la vuol rimuovere, e far che quello che si trova sotto 'l livello dell'acqua sia ebano schietto, bisogna riempier tutta quella cavità d'acqua, e non bagnar solamente la superficie dell'asse. Il metter poi in contesa, se l'acqua e l'aria possono unirsi con le cose terree e seguire il moto di quelle, è un voler dubitare di quello che 'l senso vede manifesto; poichè nell'abbassarsi l'assicella sotto 'l livello dell'acqua, l'aria la segue, e la seguirebbe mille braccia affondo, se gli argini si sostenessero tanto: onde io non posso in modo alcuno intendere o imaginarmi quello che il Sig. Grazia ha stimato che accaggia 20 nell'abbassarsi un vaso concavo sotto 'l livello dell'acqua, poichè egli stima che l'aria non lo segua, come in molti luoghi afferma ed in particolare alla facc. 49 [pag. 411, lin. 23-33], ned è credibile che egli ammetta quella concavità vacua. Che dunque vi è dentro? e come sta questo negozio?

Come molte volte ho detto, il Sig. Galileo ha sempre conceduto nell'acqua la resistenza all'esser alzata e mossa, e negata ogni resistenza all'esser divisa; e perchè il Sig. Grazia non ha mai capita questa distinzione, quindi è che, volendo contrariare in tutto al Sig. Galileo, nel voler provar la resistenza all'esser divisa, sempre conclude, con 30 equivocazione, di quella all'esser mossa. Accingendosi, dunque, alla facc. 50 [pag. 411, lin. 39 – pag. 412, lin. 20], a voler dimostrar, nell'acqua esser resistenza alla divisione, comincia ad argumentar dal sentirsi per esperienza muover più agevolmente una bacchetta per l'aria che per l'acqua, il che, per suo giudizio, accade dalla maggior resistenza dell'acqua all'esser divisa, e non all'esser mossa; imperochè tanto si hanno a muover le parti dell'aria, quanto quelle dell'acqua. Ma come 'l Sig. Grazia non aggiugn' altro a questa ragione, ella non conclu-

derà nulla; perchè se egli dirà che tal difficultà non può derivare dalla resistenza dell'acqua all'esser mossa, perchè tanto si ha da muover l'aria quanto l'acqua, ed io con altrettanta ragione dirò che ella non deriva dalla resistenza all'esser divisa, perchè tanto si ha a divider l'aria quanto l'acqua. Se il Sig. Grazia voleva che il suo argumento concludesse, bisognava che dimostrasse prima che non più resistesse l'acqua all'esser mossa che l'aria, il che egli non ha fatto nè poteva fare; e sin che egli nol faccia, io reputerò per verissimo, il detto accidente dependere dalla maggior resistenza dell'acqua all'esser mossa. 10

Passando poi alle ragioni, propone, in questo medesimo luogo [pag. 412, lin. 20-39], la prima molto lunga e confusamente, la quale ridotta in chiaro è tale: Se l'aria e l'acqua non han resistenza alla divisione, il moto si farà in instante: perchè se noi intenderemo due spazii eguali, e l'uno ripieno d'un corpo che abbia resistenza e l'altro di corpo che non l'abbia, se un mobile si moverà nel mezzo resistente, v. g., in un'ora, nel non resistente non si moverà in un centesimo d'ora o in qualsivoglia altro piccol tempo, ma in instante; imperochè dovendo il tempo al tempo mantener la medesima proporzione che la resistenza del mezzo alla resistenza dell'altro mezzo, ed essendo che la proporzione che ha la resistenza alla nulla resistenza, la medesima ha il tempo al non tempo, il medesimo mobile per lo spazio di nulla resistenza si doverà muovere in non tempo, cioè in instante: ma l'acqua e l'aria, per detto del Sig. Galileo, son tali: adunque in esse si doverà fare il moto instantaneo. 20

Qui, primieramente, io potrei concedere al Sig. Grazia tutta questa dimostrazione per bella e buona, ed avvertirlo solamente che ella non conclude niente contro al Sig. Galileo, perchè egli non ha mai negato esser nell'aria e nell'acqua resistenza tale onde 'l moto ne venga ritardato, anzi l'ha molte volte affermato, e solo ha negato tal resistenza dependere[1] dalla divisione; talchè tutta la demostrazione del Sig. Grazia è buttata via, e gli resta, nè più nè meno[2], come prima a provar che tal resistenza proceda dalla difficultà alla divisione. Ma non voglio lasciar il Sig. Grazia con sì poco guadagno, ma gli voglio mostrare come l'addotta dimostrazione è fallacissima, perchè si fonda 30

---

[1] La stampa: *dependente*.

[2] La stampa: *nè di più nè meno*.

sopra una supposizion falsa: la quale è che i tempi de' movimenti del medesimo mobile per eguali spazii di mezzi di diversa resistenza abbino fra di loro la medesima proporzione che le resistenze di essi mezzi; o se vogliam con Aristotile medesimo parlar in termini più chiari, diremo esser questa, che le velocitadi dell'istesso mobile in diversi mezzi abbino fra di loro la medesima proporzione che le sottilità di essi mezzi; come, per essempio, se l'aria è sei volte più sottile e men resistente dell'acqua, un medesimo mobile si moverà sei volte più velocemente nell'aria che nell'acqua: il quale assunto, preso
10 e non dimostrato da Aristotile, è falso. E per far che voi, Sig. Grazia, restiate capace della sua falsità, mi sforzerò, quanto sarà possibile, di ridurla a chiarezza [1].

Se le velocitadi dei mobili per aria alle velocitadi dei medesimi nell'acqua avesser la medesima proporzione che la sottilità dell'aria alla sottilità dell'acqua, ne seguirebbe, per la proporzion permutata, che le velocità di due mobili per aria avesser fra di loro la medesima proporzione che le velocità dei medesimi nell'acqua. Ora, pigliate due palle eguali di mole, ma una di materia molto più grave dell'acqua, come sarebbe, v. g., di piombo, e l'altra di materia tanto
20 poco più grave dell'acqua [2], che ella si muova in quella dieci volte più tarda del piombo; la quale [3] di necessità sarà di una materia più grave di tutti i legni che galleggiano, dovendo ella descender nell'acqua, e però sarà, v. g., più grave dell'abeto. Se, dunque, una palla di piombo si muove in acqua dieci volte più velocemente d'una palla

---

[1] Qui Galileo aveva scritto dapprima, e poi egli stesso cancellò, il tratto che appresso: « Supponete, v. g., che l'aria sia dieci volte più sottile dell'acqua, onde, per l'assunto preso, un mobile, come, per esempio, una palla di piombo, che passa, v. g., 20 braccia d'aria in 4 battute di musica, passerà altrettanta profondità d'acqua in battute 40: prendete poi un'altra palla di qualche materia poco più grave dell'acqua, perlochè ella molto lentamente in quella descenda, come dire dieci volte più tardamente che 'l piombo; e sia, per esempio, una palla di rovere, sì che questa consumi nella medesima acqua 400 battute di musica: or questa nell'aria si doverà muovere, conforme alla supposizione, in battute 40, dove la palla di piombo si moveva in 4: la qual cosa è del tutto impossibile; perchè un solido che nell'acqua descendesse 10 volte più adagio del piombo, nell'aria poi non descenderà altramente dieci volte più adagio del medesimo piombo, ma nè anco una mezza volta ».

[2] Prima Galileo aveva scritto: « e l'altra di materia poco più grave dell'acqua », e quindi continuava con queste parole, che sono cancellate: « come, per esempio, di bossolo, sì che questa descenda nell'acqua molto più tardamente che l'altra di piombo, e non è dubbio che si ».

[3] Qui séguita, pur di mano di Galileo e cancellato: « ponghiamo che sia una palla di bossolo ».

che sia di materia più grave dell'abeto, adunque bisognerà che una palla di piombo si muova anco per aria dieci e più volte più velocemente che una d'abeto; cioè che se una palla di piombo vien, per essempio, da un'altezza di 100 braccia in 6 battute di musica, bisognerà che una d'abeto consumi nella medesima altezza più di 60 battute: la qual cosa è falsissima; anzi, se voi ne farete la prova, troverete che, consumando quella 6 battute di tempo, questa non ne consumerà nè anco 7. Ma più vi voglio dire: se l'assunto d'Aristotile fusse vero, tutti i corpi che descendono per aria, descenderebbono ancora per l'acqua; perchè qualunque proporzione abbia la sottilità dell'aria a quella dell'acqua, la medesima averà ogni velocità d'un mobile per l'aria a qualche altra velocità, e questa sarà propria di quel tal mobile in acqua. E perciò[1], posto, v. g., che la sottilità dell'aria sia decupla alla sottilità dell'acqua, cioè che l'acqua abbia un grado di sottilità, e l'aria dieci, considerate, per esempio, che una palla di sughero descende per aria, diciamo, con venti gradi di velocità: ora io vi domando: Se il sughero per aria, la quale ha dieci gradi di sottigliezza, descende con 20 gradi di velocità, quanta sarebbe la sottigliezza di un mezzo, nel quale il medesimo sughero descendesse con due soli gradi di velocità? Bisogna necessariamente, se l'assunto d'Aristotile è vero, che voi rispondiate che ella sarebbe una sottigliezza d'un grado. Adunque il sughero descende per il mezzo che ha un grado di sottigliezza; ma tanta ne ha l'acqua; adunque, descendendo il sughero per l'aria, descenderà ancora per l'acqua: il che è falso e inconveniente. Vedete dunque, Sig. Grazia (se però voi avete capite queste ragioni, † del che io grandemente dubito ↓) quanto bisogni andar cauto nell'ammettere le proposizioni anco d'Aristotile medesimo.

A stravaganti termini si lascia condurre il Sig. Grazia dal desiderio di contrariare al Sig. Galileo. Aveva il Sig. Galileo prodotta certa esperienza per provar che nell'acqua non è resistenza alcuna all'esser divisa: il Sig. Grazia dice che tale esperienza dimostra tutto l'opposito; e nel venire a far ciò manifesto, non prende più altramente l'esperienza del Sig. Galileo, ma una molto diversa, e, per accrescer l'errore, la prende tale, che nè anco conclude nulla contro al Sig. Galileo. L'esperienza si vede trascritta e confutata dal Sig. Grazia

[1] La stampa: *E più*.

alla facc. 53 [pag. 414, lin. 29-35], dove egli così scrive: *Ma venendo alla terza ragione del Sig. Galileo, fondata sopra l'esperienza d'una falda di cera che sia così eguale in gravità all'acqua che resti sotto la superficie di essa, la quale con un gran di piombo si fa profondare, ed essendo nel fondo, levatogli quel poco di peso se ne torna a galla; dico che questa esperienza prova agevolmente la resistenza dell'acqua. Imperochè, se piglieremo la medesima cera e la ridurremo in una palla, si vedrà quanto più veloce si muove la palla nel salire e nello scendere, che non farà la piastra.* Ma, Sig. Grazia, l'esperienza d'una falda di cera, che con l'aggin-10 gnergli un grano di piombo va al fondo e col detrarlo viene a galla, è molto diversa dal far d'un pezzo di cera ora una falda ed ora una palla, e mostrar che la palla si muove più velocemente: questa è vera, e conceduta e scritta dal Sig. Galileo, ma non ha che far con l'altra: bisogna, Sig. Grazia, che voi vi difendiate da quella (e arete fatto l'impossibile), e che voi dimostriate (volendo far manifesto che l'esperienza del Sig. Galileo sia contro di lui) che il divider l'acqua, che fa una falda larghissima con ogni minima alterazion di peso, tanto in su quanto in giù, arguisca nell'acqua resistenza alla divisione. Ma che, oltre a questo, la vostra esperienza sia lontana assai 20 dal proposito di cui si tratta, è manifesto; perchè ella non conclude cosa alcuna contro al Sig. Galileo, il quale ha sempre conceduto nell'acqua una resistenza per la quale si ritardi il movimento delle figure spaziose, la quale è la resistenza all'esser mossa, e non all'esser divisa. Ma tale è la forza della verità, che bene spesso i suoi oppugnatori medesimi inavvedutamente la confessano e fanno palese; come appunto segue al Sig. Grazia in quello che e' soggiugne alle cose dette, scrivendo così [pag. 414, lin. 35-40]: *Non è già meraviglia che quelle piastre di cera con un grano di piombo si facciano andar al fondo, e detrattolo ritornare a galla: imperciochè fra la gravità e la leggerezza*[1] *vi è un mezzo, che è come* 30 *un punto fra due linee, il quale come si passa, agevolmente si divien*[2] *grave e leggieri; e però quel poco di piombo può cagionar questo effetto.* Questo discorso è tutto vero, ma † direttamente ↓ contrario all'intenzion dell'Autore, e favorevole alla dottrina del Sig. Galileo. Imperochè io primieramente domando al Sig. Grazia, in virtù di che cosa egli crede che quella falda di cera superi la resistenza che hanno le parti dell'acqua

---

[1] La stampa: *e leggerezza.*

[2] La stampa: *agevolmente divien.*

all'esser divise, tanto quando ella vi descende come quando ella vi ascende? Certo che egli dirà, la gravità superar tal resistenza nel descendere, e la leggerezza nell'ascendere, perchè così scrive qui e così dice Aristotile, e così bisognerebbe che seguisse di necessità, quando tal resistenza vi fosse. Domando secondariamente, quale egli stima che sia misura proporzionata per misurare la grandezza di una resistenza? Non credo che egli mi negherà, la quantità della forza che vi bisogna per superarla esser misura molto accomodata: onde grandissima diremo esser la resistenza di una catena di ferro all'essere strappata, perchè mille libbre di peso non la rompono; poca quella 10 d'uno spago, perchè appena sostiene dieci libbre; piccolissima quella di un filo di ragnatelo, quando centomila di tali fili non reggesser mezz'oncia di peso. Passo alla terza interrogazione, e gli domando quanta egli crede che sia la gravità di quella falda quando ella descende nell'acqua, e quanta la sua leggerezza allor che ella vi sormonta? È forza rispondere che la gravità sua, dico accompagnata col piombo, sia minore che quella del grano di piombo solo, poichè levato via 'l piombo, ella non solo non resta grave, ma si mostra leggiera, movendosi in su; ma ben tal leggerezza è piccolissima, poichè non resiste al peso di un grano di piombo ↑ che la spinga in giù. ↓ La resi- 20 stenza, dunque, Sig. Grazia, che hanno le parti dell'acqua all'esser divise è così poca, che cento milioni di esse parti, cioè tutte quelle sopra le quali calca la falda di cera, non bastano a resistere a tanta forza quanta depende dalla gravità di mezzo grano di piombo, ma cedono e si lasciano dividere tanto per l'in giù quanto per l'in su: ed accomodatevi pure a dire che ella sia non solamente poca, ma nulla; perchè fate pur, con l'ampliar la figura, che ella posi sopra parti innumerabili [1], e diminuite il grano del piombo quanto vi piace, sempre seguirà l'istesso effetto. Tanta è, dunque, la resistenza alla divisione in tutta la profondità dell'acqua. A voi ora toccherà di tro- 30 vare il modo di accrescergliela tanto nelle parti superficiali, che elleno non si lascino dividere dalla medesima falda, aggravata non solo da quel grano di piombo, ma da dieci, da cento e da mille; chè tanti e molti più se ne possono far sostenere a una falda di materia più grave dell'acqua, che galleggi come l'assicella d'ebano. E voglio,

[1] Qui Galileo aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: « (se ben sempre sarebbono infinite, se l'acqua, come voi credete, fusse un continuo) ».

con questa occasione, tentar di cavarvi d'errore, col mostrarvi l'incompatibilità di due vostre proposizioni, le quali voi reputate amendue vere. Voi dite che l'acqua è un continuo, e che le sue parti resistono alla divisione: ma se questo fusse, la predetta falda, spinta da qualsivoglia gran peso, non sarebbe potente a dividerle, perchè, essendo le parti del continuo innumerabili, per piccola che fusse la resistenza in ciascheduna nel separarsi dall'altra, ad immensa forza potrebbono resistere; al che contraria l'esperienza. Onde mi par di mettervi in necessità di confessare, la resistenza delle parti dell'acqua alla divisione
10 esser nulla: e se questo è, è forza che niente vi sia che a divider s'abbia; e se niente si ha da dividere, è manifesto non vi esser continuità alcuna, ed in ultima conseguenza l'acqua esser un contiguo, e non un continuo.

Io vengo tal volta in opinione che questi signori oppositori del Sig. Galileo si legassero, avanti che vedessero il suo trattato, con qualche saldo giuramento a dover contradire a tutto quello che egli avesse scritto, e che lettolo poi, per non divenire periuri, si sieno lasciati traportare a scrivere estremi spropositi, quali sin qui si son veduti esser questi del Sig. Grazia: dai quali non degenera punto
20 questo che segue. Egli, raccontando, e poi confutando, la quarta ragione del Sig. Galileo, scrive così [pag. 414, lin. 40 — pag. 415, lin. 8]: *Era la quarta ragione, che una trave molto grande si muove traversalmente per l'acqua tirata da un capello; onde non pare che l'acqua abbia alcuna resistenza, se non può resistere alla forza fattagli mediante un minimo capello. Alla quale esperienza si deve avvertire, che le cose che si trovano nella superficie dell'acqua, anzi che son mezze in aria e mezze in acqua, non occupando loro molta acqua, si possono muovere per il traverso agevolmente; e quelle che molto si profondano sotto il livello della superficie dell'acqua, si muovono meno agevolmente, per occupare molto di essa: onde*
30 *avviene che ogni minima forza possa muovere queste, e non quelle.* Questo, Sig. Grazia, è un discorso che cammina benissimo; ma come non vi accorgete voi che, a concluderlo ed applicarlo, egli è direttamente contro di voi? Voi dite che le cose che occupano manco acqua, più agevolmente si muovono che quelle che ne occupano molta; ma quella superficie d'una meza trave, che incontra l'acqua che ella ha da dividere, non è ella maggiore mille volte che la superficie della tavoletta d'ebano? e pur tal forza muoverà quella, che altra mille volte

maggiore non caccierà in fondo questa. Vedete, dunque, che altra cosa è quella che ritien l'assicella sopra l'acqua, che la resistenza alla divisione. Se l'esser quella trave meza, e non tutta, sotto 'l livello dell'acqua vi pare che renda nulla la ragion del Sig. Galileo, caricatela tanto che ella stia sotto tutta, o vero faten' una di materia più grave, chè voi troverete che il medesimo capello la moverà. Io ho gran sospetto che voi stimiate che ogni tutto sia maggiore non solamente d'una sua parte, ma d'ogni parte di qual si voglia altro tutto, e che una colonna intera sia maggiore d'una meza montagna.

Séguita nell'istesso luogo il Sig. Grazia di persister sempre nella 10 medesima equivocazione, per non aver mai potuto capire che altra è la resistenza all'esser diviso ed altra all'esser mosso, e come quella è negata nell'acqua, e questa conceduta, dal Sig. Galileo, al quale egli vuole attribuire gli errori suoi; e dice, in questa medesima facc. 54 [pag. 415], che egli da per sè stesso s'impugna nel voler render la ragione perchè i navilii hanno bisogno di tanta forza all'esser spinti con velocità, se nell'acqua non è resistenza, e scrive così [lin. 16-28]: *Onde a ragione il Sig. Galileo da per sè s'impugna, ricercando qual sia la cagione, se l'acqua non ha resistenza, che i navilii hanno di bisogno di tanta forza di vele e di remi a muoversi ne' laghi stagnanti e nel mar* 20 *tranquillo: e rispondendo a questo dubbio, par che supponga una proposizione dimostrata da Aristotile, che tutto quello che si muove, si muove in tempo. Ma avvertisca il Sig. Galileo, che questa proposizione depende da quel principio che egli niega, cioè dalla resistenza de' mezzi: imperciochè se l'aria e l'acqua non avessero resistenza, seguiterebbe, in dottrina d'Aristotile, che tutto quello che si muove in esse, si dovesse muovere in uno instante; e perciò quando il Sig. Galileo dice, che non avendo l'acqua resistenza quello che si muove in essa, si muove in tempo, pare che da per sè stesso destrugga le sue conclusioni, non avvertendo che piglia le proposizioni demostrate da Aristotile mediante i principii che egli niega.* Sono 30 in questo discorso molti errori. Prima, il Sig. Grazia, per mio parere, commette un'equivocazione nel convertire in mente sua una proposizione non convertibile; perchè, se bene è vero che le conclusioni delle quali si adduce buona e necessaria dimostrazione non possono essere se non vere, non per questo per il converso è necessario che d'ogni conclusion vera qualunque prova si arrechi sia buona e necessaria: e però, se bene il moto farsi in tempo è conclusion vera,

non per questo ne séguita che la dimostrazione addottane da Aristotile debba esser necessaria e dependente da vere supposizioni. Anzi già si è dimostrato che le velocità dell' istesso mobile in diversi mezzi non seguono la proporzione delle resistenze di quelli; e come questo non è, resta senza efficacia l' illazione: « Qui non è resistenza alcuna, adunque ci sarà velocità infinita », perchè, oltre al già detto, quando tal progresso fosse concludente, io necessariamente concluderei che un corpo grave che si muova, v. g., per aria, non potrà mai in alcun mezzo quietare; perchè se la sua velocità decresce secondo che si
10 accresce la resistenza del mezzo, bisognorà per indur l' infinita tardità (qual è la quiete) trovar infinita resistenza, la qual non si trovando, non si potrà parimente conseguir la quiete. Erra poi, secondariamente, il Sig. Grazia dicendo che il Sig. Galileo neghi la resistenza nell'acqua o nell' aria; anzi, come ormai cento volte si è detto, egli la concede, e la concede tale, che benissimo può ritardare il moto: ma questa non è resistenza alla divisione, ma sì bene all' esser mossa e alzata.

Passando il Sig. Grazia, nella facc. 55 [pag. 416], a voler dimostrar che l' acqua sia un continuo, e non un contiguo, fonda la
20 sua prima ragione sopra una definizione, dicendo [lin. 4-5] *quello chiamarsi un corpo continuo, che ha un medesimo movimento;* soggiugne poi [lin. 9-15]: *Onde se noi ritroveremo che le parti dell'acqua si muovino d' un istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto che l' acqua sia un corpo continuo. Ma questo si vede manifestamente: imperciochè cadendo una gocciola d' acqua in terra, veggiamo tutta d' un medesimo movimento unirsi in sè stessa: il che non segue dei corpi contigui; come, se noi gettassimo in terra un monticello di rena o di polvere, ella non solo si unirà insieme, ma si sparpaglierà.* Io credo che questa prima ragione del Sig. Grazia sia per esser bisognosa di molte limitazioni e distin-
30 zioni, come interviene ai discorsi mal fondati. E prima, dicendo egli, continue essere le cose che si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo, cento mila cose sono in una nave, le quali si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo; adunque saranno continue, il che è falso: bisogna dunque venire a qualche distinzione. Secondariamente, quando questa dimostrazione concludesse assai, proverebbe solamente, le gocciole dell' acqua esser corpicelli continui, cadendo unite; ma se quello che nel moto si disunisce e sparpaglia

non è un continuo, veggasi quel che fanno l'acque cadenti da grandi altezze e in gran quantità, e poi si determini quello che si ha da statuir di loro, conforme a questa dottrina. Ma se il Sig. Grazia si fosse abbattuto a veder un' acqua cadente da un' altissima rupe arrivar in terra la maggior parte dissoluta in minutissime stille, minori assai de' grani di rena, non arebbe nè anco delle gocciole così assertivamente pronunziato †quello che ne afferma:↓ qui, dunque, parimente bisognerà altra limitazione. Terzo, se continuo è quello le cui parti si muovono d'uno stesso movimento, quello necessariamente le cui parti non si moveranno dell' istesso movimento non sarà continuo. Ora considerinsi gli effetti dell' acque che noi comunemente veggiamo muoversi; chè io fermamente credo che tutti contrarieranno al Sig. Grazia. Il quale primieramente afferma, alla facc. 82 [pag. 436, lin. 12-15], esser diversi laghi, come quel di Como, di Garda, etc., sopra dei quali passano varii fiumi senza mischiarsi; onde bisognerà dire, l'acqua superiore non si continuare con quella di sotto. Ma più: d'un istesso fiume corrente non si muovono più velocemente le parti di sopra che quelle di sotto? non ve ne sono altre che si torcono a destra, altre a sinistra, altre che ritornano in dietro[1], e altre che si volgono in giro? non ve ne son di quelle che s'alzano, mentre che altre se n'abbassano, e che in mille maniere si confondono? e in questi tanto varii rivolgimenti, e nel passar che fa un fiume corrente sopra un' acqua stagnante, non è egli necessario che le parti vadano in mille guise mutando accompagnature, ed ora sien con queste ed ora con quell'altre? e se questo è, non è necessario che continuamente si vadano mutando i toccamenti? Certo sì; perchè se le minime particelle dell' acqua facesser con le loro aderenti sempre gl'istessi contatti e nel medesimo modo, non seguirebbe alcuno delli accidenti narrati. Ma il mutar toccamenti è delle cose che si toccano, e le cose che si toccano son contigue; adunque, Sig. Grazia, poichè le parti dell' acqua, come voi sentite e concedete, non si muovono d'un istesso movimento, è forza che loro non sien continue, per la vostra medesima definizione.

Segue appresso la seconda ragione, e dice [pag. 416, lin. 15-22]: *Anzi il Sig. Galileo dimostra per sensibile esperienza, che l'acqua s'attacca alle cose terree che di quella si traggano; il che non può seguire se l'acqua*

---

[1] La stampa: *in dentro.*

non è corpo continuo: imperciochè i corpi contigui, non essendo uniti, non possono reggersi l'un l'altro, come nella polvere si vede. Adunque se alla falda del piombo del Sig. Galileo s'attacca un'altra falda d'acqua, sarà necessario che l'acqua sia continua; non si vedendo la cagione perchè le parti indivisibili dell'acqua si possino unire insieme in quella falda, essendo contigue. Se io ben comprendo la mente del Sig. Grazia, egli concede che due corpi possino col solo contatto star congiunti e reggersi l'un con l'altro, purchè loro in sè stessi sieno continui, e non contigui solamente, come la polvere; e fors' a ciò ammettere l'induce l'aver veduto due marmi piani ben lisci, o vero due specchi sostenersi scambievolmente l'un con l'altro col solo toccamento. Ed io di tanto mi contento, perchè è vero, e come tale non può mai contrariare ad un altro vero; ma solamente, non bene inteso nè bene applicato, può eccitare, nella mente di chi l'usa male, opinioni fallaci[1], come parmi che sia accaduto al Sig. Grazia. Il quale doveva, primieramente, considerare che non ogni due corpi che si toccano rimangono attaccati in modo che possino sostenersi, ma solamente quelli che talmente adattono le lor superficie, che tra esse non resta corpo alcuno di parti sottili e fluide, quale massimamente è l'aria; onde non è meraviglia se le parti della polvere o dell'arena non si sostengono, poichè non fanno contatti esquisiti, e tra loro media molt'aria. Ma quando il contatto è esquisito, non solamente due corpi, ma dieci e cento si sosterranno; perchè se una piastra di marmo ben liscia ne sostien un'altra grossa, v. g., due dita, segandosi questa in cento sottilissime falde, e ciascuna di superficie esquisitamente pulita, non è dubbio che la superiore è bastante di sostener con il contatto tutto 'l peso delle cento, perchè l'istessa gravità sosteneva avanti che fussero segate; la seconda poi con un simil toccamento reggerà più facilmente il peso delle altre 99, e la terza molto meglio le rimanenti 98, e così di mano in mano ciascuna delle seguenti più agevolmente sosterrà il restante, sendo sempre manco in numero e, per conseguenza, in gravità. È anco, di più, manifesto, che chi dividesse la seconda falda in mille pezzetti, ciascheduno col suo contatto si attaccherà alla prima; e divise le altre similmente, ogni particella aderirà alla sua superiore, e tutte in somma rimarranno attaccate: ma, sì come due tali falde resiston al separarsi, così da pochissima

[1] La stampa: *di chi l'usa male opinioni, e fallaci.*

forza si lascian muovere superficialmente l'una sopra l'altra, non trovando, per la lor pulitezza, intoppo alcuno che gli vieti lo sdrucciolare tra loro speditamente. In oltre è ben notare che, quando questi corpicelli fussero anco di figura rotonda o di molte faccette, ma tanto piccolini che gli spazii lasciati tra loro fossero, per la loro angustia, incapaci delle particelle minime dell'aria, eglino parimente, mediante il solo toccamento, resterebbon congiunti, ancorchè essi contatti fossero secondo minime superficie. Ora, se il Sig. Grazia intenderà che le particole minime dell'acqua sieno così piccole che non ammettino ne' lor meati le particole dell'aria, e sieno, di più, o rotonde, o della 10 figura che piacque attribuirle a Platone, doverà in lui cessar la meraviglia, come tra loro possino, col semplice toccamento, sostenersi: se bene, quando egli avesse solamente considerato più attentamente la sua propria scrittura, arebbe veduto molto più chiaramente la soluzione del suo dubbio, che l'occasione del dubitare; perchè, se tanta mole di acqua col solo contatto aderisce e vien sostenuta da una falda di piombo, qual causa gli rest'egli di meravigliarsi che per simil toccamento le particelle minime dell'acqua si sostenghino fra di loro? Io non credo però che egli creda, che dell'acqua e del piombo si faccia un continuo, nè che le superficie loro faccino altro che toccarsi † sem- 20 plicemente. ↓ Vegga, dunque, l' inefficacia delle sue ragioni.

Adduce, alla medesima facc. 56 [pag. 416], un' altra ragione per prova della sua opinione, e scrive [lin. 26-32]: *In oltre, il Sig. Galileo concede che la terra e le cose terree sieno corpi continui: ma deve avvertire che questo effetto dall'acqua depende; imperciochè se non fusse l'acqua, la terra, come fredda e secca, non starebbe unita, anzi resterebbe in guisa che si vede la cenere, e la sua gran mole si sparpaglierebbe. Il simile si vede nella cenere, nella farina, nella polvere e in molt'altre cose contigue, che mediante l'acqua si fanno continue. E non doviàn dire che ella sia continua?* Io non mi ricordo d'aver letto nel trattato del Sig. Galileo 30 tal cosa, nè so qual sia la sua opinione: so ben che il Sig. Grazia è molto lontano dal sapere qual è l'operazione dell'acqua nel far che le parti della farina, del gesso e di altre polveri non coerenti, diventino, non dirò già continue, ma sì bene attaccate, potendo anco a ciò bastare l'esquisito toccamento. E per conoscer il nulla concludere del suo discorso, anzi del concluder più tosto il contrario, idonea coniettura poteva essergli il veder altrettanti o più corpi, stimati da lui con-

tinui, discontinuarsi e dissolversi con l'acqua e mentre si trovano congiunti con[1] lei: dove che quelli ch'ei crede che di contigui si faccino, mediante l'acqua, continui, ciò non dimostrano se prima tutta l'acqua non si svapora e scaccia via; anzi ella medesima, rimessavi, gli discontinua e dissolve. E l'azzione, così propria dell'acqua, di astergere e mondare non depend'ella totalmente dal dividere separare e discontinuare l'immondizie? Tal che, se l'argomentar la costituzione delle parti dell'acqua da questi effetti è concludente, il Sig. Grazia da sè medesimo resta convinto.

10 Molto fuori di proposito viene accusato dal Sig. Grazia, nel fine della medesima facc. 56 [pag. 416, lin. 40 - pag. 417, lin. 6], il Sig. Galileo del non aver egli provato con sue dimostrazioni come 'l continuo si componga d'indivisibili, e risposto alle ragioni d'Aristotile in contrario; ed è tal accusa fuor del caso, avvegna che nel trattato del Sig. Galileo non cade mai questa occasione, se ben il Sig. Grazia ve la trova, scrivendo così: *Non so già ritrovare, in che maniera il Sig. Galileo voglia che i metalli si dividino quasi in parti indivisibili da i sottilissimi aculei del fuoco, e quali sien questi aculei che in esso si ritrovano; se però egli non vuole che le cose si componghino di atomi e di parti indivisibili, il che* 20 *non posso credere, come quel che repugna alle sue matematiche, le quali non concedano che la linea si componga di punti; oltre a che ci sono infinite ragioni d'Aristotile, alle quali il Sig. Galileo dovea rispondere.* Non vedete voi, Sig. Grazia, la nullità della vostra conseguenza, e una quasi vostra contradizione? qual cagione avete voi di dire che non sapete trovare quali sieno gli aculei sottilissimi del fuoco, se già il Sig. Galileo non volesse che le cose si componessero d'atomi e di indivisibili? Gli aghi, Sig. Grazia, son corpi quanti, e però son aghi; ed essendo tali, non hanno che far niente nel suscitar quistione se la composizione delle linee o di altri continui sia di indivisibili. Dove poi avete 30 voi trovato che repugni alle matematiche il compor le linee di punti? e appresso quali matematici avete voi veduta disputata simil quistione? Questa non avete voi sicuramente veduta, nè quello repugna alle matematiche.

Confutata che ha il Sig. Grazia, per quanto egli si persuade, la ragione addotta dal Sig. Galileo del galleggiar le falde gravi sopra

---

[1] La stampa: *in*.

l'acqua, e addottane la stimata vera da sè, si apparecchia, per non lasciar niente indeciso, a render ragione perchè le falde devono esser asciutte, e non bagnate; e dice che l'acqua, oltre alla resistenza alla divisione, ne ha anco un'altra, dependente dal desiderio della propria conservazione. La qual seconda resistenza mentre che io ricerco e aspetto di intendere qual ella sia, sento replicarmi la medesima prima già detta, e trovo scritto in tal guisa alla face. 58 [pag. 417, lin. 36 — pag. 418, lin. 5]: *Stando, dunque, questa proposizione* (cioè che tutte le cose hanno desiderio della propria conservazione), *avviene che tutti gli elementi devano resistere alla divisione, imperochè da quella depende il lor proprio distruggimento; conciosia che*[1] *gli elementi e i composti di quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra di loro si distruggono: onde passando l'assicella d'ebano per l'acqua, come quella che è un misto terreo, viene a corrompere qualche particella d'acqua, e perciò ella resta unita, non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la corruzzione; là dove, quando l'assicella è bagnata, si leva via questa resistenza, e perciò*[2], *non resistendo l'acqua, come quella che non sente il contrario, può l'assicella scorrere a suo piacere verso il fondo.* Qui veramente doverebbe bastar l'aver registrato questa ragione trovata dal Sig. Grazia di proprio ingegno, lasciando campo al lettore di formar da questo solo il concetto che deve aversi di tal maniera di filosofare; ma perchè ciò passerebbe senza veruna utilità di questo autore, non resterò di avvertirlo di alcuni particolari. E prima, con qual fondamento dite voi, Sig. Grazia, che dalla divisione depende il distruggimento e la corruzzione de gli elementi, mostrandoci più presto l'esperienza tutto l'opposito, cioè che l'acque e l'aria tanto meno si corrompono quanto più si dividono commovono e agitano? Forse mi direte voi che nel corrompersi gli elementi e trasmutarsi l'uno nell'altro è forza che e' si dissolvino e in conseguenza si dividino, e che perciò, se bene ci è una agitazione e commozione nell'acqua, la quale conferisce alla sua conservazione, vi è anco una dissoluzione che apporta corruzzione. Io vi concederò tutto questo, ma vi dirò che quell'effetto che si fa con metter l'assicelle e altri solidi nell'acqua, è simile a quella divisione e commozzione che fa per il conservamento, e non per la corruzzione. Come dite voi che i misti terrei col solo contatto o semplice

[1] La stampa omette le parole: *da quella depende il lor proprio distruggimento; conciosia che.*

[2] La stampa: *resistenza, perciò.*

divisione repentinamente corrompono qualche parte dell' acqua? Male starebbe l'acqua nelle conserve, ne' pozzi, ne' fiumi, ne' laghi, nel mare, dove è credibile che ella continuamente sia toccata da corpi terrei. Come è possibile che voi abbiate scritto, che passando l'assicella per l'acqua, corrompa di lei qualche parte, onde ella faccia resistenza alla divisione; e poi soggiunto, che quando l'asse è bagnata tutta, l'acqua non sente più il suo contrario, e perciò non resiste alla divisione? Io non saprei trovar altro ripiego a così gravi essorbitanze, se non il dire che nel vostro arbitrio è riposto il far che l'acqua senta o
10 non senta il suo contrario, quando piace a voi. Egli è forza che voi vi figuriate due acque fra di loro distinte, delle quali una, bagnando l'assicella, serva per difesa all'altra dalla contrarietà, sì come una pelle morta circondando una viva la difende dall'ingiurie esterne. È egli possibile scriverle maggiori? Sento rispondermi di sì, e invitarmi a legger quel che segue, che è questo [pag 418, lin. 5-10]: *In oltre, egli non è dubbio che a voler generare questo accidente ci vogliono due continui, uno è l'assicella d'ebano, l'altro è l'acqua: ma non si avvede il Sig. Galileo, che bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a far uno, perchè la superficie dell'assicella, dove che di sua natura è arida,*
20 *bagnandosi diviene umida sì come è l'acqua. Per le quali ragioni si deve credere, che la detta assicella galleggi sopra dell'acqua.* A questo, Sig. Grazia, io non voglio replicar altro, ma solo scusare il Sig. Galileo se egli non s'è avveduto che, bagnando l'assicella, di due continui se ne faccia uno. Ma essendo non meno necessarii due continui, cioè l'acqua e l'assicella, per fare il ritardamento del moto in tutta la profondità dell'acqua che per far la quiete nella superficie, dovevi voi divisargli il modo che tenete, nel caso del ritardamento, per accorgervi che dell'assicella, benchè bagnata tutta, e dell'acqua non si faccia un continuo solo, come si fa nel caso del galleggiare, e dovevi assegnare
30 la differenza tra questi due casi; sì come altresì sarebbe stato bene, che voi aveste dichiarato per qual cagione basti, per far un continuo dell'acqua e della tavoletta galleggiante, che la sua superficie di sotto solamente venga bagnata, e nell'altro caso non basti a far l'istessa continuità l'esser interamente circondata dall'acqua. † Finalmente avvertite, Sig. Grazia, che quando dite che *bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a far uno,* quella particola *quasi* importa che non si fa un continuo; sì come chi dicesse: « Gilberto è quasi

vivo », verrebbe senz'altro a significare che non è vivo, ma morto: talchè il vostro discorso resta tutto vano. ↓

Con pochissime parole si sbriga il Sig. Grazia, alla facc. 59 [pag. 418, lin. 35 — pag. 419, lin. 11], dall'obbligo di confutar tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo, attenenti al provare come ogni figura può galleggiare in virtù dell'aria contenuta dentro a gli arginetti: e la confutazione del Sig. Grazia sta nel negare due principii, come falsi, sopra i quali le dette dimostrazioni, ↑ a detto suo, ↓ si fondano; de' quali dice egli uno esser *l'aria aderente alla falda con virtù calamitica*, e l'altro che *l'assicelle abbino già penetrata la superficie dell'acqua*. Quanto al primo, io non mi son accorto che il Sig. Galileo faccia tanto fundamento sopra l'aderir l'aria alle falde natanti per virtù calamitica, che annullata tal virtù restino le sue dimostrazioni senza forza; anzi ei non la nomina mai, se non una volta come cosa introdotta da altri, ed in maniera che non opera nulla circa le sue dimostrazioni: ma gli avversarii suoi, scarsissimi di partiti, s' apprendono ad ogni minima ombra di fallacia. Però se questo principio è falso, bisogna che il Sig. Grazia dimostri che dentro gli arginetti non descenda aria o altra cosa leggiera, seguendo le falde; chè quanto alla virtù calamitica, il porla o negarla è una vanità sciocchissima. Quanto all' altro principio, ammesso che impossibil cosa sia che il Sig. Grazia vegga o intenda che le falde penetrano la superficie dell' acqua, non però è credibile che egli stimi l'istesso dei prismi e cilindri molto alti e dei coni e delle piramidi, e che a lui solo sembrino posarsi sopra la superficie dell' acqua con la punta in giù, come una trottola sopra un fondo di tamburo; ed essendo che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono per la maggior parte intorno a tali figure, nelle quali non si può dubitare se l'assunto dell'aver divisa la superficie dell' acqua abbia luogo, non dovevano esser così tutte buttate a monte; nè credo veramente che 'l Sig. Grazia l' arebbe fatto, se si fosse accorto che le trattavano d' altre figure che delle piane.

Pur ora ho detto che gli avversarii del Sig. Galileo s' attaccano, per impugnarlo, sino alla non sua virtù calamitica; ed ora il Sig. Grazia, tratto dal medesimo desiderio, non si cura di peggiorar la sua condizione per opporre al Sig. Galileo l' aver usurpati gli arginetti dell' acqua come se stessero elevati ad angoli retti, se ben sono bistondi; nè si accorge che se le dimostrazioni del Sig. Galileo concludono il

poter la poca aria contenuta tra gli arginetti, quando anco fossero angolari, sostener i solidi natanti, molto più ciò accaderà della maggior quantità d' aria compresa dentro a gli arginetti incurvati. Onde si fa manifesto che il Sig. Grazia, quanto più cerca di svilupparsi, più s' intriga.

Cominciando[1] il Sig. Grazia a esporre il testo d'Aristotile, scrive a facc. 61 [pag. 420, lin. 16-17]: *Ma le figure non son cause del muoversi semplicemente o in su o in giù, ma del più tardi o più veloce etc.;* seguitando poi d' interpetrarlo, dice che la dizione *semplicemente* si può 10 congiugnere con la dizione *figure,* e con la dizione *cause,* e con la dizione *muoversi;* tutte le quali esposizioni dice esser verissime, e niuna di esse repugnare ad Aristotile, nè alla natura di quel che si tratta: il che se sia vero o falso, e favorevole o pregiudiziale alla dottrina d'Aristotile, facilmente si può vedere. Imperochè se noi consideriamo la particola *semplicemente* e la particola *ma,* non è dubbio che quella ha natura di ampliare e, per così dire, d'universaleggiare, e questa di coartare e particolareggiare. Ora, se congiugnendo la dizione *semplicemente* con le *figure* si dirà: « Le figure semplicemente non son cause etc. », per coartare tal proposizione si doverà dire: 20 « Non le figure semplicemente prese son cause etc., ma le figure in tale o tal modo condizionate, come, v. g., le globose e non le piane, le circolari e non le trilatere etc. », overo: « Non le figure, come figure semplicemente ed in astratto, ma le figure congiunte con materia sensibile »; ed in somma quel che segue dopo la limitazione della particola *ma,* deve aver riguardo a quello che dalla particola *semplicemente* era stato ampliato. E così se si congiugnesse la dizione *semplicemente* con le *cause,* sì che il senso della proposizione importasse: « Le figure non son cause semplicemente del muoversi etc. », ristrignendo il pronunziato si doveria dire in un tal modo: « Le figure 30 non son cause semplicemente ed assolutamente etc., ma son cause per

[1] Sulla parte superiore della car. 132 r. del ms., che contiene le lin. 6-29 di questa pagina, si leggono, di pugno di GALILEO e cancellati, i due frammenti che seguono:

« Già che le dimostrazioni ed i discorsi non operano nulla, perchè non ogni cervello è atto a capirle, ci rimetteremo alla sola esperienza, della quale cantò il Poeta:

Quella che 'l ver dalla bugia dispaia,
E che può dotte far le genti grosse. »

« Il Grazia ha tanto bene inteso che cosa sia gravità respettiva e gravità assoluta, ed in somma questa materia, che ha in più luoghi scritto che 'l piombo e 'l ferro, perchè son gravi di gravità assoluta, pesano tanto nell' acqua quanto nell' aria. »

accidente o adiutrici etc. ». Finalmente, quando la particola *semplicemente* si congiugnesse col *muoversi,* sì che la proposizione sonasse: « Le figure non son cause del muoversi semplicemente e assolutamente », per limitarla si soggiugnerebbe: « ma son cause del muoversi tardo o veloce etc. ». Stanti queste cose, se il Sig. Grazia non sapeva per altro risolversi a quale dei termini *figure, cause* e *moto* si avesse a congiugner la particola *semplicemente,* doveva accorgersene da quello che segue dopo la limitazione *ma,* che è il *più tardo o più veloce,* i quali attributi non possono nel presente proposito adattarsi alle figure nè alle cause, ma solamente al muoversi, perchè nè le figure 10 nè le cause, semplicemente prese, si coartano dal veloce e tardo, ma sì bene ciò al movimento conviene. Vegga, dunque, il Sig. Grazia quanto male egli interpreti Aristotile, e quanto meglio di lui l'intenda il Sig. Galileo. Altro sproposito maggiore addoss'egli ad Aristotile, pur in questo luogo, mentre, congiugnendo la particola *semplicemente* col *muoversi,* la prende come che ella distingua il moto semplice ed assoluto, quale dicono esser l'in giù della terra e l'in su del fuoco, dal moto *secundum quid,* che dicono convenirsi a gli elementi di mezzo, e su questo falso presupposto séguita lungamente di far dir ad Aristotile e a' suoi interpreti cose che mai non pensorno[1]; come quando 20 in questo proposito, a facc. 67 [pag. 424, lin. 23-30], egli conclude che delle tre esposizioni sopradette quella di congiugnere la dizione *semplicemente* con le *figure* è da esser più seguita, come quella che è de' migliori, cioè di Temistio, di Simplicio, d'Averroe, di San Tomaso, etc., dei quali nissuno ha detto mai tal cosa, nè l'averebbe pur pensata, sendo una somma sciocchezza. E chi direbbe mai, altri che 'l Sig. Grazia, che le figure semplicemente prese, che tanto è quanto a dire prese in astratto e separate dai corpi sensibili, sien cagione di velocità o di tardità? poichè intese in tal modo nulla possono operare, e niuna comunicanza hanno con movimenti o con le materie naturali?[2]. 30

4-5. *muoversi in su o in giù solamente o del muoversi tardo o veloce etc. Stanti* —

[1] Qui Galileo aveva prima scritto, e poi cancellò, quanto segue: « le quali tante sono in numero, che troppo tedio ed inutil fatica si spenderebbe per confutarle tutte ».

[2] Sul margine superiore della car. 132 *t.* del ms., la quale contiene le lin. 29-30 della pag. 737 e le lin. 1-30 della presente pag. 738, si legge, di pugno di Galileo, questo frammento:

« Al p[adre] Camp[anella]. Io stimo più il trovar un vero, benchè di cosa leggiera, che 'l disputar lungamente delle massime questioni senza conseguir verità nissuna. »

Affaticasi il Sig. Grazia, ancora a facc. 68 [pag. 425, lin. 1-18], per salvare il testo d'Aristotile, come che il filosofare altro non sia che il solo procurar d'intender questo libro e sottilizar per difenderlo dalle sensate e manifeste esperienze e ragioni in contrario: e venendo al problema dell'ago, che pur si vede galleggiare contr'al detto del Filosofo, e non approvando l'interpretazion di chi ha detto che l'ago si deve intender esser messo per punta e non a giacere (non perchè e' non accettasse questa ancora, per mio credere, per un ultimo refugio, ma perchè gli par che ci sia di meglio), dice, prima, che si
10 deve intender di un ago tanto grande che non stia a galla, e questo è forse il manco male che si possa dire; ma, non contento di questo, aggiugne che, quando bene le parole d'Aristotile non potessero ricever altro senso se non che parlasse di aghi sottili i quali galleggiassero, non per questo sarebbe difettoso; imperciochè e' mostra che qualsivoglia materia, benchè gravissima, e di qualsivoglia figura, riducendosi a tanta piccolezza che per la poca gravità non possa fender la continuità dell'acqua, sopranuota, e che perciò Aristotile non ha tralasciato tal problema, ma l'ha compreso sotto la conclusione universale delle cose gravi che galleggiano non per la figura ma per la
20 piccolezza. La qual difesa non si deve ammettere in conto alcuno, come troppo pregiudiciale alla dignità d'Aristotile, il quale sicuramente non ha auto in animo di dir simile sciocchezza. E come volete voi, Sig. Grazia, che uomo sensato dica, che gli aghi che noi veggiamo galleggiare, galleggino non per la figura, ma per la piccolezza e minima gravità? non vedete voi che, se questo fusse, la medesima quantità di ferro dovrebbe nè più nè meno stare a galla ridotta in qualsivoglia altra figura? il che è falsissimo, perchè se voi del ferro di un tal ago ne farete un globetto o un dado o altre tali figure raccolte, tutte si affonderanno. Adunque l'ago non galleggia per la
30 piccola quantità e per il poco peso, ma per la figura, come le falde medesime, conforme alla vostra opinione. Ma più [1] vi voglio dire, che se voi piglierete un'oncia di ferro e lo tirerete in un filo sottile com'è un ago comune, egli, disteso su l'acqua o tessuto in foggia d'una rete, starà a galla non meno che se fusse una falda; e non solo un'oncia, ma una libbra e cento, così accomodate, si reggeranno.

---

[1] La stampa: *poco peso, ma come le falde medesime. Ma più.*

Non può, dunque, Aristotile addur per causa di tal accidente la piccolezza, ma gli bisogna ricorrere alla figura. Ammettete, dunque, che Aristotile si è ingannato nel fatto, credendo che solo le figure larghe, ma non le lunghe e strette, possino esser causa del galleggiare; e non vi affaticate per liberarlo da questo lieve fallo, perchè al sicuro voi lo fareste incorrere in molto maggiori, se per caso le vostre interpretazioni venissero ricevute per conformi alla sua mente.

Trovandosi da diversi espositori d'Aristotile diversamente portato un termine nella quistione: « Onde avvenga che alcuni corpicelli minimi vanno notando anco per l'aria », dei quali alcuni, tra simili corpicelli pongono l'arena d'oro, e altri leggono non l'arena, ma le foglie d'oro battuto; il Sig. Galileo, per prender la parte più favorevole per Aristotile, aveva preso le foglie, e non l'arena, vedendosi quelle tutto 'l giorno andar vagando per l'aria, e questa non mai. Ma il Sig. Grazia, al quale non si può usar cortesia, per impugnar il Sig. Galileo, se ben prima erano di ciò colpevoli Averroe, Simplicio ed altri, vuol l'arena, e non le foglie. Ma quel che è più ridicoloso, vedendo come malamente si poteva sostener che l'arena o la limatura d'oro vadia notando per aria, dice che Aristotile ha detto *per l'acqua,* e non *per aria,* se ben tal cosa non si trova nel suo testo. Circa questo particolare si diffonde alla facc. 69 e 70 [pag. 426, lin. 3 — pag. 427, lin. 16]; ma perchè questa è cosa che sta in fatto, e ciascuno se ne può chiarire, non ci dirò altro. Solo avvertirò il Sig. Grazia del particolare[1] che desidera sapere dal Sig. Galileo, alla detta facc. 70, dove[2] [pag. 427, lin. 12-16] egli scrive così: *E notisi che il Sig. Galileo dice che i globetti del piombo e gli aghi soprannuotino nell'acqua, ed ora nega che la polvere sopra di quella galleggi: ora io desidererei sapere perchè quelli e non questa soprannuota, se quelli son più gravi che questa; onde pare che 'l Sig. Galileo fusse in obbligo di dimostrare perchè questa differenza in questi suggetti si ritrova.* Ora sappia il Sig. Grazia, per suo avvertimento, che avendo il Sig. Galileo letto in Aristotile che la polvere di terra e le foglie dell'oro vanno notando per l'aria; ed avendo inteso che il dir *per aria* voglia dir *per la profondità dell'aria,* e non *sopra la sua superficie,* tanto remota da noi che veder non la possiamo, nè forse vi arriva la polvere; disse che tali cose non si

[1] La stampa: *de' particolari.*

[2] La stampa: *alla detta facc., dove.*

sostengono non solamente nell'aria, ma nell'acqua, pigliando l'acqua nel modo stesso che si è presa l'aria, cioè per la profondità dell'acqua: talchè dicendo egli che gli[1] aghi e i piccoli globetti di piombo galleggiano nella superficie dell'acqua, e che la minuta polvere non si sostiene per la profondità dell'aria nè per quella dell'acqua, ha parlato bene, ma è stato male inteso dal Sig. Grazia[2].

Stimò Democrito, che del non descendere al fondo per l'acqua alcune materie distese in falde sottili, che in figura più raccolta si sommergono, ne fosser cagione gli atomi ignei, che continuamente, 10 conforme alla sua opinione, ascendono per l'acqua, li quali, urtando in gran copia in tali falde larghe, possono sospignerle in alto, il che non può far piccola quantità dei medesimi, che si oppongono alle figure più raccolte; ed alla obiezzione che alcuno gli averebbe potuto far contro, dicendo che tale effetto dovrebbe accader più nell'aria che nell'acqua, egli rispondeva, ciò non accadere perchè i detti atomi nell'acqua vanno più uniti, e nell'aria si sparpagliano. Fu dal Sig. Galileo anteposto tal discorso di Democrito, recitato da Aristotile nel fine del quarto del Cielo, a quello d'Aristotile medesimo in questo luogo, e fu opposto ai detti d'Aristotile, come nel trattato del Sig. Galileo 20 si vede. Ora il Sig. Grazia, per opporsi al Sig. Galileo in questi particolari, scrive alla facc. 74 e 75 [pag. 430, lin. 22-38] così: *Essendo l'instanza di Democrito, s'ingannerà Democrito, e non Aristotile: ma avverta il Sig. Ga-*

---

[1] La stampa: *dicendo, gli.*

[2] Qui Galileo aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: « Aveva scritto il Sig. Galileo, per iscusa di Democrito dall'accusa d'Aristotile, che i corpi gravi meno pesano nell'acqua che nell'aria, sì che tal uno che in aria peserà 10 libre, in acqua non peserà mez' oncia, e però che da minor forza potrà esser sostenuto in acqua che in aria. A queste cose opponendosi il Sig. Grazia, scrive, alla facc. 75 [pag. 430, lin. 25-28], così: *Imperciochè il piombo e 'l ferro son gravi di gravità assoluta; e il Sig. Galileo argumenta dicendo, che tal corpo peserà cento libre, che nell' acqua sarà leggieri: ma questi sono di gravità respettiva: adunque l'argumento non conclude.* Avendo per tante esperienze conosciuto quanto il Sig. Grazia sia facile a cangiar le sue proposizioni, e bene spesso nelle contrarie, non ardirei di risolvermi a dire, con qual fondamento egli in questo luogo affermi, il piombo e 'l ferro esser gravi di gravità assoluta, e massime avendo egli altre volte nominata la terra e 'l fuoco solamente, quella grave assolutamente e questo assolutamente leggiero; onde averei creduto che de i misti egli non avesse auto a pronunziar l'istesso. Ma perchè io non fo un caso al mondo de i nomi, nè ho bisogno di raccòr minuzie per reprovar la scrittura del Sig. Grazia, lascio ch' egli nomini le cose a suo modo, e crederò ch' egli così gli chiami perchè descendono, come la terra, per tutti gli altri 3 elementi, o perchè e' sieno terrei a predominio, chiamando poi gravi di gravità respettiva quelli che descendessero in aria, e ascendessero e fussero leggieri in acqua ».

lileo, che nè l' uno nè l' altro s' inganna, dicendo che le piastre del ferro e del piombo più si doverebbono sostenere nell' aria che nell' acqua, stando l' opinione di Democrito. Imperochè il piombo e il ferro son gravi di gravità assoluta; e il Sig. Galileo argumenta dicendo, che tal corpo peserà cento libbre, che nell' acqua sarà leggieri: ma questi son di gravità respettiva: adunque l' argumento non conclude. Anzi le falde del ferro e del piombo, sendo gravissime, tanto saranno grave nell' aria che nell' acqua: il che per esperienza agevolmente si può provare. E per far ciò, piglisi tanto piombo che ne l' aria contrappesi due libbre; dico che nell' acqua lo contrappeserà: e questo addiviene perchè è grave di gravità assoluta. Ma se 10 *si metterà una bilancia nell' acqua e l' altra nell' aria, quella dell' aria peserà più per la resistenza: imperciochè la resistenza dell' acqua sostenendo quella bilancia che è in essa, viene a diminuire il peso; e quindi avviene che molte machine nell' acqua son sostenute da minor forza che nell' aria, trattando sempre della gravità non assoluta. Concludasi, dunque, che nel particolare del Sig. Galileo, se nessuno ha filosofato male, egli è stato Democrito, e non Aristotile, se bene io direi che in questa instanza niuno di loro avessi mal filosofato.* Questo è di quei luoghi del Sig. Grazia, che per la multiplicità degli errori può sotto molte classi esser riposto; dal che mi asterrò, per non l' aver a trascrivere tante volte. 20

E prima, egli dice che l' instanza contro a Democrito non è fatta da Aristotile, ma dall' istesso Democrito: il che è falso; perchè, se ben Democrito mosse l' instanza, la risolvette ancora; ed Aristotile, reprovando la soluzione, tornò a farsi forte sopra la medesima instanza, ed a reputarla efficace, e l' usò contro a Democrito, come apertamente si vede nel testo.

Secondariamente, erra il Sig. Grazia con doppio errore nel dire che *nè Aristotile nè Democrito s' ingannino, dicendo che le piastre del ferro e del piombo più si doverebbono sostener nell' aria che nell' acqua, stando l' opinione di Democrito:* erra, dico, prima, per non intendere 30 quello che dica Democrito, il quale non dice che tali piastre più si devino sostener in aria che nell' acqua, anzi dice tutto 'l contrario, e risponde a chi volesse dire in quel modo, che è Aristotile solo, e non Aristotile e Democrito: erra, secondariamente, nel credere che questo non fusse inganno, stante l' opinione di Democrito; perchè, sendo l' opinione di Democrito che gli atomi ignei per l' acqua si muovino uniti ed impetuosamente, e nell' aria si sparpa-

glino, è chiaro che tali falde meglio saranno sollevate nell'acqua che nell' aria.

Terzo, che il piombo e 'l ferro sien gravi di gravità assoluta (parlo conforme alla filosofia che professa il Sig. Grazia), non resta senza qualche scrupolo: perchè egli averà altre volte detto che la terra solamente è grave di gravità assoluta, ed il fuoco leggiero assolutamente, e gli altri elementi gravi e leggieri respettivamente; talchè, sendo il ferro e 'l piombo misti de' quattro elementi, ci vuol il decreto di persona di grand' autorità per determinar ciò che si deva dir di loro. Ma 10 forse il Sig. Grazia gli vuol chiamare assolutamente gravi perchè descendono, a imitazion della terra, in tutti tre gli altri elementi: la qual cosa se è così, ogni misto che in tutti i medesimi elementi descenda, potrà dirsi assolutamente grave; il che liberamente concederò al Sig. Grazia, non facendo io difficultà nissuna nei nomi; ma ben dirò che egli in questo luogo gravemente pecca, adulterando la sentenza del Sig. Galileo, per disporla alle oppugnazioni d'un equivoco che gli vorrebbe addossare, qual sarebbe che trattandosi di misti di gravità assoluta, che anco nell' acqua per loro natura descendono, egli argumentasse prendendo corpi di gravità respettiva, quali son 20 quelli che, pesando nell'aria, son poi leggieri nell'acqua. Ma, Sig. Grazia, voi sete quello che sagacemente commettete l'equivocazione, mentre scrivete che *il Sig. Galileo argumenta dicendo, che tal corpo peserà 100 libbre, che nell' acqua sarà leggieri;* la qual cosa non si trova nel testo del Sig. Galileo, il quale, parlando solo di materie che anco nell' acqua descendino, scrive così [pag. 131, lin. 21-25]: « S' inganna, secondariamente, Aristotile, mentr' e' vuole che detti corpi gravi più agevolmente fossero da calidi ascendenti sostenuti nell'aria che nell'acqua: non avvertendo che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella che in questa, e che tal corpo peserà 10 [1] libbre in aria, che nell'acqua 30 non peserà mezz' oncia ». Ma, Sig. Grazia, il non pesar mezz' oncia nell' acqua è molto differente dall' esservi leggieri, perchè quello è scender nell' acqua, e questo sormontarvi: adunque il Sig. Galileo parla di materie, secondo le vostre fantasie, gravi assolutamente, e l' argomento suo è concludente.

Quarto, molto notabilmente s' inganna in creder che 'l ferro e 'l

[1] La stampa: *100*

piombo e l'altre materie gravissime tanto sien gravi nell'acqua quanto nell'aria, essendo vero e dimostrato che ogni mole di materia grave pesa manco nell'acqua che nell'aria, quant'è 'l peso in aria di altrettanta mole d'acqua. Ma perchè il Sig. Grazia fa meritamente più conto d'una sensata esperienza che di cento ragioni, io ancora ne farei volentieri l'esperienza che egli insegna a farne, se io sapessi ben raccòrre dalla sua descrizione come ella procede[1]. Egli primieramente mi dice: *Piglisi tanto piombo che nell'aria contrappesi due libbre:* dove io desidererei sapere di che materia hanno ad esser queste due libbre contrappesate, cioè se di ferro, o di legno, o pur di piombo esse ancora; perchè soggiugnendo egli: *dico che nell'acqua lo contrappeserà, perchè è grave di gravità assoluta,* le due dette libbre di piombo non contrappeseranno (mettendosi nell'acqua amendue i pesi) altre due libbre d'altra materia che di piombo; perchè se tal contrappeso fusse, v. g., di legno, mal potrebbe nell'acqua contrappesar due libbre di piombo, sì come l'istesso Sig. Grazia benissimo intende. Che poi, messe dall'una e dall'altra banda della bilancia due libbre di piombo, faccino l'equilibrio tanto nell'acqua quanto nell'aria, è verissimo, ma non prova niente per il Sig. Grazia, l'intenzion del quale è di provare che il piombo tanto pesi nell'acqua quanto in aria: e questa esperienza così non prova tal cosa, ma solo che due piombi di peso eguale fra di loro in aria, saranno anco fra di loro egualmente gravi in acqua; ma non prova già che i lor pesi in aria sieno eguali a i lor pesi in acqua: e questo è un errore in logica, ed un'equivocazione non minore che se altri dicesse: « Questi son due cerchi eguali fra di loro, e quelli son due triangoli eguali fra di loro; adunque questi due cerchi sono eguali a quei due triangoli ». Bisognerebbe, per verificar la proposizione del Sig. Grazia, che contrappesandosi in aria una mole di piombo con altrettanto peso, il medesimo peso, e niente manco, ritenuto in aria, contrappesasse la medesima mole di piombo messa in acqua; il che non seguirà mai, ed il Sig. Grazia medesimo lo scrive, dicendo che la lance che sarà in acqua peserà manco, per la resistenza maggiore nell'acqua che nell'aria, la qual resistenza dell'acqua, sostenendo la bilancia, diminuisce il suo peso. Ma se l'acqua diminuisce il peso al piombo che si trova in lei, come dite

[1] Qui GALILEO aveva scritto dapprima, e poi cancellò, quanto appresso: « Io intendo in sin dove egli dice che si pigli tanto piombo che nell'aria contrappesi 2 libre ».

voi, Sig. Grazia, che 'l piombo tanto pesa in acqua quanto in aria? quali contradizioni son queste?

Quinto, qual altre esorbitanze e contradizioni soggiugnete voi, dicendo che *di qui avviene che molte machine nell'acqua son sostenute da minor forza che nell'aria, trattando sempre della gravità non assoluta?* Se voi chiamate gravità assoluta quella che descende nell'acqua, la non assoluta sarà quella che scende ben nell'aria, ma nell'acqua divien leggerezza; onde queste machine di gravità non assoluta saranno leggiere nell'acqua, nè ci vorrà forza alcuna per sostenerle: come, 10 dunque, contrariando a voi stesso, dite che le saranno in acqua sostenute da minor forza?

Passa il Sig. Grazia, nella medesima facc. 75 [pag. 430, lin. 40 — pag. 431, lin. 6], a reprovar certa esperienza del Sig. Galileo, come non accomodata alla difesa di Democrito. L'esperienza era, che messi carboni accesi sotto un vaso di rame o di terra pieno d'acqua, nel fondo del qual fosse una falda larga e sottile, di materia poco più grave dell'acqua, essa veniva sospinta in su da i corpuscoli ignei che, uscendo dai carboni, penetrano il vaso e si muovono in su nell'acqua. Della qual esperienza[1], prima ammessa e poi revocata in dubbio, scrive il Sig. Grazia 20 così [lin. 6-9]: *Ma quando la esperienza fusse vera, avvertiscasi che ella non è per Democrito; perchè egli parlava delle falde di ferro e di piombo, e questa segue nelle materie poco più gravi dell'acqua; e perchè egli trattava del soprannotare, e non dello stare sotto dell'acqua, come segue.* Il Sig. Galileo propose nell'esperienza materia poco più grave dell'acqua, per poterla più agevolmente fare, ma non che l'istesso non si possa vedere ancora nel ferro e nel piombo, ma questi bisogna assottigliargli assai più che altre materie men gravi: però, come il Sig. Grazia, per sua satisfazione, volesse veder l'effetto in queste ancora, potrà farne falde sottili come l'orpello, o tòr dell'orpello stesso, chè egli ne vedrà 30 l'effetto. Che poi Democrito parlasse del soprannotare in superficie, e non dell'ascender per acqua, è falso: prima, perchè le parole medesime scritte da Aristotile suonano che Democrito dicesse che gli atomi ignei ascendenti spingono in su le falde larghe; e l'istesso Sig. Grazia lo sa benissimo, e lo scrive alla facc. 76 [pag. 431, lin. 18-20], dicendo: *Egli è Democrito che s'impugna, dicendo che se gli atomi ignei sollevas-*

[1] La stampa: *resistenza.*

sero le falde nell'acqua, le dovrebbono sollevare ancora nell'aria: secondariamente, ciò si raccoglie dall'istanza che si fa, dicendo che ciò dovrebbe maggiormente seguire nell'aria; ma quello che noi possiamo veder nell'aria è se tali falde vi ascendono, e non se si quietano sopra la sua superficie; adunque Democrito parlò dell'innalzare sottil falde per la profondità dell'acqua, e non del sostenerle sopra la superficie. Talchè, se pur ci è mancamento in alcuno, sarà in Aristotile, che, applicando le cose dette da Democrito a conclusioni differenti dall'intenzione di quello, si volge immeritamente a riprenderlo; potendo esser vero che le falde di pochissima gravità siano in acqua 10 sospinte in su da gli atomi ascendenti, come stima Democrito, e falso che le falde del piombo e del ferro, assai gravi, sieno dai medesimi atomi sostenute nella superficie dell'acqua, la qual cosa non si vede esser stata detta da Democrito, ma solo imaginato da Aristotile che Democrito l'avesse creduto, per meglio confutarlo.

Fu opinione d'Aristotile, sì come in molti luoghi lasciò scritto, che due corpi della medesima materia e figura, ma diseguali di grandezza, si movessero di diseguali velocità, e che più velocemente si movesse il più grave † e maggiore di mole, ↓ e tanto più velocemente dell'altro, quanto egli lo superava di gravità: cioè, che se una palla d'oro 20 fusse maggior d'un'altra dieci volte, ella dieci volte più velocemente si moverebbe; sì che nel tempo che la minore si fusse mossa un braccio, questa ne avesse passati dieci. Ciò conobbe il Sig. Galileo esser falso, e io so che in più d'una maniera e' dimostra che tali mobili si muovono con la medesima velocità; non intendendo però che altri si riduca a voler comparare un minimo grano di arena con una pietra di dieci libbre, perchè quei minimi corpuscoli, per la lor somma piccolezza e insensibile gravità, perdono l'efficacia del loro operare. Ora, ben che Aristotile abbia errato di tanto, che dove per sua opinione un pezzo di terra di cento libbre, che dovrebbe muoversi cento 30 volte più veloce che un pezzetto d'una libra, si vede per esperienza muoversi nel tempo medesimo, nientedimeno il Sig. Grazia ricorre a i minimi insensibili di terra, quali sono quelli che intorbidano l'acqua, e trovando questi muoversi tardissimamente in comparazione di parti di terra di notabil grandezza, gli pare d'aver convinto il Sig. Galileo, e difeso pienamente Aristotile; ed ingegnandosi di mascherar l'esperienza dei mobili di notabil grandezza, dei quali veramente ha parlato

Aristotile, scrive alla facc. 77 [pag. 432, lin. 21-25]: *Ma perchè alcuna volta per la poca disaguaglianza e per il poco spazio non si scorge sensibil differenza, perciò Giovanni Grammatico, a cui acconsente il Pendasio, e di poi il Sig. Galileo, si pensò che due quantità di terra diseguali di mole avessino la medesima velocità nel movimento; la qual cosa, come si è dimostrato, è falsa.* Ma, Sig. Grazia, il negozio non camina così. Io non voglio che si piglino corpi poco diseguali, nè piccole altezze: pigliate pur due pezzi di piombo, uno di cento oncie e l'altro d'una, e prendete un'altezza, che voi possiate credere che non sia minore di quella 10 onde Aristotile vedde le sue esperienze, e lasciando da quella nel medesimo momento cader ambedue i mobili, considerate quello che faranno; perchè io vi assicuro che la differenza non sarà così piccola, che vi abbia a lasciar irresoluto: perchè, secondo il parer d'Aristotile, quando il maggior peso arriva in terra, l'altro non doverebbe a pena aver passata la centesima parte di tale altezza; ma secondo l'opinion del Sig. Galileo, eglino doveranno arrivare in terra nell'istesso tempo. Or vedete se è cosa insensibile, e da prendervi errore, il distinguer un braccio di spazio da cento braccia. A quest'esperienza bisogna, Sig. Grazia, che voi respondiate, chè di simili corpi 20 parla Aristotile, e non che voi ricorriate a un atomo impalpabile di terra. Essendo, dunque, vero quanto dice il Sig. Galileo, resta in piedi l'obbiezzione che fa ad Aristotile in difesa di Democrito, la quale vi pareva d'aver sciolta in questo luogo.

Il Sig. Grazia, non contento di questo, soggiugne, alla medesima facc. 77 [pag. 432, lin. 20-21], che non solamente è vero che de i pesi della medesima materia il maggiore si muove più velocemente del minore, ma anco seguirà che il più grande si moverà più velocemente, ancorchè l'altro fosse di materia assai più grave in genere; il qual accidente, dic'egli [lin. 30-31] che *nel danaio del piombo e della trave di* 30 *cento libbre nell'acqua, come abbiam detto, si vede.* Io però non credo che nè il Sig. Grazia nè altri abbia mai veduto muoversi una trave nell'acqua più velocemente d'un danaio di piombo; perchè la trave non vi si muove punto, e 'l piombo vi descende con molta velocità. Ma forse egli ha equivocato da aria a acqua; il che diminuirebbe alquanto l'errore, ma non però lo toglie. Nè occorre che per difesa d'Aristotile egli si vadia ritirando ancora a corpicelli di piombo piccolissimi, conferendogli con moli grandissime di legno; perchè se le proposizioni

d'Aristotile hanno ad esser salde, bisogna che un legno di cento libbre si muova così veloce quanto cento libbre di piombo, tuttavolta che ambidue sieno di figure simili. Imperciochè una delle proposizioni d'Aristotile afferma, che delle moli eguali in grandezza, ma diseguali in peso, la più grave si muove più velocemente dell'altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella; l'altra proposizione è, che di due moli della medesima materia, ma diseguali in grandezza, ed in conseguenza in peso, la maggiore si muova parimente più veloce dell'altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella: conforme alla qual dottrina segue, primieramente, che posto, v. g., che 'l piombo sia 20 volte più grave di alcun legno, e sieno di loro due palle eguali in mole, e sia il peso di quella di piombo 100 libbre, peserà quella di legno libbre 5, e quella di piombo si moverà 20 volte più veloce di quella di legno; ma in virtù dell'altra proposizione, una palla del medesimo legno 20 volte maggior della prima peserà libbre 100, e si moverà 20 volte più veloce della medesima; adunque con la medesima velocità si moverà una palla di legno di cento libbre e una di piombo pur di cento libbre, poichè ciascuna di esse si muove 20 volte più veloce che quella di legno di 5 libbre. Or vegga il Sig. Grazia quali conseguenze si deducono da questa dottrina, ch'egli tien per sicurissima.

Aristotile, impugnando Democrito, che aveva stimato che gli elementi medii fusser più o men gravi, secondo ch' e' participavan più della terra o del fuoco, dice che se ciò fusse vero, ne seguirebbe che si potesse pigliare una mole d' aria così grande, che contenesse più terra che una poca quantità d'acqua, per lo che ella doverebbe muoversi più velocemente; il che repugna all'esperienza, vedendosi qualsivoglia piccola quantità d'acqua muoversi più velocemente d'ogni gran mole d'aria. A questo rispose il Sig. Galileo, in difesa di Democrito, quel che si legge nel suo trattato alla facc. 67 † della prima impressione e 71 della seconda ‡ [pag. 154, lin. 4-14], cioè: *Notisi, nel secondo luogo, come, nel multiplicar la mole dell' aria, non si moltiplica solamente quello che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se gli cresce la causa dell' andare in su, in virtù del fuoco, che quella del venire all' in giù, per conto della sua terra multiplicata. Bisogneria, nel crescer la grandezza dell' aria, multiplicar quello che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato: chè allora, superando 'l terreo*

dell'aria agumentata la parte terrea della piccola quantità dell'acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretender che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantità dell'aria che la poca acqua. La qual risposta volendo il Sig. Grazia impugnare, prima l'epiloga in questa sentenza, che si vede nel fine della face. 77 [pag. 432, lin. 33-38]: *E finalmente credo che voglia dire, che nell'aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell'acqua di terra: e perciò, crescendo la quantità della terra nell'aria, per crescer la sua mole* [1], *si agumenta tanto maggiore 'l fuoco, che può compensare quella terra agumentata; onde già mai avviene che una gran quantità d'aria* 10 *si muova più velocemente all'in giù che una piccola d'acqua.* Qui, come è manifesto, il Sig. Grazia non solamente non ha inteso l'argomento del Sig. Galileo, benchè scritto molto chiaramente, ma non ha voluto che altri intenda lui: però credo che sia superfluo l'aggiugner altro in questo proposito. Solo dirò d'aver qualche dubbio che 'l Sig. Grazia si riduca tal volta a scriver discorsi senza senso (e massime quando egli non trova da poter contradire in modo alcuno a cose troppo manifeste del Sig. Galileo), per conservarsi 'l credito d'aver risposto appresso a quelli che, senza molta applicazion d'animo, dessero una scorsa alla sua scrittura; perchè se ciò non fusse, come si sarebb' egli mai ridotto a 20 dar a un quesito del Sig. Galileo la risposta che si legge alla face. 79 [pag. 434]? Dove, avendo Aristotile detto, in confutando Democrito, che se la posizion sua fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse più velocemente che una piccola d'acqua, soggiugneva appresso, che ciò non si vede mai in modo alcuno; onde pareva al Sig. Galileo che altri potesse restar con desiderio d'intender da Aristotile, in qual luogo doverebbe accader questo, e qual esperienza ci mostra ciò non accadervi: al che risponde il Sig. Grazia così [lin. 4-14]: *Alla domanda del Sig. Galileo, dove si potrebbe fare l'esperienza che dimostrasse che una gran quantità d'aria si movesse più velocemente* 30 *che una piccola d'acqua, gli rispondo che se fusse vera la posizion di Democrito, questo doverebbe seguire nel luogo dell'aria. Imperciochè se fusse vero che l'aria per l'aria e l'acqua per l'acqua non si movessino, il che è falso, veggendo noi molti fiumi soprannuotare sopra ai laghi, e l'aria grossa restar sotto la sottile, anzi sendo spinta all'in su ritornare al suo luogo; non dimeno, se una gran quantità d'aria fusse più grave che una*

---

[1] La stampa: *e perciò, crescendo la sua mole.*

piccola d' acqua, si moverebbe per tutti i mezzi all' ingiù più veloce di quella: onde non bisogna domandare dove si potrebbe fare questa esperienza, e non dove Aristotile l' ha fatta. Qui, perchè non si può rispondere alle cose che non hanno senso, non credo che alcuno pretenda da me risposta al total discorso: e però noto solamente che il Sig. Grazia non solo non mi leva di dubbio, ma men' aggiugne un altro maggiore, nel dirmi, stante vera la posizion di Democrito, si vedrebbe una gran mole d' aria scender per l' aria più velocemente che una piccola quantità d' acqua; ma perchè nella posizion di Democrito non vi è supposto che l' aria si vegga nell' aria, doveva il Sig. Grazia mostrar il modo da potervela vedere, già che egli afferma di vederla, perchè io nè, per quel che io creda, il Sig. Galileo lo sappiamo: sì come nè anco so ciò che abbia che fare il soprannotar de' fiumi sopra i laghi col farci veder l' acqua descender o ascender per l' acqua.

Il Sig. Grazia sin qui ha trattato con gran resolutezza la parte sua, negando al Sig. Galileo tutte le cose, e redarguendo ogni suo detto: ora non so per qual cagione e' si vadia più presto ritirando, e con distinzioni moderando le sue conclusioni, ed in somma palliandole in maniera, che pare ch' e' capisca in qualche parte alcuna delle verità scritte dal Sig. Galileo, ma che gli dispiaccia ch' e' l' abbia scritte lui, e che l' abbino ad esser contro a quel che prima egli aveva reputato vero. Egli scrive dunque alla facc. 81 [pag. 435, lin. 12-21]: *Ma notisi dal Sig. Galileo, che trattando Aristotile della quiete delle falde del ferro e del piombo, tratta della quiete accidentale, e il simile è la quiete della polvere nell' aria; e perciò, essendo le cose accidentali di lor natura non durabili, non è maraviglia se la polvere non sta sempre nell' aria, essendo che quando ella ha superato la resistenza dell' aria, ella si muove al suo centro; e perchè più resiste l' acqua che l' aria, perciò più si quieta la polvere e le falde del ferro e del piombo nell' acqua, che non fa nell' aria. E perchè le falde e la polvere, bagnate, nell' acqua calino al fondo, già si è detto: si possono bene collocar in quella se non in tutto prive dell' aria, almeno con sì poca, che ella non può cagionare questo effetto del sopranotare.* Che la quiete delle falde di piombo sopra l' acqua, e della polvere per l' aria, sia accidentale o non accidentale, non ha che far niente col Sig. Galileo, il quale ve la lascia chiamar a vostro modo, e solo dice che quelle si fermano mediante l' aria contenuta tra gli arginetti, e che questa non si sostiene altramente nell' aria nè nell' acqua,

ma che nell' un e nell'altro mezzo cala al fondo. Il dir che la polvere non si ferma sempre per aria, non è contro al Sig. Galileo, poichè egli dice che la non ci si ferma punto: contrariate ben voi a voi medesimo, avendo molte volte detto che la polvere non può superare la resistenza dell'aria; ed ora dite che quando ella l'ha superata, si muove al suo centro. Ma se ella non la può superare, quando l'averà ella mai superata? o se ella vi si ferma per qualche tempo, perchè non continuamente? Se la polvere si ferma nell'aria per l'impotenza al superar la resistenza di quella, certo che sin che la pol-
10 vere sarà polvere, e l'aria sarà aria, ella si doverà fermare; ma se per qualche sopravegnente caso si alterarà la scambievole relazione tra l'aria e la polvere, onde ne segua contrario effetto dal primo, nissuno doverà esser tassato, perchè sempre si parla con supposizione che la polvere sia tale, cioè di terra o d'oro, e che l'aria sia tale, cioè quieta, etc. Ora, stanti le ipotesi, e descendendo alcuna volta, per[1] vostra concessione, la polvere al suo centro, è forza che ella vi descenda sempre, cioè non si quieti mai. L'istesso vi si dice delle falde di piombo galleggianti: cioè che, sia pur questa quiete accidentaria quanto vi piace, sin che quelle saran falde, e l'acqua acqua, e gli
20 argini argini, etc., esse galleggeranno sempre; se poi nel successo del tempo segue alcuna alterazione tra questi particolari, già il Sig. Galileo resta disobbligato dal render ragione di ciò che sia per seguire, nè occorre che egli arrechi distinzione con dir che quella quiete era accidentaria e che però non poteva durare, perchè questa sarebbe una cosa interamente lontana dal proposito di che si tratta. Finalmente, avendo voi ben cento volte detto che l'aria non ha che far nulla circa l'effetto del galleggiar le dette falde, adesso non vi risolvete a dir che le si possino collocare nell'acqua ed ivi galleggiar senza punto d'aria, ma dite che, se ben le non si posson
30 porr' in tutto prive d'aria, almeno con sì poca, che non può far l'effetto. Al che io vi rispondo, primieramente, che come voi non mostrate che anco senza punto d'aria elleno posson sostenersi, avrete sempre il torto; perchè, come l'aria non ha che fare in questa operazione, ella si potrà rimuover tutta, senza impedirla. In oltre, dall'esperienze che voi avete insegnate per rimuover l'aria, non si vede

---

[1] La stampa: *e descendendo, per*.

che se ne scacci la millesima parte di quella che si contien tra gli arginetti: ma, quel che più importa, ben che ci sieno modi più opportuni [1] del vostro per rimuoverla, credo che il Sig. Galileo mostrerà, che ogni minima quantità che vi si lasci (rimovendo il resto nel modo proposto da altri), ella fa il medesimo che quando vi era tutta. Ma voi (forse perchè così conferiva all' ampliazione de' vostri discorsi) non avete mai voluto intender quel che ha detto il Sig. Galileo, quando ha scritto che si rimuova l'aria contenuta tra gli arginetti, che subito la falda si affonderà. Egli ha scritto: « Rimuovasi l'aria, in modo che quello che resta nell'acqua sia solo ebano o piombo etc. »: 10 ma per far che quel che resta nell' acqua sia ebano solo (come convien fare, perchè di quello schietto si disputa), non si può riempier lo spazio tra gli arginetti d'altro che di acqua; perchè ogn' altra cosa che ci si metta non sarà più l'ebano solo nell' acqua, ma l'ebano con la nuova accompagnatura. Or vedete quanto voi sete lontano da star dentro ai convenuti, mentre volete solamente bagnar sottilissimamente parte della superficie dell'assicella, lasciandovi poi l'istessa aria di prima, e dir che così si è rimossa l' aria.

Séguita il Sig. Grazia, alla medesima facc. 81 [pag. 435], di voler pur adombrar quello che non gli par di poter negare, e scrive così 20 [lin. 21-26]: *Quanto alle opposizioni che il Sig. Galileo si fa contro, son tanto deboli e fievoli, che non pare che metta conto spender il tempo intorno di esse. E chi non sa che le cose leggieri galleggiano, non per non poter fendere la resistenza dell' acqua, ma per esser più leggieri di essa? e che sommerse dentro dell' acqua, elleno, rompendo la resistenza, ritornano sopra di quella?* Ecco che il Sig. Grazia, non potendo opporsi alle instanze del Sig. Galileo col negarle, se ne burla come di cose notissime a ogn' uno; nè si accorge che quanto più elleno son chiare e manifeste, tanto maggiore è la forza loro nel concludere. Ma quello che ci è di peggio è che va nominando per cosa tritissima quella, della quale 30 egli sin qui non può negare di avere stimato vero tutto 'l contrario. Imperochè se le cose leggieri galleggiano perchè son più leggieri dell' acqua, e non perchè non possino fender la resistenza di quella, adunque è necessario che voi stimiate che loro la possin fendere; e

[1] Il manoscritto: *ben che ci sieno modi più operanti*. La stampa: *ben che più operanti ci sieno modi*, che nella « Nota degli errori occorsi nello stampare, e loro correzzioni » fu corretto conforme abbiamo dovuto dare nel testo.

se così è, onde avviene che tal resistenza possa esser superata dalle cose più leggieri, e dalle più gravi no, dicendo voi che le falde di piombo galleggiano per non poter penetrar la resistenza dell'acqua?

Segue appresso [pag. 435, lin. 26-30] con simile sprezzatura, fingendo non saper *chi sieno coloro che credono che un vuovo galleggi nell' acqua salsa, e non nella dolce, per la maggior resistenza; ma bene mi paiano poco esperti nelle cagioni delle cose e nella filolosofia, venendo quest' accidente perchè l' vuovo è più leggier dell' acqua dolce, e più grave della salsa.* Chiama ora il Sig. Grazia poco esperti nelle cagioni delle cose quelli che ricorrono alla maggior o minor resistenza dell'acqua salsa e della dolce etc., scordatosi che forse nissun altro di simili resistenze ha fatto maggior capitale di lui; ma ora, perchè non gli par d'averne di bisogno, le disprezza, e vuol il più e men grave in relazione all'acqua: i quali termini, in segno che gli sieno molto nuovi, egli usa al rovescio, stimando l'uovo esser più leggieri dell'acqua dolce e più grave della salsa, nè si accorge che, se ciò fusse, l'uovo dovrebbe galleggiar nella dolce e profondarsi nella salsa. Ma se ora voi intendete che la maggior gravità dell'acqua in relazion al mobile può esser cagione del suo galleggiarvi, perchè esclamasti voi tanto intorno al lago di Siria, non volendo in conto alcuno che per altro che per la sua viscosità sostenesse i mattoni?

Ma quel che passa tutti i ridicoli è che il Sig. Grazia, doppo aver attribuita la causa di questo effetto alla maggiore o minore gravità del mobile rispetto al mezo, gli par che ella sia doventata in maniera sua, che il Sig. Galileo non ci abbia dentro parte alcuna, se ben egli non ha mai accettata altra che questa, nè d'altra che di questa sola si è mai prevaluto. Séguita, dunque, nel medesimo luogo [pag. 435, lin. 30-40], di scrivere il Sig. Grazia: *Ma mi sono molto meravigliato che il Sig. Galileo dica che a simili angustie deducano i principii falsi d'Aristotile, non sapendo vedere perchè molto meglio si possa rendere la cagione di questo effetto con i suoi principii che con i nostri; anzi molto meglio, perchè oltre al rendere ragione onde avvenga che un vuovo galleggia nell' acqua salsa e non nella dolce, si può ancora dimostrare perchè una gran mole di aria nell' acqua si moverà più velocemente che una piccola. Adunque a ragione si può dire al Sig. Galileo: « A queste angustie conducano i falsi principii »: imperciochè la maggior mole dell' aria ha*

maggior virtù che la piccola, e perciò si muove più velocemente di essa; là dove che il Sig. Galileo, che non concede virtù alcuna che produca il movimento all' in su, non può dimostrare tal accidente. Sig. Grazia, questi che voi chiamate vostri principii, son gli stessi del Sig. Galileo, nè deve dal vostro appopriarvegli [1] esserne spogliato: egli ha detto avanti di voi che l' uovo galleggia nell' acqua salsa perchè è più leggier di lei, e descende nella dolce perchè è più grave di quella; onde è forza, o che voi non abbiate letto il suo trattato, o che voi ora cerchiate, come di sopra ho accennato, di diminuirgli il credito con palliamenti artifiziosi e poco convenienti al candor filosofico. Vi concederò bene che il Sig. Galileo non saprebbe con tal dottrina render ragione di effetti falsi, qual è che la molt' aria nell' acqua ascenda più velocemente che la minor quantità, non intendendo però di prender piccolissime minuzie; nè voi a queste dovete ridurvi, perchè, se la vostra ragione è buona, ella concluderà di grandissime moli d'aria e di ogn' altra minore di quelle: ma, per mio credere, ella non conclude nè di quelle nè di queste; perchè se voi attribuirete la causa dell' ascender l' aria alla leggerezza positiva, è ben vero che la maggior mole d' aria ha maggior virtù che la minore, ma è altrettanto vero che la molt' acqua, che secondo i vostri principii ha da esser divisa, resiste più che la poca; e se voi fate ascendere per estrusione, la molt' aria vien estrusa da molt' acqua, e la poca da poca: onde le ragioni delle velocità vengono ragguagliate.

ESPERIENZE FALSE, STIMATE VERE DAL SIG. GRAZIA.

Il Sig. Grazia, alla facc. 23 [pag. 391], si leva contro 'l Sig. Galileo, per difesa dell' opinione d' Aristotile, circa 'l problema, onde avvenga che una nave più galleggi in alto mare che vicino al lido e in porto; il qual problema dal Sig. Galileo vien negato, ed affermato che una nave, ed ogn' altra cosa che galleggi, non più si demerge in una piccola quantità d' acqua che in quantità immensa: e perchè la verità della conclusione sta in fatto e nell' esperienza, prima egli accusa il Sig. Galileo ed ogn' uno che volesse dimostrar contra 'l senso [2], scrivendo così [lin. 15-20]: *Devesi avvertire, che il voler dimostrar contr' al senso*

[1] La stampa: *appropriarsegli.*

[2] La stampa: *contr' a senso.*

è debolezza d'ingegno, che delle cose sensibili è il vero compasso e 'l vero conoscitore; e perciò il Sig. Galileo doveva far l'esperienza, o addurre altri che l'avesse fatta, e non voler con ragioni[1] *mostrare il contrario. Imperochè quando io veggo una qualche cosa, se uno mi volesse con ragioni dimostrare altramente, io gli direi che egli vaneggiasse.* Credo che questa dottrina molto liberamente sarà conceduta dal Sig. Galileo, e che egli si contenterà, purchè il Sig. Grazia non recusi il partito, che debole d'ingegno e vaneggiatore sia stimato quello di loro, che in questa e nell'altre esperienze più si sarà ingannato, o per non l'aver fatte o per averle
10 male osservate e considerate. Ma perchè il far l'esperienza d'una nave in alto mare e in porto non è sempre in pronto[2], nè vi si può, per l'instabilità dell'acqua, distinguere ogni piccola differenza (se ben, quando la dottrina di chi tien questa opinione fosse vera, tal differenza doverebbe esser grandissima, come si dirà), però, per venire in sicurezza del fatto, proporrò altra esperienza esattissima: ma prima registrerò qui la ragione che il Sig. Grazia rende di questo effetto. Egli scrive così [pag. 391, lin. 21-28]: *Essendo l'acqua un corpo continuo, che ha virtù al non esser diviso, come di sotto diremo, più agevolmente si dividerà un piccolo che un grande; anzi essendo, come vuole il Sig. Galileo, ancora contigua,*
20 *più agevolmente si separerà un contiguo piccolo che un grande*[3]*: conciosiachè un grande è composto di più parti, e volendo muovere, in dividendolo per il mezzo, le parti del mezzo, sarà necessario che quelle muovino le seguenti; onde, essendo più parti in un grande, ci vorrà maggior forza, ed egli arà maggior virtù, e perciò sosterrà più che un piccolo.* Ho voluto trascriver questa ragione del Sig. Grazia per levargli ogni fuga nel veder, come temo, la sua opinione confutata, e acciochè e' non si possa ritirare a dir che egli non parla se non di una nave locata in alto mare e poi vicina al lido o in porto, e che tanto gli basta quando in tutti gli altri casi accadesse il contrario. Ma se 'l discorso del Sig. Grazia è retto, ogni corpo
30 che galleggi, sia grande o sia piccolo, manco si sommergerà in una gran quantità d'acqua che in poca, perchè più parti si hanno a dividere e muovere nella molta che nella poca; anzi, se ciò fosse vero, la differenza del galleggiar il medesimo corpo in quattro libbre d'acqua o in mille botti doverebbe esser grandissima. Ora il Sig. Grazia prenda quel medesimo vaso di legno che e' nomina alla facc. 27 [pag. 394, lin. 14],

---

[1] La stampa: *ragione.*

[2] La stampa: *sempre pronto.*

[3] La stampa omette le parole: *anzi essendo... un grande.*

e postolo in un altro vaso d'acqua poco maggior di lui, vi vadia appoco appoco aggiugnendo tanto piombo, che e' lo riduca così vicino al sommergersi, che con un grano di aggiunta e' si profondi: portilo poi nel mezzo di un altro vaso, cento e mille volte maggiore, come sarebbe in un gran vivaio pien d'acqua, e postovelo dentro con quell'istesso piombo, osservi quanti grani vi bisogneranno aggiugnere per farlo affondare; che doverebbono esser molti, secondo il discorso del Sig. Grazia, avendosi a dividere tanto di più; ma secondo la dottrina del Sig. Galileo, quel solo grano doverà bastare come prima a far l'effetto: or faccia il Sig. Grazia tale esperienza, 10 e poi, conforme al successo, reputi per ingegno debole e vano quello che si sarà ingannato. Tra tanto io, che l'ho già fatta e son sicuro che il Sig. Grazia ha il torto, accennerò brevemente la fallacia della sua ragione: e posto per vero che l'aver a divider più, fosse causa del poter profondarsi[1] meno, io non veggo che un solido abbi a divider più, posto nella molt'acqua che nella poca, non avend'egli a divider se non quell'acqua che e' tocca, e non sendo il toccamento maggiore in un caso[2] che nell'altro; sì come la sega non trova maggior resistenza per aver dalle bande il marmo grosso, ma solo quando il taglio ha da esser più lungo. Se il Sig. Grazia avesse, insieme col Sig. Galileo, 20 attribuita la causa del galleggiare non alla divisione, ma al moto ed alzamento delle parti dell'acqua, più del verisimile arebbe auto la sua ragione, perchè veramente più acqua si alza nel tuffar il medesimo corpo in un vaso grande di acqua che in un piccolo, come dalle dimostrazioni del Sig. Galileo si raccoglie; ma già che questa causa è reprovata dal Sig. Grazia, il quale non vuole che l'acqua resista all'esser alzata sopra 'l suo livello, io non voglio affaticarmi in esplicar come si deva solver tale instanza, e tanto meno, quanto che la soluzione è così sottile, che il Sig. Grazia la reputerebbe cosa matematica, e però forse la trapasserebbe senza leggerla. 30

Aveva il Sig. Galileo negato che un vaso di legno che per sua natura galleggiasse, andasse poi in fondo quando e' fosse pieno d'acqua; e stimando che forse in alcuno potesse essere invalsa contraria opinione per aver veduto talvolta una barca nell'empiersi di acqua profondarsi, aveva ciò attribuito alla copia del ferro che nella sua

[1] La stampa: *profondar.* [2] La stampa: *vaso.*

testura si ritrovava: ma il Sig. Grazia, volendo pur mantener per vero il primo detto, scrive alla facc. 27 [pag. 394, lin. 7-10], non creder altrimenti che tali ferramenti possino esser bastanti a cacciarla in fondo, *imperochè il legno è tanto più leggieri dell'acqua, che può sostenere sopra di essa molto peso, come si dimostra ne' foderi, quali si servivano gli antichi in cambio di navi per tragettare le mercanzie da luogo a luogo;* ed il medesimo conferma egli con l'esperienza di barche fatte senza ferramenti, le quali ripiene di acqua nel Danubio si profondano. Ma parmi che il Sig. Grazia s'inganni in molti capi. E prima, i legni de' quali si 10 contessono i foderi, sono ordinariamente abeti e simili legni leggieri; de i quali non si fabricano barche, ma per lo più si fanno di pini, di roveri e di quercie, legnami tra gli altri molto gravi. In oltre, se si paragonerà il legname d'una barca e 'l peso che lei porta, col legname d'un fodero e col peso che vien portato da quello, si vedrà facilmente che cento travi conteste in un fodero non porteranno[1] tanto peso quanto una barca fabricata del legname di dieci delle medesime travi; onde, rimossa l'aria della barca, cioè empiutala d'acqua, poco peso potrà reggere la sua poca quantità del legname; il quale, se di più sarà dei più gravi per natura, manco peso potrà sostenere: onde 20 benissimo si può intendere che l'esempio de' foderi è per doppia ragione difettoso. Quanto poi alle barche del Danubio, non ci mancando de' legni così gravi che per lor natura vanno al fondo, sarà necessario (data la verità del fatto) che tali barche sieno di simil legni fabricate.

Séguita poi il Sig. Grazia, nell'istesso luogo [pag. 394, lin. 13-19], in confermazion del detto di sopra: *Anzi ho sperimentato io, che preso un vaso di legno e messovi dentro tanto piombo che riduca il vaso all'equilibrio dell'acqua, che egli ripieno d'acqua sen'andrà affondo, e vòto resterà a galla. Nè si può replicare che sia l'aria che lo tiene a galla: imperciochè dividendosi detto vaso, e a ciascuna parte dandogli egual porzione di* 30 *piombo, tutte stanno a galla; onde apparisce che il vaso sta a galla per la sua leggerezza, e non per quella dell'aria.* In questa esperienza io non ben comprendo quello che il Sig. Grazia si voglia dire o fare, nè ciò che egli intenda quando suppone un vaso di legno ridotto con del piombo all'equilibrio dell'acqua: cioè se egli intenda di aggiugnere

---

[1] La stampa: *potranno.*

al vaso di legno tanto piombo, che si faccia un composto di legno e piombo, il qual sia in specie egualmente grave come l'acqua; o pure che si riduca all'equilibrio, cioè al livello, dell'acqua, sì che stia per sommergersi con ogni minima aggiunta di peso. Ma qualunque si sia il concetto del Sig. Grazia, basta che egli conclude che tal vaso sta a galla per la sua leggerezza, e non per quella dell'aria: nella qual cosa egli s' inganna d'assai. E prima, se quanto e' dice fosse vero, ne seguirebbe che pigliandosi, per essempio, una mezza palla di legno che per sua leggerezza galleggiasse, sì che, essendo, v. g., il suo semidiametro un palmo, posta che fusse nell'acqua ne restasse fuori quattro 10 dita, ne seguirebbe, dico, che incominciandola a incavare per formarne un catino, quanto più legno si togliesse via, tanto più ella si affonderebbe, perchè, togliendosi via parte del legno, se gli lieva cosa che, per esser leggiera, ha facoltà di galleggiare, e quello che succede nel luogo del legno tolto, essendo aria, non aiuta, per detto del Sig. Grazia, a galleggiare il vaso; onde quando il legno fusse ridotto alla sottigliezza del vetro d' una caraffa ordinaria, tal vaso a pena potrebbe stare a galla, essendo la sua leggerezza pochissima (perchè poco legno ha anco poca leggerezza), e non avendo la leggerezza dell'aria contenutavi azzione alcuna nel farlo galleggiare: ma perchè l'esperienza 20 segue tutto all'opposito, come penso che 'l Sig. Grazia anco senza provarla crederà, cioè che quanto più legno si leva, tanto meno si affonda il vaso, è forza che egli intenda e conceda che il vaso non galleggia solo per la sua propria leggerezza, ma per quella dell' aria contenuta. In oltre, che direte voi, Sig. Grazia, d'un vaso di rame (parlo con voi, perchè non credo in questo caso aver bisogno di parlar con altri)? Direte forse che e' galleggi per la sua propria leggerezza, e non per quella dell'aria contenuta? Certo che no: perchè il rame non ha leggerezza tale, che possa galleggiare nell'acqua. Ricorrerete forse alla figura? Molto meno: perchè, date pure alla medesima quantità di rame 30 qualunque forma, purchè ella contenga tant'aria quanto il catino, tutte galleggieranno nell' istesso modo. Adunque è forza che ricorriate alla leggerezza di quello che è contenuto nel vaso, che in queste esperienze è aria. Oltre a ciò, quando quello che voi credete fosse vero, cioè che l'aria contenuta nel vaso non fusse cagione del suo galleggiare, sarebbe senz' altre contese spedita contro voi la principal quistione di cui si tratta, perchè fra tutte le figure la piana e larga

sarebbe inettissima al galleggiare; perchè una falda di piombo, che distesa nell'acqua galleggi a pena, incurvata in forma di un cucchiaio non solo galleggerà, ma potrà reggere molto peso; anzi una piastra di piombo larghissima, ma non così sottile che distesa sull'acqua possa stare a galla, vi starà poi benissimo, ridotta in qualsivoglia altra figura concava, sia questa o di porzion di sfera o di cilindro o di cono o qualunque altra, purchè dentro alla cavità si contenga non piccola porzione d'aria. E finalmente, molto v'ingannate a creder che un vaso di legno, ridotto con del piombo all'equilibrio dell'acqua, sì che pieno
10 d'acqua vadia in fondo e vòto stia a galla, se poi si rompa ed ai pezzi si dia la sua parte del piombo, e' siano per galleggiare: anzi si affonderanno nell'istesso modo che 'l vaso 'ntero, e non so come abbiate potuto vedere esperienza d'un effetto falso.

Falsa non meno è l'altra esperienza che 'l Sig. Grazia produce in questo medesimo luogo [pag. 394, lin. 24-26], per provare che l'acqua aggiugne gravità alle cose che per entro lei si pongono, dicendo vedersi che, *pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l'una delle quali assottigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell'acqua, dico che più pesa quel vaso, che quella materia di che egli è*
20 *composto:* e l'istesso replica alla facc. 47 [pag. 409, lin. 33-34]. Ciò, com'ho detto, è falsissimo; e tanto pesa appunto un pezzo di piombo d'una libbra sott'acqua, quanto qualsivoglia vaso fatto d'una libbra di piombo, posto similmente sott'acqua e di quella ripieno. E queste sono di quelle esperienze prodotte dal Sig. Grazia, delle quali mi assicuro che quando e' ne verificasse pur una sola in fatto, il Sig. Galileo gli concederebbe tutto 'l resto.

Per dimostrare che la figura non opera niente circa 'l descendere semplicemente o ascendere nell'acqua, e che nell'acqua non è resistenza alcuna alla divisione, propose il Sig. Galileo tra le altre questa
30 esperienza: che si riducesse una palla di cera, col mettervi limatura di piombo, a tal grado di gravità, che posta nel fondo dell'acqua, un sol grano di piombo bastasse a ritenervela, il quale rimosso, ella tornasse a galla; e disse che la medesima cera, ridotta poi in una falda quanto si voglia larga, col medesimo grano resta in fondo, e senza torna a galla: e questa aveva stimata esperienza chiarissima per mostrar il suo intento. Ma il Sig. Grazia, a facc. 34 [pag. 400, lin. 14-16], dice che *questa esperienza non prova cosa alcuna: imperciochè si può dare*

in altre cose dove la figura operi, e perciò non bisogna da un particolare argomentare all'universale. Qui doveva il Sig. Grazia nominare almanco una delle materie nelle quali la figura operi diversamente da quello che accade nell'esperienza del Sig. Galileo; il che egli non ha fatto nè farà mai, perchè tutte le materie che, ridotte in figura sferica, con l'aggiunta di un grano di piombo si fermano in fondo, e rimossolo tornano a galla, faranno il medesimo ridotte in falda piana ed in ogn'altra figura. Ma il Sig. Grazia, avendo per avventura veduto che un'assicella d'ebano che sott'acqua descende, nella superficie poi si ferma, in modo che molti grani di piombo non bastano a farla 10 affondare, ha preso a sospetto l'esperienza del Sig. Galileo, e stimatola non universale: ma se egli più sottilmente avesse considerato che quella stessa falda di cera che sott'acqua da un sol grano è spinta in fondo, posata[1] asciutta in superficie non bastano cento a farla sommergere, si sarebbe accorto che altro che la larghezza e che la resistenza dell'acqua dovevano per necessità esser cagione del quietare in superficie.

Scorgesi da quel che scrive il Sig. Grazia alla facc. 37 [pag. 402, lin. 3-38] e nella precedente e nella seguente ed in molti altri luoghi del suo libro, che egli con tanta poca attenzione ha letto il trattato del 20 Sig. Galileo, che non si è accorto della gran differenza ch' e' fa, e che veramente è, tra 'l ritardare il moto e 'l tòrlo via totalmente; avendo egli sempre conceduto che la dilatazion della figura accresce la tardità, e solo negato 'l potersi dilatar tanto, che s'induca per tal causa la nullità del moto; perchè nissuno potrà mai crescer tanto la figura, che altrettanto non si possa crescer la tardità, senza necessità di arrivare all' infinita tardità, che è la quiete, se prima non si fusse arrivato a una infinita dilatazione: la qual distinzione non essendo pervenuta alla capacità del Sig. Grazia, ha fatto che egli ne' suoi discorsi, non concludendo mai veramente altro se non che la figura 30 ampliata accresce la tardità, ha creduto di concludere, contro al Sig. Galileo, l'istessa dilatazion di figura cagionar la quiete. Questo, com' ho detto, è un errore sparso in molti luoghi delle Considerazioni del Sig. Grazia; ma nel presente ci è di più un'esperienza proposta da lui in emenda di altra esperienza proposta dal Sig. Galileo. Il quale,

[1] La stampa: *posta*.

per far toccar con mano che l'acqua non resiste punto alla semplice divisione, e che tanto vien penetrata da una figura larga quanto da una acuta, aveva proposto un cono di legno, del quale tanto se ne tuffa mettendolo in acqua per punta, quanto con la base in giù; overo che si facessero dell'istesso legno due cilindri, uno lungo e sottile, e l'altro basso e spazioso, li quali, messi nell'acqua, si profondano ambedue con la medesima proporzione: ma quando fusse vero il detto del Sig. Grazia, il cilindro più spazioso e 'l cono con la base in giù dovrebbono tuffarsi molto manco, appoggiandosi sopra maggior
10 quantità d'acqua; il che non si vede accadere. Ma il Sig. Grazia, molto più acutamente penetrando, danna le dette esperienze, e scrive [pag. 402, lin. 11-14]: *Ma chi vuol far l'esperienza, bisogna far d'un istesso legno una piramide e una figura piana e sottile; e chiaramente si vedrà che la figura piramidale se n'andrà per gran parte in fondo, e la figura piana resterà quasi tutta sopra l'acqua.* La qual esperienza è falsissima; e se il Sig. Grazia la vorrà mai fare, troverà che di tutte le figure, pur che sieno della medesima materia, se ne profondano sempre l'istesse parti, cioè che se di una se ne tuffa li due terzi del tutto, di tutte le altre se ne tufferanno parimente li due terzi: e se al Sig. Grazia
20 riuscisse difficile il misurar la parte demersa in un'assicella molto sottile, prendane una grossa un palmo e larga quanto gli piace, e di altrettanto legno formine una piramide altissima e sottile, e troverà al sicuro accader l'istesso. Averei ben desiderato che, per credito della sua dottrina, e' non si fusse dimostrato tanto alieno dalla cognizione delle matematiche, che e' non intendesse pure i nudi termini, e massime volendo scrivere contro a un matematico. Scrisse il Sig. Grazia, alla medesima facc. 37 [pag. 402, lin. 18-20], così: *Il simile si può dire de' cilindri, che non essendo figure atte a far soprannotare, non si possono addur per prova, ma solo le figure piane cagionano questo effetto.* Ma ac-
30 ciochè egli non abbia più a incorrere in tali errori, voglio che sappia che figura è il cilindro, e che egli è una figura contenuta tra due superficie piane, giusto come l'assicella d'ebano, ma, nel resto, dove questa è quadrilatera, quella è circolare: talchè la tavoletta d'ebano, fatta larga e sottile quanto gli piace, se sarà poi tagliata in tondo, come 'l fondo d'una scatola, sarà un cilindro; il quale, contro a quel

2. *divisione, e che tutte le sorti di figure son da lei egualmente rette, e che tanto vien penetrata* — 26. *matematico non vulgare. Scrive il Sig. Grazia* —

che sin qui ha stimato il Sig. Grazia, farà gli stessi effetti che l'assicella piana e quadrilatera.

Molto si sono affaticati gli oppositori del Sig. Galileo per non si ridurre ad accettar per vera la cagione addotta da lui del galleggiar le falde di ferro di piombo e d'ebano etc.; e perciò hanno introdotte varie imaginazioni, tra le quali questa, in che persiste il Sig. Grazia alla facc. 41 [pag. 405, lin. 14-21], è degna d'esser considerata: la quale in somma è la resistenza dell'acqua all'esser divisa, confermata in lui dal parergli che le falde e assicelle non solo non penetrino dentro l'acqua, ma nè pure intacchino la sua superficie, ma solo, comprimendola con la lor gravità, l'abbassino, facendo una cavità; non altramente che veggiamo farsi da un peso assai notabile posato sopra la tela di un letto a vento, il quale ancorchè abbassi la tela, non però la divide, nè si moverebbe abbasso se egli in tutto e per tutto non la dividesse. La quale esperienza in verità non conclude altro, se non che il Sig. Grazia, che la propone, non l'ha mai fatta, ma solamente si è imaginato che la sia vera, perchè così concernerebbe alla confirmazione della sua opinione; e forse ha stimato buon consiglio il non la fare, per non incontrare quello che e' non vorrebbe trovare: ma se egli la farà, troverà che la tavoletta d'ebano entra tutta sott'acqua, e bagna i suoi lati intorno intorno, e non la sola superficie di sotto. L'istesso vedrebbe nelle falde di piombo e d'oro, se forse la lor sottigliezza non gli apportasse difficultà alla vista: ma, come altrove ho detto, se gli faranno ad ogni sua richiesta veder tavole grosse un palmo, anzi aste lunghe dieci braccia, e palle di ogni grandezza, e coni alti un braccio, messi con la base all'in giù o con la punta, come più gli aggradirà, e tutte queste figure abbracciate e toccate per tutto dall'acqua, eccetto che una piccola parte della lor superficie, cioè quella poca che resta scoperta tra gli arginetti, la quale come prima verrà bagnata, tutte descenderanno al fondo. Egli potrà poi metter tutti questi medesimi corpi sopra un letto a vento, e veder che effetti faranno sopra la tela, e quanto si assimiglieranno a quelli che prima avevan fatti nell'acqua.

Perchè un errore se ne tira dietro mille, quindi è che chi vuol

5. *e d'ebano etc.; che è il profondarsi con le dette falde una quantità d'aria sotto 'l livello dell'acqua, mediante la quale quello che si trova sotto 'l detto livello è un composto non più grave di altrettant' acqua, onde si fa la quiete; e per ciò hanno —*

persistere in sostenerne uno, è forzato ad ammetterne molti, e bene spesso ad affermar cose chiaramente repugnanti al senso; come ora accade al Sig. Grazia, qui alla facc. 46 [pag. 408, lin. 37-40], il quale, per fortificar certa impropria similitudine di Simplicio, cioè che le parti dell' acqua si sostenghino l' una l' altra come le parti di una muraglia, e che perciò non si sente il peso dell' acqua da chi vi è sotto, s' induce a scriver così [pag 409, lin. 1-2]: *E quindi avviene che un' asta pesa manco ritta che a diacere, e le veste più nuove che vecchie, e particolarmente trattandosi di quelle di drappi d' oro:* e come quello che non
10 ha fatto alcuna di queste esperienze, le ha semplicemente credute a quei libri dai quali egli le ha trascritte. Ma qual vanità si può trovar maggiore che il credere che di un' asta ritta le parti di sotto regghino di mano in mano le superiori, onde ella così pesi manco che a diacere? Perchè sono più discrete le parti di sotto in sostener quelle di sopra, che indiscrete quelle di sopra in caricar addosso all' inferiori, onde l' asta, all' opposito, ne divenga più grave stando ritta che a diacere? Egli è forza che 'l Sig. Grazia si sia ridotto in mente, con quanta fatica si sostenga una picca abbassata e presa con una mano nell' estremità, e come poca forza ci voglia a reggerla
20 quando si tiene eretta a perpendicolo, e che, non potendo intendere, per mancamento de' principii meccanici, la ragione di tale effetto, sia concorso a credere che ciò avvenga dallo scambievole sostentamento delle parti, mentre l' asta è eretta, le quali parti non si sostengono l' una sopra l' altra mentre ella diace; ma se egli avesse una volta esperimentato che l' asta diacente presa nel mezzo, e non nella punta, pesa quanto eretta, e non più, se bene nella diacente le parti fra di loro non stanno diversamente pigliandola nel mezzo che nell' estremità, non si sarebbe lasciato persuadere sì grave fallacia. L' aver parimente veduto che una veste di broccato sta ritta da per sè quando
30 è nuova, che poi gualcita ricade, l' ha persuaso a credere che nuova pesi manco, per quello scambievole sostentamento di parti. Ma non occorrerebbe, per accertarsi di tal fatto, aspettar che la fosse vecchia; ma basterebbe pesarla, una volta posandola in piede su la bilancia, e un' altra mettendovela distesa, chè al sicuro si troverà tanto pesare in un modo quanto nell' altro: avvertendo il Sig. Grazia, che se volesse aspettar che la veste fusse vecchia, sarebbe molto peggio per

17. *Grazia, se pure ha fatto reflessione alcuna sopra quello che ha letto, si sia ridotto —*

lui, perchè troverebbe, contro al suo detto, la veste vecchia assai più leggiera che quando era nuova.

Segue il Sig. Grazia nell' istesso luogo un' altra esperienza, non meno fuori del caso della passata, e dice [pag. 409, lin. 2-11]: *Ma mi credo io, che se uno si mettesse in su la superficie della terra, e si facesse infonder sopra venti o venticinque barili d' acqua, sì che ella dovesse reggersi sopra di lui, al certo che sentirebbe grandissimo peso. La qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell' acqua, le quali quanto più son piene, tanto più gli zampilli di esse salgono verso 'l cielo; il che avviene perchè l' acqua gravitando sopra l' acqua viene con simil forza a spinger* 10 *l' acqua che esce di detta conserva.* Ancorchè questa esperienza non sia fattibile, non si potendo fare un vaso del quale un uomo sia il fondo (perchè così solamente verrebbe l'acqua infusa a reggersi sopra di lui), nulla dimeno io voglio conceder per vero il fatto, e che, v. g., l'acqua che empia un tino calchi con tutto 'l suo peso sopra 'l fondo di quello, e che per ciò bisogni farlo molto forte: ma questa cosa è assai lontana dal proposito di che si tratta. Prima, perchè non si cerca se l'acqua pesi sopra la terra o sopra 'l fondo del vaso che la contiene, ma se lei gravita nell' altr' acqua, per la cui cognizione niente ci serve questa esperienza; e se uno entrerà in un tino pien d'acqua, non si sentirà 20 punto aggravar[1] da quella, ma ben il fondo del tino sentirà il peso dell'acqua e dell' uomo appresso. Ma sproposito massimo è, che noi cerchiamo se l'acqua pesi nell'acqua, e 'l Sig. Grazia, per accertarci che sì, ci adduce due esperienze nelle quali ci mostra come ella assaissimo pesa nell'aria. So che al Sig. Grazia parrà che io sia quello che dica un grande sproposito; e pur non è così. Dicogli, dunque, che se il tino, o 'l vaso che avesse per fondo un uomo, e parimente se la conserva d' acqua, non si trovassero circondati dall' aria, nè 'l fondo del tino nè l'uomo sentirebbono punto l' aggravamento dell' acqua, nè gli zampilli della conserva con impeto getterebbono. 30 Provi, dunque, il Sig. Grazia a far che tutti questi vasi sieno circondati da altr'acqua sino all' altezza della contenuta in loro; e vedrà che nè l' uomo nè 'l fondo del tino sentiranno gravezza alcuna, e gli zampilli della conserva non solo getteranno senza violenza, ma non getteranno punto. Adunque tal esperienza è fuor di proposito. Ma

[1] La stampa: *aggravarsi*.

notisi, oltre a ciò, quanto sia necessario che il Sig. Grazia veramente non sappia egli stesso quello che egli si voglia; poichè, dopo aver detto l'acqua pesar nell'acqua, come dal peso che sentirebbe un uomo, sopra 'l quale se ne reggessero venticinque barili, si può comprendere, soggiugne immediatamente queste parole [pag. 409, lin. 11-12]: *al che s' aggiugne, che l' acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto, sì come al Buonamico è piaciuto.* Ma, Sig. Grazia, quando venticinque barili d'acqua si reggessero sopra un uomo, egli sentirebbe un peso immenso; e se nel mare ne avesse sopra centomila, non sentirebbe nulla:
10 come dunque concorderete tali discordanze? e che determinerete voi circa questo fatto, altro se non che, non capendo come egli stia, sete costretto a fluttuare in qua e in là?

Alla facc. 47 [pag. 409] si mostra veramente il Sig. Grazia troppo ansioso di contrariare ad ogni detto del Sig. Galileo, poichè egli si lascia traboccare a negare esperienze più chiare che 'l sole. Aveva scritto il Sig. Galileo che le cose gravi messe sott'acqua non solo non acquistavano nuova gravità, ma ne perdevano assai della prima che avevano in aria; e che ciò manifestamente si conosceva nel voler tirar su dal fondo dell'acqua una gran pietra, la quale, mentre si solleva
20 per l'acqua, pesa assai meno[1] che quando si ha da alzar per aria: contro a che il Sig. Grazia scrive così [lin. 26-30]: *All'esperienza di alzare qualche peso più agevolmente nell' acqua che fuori, ciò mi torna il medesimo; solo ci ho saputo cognoscer differenza quando una cosa si deve profondar nell' acqua, dove apparisce che più malagevolmente si profonda in essa che nell' aria; e questo addiviene per la maggior resistenza di essa.* La sottigliezza del Sig. Grazia nel far esperienze è arrivata a saper conoscer che più malagevolmente si profonda una cosa nell'acqua che nell'aria. Desidererei ben sapere che materia ha tolto il Sig. Grazia, la quale si profondi ben con qualche difficoltà nell'aria, ma con molto
30 maggiore nell'acqua; perchè lo sperimentar ciò con un pallon gonfiato o con un sughero o con un legno sarebbe grande sciocchezza, essendo che tali materie non solamente non ricercano violenza per farle profondar nell'aria, ma ci vuol fatica a far che le non si profondino. Che poi egli non senta maggior resistenza a alzare una pietra per aria che per acqua, non ardirei di negarglielo, perchè egli solo

[1] La stampa: *più.*

è conscio di sè stesso; ma gli dirò bene che egli è unico al mondo ad aver lena così gagliarda, che non senta una tal differenza, e che, se non altro, nell'attignere una secchia d'acqua non la senta pesargli più per aria, che per l'acqua non faceva. E tutte queste esorbitanze s'induce ad ammettere il Sig. Grazia, prima che lasciarsi persuadere che l'acqua aiuti o disaiuti i movimenti dei corpi in virtù della propria gravità in rispetto a quella di essi solidi; ma vuole che solo operi con la resistenza alla divisione.

CONTRADIZIONI MANIFESTE.

Per le contradizioni manifeste che sono in questo discorso del Sig. Grazia, veggasi ciò che egli scrive alla facc. 16 [pag. 386]. Egli afferma [lin. 4-6], *potersi trovar un solido di terra eguale a un solido di qualche misto, che pesino egualmente;* e nella faccia seguente [pag. 387, lin. 5-7] scrive così: *essendo nel misto i quattro elementi, sempre quello che sarà a predominio terreo sarà men grave della terra, se ben fussino eguali di mole.* La qual proposizione, come si vede, è diametralmente[1] contraria alla precedente: perchè se un misto, benchè a predominio terreo, è men grave della terra pura, molto più ciò avverrà degli altri misti, che fussero a predominio aquei o aerei o ignei; talchè universalmente ogni misto è men grave di altrettanta terra pura. Volse il Sig. Grazia forse moderar questa contradizione, ma il temperamento fu inutile. Egli, dopo avere scritto che ogni misto era men grave di altrettanta terra, soggiunse che nell'oro e nel piombo altramente accadeva, ma per accidente, ricorrendo a quelle miserabili distinzioni che sono gli ultimi refugii di chi si trova involto in mille falsità. E chi sarà di senso e di mente così stupido, che si lasci persuadere che la terra, della quale l'oro è più grave cinque o 6 volte, possa ricever dalla mistion dell'acqua tanto di gravità, che costituisca il peso dell'oro, se l'oro stesso è più grave diciannove volte dell'acqua? e tanto meno avrà ciò del probabile, quanto i medesimi filosofi porranno nella sua mistione anco dell'aria e del fuoco.

2. *ad aver un senso così ottuso, che non senta* — 4. *queste grandissime esorbitanze* — 21-22. *ma il temperamento fu una somma esorbitanza. Egli* — 23. *terra* (*e ciò sarebbe necessariissimo, se nella composizion de' misti non entrasse altro che i 4 elementi*), *soggiunse* —

[1] La stampa: *vede diametralmente.*

Scrive a facc. 19 [pag. 388, lin. 23-25], che *l'acqua, essendo corpo di sua natura atto ad esser grave e leggiero, quand' è nel proprio luogo può da ogni minima forza esser mossa al centro e alla circonferenza;* e quattro versi più basso [lin. 29] afferma, non aver ella resistenza ad esser alzata anco sopra 'l suo livello; e a facc. 20 [pag. 389, lin. 12-14] replica l'istesso, scrivendo: *Il Sig. Galileo fa grande stima della resistenza dell'acqua all'esser alzata sopra 'l suo livello, che non è nulla, e, se pur è, non è sensibile.* Ma poi a facc. 27 [pag. 394, lin. 22-26] non più dice così, anzi afferma che un vaso di piombo che sia nell'acqua, e di acqua ripieno, pesa
10 più che 'l semplice piombo; che tanto è quanto a dire che l'acqua nel proprio luogo resiste all'esser alzata: il che egli pur replica a facc. 43 [pag. 406, lin. 40 — pag. 407, lin. 4], scrivendo così: *Noi veggiamo che l'acqua aggiugne gravità alle cose che si pongono nell'acqua: il che chiarissimamente si vede pigliando 2 moli eguali di piombo, l'una delle quali si assottigli assai e si riduca sì che per entro essa si possa racchiudere alquanta porzione d'acqua; dico che librandosi nell'acqua, pesa più quello dove è l'acqua, che l'altro:* ed in somma questo medesimo vien replicato con le medesime parole alla facc. 47 [pag. 409, lin. 31-37]. Ma chi volesse metter insieme tutti i luoghi ne' quali egli si contradice in questo
20 proposito solo, di negare e affermar che l'acqua abbia o[1] non abbia resistenza all'esser alzata dentro o fuori del luogo suo, arebbe una fatica troppo grave e da non finirsi per fretta.

Vuole il Sig. Grazia destramente tassare 'l Sig. Galileo, come che ei fondi tal volta qualche sua proposizione sopra esperienze impossibili a farsi; onde alla facc. 30 [pag. 396, lin. 32-36] scrive così: *Par ben che altri possa restar con desiderio di saper, quale esperienza ha potuto accertare 'l Sig. Galileo che tutti gli elementi si muovon più veloci nell'acqua che nell'aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all'in su nell'aria, nell'acqua non si può ritrovare.* Ma, Sig. Grazia, qual occasione avete
30 voi di reputar il Sig. Galileo non atto a veder quello che pur voi affermate di vedere? Egli ha veduto muoversi il fuoco per l'acqua † e per l'aria ↓ nel modo stesso che lo vedeste voi alla facc. 13 [pag. 383, lin. 25-28], dove scrivete: *Ma che 'l fuoco sempre verso la circonferenza abbia 'l suo movimento, sensibilmente apparisce, veggendolo noi non solo per la terra e per l'acqua, ma ancora sormontar velocemente per l'aria.* Voi, dunque, lo

---

[1] La stampa: *e*.

potete veder sormontar sin per la terra, che pur non è gran fatto trasparente; e vi parrà impossibile che altri lo vegga muover per l'acqua? Qual fede volete voi che si presti alle vostre esperienze, se queste che voi una volta adducete per di veduta, altra volta dite esser impossibili a vedersi?

Molto puerilmente si contradice in due soli versi alla facc. 35 [pag. 400, lin. 20-22], mentr'egli scrive che *essendo la cera* (proposta dal Sig. Galileo) *poco più grave dell'acqua, sempre si potrà dubitare se la figura o la leggerezza sia cagione di quello accidente*. Ma se tal cera si suppone esser più grave dell'acqua, chi sarà quello che possa dubitare che la leggerezza sia cagione del suo ascendere o galleggiar nell'acqua? chi la potrà stimar più grave e più leggiera dell'acqua nel medesimo tempo?

Alla facc. 41[1] e 42 [pag. 405, lin. 26 – pag. 406, lin. 14], si affatica con lungo discorso per provar che l'aria aderente alle falde di piombo o d'oro non può esser cagione del lor galleggiare, e questo, dic'egli, per molte ragioni. Prima, perchè gli elementi che per lo contatto si tirano, sono l'aria e l'acqua; il che procede dall'umidità comune, la quale facilmente s'unisce: il che non può seguire nella terra, per non aver ella qualità simili all'aria e all'acqua, e in particolare l'umidità. Ma 'l Sig. Grazia non deve aver osservato che la mazza dello schizzatoio, se ben non ha l'estrema sua superficie nè d'acqua nè d'aria, pur con grandissima forza tira l'uno e l'altro elemento, e lo tirerebbe sempre con la medesima violenza, se ben detta superficie fusse di ferro, d'oro, di terra e d'ogn'altra materia; nè meno deve aver veduto due vetri o due marmi ben puliti alzarsi scambievolmente col solo contatto esquisito, se bene non sono nè d'aria nè d'acqua; nè forse sa che la foglia di stagno sta attaccata a gli specchi mediante 'l solo toccamento[2].

---

[1] La stampa: *45*.

[2] Qui GALILEO aveva dapprima scritto, e poi cancellò, quanto appresso: « Ma comunque la cosa stia, egli pur conclude non esser possibile che le cose terree, come quelle che mancano di umidità, attragghino l'aria; e poi immediatamente, contradicendo a sè stesso, scrive così [pag. 406, lin. 10-14]: *Avvien bene, che l'assicelle d'ebano facendo, mediante la gravità, quel poco di avvallamento nell'acqua, che l'aria, come grave e per levare 'l vacuo tanto dalla natura odiato, scende a riempier quel luogo: adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano e d'aria*. E la contradizione è manifesta; perchè, avendo di sopra negato che l'aria non segue per il contatto le cose terree, ora lo concede, dicendo che l'aria descende nella cavità fatta dalla tavoletta. Ma forse egli si pensa liberarsi dalla contradizione con dire che l'aria segue l'assicella non per il contatto, ma per fuggire il vacuo e perchè è

Ma qual osservazion vi muove, Sig. Grazia, a credere e dire che l'aria per il contatto aderente non può tirare la terra nè le cose terree? forse il veder voi la terra o le pietre non montar su per i sifoni come l'acqua, nè sollevarsi per l'attrazzione delle coppette, ed altre esperienze tali? Ma se così è, sappiate che questa non è minor semplicità, che se voi negaste l'attrazzione della calamita per veder ch'ella non cava i chiodi del muro o del legno di rovere. Ma perchè io so che accostando voi la calamita a un simil chiodo e sentendo la resistenza che ella fa nel separarsi da tal contatto, confessereste che ella ha virtù 10 di tirar il ferro, se ben ella non muove effettivamente quel chiodo, e credereste, appresso, che ella lo attrarrebbe seco quando la[1] sua virtù superasse la resistenza che lo ritiene; così vorrei che, tentando voi di attrarre il porfido, non che la terra, col sifone o con la coppetta, nel modo che si attrae l'acqua o la carne, e trovando per esperienza come ella non men saldamente si attacca a questo che alla carne, vorrei, dico, che vi contentaste di credere che l'aria attrae la terra e 'l porfido, se ben voi non vedeste nè la terra nè 'l porfido muoversi o rigonfiarsi come l'acqua e la carne. Anzi, se voi prenderete un marmo ben liscio, sì che l'orificio della coppetta, esso ancora ben pareggiato, 20 possa esattamente toccar la superficie del marmo, senza che lasci spi-

grave: ma tale scusa è un accumulare errori sopra errori. Prima, perchè anco l'acqua, quando nella trombetta di vetro nominata da voi, Sig. Grazia, ascende dietro all'aria a sè contigua, la segue per fuggire 'l vacuo: che se nella parte della canna dove è l'aria, mentre questa si attrae, potesse subintrare altr'aria, o in qualunque altro modo si potesse schivare il vacuo, non crediate che l'acqua si alzasse come si fa: ed in questo modo appunto, profondandosi l'assicella dell'ebano sotto 'l livello dell'acqua, l'aria la segue, e la seguirebbe mille braccia se la cavità che ella fa nell'acqua tanto si profondasse prima che l'acqua scorresse ad ingombrarla; del che potresti assicurarvi col demergere una canna di stagno serrata dal capo di sotto e aperta di sopra, la quale resta sempre piena d'aria, sin che non si tuffa tutta. Il dir poi che l'aria scenda sotto 'l livello dell'acqua come grave, passa tutte l'esorbitanze; perchè quando pur vi si concedesse che l'aria nella sua regione fusse grave, tal non sarà ella creduta esser nella regione dell'acqua, dove ella descende mentre si abbassa sotto 'l suo livello: e voi medesimo ben cento volte l'avete detto, se ben ora vorresti che fosse 'l contrario per il presente bisogno. Ma come senza accorgervene aggiugnete voi la terza contradizione? Avete scritto che l'aria segue l'assicella d'ebano sotto 'l livello dell'acqua, o sia ciò per fuggire il vacuo o pur per sua gravità; e poi soggiugnete per conclusione: *Adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano e d'aria.* È possibile che voi non comprendiate, da tali e tanti inconvenienti, quanto sia difficile impresa il voler oppugnare 'l vero?» A questo brano cancellato Galileo sostituì il tratto da «Ma qual osservazion» (pag. 769, lin. 1) a «altro che confusione» (pag. 772, lin. 34), che nel ms. si legge sopra un foglio aggiunto.

[1] La stampa: *attrarrebbe se la.*

racolo alcuno, e che, per meglio assicurarvi, tocchiate sottilmente con un poco di cera o pasta detto orificio, sì che, calcato sul marmo, resti ogni spiracolo serrato, dico che, facendo con la coppetta la solita attrazione, la sentirete in modo attaccarsi al marmo, che, prima che separarsi, l'alzerete da terra, se ben pesasse 20 libbre; ma non vedrete già sollevarsi la parte della pietra contenuta dentr'alla bocca della coppetta, non perch'ella non venga tirata dal contatto di quella poca aria che in quella si contiene, ma perchè per la sua durezza è immobile. Ma finalmente, perchè io non confido che 'l detto sin qui basti a levarvi ogni dubio, e che sin che voi non vedete montar su per 10 i sifoni la terra le pietre e i metalli, non siate per deporre la falsa opinione, andate a trovar qualche valente fabbro di canne d'archibuso, chè egli nelle canne esquisitamente lavorate, con la sola attrazzione del fiato, alla vostra presenza farà montar una palla di piombo dal fondo della canna sino alla bocca; e se forse l'esser la palla di piombo vi lasciasse ancor qualche scrupolo, perchè 'l piombo, secondo i vostri principii, è molto aqueo ed umido, e però atto a unir la sua superficie con quella dell'aria, il medesimo maestro attrarrà, per vostra satisfazione, delle palle di ferro, di marmo, d'ebano, ed in somma di che materia più vi piacerà. 20

Ma ditemi una volta, Sig. Grazia, in cortesia: voi scrivete [pag. 405, lin. 36-38] che l'aria e l'acqua si attraggono, *perchè, essendo simili nell'umidità, la qual facilmente si unisce, vengono tra di loro a confonder le superficie, e di due quasi farne una:* dove io, lasciando da parte che l'umidità opera tutto il contrario di quello che voi dite, perchè le cose che più saldamente stanno attaccate sono le aride e dure, e tutte le colle e bitumi viscosi tanto più ritengono unito quanto più si riseccano, e umidi tengon pochissimo; vorrei solamente che mi diceste quello che voi credete che faccino le superficie dell'aria e di un marmo, quando, sigillando la bocca del sifone, o trombetta che voi 30 dite, sopra detto marmo, si fa poi l'attrazzion dell'aria. Credete voi che tali superficie in parte alcuna si separino? certo no, perchè ammettereste il vacuo, tanto odiato da voi e, per vostro detto, dalla natura. E se elle seguitano di toccarsi, e l'aria viene attratta, come non volete voi che tirato parimente ne venga 'l marmo? Questo sarebbe un darsi ad intendere di poter tirare una corda senza far forza all'oncino ov'ella è attaccata. Conoscete, per tanto, una volta in qual

selva di confusione e d'errori vi bisogna andar vagando, mentre volete sostener le falsità; e considerate come mai non vi succede il poter affermar proposizione alcuna resoluta, ma sempre andare[1] titubando. Voi dite, prima [pag. 405, lin. 30-32], che l'aria solamente e l'acqua si attraggono; ma accanto accanto [lin. 32-33] dite che qualche volta segue anco l'istesso fra le cose aquee ed aeree (e già vi scordate che altri potrebbe dire che le falde di piombo e d'ebano fussero di questa sorte, e che però l'aria le segue tra gli arginetti). Dite, appresso [lin. 36-38], che le superficie dell'aria e dell'acqua si confondono, e che
10 di 2 quasi se ne fa una; e vi mettete il *quasi*, come se tra l'uno e il non uno fusse qualche termine di mezzo: oltre che non so quello che intendiate per confondersi le superficie, e se intendete che questo confondersi sia qualche cosa di più del toccarsi. Fate, appresso [pag. 406, lin. 1-2], gran capitale, per la resistenza della terra all'attrazzione, dell'esser lei grave assolutamente; e poi non vi darà noia la gravità dell'argento vivo, 5 o 6 volte maggiore; e pur con la trombetta si attrarrà. Vedendo poi che la polvere si attrae, e pur è terra, dite [lin. 2-7] che ella è fatta leggiera per accidente: e se ben le premesse son tutte titubanti, non per questo restate di stabilir in ultimo la
20 conclusion salda e resolutissima, scrivendo [lin. 8]: *Adunque non è possibile che la terra e le cose terree attraghino l'aria.* Venendo poi all'assicella d'ebano, confessate [lin. 10-13], contrariando a voi stesso, che l'aria la segue nella cavità che quella fa nell'acqua, e che ella la segue come grave e per non dar il vacuo, quasi che l'acqua segua l'aria nel sifone per altro che per non dar il vacuo; e scordatovi che l'aria nell'acqua è leggiera, dite che ella scende sotto 'l livello dell'acqua come grave; ed immediatamente dopo l'aver confessato che l'aria scende sotto 'l livello dell'acqua insieme con l'ebano, non vi spaventando per una subita e manifesta contradizione, concludete [lin. 13-14]:
30 *Adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano e d'aria.* E quali contradizioni son queste? e chi le potrebbe scriver maggiori? Sento uno che mi risponde, che voi, Sig. Grazia, ne avete potuto scriver delle maggiori; e mi addita alcuni altri vostri luoghi. Voi scrivete alla facc. 48 [pag. 410, lin. 30 35], che la calamita può per la simpatia attrarr' il ferro, *sì come noi veggiamo che più agevolmente uomo si muove ad amar uno che un altro, anzi molte volte odiar senza cagione*

[1] Il ms.: *andar*. Nella stampa è incerto tra *andare* e *andate*.

alcuno[1], *e senza cagione ad amar altri: ma qual simpatia può esser fra l'aria e la terra, se son composti questi due elementi di qualità contrarie? questo è secco, e quello è umido; questi participa del calore, e quello della frigidità etc.* Qui, primieramente, voi dite che altri si muove ad amar uno per la simpatia, ed accanto accanto dite che si muove ad amarlo senza cagione; ma l'amar per la simpatia, Sig. Grazia, contradice all'amar senza cagione. Ma, più, se voi concedete che altri si muova ad amar uno senza cagione, perchè non potete voi metter un tal caso tra l'aria e la terra, sì che la terra senza cagione aderisca all'aria? Ma passo queste contradizioni come[2] leggiere, e torno a considerare come voi dite qui che l'aria e la terra, come composte di qualità contrarie, non posson aderir insieme, sì che ne segua l'attrazione: il che avete detto ancora alla facc. 42 [pag 405, lin. 36-40], cioè che l'aria e l'acqua, sendo simili nell'umidità, si muovono l'una al movimento dell'altra, *il che* (dite) *non può seguire nella terra, per non aver ella qualità simili all'aria:* e questo dite, perchè così compliva in questi luoghi al vostro bisogno. Ma poi alla facc. 52[3] [pag. 413] avendo bisogno che un medesimo accidente competa all'aria, all'acqua ed alla terra, cioè il resistere alla divisione, non dite più che tali elementi sien composti di qualità contrarie o dissimili, ma scrivete così [lin. 15-19]: *essendo la terra, come vuole il Sig. Galileo* (ma però 'l Sig. Galileo non ha mai detto questo), *resistente alla divisione, sarà necessario che sian ancora gli altri elementi: imperciochè eglino son composti della medesima materia e della medesima qualità; adunque non par possibile che la terra abbia ad avere un accidente ed una proprietà, e non la debba aver l'acqua etc.* Ma poi tornandovi un'altra volta commodo tutto l'opposito, cioè che gli elementi non sien più composti della medesima materia e della medesima qualità, nè possino aver un accidente comune, scrivete alla facc. 58 [pag. 417, lin. 38-40] in questo modo: *conciosiacosa che gli elementi ed i composti da quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra di loro si distruggono;* e poi alla facc. 60 [pag. 419, lin. 31-32] così: *là dove l'aria e la terra, come composte di contrarie qualità, non posson aver alcuna convenienza.* Or come si potrà dire che nel vostro filosofare si contenga altro che confusione?

Dopo aver il Sig. Grazia assai diffusamente, nelle facc. 43, 44 e 45[4]

[1] La stampa: *alcuna.*
[2] La stampa: *queste come.*
[3] La stampa: *62.*
[4] La stampa: *43 e 45.*

[pag. 406, lin. 29 - pag. 408, lin. 30], proposte le opinioni contrarie e le lor ragioni intorno alla questione, se l'aria e l'acqua nelle loro regioni sien gravi o no, si riduce egli stesso a terminar questo dubio in tal conclusione [pag. 408, lin. 24-30]: *Dichiamo*[1] *dunque che l'acqua e l'aria nel lor proprio luogo sien gravi, ma non della medesima gravità che elleno hanno quando son fuori di esso; e che in esso eglino sono gravi e leggieri in potenza, non altrimenti che sia il color verde, che al nero ed al bianco può ridursi; e fuora del proprio luogo sieno gravi e leggieri in atto: gravi, quando si ritrovano in quelli che gli stanno sotto: leggieri, in quelli*[2] *a' quali eglino soprastanno, se però non son impediti.* Io veramente trovo gran confusione in questa sentenza, dove ogni ambiguità doverebbe esser rimossa. E prima, io non so ciò che egli determini dell'aria e dell'acqua nel proprio luogo: perchè da principio mi afferma che elleno son gravi, ma di altra gravità che quando ne son fuori; poi immediatamente mi dice che le vi sono anco gravi e leggieri, ma in potenza. Dove io, oltr'all'altre esorbitanze, non saprei schivargli una contradizione assai chiara; perchè, avendo egli prima detto che le son gravi, e poi che le son gravi e leggieri in potenza, è forza che nel primo detto egli intenda, loro esser gravi in atto; ma dicendo poi, esservi gravi e leggieri in potenza, e venendo la gravità in atto esclusa dalla gravità in potenza, viene a negare ed affermare 'l medesimo accidente del medesimo subbietto nell'istesso tempo. Nè men gravemente contradice egli a sè stesso ed al vero nell'altre parole, mentre afferma che l'aria e l'acqua fuori del proprio luogo sieno gravi e leggieri in atto; gravi, quando si trovano nell'elemento inferiore a loro, come sarebbe a dire quando l'aria si trova nell'acqua: ma questo è falsissimo e contro all'istesso Sig. Grazia, perchè l'aria nell'acqua è leggieri. Segue poi con un nuovo errore, e dice la medesima aria ed acqua esser leggieri quando si trovano nel luogo di quelli elementi a' quali elleno soprastanno; di modo che, soprastando l'aria all'acqua, l'aria nell'acqua doverà esser leggieri: ma un verso innanzi seguiva 'l contrario; talchè l'aria nell'acqua è grave e anco leggiera, in filosofia del Sig. Grazia. Crederò bene che egli abbia auto in animo di dire altro da quel che egli ha veramente scritto: ma chi volesse entrare a corregger tutto 'l

[1] La stampa: *Dichiariamo.*

[2] Manoscritto e stampa: *leggieri di quelli,* come ha effettivamente, con manifesto errore, anche l'edizione originale delle *Considerazioni* di VINCENZIO DI GRAZIA, al luogo citato.

suo testo, non finirebbe mai, perch' oltre a gli errori innumerabili che vi sono, li quali si potrebbon attribuire alla poca diligenza dello stampatore e di quello che ha fabbricato la tavola delle scorrezzioni, nella quale ne mancano 99 per 100, gli altri che veramente sono dell'Autore, per difetto di memoria o per non saper serrare i periodi, son parimente tali e di sì gran numero, che non mi par di far poco a indovinar il senso, non che a notargli e castigargli. E chi ritroverebbe mai la costruzzione in[1] quel che segue del Sig. Grazia nel fine di questa medesima facc. 45 [pag. 408, lin. 31 — pag. 409, lin. 1], mentre egli vuol rispondere a certe esperienze e ragioni di Tolommeo e di Temistio, dove egli scrive: *E dalla prima esperienza incominciando, dico che, se è vero che coloro che si tuffano sott' acqua non sentino gravità, la qual cosa apparisce il contrario, vedendosi che coloro che si tuffano, quando tornano sopra dell' acqua, sono sgravati da una certa grandissima molestia, quasi che dalla gravità dell' acqua eglino venghino aggravati, non nego già che questo accidente non poss' esser cagionato da gli spiriti ritenuti: e perciò pare che si possa dire con Simplicio, che quelli che si tuffano nell' acqua non sentino la gravità, perchè le parti di essa fra di loro si sostenghino; non altrimenti che noi veggiamo fare a coloro che aprendo un muro si mettono dentro di esso, i quali non senton la gravità perchè le parti di quello si reggono tra di loro?* Qui, oltr' al mancar la struttura delle parole, è anco molto difficile il determinar a qual parte si apprenda l'Autore, cioè se alla negativa o alla affirmativa: perchè prima mette in dubbio, se sia vero che coloro che si tuffano non sentino 'l peso dell' acqua; poi soggiugne, di ciò apparire 'l contrario, poichè quando tornano sopra l' acqua si sentono sgravati da una gran molestia, come se l' acqua gli avesse gravato sopra; ma poi dice che non nega, ciò poter venire dalla retenzion degli spiriti, e poi dice parergli che si possa dir con Simplicio, che color che si tuffano non sentino 'l peso dell' acqua. Poco più a basso [pag. 409, lin. 2-5] crede, che se uno si mettesse su la superficie della terra, e si facesse infonder sopra venticinque barili d' acqua, sì che dovesse reggersi sopra di lui, al certo sentirebbe grandissimo peso, perchè l' acqua gravita sopra l' acqua; pochi versi più a basso [pag. 409, lin. 11-12], contrariando a questo detto, dice che l' acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto: per lo

[1] La stampa: *di*.

che 'l lettore a gran ragione può restar in confusione. Parmi bene, aver occasione di meravigliarmi che 'l Sig. Grazia non abbia scorta la simplicità di Simplicio nel render la ragione perchè non si senta 'l peso dell' acqua da color che gli son sotto, dicend' egli ciò accadere perchè le parti dell' acqua si reggono l' una l' altra, come accaderebbe a chi facesse una buca in un muro e poi vi entrasse dentro, dove non sentirebbe 'l peso delle pietre, perchè tra di loro si sostengono; la qual similitudine è molto poco a proposito, avvenga che del sostenersi i sassi del muro tra di loro ne è apertissimo indizio il veder
10 noi, che levatosi colui della buca fatta nel muro, ella resta aperta, nè vi caggion le pietre a serrarla; ma nell' acqua non sì tosto si muove l' uomo, che l' acqua scorre a riempier il luogo. A voler che la similitudine di Simplicio concludesse, bisognerebbe che uno fosse sotto un monte di sassi, li quali, partendosi egli, calassero nella buca che egli occupava.

Alla fine della facc. 52 [pag. 414, lin. 5-8], egli scrive che *l' acqua torbida dura tanto tempo a rischiararsi, non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrar la crassizie dell' acqua, ma perchè sono miste tra di loro la terra e l'acqua, onde ci vuol quel tempo sì grande*
20 *a disfar quella mistura:* ma poi, 6 versi più sotto, contradicendo a questo luogo, scrive così [pag. 414, lin. 14-18]: *Se quello spazio che tanta terra quant' una veccia passa per un centesimo d' ora e forse meno, quelle particelle che son nell' acqua torbida vi spendono quattro o sei giorni, solo per non poter romper la crassizie dell' acqua, mi par che si possa dire che l'acqua abbi resistenza, se ella ritarda 'l movimento.* Vedesi, dunque, che 'l Sig. Grazia qui attribuisce la causa della dimora nel rischiararsi l' acqua solo al non poter quelle particelle di terra che la intorbidano, romper la crassizie dell' acqua, se ben di sopra aveva detto che ella tardava tanto a rischiararsi non perchè le particelle della terra
30 non possino penetrar la crassizie dell' acqua, ma per la mistione etc.

È forza confessare che il Sig. Grazia abbia grandissima pratica nel maneggiar le contradizioni, e che con quelle e' si liberi da grand' angustie. Egli, prima, non trovando miglior refugio per sostener che l' assicella d' ebano e le altre falde gravi galleggino per l' impotenza di divider la continuità dell' acqua, disse[1] più volte reso-

---

[1] La stampa: *dice.*

lutamente che loro non pure non dividevano, ma nè anco intaccavano, la superficie dell'acqua, ma solamente la calcavano alquanto, cedendo ella come la tela d'un letto a vento; e però scrisse alla [1] facc. 36 [pag. 401, lin. 35-37]: *Imperochè l'assicella d'ebano e le piastre dell'oro abbassano tanto la superficie dell'acqua, quanto comporta la lor gravità, ma non la dividono; perchè sendo divisa, elleno subito se ne andrebbono in fondo:* ed alla facc. 41 [pag. 405, lin. 13-26] più diffusamente replica ed essemplifica 'l medesimo, scrivendo: *Quindi si vedrà agevolmente, quant'è sodo* [2] *'l detto d'Aristotile, e debole quel del Sig. Galileo. Perchè non solo apparisce che la falda dell'oro non abbia penetrata la superficie all'acqua, ma che non ha ancora intaccata la superficie di essa, e solo l'ha, constipandola con la sua gravità, abbassata, e fatta quella poca di cavità; non altrimenti che si vegga operare qualche peso assai notabile posato sopra la tela d'un letto a vento, il quale, ancorchè abbassi la tela e vi faccia una gran cavità, entro la quale egli si nasconde, nondimeno egli non ha divisa la tela, anzi sino a che non l'ha divisa in tutto e per tutto, egli non si muove. Il dire ch'egli si trova sotto la superficie del panno, non par cosa conveniente, se bene egli apparisce sotto la superficie di esso, ma veramente non è. Quanto alla figura, ella non mostr'altro se non che l'assicella ha piegato tanto la superficie dell'acqua, che ella resta sotto 'l livello degli orli di detta superficie, come s'è detto; or veggasi, che l'assicella dell'ebano non va al fondo, perchè ella non ha rotto la superficie dell'acqua.* Ma poi nel progresso dell'opera, sendogli venuta in mente un'altra più bella ragione attenente al medesimo effetto, ma però tale che non concluderebbe se le medesime falde ed assicelle non penetrassero dentro all'acqua, egli liberamente ciò afferma, e scrive alla facc. 58 [pag. 417, lin. 40 — pag. 418, lin. 2] molto ingegnosamente così: *Onde passando l'assicella dell'ebano per l'acqua, come quella che è un misto terreo, viene a corromper qualche particella dell'acqua, e perciò ella resta unita, non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la sua corruzione.* Qui dunque pare che 'l Sig. Grazia ammetta, contr'a' luoghi detti di sopra, che [3] l'assicella passi per l'acqua; il che non si può intender che possa seguir senza penetrarla. Nè contento di questa contradizione a i due luoghi sopraddetti assai remoti, ne

[1] La stampa: *e però alla.*

[2] Così, e non *saldo* (come abbiamo stampato a pag. 405, lin. 13, e crediamo che sia la vera lezione), hanno tanto il manoscritto quanto la stampa della *Risposta.* L'edizione originale delle *Considerazioni* del GRAZIA ha: *soldo.*

[3] La stampa: *detti di che.*

soggiugne un'altra immediatamente, dicendo che l'acqua resta unita, non desiderando la divisione: ma se l'acqua resta unita, come può passar per lei l'assicella d'ebano? Contradice parimente ai medesimi due luoghi sopraddetti alla facc. 84 [pag. 437], dove avendo bisogno, per contradire a certo luogo del Sig. Galileo, che l'assicella d'ebano, quando galleggia, abbia già divisa tutta l'acqua che la circonda, prima dice esser manifesto che la falda vien sostenuta dall'acqua che gli è sotto, e non da quella che gli è attorno, e poi soggiugne [lin. 21-23]: *Segno di ciò ne è, che sendo diviso tutto 'l perimetro dell'acqua,*
10 *ad ogni modo la piastra si regge.* Ma come può esser, Sig. Grazia, che sia divisa l'acqua di tutto 'l perimetro dell'assicella, e che insieme ella non abbia pur intaccata la sua superficie? Se i corpi gravi che si posano sopra le tele dei letti a vento dividessero la tela intorno al lor perimetro, non so quanto bene e' si reggessero sopra quella che gli restasse di sotto.

Aveva bisogno 'l Sig. Grazia, alla facc. 42 [pag. 405], che l'aria e l'acqua per attrazzione alternatamente si seguissero, ma che ciò non potesse accadere tra questi elementi e la terra. Di ambedue questi effetti parlò e ne rese ragione, scrivendo, quant' al primo, così [lin. 36-39]:
20 *Il che segue perchè, essendo questi due elementi simili nell' umidità, la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confonder le superficie, e di due quasi farne una; imperciò vengono a muoversi al movimento altrui.* Parlando poi del secondo accidente, segue di scriver così [pag. 405, lin. 39 — pag. 406, lin. 2]: *Il che non può seguir nella terra, per non aver ella qualità simile all'aria e all'acqua, e particolarmente l'umidità, là onde le superficie non si possono unire; e per ciò non si può tirare nè dall'acqua nè dall'aria, essendo ella ancora, di sua natura, grave assolutamente.* Ma sendogli poi, alla facc. 60 [pag. 419, lin. 13-37], sopraggiunto necessità che l'acqua benissimo s'attacchi e segua la terra e le cose terree, e ciò
30 per contradire al Sig. Galileo, che aveva detto che sì come l'acqua, aderendo ad una falda di piombo, la segue per breve spazio mentr'ella vien sollevata dalla sua superficie, così nell'abbassarsi la medesima falda sotto 'l livello dell'acqua vien per simile spazio seguita dall'aria; per contradir, dico, a questo detto, scordandosi della facc. 42, concede che l'acqua possa ciò fare, ma non già l'aria; ed assegnandone la ragione, scrive così [pag. 419, lin. 26-33]: *Imperciò che, sì come abbiamo detto, l'acqua ha una certa viscosità, con la quale ella si attacca*

alle cose e particolarmente alle terree, della quale è privata l'aria; onde adiviene che l'acqua si attacca alla piastra, e l'aria non si può attaccare. In oltre fra l'acqua e la terra può essere qualche simpatia, avendo fra di loro una qualità comune, qual è la frigidità, là dove l'aria e la terra, come composte di qualità contrarie, non posson aver alcuna convenienza. E per ciò io mi persuado che questo effetto possa accadere nell'acqua, e non nell'aria. Di qui e da tant' altri particolari veggasi con che saldezza e resoluzione di dottrina cammini quest'Autore.

Io mi son molte volte, nel disporre e ridurre alle lor classi gli errori del Sig. Grazia, trovato confuso in quale fusse conveniente ridurre alcuno di essi, peccand' egli in molte maniere; come appunto mi accade di questo che segue, il quale in esperienza è falso, nel caso di che si tratta non è a proposito, e contradice a quello che in altri luoghi ha scritto l' Autore: pure lo porrò tra le contradizioni, essendo gli altri suoi mancamenti tanto manifesti, che non occorre additargli più. Egli, dunque, alla facc. 73 [pag. 429], per contradire ad una dimostrazione del Sig. Galileo, scrive molto resolutamente che 'l fuoco e la terra con tanta velocità si muovono per l' aria, con quanta si muovono per l' acqua; e le parole son queste [lin. 18-22]: *Trattandosi della terra e del fuoco, l' una delle quali è grave assolutamente e l' altro leggieri assoluto, che per tutti i luoghi sono egualmente gravi e leggieri, sarà impossibile che sien più e men veloci nell' acqua o nell' aria, ma in tutti a due i luoghi saranno veloci egualmente, e perciò non ci entra l' argomento del contrario.* Ma nella faccia precedente [pag. 428, lin. 16-17] si legge tutto l' opposito, cioè che *gli atomi ignei più veloci nell' aria che nell' acqua si muovono, come da me si è dimostrato;* e nella seguente faccia, che è la 74 [pag. 430], pur si legge 'l contrario, scrivendo egli così [lin. 14-16]: *Anzi l' instanza di Democrito contro a sè stesso, e non d' Aristotile, è in vigore, essendo manifesto che 'l movimento del fuoco è più veloce nell' aria che nell' acqua;* ed alla facc. 31 [pag. 397, lin. 17-18], dopo un lungo discorso in provar la leggerezza positiva del fuoco, conclude con tali parole: *Adunque non ci è elemento alcuno, che non si muova più veloce nell' aria che nell' acqua.* Veggasi dunque l' inconstanza del Sig. Grazia.

8-9. *cammini questa sorte di filosofi. Io* — 33-34. *Veggasi dunque come il Sig. Grazia è disposto a concedere e a negare ogni cosa, pur che s' impugni 'l Sig. Galileo.*

LUOGHI DEL SIG. GALILEO ADULTERATI DAL SIG. GRAZIA.

Quanto a' luoghi del trattato del Sig. Galileo non legittimamente citati dal Sig. Grazia, leggasi il primo ch' e' produce alla facc. 8 [pag. 380, lin. 12-17], scrivendo così: *Diceva il Sig. Galileo che la condensazione partorisce diminuzion di mole e agumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e agumento di mole; al che s' aggiugne che le cose condensate maggiormente s' assodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili*[1]*: li quali accidenti nell' acqua non appariscono; adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto, deve dirsi.* Dove quell' aggiunta, che le
10 cose condensate maggiormente s' assodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili, sì come l' è cosa fuor d' ogni proposito in questo luogo, così non è stata nè scritta nè, per quel che io creda, pur pensata dal Sig. Galileo; e come che io stimi che nissuno la sapessi adattare al senso del presente luogo, così non si può dir altro se non che il Sig. Grazia ce l' aggiunga solamente per diminuire in ogni possibil modo la saldezza della dottrina di esso Sig. Galileo.

Alla facc. 19 [pag. 388, lin. 11-12] scrive il Sig. Grazia così: *Dice il Sig. Galileo che il mobile, quando si muove per l' acqua verso 'l centro, dee scacciar tant' acqua quanto è la propria mole.* Ma questo è falso:
20 anzi egli non pur dice, ma dimostra, che qualsivoglia solido nel discender nell' acqua alza sempre manco acqua, che non è la parte del solido demersa; talchè la più modesta accusa che si possa dar al Sig. Grazia, è che egli non ha considerato quel che scrive il Sig. Galileo.

Con troppo aggravio vien imputato il Sig. Galileo dal Sig. Grazia d' aver creduto che tutti gli elementi più velocemente si muovino per l' acqua che per l' aria, sì come da quel che egli scrive alla facc. 30 [pag. 396, lin. 32-36] si raccoglie, dove si leggono queste parole: *Par bene che altri possa restar con desiderio di saper, qual esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo che tutti gli elementi si muovono più veloci nell' acqua*
30 *che nell' aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all' in su nell' aria, nell' acqua non si può ritrovare.* Ma quando e dove, Sig. Grazia,

14-15. *luogo, nè anco l' istesso Sig. Grazia, così non si può dir altro se non che egli ce l' aggiunga* — 23. *considerato* o *inteso quel* —

[1] La stampa: *si rendono dissipabili.*

ha detto il Sig. Galileo d' esser certo che la terra, che è uno degli elementi, si muova più velocemente per l' acqua che per l' aria? Io non so che egli abbia mai scritto tali pazzie: so bene che egli ha detto tutto 'l contrario, cioè che più velocemente ella si muove per l' aria che per l' acqua; la quale è proposizione così trita e manifesta, ch' io credo che al mondo non ci sia chi non la sappia, altri che voi solo, che affermate la terra muoversi con egual velocità in questo mezzo e in quello, se io bene ho intese le vostre parole alla facc. 73 [pag. 429, lin. 18-21], che son queste: *trattandosi della terra e del fuoco, l' una delle quali è grave assoluta e l' altro leggieri assoluto, che per tutti* 10 *i luoghi sono egualmente gravi e leggieri, sarà impossibile che sien più e men veloci nell' acqua o nell' aria, ma in tutti dua luoghi saranno veloci egualmente.*

A facc. 33 [pag. 399, lin. 12-14], referendo alcune parole del Sig. Galileo, scrive così: *Può ben l'ampiezza della figura ritardare il movimento, tanto nello scendere quanto nel salire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra l' acqua:* dove l' ultime parole *sopra dell' acqua* non sono nel testo del Sig. Galileo, il quale è tale [pag. 88, lin. 1-5]: *Può ben l' ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa, quanto della salita, e più e più secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza e* 20 *sottigliezza: ma che ella possa ridursi a tale, che ella totalmente vieti il più muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile.* Dove io noto, che il Sig. Galileo non ha detto *sopra dell' acqua,* ma *nella medesima acqua;* e ciò noto io, non perchè l' ampiezza della figura sia forse causa del fermarsi sopra dell' acqua, perchè questo ancora è falso, come diffusamente dimostra il Sig. Galileo, ma perchè non conviene che il Sig. Grazia addossi uno sproposito suo al Sig. Galileo: perchè quando la maggior e maggior dilatazione non solo diminuisse la velocità del mobile, ma potesse anco estendersi a tale che totalmente togliesse il più muoversi, ogni retto giu- 30 dizio dovrebbe intendere e dire, che là si facesse l' annullazione del moto, in virtù dell' ampiezza della figura, dove si fa la diminuzione della velocità; e facendosi tal diminuzione per tutta la profondità dell' acqua, in ogni luogo di essa dovrebbe potersi indur la quiete, e non nella superficie solamente, dove son forzati di ritirarsi gli avversarii del Sig. Galileo, dopo che l' esperienza gli ha insegnato, non esser possibile l' indur la quiete in virtù della figura là dove per la

medesima s'induce la tardità: oltre che il veder loro, che le medesime falde che si fermano nella superficie dell'acqua, nella profondità poi velocemente descendono, gli doveva pur esser argomento bastante per fargli avvertiti che da altro principio dependeva la quiete in superficie, che da quello onde procede la diminuzion di velocità.

Ancorchè il Sig. Galileo abbia più volte detto, e ancor dimostrato, che nell'acqua non è resistenza alcuna alla semplice divisione, nulla dimeno il Sig. Grazia scrive in maniera, alla facc. 50 [pag. 412], che 10 ogn'uno che vi leggerà, giudicherà che il Sig. Galileo abbia detto tutto l'opposito, cioè che ella totalmente repugna alla divisione; poichè quivi si leggono queste parole [lin. 2-4]: *Ma si deve avvertire, che questa resistenza non è tale che repugni all'intera divisione, come il Sig. Galileo si crede, ma solo repugna alla divisione più facile e più difficile.*

Alla facc. 52 [pag. 413, lin. 36-37] attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto (per provar che l'acqua non ha resistenza alla semplice divisione) che *se l'acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare etc.:* la qual cosa non si trova nel trattato del Sig. Galileo; e il luogo stesso che il Sig. Grazia adduce, nel detto trattato sta 20 così [pag. 103, lin. 20-25]: *In oltre, qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell'acqua, se noi veggiamo esser impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno, di qualunque materia figura e grandezza, il quale, posto nell'acqua, resti, dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua, impedito, sì che egli non si muova in su o in giù, secondo che porta la cagion del suo movimento?* dove si vede che il Sig. Galileo parla dei corpi posti dentro all'acqua, e non sopra, poichè dice che si muovono in su o in giù etc. Ma il Sig. Grazia, per oppor (come egli fa) la minuta polvere che sopra l'acqua[1] si ferma, corrompe il testo del Sig. Galileo, e l'aggiusta alla sua contradizione.

30 Con non dissimile arte procura, alla facc. 57 [pag. 417], di far apparire al lettore errori del Sig. Galileo quelli, che sono alcuni vanissimi refugii di altri suoi contradittori, scrivendo in cotal modo: [lin. 16-27]: *Segue ora che ricerchiamo la cagione, perchè l'assicelle dell'ebano*

29-30. *contradizione; costume più proporzionato a un astuto e cavilloso procuratore, che a un real filosofo. Con —*

[1] La stampa: *acque.*

e le falde del ferro e del piombo, quando sono asciutte galleggiano sopra l'acqua, e quando sono bagnate se ne vanno al fondo; non tenendo per vere quelle che ne adduce il Sig. Galileo. Imperochè è falso che quella resistenza, che abbiam provato esser nell'acqua, sia più nelle parti superficiali che nelle interne, non apparendo il perchè e veggendosi per il senso altrimente. Similmente la seconda, che le falde abbin a cominciare il movimento nella superficie, il quale si comincia più difficilmente che egli non si séguita, non pare possa esserne la cagione; quantunque io non nieghi che egli possa adoperare qualche cosa, vedendo noi che se le cose gravi si muovano, si muovono più velocemente quando sono più vicine al centro, movendosi 10 *però d'un*[1] *medesimo mezzo.* Qui, dunque, si vede che il Sig. Grazia, su la speranza di poter oscurar in qualunque modo la chiarezza della dottrina del Sig. Galileo, si allontana dalla candidezza della vera filosofia: la qual nota egli avrebbe schivata, se dopo le parole: *non tenendo per vere quelle che n'adduce il Sig. Galileo*, egli avesse detto: « nè[2] mi satisfacendo le cagioni addotte da altri suoi oppositori », o cosa tale; ma l'attaccar subito, con la particola *imperciochè*, il detto di sopra con quel che segue, è atto pregiudiziale al Sig. Galileo senza alcuna sua colpa.

Alla facc. 61 [pag. 420, lin. 22-23] scrive il Sig. Grazia: *Notisi che nel* 20 *testo d'Aristotile tre sono i termini, e non quattro come dice il Sig. Galileo, cioè movimento, più tardo, e più veloce etc.* Ma il Sig. Galileo non ha mai detto questa cosa: ha bene scritto che in questa materia (ma non nel testo d'Aristotile) si devono considerar quattro termini; e 'l luogo si può vedere alla facc. 57 della prima impressione † e 62 della seconda ↓ [pag. 124, lin. 5-6]. Però, Sig. Grazia, se non volete riguardare alla reputazion del Sig. Galileo, riguardate almeno alla vostra.

Alla facc. 72 [pag. 428, lin. 22 e seg.] vuole il Sig. Grazia confutare una dimostrazione fatta dal Sig. Galileo per provare che i corpi che ascendono per l'acqua e per l'aria, più velocemente si muovono in quella 30 che in questa: ma perchè egli non l'ha ben intesa, nel riferirla nel modo che l'ha capita la dilacera in guisa, che d'ogn'altra cosa ha

31-32. *egli non ne ha intesa pur una parola, nel referirla nel modo —*

[1] Così (e non *però per un*, come ponemmo a pag. 417, lin. 27) leggono tanto il ms. quanto la stampa della *Risposta*; e così ha effettivamente anche l'edizione originale delle *Considerazioni* del GRAZIA: ma la tavola degli errori, posta in fine di questa stessa edizione, avverte di correggere *per un*.

[2] La stampa: *non*.

sembianza che dell' originale; onde inutil perdimento di tempo sarebbe il porsi prima a dichiarargli il senso, benchè per sè chiarissimo, di quella del Sig. Galileo, e passar poi a emendar gli errori suoi: però voglio contentarmi di trascriver qui l'una e l'altra, lasciando poi al lettore il giudizio del resto. Scrive, dunque, il Sig. Galileo in tal maniera alla facc. 63 ↑ della prima impressione, 68 della seconda ↓ [pag. 130, lin. 10-24]: *E qui non so scorger la cagione, per la quale Aristotile, vedendo che il moto all' in giù, dello stesso mobile, è più veloce nell' aria che nell' acqua, non ci abbia fatti cauti che del moto contrario deve accader*
10 *l' opposito di necessità, cioè ch' ei sia più veloce nell' acqua che nell' aria: perchè, avvenga che il mobile, che descende, più velocemente si muove per l' aria*[1] *che per l' acqua, se noi c' immagineremo che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale che, scendendo velocemente per l' aria, tardissimamente scenderà nell' acqua; di poi potrà esser tale che, scendendo pure ancora per l' aria, ascenda nell' acqua; e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l' acqua, e pure descenderà ancora per l' aria; e in somma, avanti che ei cominci a poter ascendere, benchè tardissimamente, per l' aria, velocissimamente sormonterà per l' acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all' in su, più velocemente si muova*
20 *per l' aria che per l' acqua?* Ma il Sig. Grazia volendo referir la medesima cosa per venir poi a confutarla, scrive così alla facc. 72 [pag. 428, lin. 25-32]: *Ed al primo* (argomento del Sig. Galileo) *rispondendo, il qual è che essendo il movimento all' in giù più veloce nell' aria che nell' acqua, doverà, per la contraria cagione, il movimento all' in su esser più veloce nell' acqua che nell' aria; imperochè i mobili che hanno gravità, quanto più s' accostano al termine proprio, tanto diminuiscono di gravità; e perciò si crede egli che i mobili gravi si muovono più velocemente nell' aria che nell' acqua, onde adiverrebbe che ancora i mobili che hanno leggerezza si dovessino muovere più velocemente nell' acqua che nell' aria.* Or veggasi se
30 qui è pur un minimo vestigio onde si possa arguire che il Sig. Grazia abbia capito niente della dimostrazione del Sig. Galileo: e senza che io m' affatichi in reprovar ciò che egli oppone in contrario, che sarebbe impresa immensa, ma vanissima, credo che ogn' uno molto bene intenderà, che a quello che altri non intende punto, non si può oppor cosa alcuna, se non lontanissima dal proposito. Lascierò parimente

[1] La stampa: *per aria.*

che altri giudichi da questo, quanto il Sig. Grazia abbia intese tante altre dimostrazioni del Sig. Galileo, che egli ha tralasciate, e che sono per lor natura molto più difficili ad essere intese che questa non è[1].

LUOGHI SENZA SENSO, O DI SENSO CONTRARIO ALL'INTENZION DEL SIG. GRAZIA, O ESORBITANZE MANIFESTE.

Tra i luoghi, che il Sig. Grazia scrive, che sono senza senso o l'hanno contrario all'intenzion sua, veggasi quello che egli scrive a facc. 9 [pag. 381], dove primamente egli forma questa deduzione: Il ghiaccio soprannuota nell'acqua, perchè e' non è più leggieri della materia della quale egli si produce. Le parole precise son queste 10 [lin. 2-5]: *Chi considera a quella quantità d'aria che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà, il ghiaccio non esser più leggieri della materia della quale egli si produce. Onde avviene che egli nell'acqua soprannuota.* Ma se questa conseguenza del Sig. Grazia fosse buona, bisognerebbe che 'l piombo, l'oro e mill'altre cose gravissime galleggiassero, perchè io non credo che l'oro o 'l piombo sien più leggieri della materia della quale e' si producono. Segue poi dicendo [lin. 6-8] che *chi vedesse l'aria e l'acqua che concorrono a compor il ghiaccio, si accorgerebbe che molto minor luogo dal ghiaccio che da quelle vien occupato.* Ma se quest'acqua e quest'aria non si veggono, come ha potuto 20 il Sig. Grazia accorgersi che il ghiaccio occupi minor luogo di quelle? e se si possono vedere, perchè non ci ha insegnato il modo di misurarle? il che era tanto più necessario, quanto par grand'assurdo che un corpo occupi minor spazio che le parti delle quali egli è composto.

Aggiugne nell'istesso luogo alcune altre parole, le quali o mancano di sentimento, o se pur lo hanno, par contrario all'intenzione

5. *esorbitanze manifestissime* —

[1] Qui GALILEO aveva dapprima scritto, ma poi cancellò, quanto appresso: « Alla facc. 75 [pag. 430, lin. 26-27] il Sig. Grazia attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto che *tal corpo peserà cento libbre, che nell'acqua sarà leggiero.* La qual proposizione in universale è verissima, perchè una trave peserà in aria cento e mille libbre, e in acqua sarà leggiera; ma nel proposito di che si tratta in quel luogo, sarebbe stato mancamento del Sig. Galileo il dir così di materie che vadino al fondo nell'acqua, perchè queste vengono da tal proposizione escluse, non potendo loro descender nell'acqua ed esservi leggiere: e però il Sig. Galileo scrisse [pag. 131, lin. 24-25], che *tal corpo peserà dieci libre in aria, che nell'acqua non peserà mez'oncia*, e non *che nell'acqua sarà leggiero.*

dell'Autore. Le parole son queste [pag. 381, lin. 8-12]: *Molto più si uniscono le cose umide che le aride; onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia che 'l piombo, e perciò dovrebbe esser più grave, nondimeno, perchè le particelle del piombo essendo più umide e per questo più unite, in gravità da quello è superato; la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire.* Qui non solo manca la construzione gramaticale, come ciascuno che vi applichi la mente può conoscere, ma non vi è senso reale; e se nulla se ne può ritrarre, è che *molto più s'uniscono le cose umide che le aride, la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire,* cioè che 10 egli molto più fosse unito quando era umido che mentre è arido; il che è poi direttamente contrario al Sig. Grazia e conforme al Sig. Galileo, se già il Sig. Grazia non volesse affermare che il ghiaccio sia più umido dell'acqua, e l'acqua più arida del ghiaccio. Nientedimeno da questi discorsi ne conclude il Sig. Grazia, esser manifesto che le ragioni del Sig. Galileo non a bastanza dimostrano, il ghiaccio esser acqua rarefatta.

Manca il senso e la costruzione in quello che egli scrive a facc. 16 [pag. 386, lin. 2-4], dicendo: *Quanto alla prima descrizione, che due pesi di mole eguali, che egualmente pesino, sieno eguali di gravità in specie, cioè,* 20 *mi credo io, che sieno d'una medesima specie di gravità; il che se così è, non è al tutto vero: imperochè etc.*

Un comparativo senza il termine a cui si referisce si vede a facc. 18 [pag. 387, lin. 23-24], in quelle parole: *una zolla di terra, essendo eguale di mole e di peso, sarà della medesima gravità di numero;* dove non si vede a chi quella zolla di terra deva essere eguale di mole e peso. Forse volse dire: Due zolle di terra, essendo eguali di mole e di peso, saranno della medesima gravità in numero. Questo medesimo errore si legge alla facc. 50 [pag. 412, lin. 22-23], dove egli scrive così: *Ponghiamo che un mobile, eguale di peso e di figura, si deva muovere etc.,* dove non 30 si trova a chi detto mobile deva esser eguale di peso e figura, ed in conseguenza non ci è senso; se già il Sig. Grazia non avesse voluto intendere che il peso fusse eguale alla figura.

Con difficoltà si cava il senso da quel che si legge alla facc. 25 [pag. 392, lin. 33 — pag. 393, lin. 8], dalle parole: *Queste sono le ragioni etc.,* sino a: *però passo.* Ma quello che più importa è il vedere il Sig. Grazia impugnare un autore, ed insieme dichiararsi di non l'aver mai veduto. Aveva scritto il Sig. Galileo che il Buonamico non aveva atter-

rate le supposizioni di Archimede: replica il Sig. Grazia, quelle essere assai atterrate mentr' egli adduce Aristotile, che tutti questi principii d'Archimede aveva atterrati: nel ricercar poi quali sieno questi principii d'Archimede atterrati da Aristotile, veggo esser attribuito ad Archimede, come suo principio, il voler che gli elementi superiori si movessero all' in su da gli elementi più gravi; il qual pronunziato, dice il Sig. Grazia essere inconveniente alla natura, essendo manifesto che si muovono dalla lor leggerezza. Ma, con pace del Sig. Grazia, Archimede non ha mai detto, non che supposto, che gli elementi superiori sien mossi all' in su da gli elementi più gravi, anzi egli non tratta mai nè di aria nè di fuoco, ma solo di corpi solidi che sien posti in acqua; ed il principio che Archimede suppone, è che la natura dell'acqua sia tale, che le parti di essa che fussero premute e aggravate più dell' altre, non restino ferme, ma si muovino e scaccino le manco premute; in confutazion del qual principio non si trova pur una parola nè in Aristotile nè nel Buonamico. È parimente falso quello che soggiugne il Sig. Grazia, che Archimede tolga dagli elementi la leggerezza positiva, della quale egli non parla, come cosa che non aveva che far nulla al suo proposito. Ben è vero che chi averà intesa la dottrina d'Archimede, intenderà poi ancora le ragioni intrinseche del muoversi in su e in giù tutti i corpi, e discorrendo potrà penetrare quanto vanamente s' introduca la leggerezza positiva, se ben al Sig. Grazia par cosa tanto fermamente dimostrata da Aristotile.

Quello che segue appresso e nella facc. 26 [pag. 393, lin. 8-38], è così pieno di esorbitanze, che a considerarle e confutarle tutte sarebbe impresa troppo lunga; però mi contenterò di resecar le parole, e di rimuover d'errore chi insieme col Sig. Grazia vi fusse incorso. Si va in questo luogo affaticando il Sig. Grazia per mantener per vera istoria, e non per cosa favolosa, che in Siria si trovi veramente un lago di acqua, e acqua del comune elemento, così viscosa, che i mattoni buttativi dentro non vi posson andar al fondo; e contende che questo effetto venga dalla viscosità, e non dalla gravità di tal acqua, come aveva detto Seneca e come bisognerebbe che fusse, conforme alla dottrina d' Archimede e del Sig. Galileo, quando l' effetto fusse vero. Ora io non vorrei altro se non che il Sig. Grazia con acqua e colla, che è delle più viscose materie che noi abbiamo, s' ingegnasse di fare una mistura così tenace, che un mattone gettatovi dentro non

si affondasse; e succeduto che gli fosse il farla, vorrei che egli ben considerasse a qual grado di tenacità e viscosità gli fusse bisognato arrivare, acciò l'effetto ne seguisse: chè certo io credo che muterebbe fantasia in chiamar acqua del comune elemento quella che in sè contenesse tal grado di viscosità, e nella quale i mattoni interi non possono affondarsi; dove, all'incontro, nell'acqua comune descendono le minuzie impalpabili della terra, come si vede nel rischiararsi le acque torbide. All'incontro vorrei che si rappresentasse alla mente, come non solo un mattone, ma un'ancudine, e un pezzo di piombo
10 di 100 libbre, gettato nell'argento vivo galleggia; e pure se si tratterà con mano l'argento vivo, non credo che si sentirà molta viscosità, ma si troverà ben gravissimo più del ferro e del piombo. E quando ciò non bastasse a persuadergli, la gravità del mezzo esser causa che i corpi men gravi non descendono in esso, comincerei a diffidar del tutto della mia persuasiva. Che poi il Sig. Galileo abbia per favoloso, in Siria esser un tal lago, lo credo, e credo ancora che egli abbia molti compagni, e che[1] sendovi forse un'acqua alquanto[2] più grave della comune, dove qualche corpo poco più grave di quelli che galleggiano nell'acque nostre non descenda, la fama poi,
20 secondo il suo stile, abbia accresciuto il fatto in maniera, che egli ne sia divenuto favoloso; segno di che ci può esser, che un moderno poeta, parlando del medesimo lago, dice che non solo i sassi, ma anco il ferro vi galleggia, volendo egli ancora far maggior la meraviglia.

Chi caverà senso dalle parole che si leggono alla facc. 73 [pag. 429, lin. 24-27], seguendo dopo un punto fermo in tal maniera: *Onde temo che il Sig. Galileo non abbi d'una cosa in un'altra, cioè dalla gravità respettiva alla gravità assoluta, e dalla velocità che depende dalla resistenza a quella che della maggiore inclinazione, che non è altro se non far molti*
30 *sofismi a simpliciter a quodammodo?*[3]

---

[1] La stampa: *compagni: crederò che.*

[2] La stampa: *poco.*

[3] In una delle seguenti carte del ms. si leggono, pur di mano di GALILEO, questi frammenti, che, tranne il primo, sono cancellati:

«costoro, per contradire, dannano an..... come le foglie d'oro e gli arginetti rotondi»

«Eromi con tedio indicibile condotto sin qui, e, quasi pentito dell'impresa, stavo considerando quanto infruttuosamente avevo speso la fatica e 'l tempo in notare e scrivere»

«DISCORSI LUNGHI, VANI E FUORI DI PROPOSITO IN PROVAR QUELLO CHE NISSUNO NON HA MAI NEGATO. I luoghi poi dove il

Sig. Grazia senza veruna occasione si diffonde in provar inutilmente proposizioni non negate nè dal Sig. Galileo nè da altri, sono molti; tra i qua[li] notinsi questi. Prima, a facc. 8 [pag. 380, lin. 4-11], si pone a dimostrar con molte parole che il ghiaccio non può esser generato dal caldo, quasi che ciò sia da alcu[no sta]to messo in dubbio. Poche righe più abasso [pag. 380, lin. 21-28], ci avvertisce che *l'aria r[ac]chiusa nelle materie che di lor natura hanno gravità nell'acqua, suole rende[r]le più leggiere che non è l'acqua, onde elleno fuor di natura galleggiano:* e qua[si] che questo sia stato, o possa esser, da alcuna persona sensata messo in dub[bio], si diffonde lungamente in provarlo, non solo con l'esempio della pomice, ma con l'autorità di Teofrasto, mandandoci nel mar Indico a veder certe isolette [che] nuotano, o vero, con fra Leandro e con Plinio, al lago di Bassanello per ve[der]ne pur di simili, quasi che in queste isole natanti con p[iù] evidente certezza si scorga l'effetto che fa l'aria contenuta d[en]tro a materie più gravi dell'acqua, che non si scorge in una boccia di cristallo [o] di rame. A facc. 11 [pag. 382, lin. 22-37] si mette a provar diffusamente, gli elementi esser 4, [e] adduce la ragione delle combinazioni delle prime qualità, per quelli, cred'io, [che] non l'avessero più sentita. »

Il Fine.

Il Sig. Francesco Nori vegga per grazia la presente Opera, e referisca se in essa si contiene cosa che sia contro la Fede Catolica e contro i buoni costumi.

Orazio Quaratesi vic. sost. di Firenze.

Adì 11 d'Ottobre 1614.

Avendo veduta la presente Opera, mi pare che si possa conceder licenza che sia data in luce, e la giudico degna delle stampe.

Francesco Nori Canonico Fiorentino.

Attesa la premessa relazione, concediamo che la soprascritta Opera si possa stampare in Firenze, osservati gli ordini soliti. Il dì 13 Ottobre 1614.

10 Pietro Nicolini Vicario di Firenze.

Al P. M. Girolamo de' Servi, per il Santo Off. di Firenze. Il dì 15 Ottobre 1614.

F. Cornelio Inquisitore di Firenze.

Nella presente Opera da me rivista per il Santo Off., d'ordine del R. P. Inquisitor, non ho trovato cosa che repugni alla pietà Christiana nè alli buon costumi.

F. Girolamo de' Servi.

F. Cornelio Inquisitore di Firenze. 19 Ottobre 1614.

Si stampi secondo gli ordini, questo dì 25 d'Ottobre 1614.

Nicolò dell' Antella.

FINE DEL VOLUME QUARTO.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME QUARTO.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME V

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE
G. BARBÈRA EDITORE

1932-X

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME V.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME V.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1932 - X.

Edizione di seicento esemplari.

Esemplare N° 469.

FIRENZE, 111-1932-33. — Tipografia Barbèra — Alfani e Venturi proprietari.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

DELLE
MACCHIE SOLARI.

AVVERTIMENTO.

L'attenzione di Galileo, per il quale un primo drizzare del telescopio al cielo fu fecondo di tante e così meravigliose scoperte, dovette certamente essere subito rivolta anche all'astro maggiore; e chi sia un poco addentro nella maniera d'indagine scientifica tutta propria del divino Filosofo, si persuaderà di leggieri e, quasi diremmo, a priori, che le macchie del Sole non potevano, fin da principio, sfuggire all'occhio acutissimo di lui. Afferma invero il più antico fra i suoi biografi, ch'egli « dimorando pure nell'istessa città di Padova, e proseguendo col suo telescopio l'osservazioni del cielo, vedde nella faccia del Sole alcune delle macchie; ma per ancora non volle publicare quest'altra novità, che poteva tanto più concitargli l'odio di molti ostinati Peripatetici (conferendola solo ad alcuno de' suoi amici di Padova e di Venezia), per prima assicurarsene con replicate osservazioni, e per poter intanto formar concetto della loro essenza e con qualche probabilità almeno pronunciarne la sua opinione [1] ». Il Viviani ci conservò anche i nomi degli amici ai quali Galileo fece tale comunicazione; ed è fra essi il P. Fulgenzio Micanzio, il quale molti anni più tardi spontaneamente lo attestava a Galileo, scrivendo averne memoria « fresca come se fosse ieri [2] ». Che se in qualche minuto particolare vi ha motivo a dubitare che i termini nei quali si esprime il Micanzio non corrispondano all'esatta verità, questo dubbio non può in alcun modo infirmare la essenza del fatto, cioè dell'essere stato il Nostro « il primo scopritore ed osservatore delle macchie solari, sì come di tutte l'altre novità ce-

(1) *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, M.DCC.XVII, pag. 410. Il T. I della Par. I dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze contiene due stesure, autografe e diverse tra loro, della vita di GALILEO dettata dal VIVIANI: nè l'una nè l'altra di esse offre, in questo punto, varianti che interessino il senso in confronto del testo della stampa; salvo che nella stesura la quale nel manoscritto occupa il primo posto, tra i nomi delle persone a cui GALILEO comunicò la sua scoperta, segnati, a modo di appunto, in margine, manca (car. 42 *t.*) quello di Mons. AGUCCHIA, che nella stampa si legge; e nella stesura seconda mancano tutti i nomi (car. 91 *t.*).

(2) Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 186.

lesti... e queste scoperse egli l'anno 1610, trovandosi ancora alla lettura delle Matematiche nello Studio di Padova, e quivi ed in Venezia ne parlò con diversi [1] ».

Recatosi Galileo a Roma nel marzo dell'anno successivo 1611, col fine di far toccare con mano la verità delle scoperte celesti da lui annunziate, che nella città eterna da non pochi erano ancora messe in dubbio, vi dimostrò anche le macchie del Sole, come si raccoglie da una quantità di testimonianze tutte fra loro concordi [2]: tra le quali significantissima è quella del P. Guldino, gesuita, che affermò ricordarsi, « quanto mai per umana certezza può uno dire di ricordare », essere stato esso il primo ad avvisare il suo correligionario P. Cristoforo Scheiner, che nel Sole si vedevano macchie scoperte da Galileo per il primo [3]. Se dunque Galileo tra il marzo ed il maggio dell'anno 1611, tempo del suo soggiorno in Roma, si risolse a mostrare in pubblico questa sua scoperta, è lecito argomentare che, ripetute le osservazioni, egli fosse ormai uscito dal periodo di quei primi dubbii, sorti quando le macchie avevano cominciato ad offrirsi alla sua vista.

Tali pubbliche dimostrazioni delle macchie solari dovevano, com'era naturale, richiamare l'attenzione degli studiosi [4]: ed in un tempo che verrebbe esattamente a coincidere con quello dell'avviso ricevutone dal P. Guldino, incominciò ad osservare le macchie medesime in Ingolstadt il P. Scheiner, il quale ne fece poco dopo argomento di tre lettere indirizzate a Marco Velser d'Augusta: le quali lettere, raccolte in un opuscolo, furono in quella città date alla luce il 5 gennaio 1612, coprendosi l'autore sotto lo pseudonimo di « Apelles latens post tabulam [5] ». Il

---

[1] *Dialogo di* Galileo Galilei, ecc., *dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano* ecc. In Fiorenza, per Gio. Batista Landini, MDCXXXII, pag. 337. Nella lettera a Giuliano de' Medici del 23 giugno 1612 (Biblioteca Palatina di Vienna, Cod. 10702, car. 78), Galileo indica più precisamente il luglio 1610 come il tempo della sua prima osservazione.

[2] Trovansi raccolte e discusse in una scrittura *Sulla priorità della scoperta e della osservazione delle macchie solari*, che fa parte della *Miscellanea Galileiana inedita, Studi e ricerche di* Antonio Favaro: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, Vol. XXII, 1887, pag. 729-790.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 107.

[4] È probabile tuttavia che sia stata indipendente dalla galileiana la scoperta delle macchie fatta da Giovanni Fabricius, ed annunziata con l'opuscolo intitolato: Ioh. Fabricii *Phrysii De maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione Narratio*, ecc. Witebergae, typis Laurentij Seuberlichij, Anno M.DC.XI. Secondo i risultati di indagini recenti, la scoperta delle macchie sarebbe stata fatta dal Fabricius addì 9 marzo 1611, e la pubblicazione dell'opuscolo nell'autunno del medesimo anno (*Der Magister Johann Fabricius und die Sonnenflecken, nebst einem Excurse über David Fabricius.* Eine Studie von Gerhard Berthold. Leipzig, Verlag von Veit & Comp., 1894, pag. 13). Noi crediamo che Galileo non abbia conosciuto l'opuscolo del Fabricius nè prima nè dopo la pubblicazione delle sue lettere sulle macchie solari: non sappiamo poi quale importanza possa attribuirsi al fatto che egli abbia potuto apprenderne la esistenza dal *Mundus Iovialis* di Simone Mayr, che vide la luce nel 1614, o dalle *Ephemerides Novae* del Keplero, che sono, per lo meno, del 1618; nell'un caso e nell'altro, quindi, dopo ch'egli aveva trattato così a lungo dell'argomento nelle lettere predette (Berthold, op. cit., pag. 17-19. — E. Millosevich, *Osservazioni storico-critiche sulla scoperta delle macchie solari* ecc.: nei *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali*, vol. III, 1894, pag. 431). La scoperta del Fabricius, ad ogni modo, non ebbe alcuna conseguenza per gli studi posteriori.

[5] *Tres Epistolae de maculis solaribus scriptae ad Marcum Velserum.* Augustae Vindelicorum, Anno

giorno successivo alla pubblicazione, il Velser, per cura del quale essa era stata fatta [1], ne mandava un esemplare a Galileo, richiedendolo del suo parere in proposito [2]; e poichè in quel tempo il nostro Filosofo si trovava afflitto da gravi indisposizioni e non rispondeva con la consueta premura, con altra del 23 marzo il Velser lo sollecitava alla risposta [3].

Galileo, il quale in questo mezzo, e, secondo ogni probabilità, prima che gli venissero alle mani le lettere del finto Apelle, aveva, nel *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono*, accennato alla « osservazione d'alcune macchiette oscure che si scorgono nel corpo solare [4] », avvisava sotto il dì 12 maggio 1612, dalla Villa delle Selve, dov'era ospite di Filippo Salviati, il Principe Federico Cesi d'aver compiuta una prima lettera al Velser, annunziandogliene intanto sommariamente le conchiusioni ed il prossimo invio [5]; il quale seguì infatti due settimane appresso, non prima però che un esemplare della lettera fosse spedito al destinatario, che tosto manifestava il desiderio di darla alle stampe [6]. Offerte di stampare questa lettera, insieme con un'altra concernente lo stesso argomento, pervenivano poco appresso a Galileo da parte del Cesi; e poichè nel carteggio che tra Galileo ed il Cesi intorno a questo tempo deve essere stato assai vivo, mancano moltissime delle lettere di Galileo, dobbiamo tenerci a notare come quelle a lui indirizzate dal Cesi dimostrino che questi era già in possesso della seconda lettera sulle macchie solari al principio del settembre [7]. Sul finire di questo stesso mese il Velser mandava a Galileo alcune nuove speculazioni, che, col titolo *De maculis solaribus et stellis circa Iovem erran-*

M.DC.XII, Non. Ian. — Alcuni storici scrivono che lo SCHEINER non abbia potuto pubblicar prima le *Tres Epistolae* per il divieto avutone dal suo provinciale (IO. FRIDERICI WEIDLERI, *Historia Astronomiae, sive de ortu et progressu Astronomiae liber singularis*. Vitembergae, sumptibus Henrici Schwurtzii, Anno CIƆ IƆCC XLI, pag. 434. — *Histoire des Mathématiques*, Nouvelle Édition par J. E. MONTUCLA. Tome second. A Paris, chez Henri Agasse, An VII, pag. 312). Secondo una narrazione posteriore dello stesso SCHEINER (*Rosa Ursina, sive Sol ex admirando facularum et macularum suarum phoenomeno varius*, ecc. Bracciani, apud Andream Phaeum typographum ducalem. Impressio coepta anno 1626, finita vero 1630, Id. Iunii; pag. terza, non numerata, della Prefazione *Ad lectorem*), il provinciale si sarebbe limitato ad imporre che la pubblicazione fosse fatta sotto un nome finto.

[1] *Christoph Scheiner als Mathematiker, Physiker und Astronom* von ANTON VON BRAUNMÜHL. Bamberg, Buchnersche Verlagsbuchhandlung, 1891, pag. 12.

[2] Vedi, in questo volume, pag. 93, lin. 11 e seg. GALILEO dovette ricevere le *Tres Epistolae* con qualche ritardo, se la spedizione dell'esemplare a lui destinato fu fatta (come avvenne di quello mandato a GIOVANNI FABER, con invito di farlo conoscere al Principe FEDERICO CESI) col mezzo dei nipoti del VELSER, che, a quanto pare, venivano allora in Italia (cfr. *Nuovi Studi Galileiani* per ANTONIO FAVARO. Venezia, tip. Antonelli, 1891, pag. 85). Il Principe CESI sembra non aver avuto notizia dell'opuscolo prima del 8 marzo 1612 (cfr. A. FAVARO, *Sulla priorità* ecc., pag. 784).

[3] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 58.

[4] *Le Opere* di GALILEO GALILEI. Edizione Nazionale, Vol. IV. Firenze, tip. di G. Barbèra, pag. 64. Più risolutamente si pronunziò intorno a tale osservazione nelle aggiunte al *Discorso* introdotte nella seconda edizione (*Le Opere* ecc., pag. cit.).

[5] *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ordinate ed illustrate con annotazioni dal cavalier GIO. BATISTA VENTURI, ecc. Parte Prima, Modena, per G. Vincenzi e C., M.DCCC.XVIII, pag. 171.

[6] Vedi, in questo volume, pag. 114, lin. 20 e seg. Di questa lettera altri esemplari furono inviati da GALILEO ai suoi amici e mecenati.

[7] *Di alcune relazioni tra Galileo Galilei e Federico Cesi*, illustrate con documenti inediti per cura di ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*; Tomo XVII, 1884, pag. 238.

tibus Accuratior Disquisitio, il finto Apelle aveva dato alla luce, pure in Augusta, il 13 settembre [1]; ed il 5 del successivo ottobre il Velser accusava ricevimento della seconda lettera del Nostro [2]. Di rispondere alla *Accuratior Disquisitio* Galileo manifestava la intenzione al Principe Cesi in una lettera che non pervenne sino a noi [3]: ma prima ancora che tale risposta, compresa in una terza lettera al Velser, fosse compiuta, i Lincei convocati in adunanza addì 9 novembre 1612 deliberavano che tutte e tre le lettere solari fossero per cura loro date alle stampe [4].

La stampa, per la quale i preparativi erano stati cominciati dal Cesi già prima [5], fu condotta in Roma; e sebbene procedesse con qualche lentezza, sia per le opposizioni mosse dalla censura riguardo ad alcuni passi, sia per le difficoltà materiali, tuttavia il 22 marzo 1613 era compiuta [6]. Il titolo, che aveva dato argomento a molte discussioni e proposte fra Galileo e i Lincei [7], fu il seguente: *Istoria e Dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti, comprese in tre lettere scritte all'Illustrissimo Signor Marco Velseri Linceo, Duumviro d'Augusta, Consigliero di Sua Maestà Cesarea, dal Signor Galileo Galilei Linceo, Nobil Fiorentino, Filosofo e Matematico Primario del Serenissimo D. Cosimo II Gran Duca di Toscana* [8]. La tiratura fu di 1400 copie; e a 700 di esse fu aggiunta nel fine la ristampa delle *Tres Epistolae* e dell'*Accuratior Disquisitio* dello Scheiner [9], di cui gli esemplari erano poco comuni, specialmente in Italia, fin d'allora. Di quest'appendice fu fatta menzione nel frontespizio [10] e nella licenza di stampa, nella quale, dopo il permesso di pubblicare le lettere di Galileo, il censore soggiunse:

« Vidi etiam nonnullas de eadem materia Apellis Epistolas ac Disquisitiones ad eumdem D. Velserum missas, quae nihil habent quod offendat; et ideo eas quoque imprimi posse censeo [11] ».

---

[1] *De maculis solaribus et stellis circa Iovem errantibus Accuratior Disquisitio ad Marcum Velserum..... perscripta.* Augustae Vindelicorum, Anno M.DC.XII, Idib. Septembr. — Cfr., in questo volume, pag. 183, lin. 8 e seg.

[2] Vedi pag. 184, lin. 4.

[3] Il Cesi ne accusa ricevimento a Galileo sotto il dì 13 ottobre 1612 (Mss. Gal., Par. I, T. VII, car. 48).

[4] *Breve Storia della Accademia dei Lincei* scritta da Domenico Carutti. Roma, coi tipi del Salviucci, 1883, pag. 32.

[5] Risulta dalle lettere del Cesi a Galileo dei 29 settembre 1612, 6 e 13 ottobre dell'anno medesimo, ecc. (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 158, 162; Par. I, T. VII, car. 48, ecc.) Cfr. A. Favaro, *Di alcune relazioni tra Galileo Galilei e Federico Cesi* ecc., pag. 222.

[6] Lettera di Federico Cesi a Galileo sotto questa data (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 38).

[7] Vedi le citate lettere di Federico Cesi a Galileo dei 29 settembre e 6 ottobre 1612, e quelle dei 28 ottobre e 10 novembre dello stesso anno (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 165, 172); nonchè quelle di Galileo al Cesi dei 4 novembre 1612 (Biblioteca Boncompagni in Roma, Cod. 580, car. 136) e 5 gennaio 1613 (Mss. Gal., Par. VI, T. VI, car. 22).

[8] In Roma, appresso Giacomo Mascardi, MDCXIII.

[9] Intorno alla stampa delle lettere sulle macchie solari e intorno ad alcune particolarità offerte da vari esemplari, cfr. A. Favaro, *Serie ottava di Scampoli Galileiani*: negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*; Vol. IX, 1893, pag. 16-22.

[10] Nel frontespizio degli esemplari che contengono anche le scritture dello Scheiner, dopo *Gran Duca di Toscana* si legge: *Si aggiungono nel fine le Lettere e Disquisizioni del finto Apelle.*

[11] Cfr. pag. 74. Queste parole sono aggiunte precisamente tra « iudicavi. » e « In fidem » (lin. 9).

All' appendice stessa, che ha numerazione a parte, fu poi premesso quest' occhietto:

« DE | MACULIS SOLARIBUS | TRES EPISTOLAE. | DE IISDEM ET STELLIS CIRCA IOVEM | ERRANTIBUS | Disquisitio | AD MARCUM VELSERUM | Augustae Vind. IIVirum Praef. | APELLIS POST TABULAM LATENTIS. | Tabula ipsa aliarumque observationum delineationibus | suo loco expositis. »;

e la seguente prefazione:

« IACOBUS MASCARDUS

TYPOGRAPHUS [1]

LECTORI S.

» Latentis Apellis Epistolas ac Disquisitiones hic tibi exponere necessarium omnino duxi: illarum enim exemplaria perpauca ex Germania huc pervenere, pauca quoque in aliis regionibus audio fuisse distributa; quare difficilius ea perspicere perpendereque posses, ni hic exhiberem recusa; videre autem ac considerare necesse erat, cum in praemisso Phoebeo volumine doctissimi Galilei crebra de illis mentio ac disquisitio intercedat. Indicibus inde notulis in eiusdem margine saepe iam indigitavi, quae harum Epistolarum ac Disquisitionum loca ac particulae in quaestionem ibidem venirent, et id quidem dupliciter diversoque charactere, habita primum ratione Augustanae, deinde huius meae editionis. Ad idem spectant argumentum, eidem Illustrissimo Velsero mittuntur, meumque erat tibi ita satisfacere, ut hisce praedicto volumini additis quaecunque de solaribus maculis dicta sunt simul haberes, et fortasse quaecunque dici excogitarique possunt. Tuum iam erit, illis pro voto perfrui et solaribus contemplationibus exerceri: poteris namque sic vel alienis laboribus ac telescopio helioscopus fieri, illaque cognoscere quae omnem antiquitatem latuerunt. Vale.

» Romae, Kalen. Februar. 1613 [2]. »

---

[1] Nell' intenzione dei Lincei non era senza significato che questa prefazione alle scritture scheineriane si fingesse fatta dal tipografo. « Son stampate le prime d'Apelle ....e faremo forse che l'istesso stampatore dica averle aggiunte, come a V. S. parerà », scriveva il CESI a GALILEO il 14 dicembre 1612 (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 187); e più esplicitamente il medesimo CESI a GALILEO, sotto il dì 28 dello stesso mese: « Per più gravità del negozio, l'aggiunta delle Apellee scritture si farà dallo stesso stampatore, e non dal bibliotecario che fa stampar quelle di V. S. ».

[2] Di questa prefazione due bozze manoscritte, che presentano differenze non gravi tra di loro e in

Anche noi, riconoscendo la necessità, per la piena intelligenza delle Lettere di Galileo, di non separarne le scritture dello Scheiner, le abbiamo ristampate in principio di questo volume: se non che, fedeli al nostro criterio di seguire sempre l'ordine cronologico e di attingere alle fonti più genuine, le premettemmo alle Lettere di Galileo, come richiedono le respettive date di stampa, e le ripubblicammo, sia quanto al testo sia quanto alle figure, dalle edizioni originali di Augusta, benchè l'edizione Romana sia di quelle una materiale ripetizione. Quanto al testo, avendo rispettato alcune irregolarità attenenti per lo più al costrutto, ci limitammo a introdurre pochissime correzioni, che erano necessarie [1]; quanto alle figure, le quali nelle edizioni Augustane sono molto più accurate che nella ristampa Romana, le riproducemmo, attesa anche la rarità di quelle edizioni, in facsimile. Alle ultime pagine dell'*Accuratior Disquisitio* fummo poi lieti di poter accompagnare alcune postille di Galileo finora inedite, che ritrovammo nella car. 73^b*r.* del T. X della Par. III dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze. Tali postille sono appunti presi dal sommo Filosofo leggendo l'opera di Apelle, sia per fermare in brevi parole il concetto dell'avversario, sia per notare l'obiezione che balzava pronta al suo intelletto e che alcune volte egli svolse poi nella terza Lettera: e noi le abbiamo pubblicate appiedi del testo dello Scheiner a cui si riferiscono, conforme al già fatto in casi consimili nei volumi precedenti.

Alle scritture di Apelle facemmo seguire la riproduzione d'uno di quegli esemplari dell'*Istoria e Dimostrazioni* ai quali non sono aggiunte in appendice le scritture stesse; quasi però a titolo di curiosità bibliografica, abbiamo dato in facsimile altresì il frontespizio degli esemplari a' quali tale appendice non manca.

L'*Istoria e Dimostrazioni* incomincia (dopo la licenza di stampa) con la dedica a Filippo Salviati e con la prefazione al lettore, che sono firmate da Angelo De Filiis, bibliotecario de' Lincei. Di queste due scritture si conserva una copia manoscritta, che non abbiamo nessuna sicurezza di asserire autografa del De Filiis, nelle car. 75 *r.* — 80 *r.* del codice Volpicelliano B, appartenente, insieme col Volpicelliano A che dovremo citare fra breve, alla Biblioteca della R. Accademia dei Lincei [2]: e noi credemmo opportuno di pubblicare anche questa stesura manoscritta, dandole posto nella parte inferiore delle medesime pagine nella cui parte

---

confronto della stampa, e sono ricche di correzioni, alcune, a quanto sembra, di mano di Federico Cesi ed altre di mano di Giovanni Faber, si trovano in due fogliettini non numerati, ciascuno di due carte, inseriti tra le car. 99 e 100 del cod. Volpicelliano A, del quale avremo occasione di discorrere tra breve (cfr. D. Berti, *Antecedenti al processo Galileiano e alla condanna della dottrina Copernicana*: negli *Atti della R. Accademia dei Lincei, Serie terza, Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche*; vol. X, 1883, pag. 63-64).

[1] Sono le seguenti: pag. 31, lin. 30, *hereo* corretto in *haereo* (cfr. pag. 69, lin. 34); pag. 41, lin. 8, *bea* corretto in *bae*, e, lin. 11, *unum* corretto in *unam*; pag. 42, lin. 13, *parallegrammum* corretto in *parallelogrammum*, e, lin. 24, *40'* corretto in *40''*; pag. 48, lin. 8, *acuratissimae* corretto in *accuratissimae*; pag. 55, lin. 34, *eadem* corretto in *eaedem*; pag. 58, lin. 14, *expetieris* corretto in *experieris* (conforme suggerisce l'*Erratacorrige* dell'edizione Romana), e, lin. 35, *sinistra* corretto in *sinistro*.

[2] L'uno e l'altro codice è stato descritto dal Berti, *Antecedenti al processo Galileiano e alla condanna* ecc., pag. 60-72.

superiore è riprodotta la lezione a stampa; perchè ciò che leggiamo a proposito della prefazione e della dedicatoria nel carteggio tra Federico Cesi e Galileo, ci dà fondato motivo di ritenere che tanto l'una quanto l'altra, più ampie e di gran lunga più gonfie nel manoscritto, siano state ridotte a forma più sobria per consiglio e per opera, in parte, di Galileo, come da Galileo erano stati avvisati i principali luoghi che si dovevano in esse toccare [1]. Pubblicammo poi la lezione manoscritta nella sua forma originale, cioè senza tener conto nel testo delle correzioni ed aggiunte fra le linee o su' margini, introdotte, almeno in molti casi, da un'altra mano, nella quale ci parve talora di ravvisare quella del Principe Cesi. Di queste correzioni ed aggiunte, parecchie delle quali furono accettate nella lezione definitiva della stampa, avvertiamo però il lettore nelle note.

Alla dedicatoria e alla prefazione tengono dietro, così nell'edizione Romana come nella nostra ristampa, un ritratto del sommo Filosofo, che riproducemmo in facsimile, due epigrammi e un sonetto in suo onore, e quindi le lettere del Velser e di Galileo, alle quali dedicammo cure speciali, attesa la loro speciale importanza e permettendocelo alcune fortunate combinazioni.

Invero di queste lettere pervennero fino a noi gli autografi; che delle lettere del Velser e della seconda e terza di Galileo si conservano nel citato Tomo X (car. 3 *r.*-51 *r.*, e car. 71 *r.*-72 *r.*) della Parte III dei Manoscritti Galileiani, e della prima lettera di Galileo nell'« Egerton Mss. 48 » (car. 8 *r.*-15 *t.*) del Museo Britannico [2]. Inoltre, il codice Volpicelliano A contiene (car. 40 *r.*-97 *t.*) la copia

---

[1] « La minuta d'essa [*dedicatoria*] se le manderà », scrive il Cesi a Galileo il 8 novembre 1612, « prima si stampi, acciò sia a suo gusto: e se V. S. vorrà vi s'accenni altri particolari, l'avisi; e se le pare meglio, pol anco mandarne minuta o ristretto o capi da toccarsi, che sarà servita ». (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 171 *r.*) E il medesimo Cesi scriveva pure a Galileo sotto il dì 15 febbraio 1613: « Le mando la prefazione sbozzata dal Autore, avendoci procurato toccar tutti i luoghi da V. S. avisati ed altri che son parsi a proposito. S'aspetta rimandi così questa come la dedicatoria, la quale qui anco si va accomodando, come anco si farà questa. E le rimandi casso, aggiunte, mutate, rifatto, e onninamente come le pare; chè, essendo di qualche gran momento simil publicazione, s'aspetta il suo giudizio e ordine. Sopra tutto sia ridotta in buon Toscano, chè qui ciò non è facile nè proprio. E se le spesse trasposizioni e lo stile un po' poetico dà noia, si riduca ». (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 28 *r.*) Così pure il 22 febbraio 1613 il Cesi scriveva a Galileo che « l'epistola dedicatoria, secondo l'avertimento, si smagrirà un poco ». (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 30 *t.*)

[2] Il Sig. Egerton Brydges acquistò questo manoscritto, che contiene anche altri autografi di Galileo, da F. Fontani, bibliotecario della Riccardiana di Firenze. — S'avverta che un tratto della car. 10 *r.*, l'intera car. 10 *t.* e un tratto della car. 11 *r.* nel T. X della Par. III dei Mss. Galileiani, ossia dalle parole « Piglisi dipoi » (pag. 122, lin. 3) alle parole « del diametro solare » (pag. 124, lin. 9), non sono di mano di Galileo, ma della mano medesima dalla quale furono trascritte la prima e la seconda Lettera nel cod. Volpicelliano A. Anche in questo brano però s'incontrano correzioni ed aggiunte di pugno del Nostro, il quale, come da qualche particolare argomentiamo, dettò forse queste pagine all'amanuense. Della medesima mano di copista, e non di quella di Galileo (ma però con sue correzioni autografe), sono pure le prime diciassette linee della car. 8 *r.* dell'« Egerton Mss. 48 », che contengono il tratto della prima Lettera da « Illustrissimo Sig. » a « impugnate » (pag. 94, lin. 5-23). Si deve anche notare che nell'autografo, come pure nella copia Volpicelliana, mancano le postille marginali, tranne la maggior parte di quelle della terza Lettera che citano, per faccie e versi delle edizioni Augustane, i luoghi delle scritture d'Apelle presi in considerazione nel testo. La mancanza delle postille nell'autografo è la ragione per la quale abbiamo conservato in esse qualche forma di cui si può dubitare se veramente sia uscita dalla penna di Galileo.

delle prime due lettere del Velser e delle tre di Galileo, spedita da Galileo al Principe Cesi perchè servisse per la stampa [1]: e tanto gli autografi delle scritture galileiane quanto tale copia di esse ebbero, dalla mano di Galileo, cancellature, correzioni, aggiunte successive, scritte o sui margini, o su fogli inseriti, o su cartellini incollati sia sopra i margini sia talvolta sopra la precedente stesura, in modo da coprirla. S'aggiunga ancora che la corrispondenza tenuta tra Galileo e il Cesi nel tempo che durò la stampa, mette in chiaro non di rado le ragioni per cui Galileo mutò quello che originariamente aveva scritto: ragioni che il più delle volte consistono nel cercare sia di prevenire o rimuovere le opposizioni della censura, sia di sodisfare alle osservazioni del collega Linceo Luca Valerio. Qualche volta nelle lettere di Galileo al Cesi troviamo pure il testo della mutazione ch'egli voleva fosse introdotta; e tra le carte appartenute al Cesi, nel codice Volpicelliano B (car. 61 *r.*, 65 *r.*, 74 *r.*), ci sono rimasti anche tre foglietti, di mano di Galileo, che dovevano essere acclusi in qualcuna delle lettere di questo andate perdute, e contengono appunto tre diverse stesure d'un sol passo della seconda lettera sulle macchie solari. Con l'aiuto di sì copioso materiale noi possiamo seguire, si può dire passo passo, tutte le successive elaborazioni che ricevettero le lettere sulle macchie solari; delle quali poi la definitiva stesura è rappresentata dalla stampa.

Era naturale che nella nostra edizione dessimo luogo appunto a questa stesura definitiva: ma volendo, d'altra parte, informare il lettore anche dei fatti più importanti che risultavano dai manoscritti, finora ben poco messi a profitto [2], appiè di pagina registrammo le più notevoli varianti da essi offerte; notammo quali passi si leggono soltanto nella stampa; raccogliemmo, quando metteva conto, i tratti che nei codici sono cancellati; se dall'autografo appare che un brano di qualche estensione è stato aggiunto posteriormente, lo avvertimmo, e, se era il caso, facemmo pur conoscere la lezione precedente a quell'aggiunta; di alcuni passi potemmo ricostruire più stesure successive; infine, in note a' singoli luoghi, furono menzionate le lettere, quasi sempre tra Galileo e il Principe Cesi, che pubblicheremo nei volumi del Carteggio e dalle quali sono illustrate alcune dif-

---

(1) La car. 63 del cod. Volpicelliano A, che contiene, con notevoli differenze a confronto del testo a stampa, il tratto della seconda Lettera di Galileo da « del sito loro » (pag. 140, lin. 15) sino alla fine, è stata rifatta di mano di Paolo Volpicelli, che possedette il codice prima che dal figlio suo Rodolfo fosse donato alla R. Accademia dei Lincei. La carta originale, con la sottoscrizione autografa di Galileo, fu inviata da Paolo Volpicelli « al Sig. Chasles, celebre geometra a Parigi », come ci apprende una nota scritta, di mano del Volpicelli stesso, sul margine della carta rifatta.

(2) Oltre che dal Berti, che nella Memoria citata si giovò dei due codici Volpicelliani, il Volpicelliano A fu messo a profitto, però soltanto per quel che risguarda la seconda Lettera di Galileo, da P. Volpicelli: cfr. *Seconda lettera delle tre sulle macchie solari di Galileo Galilei a Marco Valseri* (sic), *nuovamente pubblicata dal prof.* Volpicelli, *con osservazioni che la precedono, e note che la seguono, del medesimo;* negli *Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei,* Tomo XIII, Anno XIII, 1859-60, pag. 295-329. Gli autografi furono adoprati ancor meno dell'apografo Volpicelliano.

ferenze tra i manoscritti e la stampa. Se non che la suppellettile manoscritta non servì soltanto a mostrarci la elaborazione successiva dell'opera; poichè, pur riproducendo il testo della stampa, credemmo nostro ufficio di correggerlo, con l'appoggio dei due manoscritti o del solo autografo, in alcuni passi che sono manifestamente viziati, per colpa vuoi del tipografo, vuoi dell'amanuense a cui è dovuto l'apografo Volpicelliano [1]. Più spesso poi emendammo certe forme, le quali sicuramente non sono dell'uso toscano, e la costante testimonianza dell'autografo dimostra che da Galileo dovevano essere riprovate; come pure emendammo altre forme, attenenti soprattutto alla grafia, che, sebbene non si possano escludere dall'uso toscano, e quindi altre volte, dove eravamo costretti ad attingere soltanto a copie, sieno state da noi stessi accettate, ora l'autografo troppo ripetutamente faceva conoscere, non essere nelle abitudini e ne' gusti del Nostro, almeno quando egli dettava queste Lettere: così che è da dire che tanto le une quanto le altre siano rimaste nella stampa soltanto per quella minor precisione con cui i nostri antichi procedevano in siffatti particolari. Nel caso nostro con tanto maggior sicurezza correggemmo, in quanto i lamenti che muovono Galileo e il Cesi nella loro corrispondenza, del non essere toscani gli stampatori e del non poterli ridurre in niun modo alla desiderata esattezza [2], ci facevano più grave l'obbligo di sopperire noi al loro difetto. Tuttavia non credemmo che ci fosse lecito ritoccare altre forme della stampa che si discostano da quelle del manoscritto, ma sono egualmente buone in sè ed egualmente familiari a Galileo; perchè, altrimenti, non solo la stampa sarebbe stata troppo spesso modificata, ma ci saremmo esposti al pericolo di correggere anche là dove Galileo, pur se avesse fatto attenzione che il suo testo era lievemente alterato, non avrebbe sentito nessun desiderio di ritornare alla lezione originaria [3]. Conforme poi al nostro

---

[1] Qualche volta riconducemmo la lezione della stampa a quella dell'autografo non tanto perchè la correzione si potesse dire del tutto necessaria, quanto perchè appariva manifesto dalle condizioni grafiche dell'autografo che la lezione della stampa era nata per isvista dell'amanuense, il quale, esemplando l'apografo, dovette legger male. A pag. 123, lin. 6, abbiamo aggiunto *la macchia B*, e a lin. 33 abbiamo corretto *punto D* in *punto O*, sebbene tali correzioni, evidentemente necessarie, non ci fossero suggerite nè dall'autografo nè dal cod. Volpicelliano. S'avverta però che questi due passi cadono in quel tratto nel quale il T. X della Par. III dei Mss. Galileiani non è autografo (cfr. pag. 15, nota 2). A pag. 188, lin. 6, abbiamo emendato *Pithoei*, dato dall'autografo, dall'apografo e dalla stampa, in *Pithoei*, perchè l'opera che GALILEO cita in quel luogo è il secondo tomo degli *Annalium et Historiae Francorum ab anno Christi DCCVIII ad ann. DCCCCXC scriptores coaetanei, nunc primum in lucem editi ex Bibliotheca* P. PITHOEI *I. C.* Parisiis, apud Claudium Chappelet via Iacobaea, sub signo Unicornis, M.D.LXXXVIII.

[2] Scrive il CESI a GALILEO, il 28 dicembre 1612, di non maravigliarsi « se i stampatori son poco toscani; che con tutto che vi si stia sopra ed il correttore corregga due volte e talvolta tre, pur fanno delli errori » (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 193 *r.*): e il 4 gennaio 1613, che « assicurisi certo che gli s'è sopra [*al compositore*], o si farà più ora, che lo forzaremo esser toscano, se sarà possibile » (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 7 *r.*).

[3] Così, per esempio, *imagine* ed *immagine* (e derivati), *esempio* (*essemplo*) ed *essempio*, si alternano, tanto nell'autografo quanto nella stampa; ed è caso non raro che la stampa abbia doppio *m* o doppio *s* appunto là dove l'autografo ne ha uno solo: noi riproducemmo di volta in volta la stampa. Anche nelle lettere del VELSER abbiamo corretto, conforme agli autografi, quelli che giudicammo o arbitrii dello stampatore (per es., *continova* a pag. 188, lin. 4) o pro-

istituto, annotammo appiè di pagina le lezioni della stampa da noi emendate [1], indicando con la sigla *s* la stampa stessa, con *A* gli autografi, con *B* le copie contenute nel Volpicelliano A: soltanto avvertiamo che alcune forme le quali abbiamo avuto occasione di correggere molto spesso, non sono registrate appiè di pagina di volta in volta, ma, per maggior brevità, le indichiamo qui; e sono le seguenti: *chiamarà, cominciaremo, bastarebbe* e simili futuri e condizionali, corretti in *chiamerà, cominceremo, basterebbe* ecc. [2]; *commune, commodo* e derivati, corretti in *comune* [3], *comodo* ecc.; *acciochc, poiche, imperoche, siche, talche, eccettoche, purche, ancorche, benche, overo, sicome, giamai*, corretti in *acciò che, poi che, imperò che, sì che, tal che, eccetto che, pur che, ancor che, ben che* [4], *o vero, sì come, già mai*; e, aggiungiamo, *co 'l, su 'l*, mutati in *col, sul*.

Nella nostra edizione non mancano, come in qualcuna delle precedenti, le postille marginali che accompagnano il testo nell' edizione Romana: e quando queste postille indicano le faccie e i versi a' quali si leggono, nelle edizioni Augustane e nella ristampa Romana, i passi delle scritture d'Apelle discussi nel testo, abbiamo distinto, seguendo anche in ciò il tipografo Romano [5], col carattere tondo le citazione delle edizioni Augustane, col corsivo quelle della ristampa Romana. Alle une e alle altre stimammo poi necessario soggiungere le indicazioni (e furono poste tra parentesi quadre e in carattere più piccolo) delle pagine e linee corrispondenti nella nostra edizione: il che abbiamo fatto non solo nelle postille, ma anche ogni volta erano citate nel testo le edizioni delle scritture scheineriane.

Con accurati facsimili riproducemmo i disegni delle macchie solari osservate

---

dotti di false letture degli autografi stessi (per es., *grave* a pag. 183, lin. 4); ma non ritoccammo ciò che forse era stato cambiato da Galileo (vedi, per es., a pag. 184, lin. 14-15, e ivi nelle varianti), nè quelle forme che, comunque siano entrate, dovevano essere, per il Velser e per Galileo, egualmente buone, anzi forse migliori, di quelle che si leggono negli autografi (per es., a pag. 183, lin. 6, *con la* e, lin. 9, *nuove*). Non occorre poi soggiungere che la lezione della stampa fu da noi rispettata anche in quei passi delle lettere del Velser, nei quali s'allontana dall' autografo per più gravi mutazioni ed aggiunte, che risguardano il senso (cfr., per es., pag. 93, lin. 5-8 e lin. 14-16). Del resto, queste medesime lettere del Velser saranno ristampate conforme agli autografi nei volumi del Carteggio, al posto che cronologicamente loro spetta.

[1] A pag. 216, lin. 24, abbiamo corretto *intieri* della stampa in *interi*, e a pag. 225, lin. 5-6, *intieramente* in *interamente*, non solo perchè ci autorizzavano a farlo l'autografo e il Volpicelliano, ma anche perchè a pag. 193, lin. 6, *intieramente*, pur dato dalla stampa, è corretto in *interamente* nell' *Erratacorrige* della stampa stessa. Così a pag. 95, lin. 31, abbiamo corretto *medemo* in *medesimo*, a pag. 108, lin. 29, *rassomigli* in *rassimigli*, e a pag. 124, lin. 5, *quindeci* in *quindici*, con l'appoggio e dei manoscritti e dell' *Erratacorrige* della stampa, che emenda in altri passi le stesse forme.

[2] Alcuni di cosiffatti futuri e condizionali sono corretti già nell' *Erratacorrige* della stampa. Era ben naturale, per contrario, che li conservassimo quando, come accade qualche volta soltanto nelle lettere del Velser, sono dati e dagli autografi e dalla stampa (cfr., per es., pag. 184, lin. 10 e 19).

[3] Però a pag. 98, lin. 26, abbiamo rispettato *communicato*, in cui concordano i due manoscritti e la stampa.

[4] Le forme così staccate non sono costanti nell'autografo, ma però più frequenti che quelle congiunte e senza accento. Le forme congiunte e con l'accento non s'incontrano forse mai.

[5] Cfr. più sopra (pag. 18) la Prefazione *Iacobus Mascardus Typographus Lectori S.*

da Galileo nel giugno, luglio e agosto 1612, i quali accompagnano la seconda Lettera, e le tavole delle costituzioni dei pianeti Medicei per il marzo, aprile e i primi otto giorni del maggio 1613, che tengono dietro alla terza. La breve *Poscritta*, concernente queste tavole, con cui termina il volume dell'*Istoria e Dimostrazioni*, fu ripubblicata soltanto di su la stampa, poichè non sappiamo che se ne sia conservato verun manoscritto; tuttavia anche qui rettificammo, e annotammo appiè di pagina, alcune forme men buone, avendo già corretto tante volte, con l'appoggio dell'autografo, quelle medesime forme nelle Lettere.

All'*Istoria e Dimostrazioni* abbiamo da ultimo fatto seguire una serie di frammenti, attenenti allo stesso argomento, che rinvenimmo, quasi tutti autografi di Galileo [1], nel più volte citato Tomo X della Parte III dei Manoscritti Galileiani [2], e che veggono ora per la prima volta la luce. Consistono essi, anzitutto, nei disegni delle macchie osservate dal Nostro in parecchi giorni del febbraio, marzo, aprile e maggio 1612; in alcuni dei quali disegni il lettore riconoscerà facilmente quelle macchie, le cui mutazioni Galileo descrive e riproduce con un'elegante figura nella prima Lettera [3]. Negli altri frammenti ravvisiamo di quegli appunti coi quali il Nostro era solito annotare, in forma ora brevissima, ora più ampia e simile ad una prima stesura, i pensieri che gli brillavano alla mente e che poi svolgeva e collocava a suo posto nello stendere l'opera: il contenuto infatti di quasi tutti questi frammenti si ritrova nelle Lettere, anzi alcune volte è passato in esse non solo il pensiero, ma, con lievi ritocchi, anche la forma di cui qui è rivestito. Noi li abbiamo disposti secondo l'ordine con cui s'incontrano nelle Lettere i passi corrispondenti, che, per comodo del lettore, abbiamo richiamato nelle note [4].

---

[1] Non sono autografi di GALILEO, ma frammisti ad autografi suoi, i frammenti che pubblichiamo a pag. 259, lin. 14 — pag. 260, lin. 8.

[2] I disegni delle macchie, che riproduciamo in facsimile a pag. 253–254, sono a car. 68 *t.*–70 *r.*; per ciascuno degli altri frammenti indichiamo di volta in volta, in nota, le carte del manoscritto alle quali si leggono.

[3] Cfr. pag. 107.

[4] Appiè di pagina indichiamo alcuni materiali errori di penna e qualche tratto cancellato, che s'incontrano nell'autografo.

APELLIS LATENTIS POST TABULAM

[CHRISTOPHORI SCHEINER]

TRES EPISTOLAE

DE MACULIS SOLARIBUS.

TRES EPISTOLÆ
DE MACVLIS SOLARIBVS.

Scriptæ ad

MARCVM VEL-SERVM.

AVGVSTÆ VIND. II. VIRVM PRAEFECT.

Cum obſeruationum iconiſmis.

AVGVSTAE VINDELICORVM.
Ad inſigne pinus.
Cum Priuilegio Cæſ. perpet.
ANNO M. DC. XII. Non. Ian.

MARCO VELSERO

AUGUSTAE VIND. IIVIRO PRAEFECTO.

Phaenomena, quae circa Solem observavi, petenti affero, mi Velsere, nova et paene incredibilia. Ea ingentem, non solum mihi, sed et amicis, primum admirationem, deinde etiam animi voluptatem, pepererunt; quod eorum ope plurima, hactenus astronomis aut dubitata aut ignorata aut etiam fortassis pernegata, in clarissimam veritatis lucem, per fontem luminis et astrorum ductorem Solem, protrahi posse, plane persuasum habeamus.

Ante menses septem, octo circiter, ego unaque mecum amicus quidam meus
10 tubum opticum, quo et nunc utor quique obiectum sexcenties aut etiam octingenties in superficie amplificat, in Solem direximus, dimensuri illius ad Lunam magnitudinem opticam, invenimusque utriusque fere aequalem. Et cum huic rei intenderemus, notavimus quasdam in Sole nigricantes quodammodo maculas, instar guttarum subnigrarum: quia vero tum id ex instituto non investigavimus, parvi rem istam pensitantes, distulimus in aliud tempus. Redivimus ergo ad hoc negotium mense praeterito Octobri, reperimusque in Sole apparentes maculas, eo modo fere quo descriptas vides [1]. Quia vero res haec omni fide prope maior erat, dubitavimus initio, ne forte id latente quodam vel oculorum vel tubi vel aëris vitio accideret. Itaque adhibuimus diversissimorum oculos, qui omnes, nullo
20 dempto, eadem, eodemque situ et ordine et numero, viderunt: conclusimus ergo, vitium in oculis non esse; alias enim qui fieri posset, ut tam diversorum oculi uniusmodi affectione laborarent, eandemque certis diebus mutarent in aliam? Accedebat, quod si haec oculi vitio evenirent, oportebat maculas, una cum oculo Solem peragrante, etiam eundem peragrare; quod tamen minime accidebat. Oculi ergo errore haec in Solem introduci neutiquam posse, unanimiter a quampluri-mis, et recte, est conclusum. Vitri itaque malitia nos sollicitos tenebat; time-

[1] Vedi la tavola in fine di queste *Tres Epistolae*.

bamus enim ne tubus nobis imponeret. Ad hoc explorandum, tubos diversissimae virtutis adhibuimus octo, qui omnes pro suo modulo eadem in Sole ostendebant; et si successu temporis unus aliquid nobis vel novi vel mutati exhibuit, idem praestabant et caeteri; praeterea tuborum quilibet circumgyratus, huc illuc commotus, maculas nequaquam secum loco movit; quae tamen accidere debebant, si id phaenomenon tubus efficiebat. Unde recte pariter conclusimus, tubum hac in re omni culpa merito vacare. Supererat aër, cui quidem visa haec attribui non potuerunt: primo, quia phaenomena ista motu diurno, quem Sol a primo mobili accipit, pariter cum Sole oriebantur et occidebant; aërem vero gyrari aut aliquid in aëre tam constanter, inauditum est, praecipue sub tantillo Solis corpore, quod est grad. 0, minut. 30 plus minus. Secundo, quia phaenomena ista nullam admittebant parallaxim; quae tamen fieri debebat mane et vesperi, si in aëre cum Sole rotarentur. Tertio, quia motu proprio, eoque constanti, vel sub Sole vel cum Sole vertebantur, inque alio alioque Solis loco conspiciebantur; donec ab eodem penitus post multos dies disparebant, ab ortu (ut mihi videtur) in occasum, vel certe a borea ex parte in austrum: de quo tamen motu certiora dabunt observationes diuturniores et exactiores. Quarto, quia haec phaenomena invariata aspeximus etiam per nubes, tenuiores tamen, infra Solem tumultuose transcurrentes. Non igitur sunt in aëre, ut taceam plures alias rationes: necesse est ergo, illa esse vel in Sole, vel extra Solem in aliquo caelo. In Sole, corpore lucidissimo, statuere maculas, easque nigriores multo quam sint in Luna unquam visae (praeter unicam parvulam), mihi inconveniens semper est visum, et vero needum fit probabile: propterea quod, si in Sole essent, Sol necessario converteretur, cum ipsae mutentur; redirent ergo primae visae aliquando, eodem ordine et situ inter se et ad Solem; at nunquam adhuc redierunt, cum tamen aliae novae illis succedentes hemisphaerium solare nobis conspicuum absolverint: quod argumento est, eas in Sole non inesse. Quin, nec veras maculas esse existimaverim, sed partes Solem nobis eclipsantes, et consequenter stellas, vel infra Solem vel circa: quorum utrum verum sit, suo tempore utique, Deo iuvante, patefaciam.

Iam via munita est, qua scientiam evidentem acquiramus, utrum Venus et Mercurius aliquando supra, an semper infra, Solem ferantur, quod ostendent in coniunctione diametrali cum Sole; corporibus enim suis maculas in Sole efficient, simulque nobis motus suos declarabunt. Et vero apertissima est ianua, qua ad Solis quantitatem intuendam liberrime ingrediamur. Et plurima denique alia, quae iam libens subticesco, innotescent; ista enim paucula nunc degustanda proponere placuit; quae si sapuerint, de ipso nucleo operam dabimus ut propediem aliquid eruamus, dummodo Solem splendescentem nubila nobis non invideant: nam, quo serenior micuerit, eo oculis nostris vel ipso meridie aspectus accidit iucundior; cum enim haud secus quam Lunam contemplamur.

De observationibus ipsis haec monere habeo. 1, non omnes esse exactissi-

mas, sed eo modo ut oculo videbatur, manu in chartam traductas, sine certa et exquisita illarum mensuratione, quae fieri non poterat, nunc ob caeli inclementiam et inconstantiam, nunc ob temporis angustiam, nunc alia ob impedimenta. 2, maculas insigniores et constanter apparentes, notatas litteris iisdem. 3, ubicumque dies aliquos transilii, illis Solem nubibus involutum aspici non potuisse. 4, si quas adiunxi maculas sine litteris, illas vel constanter non esse animadversas propter aëris turbulentiam, vel, si constanter apparuerunt, negligendas quodammodo visas, aliarum comparatione, propter exilitatem. Sed et haec notanda: macularum ad Solem proportionem ex delineatione non esse 10 desumendam; maiores enim illas debito feci, ut essent magis conspicuae, praesertim propter parvulas quasdam, quae alias oculis aegre subiici potuissent. E multis saepe maculis parvis unam magnam conflari, ut proinde videatur una longa aut etiam triangula, sicut fit in maculis A et C, quae tamen per tubos multae virtutis discernuntur, sicut ego feci in macula A, quae conflatur ex tribus; at vero C ex quinque, D ex quatuor; quas proinde, ut et reliquas coniunctas, unicis litteris consignavi. Maculas quae easdem semper adiunctas retinent litteras, semper easdem esse, ita tamen apparuisse tum sicut pinguntur, quando pinguntur; quando aliquae maculae cum suis litteris non amplius appinguntur, illas tunc in Sole apparere desiisse; quando vero aliae cum aliis litteris consignantur, illas esse 20 alias noviter apparentes; quando vero aliae, nullis signatae litteris, modo pinguntur, modo non pinguntur, illas aut occubuisse omnino, quando non signantur, aut certe (quod saepe accidit) non apparuisse, propter caelum subcrassiusculum: tales enim, nisi Sole nitidissimo caeloque purgatissimo, conspiciendas se minime praebent. Et quoniam memini, te aliquando quaerere, quinam essent isti aquilarum pulli, qui Solem recta auderent intueri; compendia etiam, quae mathematici, qui propriis in tanta causa oculis quam alienis credere malent, tuto sequantur, expertus monstrabo. 1, Sol matutinus et vespertinus, vicinus horizonti, per quartam horae partem nudo tubo, bono tamen, apertus et serenus utcumque impune aspicitur. 2, Sol ubicumque opertus nebula vel nube debite 30 perspicua nudo tubo, salvis oculis, videtur. 3, Sol ubicumque apertus per tubum, praeter convexum et concavum vitrum, vitro insuper utrimque plano, caeruleo aut viridi, debite crasso, munitum ea ex parte qua admovetur oculus, indemnes adversos servat oculos vel in ipsa meridie, et hoc amplius si ad ipsum caeruleum vitrum non satis attemperatum accesserit in aëre tenuis vel vapor vel nubecula, Solem veli instar subobumbrans. 4, Solis intuitus inchoandus a perimetro, et paulatim in medium est tendendum, ibique paulisper immorandum; lux enim circumstans umbras non statim admittit. His nunc utere, fruere; alia, Deo volente, sequentur. Vale.

12 die Novembris, anno 1611.

Die Decembris 11, qui fuit Solis, incaepit, secundum Ephemerides Magini, coniunctio Veneris cum Sole, hora noctis 11, quod suo loco examinabitur, et duravit, supposito Magini calculo, horis minimum 40; unde fit, eam ante horam tertiam diei Martis sequentis nequaquam cessasse. Sic ergo ratiocinatus sum: Si coelum Veneris, uti communis hactenus astronomorum schola docuit, est infra Solem, sequitur in omni Veneris cum Sole coniunctione Venerem inter nos et Solem consistere; et cum haec coniunctio fiat in 9 latitudinis gradu, necesse est ut Venus nobis Solem aliqua sui portione obtegat, nobisque maculam multo maiorem (cum diameter eius sit 3′ minimum) offerat, quam sit ulla visarum, et insuper sub Sole in ortum contra macularum motum transeat. Restabat, ut serenitas 10 coeli observationem admitteret. Dies Lunae nubilus me valde anxium habuit; dolebam enim mihi eripi tam paratam occasionem veri inquirendi, intra multos annos, nisi fallor, non redituram: sed Martis dies totus serenus a primo mane usque in seram vesperam me rursus exhilaravit; nam pulchriorem neque vidi intra duos menses, neque pro temporis ratione optare potui. Itaque Solem limpidissime exorientem laetus salutavi, sedulo inspexi, non ego solus, sed et alii mecum quamplurimi, Solisque cum Lucifero coniunctionem toto die celebravimus. Quid expectas? Venerem sub Sole, quae tamen secundum calculum erat sub Sole, nequaquam vidimus. Erubuit scilicet, et proripuit sese, ne suas intueremur nuptias. Quid hinc sequatur, non dico; ipsemet palpas: etsi careremus omnibus 20 aliis argumentis, hoc uno evinceretur, Solem a Venere ambiri: quod item a Mercurio fieri nullus ambigo, neque id simili modo investigare omittam, quamprimum opportuna se obtulerit coniunctio. Nihil contra dici potest; nisi vel nos negligenter observasse, quod profecto secus est; vel Magini calculum 7 minutis et horis quamplurimis a vero deviasse, quod de tam insigni mathematico absurdum cogitare, et nos suo tempore exquisite indagabimus; vel Veneris astrum umbram sive maculam nobis ideo non offerre, quod luce propria, non a Sole accepta, instar Lunae sit praeditum; sed hic reclamabunt experientiae, rationes, et communis omnium mathematicorum veterum, recentium, sententia. Superest ergo, si Venus cum Sole coniuncta fuit, aut eam a nobis videri debuisse, aut, 30 cum visa non sit, in superiori hemisphaerio Soli associatam incessisse. Vale.

19 die Decembris, anno 1611.

Mirum, quam successus audaciae lenocinetur. Meministi quae superioribus diebus timide attigi; ea nunc, certis et compertis rationibus nixus, quas tui iudicii facio, plane affirmare non vereor: lubet enim, corpus Solis a macularum iniuria omnino liberare; quod hoc argumento fieri posse, persuasum habeo.

Maculas accurate observanti, constat eas, ut multum, non plus quindecim diebus sub Sole consumere. Posita ergo diametro Solis visuali gr. 0.34′, secundum communem, videbimus nos de circulo Solis maximo gr. 179.26′. Iam si macula aliqua percurrit sub Sole gr. 179.26′ spatio dierum quindecim, eadem in opposita Solis parte evolvet gradus eiusdem 180.34′ diebus itidem quindecim, horis duabus, scrupulis vigintiduobus: ergo si in Sole inesse talem maculam ponamus, necesse est ut, postquam in aversa Solis parte versari caeperit, revertatur post dies 15, horas 2, scrup. 22: at hactenus, ut inspicienti patet, duum fere mensium curriculo, eodem situ et ordine nulla rediit: impossibile itaque est, ut ulla Soli insit. Ubi ergo?

10 1, non in aëre: quod sic demonstro. Si maculae hae versantur in aëre, maiorem nanciscentur parallaxin quam Luna vel apogaea vel perigaea; at maiorem non nanciscuntur; sequitur, in aëre non esse. Maior est evidens. Minor experientia constat: nam macula in perimetro Solis paene versans, qualis est γ vel ζ, toto die locum eundem insensibiliter mutatum occupat; quod impossibile esset si tantam paterentur parallaxim quantam Luna, cum Lunae parallaxis, etiam apogaeae, sit fere integri gradus. Necesse ergo esset, ut quaevis macula Solem quotidie desereret alio atque alio tempore, et sequenti tamen die sub eodem videretur; cui experientia contradicit. Non ergo sunt in aëre.

2, non in caelo lunari: quod sic demonstro. Primo, ex parallaxi: priora 20 enim contra experientiam acciderent. Secundo, ex motu Lunae et macularum: nam hae uniformiter in occasum, Lunae orbes omnes et singuli, sive per se sive per accidens, feruntur in ortum quotidie, idque multo celerius Sole. Tertio, ex ipsa experientia: nam alias hae maculae in opposita caeli lunaris parte noctu illustratae viderentur et lucerent; quod tamen non accidit.

3, non in caelo Mercurii, ob rationes easdem quae allatae sunt de caelo Lunae, in sua tamen proportione.

4, non in caelo Veneris, ob duas postremas, quas de Luna adduxi, rationes: nam parallaxis hic, cum ferme eadem sit quae Solis, fortasse non admodum urgeat.

Restat, ut in caelo Solis hae versentur umbrae: cumque in Solis eccentrico 30 esse non possint, eo quod ipsius et Solis motus idem sit, neque in duobus secundum quid eccentricis aut in ullo alio, si quis alius Solis orbis esset, superest ut moveantur motibus propriis, idque vel fixe, vel erratice; quorum utrum sit, dicere nondum habeo. Hoc certum, volvi circa Solem; cuius rei argumenta tria convincentia affero. Primum, omnis macula seorsim spectata, circa Solis limbum, sive in ingressu sive in exitu, gracilescit: phaenomenon hoc defendi nequit, nisi per motum maculae circa Solem: ergo. Secundum, duae vel tres aut plures maculae circa limbum Solis videntur coire in unam magnam, in medio sese diducunt in plures: hoc defendi nequit, nisi per motum earum circa Solem: ergo. Tertium, medio celerius moventur quam circa perimetrum Solis: hoc defendi nequit, nisi per mo- 40 tum circa Solem: ergo. Taceo nunc multa alia argumenta, ob angustiam temporis.

Sed quid eae tandem sunt? Non nubes: nam quis illic poneret nubes? et si essent, quantae essent? quare eodem modo et motu semper agerentur? quomodo tantas umbras efficerent? Nubes ergo non sunt. Sed neque cometae, propter easdem et alias causas, quas modo praetereo. Reliquum ergo, ut sint vel partes alicuius caeli densiores, et sic erunt, secundum philosophos, stellae; aut sint corpora per se existentia, solida et opaca, et hoc ipso erunt stellae, non minus atque Luna et Venus, quae ex aversa a Sole parte nigrae apparent: et affirmavit nudius quartus N., ante duodecim aut plures annos a se et parente suo conspectam Venerem sub Sole, specie cuiusdam maculae. Maculas ergo has sidera esse heliaca, probatur et ex praemissis et ex iis quae sequuntur. Quia efficiunt umbras valde densas et nigras, unde credibile est Soli valde resistere; ergo probabile eas ab eodem multum illustrari. Quia in margine Solis gracilescunt, ut diximus; neque hoc phaenomenon solo motu circulari defendi potest: ergo. Alia etiam ratio afferri debet; haec autem est illuminatio, quae partem opacam ad nos imminuit, et sic umbram gracilem facit. Quod sic demonstro.

Sit Sol ABCDE, cuius centrum A, perimeter BCDE: centro sit descriptus circulus FGHIK, in quo feratur macula L per G in H, ex H in K; quam Sol illustret radiis BG, OM[1], quando macula est in G; quando in H, radiis CN, DH; quando in I, radiis PQ, EI: oculus autem in terra R positus, aspiciat maculam L,

---

(1) Nella figura della stampa originale manca la lettera M. Noi abbiamo messo al suo posto un asterisco.

statutam in G, per radios RG, RM; in H, per radios RN, RH; in I, per radios RQ, RI. Experientia autem constans docet, eandem maculam L sub angulo minori conspici in G et I, quam in H; item etiam, gracilem et oblongam in G et I, rotundam in H: et hoc accidit ideo, quia macula L versus Solem vehementer illustratur, et in G atque I posita, oculo magnam illustrationis suae portionem offert, partem vero non illustratam oblique obiicit, propter circulum FGHIK suae lationis; in H autem directe opponit sui portionem obscuram; unde fit ut minus de obscuro videatur et minori sub angulo, quando macula est in G atque I, quam in H; item ut in G et I, ceteris paribus, gracilis et oblonga, uti in figura videre est, in H vero rotunda.

10 E quibus omnibus deducuntur ista corollaria:

1. Has maculas a Sole non multum recedere.

2. Eas satis magnas esse; alias Sol magnitudine sua illas irradiando penitus absorberet.

3. Valde opacas et profundas esse; eo quod tam nigras efficiant umbras, in tanta Solis vicinia, tam vehementer ex adversa ad Solem parte illustratae, et in tanta distantia, videlicet ad nos usque.

4. Si per splendorem Solis liceret partes illarum collustratas a non collustratis discernere, visuras nos plurimas circa Solem lunulas cornutas, gibbas, novas, et fortasse etiam plenas.

20 5. Eandem fortassis esse rationem, quo ad sui illustrationem, aliorum astrorum.

6. Consentaneum hinc etiam esse, Ioviales comites, quoad motum et situm, haud disparis esse naturae: unde nos ferme pro certo tenemus, illos non tantum esse quatuor, sed plures, neque in unico tantum circulo latos circa Iovem, sed pluribus. Quo dato, facile respondeatur ad quasdam obiectiones, et multae etiam circa illos in motibus diversitates solvantur; apparent enim ii ad Iovem aliquando in austrum, aliquando in boream inclinati.

7. Neque omnino vereor suspicari simile quid circa Saturnum: quare enim modo oblonga specie, modo duabus stellis latera tegentibus comitatus, apparet? Sed hic adhuc me contineo.

30 Interim an sidera haec erratica, an fixa sint, haereo; inclino tamen in errones, pro quibus argumenta non pauca, licet subobscura, militant: sed haec suo tempore, quemadmodum et de motu, de figura, quantitate, recessu a Sole, et reliquis affectionibus. Subit opinari, a Sole usque ad Mercurium et Venerem, in distantia et proportione debita, versari errones quamplurimos, e quibus nobis soli ii innotescant, qui Solem motu suo incurrant. Si fieri posset, de quo needum penitus desperavi, ut stellas etiam Soli propinquas contemplaremur, lis haec tota decideretur. Vale.

26 die Decembris, anno 1611.

Tuus

Apelles latens post tabulam.

In omnibus disciplinis ingens via restat, et inveniendorum minima pars censeri debent inventa: cuius rei

Sol quoque signa dabit: Solem quis dicere falsum
Audeat?

Epistola secunda, de coniunctione Veneris cum Sole, inchoata, non perfecta est, et de die 13 concludit ex hypothesi coniunctionis primae, factae die Decembris 11. Nam si probabilius doctissimus Maginus ponat eodem 11 die coniunctionem accidisse mediam, epistola in illum ipsum diem versa, plena est: et sic concludit in omni sententia, secundum Magini calculum.

Apelles.

MACVLAE IN SOLE AP RENTES, OBSERVATAE anno 1611. ad latitu em grad. 48. min. 40.

21. Octob. hora 9. et 10. antemeridianâ.

a c, horizon. a rcus solis diurnus. Soloriens ex parte a, maculas exhibet quas vides, occide ò c, easdem ratione primi motus, nonnihil inuertit. Et hanc matutinam v inamq; mutationem, omnes maculæ quotidie subeunt. Quod semel exhib t monuisse, sufficiat.

Macula I fuit valde conspicua, propter notabilem præ reliquis magnitudinem.

Figura quæ habet annexum signum X, est O litteræ.

Macula M, est hactenus visarum maxima, nulliq; primæ magnitudinis sideri fixo cedit.

Alex. Mair Aug. incidit. *Cum priuil. Cæs.*

APELLIS LATENTIS POST TABULAM

[CHRISTOPHORI SCHEINER]

DE MACULIS SOLARIBUS

ET STELLIS CIRCA IOVEM ERRANTIBUS

ACCURATIOR DISQUISITIO.

CON POSTILLE DI GALILEO.

DE
MACVLIS SOLARIB.
Et ſtellis circa Iouem errantibus,
ACCVRATIOR DISQVISITIO
AD
MARCVM VELSERVM
AVGVSTÆ VIND. II. VIRVM

Perſcripta. Interiectis obſeruationum delineationibus.

AVGVSTAE VINDELICORVM
Ad inſigne pinus.

Anno M. DC. XII. Idib. Septembr.

MARCO VELSERO

AUGUSTAE VIND. IIVIRO PRAEFECTO.

Tametsi quam praefixisti vino meo hederam, tui nominis auctoritatem, tuae celebritatem famae, tui generis claritatem, tam splendida est, ut bibulum quemvis vel ad emendum, aut certe gustandum, inducat; tanti ponderis, ut quemvis nauseabundum a contemptu laticis huius avertat; quia tamen mustum nonnihil turbidum atque faeculentum propinavi, et partum rudem informemque effudi, oportet et illud colare bonorum viticolarum more, et hunc ursarum instar lambere, inque membrorum venustam effingere proportionem. Venus enim invenusta iacet adhuc,
10 e cuius massa partes aliae eminent tanquam perfectae, aliae vel latent vel promicant tantum; neque enim tam magni res inter astronomos momenti una pari potuit hora, qua epistolam ad te modo editam exaravi. Unde ad quae ibidem me reieci, ea modo promo, et rem totam de coniunctione Veneris cum Sole perficio; idque nonnisi e fundamentis astronomi clarissimi Antonii Magini, desumptis ex ipsius Ephemeridibus et Mobilibus Secundis, postquam paucula haec praemisero.

Lemma.

Si, productis trianguli cuiuscunque rectanguli quaquaversum lateribus, agatur per communem illorum sectionem quamcunque perpendicularis ad quodcunque trianguli illius latus, faciet, ea in sectione communi versus eamdem seu suimetipsius seu lateris cuiuscunque secti partem, tres angulos aequales tribus dati
20 trianguli angulis, omnes omnibus simul, singulos singulis seorsim.

Sit datum triangulum abc, angulusque bac rectus; producantur latera quaquaversum, ab in d et e, ac in f et g, bc in h et i. Dico iam, si per sectionem quamlibet laterum communem a, b, c agatur recta quaelibet, quae sit perpendicularis ad unum aliquod latus trianguli, fore ut anguli tres facti in sectione

illa communi per quam perpendicularis transit, quomodolibet assumpti ad unam partem, sint aequales tribus dati trianguli angulis, universim et singillatim.

Transeat kl perpendicularis primum communem sectionem a, et incidat rectae hi in puncto l ad perpendiculum: aio tres angulos, vel baf, fak, kad, ad unam partem rectae bd factos, vel fak, kad, dac, ad unam partem rectae fc factos, vel tres kad, dac, cal, ad unam partem rectae kl factos, vel dac, cal, lab, ad unam partem db factos, vel cal, lab, baf, factos tres ad unam partem cf angulos, vel denique lab, baf, fak, ad unam partem rectae lk tres factos angulos, aequales esse tribus dati trianguli rectanguli abc angulis, tam collectim omnes omnibus, quam separatim singulos suis singulis.

Cum enim tres anguli baf, fak, kad aequales sint, simul sumpti, duobus rectis, per 13 I Euclidis; sint etiam tres interni dati trianguli anguli aequales duobus rectis, per 32 I Euclidis; erunt etiam inter se aequales tres isti anguli, ad unam rectae bd partem assumpti, tribus internis dati trianguli angulis, per pronunc. 1. Et sic tres quilibet ad eandem unius rectae lineae partem assumpti anguli ostendentur esse aequales tribus dati trigoni angulis. Quod erat primum.

Rursus, cum duo anguli fab, bac ad punctum a rectae fc sint facti per rectam ba incidentem, erunt ipsi, per 13 I Euclidis, duobus rectis aequales: est autem angulus bac ex hypothesi rectus: ergo etiam baf illi deinceps rectus erit, ideoque illi aequalis, per pron. 7 et 12: ablatis ergo his, remanebunt duo anguli fak, kad, duobus angulis abc, acb aequales, per pron. 3; angulus quidem fak angulo abc, propterea quod uterque eidem angulo lac aequetur, alter quidem fak, ad verticem oppositus, per 15 I Euclidis, alter autem quia in triangulo alc angulus ad l rectus est, propter perpendicularem kl, ideoque angulo bac aequalis, angulus vero lca communis utrique triangulo, et alc et abc; igitur et reliquus lac reliquo abc; ergo inter se aequales duo anguli abc, fak, per pronunc. 1. Quare et residui kad, acb inter se aequales sunt, per pronunc. 3. Igitur tres anguli ad unam partem rectae bd facti aequantur tribus dati trianguli orthogoni angulis etiam singillatim: quod erat secundum. Et sic totum lemma ex hac parte ostensum manet: eodem enim prorsus modo demonstrabitur de tribus aliis quibusvis ad unam partem assumptis angulis, beneficio duorum triangulorum abl, alc.

Transeat nunc recta kl per communem sectionem c, et sit 1 perpendicularis ad hypotenusam bc, utrinque protractam in h et i. Cum ergo kl sit perpendicularis ad hi, erunt duo anguli hck, hcl recti, per definitionem 10; iisdem

autem, tanquam partes toti, aequantur tres anguli lch, hcf, fck, per pronunc. 19; sunt autem et tres anguli trianguli abc aequales duobus rectis, per 32 I Euclidis; ergo tres anguli lch, hcf, fck aequales sunt tribus trianguli abc angulis, per pron. 1. Et hoc est unum. Porro angulus lch, cum sit rectus, aequalis est angulo bac, utpote recto; et angulus hcf communis; igitur et reliquus fck reliquo abc aequatur, per pron. 3. Et hoc est alterum. Rursus, si sumamus ad alteram lineae kl partem tres angulos kci, icg, gcl, erit, ut ante, kci rectus recto bac aequalis, per pronunc. 12, et angulus icg aequabitur angulo acb, ad verticem opposito, per 15 I Euclidis; ergo et reliquus gcl reliquo abc, per pron. 3. Eademque probatio assumetur de omnibus aliis tribus angulis, quomodocunque ad unam unius lineae rectae partem factis, in aliqua trium communium sectionum a, b, c, etiam si trahatur alia perpendicularis mn ad rectam fg; semper enim unus trium illorum angulorum probabitur, beneficio perpendicularis vel kl vel mn ductae, rectus; alter vel communis erit dato triangulo rectangulo, vel uni illius angulo ad verticem oppositus; et sic necessario tertius tertio aequalis relinquetur. Simili ratione procedes in sectione communi b, si per eandem agas perpendiculares kl, mn. Et sic totum lemma demonstratum manet: quod erat propositum.

Calculus coniunctionis Veneris et Solis,

quae accidit anno Domini 1611, die 11 Decembris, supputatus ex Ioannis Antonii Magini Ephemeridibus et Mobilibus Secundis.

Sol hoc tempore non procul a perigaeo abfuit; ideoque diameter eius visibilis maxima extitit, fuitque, secundum communem, minutorum 34′.

Venus hoc tempore extitit in auge epicycli sui; ideoque et Soli proxima (posito ipsius curriculo infra eundem), et a Terris remotissima visuque minima fuit, uniusque fortassis minuti primi, vel summum duorum, in sua diametro.

Constitutio ☉ et ♀ quoad longitudinem et latitudinem.

Anno 1611.	☉	Longitudo ♀	Latitudo
Mense Decembri.	→	→	S D
Die	P ′ ″	P ′	P ′
1	8 28 23	5 51	0 26
2	9 29 12	7 7	
11	18 37 18	18 30	0 9
12	19 38 17	19 46	

Calculus.

Quibus omnibus, secundum Magini sententiam, suppositis,

1, fuit motus ☉ diurnus 1 gr. 59″;

2, motus ♀ diurnus 1 gr. 16′ praecise;

3, differentia, qua motus Venereus Solarem superat, 15′ 1″ praecise;

4, centrum ♀ abfuit a centro ⊙ die 11 Decembris, hora 12 meridiana, 7′ 18″;

5, Venus a primo Decembris die ad eiusdem 11, idest diebus 10 a meridie primi diei ad meridiem undecimi, decrevit in latitudine minutis 17′. Igitur,

6, sit in exposita hac figura circulus *abcd* Sol, et *a* punctum Solis orientale, *b* boreale, *c* occiduum, *d* australe, per quae centrumque *e* acta recta *fg*, sit ecliptica; et in ea assumpta *eh*, sit 7′ 18″ distantia ♀ a ⊙, et *hg* sint dies 10, et *gi* perpendicularis ad eclipticam sit 26′, respondens latitudini Veneris quam habebat 1 Decembris; *hk* vero, itidem perpendicularis ad *fg*, sit latitudo ♀ 11 Decembris: ipsa autem *ik* in *f* usque producta erit via Veneris; at recta *kl*, parallela ad eclipticam, abscindet nobis rectam *li* ex recta *gi*, quae *li* erit 17′, propterea quod tota *gi* ponatur 26′, et segmentum eius *gl*, id est *hk* propter parallelogrammum *hl*, ponatur 9′: residuum ergo *li* erit 17′. Quamobrem in triangulo *kli* nota sunt duo latera, *kl* et *li*; est autem et angulus *kli* rectus, eo quod angulus *klg* illi deinceps sit rectus, quia figura *kg* est parallelogramma, habetque angulum ad *g* rectum, propter *gi* perpendicularem ex hypothesi; igitur, per 47 I Euclidis, innotescet etiam latus tertium *ki*, videlicet 151′ 7″. Igitur per tria latera, *kl* 9010″, *li* 1020″, *ik* 9067″, trianguli *kli* patefacta, in cognitionem aliorum necessariorum facile veniemus. Nam,

7, ex *kl* cognita et *li* itemque *eh*, sive *mn*, perveniet, per regulam auream, recta *nk* 49″. Rursus ex *kl* et *ki* nec non *mn* cognitis, per eandem regulam, prodibit recta *mk* 7′ 20″. Et sic pariter innotuit totum triangulum *mnk* triangulo *kli*, propter parallelas *kl* et *mn*, *kn* et *il*, proportionale. Unde si,

8, subducatur *kn* 49″ ex *hk* 9′ latitudine ♀, residuum 8′ 11″ erit recta *hn*, idest *em*, latitudo ♀ in ☌ media seu vera. Quod si ex *e* centro Solis ad rectam *im*,

protractam in *f* usque, erigi cogitetur recta *eo* perpendicularis, erit triangulum *eom*, propter angulum *moe* rectum, rectangulum; ideoque, cum in productarum *em* et *om* communem sectionem *m* incidat recta *pm* faciens angulum rectum *pme* cum producta *eb*, eo quod ipsa sit parallela ad latus *gi*, est, per lemma praemissum, angulus *meo* aequalis angulo *pmi*; est autem et angulus *mpi* rectus, eo quod duae rectae *mp* et *kl* ponantur parallelae; ergo angulo *kli* recto aequalis est angulus *mpi* internus et ad eandem partem oppositus. Igitur duo triangula *mpi*, *eom*, cum habeant duos angulos duobus singillatim aequales, etiam reliquum reliquo habebunt aequalem angulum, videlicet *mip* angulo *emo*: igitur latera erunt
10 proportionalia. Nota sunt autem latera *mp*, *pi*, *im* trianguli *imp*, quia notum est latus *ip*, per partes scilicet suas *il* 1020″ et *lp*, quae est *nk*, 49″, totum ergo *pi* 1069″; latus vero *im*, per partes *ik* 9067″ et *km* 440″, totum ergo *im* 9507″; latus denique *mp*, per partes *mn* 438″ et *np*, idest *kl*, 9010″, totum ergo *mp* est 9448″. Per haec igitur latera, beneficio regulae proportionum, una cum latere *em* cognito, minutorum scilicet 8′ 11″, acquiremus latus *mo* 55″, latus autem *eo* 8′ 7″. Notificato hac ratione triangulo *emo*,

9, facile venabor, quod unicum spectatur, viam sub Sole Veneris *qr*, ope trianguli *emo* iam cogniti, et lineae vel *eq* vel *er* assumptae et conflatae e semidiametris visualibus, Solis perigaei maxima hoc tempore, minutorum 17′,
20 Veneris apogaeae minima, 1 scilicet minuti primi, ita ut tota *eq* statuatur 18′. Quibus factis, quia angulus vel *eoq* vel *eor* est rectus, et nota recta *eo*, videlicet 487″, item etiam *eq* vel *er* 1080″, prodibit etiam, per 47 I Euclidis, latus, tam *oq* quam *or*, 16 3″, totaque via Veneris sub Sole *qr*, sive coniunctionis duratio, minutorum 32′ 6″, id est d. 2, h. 3, 18′ 10″; quod universim conficit horas 51, 1/3 ferme horae.

10, Iam latus *mo* demptum lineae *oq* relinquit *mq* latus incidentiae 15′ 8″, id est horas 24, 11′ 11″. Additum vero idem latus *mo* ad *or*, efficiet nobis lineam *mr* minutorum 16′ 58″ pro casu Veneris, qui est d. 1, h. 3, 6′ 59″.

11. Rursus, cum 7′ 18″, quibus Sol Venerem praecedit, respondeant horae 11,
30 40′ 3″, incidit media coniunctio in diem Decembris 11, horam 11, 40′ 3″ post meridiem; a quibus ablatum tempus incidentiae, relinquit coniunctionis initium 10 Decembris diem, horam 11, 28′ 52″ post meridiem, quae est media ferme duodecima nocturna. Additum tempus casus ad d. 11, h. 11, 40′ 3″ Decembris, exhibet nobis d. 12, h. 14, 47′ 2″ finem coniunctionis; exivitque Venus a Sole 13 Decembris usuali die, hora ferme 5 matutina.

Calculo ita demonstrato, haud absonum fuerit, verum et germanum huius coniunctionis typum (siquidem ea infra Solem accidisset) subnectere.

Est igitur in adiecto diagrammate ABA Solis discus, cuius centrum C, diameter cum ecliptica concurrens partium aequalium 34′; orbiculus vero D, E, F est
40 Veneris circulus, cuius via per Solem est recta DF; principium coniunctionis est D,

medium E, finis F. Per lineam vero GH minutorum 15′, divisam in 24 aequales partes, secundum diei naturalis numerum horarium, poteris etiam geometrice

tam viam Veneris DF, adeoque totam coniunctionis huius durationem, quam incidentiam DE et casum EF atque reliqua, mensurare per horas.

Si igitur ponamus coniunctionem Veneris cum Sole in D caepisse 11 Decembris, hora noctis 11, 40′ 3″, tum fatendum est, eam necessario duravisse ultra diem Decembris 13, quo die Venus infra Solem visa fuisset necessario hora matutina octava circa I, et quarta vespertina circa K, totoque interlapso tempore inter I et K: visa vero est minime, tametsi quaesita diligentissime, frequentissime: igitur ex hoc capite manet et salva est portio epistolae editae.

Si dicamus, 2, cum Magino, coniunctionem Veneris mediam cum Sole accidisse eodem undecimi diei tempore in puncto E, tunc abnui nequaquam potest, quin Venus hora 9 versari debuerit in puncto L, hora vero 10 in puncto M, et hora tertia in puncto N, eodem undecimo Decembris usuali die: at in nullo horum

inventa fuit, diligentissime quaesita, citatis horis: igitur conclusum est etiam ex hoc capite.

Si tandem, tertio, statuamus, coniunctionem Veneris cum Sole die 11 Decembris, hora noctis 11, fuisse ultimam, tunc fieri non poterat ut Venus obtutum nostrum declinaret eodem 11 Decembris usuali die, hora 9 antemeridiana, in puncto O, et hora 2 pomeridiana in P, et hora 10 antemeridiana diei 10 Decembris in puncto Q, quibus omnibus temporibus, et pluribus etiam, Sol inspectus est, non a me tantum, sed ab aliis etiam, idque per tubos alios aliosque: at horum dierum et horum locorum in nullo Venus comparuit, tametsi, secundum dicta, 10 solertissime investigata: igitur ex hoc etiam capite argumentum concludit.

Cum ergo horum trium modorum aliquo Venerem sub Sole transivisse sit necessarium e praesuppositis, et in nullo fuerit sub Sole, uti observationes convincunt, aut fatendum est, totam computationem Magini, utut sumptam, nullam esse (quod ego non credo), aut, cum suum teneant et observationes nostrae vigorem et debitum calculus Magini honorem, Venerem non infra, sed supra cum Sole incessisse. Funiculus triplex difficulter rumpitur, et ne romperetur triplicandus fuit: rumpat aliquis primum, rumpat secundum cum primo, tertium cum secundo, cum tertio primum; omnes tamen tres nunquam ruperit.

Anticipa Venerem uno die, et amplius eandem a Sole tantundem remorare, 20 aut eidem cursu aequa; semper coniunctio eius cum Sole, si fuit corporalis, in aliquam vel meam vel amici cuiusdam mei observationem incurret. Diducendus porro fuit eo modo Magini calculus, cum ut evitari vis argumenti nequiret, tum ut error, si quis in eo commissus esset, trimembri hac dilatatione compensaretur. Nam sicut in Sole Mercurius, anno 1607, mense Maio, a Keplero observatus, tam in longitudine quam in latitudine ab Antonio Magino dissensit non parum, ita fieri posse timendum erat, ne et Venus simile quid auderet. Quare, vir amplissime, etiam te atque etiam rogatum volo, uti pro tuo in rem literariam favore et ea qua polles apud istos viros praeclarissimos gratia, digneris impetrare ab Antonio Magino, hanc Veneris cum Sole coniunctionem uti de novo accuratissime 30 supputandam resumat, et mihi per te communicet; idem etiam ut praestet Keplerus e fundamentis Braheanis, quibus nos utinam etiam aliquando potiremur: ad idem, etiam ex aliorum hypothesibus, praestandum nunc rogavi alium, et ego ipse etiam per otium tentabo. Quod si omnes calculi condicant in 4 hos aut 5 etiam et plures dies, et Venerem latitudine a Sole nobis non eripiant, paeana canemus. Sin, quod vix mihi persuadeo, coniunctionem corporalem factam esse negent, ob latitudinem fortassis maiorem quam posuerit Maginus, scias totam meam ratiocinationem esse hypotheticam, calculoque Magini innixam: data et firmata hypothesi, stet argumentum; eversa vero et destructa hypothesi, ruat etiam quod erat superstructum, erigatur et stet quod verum est: hoc enim unicum in hisce et 40 quaeritur et spectatur.

Unicum, quod huic argumento labem afferre praeter dicta posset, est quod Venus, scilicet sub Sole existens, aut umbram omnino non faceret, aut tantillam certe, uti prae vehementia lucis solaris attendi acie oculorum non posset.

Ad quorum postremum respondeo, umbram Veneris, absque ulla dubitatione sub Sole versantis, non minorem apparituram quam sit lux plena Veneris eiusdem extra, sed proxime, Solem incedentis; unde, cum haec videatur maculis solaribus mediocribus (uti suo loco fusius dicetur) aequalis, consequens esse uti illis umbra minor nequaquam sit futura, ideoque aeque atque ipsae maculae contemplanda: praesertim si verum est quod Christophorus Clavius, mathematicorum hoc tempore facile princeps, et Tycho Brahe asserit, Veneris diametrum, visui patentem, 10 ad solarem esse in proportione subdecupla; certum est enim, maculas innumeras et visas et videndas esse, quarum ad Solis dimetientem diameter proportionem habeat longe longe minorem, imo vix, et ne vix quidem, subsexagecuplam, aliquando etiam tantum subcentesimam; quae exploranti cuilibet manifestissime patebunt.

Ad primum dico, Venerem sub Sole incedentem umbram efficere, atque adeo Solem a Venere, pro portione Veneris sub eodem incedentis, eclipsari: quod probo:

1. communi omnium, tam antiquorum quam recentium, philosophorum et mathematicorum consensu. Ideo enim Plato cum suis asseclis, quia hanc umbram non advertit, Venerem supra Solem stabilivit: ideo Ptolemaeus cum suis sequacibus, Veneris cum Sole concursum directum unquam esse noluit: ideo Clavius, in sua 20 Sphaera, umbram hanc tantam esse negat, ut ab oculi acie naturali percipiatur; cui consentiunt Conimbricensis, lib. 2 De coelo, cap. 7, quaest. 4, art. 2, et alii passim.

2. similitudine. Quia constat omnibus passim, Lunam, suo sub Solem incursu, in eodem umbram nobis apparentem pro sui portione causare; unde non absonum videatur, idem etiam a Venere sub Sole commorante effici, quia experientia idem a Mercurio sub Sole versante fieri proditum est: vidit enim Mercurium sub Sole specie nigrae cuiusdam maculae quidam monachus ante annos 804, ut refert in suo Singulari Phaenomeno Ioannes Keplerus; et ipsemet Keplerus eundem sub Sole vidit, ut ibidem probatur, anno 1607, mense Maio, die 28; quod idem etiam de se testatur Scaliger, Exerc. 72 contra Cardanum, apud Conimbricensem, lib. 2 De coelo, 30 cap. 7, quaest. 4, art. 2. Si ergo Mercurius Soli eclipsin inducit, cur non et Venus?

3. experientia. Eodem enim quasi tempore, quo Galilaeus in variis Italiae urbibus Venerem cornutam contemplatus est, admirati sunt et vere invenerunt eandem schemate eodem cornuto, bisecto, gibbo, Romae etiam alii mathematici. E quo incredibili phaenomeno duo ineluctabilia argumenta habemus: alterum, Venerem, perinde ut Lunam, propria luce carere, et consequenter sub Sole nigram umbram referre; alterum, ab eadem ambiri Solem. De quo, cum omnia phaenomena ita conspirent, omnes rationes ita concinant, dubitare in posterum quisquam cordatus vir vix audebit.

Parto igitur hac ratione, et plene, ut opinor, conformato Lucifero, ad ipsum lucis parentem nos referamus, Solem videlicet; ipsiusque numerosam prolem a 40

10 Decembris (non habita ratione quod nuper aliquid spectandum miserim) usque ad 12 Ianuarii velut in pompam deducamus, quo magis haec tanta familia, uno intuitu spectata, oculosque animumque mulceat spectatoris. Rationes facti istius mei sese sponte paulo post prodent.

Primis quatuor diebus astrum Veneris, cum Sole coniunctum, conspiciendum erat horis assignatis in linea *cd*, Veneris nimirum *cd* per Solem via, ad eclipti-

cam AB nonnihil inclinata, in magnitudine, secundum communem mathematicorum sententiam, praesenti iuxta aliquam trium factarum hypotheseon; secundum primam quidem, ubi Venus gestat D, secundum alteram, ubi E, secundum postremam, ubi F, idque in aspectu et situ qualis hic depictus est. Visum est etiam proxime sequentibus maculis eclipticam AB inserere, propter causam inferius ponendam.

Hae observationes omnes, quantum quidem per tempestatem licuit (licuit autem ferme semper quando observavi), sunt accuratissimae, tametsi non tam accurate fortassis in chartam, vitio manuum, sint traductae; multaque me praeclara docuerunt. Etenim, 10

1. Maculae sphaericae ad visum sunt rarissimae, creberrimae mixtae, oblongae, polygonae.

2. Rarissima est macula (si qua tamen est), quae ostensam sub ingressum Solis figuram ad exitum usque retinet; nulla autem, quod sciam, magnitudinem prorsus eandem.

3. In medio sui sub Sole incessus pleraeque apparent maximae, minimae vero in exitu et ingressu.

4. Pleraeque satis magno a circumferentia Solis interstitio aut conspectui se dant aut subtrahunt, paucissimae in ipsa Solis ora conspectum admittunt; nonnullae autem, eaeque valde magnae, in medio ferme Sole inopinato exoriuntur; 20 contra aliae, eaeque similiter corpulentae, satis repente (id est spatio nocturno vel diurno) in medio quodammodo cursu deficiunt, et videri desinunt.

5. Multae e maioribus parvulas subinde ostentant hinc inde, ante post, circum circa, easque ex improviso aspectui nostro denuo surripiunt; et, quod mirabilius, una magna in par coniugum saepissime evadit, duae vero aut plures in unam frequenter coëunt, et sic ad exitum usque perseverant.

6. In ingressu, quae eadem vehuntur orbita, omnes ferme arctissime sese complectuntur; circa medium, satis longo deserunt interstitio; in fine vero, quando ad exitum tenditur, sese vicissim praestolari et consociare, ut in ingressu, ordinarie videntur. 30

7. Perimeter macularum quasi omnium est fibrulis veluti quibusdam asperatus, albicantibus, nigricantibus; et maculae pleraeque circa limbos suos maiori sunt albedine dilutae quam ad sui corporis medium, ubicunque tandem existant. Species autem macularum plurimarum in memoriam revocat contemplatori, nunc quasi floccum quendam nivalem sed subnigrum, nunc frustillum quoddam panni nigri dilacerati, nunc conglobatam pilorum massam magnae faculae obtentam, prout varia scilicet est vel crassitudo vel densitas opacitasve istorum corporum, alias veluti nubeculam nigricantem.

8. Quaedam maculae nigriores sunt ad oras Solis, albiores ad extremum.

9. Omnes apparent celerius ferri in medio quam in extremis Solis partibus. 40

10. Motus omnium videtur esse parallelus eclipticae, de quo tamen sententiam tanquam certissimam nondum tulerim. Hoc certum, quae medium Solem transeunt, plus morae facere sub Sole iis quae magis ad extrema Solis vergunt: unde novum argumentum et evidens, in Sole has maculas non inesse.

Maculae ♌ primum conspectae sunt 10 Decembris, hora 10; ultimo sunt visae 24 Decembris, hora 11: in utroque autem aspectu, praesertim primo, intervallum lucidum A ♌, inter maculas ♌ et marginem Solis A visum, fuit amplum satis, unius minimum diei (si quidem ab experientia aliarum macularum licet argumentari): igitur maculae ♌ sub Sole consumpserunt minimum 16 dies, et transitus illarum
10 fuit quasi sub ecliptica AB. Maculae vero μ aspectus primus contigit 29 Decembris, hora 2, cum circumferentiam Solis pene adhuc raderet; et visa est eandem contingere et veluti secare superiore sui parte die Ianuarii 11, hora 3 pomeridiana, in exitu: igitur totum ipsius sub Sole curriculum, eclipticae tamen (ut inspicienti patet) parallelum, fuit ut plurimum dierum 14.

Manifestum igitur, eas maculas quae Solis diametrum eclipticam subeunt, diutius sub eo, Sole inquam, versari, quam eas quarum via ab eadem sive in austrum sive in boream recedit. Irrefragabile etiam est (Sole invariabili et duro posito, sive rotetur interim sive non), ipsas Soli nequaquam inhaerere.

Eaedem maculae ♌, cum in Solis introitu contractae fuissent, diduxerunt sese
20 in progressu, et in fine rursus se contraxerunt.

Varias etiam figuras, uti delineatio refert, exhibuerunt; iuxta eclipticam tamen constanter perrexerunt: unde habes notabile 6 et alia, praesertim secundum. E quo rursus valide argumentor pro macularum extra Solem positu: cum enim Sol sit corpus durum et invariabile (secundum communem philosophorum et mathematicorum omnium sententiam; de quo tamen alias ex instituto), impossibile est, istam tantam figurarum obscurarum variationem accidere, etiam vertigine Solis quacunque concessa, nisi extra Solem. Cuius quidem figurae alteratio multo notabilior animadversa est in maculis λ, uti intuenti obviam fiet: conatus enim sum, eas in chartam fidelissime traiicere. Cum enim primo aspectu diei 28 Decembris,
30 hora 2 vespertina, apparuissent duae tantum maculae *a* et *b*, una cum oblongo quodam et tenui apiculo *c*, die tamen sequenti apiculus ille in duas plenas maculas *c*, *d* distractus est; cumque *a* et *b*, 28 et 29 Decembris, apparuissent satis rotundae, versa est macula *a* paulatim, non tamen in oblongam, sed veluti geminam, intercessitque die 30 inter *a* et *c* etiam alia *e*, et inter *c* et *d* alia minor *f*, habueruntque multis diebus aliquae illarum laterales parvulas adiunctas. Quam quidem apparitionem vitio oculi, tubi, aut medii, ideo non adscribo, quod iisdem momentis, et aspectu eodem, ad diversas partes adiunctae sint parvulae, et quibusdam maculis penitus nullae; vitium autem vitri, medii, aut oculi, eodem modo se habet ad maculas omnes, eademque operatur versus partem eandem eodem
40 tempore, uti saepissime expertus sum. Creverunt etiam hae maculae incredibiliter

usque ad medium sui curriculi, praeter maculam *b*, quae hoc peculiare habuit, quod et caeteris nigrior et magnitudine eadem semper figuraque sphaerica, excepto 2 Ianuarii, perstiterit. Fuerunt autem omnes, etiam 5 Ianuarii die, quo contractae et multum diminutae proceraeque, praeter maculam *b*, visebantur, semper instar fere atramenti nigrae: in medio autem Solis albedinis plus ostentabant, quod et macula μ, maculae *a* in diametro dupla, praestitit. Etenim cum alias aterrima semper, instar talpae mortui, dependeret, sub medio tamen Sole veluti rarior et luce passim conspersa apparuit, idque per totum sui corpus, ubi etiam perimeter ipsius magis lacer et floccidus quodammodo apparuit. Ex quo phaenomeno efficax iterum produco argumentum, maculas hasce in Sole non inesse: alias, enim, quae ratio assignabitur, cur quaedam maculae, qualis et ista μ fuit, in extremis Solis partibus nigrae, in medio vero subalbidae, compareant? Ego Solis irradiationem in aversam a nobis macularum partem assigno; qui quidem radii cum sint ad nos directiores quando macula circa medium Solis versatur, fit ut etiam fortius feriant et ipsas maculas nonnihil penetrent; quod secus fit, si maculae Solis limbo existant propinquiores.

Sit enim, in exposita figura, AB Sol, ex ipsius centro C descriptus arcus DE, maculae alicuius circa eundem cursus. Iam si macula illa existat in D, inter Solem AB et oculum F in Terra positum, radii qui a Sole per maculam in oculum descendunt, aut descendere possent, sunt tantum AF, GF, et qui inter A et G a Sole exeunt, et pauculi praeterea e dextra puncti ex vicinia per maculam ad oculum refracti forsitan: at hi omnes modo dicti radii, ad oculum derivati, sunt debilissimi, propter Solis sphaericam declivitatem AG, etiam nude visi; igitur multo erunt debiliores per maculam transmissi, quam proinde, in hoc situ, oculo minime illustratam ostendent, et, quod inde sequitur, nigram relinquent. Quae nigredo multum iuvabitur a maculae contracta in spatium angustius amplitudine, propter motum quem peragit circa Solem, ut demonstratum in tabula edita. Radius vero CH, qui maculam perpendiculariter

arradiando una cum vicinis fortis sime illustrat, ad oculum F nunquam refringitur, ideoque albificata etiam macula in hoc positu non notatur. Secus est, quando macula medium Solis ad punctum I subintraverit; tunc enim, quia axis CF, una cum IF et KF radiis, tam ad maculam quam ad oculum orthogonaliter pervenit, idcirco fit ut oculus, quidquid secum radii inferunt in maculam ex obversa Soli parte luminis, id subobscuriuscule notet, ideoque et maculam nonnullo dilutam candore attendat, aliter quam eveniat in puncto D et E, cum radii BF et LF, ob sui debilitatem, nil aut parum tam in macula quam in oculo possint.

Et hanc ego phaenomeni praesentis rationem assigno: quae, si maculae in 10 Solem introducantur, locum non habet; et tamen, quae causa commoda obvio huic effectui assignetur, non est. Quin etiam, si maculae hae essent in Solo veluti lacunae quaedam, oporteret eas directo, quod in medio Sole fieret, visas, obscuriores multo apparere (uti experientia quotidiana in aliis attestatur) quam oblique, quod in extremis accideret: ratio huius rei est, quod in medio tota specus illius profunditas, in extremo extima ora solum, visui obiiceretur. Dices, radios directos a Sole medio in oculum missos, et antrum illud circumstantes, efficere ut oculus confusam quandam lucem, specui illi oberrantem, sibi videre videatur. Respondeo, 1, cur id etiam non, et multo magis, accidat, macula in exitu vel ingressu constituta, praesertim quod ora tantum antri illius videatur? Respondeo, 20 secundo, maculam b, diametro subquadruplam maculae μ, in medio Sole nigriorem fuisse quam extra medium, nigriorem etiam quam fuerit macula μ in medio, cum tamen a radiis circumiectis, propter sui parvitatem, tota fuerit absorbenda. Extra Solem, ergo, vagantur corpora ista umbrifera, vel ex hoc etiam phaenomeno non infrequenti, iuxta notabile 8.

De Macula μ.

Multa habet haec macula insignite peculiaria, unde brevissime percurrenda censeo.

1. Ortum et occasum subiit, in ipsa propemodum circumferentia Solis, figura lineolae cuiusdam tenuissimae nigerrimae, neque plus albicantis a Sole spatii in- 30 ter se Solemque faciens, quam quantam ipsa ostendit oculo crassitiem, quae gracilitatem litterae *l* italicae pictae vix adaequabat: quinetiam dum occideret, superiore sui parte, hora tertia vespertina 11 Ianuarii, peripheriam Solis attigit, inferiore vero in Solem nonnihil intravit. Ex qua ortus et occasus observatione,

2, habetur satis iusta maculae huius sub Sole mora, dies videlicet 13: nam spatio isti tenuissimo, in ortu et occasu relicto, aliquid est tribuendum, et, si multum tribuamus, dabimus dies 14.

3. Sensibiliter crevit ab ortu usque in medium, id est ad diem 4 Ianuarii; et a 5 Ianuarii eodem modo decrevit, ad occubitum usque.

4. Figura eius fuit in principio recta tenuissimaque lineola, cui ad medium usque Solis sensim accrevit in dextra parte gibbus, a minimo circuli segmento paulatim excrescens in plenum semicirculum eoque amplius; a medio vero sui curriculo pedetentim defecit parte sui dextra in segmenta semicirculo minora, diametro ad sinistram angulum quasi quendam rectilineum adiiciens; donec circa exitum in lineam rursus quodam modo, superne crassiusculam et veluti capitatam, clavae alicuius instar, evasit. Unde novum habeas indicium, ferri haec phaenomena circa Solem; alias angularis ille gibbus sinister unde emersisset?

5. Nigredo ipsius omnium hactenus visarum macularum (sola macula *b* excepta) umbras aliarum macularum multum antecessit; unde coniicimus, eam admodum crassam et densam fuisse.

6. In medio tamen sui cursus dilutiori fuit albore, quam extra; quod ideo accidere demonstratum est, quia directiores ibidem radii a Sole immissi transitum nonnullum ad visum nostrum reperire potuerint. E quo suspiceris, haec corpora non penitus esse ἀδιάφανα, sed crassitudine illorum potissimum radiorum officere transitioni.

7. Perimeter ipsius, in medio praesertim, floccis tenuissimis creberrimis undique asperatus albuit.

8. A macula ν aeque in extremitatibus abfuit, plus ab eadem in medio distitit.

9. Hactenus conspectorum istorum corporum istud apparuit maximum. Diameter etiam eius visualis est in proportione suboctodecupla, ut plurimum, ad diametrum Solis visualem; unde, si verum est quod scribit Keplerus in suo Sub Sole Mercurio, necesse est hanc maculam Mercurio multo maiorem esse, cum in charta per foramen a Sole immisso collustrata maiorem etiam ostenderit proportionem ad suum discum. Accedit quod, Soli vicina, multo maiore dimidii sui parte sit irradiata; unde eam Veneri aequare non reformido. Et ut rem oculis cernas, Mercurius Kepleri retulit proportionem in Solis inversa imagine inferiorem K, nostra vero macula superiorem μ, quam clarissime visendam exhibuit N. mihi et aliis, accepimusque eius diametrum circino, studio, minorem debito; nam si ut sese

μ Macula nostra.

K Mercurius Keplerj.

umbra exerebat accepissemus, esset ea in Solis diametro decies et quater. Cape hinc novum argumentum, maculas hasce non esse vel praestigias oculorum vel ludificationem tubi eiusve vitrorum, cum sine tubo videantur in charta.

10. Sola semper mansit, praeter morem aliarum magnarum, quae sese hactenus communiter in plures umbras exsinuarunt, uti observationum iconismi edocent. In medio tamen nonnullam deorsum caudulam misit, et circa exitum, 9 Ianuarii, nescio quid appendicis, sinistra inferiore sui parte, monstravit. Mota est aequidistanter eclipticae. At enim de motu istorum phaenomenon, utpote cardine principe, enucleatiora multo suo tempore proferam, Deo ita et Musis mi-
10 norumque gentium Diis faventibus. Quod si umbrarum harum delineatio in charta ad unguem non respondet, oculis meis et manui tribuatur.

Consectaria.

Ex hactenus disputatis, non improbabilem quis existimet asperam Galilaei Lunam, cum pleraeque hoc prae se ferant maculae. Sententiam quoque illam, vel iocosam vel seriam, de Iovis Veneris Saturni Lunaeque incolis facile respuat, cum absurdum sit, eos in his tot corporibus reponere. Terrae vero splendorem reflexum aliquem non gravate concedat, nam sidera ista solaria haec omnia suadent; quemadmodum et illud innuunt, splendorem illum in Luna, eclipsis tempore visum, esse radios Solis Lunam subobscure penetrantes; quod num asseri fortassis
20 non etiam possit de luce Lunae novae secundaria, dubium merito fuerit: stellas etiam non improbabiliter variarum esse figurarum, rotundas autem apparere propter lumen et distantiam, sicut experimur in candela accensa, cuius flamma eminus conspecta sphaerica videtur, cominus pyramidalis sive conica.

Pluribus modo lubens supersedeo: haec etiam arbitror utcunque satisfactura lectori intelligenti. Nam, cum duplex aemulorum sit genus, alterum eorum qui, cum non possint ipsi praeclare quidquam praestare, praeclara quaeque quomodocunque carpunt, illorum alterum qui, cum possint sed non fecerint, mox, ut alios insigne quid tentasse animadvertunt, advolant ipsi et involant, ut aliena rapiant; utrosque ab opere nostro arceo hac epistola. Primi enim priora non
30 arguent, si hoc supplemento pleraque perfecta cernent; postremi non haec sibi arrogabunt, si pleraque dicenda dicta, et pleraque obiicienda soluta, spectabunt. Unde, cum phaenomenon hoc multo maius quam quispiam facile suspicetur, quemadmodum progressu ipso intelliges et iam, nisi fallor, mente sagacissima praecipis, sit futurum, cuique (iudicio meo et pace tamen aliorum) par ostensum sit nullum, neque fortassis etiam ostendendum; maturavi has ad te literas, longo iam tempore coctas, praesertim quoad priora, ut eas, uti priores, cedro illinas, et hanc qualem Germaniae nostrae tuaeque Augustae gloriam serves illibatam: quod tum fieri confido posse, si editio diutius nequaquam differatur.

Paria aut maiora his propediem a me habebis. Haec quanta sint, et quo tendant, una mecum animadvertis; unde timeo, nisi antevertas, e manibus ea nostris paene extortum iri: viso enim tanto rei huiusce exitu, mathematici non erit ut se contineant; continebunt autem, si tanto a nobis relictos intervallo semet perpenderint; et sic vel sua et propria proment, vel certe aliena non arrogabunt. Quod prohibere penes te est totum. Faxit Deus, ut, sicut haec coepimus, ita in gloriam nominis sui feliciter prosequamur finiamusque. Vale, vir amplissime, literatorum Moecenas munificentissime.

16 Ianuarii 1612.

Solent in magnatum convivia inferri missus non esiles solum, sed spectabiles 10 etiam, qui pascant non ventrem, sed oculos delectent, exhilarent mentem. Ego non ita pridem, uti nosti, Superum divis accumbere mensis admissus, admiranda vidi multa apponi fercula, terris hactenus invisa; gustavi multa hucusque mortalibus nequaquam concessa, cumque sapore et aspectu eorum mirifice caperer, etiam te eorundem participem esse volui; tu, alios. Proximo elapsis diebus, solitis deliciatus epulis, ecce tibi, nihil opinanti, magnus quidam regiae illius caelestis aulicus, Iupiter inquam, novi quid nobis apposuit, quod ego spectandum tibi pariter mitto: ita etiam me rapuit, ut ordinariae observationum descriptioni interruptae hanc interiiciendam esse censuerim; quod utrum recte sit factum, tuo iudicio relinquo. 20

Notae.

A, stella Iovis; B C, linea eclipticae parallela; reliquae literae, reliquas stellas ad Iovem visas insigniunt, in ea quam referunt a Iove distantia, et ad se magnitudinis proportione, itemque ad oculum e Terra illas conspicientem optico prospectu, hora denotata: B punctum orientale, C occidentale, 1, 2, 3 et reliqui supra inscripti numeri septentrionem occupant; illis opposita inferior pars austrum respicit.

Observationes omnes sunt factae studio summo, Coelo serenissimo semper, tum cum observatum est, et obscurissimo plerumque, in absentia videlicet Lunae, tubis vero variis et excellentissimis, quorum uno meliorem hactenus ad stellas Ioviales 30 non vidi. Inspexerunt stellas easdem etiam alii. Haec eo disputo, uti apparentiis istis sua constet fides. Circulo comprehendi singulas observationes, ut quae stellae ad quam pertinerent, sine confusione spectaretur. His igitur ita stabilitis,

cum stellulas in linea B C existentes Ioviales, et non fixas, esse certum sit, de sola inferiore stellula E controvertatur, erratica ne sit ad Iovem, an stabilita

in firmamento. Posterius hoc ego putabam aliquot diebus, ob quam etiam rem adscripseram illi in observationibus « fixa »; at vero si prima mediis, media postremis confero, asseclam Iovis agnoscere his indiciis cogor.

Primus illius contuitus mihi obtigit 30 Martii; quo tempore stellae D longitudo a Iove fuit 6′ veluti 10 minutorum, quanta fuit latitudo australis stellae E, cuius longitudo a Iove fuit minutorum ferme 8′. Ultimus illius aspectus accidit 8 Aprilis die (nam sequentibus diebus, etiam diligentissime quaesita, visa ulterius non est, tametsi aliae stellulae Ioviales vel mini- 20 mae comparerent, coelumque et reliqua omnia faverent), quo tempore latitudo stellulae E australis fuit eadem quae die 30 Martii, at vero longitudo ad Iovem quasi nulla; centra etiam tam Iovis A quam stellae E concurrisse videntur 8 Aprilis in eandem AE perpendicularem ad rectam BC. Igitur a die Martii 30 ad 8 Aprilis inclusive, ad coniunctionem usque Iovis et stellae huius E, consumpta sunt minuta 8′. Iupiter autem, his ipsis decem diebus, a 30 nimirum Martii ad 8 Aprilis, processit contra signorum consequentiam ab ortu in occasum minutis minimum 14′. Impossibile ergo est ut stella E fuerit fixa: alias 8 Aprilis non fuisset coniuncta Iovi lateraliter, sed ab eodem porro retrusa esset in punctum I versus ortum; hoc autem factum non est; igitur neque fixa est: erratica ergo est ad Iovem. 30 Cumque 30 Martii angulus ADE, a Iove, stella D et E repraesentatus, fuerit maior recto usque ad 5 Aprilis, et ex illo tempore semper minor recto, consequens est, motum stellae E apparentem velociorem fuisse motu stellae D. Et haec est ratio una, quae huc me impulit: accipe alteram, non minus efficacem.

Stellae fixae eaedem semper apparent, coelo sereno et obscuris noctibus, et lucis claritudine et magnitudine molis. At ista stellula E, cum 30 Martii se nobis praeberet visendam et lucentissimam et maximam per tubum (utpote tantam, quanta est liberae oculorum aciei stella quaelibet honoris primi, et quanta hactenus quaevis conspecta est stella Iovialis), sensim tamen succedentibus diebus in utrisque defecit, ita ut reliquas stellulas Iovis, quibus ante par fuerat, desereret; 40 donec tandem vel minimis inferior, 8 Aprilis, per tubum praestantissimum aegre-

rime, caelo licet sudissimo, ultimumque visa est, cum tamen diebus primis suae apparitionis tubis etiam debilioribus semet ingereret luculentam satis et corpulentam; post 8 autem Aprilis ad hunc usque diem, quo haec scribo, conspici penitus desierit, cum tamen aliae sese stellulae Ioviales, lucis et corporis multo quam potiebatur stella E minoris, nobis passim obtruderent. Stella, ergo, firmamenti hoc sidus non est; cur enim modo non amplius apparet? Imo si stella firmamenti est, 21 Aprilis apparebit in eodem ad Iovem situ, quo apparuit die 30 Martii, cum Iupiter iam sit directus. In firmamento itaque stella haec non est: unde consonum est, Iovis illam esse comitem, eamque lateralem.

Habemus itaque novum nunc et quintum Iovis lateronem, quem ego tibi fa- 10 miliaeque tuae dicatum et donatum voluerim; cumque 30 et 31 Martii, itemque 1, 6 et 8 Aprilis, luculenter fulserint quatuor alii Iovis planetae, negari nequit, hunc simul allucentem quinarium aulicorum istorum numerum explevisse.

Habemus etiam, ministros hosce dominum suum ad latus etiam circumstare, non secus atque satellites sui Solem circumcursant. Quod si stella haec suum circa Iovem curriculum uniformiter perficit, necesse erit ut suo tempore revideatur: nam, licet Iupiter semper hactenus ascendat a nobis multumque minuatur, nescio tamen an aspectus huius stellae post dies 10 aut 18 non sit redditurus, cum versari deberet tum in semicirculi sui parte inferiore. Quod si nunquam redibit (quod nonnihil vereor, et reliqui Iovis asseclae utcunque insi- 20 nuant, cum repente quidam appareant, repente alii evanescant, ad eum fere modum quo umbrae in Sole), quid de his stellulis statuamus, difficulter equidem animadverto. Motum etiam earum ordinatum promere ex apparitionum observationibus, quas multas, et meas et aliorum, easque satis exactas habeo, ego arduum existimo, si non etiam impossibile. Itaque non frustra in editis Maculis Solaribus dixi, eandem videri rationem et macularum Solis et stellarum Iovis: sicut etiam aliae et aliae hactenus semper maculae sibi succedunt, ita videntur et stellae Iovis. Quo ergo, inquis, abeunt? unde veniunt? Hoc opus, hic labor est, et hic iubet modo Plato quiescere. Hac enim in tanta re praecipitare sententiam merito formido: veritatem tamen brevi eruendam non despero. Tu interim hoc tuo sidere 30 arradiare, et, si potest fieri, a morbo levare, ut Reipublicae tuae nobisque diu luceas incolumis: Apelles autem tuus tibi soli notus, aliis ignotus luceat.

14 Aprilis 1612.

Varie a variis sentitur de maculis solaribus in tabula Apellea a me depictis. Sunt nonnulli, qui adhuc de rei substantia ambigant, et illudi ab oculis, vitris, aëreve interiecto, formident: plerique, hoc posito timore, capite relicto membra truncant; alius enim parallaxin animadverti posse vel non posse negat, alius maculas inesse Soli contendit, alius semper subesse, alius splendorem illis adimit, nigrorem alius atque densitatem; nec desunt qui gracilitatem ingressis et mox egressuris adimant; motum etiam sub ingressum egressumque tardiorem, in medio autem celeriorem, qui inficietur non deest. Denique nil ferme dictum, quod non ab aliquo sit impugnatum. Ego, ut et mihi et tibi et rei veritati omnibusque, si fieri potest, satisfaciam, ad omnia obiecta respondebo, brevissime tamen, hac epistola.

Atque, ut ab illusionibus incipiam, omnis quae in usu tubi optici (quem, ut in Solem dirigitur, helioscopium haud inepte quis indigitet) fallacia contingere potest, aut ab oculo, aut a vitris, aut ab eo quod est tubum inter Solemque corpore transpicuo, proveniat oportet. Spectrum igitur, quod oculus in Solem introducere videtur, apparet modo aranea in centro telarum suarum pendula, modo musca, modo subnigra, per integrum Solem transversum fluitans et inaequaliter lata, deorsumque praesertim lacerata, zona, modo nubecula subumbrosa, modo aliae aliaeque guttulae nonnihil ad nigredinem vergentes: quae omnia in appositis cernuntur figuris. In A habes araneas et muscas, in B zonas undantes, in C nubeculas, in D stillas. Et haec omnia subinde in Sole apparent purgatissimo per tubum excellentissimum: et ab oculi solius humore aqueo agitato provenire inde manifestum est, quod eiusmodi phantasmata frequenter obiiciantur iis qui sunt oculis humidioribus, aut qui sicciore fruuntur visu, ut plurimum post mensam; deinde, quod alia oculus dexter, alia sinister, eodem etiam tempore, per helioscopium idem referat; quod saepe nihil, nisi purum Solem et quae sub eo visuntur, unus referat oculus, dum alter ista monstra obtrudit; quod alius homo eodem tempore et tubo haec videat, alius non; quod idem homo spatio unius vel duorum primorum minutorum, plus minus, haec eadem aut evanescere, aut locum in Sole, caeteris omnibus invariatis, commutare, sentit; quod visa haec omnia plerumque abigantur aut forti cilio-

rum clausu, aut oculi hallucinantis perfrictione; quod haec omnia tandem, si in Sole compareant, tubo translato in aliud obiectum quodcunque vel lucidum vel illustratum nobisque vicinum et probe cognitum, similiter videantur etiam in eodem, dummodo oculum dictis modis non emendaverimus ante. Et haec phaenomena quidem ludicra non ego tantum experior frequentissime, sed et omnes alii iuxta mecum, qui consuetudinem instrumenti huius vel exilem sunt nacti. Unde qui deceptionis huius ignari sunt, facile Soli affingant quod oculis illorum inest; et quia haec oculorum ludibria in dies, quin etiam horas et momenta ferme, sunt mutationi obnoxia, facile quod in Sole stabiliter inesse apparet, visus inconstantiae ipsi adscribant. Quo ex fonte illud fluxisse arbitror, 10 quod iam olim literis tuis significasti, ut in Italia alicubi conspiceretur Sol lineis quibusdam nigris quasi perpendicularibus sectus. Et ne quis ambigat, apparentias hasce a solo plerumque oculo, non autem a vitris simul aut aëre, profectas esse, ecce tibi: nocte obscura experieris haec omnia in satis magna ad candelam vel lucernam ardentem distantia, in qua eodem tempore, sive per tubum eumdem sive etiam absque ullo tubo, videbis alia oculo dextro (nam rarissime accidit, ut ambo oculi in idem repraesentandum conspirent), alia sinistro, alia utrisque apertis, alia alterutro tantum, alia tu, alia alius; omnes tamen omnium et singulorum oculi videbunt aut araneas quodammodo nigras, aut fluctuantes transversim fumorum in medio igne zonas, aut nebulas nubeculasve visum hebetantes, aut 20 guttulas crebras lucem in varia dirimentes: non secus atque per tubum haec eadem oculus in Sole contemplatur, cum tamen insint ipsimet oculo, uti declaratum est satis.

Alter tubi optici error causatur a vitris. Aut enim sphaericae rotunditatis non sunt, et figuram obiecti adulterant: aut ad sufficientem perpolitionem non adducta, et nubeculas vel aequaliter sparsas nebulas inducunt, propterea quod species pyramidis opticae, ab obiecto in vitrum asperum incidens, aut transitum non inveniat, aut ordinem certe perturbet, ideoque confusionem in oculo pariat: aut undis bullisve sunt infecta, quorum prius vitium in ipsum obiectum adeo redundat, ut quod est in vitro oculus plane sibi persuadeat esse in obiecto, poste- 30 rius autem bullarum obstaculum in contraria peccat: vel enim bullae perspicuae sunt totae, vel non; si primum, effundunt singulae singulos quodammodo visui soles; si secundum, singulae singulos veluti carbones oculis ingerunt, idque non nisi per speciei inversionem, ut quae bullae sunt in dextra vitri parte, appareant oculo esse in sinistro vitri eiusdem latere. Sed haec melius in schematis intelligentur, ubi E monstrat undantes vitri tractus, qui totam inficiunt obiecti speciem; quod patet, si Solem per simile vitrum in murum levem vel transmittas, vel a simili vitro in eundem reflectas; etenim tota Solis imago istis tractibus fluctuabit. Haud aliter accidit in oculo, quando per tale vitrum participat rei visae simulacrum: ex quo etiam rationem reddamus, cur ab aqua mota res non tam liquide 40

reflectantur atque a quieta. Figura F exhibet bullarum opacarum effectus, qui a guttis in oculo decidentibus et aranearum simulachris in circulis A et D superioribus expressis parum absunt, nisi quod illa spectra facile abigantur, haec autem bullis durantibus nunquam. In vitro G apparent bullae tralucidae; diffundunt enim singulae instar Solis parvi radios, et liquidam visionem multum remorantur. Haec autem peccata a vitris committi, argumento sunt sequentia. Etenim eodem tempore ambo unius hominis, aut etiam diversorum hominum, oculi vicissim adhibiti, in vitia eadem plane incurrunt; aut unus vel ambo quorumvis oculi tempore quocunque in tubum istum admissi in eadem rursus vitia
10 impingunt, et eodem vel diverso tempore, si vitra ista e tubo amoveantur inque locum alia inserantur, non amplius cernentur quae prius. Praeterea, si vitiosa ista vitra in tubo gyrentur, circumagentur una cum ipsis, servato interim ordine numero et situ et magnitudine, praedicta phantasmata. Amplius, tubus a Sole quaquaversum alio, etiam in purgatissimum aethera, directus, secum defert istas apparitiones; quod mirabilius, si tubum in fenestram habitaculi tui ante te positam, aut sub dio in candidum parietem proximum, obtendas, vel chartam albissimam eidem obvertas; intueberis tamen nihilominus haec phaenomena omnia, ut prius. Quae satis superque convincunt, ea nec ab aspectata re nec ab aëre nec ab oculo, sed a vitris, exoriri. Et ut certus essem, utrum hanc phantasiam
20 bullae lentium vitrearum efficerent, allevi iuxta nonnullas et supra aliquas frustilla cerae; et sic inveni alias a superlita cera penitus occupari, alias cum eadem iuxta se posita cera ostensa consueta obtrudere: in quo illa mirificentissima mihi sunt visa, quod bullae, alias ita exiles ut aspectum fermo effugerint, visae sunt referre magna sane carbonum frusta; et hoc evenit ob vicinitatem bullae ad oculum, qui eam idcirco sub maiore angulo hausit, tam ob humoris aquei quam vitrei factam refractionem: in superficie enim sui convexa anteriore, antequam sensatio eliciatur, refractio speciei immissae angustas radiationes propter convexitatem humorum dilatat, et sic angulus visionis maior rem, alias parvam, valde amplam praebet conspiciendam. Ex quo obiter colligo duo: alterum, fieri posse
30 ut res in oculo repraesentetur maior multo quam sit ipsa; alterum, accidere posse ut oculus percipiat obiectum etiam suae tunicae corneae contiguum, cum bullae istae sint eidem vicinissimae. Imo vero, huius ipsius rei veritatem ut adipiscerer, admoto ad oculum tubo, secundum morem, inconniventique eidem (quod fieri potest) immisi levem calamum, eumque ad tunicam corneam hinc inde leniter admotum traxi, et constantissime vidi. Ex qua experientia certissima, verum alias Aristotelis dictum, sensibile supra sensum positum non facere sensationem, explicandum est in oculo, si totum occupet; sic enim lucem omnem ad videndum necessariam excludit, ut patet in ciliis; aut certe locutus esse dicendus est de ea sensatione quae fit et fieri solet ordinarie cum mentis advertentia; plurima
40 enim sentimus, quae tamen non advertimus neque advertere possumus, propter

sensibile maius, a quo minus in genere illo ut sentiatur prohibetur. Cum enim bullarum istarum aspectus, quem priore amplius mirabar, contingat secundum speciei inversionem, ita ut pustulae in vitro concavo supernae videantur infra, et quae sunt in sinistra dextram occupent visae partem; fit ut species hae in se sint valde debiles, et quia invertuntur, et quia rarae sunt, propterea quod latitudinem obiecti, a quo promanant, excedant, et quia lumine debilissimo utuntur. E quibus rationem do, cur ea quae ab oculo remotiora sunt, vicinissima ista ne advertantur suppriment: illa enim radios directiores, collectiores, lucidiores immittunt, haec omnia debiliora. Sed et hoc ipsum oculorum experimentum oculis tuis subiicere placet. In figura enim adiecta sit vitrum concavum A, cui oppositus oculus B videat duas in concavo bullas, C sinistram in vitro, D dextram in eodem; itaque sinistra bulla C incidet in E, dextram humoris cristallini partem, et D in F, eiusdem humoris partem sinistram, propter G et H inversionum puncta. Et cum distantia GC sit minor quam GE, idcirco necesse est, basin coni optici GE maiorem esse basi coni GC, ideoque bullam C in E visam maiorem multo apparere quam sit in C. Sed de his exactius alias.

Ad hanc porro e vitris ortam fallaciam revoco et istud spectaculum, quod e vitris indebite a se distantibus enascitur. Aut enim nimium dilata Solem in radios, eosque varii coloris, dispescunt, aut contracta nimis eundem in nubes condensant; quae ambo consideres in allatis schematis, in quorum altero A refertur Sol nimium ampliatus, in altero B nimis arctatus inque nubes candicantes inaequaliterque terminatas compactus: ex quo illud fluxisse arbitror, ut non nemo in Sole non contemnendam adverterit asperitatem; de qua tamen etiam paulo post. Ex iisdem fontibus quidam in Nodo suo Gordio, mala et praecoci nimis, imo imperita, experientia, qua Iovis sidus in faculam trisulcam accendit, negavit stellas Ioviales.

Tertium circa maculas erratum inducere potest medii inter nos et Solem positi varia temperies; de quo tamen quid conquerar singulariter, non habeo. In duobus autem vim suam exerit, aliam quidem in colorando Sole et maculis, aliam in eodem vel exasperando, vel illis tremefaciendis. Etenim nubes tenues maculis nigrorem augent, vapores lenti Solis lucem in colorem deducunt, iidem densi et viscosi eundem nubi candidissimae in perimetro non munditer praecise assimilant, iidem puri sed agitati eundem in peripheria multifariam exasperant; quod in causa potissimum fuit, ut Solis ambitus nonnullis etiam lacunosus videretur. Sed hoc a solis interiectis vaporibus in Solem introduci certum est ex eo, quod eodem

tempore disci solaris terminus, ubi fissus apparebat, mox redintegretur, ubi integer, mox scindatur, idque vicissitudinaria fluctuatione, donec aut vapores illi quiescant, aut Sol versus altitudinem meridianam ex illis emergat; tum etiam stabili perfectissimaque rotunditate nitet. Figura autem Solis in ambitu suo vacillantis offertur littera C. Reliqua prioribus multum sunt affinia. Inquies autem istorum vaporum in ipsas frequenter etiam maculas resultat: nam et ipsae non raro ebulliunt quodammodo in suo loco, tremunt, et nescio quam nutationem vibrant; sed haec omnia subiectorum vaporum malitia contingunt.

Et haec quidem sunt, quae huius celeberrimi phaenomeni claritatem obscurare, veritatem labefactare, sanitatem inficere queant: at ego ex ipsis umbris lucem, ex erroribus scientiam, medicinam conficio e veneno. Scorpius etiam iste, etsi nonnihil feriendo videatur laedere, compressus tamen fortiter oleum exsudat, quo vulnus factum clementer sanat. Age ergo, larvas demamus primum portentis istis: talia vitra adhibeamus, quae vitiis dictis careant; oculos diligenter lustremus; tubum illis debite applicemus, tubum, inquam, numeris suis absolutum; Solem purgato coelo in illos admittamus: dico, in hoc casu quidquid umbrarum sese offerat, futuras non umbras, sed vera corpora periheliaca, eo quod nullam earum subeant conditionum, quas circa ludificationes retuli, sed sub Sole quotidie sensim ab ortu in occasum, in plano vel eclipticae vel eclipticae parallelo, transeant, contra signorum ordinem; sub Sole inquam, nam in semicirculo superiore moventur supra Solem ab occasu in ortum, secundum signorum consequentiam. Et hoc argumentum irrefragabile est. Sed vicissim astringamus visis istis, astronomo glaucomata nescio quae obiicientibus, larvas pressius, et oleum mox salutare eliciemus. Etenim delicta aëris maculas solares aut penitus non attingunt, aut omnino aspectui tollunt; ut sic aëris vitia nequeant dici maculae. Apertio vero tubi aut nimia aut nimis parva maculas pariter conspectui adimit; ut etiam ex hoc capite illis periculi nihil immineat. Solae bullae, solae vitrorum arenulae, solae stillarum ex oculo fluitantium aranulae maculas ipsissimas mentiuntur; nam qui hasce muscas una cum maculis cernat, is neutiquam discernat, nisi prioribus adhibitis versationis translationis compressionis remediis: et hoc e compresso scorpione oleum vulneratum oculum sanat, mendacium a vero separat. Maculae etiam solares semper et sub solo Sole stabiles, reliquae quaquaversum rotatiles et in omnem locum tralaticiae, spectabuntur. Et hoc argumentum irrefragabile est. E quo noverit iudicare non nemo, quid sit illud quod vidit in aëre purissimo nigrorum corpusculorum, cum tamen vel ipso teste ea in aëre non inessent: insunt autem vel oculo, vel vitris.

Iam si ostendero, maculas Solares etiam videri sine ullo tubo, oculo hominis cuiusvis, quid opponet, quisquis opponit, ut non imponat? Certe nec oculus, nec vitra, nec aër poterunt culpari. Accipe, ergo. Sol per foramen rotundum, huius circiter amplitudinis — ○ — aut paulo maioris, immissus perpendiculariter in char-

tam mundam aut aliud planum album, et se et omnia sub se corpora ista ostendit in proportione distantia et situ et numero quem servant tam ad se quam ad Solem; et hoc modo observationes quamplurimas peregi, maculas ostendi quibusvis volentibus, quae tam magnae tam densae tam nigrae quandoque fuerunt, ut per nubes etiam crassas valde transparerent. Et hoc argumentum omni fraudis suspicione vacuum est. Nec opus est, ut multi non recte opinantur, locum adeo tenebricosum esse: ego enim ista observo in locis talibus, in quibus et scribere possem et legere. Distantia magna ab inversionis foramine multum valet. Rursus, si speculum tersum Soli obtendas, inque parietem mundum chartamque debito distantem speciem Solis a speculo reflectas, videbis maculas Solis, numero ordine et magnitudine tam ad se quam ad Solem. Et hunc observandi modum, diu frustra quaesitum, accepi ab optimo quodam amico meo. Quae maculas indagandi ratio omni etiam prorsus errandi labe caret. 10

Tandem, praeter experientiam, praeter rationum momenta, tam hic quam superioribus literis prolata, accedit virorum hoc aevo doctissimorum adstipulatio: quorum alii auriti sunt testes huius phaenomeni, alii oculati. Auritorum, id est eorum qui aures in Solis arcana erigere quam oculos dirigere malunt, tot sunt, ut sua auctoritate pertinacem quemlibet flectere merito deberent et ab errore suo deducere: quorum quidem praestantissimorum virorum sententiam et nomina per te nactus, non ingrata, arbitror, memoria refricabo. Ipsam igitur phaenomeni huius substantiam haud invitis animis admiserunt in Italia huius aevi lumina: Reverendissimus et Illustrissimus Cardinalis Borromaeus, Archiepiscopus Mediolanensis; Andreas Chioccus, medicus Veronensis; celeberrimus et suo iam splendescens iubare, Ioannes Antonius Maginus; admodum Reverendus Angelus Grillus; Octavius Brentonus, Leonardus Canonicus, et quidam alii, nomine mihi incogniti: Moguntiae, Ioannes Reinhardus Ziegler, Societatis Iesu rector: in Belgio, doctissimus vir Simon Stevinius: in Bohemia, Ioannes Keplerus, Caesareus mathematicus: in Germania nostra, Ioannes Praetorius, professor nunc Altorfii, olim a mathesi imperatori Maximiliano, quemadmodum e relatione fide digna habeo; Ioannes Georgius Brengger, doctor medicinae Kauffburnae, et alii quamplurimi, nunc non commemorandi. Et hi quidem omnes, licet in sententiis varient, tum inter se tum a me discrepent, in eo tamen, quod est caput, nimirum experientiam hanc in re existere, et non eam esse vel vitri vel oculi ludificationem, libenter consonant, tametsi oculis suismet nunquam usurparint; sapientis scilicet esse probe perspiciunt, id quod cum ratione asseritur, non esse temeraria persuasione refellendum, sed maturitate iudicii prudenter pensitandum. 20 30

Ad illos nunc me confero, qui eadem non assensu tantum, sed et sensu, comprobarunt suo: quorum Italia sat multos dedit. Etenim Christophorus Gruenberger, Societatis Iesu, insignis mathematicus, eas videre coepit 2 Februarii, in festo B. Virginis Purificationis. Sed et Paulus Gulden, itidem Romae, eiusdem Societatis 40

mathematicus nobilis, a 18 Martii usque ad 22 eiusdem, in Sole maculas observavit: quarum observationum maculae, quia animadversiones dignas comprehendunt, sunt altius repetendae; et quia omnes absolutae sunt per foramen inversionis, idcirco tenendum illarum figuram et situm atque amplitudinem talem esse, qualis sufficiat ad multa inde concludenda. A die igitur 16 mensis Martii usque ad 4 Aprilis, isti fuerunt Solis aspectus.

Has observationes apponere necessarium visum est, ut et tu videas, quam censorem minime timeam, cum vix ambigam horum dierum animadversiones ab aliis factas, et Paulus Gulden perspiciat, quam ille mecum, quam ego cum illo concordem, quod accidisse ad unguem arbitror; deinde, quia omnia ferme quae in hisce phaenomenis contingunt miracula, horum dierum curriculo sunt ostensa. Macula quippe *a*, decimo sexto Martii a me et doctissimo quodam viro, professore mathematico romano, tam tubo quam sine tubo conspecta, Iovem illo tempore maximum aequavit diametro: sed sensim et magnitudine et figura defecit; bifida enim visa est 18 Martii et 19, at trifida 20; tum ad simplicitatem sese reduxit, donec post 23 conspici desiit. Sed ex hac apparitione non continuo inferre audeo,

haec corpuscula, imo ingentia corpora, vel augeri et minui re ipsa, vel nasci penitus et denasci, cum eadem macula *a* vigesimo secundo Martii sese helioscopio subtraxerit, stiterit denuo vigesimo tertio; at vero *f* post duum dierum occultationem reddiderit semet 24 Martii, parva alias et ignobilis umbra. Quae res cum alias saepe accidat etiam in minimis et tenuissimis eiusmodi corpusculis, quemadmodum, si oporteret, prodere possem horam diem et mensem, suspicari cogor, contra quam multi opinantur, corpora ista vix nasci et interire posse; sed eiusmodi epiphanias, aphanias, anaphanias, aspectuumque reciprocationes, evenire propter alias causas, referendas in motum, in raritatem et densitatem, situm ad Solem, illuminationem reciprocam, medii accedentis varietatem, figuram denique 10 propriam: quae tamen ita omnia dixerim, non ut a sententia hac in aliam abire non velim aut non possim, si ipsa rei veritas in aliam nos deduxerit; usitatiora autem sequimur hactenus, et a philosophis magis recepta. Eadem porro macula *a* 17 Martii tum a dicto professore revisa est, tum etiam a quodam alio doctissimo viro conspecta, cuius magnam chronologiam propediem, uti spero, videbimus; tam densae porro nigredinis speciem nobis infudit, uti, cum Solis circulo in chartam proiecto, ipsa per tales nubes quae solarem discum penitus fermo obfuscabant (quod in adiecta cernis figura), tamen nigerrima transitum ad oculum invenerit: tenebrosior, ergo, erat nubibus; minus enim tenebrosum per maius haudquaquam transparet, uti neque tela tenuis 20 per crassum aliquem saccum, licet saccus per telam ad oculum pervadat. Hoc idem praestitit, et amplius multo, macula *e*; hoc idem efficiunt pleraeque maiores in hodiernum usque diem: res solum animadversione indiget, habeoque huius rei testes oculatos quamplurimos. E macula insuper *g* et *h* colligas difformitatem motus: macula enim *g* ingressa est Solem 26 Martii, quin et ante hunc, sed visa non est; at vero maculae *h* introitus accidit Martii 28; egressus vero utriusque videtur fuisse simul, 4 scilicet Aprilis. Quid inde fiat, facile vides: has videlicet umbras in Sole non inesse, nisi Solem mari mutabiliorem velis statuere. Nam cum macula *e* sub Sole incesserit minimum duodecim integros dies, at vero *g* summum undecim, *h* ut plurimum 30 novem, impossibile est ut insint Soli etiam rotato, non tamen plurimum secundum quasdam sui partes corrupto. Sicut autem macula *a* et *f* ante exitum defecit, ita maculae tres *l* et duae *m* cum quadam alia in principio non sunt visae. Motus tarditatem in ingressu et exitu, celeritatem in medio, quemadmodum et metamorphosin, discas e plerisque, potissimum autem ex *e* macula, quae ab ingressu suo nonnihil auxit per aliquot dies, sed postea sensim magnitudinem amisit, gracilitatem utrinque, uti adpicta est, ostendit. Nam hae observationes fere omnes exceptae non solum tubo, verum etiam charta Soli per foramen deducto orthogonaliter obiecta: itaque verum macularum situm et motum suppeditavit Solis discus in chartam traiectus, figurationem tubus in Solem directus; undé arbitror hasce 40

observationes tales esse, quales desiderari vel a te, in omnibus exaggeratissimo, possint. Vincentii pariter, docti Patavini, circa maculas phaenomena iampridem cum meis contuli, et tibi spectanda remisi. Sed inclyta nobilissimi cuiusdam unaque doctissimi viri Veneti modestia praetereunda non est, qui, suo suppresso, Protogenis nomen induit, dignus hoc ipso, tam suo quam alieno nomine, celebrari. Is igitur in suo de maculis iudicio haec inter alia oculatus promit:

Consequentiae harum observationum sunt hae:

1. Has apparitiones non esse tantum in oculo.

2. Non esse vitri vitium.

10 3. Non aëris ludibrium, sed neque in ipso, neque in aliquo caelo versari, quod sit Sole multo inferius.

4. Moveri circa Solem.

5. A Sole prope distare, quod alias in longa ab ipso remotione illustratae viderentur, ut Luna, Venus et Mercurius.

6. Esse corpora multum plana sive tenuia, propterea quod in longitudine sphaerae diminuatur ipsarum diameter, at in latitudine conservetur (hoc est, quod gracilescant iuxta perimetri solaris extensionem).

7. Non esse in numerum stellarum recipiendas,

1, quia sint figurae irregularis;

20 2, quia eandem varient;

3, quia aequalem omnes subeant motum, et, cum parum absint a Sole, oportebat eas iam aliquoties rediisse, contra quam factum;

4, quia subinde in medio Sole oriantur, quae sub ingressum oculorum aciem effugerint;

5, quia nonnunquam dispareant aliquae ante absolutum cursum.

Et haec quidem eximius iste Protogenes, pleraque meis conformia, erudite observavit, annotavit; a quo, si a me nolunt, discant qui pleraque ista labefactare conantur.

De istis vero duobus, corpora haec tenuia esse, at permanentia sive stellas 30 non esse, astronomi certant, et adhuc sub iudice lis est; sicut lis esse amplius vix potest, an inaequaliter moveantur, cum tam saepe id modo deprehenderim. Quod si verum est, uti esse reor, finis quaestioni huic, cur eadem corporum istorum ad se conformatio non redeat, est impositus. Sed neque alterius testis, omni exceptione maioris, oblivisci fas est. Nam Galilaeus Galilaei observavit, 5 Aprilis, maculas hoc schemate A; at vero sexto Aprilis, isto B; tandem die Aprilis 7, hoc C: ego vero hisce tribus diebus Solem inveni talem, estque vera et magnitudinum et figurarum, tam ad se quam ad Solem, proportio. Ubi patet, Galilaeum in principali figuratione omniumque ad se macularum conformatione a me nequaquam dissidere, sed solum in singularum apta praecisione nonnihil a me abire; quod 40 fieri potuit vel e luminis vehementia, vel tubi inhabilitate, aut medii interiectu,

vel tandem oculorum aegritudine: ego enim saepissime hoc experior, ut eodem fere tempore maculas inter se discretas, et mox uno quasi tractu confusas sibique connexas, intuear; quod unde et quomodo eveniat, nunc ostenderem, nisi prolixitas epistolae vetaret. Nam quas ille producit observationes a 26 Aprilis usque ad 3 Maii, meis ex toto pariter congruunt: e quo comprobatum maneat, haec phaenomena respectu Solis omni prorsus parallaxi carere, cum in tam dissitis orbis partibus, quales sunt nostra Germania et Italia, in eodem loco Solis videantur.

Praetereo nunc innumeros alios phaenomeni huius testes oculatos, hic mecum versantes, viros cum in mathematicis tum in theologicis et prudentia iuris versatissimos.

Eclipsis nupera lunaris, quae mense Maio accidit, haec ad rem meam, quam nunc tracto, edocuit. Coepit ante horam nonam vespertinam, dimidio veluti quadrante; desiit hora noctis duodecima: sicut ergo duratione, sic et magnitudine, calculum superavit; digitorum enim fuit minimum octo. Sed haec modo non ventilo. Illa nonnihil conferunt: umbra terrena a centro suo remotissima rarior fuit, ideoque nonnullam lucis solaris admixtionem secum in Lunam detulit, uti videntibus manifestum fuit; at vero centro vicinior ita condensata, ut corporis lunaris neque micam conspiciendam praeberet, sive oculo libero, sive ocularibus communibus, sive tubo, armato. Umbrae terrestris perimeter circularis fuit, nigredinem macularum lunarium antiquarum non superavit: quo factum est, ut umbrae terrenae cum ipsis maculis concursus inaequalem oculis offerret perimetrum, ita ut suspicaremur id a Terrae eminentiis provenire; sed decrescente eclipsi vidimus illos umbrarum gibbos in Luna manere, et maculas antiquas esse. Tandem ante finem eclipseos conspeximus segmentum parvum Lunae per ipsam Terrae umbram extenuatam, adhibito tubo, cum tamen per umbrae meditullium id nequidquam saepe tentassemus. Ex istis concludo, Lunam propriae lucis nihil possidere; Terrae inaequalitates procul intuenti non esse sensibiles; maculas solares plerasque esse corpora non minus opaca quam sit Terra [1], cum umbra illa-

[1] ♈ [(1)] Maculas solares opacas ut Terra.

---

(1) Con questo segno astronomico e con gli altri premessi a ciascuna delle seguenti postille, Galileo, secondochè è lecito argomentare da casi consimili, intese probabilmente di indicare, a quali luoghi della *Accuratior Disquisitio,* nell'esemplare da lui ado-

rum nigrior appareat quam ullae maculae lunares antiquae, quin et novae, uti innumeri, qui mecum eas contuentur, ultro et libenter fatentur, viri sane rerum harum periti. Inconstans autem umbrae terreae in Luna vacillatio, quam creberrime adverti, provenire non potest nisi e vario vaporum inter Terram Solemque agitatu, qui radios Solis varie secant et ita tremulos vibrantesque reddunt.

Eclipsis Solis eodem mense inchoari visa est hora decima antemeridiana quodammodo; desiit hora $12\,{}^{3}/_{4}$; duravit universim horis duabus et tribus quadrantibus circiter; ad septem digitos vix accesserit; de quibus tamen exactius suo loco. Notatu digna et ad rem praesentem facientia sunt haec. Tubus inter eam Lunae partem quae Solem obtexit, et eam quae excessit, quoad obscuritatem, nullum penitus discrimen fecit; sed neque Lunam totam ullo modo distinxit a reliquo Soli circumiecto caelo, vel quali quali tandem corpore. Circa mediam tamen eclipsin, ostendit nobis tubus, dimidiae horae spatio, eam Lunae perimetrum, qua Solem operuit, aurea quodammodo circumferentia amictam, exeunte utrinque extra Solem, ad unius quodammodo digiti longitudinem, arcu aureo circulari: neque fuit phantasma hoc ludibrium. Deinde idem tubus ostendit nobis maculas solares aeque nigras, imo, ut omnes ex instituto ad hoc intendimus, nigriores quam ipsa apparuerit Luna [2]: magis enim haec ad fuscum colorem appropinquabat. Confirmatur hoc ex eo, quod Sol, per foramen in chartam proiectus, etiam macularum umbras distincte repraesentarit. Et haec quidem tubus effecit, caelo serenissimo: oculi autem sine tubo, sive soli sive ocularibus communibus adiuti, aliquid aliud et mirabilius deprehenderant; oculi, inquam, primum..., deinde..., tum, istorum monitu, mei aliorumque quamplurimi, idque quolibet deliquii huius tempore. Vidimus autem, quotquot videre contendimus, eam Lunae portionem, quae Soli obducta fuit, totam instar cristalli aut vitri alicuius pellucidam, inaequaliter tamen, ita ut alicubi albicaret tota, alicubi albesceret tantum: totum itaque Solem vidi constanter [3], sed cum maximo discrimine; nam pars a Luna occupata traluxit remississimo et maxime fracto candore. Et hanc quidem experientiam tubo adhibito stabilire nequaquam licuit, donec unus circa exitum Lunae a Sole constantissime asseveravit, visam a se per tubum totam Solis peripheriam, etiamsi Luna nonnullam adhuc portionem ipsius occuparet.

[2] ♉ Pars ☽ quae ☉ obtexit, et ea quae excessit, eodem modo obscurae fuerunt, et tota ☽ obscura ut reliquum caeli ambiens, et maculae tunc erant aeque nigrae ut Luna, imo nigriores.

[3] ♋ pars ☽ quae Solem obtegebat pellucida fuit ut cristallum, et ☉is corpus per eam conspici poterat.

perato, le postille si dovessero riferire; e sopra i margini di quell'esemplare, di fronte ai luoghi stessi, è da credere che tali segni fossero ripetuti.

Quae phaenomena si ludibria non sunt, quemadmodum esse non putamus, intelligis, opinor, maculas solares corpora non minus densa atque opaca esse, quam sit Luna[4], ideoque pro nebulis nubibusve necdum agnoscenda; Lunam ipsam (quod et maculis compluribus accidit, et ex quo laceratio multarum defendatur) per totum esse perspicuam, magis et minus secundum maiorem minoremve densitatem. Quo dato, facile illa hactenus agitata quaestio, de secundaria illa novae Lunae luce, dissolvatur: est enim illa nihil aliud quam lux Solis Lunam pervadens[5], et ab eadem in oculos nostros refracta; debilis, quia refracta, et quia penetrans Lunam; at vero altera, quia a Lunae superficie ad nos reflexa[6], fortior et illustrior; quo autem Luna magis a Sole recedit, hoc refractio illa remissior, et, contra, haec reflexio fit fortior: e quibus utrisque causa illius luminis imminuti, huius aucti, patescit. Neque mihi terrenae lucis, si qua est, reflexio tanta esse videtur, ut illud phaenomenon procreet[7]: haec autem via rationi opticae et philosophiae congruentissima est. Operae igitur pretium fuerit, futuris eclipsibus ad hoc punctum solerter advigilare. Ex hac eadem experientia intelligas, uti Lunam, ita et maculas, absque comparatione ulla nigriores esse quam sit ullum circumiectum Soli corpus coeleste quod non sit stella: cum enim eadem sit natura eius quod est inter nos et Solem, et illius quod est iuxta Solem positi, Luna autem nigrore superet id quod est inter nos et Solem directe interiectum, uti patet experientia, manifestum est, nigriorem esse etiam eo quod est secus Solem, tametsi aequalis utriusque appareat nigredo.

Tandem, ut literarum finem faciam, sive maculas has in Sole sive extra

[4] ♌ Maculae non minus densae et opacae quam ☽.

[5] ♍ ☽ ipsam totam transpicuam, magis et minus secundum maiorem et minorem densitatem. Lucem ☽ secundariam esse lumen ☉ illam pervadens.

Sed si hoc sit, quomodo montes ☽, multo subtiliores, tam nigras emittunt umbras? deberent enim convalles illae, termino lucis proximae, lucidissime apparere, quibus interpositio tantum montium lumen impedit. Et in quadraturis lux ista secundaria deberet esse ut in ☽ nova, et clarior prope luminis confinia.

[6] ♎ si ☽ est transpicua et lumen reflectit validius, oporteret eam non tam diafanam esse ut vitrum: at vitrum tam crassum non est diafanum.

[7] ♏ Dubitat numquid lucis terrenae aliqua sit reflexio, quam saltem admodum exiguam ponit, et impotens ad ☽am illustrandam. Contrarium tamen est, tum quia Terra est maior ☽, tum quia dum ☽am illustrat, ex viciniori loco a ☉ illuminatur.

eundem, sive generabiles statuamus, sive non, sive nubes dicamus sive non, quae omnia adhuc vacillant, illud certe consequens videtur, secundum communem astronomorum sententiam, duritiem et hanc coelorum constitutionem stare non posse, praesertim ad Solis Iovisque coelum; ut proinde iure merito audiendus sit mathematicorum huius aevi choragus, Christophorus Clavius, qui in ultima suorum operum editione monet astronomos, ut sibi, propter haec tam nova et hactenus invisa phaenomena, antiquissima autem re, sine dubio de alio coelorum systemate provideant. Nam si Venus, uti in prima Apellis tabula insinuatum, et e quotidiana ipsius metamorphosi paulatim constat, et iam olim hoc Tycho Brahe docuit, 10 idemque observarunt eodem tempore fere, in locis tamen diversis, mathematici Romani et Galilaeus et nos iam quotidie experimur, Solem circuit; si et Mercurius probabilissime idem praestat; unum idemque trium istorum planetarum caelum est astruendum. De quibus omnibus tamen sollicitius suo tempore disquiretur. Illud interim tacendum non est, ab his Solis satellitibus, cuiusquemodi tandem sint indolis, sive vernae sive coempta aliunde mancipia existant, astrologiae divinatrici, genethliacae praesertim (nam tempestatum praedictiones hic non moror), ingens infligi vulnus: cum enim corpora ista sint vastitatis praegrandis, diversimode utique Solem afficiunt, lucem ipsius ad nos directam intercidendo, refringendo, reflectendo, dilatando, condensando, et simul naturales suas affectiones in 20 haec inferiora derivando, et sic plurimum valent: quod si una alicuius Mercurii cum Sole conventio tantum in nostratia potest, iudicio astrologorum, quid non poterunt tot continuae Solis cum istis corporibus (quorum pleraque planetas plerosque aut aequant aut superant) coniunctiones? De quibus cum hactenus nihil cognorint iudiciarii, manifestum fit, scientiam ipsorum hactenus ostentatam, meram fortuitam et temerariam fuisse divinationem, unoque verbo ludicram vanitatem, quae pueris non cordatis terriculamenta incusserit. Sed de his et aliis pluribus dabitur, nisi fallor, suus et locus et modus disputandi. Monere hic tantum volui, videant quid agant praesagi isti futurorum eventuum enunciatores, si tamen causas praecipuas, illorum iudicio, quae in hisce phaenomenis utique latent, 30 ignorant.

Atque hoc priorum omnium complementum tuae Amplitudini lubens communicavi, uti sentias, quam male hoc magnum phaenomenon a nonnullis in dubium vocetur, a plerisque male discerpatur. Nam reliqua omnia quae in prima tabula exposui, sibi constant [8], in unico adhuc haeremus, utrum corpora haec generentur

[8] ♑ Ait, reliqua omnia quae in prima tabula posita sunt, si[bi constare] [1].

---

[1] Ciò che in questa e nella seguente postilla abbiamo racchiuso tra parentesi quadre, è stato da noi supplito, e manca nell'autografo per istrappo della carta.

et intereant, an vero aeternent[9]: quod dum ea, quae hominis est aut esse potest, industria et sagacitate inquirimus, tu interim, vir Amplissime, hisce sufficienter ventilatis fruere. Vale Deo, tibi, tuo Apelli, domui nostrae, totique literatorum collegio.

Monachii, ubi hanc epistolam legendam et censendam doctissimo cuique, tibique amicissimo, ipsemet dedi, 25 Iulii anno 1612.

Tuus

Apelles latens post tabulam,
vel, si mavis,
Ulysses sub Aiacis clypeo. 10

[9] ≈≈ Dixit millies, esse stellas; modo dubitat num[quid] generentur et intereant necne.

ISTORIA E DIMOSTRAZIONI

INTORNO

ALLE MACCHIE SOLARI E LORO ACCIDENTI

COMPRESE IN TRE LETTERE SCRITTE A MARCO VELSERI.

ISTORIA
E DIMOSTRAZIONI
INTORNO ALLE MACCHIE SOLARI
E LORO ACCIDENTI

COMPRESE IN TRE LETTERE SCRITTE

ALL'ILLVSTRISSIMO SIGNOR

MARCO VELSERI LINCEO

DVVMVIRO D'AVGVSTA

CONSIGLIERO DI SVA MAESTA CESAREA

DAL SIGNOR

GALILEO GALILEI LINCEO

Nobil Fiorentino, Filosofo, e Matematico Primario del Serenis.

D. COSIMO II. GRAN DVCA DI TOSCANA.

Si aggiungono nel fine le Lettere, e Disquisizioni del finto Apelle.

IN ROMA, Appresso Giacomo Mascardi. MDCXIII.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.

ISTORIA
E DIMOSTRAZIONI
INTORNO ALLE MACCHIE SOLARI E LORO ACCIDENTI

COMPRESE IN TRE LETTERE SCRITTE

ALL'ILLVSTRISSIMO SIGNOR

MARCO VELSERI LINCEO

DVVMVIRO D'AVGVSTA

CONSIGLIERO DI SVA MAESTA CESAREA

DAL SIGNOR

GALILEO GALILEI LINCEO

Nobil Fiorentino, Filosofo, e Matematico Primario del Sereniss. D. COSIMO II. GRAN DVCA DI TOSCANA.

IN ROMA, Appresso Giacomo Mascardi. MDCXIII.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.

Imprimatur, si videbitur Reverendissimo P. Magistro Sacri Palatii Apostolici.

Caesar Fidelis Vicesgerens.

Ex ordine Reverendissimi P. Magistri Sacri Palatii Apostolici, F. Ludovici Ystella Valentini, tres epistolas de Maculis Solaribus Perillustris et Excellentissimi D. Galilei de Galileis ad Illustrissimum D. Marcum Velserum, Augustae Vindelicorum Duumvirum Praefectum, scriptas diligenter vidi; quas cum nihil quod Sacri Indicis regulis repugnet, immo raram doctrinam, novas ac mirabiles observationes hucusque incognitas inauditasque, facili ac perpolito stilo explicatas, continere invenerim, typis dignissimas iudicavi. In fidem propria manu scripsi.

Romae, die 4 Novembris 1612. 10

Antonius Butius Faventinus Civis Romanus, Philosophiae et Medicinae Doctor.

Imprimatur.

Fr. Thomas Pallavicinus Bononiensis, Magnifici et Reverendissimi P. F. Ludovici Ystella, Sacri Palatii Apostolici Magistri, socius, Ordinis Praedicatorum.

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

IL SIG. FILIPPO SALVIATI

LINCEO.

Era questo dono al pubblico de gli studiosi destinato per giudizio de' Signori Lincei, ed essendone io per mia particolar cura l'apportatore, considerai dovere dalle condizioni di quello eleggere a chi prima e particolarmente avevo a presentarlo. Onde, rivolgendo meco come sia tratto dalla più nobile e viva luce del cielo, per filosofica opra e matematica diligenza del dottissimo Sig. Galilei, che con tali parti celesti tanto adorna la sua patria, risguardando il luogo, l'occa-
10 sione ed altre sue qualitadi, ed apparendomi sempre più degno e nobile, parmi e

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE E PADRON OSSERVANDISSIMO

IL SIG. FILIPPO SALVIATI

LINCEO.

Era questo dono al publico de' studiosi destinato per giudizio delli Signori Lincei, ed essendone io per mia particolar cura l'apportatore, considerai dovere dalle proprietà e condizioni di quello eleggere a chi prima e particolarmente avevo a presentarlo. Lo veggo, dunque, tratto [1] dal cielo, dalla più nobil parte e più viva luce d'esso [2], per filosofic'opra e matematica diligenza del dottissimo Sig. Galilei, novello Atlante del secol nostro, quale con celesti invenzioni le ter-
20 restri di gran lunga avanzando, reca alla sua più che mai fioritissima patria

[1] « Lo veggo, dunque, tratto » è corretto in « La cosa in sè veggo che è tratta ». Almeno alcune delle correzioni ed aggiunte che si osservano nel manoscritto e sono registrate in queste note, sembrano dovute alla mano di FEDERICO CESI.

[2] Fra le linee, e senza segno di richiamo che indichi il luogo dove debba inserirsi, leggesi: « a particolar richiesta del Illustrissimo Sig. Velseri, di tutte le scienze fornitissimo ». Sotto « richiesta », che non è cancellato, leggesi « istanza ».

conveniente e necessario d'arrecarlo a V. S. Illustrissima, e a tutta la repubblica de' filosofi avanti a lei presentarlo. Devono i sublimi e celesti oggetti a personaggi eminenti e di sovrana nobiltà dedicarsi: e chi non sa gli ornamenti, lo splendore, le grandezze della sua Illustrissima Casa, ch'in tanti e tanti suggetti sparse, in lei ancor cumulate rilucono? L'opre di virtù e dottrina a gli amatori e seguaci di quella convengono: in lei l'istessa virtù, raccolta delle più scelte matematiche e della miglior filosofia, le ha fatto tal parte, che mancandole cagioni d'invidiarn'altri, molte altrui ne porge d'esser invidiata; e tanto più deve da ciascuno esserne ammirata e lodata, quanto di tali intelligenze è raro ne' suoi pari l'esempio. L'Illustrissimo Sig. Velseri, fornitissimo d'ogni scienza e virtù, come quello che ben la conosce ed ama, prenderà contento particolare che a lei davanti conoscano e godano li studiosi i palesamenti ch'ei gli ha fatt'avere. Contentissimo veggo il Sig. Galilei che questa sua opra, a' cercatori del vero inviata, prenda

---

tanto d'ornamento. Scorgo poi l'acquisto esser fatto ed elaborata [1] in gran parte l'opra nella amenissima e nobile villa delle Selve: onde, rivolgendo [2] meco queste sue qualitadi, e parendomi tuttavia più degno e nobile, non solamente conveniente parmi, ma concludo esser anco necessario [3], d'arrecarlo a V. S. Illustrissima ed a tutta la republica filosofica [4] avanti a lei presentarlo. Devono i lucidissimi e nobilissimi celesti oggetti a personaggi d'eminente e sovrana nobiltà appresentarsi: e chi non sa [5] gli ornamenti, lo splendore, le grandezze della sua Illustrissima Casa, ch'in tanti e tanti soggetti sparse, in lei cumulate [6] rilucono? L'opre di virtù a gli amatori e seguaci di quella convengono: in lei l'istessa virtù, raccolta delle più scelte matematiche e della miglior filosofia, le ha fatto tal parte, che mancandole cagione d'invidiar altri, mille altrui ne porge d'esser invidiata [7]; e tanto più ella deve da ciascuno esserne ammirata e lodata, quanto di sì sublime intelligenza è raro de' suoi pari l'esempio [8]. Risguardando l'Autore, contentissimo lo veggo [9]

---

(1) « elaborata » è sottolineato.

(2) Sopra « rivolgendo », che non è cancellato, si legge « considerando ».

(3) « non solamente ... necessario » è indicato (con linee sotto ad alcune parole e con parole scritte interlinearmente) che si corregga in « parmi e conveniente e necessario ».

(4) « filosofica » è indicato che si corregga in « de' filosofi ».

(5) « Devono i lucidissimi ... e chi non sa » è indicato che si corregga in « Se i lucidissimi ... appresentarsi devono, chi sarà che non laudi l'elezzione fatta da me della persona di V. S. Illustrissima, sapendo ciascuno ».

(6) Tra « lei » e « cumulate » è aggiunto, interlinearmente, « ancora ».

(7) Il ms. legge « invidiate ».

(8) Dopo « esempio » è aggiunto tra le linee: « Il Sig. Velsero son sicuro che, sommamente amandola e benissimo conoscendola, riceverà particolar contento che avanti a lei conoschino e godano i studiosi l'acquisti ch'egli gli ha fatto avere ». Si deve pure avvertire che sul margine leggesi: « come quello che ben la conosce ed ama »; ma non è poi indicato il luogo nel quale queste parole si debbano collocare, e le parole « sommamente amandola e benissimo conoscendola » non sono state cancellate. Inoltre si noti che sopra « e », che precede « benissimo », si legge « molto »; e sopra « egli » leggesi « il Sig. Galilei ».

(9) « contentissimo lo veggo » è indicato che si corregga in « contentissimo veggo il Sig. Galilei ».

così buon porto. E che meraviglia n'è, s'oltre il conoscimento de' meriti, il legame dell'amicizia, col quale egli l'ama ammira ed osserva, la Lince, la patria, l'assidua compagnia li congiungono insieme? La nobil città di Fiorenza, fertile tanto di virtuosi ingegni, ricettacolo insigne di dottrina, che sempre in ogni virtù ha fiorito e fiorisce, ben ragion era che de' proprii frutti e de' suoi scoprimenti prima gustasse e godesse. Anzi erano questi prodotti nell'istessa villa di V. S. Illustrissima delle Selve, luogo amenissimo, mentre seco l'Autore dimorava e seco godeva de' celesti spettacoli; ond'essa v'aveva sopra perciò ragioni particolari. Venendo poi da' Signori Lincei, benissimo conveniva indirizzarsi a lei, fra loro tanto stimata ed osservata, facendosi anco questo con tanta loro sodisfazione. Essendo per lo comune de' letterati posta in via, in ottimo luogo avanti a lei v'apparisce, che non solo d'alto ingegno, assiduo studio, particolar dottrina, fra quelli risplende, ma con eroica magnificenza li favorisce, li protegge, li solleva, promovendo sempre opre di vera virtù. Finalmente, se, per il mio uffizio, ragionevole era ch'in questo dono io avessi qualche parte, grandemente godo valermene, porgendolo a un tanto mio

---

che questa sua opra, alli studiosi inviata, prenda così buon porto. E che meraviglia n'è, s'oltre il conoscimento de' meriti, il legame dell'amicizia, col quale egli l'ama ammira ed osserva, la Lince, la patria, l'assidua compagnia assieme gli giungono [1]? La nobil città di Firenze, fertile tanto di virtuosi ingegni, ricettacolo insigne di dottrina e propria e straniera, primo ospizio delle greche lettere ch'ora abbiamo, che sotto l'ombra e protezzione de' gran Lorenzi e Cosmi e di tutti i principi Medicei ha vivamente in ogni virtù e grandezza fiorito e fiorisce, ben ragione era che de' proprii frutti e de' suoi scoprimenti prima gustasse e godesse. Anzi erano questi prodotti nell'istessa villa di V. S. Illustrissima, mentre seco l'Autore dimorava e seco godeva de' celesti spettacoli; onde vi aveva sopra per ciò ragioni particolari. E venendo ora da' Signori Lincei, benissimo le [2] conveniva indrizzarsi a lei, tanto fra loro stimata ed osservata, e facendosi questo con tanta loro sodisfazione. Essendo poi al publico de' letterati inviata [3], in ottimo luogo avanti a lei v'apparisce [4], che non solo di sublime ingegno, di fervente [5] studio, particolar dottrina, fra quelli risplende, ma con eroica magnificenza li favorisce, li protegge, li solleva, promovendo sempre opre di vera virtù. E se finalmente, per il mio uffizio, ragionevol era (come ragionevol mi pare) [6] ch'in questo dono io v'avessi qualche parte, grandemente godo recarlo [7] a un tanto mio Signore. Com-

---

(1) Tra le linee si legge: « L'ama il Sig. Velsero e conosce benissimo, e son per ciò sicuro »; nè è indicato il luogo dove queste parole si debbano inserire.

(2) « le » è sottolineato.

(3) « Essendo ... inviata » è indicato che si corregga in « Posta in via per lo comune de' letterati ».

(4) Sopra « apparisce » leggesi « arriva ».

(5) Sopra « fervente », che è sottolineato, leggesi « assiduo ».

(6) « (come ... pare) » è sottolineato.

(7) Sopra « recarlo », che è sottolineato, è scritto « portarlo ».

Signore. Comparisce dunque, da me donatole e dedicatole, a farsi pubblico avanti a V. S. Illustrissima, sicuro d'esser accetto. Pregola che gradisca anco l'affetto col quale gli si porge. E me le raccomando in grazia.

Di Roma, li 13 di Gennaro 1613.

Di V. S. Illustrissima

Servitore Devotissimo
Angelo De Filiis Linceo.

---

parisce dunque, da me donatole e dedicatole, a farsi publico avanti a V. S. Illustrissima, sicuro d'esser gradito[1]. Pregola che gradisca anco l'affetto col quale gli si porge. E me lo raccomando in grazia. 10

Di Roma.

Di V. S. Illustrissima

Servitore Devotissimo
Angelo De Filiis Linceo.

---

[1] Sopra « gradito », che è sottolineato, leggesi « accetto ».

ANGELO DE FILIIS

LINCEO

AL LETTORE.

Se in questa gran machina dell'universo i celesti corpi per la propria natura
sono tra tutti gli altri nobilissimi, dovrà senz'alcun dubbio principalissima an-
cora e degna d'eroici intelletti esser riputata la contemplazione intorno ad essi,
e di non poca gloria degni quelli che questa agevolano ed arricchiscono, giovando
tanto in così ardue e remote materie l'innata avidità ch'abbiamo tutti di cono-
scere. Per la quale se, mentre gl'istorici dell'inferior natura, ch'a' nostri piedi
10 soggiace, qualche parto di quella non più veduto, siasi pianta animale o deforme
zoofito, ci palesano, tanto piacere ne prendiamo e tanto del ritrovamento gli

ANGELO DE FILIIS

LINCEO

AL LETTORE.

Se in questa grande ed ornata machina dell'universo i celesti corpi tra tutti
gli altri nobilissimi sono per la propria sostanza, purità, luce, ordine, movimento,
loco, eminenza, calore, rara ed efficacissima virtù, privilegii e doti maravigliose,
sarà senz'alcun dubio principalissima anco la loro cognizione e degna d'eroici
intelletti; e quelli che questa arricchiscono agumentano e rendono facile, non poco
20 merto non poca gloria tra di noi dovranno acquistare. Se poi mentre gl'istorici
dell'inferior natura, che, da' nostri sensi in ogni parte sottoposta, a'nostri piedi
giace, qualche nuovo, ben che vile, animale, qualche brutto zoofito non più visto

lodiamo, quanto dovremo godere essendoci appresentati nuovi lumi nella superior natura dell'altissimo cielo, e le faccie de i più nobili scoperte che per prima velate n'apparivano? quanto saremo tenuti a' lor sagaci e diligenti ritrovatori, e quante lodi glie ne doveremo rendere? Ecco, dunque, a gl'intelletti che il vero studiosamente a i nostri tempi ricercano, grande e celeste materia; e dove nel cielo con Erculee colonne chiuso e terminato [1] era il campo a' cercatori, nè, da i primi astronomi in qua, altro di più era stato veduto che le stelle fisse vicine al polo australe, e queste mercè delle nuove navigazioni, e qualche accidente nell'altre forse vanamente osservato, ora, più oltre penetrando, il Sig. Galilei nuova copia di splendenti corpi ed altri ascosi misterii della natura colà su ci 10 scuopre: e questo segue sotto l'ombra e felici auspicii del Serenissimo D. Cosimo Gran Duca di Toscana, che per propria virtù e magnificenza e ad imitazione de i gran Lorenzi e Cosimi ed altri eroi della regia famiglia de' Medici, suoi avi, veri Mecenati delle nostrali e peregrine lettere, non cessa mai di favorir le scienze e procurare, a pubblico utile, ogni maggiore accrescimento e illustramento di quelle.

Mostraci dunque il Sig. Galileo innumerabili squadre di stelle fisse, sparse per tutt'il firmamento, molte nella Galassia e molte nelle nebulose, che per prima

---

o sconosciuta pianta ci palesano, miniera succo o pietra nuovamente cavata n'arrecano, fresco e nuovo pasto porgendo all'avido e vorace intelletto, tanto piacere e contento ne prendiamo, tanto li lodiamo del ritrovamento; quanto dovremmo 20 godere appresentandocesi nella sovrana natura dell' [2] altissimo cielo nuove e splendenti gemme di mole e virtù immensa, di grata e bella vista, e scoprendocesi delle più nobili la faccia sin ora ascosa? quante lodi alli audaci e diligenti ritrovatori ne doviamo rendere, quante dovergliene? Ecco, a gl'intelletti che il vero studiosamente a' nostri tempi cercano e pascersi desiderano di nobilissime e sublimi contemplazioni, grande e celeste materia; e dove nel cielo con altre e più forti Erculee colonne chiuso e terminato a' cercatori era il campo, nè, da gli primi astronomi in qua, altro di più che, da terra nuova sottoposta, le fisse stelle dell'austro erano state vedute, e qualche accidente nell'altre forse vanamente osservato, ora, spinta più oltre la forza umana, e con miglior machine ed 30 instrumenti all'assalto aperto [3] il passo, nova copia di lucidi corpi ed altri ascosi misterii della natura colà su ci scopre.

Mostraci il Sig. Galilei nuove ed innumerabili squadre di fisse stelle nel più alto del cielo; ce ne fa scerner molte nell'annebbiati gruppi e nel candido

---

(1) La stampa ha: « chiuso, terminato ». Cfr. lin. 27.

(2) Il ms. ha: « del ».

(3) Sopra « aperto », che non è cancellato, si legge « fattosi ». Almeno alcune delle correzioni ed aggiunte che si notano nel manoscritto, sembrano dovute alla mano di FEDERICO CESI.

erano offuscate ed indistinte; ritrova la regia compagnia di Giove, de' quattro pianeti Medicei; scorge la Luna di montuosa e varia superficie: e tutto questo nel suo Avviso Astronomico a ciascheduno palesa e comunica. Ne nasce subito stupore, ogni altra cosa aspettandosi che simil novità nel cielo. Più oltre seguendo l'impresa, scuopre la nuova triforme Venere, emula della Luna; passa al tardo e lontano Saturno, e da due stelle accompagnato triplice ce lo mostra: avvisa ciò a' primi matematici d'Europa e il tutto con parole notifica e, per levar con l'esperienza stessa l'incredibilità, che sempre le cose inaspettate e maravigliose suole accompagnare, dimostra a ciascuno in fatti la via da vedere il tutto e go- 10 dere a suo modo i sopradetti scoprimenti; nè ciò fa in un luogo solo, ma in Padova, in Fiorenza e poi nell'istessa Roma, dove da' dotti con universal consenso vengono ricevuti e con sua gran lode nelle più publiche e famose cattedre spiegati. Oltre ciò, non prima si parte di Roma, ch'egli non pur con parole aver scoperto il Sole macchiato vi accenna, ma con l'effetto stesso lo dimostra, e ne fa

---

campo, pria offuscate ed indistinte; ritrova la nobil compagnia di Giove, de' quattro pianeti Medicei; scorge la Luna di scabrosa e varia superficie: e tutto questo nel suo Celeste Avviso a chiunque palesa e communica. Ne nasce subito stupore e maraviglia, ogn'altra cosa aspettandosi che novità tale nel cielo, che aggiunger [1] al planetar settenario. Più oltre seguendo l'impresa, trova la nova triforme Ve- 20 nere, emula della Luna; passa al tardo e lontano Saturno, lo scopre da due compagne stelle colto in mezo, e quindi divenuto triplice: avvisa ciò a' primi matematici d'Europa, e queste e quelle con parole notifica e, per levar [2] con l'esperienza stessa l'incredibilità, che sempre le nuove inaspettate e maravigliose cose suol seguire, con fatti a ciascuno dimostra, insegna a ciascuno, la via da vederle, da penetrare i cieli; nè ciò fa in un luogo solo, ma in Padova, in Fiorenza prima, e poi nell'istessa Roma, dove a' dotti, a' studiosi dimostrando, con straordinario consenso e plauso vien ricevuto, da' maggiori e principi onorato e sopra modo accarezzato, goduti i suoi acquisti e palesati con ogni lode nelle publiche catedre, in mezo de' più universali collegii. Or, mentre delle sue celesti cose rende tutti 30 partecipi, non s'astiene di procurare il fine di questa celeste impresa, ancor che arduo e difficil molto, aggiungendosi alla gran lontananza l'ostacolo dell'istessa luce, bastante, se non a reprimere ed ottenebrare, almeno a rintuzzar ben spesso l'audace senso; dico dall'attendere ad illustrarci anco la faccia dell'istesso Sole. Della quale ragionava egli poco, non avendo compito il conquisto, poi che non aveva ancora cosa certa dell'accidenti delle macchie; non potea però con i più cari amici e signori contenersi di non annunziarle il Sole macchiato, stranissima

---

[1] « aggiunger » è corretto in « aggiugner ».   [2] Sopra « levar » si legge « toglier via ».

osservare le macchie in più d'un luogo, come in particolare nel Giardino Quirinale dell'Illustrissimo Sig. Cardinal Bandini, presente esso Sig. Cardinale con li Reverendissimi Monsignori Corsini, Dini, Abbate Cavalcanti, Sig. Giulio Strozzi ed altri Signori.

E come che si scorga esser a lui solo riservato non solamente li celesti scoprimenti insieme col mezo del conseguirgli, ma di più il penetrar con gli occhi della mente tutta quella scienza che d'essi aver si puote, stavasi con universal desiderio aspettando il parer suo circa di esse macchie: quando finalmente s'intese da' Signori Lincei aver lui di tal materia pienamente scritto in alcune lettere all'Illustrissimo e Dottissimo Sig. Velseri privatamente inviate; quali avute, e visto che con una

---

novità!; glie lo faceva anco vedere, come fe' nel Giardino Quirinale dell'Illustrissimo Cardinal Bandini, presente esso col Sig. Cardinal Bianchetti, Monsignor Agucchia, Monsignor Dini, Sig. Giulio Strozzi, Sig. Giovanni Demisiani ed altri [1]. E certo che ben spesso in Roma le avvenne esser, or di notte or di giorno, rapito da studiosi principi e schiere di dotti investigatori del vero, quando ne' colloqui quando ne' più elevati luoghi, a dimostrar con le ragioni e col fatto le cose celesti: onde, poco suo, tutto d'altri, vi fu per molte e molte settimane rattenuto ed impeditoli cortesemente il partire; nel quale lasciò qui a tutti, oltre il gusto, quella speranza che altrove anco lasciata aveva, di superar parimente la solar rocca principalissima [2] con proporzionato assedio e concederla al publico.

Quanto bramata si fusse da' leali filosofi, ogn'uno il consideri dal gusto che sente l'umano intelletto nel posseder sottoposti a sua voglia oggetti sì nobili e sublimi, e dall'avvertir quant'importanti a' buoni studii sono simili scoprimenti. S'aspettava con singolar desiderio, bisbigliandosi non poco delle macchie solari ne' dotti ragionamenti e fuori e dentro le scuole [3], secondo che più o meno notizia se ne spargeva, non lasciando però intanto molti di contemplarle secondo la via mostra, altri disputarne a suo modo, alcuni scriverne, come dell'altre cose dal Sig. Galilei [4] scoperte: quando finalmente, saputo da' Signori Lincei che il Sig. Galilei aveva di tal materia pienamente scritto in alcune lettere all'Illustrissimo e Dottissimo Sig. Velseri privatamente inviate, e visto che dette lettere con

---

[1] Le parole « col Sig. Cardinal Bianchetti » sono sottolineate: le parole « Monsignor Agucchia » sono cancellate: dopo « Monsignor Dini » è aggiunto, tra le linee, « Sig. Abbate Cavalcanti »: dopo « altri » è aggiunto, pur tra le linee, « a Monsignor Agucchia, e poi a Monsignor Illustrissimo Cesi lo mostrò disegnato »; ma queste parole sono in parte, e nell'intenzione di chi le scrisse dovevano esser tutte, cancellate, poichè è indicato che ad esse debba sostituirsi: « ad alcuni lo rappresentava in disegnandolo in carta, come fe' a Monsignor Agucchia ». In margine, e senza segno di richiamo che indichi dove debba essere inserito, si legge altresì « Monsignor Corsini » e, cancellato, « Sig. Omero T... Secretario di Bandini ».

[2] « rocca principalissima » è indicato che si corregga in « principalissima rocca ».

[3] « ne' dotti ragionamenti e fuori e dentro le scuole » è indicato che si corregga in « e fuori e dentro le scuole, e ne' dotti ragionamenti ».

[4] « Sig. Galilei » è sottolineato, e sopra « Sig. » si legge « detto ».

lunga serie d'osservazioni il compimento dell'impresa secondo il desiderio apportavano, stimarono che non fusse da permettere in alcun modo che d'esso e delle solari contemplazioni non potesse ciascuno a sua voglia sodisfarsi, ma che dovessero perciò di private pubbliche divenire, insieme con le proposte del Sig. Velseri.

Appreso io il comun volere, diedi (conforme a quello che la mia particolar cura ricerca) ordine acciò uscissero in luce, giudicando devano esser gradite da tutti gli studiosi; da tutti, dico, se però qualche importuna passione ad alcuni particolari non le rende discare, quali, o per pretensioni ch'avessero circa il ritrovamento di esse macchie, o per desiderio che li giudizii loro ed opinioni intorno 10 alle medesime restassero in piede, o pure perchè tal novità e loro consequenze troppo perturbino molte e molto grandi conclusioni nella dottrina da loro sin qui

---

una longa serie d'osservazioni il compimento dell'impresa, secondo il desiderio che ve n'era, apportavano [1], giudicarono che non fusse da permettere in alcun modo che d'esse e delli aspettati acquisti non potesse ciascuno a sua voglia sodisfarsi, e per ciò dovessero di private publiche divenire [2].

Appreso io il commun volere, diedi, conforme quello che la mia particolar cura ricerca, ordine acciò uscissero in luce. Il nostro filosofico consesso, ch'altro maggiormente non desidera che diligentemente contemplare ed osservare, e quindi, per ricordo e sprone alle studiose fatiche, ha auto il nome, gode molto ch'in 20 queste si siano instituite ed accuratamente esposte le solari contemplazioni, dignissimo fra tutte le celesti. Io m'accorgo ch'il Sig. Galilei ha auto gli occhi lincei desiderati e gli aquilini [3], e godendo delle sue fatiche m'assicuro che dovranno esser care a tutti, e per la novità mirabile della cosa, e per l'altezza e dignità del suggetto, e per l'importanza delle conseguenze [4]. A tutti, dico (facendomi un po' a dietro), quelli che qualch'importuna passione non le rende discare, poi che mi lece dubitare [5] che ve ne siano alcuni, potendo le passioni esservi, e varie; poi che, per esser li sopradetti celesti fatti sì notabili, se alcuno, per participarne almeno con la pretensione, ci si sarà voluto insinuare, non le piacerà poi forse che con la perfezzion dell'opra n'apparisca affatto l'autore, 30 quale, se ben non è alcun dubio che per prima era conspicuo, tuttavia, col non aver dato in stampa le novità di Venere e di Saturno nè queste del Sole, non era impossibile totalmente ad alcuno il controverterlo in esse e pretendere, poi che non si trovano in ogni luogo quelli che molto prima dal Sig. Galilei l'han sentite e per mezo suo viste. È ben chiaro con tutto ciò che la moltitudine di questi

---

(1) Dopo « apportavano » è aggiunto tra le linee: « e di molt'altri particolari davano luce »; e sopra queste parole, pur tra le linee, si legge: « e gli alti scoprimenti maggiormente illustravano ».

(2) Tra le linee è aggiunto: « insieme con l'elegantissime e gentilissime proposte del Sig. Velseri ».

(3) « gli aquilini » è indicato che si corregga in « ora con proprietà aquilina ».

(4) Dopo « conseguenze » è aggiunto tra le linee: « il tutto osservato con ogni diligenza, trattato con ogni accuratezza e giudizio ».

(5) Sopra « dubitare » è scritto « considerare ».

tenuta per saldissima, forse non riceveranno con candidezza di mente ciò che dal sincerissimo affetto del Sig. Galilei e puro desiderio e studio della verità è derivato: ma la sodisfazzione di questi (se alcuno ve n' è) non deve talmente esser riguardata, nè meno da essi, che per loro particolar interesse si devano occultare quegli effetti veri e sensati, che per aggrandimento delle scienze vere e reali l'istessa natura va palesando. A quelli poi che pretendessero anteriorità nelle osservazioni di tali macchie, non si nega il poter loro averle osservate senza avviso precedente del Sig. Galilei, com'è anco manifesto averlo essi prevenuto nel farle publiche con le stampe; ma è anco altrettanto o più chiaro, a moltissimi averne il Sig. Galilei, molto avanti che scrittura alcuna venisse in luce, data privata contezza qui in Roma, ed in particolare, 10 come di sopra ho detto, nel Giardino Quirinale l'Aprile dell'anno 1611, e molti mesi inanzi ad amici suoi privatamente in Fiorenza: dove che le prime scritture che di altri si sieno vedute, che sono quelle del finto Apelle, non hanno più antiche osservazioni che dell'Ottobre del medesimo anno 1611.

---

era bastante a chiarir il tutto, e 'l non mancar nel mondo leali filosofi, che, mossi dall'amor del vero, palesino da chi e come egli[1] stessi n'abbiano auta notizia. Publica il dottissimo Matematico Cesareo Giovanni Keplero la Teorica del Telescopio[2], e v'inserisce quattro lettere dal Sig. Galilei privatamente scritte[3] in avviso delle cose di Venere e di Saturno, di modo senza saputa del detto, che un anno dopo l'impressione l'è capitato alle mani: l'istessi primi scoprimenti e 20 primo celeste telescopio e suo primo uso evidentemente il primo autore di tutti manifestavano: e sì come le varie forme di Venere e le macchie del Sole possono forse esser state vedute ed osservate da altri senza che ne siano dal Sig. Galilei stati avvertiti, così è certissimo che le cose avvisate dal Sidereo Nuncio e la triplicità di Saturno niuno potrà dire averle osservate, se non dopo la notizia datalene dal Sig. Galilei col predetto libro, lettere o tradizione; ed è parimente certissimo che in niuna di dette cose l'osservazion del detto sia stata prevenuta, ancorchè nelle macchie e Venere possa esser stata prevenuta la publicazione per stampa. È possibile[4] che lo scrittore che si fa chiamare Apelle abbia in Germania osservate le macchie solari senza averne avuta notizia dal Sig. Galilei: ma 30 è poi totalmente impossibile che l'abbia prevenuto nell'osservarle, poi che esso le mostrò a molti in Roma e le notificò a molti il mese d'Aprile l'anno 1611, come molto prima aveva fatto in Firenze, accortosene nel principio de gli altri scoprimenti, mentre, avvicinatosi già col telescopio il cielo, tutti i corpi di quello, e massime i più cospicui e nobili, andava ricercando e visitando; Apelle poi

---

(1) « egli » è corretto in « eglino ».

(2) « Teorica del Telescopio » è sottolineato, e sopra è scritto « sua Dioptrica ».

(3) In margine si legge questa avvertenza: « giugni i tempi delle lettere date »; e sopra « scritte » si legge « del »: cioè, come sembra, si indicava di aggiungere le date delle quattro lettere di GALILEO.

(4) Sopra « È possibile » è scritto « Può essere ».

Resti per tanto noto a ciascuno, esser veramente particolare determinazione ch' in un solo soggetto caschi nella nostra età non solo il celeste uso del telescopio, ma anco gli scoprimenti ed osservazioni di tante novità nelle stelle e corpi superiori. Nè ciò si ascriva, come alcuni pur tentano, per diminuir forse la gloria dell' autore, a semplice caso o fortuna; poi che da loro stessi rimangono questi tali convinti e condannati, essendo stati quelli che per lungo tempo negarono e si risero de' primi scoprimenti del Sig. Galilei; ma se, dopo l' esserne stati avvisati, stettero tanto tempo prima che venissero in certezza delle stelle

---

le[1] osserva in Germania l'Ottobre e 'l Novembre del 1611, e per ciò ne riceve dall' innominato Batavo gratulazioni. Intendo ben che vi son stati di quelli, ma duro fatica a crederlo, che di gran pezzo dopo la publicazione del Nuncio Sidereo hanno in publico tentato di prendersi il possesso della montuosa Luna e misurarne i monti, ricordandosi solo del Sig. Galilei con qualche taccia[2]; il che se è vero, non è di bisogno, lettore, che da me ti sia meglio chiarito, acciò sappi i successi veri di queste celesti fazzioni, e meglio puoi conoscere quanto la voglia trasporti avanti a pretendere. In che modo poi da altri, ove vi vien posto mano, e dal Sig. Galilei siano state trattate queste materie, apparisca pure dalla comparazione delle scritture; e cessi in tanto il cupido affetto di gloriosa invenzione a mente più giusta, nè vaglia impedire a quelli che d' animo sincero sono il gusto di queste onorate fatiche. Quali posso dubitare[3] riescano per altro titolo ad alcuni[4] men care di quello che dovrebbono. Nove esperienze, nova cognizione ci cagionano, nè, come vorremmo, l' opre della natura sempre a' nostri inveterati dogmi o presupposti rispondono, anzi di raro; onde, se le cose qui scoperte saranno contrarie e di periudizio ad alcune opinioni di quelle filosofiche sette che oggi giorno sono di più frequenza e più vagliono, non è dubio che da i seguaci di quelle, mentre siano avviluppati ne' ligacci delle famose[5] auttorità de' capi, saranno con mal animo riguardate, veggendone crollare titubare o pur del tutto cadere principali fondamenti con tant' applauso pria stabiliti. In oltre, ho occasione di pensare che quell' invido livore che nell' umane[6] menti pur troppo largamente suol regnare, cagioni che le siano mal ricevute da altri, e forse con qualche noia. Vedendo tali la commune gratitudine de' studiosi verso l'autore di questi scoprimenti, conoscendosi privi d' essi e d' ogni colore da poter pretenderci, potrebbono procurare d' impedirne il corso e distoglierne l' utile, mentre non le piacesse di dar e veder dare quegli onori ad altri, ch' essi, non meritando, non

---

[1] Il ms. ha: « li ».

[2] « qualche taccia » è sottolineato; ed è indicato che si corregga in « tacciarlo qualche volta assai irrazionalmente ». Sopra « irrazionalmente » è scritto altresì « irragionevolmente ».

[3] Sopra « dubitare » si legge « credere »; e sopra « credere » è scritto « imaginarmi ».

[4] « ad alcuni » è sostituito a due parole, di cui la seconda non si distingue con sicurezza. Forse prima diceva « a molti ».

[5] Il ms. ha: « ne' ligaccio delle famosi ».

[6] Il ms. ha: « umani ».

Medicee e dell'altre nuove osservazioni, come potrann'eglino non confessare che, per quanto dipende dalla possibilità loro, le medesime cose sariano perpetuamente rimaste occulte? Non devono dunque chiamarsi accidenti fortuiti o casuali, le grazie particolari che vengono di sopra, se già non volessimo riputar tali anco l'eccellenza d'ingegno, la saldezza di giudizio, la perspicacità del discorso, l'integrità di mente, la nobiltà dell'animo ed in somma tutte l'altre doti che per natura o per grazia divina ci vengono concedute. Ora se il Sig. Galilei per la strana novità de' suoi trovati è stato per non breve tempo soggetto del morso di molti, come per tante scritture oppostegli [1], ripiene la maggior parte più di affetto alterato che di fondata dottrina e salde ragioni, si scorge, non devono, mentre di giorno in giorno si va maggiormente scoprendo non averci egli proposta cosa che vera non sia, contendersegli quelle lodi che giusto ed onorato prezzo sogliono e devono essere di sì utili ed oneste fatiche.

E tu, discreto lettore, so ben che godendoti (sua mercè) il discoperto cielo, di nuovi giri e splendori arricchito, e contemplandoci a tua voglia l'istesso Sole non

---

possono acquistare o ricevere, e vederli far quei frutti ch'essi non sono atti a produrre. A questi, assieme con gli altri, poi che facilmente simili affetti s'accompagnano, non manca nel principio modo [2] d'interpetrar le cose, accrescerle e minuirle; onde [3] sogliono attribuire a fortuna ben spesso le cose [4], per defraudar gli autori delle proprie fatiche, non s'accorgendo che il cercare, l'osservare, il palesarne il moto, gli accidenti, il filosofarci sopra, ne rende a quelli il proprio onore, ed a loro apporta biasmo di poca giudiziosa malignità. Seguono poi, mancandole le ragioni, armati di belle ma finte distinzioni, di pure e ben spesso stiracchiate e mal intese auttorità, ad aiutarsi nel contrariare, usandole con bellissimi colori gravità ed [5] efficacia di dire. Appresso, crescendo l'affetto e mancando l'effetto, si sfogano con gli ultimi sforzi, col mordere, col motteggiare e proverbiare [6]. Mancate finalmente le forze, mal reggendosi in gambe, accecati dall' [7] affetto, a strani refugii sogliono gettarsi, e lasciarsi trasportare a pronunciare esorbitanze, pergiudicando a loro stessi ed a cose che carissime le dovrebbono essere [8].

Voglio però credere, lettore, ch'in te di simili affetti niuno possa [9] aver luogo, anzi essi in molti pochi possino ritrovarsi; direi pochissimi e quasi niuno, tanto

---

(1) La stampa ha: « oppostogli ».

(2) « A questi ... modo » è corretto in « Questi insieme con gli altri ... s'accompagnano, usano nel principio certi modi ».

(3) « onde » è cancellato, e sopra è scritto « mirabilmente, e ».

(4) Sopra « le cose », che non è cancellato, si legge « i fatti ».

(5) Dopo « ed » è aggiunto, tra le linee, « autorevole ».

(6) Dopo « proverbiare » è aggiunto, tra le linee, « con simulato e non spontaneo riso ».

(7) Il ms. ha: « dal ».

(8) Dopo « essere » è aggiunto, tra le linee, « e di sommo pregio ».

(9) Sopra « possa », che non è cancellato, si legge « debba ».

men che gli altri chiari oggetti, glie ne sarai gratissimo, e massime se attentamente andrai considerando con qual maniera e fermezza di ragioni (nelle quali il caso parte alcuna aver non puote) venga il tutto trattato e stabilito. E se in private lettere, che, ben che scritte a persone di eminente dottrina, pur si scrivono in una corsa di penna, trovi tal saldezza di dimostrazioni, tanto più devi sperare di veder l'istesse materie e molte altre appresso ne' particolari trattati del medesimo autore più perfettamente spiegate. Ora per tuo diletto ed utile si fanno a te publiche queste lettere. Gl' invidi e detrattori s'astenghino pur da tal lettura, non sendo scritte per loro; anzi, essendo dall'autore inviate privatamente a un solo, dotato di molta intelligenza e di mente sincera, non devo io con suo pregiudizio inviarle a persone contrariamente qualificate. Non però s'aspetta talmente il tuo favore ed applauso, che si ricusino le tue censure e contradizioni in quelle cose che dubbie o non ben confermate ti apparissero: anzi ti rendo certo che al Sig. Ga-

---

mi paiono lontani da ogni umanità, se alcune fresche cognizioni non mel vietassero. Crederò anco ch' insieme con altri molti d' intelletto libero e di mente sincera, nelle contemplazioni naturali cercando puramente della cognizione delle cose il vero, questo da altri palesato non altramenti riceverai, che se da te o tuoi ritrovato fosse, rendendo di leal gratitudine effetti convenevoli; poi che ovunque virtù s' annida e buona mente, resta indifferente l'affetto alla persona, siasi moderna o antica, famosa o meno celebrata[(1)], abbia seguaci o no[(2)], e solo movesi per la cosa stessa, o propria o di qualunque: per mezo della quale se l' intelletto[(3)] il vero arriva, ne gode; altramente, della facilità e commodità cagionata dal diligente cercamento aggiutandosi, e a ciascuna occasione di sensato esperimento volentieri appigliandosi, son disposti[(4)] sempre sottoporsi e accomodare i proprii motivi ed opinioni alla realtà delle cose, nè ardir mai di stiracchiare e sforzarsi d' aggiustar questa alli piantati ed ostinatamente radicati principii. Con disposizioni così lodevoli e giuste, senz' incorrere in alcuna indegna taccia, esercitando libera e schietta, e non servile ed impura, filosofia, potrà ogni nobil ingegno, e de' sopra narrati nobilissimi celesti scoprimenti pascer l'intelletto, nova cognizione acquistando di sublime cose, e, avendone dottrina e diletto, godersi sempre l' osservazioni ed esperienze, ovunque prenderle lece. Prendano altri, se ciò non gli aggrada, da questi scoprimenti l' util che porge l'erudita discussione di molti particolari, già nella filosofia e matematica addormentati, ora eccitati

---

(1) « o meno celebrata » è sottolineato, e sopra si legge: « nella Peripatetica, Academica, altra setta o proprie speculazioni ».

(2) « abbia seguaci o no » è indicato che si corregga in « abbia molti o pochi seguaci ».

(3) « l'intelletto » è sottolineato, e sopra leggesi « lá raggione ».

(4) « e a ciascuna ... disposti » è corretto in « a ciascuna ... volentieri s'appiglia, disposto »; e « disposto » è poi corretto in « disposta » (cfr. nota 8).

lilei non meno le correzzioni che le lodi, non meno le contradizzioni che gli assensi, saranno sempre care; anzi tanto più quelle che questi, quanto quelle nuova scienza possono arrecargli, e questi la già guadagnata solamente confermargli. Vivi felice.

---

ed agitati; dico la solidità, l'incorruttibil perpetuità de' celesti corpi, la trasparenza, opacità, figura e numero delle stelle, la luce, sui ricetti, produzzioni, reflessi, impidimenti e simili, e, quel che più, il posto ed ordine de' corpi in questo grand'universo: sentano da una parte far la Luna trasparente, dall'altra pezzata o di varii e misti licori e colori, dall'altra cercarsi l'origine del linceo telescopio, e distinguerlo o pur confonderlo con gli altri occhiali, de' quali pur altrove si 10 cerchi il principio; questioni, o dotte, o erudite, o dilettevoli: e se nè anco questo gusto gli porgono, ne restino pure a lor voglia privi. E tu, lettore, virtuosamente esercitati per il solo vero, stimando per quello gli altrui esercizii e fatiche. Sta' sano.

GALILEO GALILEI LINCEO FILOSOFO E MATEMATICO DEL SE R.mo GRAN DVCA DI TOSCA

IN

GALILEUM GALILEUM

LYNCEUM.

LUCAE VALERII

LYNCEI,

MATHEMATICAE ET CIVILIS PHILOSOPHIAE IN ALMAE URBIS GYMNASIO PROFESSORIS.

DUM radio, GALILAEE, tuo coelum omne retectum
Spectat, et insolito murmure Terra fremit,
Quae contra tempus solido non aere resistit,
10 Aeterna in fragili stat tibi fama vitro.

IOANNIS FABRI

LYNCEI,

BAMBERGENSIS,

SIMPLICIARII PONTIFICII, AC BOTANICAM IN URBE PUBLICE PROFITENTIS.

NON tibi Daedaleis opus est, GALILAEE, volanti
Ad Solem pennis; Sole tepente cadunt.
Nec Ganymedaea veheris super astra volucri;
Imbelles pueros haec modo portat avis.
Ast tibi, ceu LYNCI, penetrent quae moenia coeli,
20 Lumina praeclarum contulit ingenium,
Queis nova demonstras tu sydera PRIMUS Olympo,
Atque subesse novas Sole doces MACULAS.

DI

FRANCESCO STELLUTI

LINCEO.

Son, GALILEO, tuoi pregi or sì possenti,
Che da la face del notturno orrore
Spuntan, per seggio di tua gloria, fuore
Ben cento Olimpi ad onorarti intenti.
E qualor co' tuoi vetri industre il tenti,
S'inchinan l'alte spere a tuo favore;
E per far vie più chiaro il tuo valore, 10
Nascon a mille a mille orbi lucenti.
L'apportator del giorno anch'ei comparte
Prodigo il lume a te, ch'il fura intanto
Del suo bel volto a la più chiara parte.
Così di macchie asperso il puro manto
Tu primier ce l'additi; e con tal arte
Fregi d'immortal luce il tuo gran vanto.

PRIMA LETTERA

DEL SIG. MARCO VELSERI AL SIG. GALILEO GALILEI

DELLE NOVITÀ SOLARI.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Signore,

Virtus, recludens immeritis mori
Coelum, negata tentat ire via.

Già gli umani intelletti da dovero fanno forza al cielo, e i più gagliardi se 'l vanno acquistando. V. S. è stato il primo alla scalata, e ne ha riportato la corona murale. Ora le vanno dietro altri, con tanto maggior coraggio, quanto più cono-
10 scono che sarebbe viltà espressa non secondar sì felice ed onorata impresa, poi che lei ha rotto il ghiaccio una volta. Veda ciò che si è arrischiato questo mio amico; e se a lei non riuscirà cosa totalmente nuova, come credo, spero però che le sarà di gusto, vedendo che ancora da questa banda de' monti non manca chi vada dietro alle sue pedate. La mi faccia grazia, in proposito di queste macchie solari, di dirmene liberamente il suo parere, se la giudica tali materie stelle o altro, dove crede siano situate, e qual sia il lor moto. Bacio a V. S. le mani con annunzio di felice capo d'anno, e la prego che, uscendo le sue osservazioni nuove, non lasci di farmene parte.

Intende d'Apello, le cui prime lettere con questa le manda.

Di Augusta, a' 6 di Gennaio 1612.

20 Di V. S. molto Illustre ed Eccellentissima

Servitore affezzionatissimo
MARCO VELSERI.

1-3. Manca in A e B. In B si legge sul margine, di pugno di GALILEO: *lettera prima, da porsi innanzi alla prima mia.* — 4. *Signor Osservandissimo,* A — 5-8. *Regnum Coelorum vim patitur et violenti rapiunt illud. V. S. è stato il primo,* A, B [1] — 11. *Veda a che,* corretto (cancellando *a*, o sostituendo interlinearmente *a ciò*) in *Veda a ciò che,* B; *Veda a ciò che,* s — 14-16. *La mi faccia grazia ... moto* manca in A, che dopo *pedate* continua: *Le bacio le mani* ecc. — 17. *di anno,* s — 18. *nove,* s —

[1] Intorno alla mutazione introdotta nella stampa, vedi le lettere di FEDERICO CESI a GALILEO dei 17 e 24 novembre 1612, e quella del VELSER a GIOVANNI FABER dei 15 febbraio 1613.

PRIMA LETTERA

DEL SIG. GALILEO GALILEI AL SIG. MARCO VELSERI

CIRCA LE MACCHIE SOLARI,

IN RISPOSTA DELLA PRECEDENTE.

Illustrissimo Sig. e Padron Colendissimo,

Alla cortese lettera di V. S. Illustrissima, scrittami tre mesi fa, rendo tarda risposta, essendo stato quasi necessitato a usare tanto silenzio da varii accidenti, ed in particolare da una lunga indisposizione, o, per meglio dire, da lunghe e molte indisposizioni; le quali, vietandomi tutti gli altri esercizii ed occupazioni, mi toglievano principalmente di potere scrivere, sì come anco in gran parte me lo levano al presente, pure non tanto rigidamente, che io non possa almeno rispondere ad alcuna delle lettere de gli amici e padroni, delle quali mi ritrovo non picciol numero, che tutte aspettano risposta. Ho anco taciuto su la speranza di potere dar qualche satisfazione alla domanda di V. S. intorno alle macchie solari, sopra il quale argomento ella mi ha mandato quei brevi discorsi del finto Apelle; ma la difficoltà della materia e 'l non avere io potuto far molte osservazioni continuate mi hanno tenuto e tengono ancora sospeso ed irresoluto: ed a me conviene andare tanto più cauto e circospetto, nel pronunziare novità alcuna, che a molti altri, quanto che le cose osservate di nuovo e lontane da i comuni e popolari pareri, le quali, come ben sa V.S., sono state tumultuosamente negate ed impugnate, mi mettono in necessità di dovere ascondere e tacere qual si voglia nuovo concetto,

1-4. Manca in A e B. In B si legge sul margine, di pugno di GALILEO: *Copia di una lettera all'Illustrissimo Sig. Marco Welsero, in Augusta.* — 10. *essercizii*, s — 10-11. *principalmente il potere*, A, B — 13. *padroni principali, delle*, A — 20. *circonspetto*, s —

sin che io non ne abbia dimostrazione più che certa e palpabile; perchè da gl'inimici delle novità, il numero de i quali è infinito, ogni errore, ancor che veniale, mi sarebbe ascritto a fallo capitalissimo, già che è invalso l'uso che meglio sia errar con l'universale, che esser singolare nel rettamente discorrere. Aggiugnesi che io mi contento più presto di esser l'ultimo a produrre qualche concetto vero, che prevenir gli altri per dover poi disdirmi nelle cose con maggior fretta e con minor considerazione profferite. Questi rispetti mi hanno reso lento in risponder alle domande di V. S. Illustrissima, 10 e tuttavia mi fanno timido in produrre altro che qualche proposizion negativa, parendomi di saper più tosto quello che le macchie solari non sono, che quello che elleno veramente siano, ed essendomi molto più difficile il trovar il vero, che 'l convincere il falso. Ma per satisfare almeno in parte al desiderio di V. S., anderò considerando quelle cose che mi paiono degne di esser avvertite nelle tre lettere del finto Apelle, già che ella così comanda, e che in quelle si contiene ciò che sin qui è stato immaginato per definire circa l'essenza il luogo ed il movimento di esse macchie.

Le macchie sono reali.

E prima, che esse siano cose reali, e non semplici apparenze o 20 illusioni dell'occhio o de i cristalli, non ha dubbio alcuno, come ben dimostra l'amico di V. S. nella prima lettera; ed io le ho osservate da 18 mesi in qua, avendole fatte vedere a diversi miei intrinseci, e pur l'anno passato, appunto in questi tempi, le feci osservare in Roma a molti prelati ed altri signori. È vero ancora, che non restano fisse nel corpo solare, ma appariscono muoversi in relazion di esso, ed anco di movimenti regolati, come il medesimo autore ha notato nella medesima lettera. È ben vero che a me pare che il moto sia verso le parti contrarie a quelle che l'Apelle asserisce, cioè da occidente verso oriente, declinando da mezzogiorno in settentrione, 30 e non da oriente verso occidente e da borea verso mezzogiorno; il che anco nell'osservazioni descritte da lui medesimo, le quali in questo confrontano con le mie e con quante io ne ho vedute di altri, assai chiaramente si scorge: dove si veggon le macchie osservate nel tramontar del Sole mutarsi di sera in sera, descendendo dalle parti superiori del Sole verso le inferiori; e quelle della mattina ascendendo dalle inferiori verso le superiori, scoprendosi nel primo apparire nelle

Movimento delle macchie.

19. *che esse veramente siano,* A — 26. *movimenti regolari,* s — 31. *medemo,* s —

parti più australi del corpo solare, ed occultandosi o separandosi da quello nelle parti più boreali, descrivendo in somma nella faccia del Sole linee per quel verso appunto che fariano Venere o Mercurio, quando nel passar sotto 'l Sole s' interponessero tra quello e l'occhio nostro. Il movimento, dunque, delle macchie rispetto al Sole appar simile a quello di Venere e di Mercurio e de gli altri pianeti ancora intorno al medesimo Sole, il qual moto è da ponente a levante, e per l' obliquità dell'orizonte ci sembra declinare da mezzogiorno in settentrione. Se Apelle non supponesse che le macchie girassero intorno al Sole, ma che solamente gli passassero sotto, è vero che il moto loro doveria chiamarsi da levante a ponente; ma supponendo che quelle gli descrivino intorno cerchii, e che ora gli siano superiori ora inferiori, tali revoluzioni devono chiamarsi fatte da occidente verso oriente, perchè per tal verso si muovono quando sono nella parte superiore de i loro cerchi. 10

Stabilito che ha l'autore, che le macchie vedute non sono illusioni dell'occhiale o difetti dell'occhio, cerca di determinare in universale qualche cosa circa il luogo loro, mostrando che non sono nè in aria nè nel corpo solare. Quanto al primo, la mancanza di parallasse no-

1. *occultandosi e separandosi*, B, s — 3. *Venere e Mercurio*, A — 17. *diffetti*, s — 19. *solare stesso. Quanto*, A. Dopo *nè nel corpo solare stesso* si legge nel cod. A, cancellato, quanto appresso: *E quanto al primo, se l'aria non si estende a maggior altezza intorno al globo terrestre di quello che comunemente sin qui si è creduto, non è dubbio alcuno che tali macchie siano fuori dell'aria, come la mancanza di paralasse notabile par che convinca; ma il punto sta se l'aria e gli altri corpi integranti l'universo sono, nella sustanza, nella grandezza, nel numero e nell'ordine, quali e quanti comunemente stima la popolar filosofia. Intorno alle quali posizioni io ho grandissimi dubbii: e parmi di veder tal maniera di filosofare per molte ragioni e sensate esperienze or mai in guisa titubante, che vano resti ogni sforzo che venga fatto da i suoi fautori e mantenitori per accomodar più la natura e 'l mondo alla peripatetica dottrina; ma che sia forza di finalmente adattare la filosofia al mondo ed alla natura, e ciò con assai minor offesa di Aristotile, suo principe, il quale se a questi secoli fosse vivo, cangerebbe molte sue opinioni, come quello che conoscerebbe esser assai più lodevol consiglio il mutare una falsa credenza in una vera, che l'introdurne cent' altre impossibili e false per ostinatamente mantenerne una erronea. Ma gl' ingegni vulgari timidi e servili, che altrettanto confidano, e bene spesso senza saper perchè, sopra l'autorità d'un altro, quanto vilmente diffidan del proprio discorso, pensano potersi di quella fare scudo, nè più oltre credon che si estenda l'obligo loro, che a interpretare, essendo uomini, i detti di un altr' uomo, rivolgendo notte e giorno gli occhi intorno ad un mondo dipinto sopra certe carte, senza mai sollevargli a quello vero e reale, che, fabbricato dalle proprie mani di Dio, ci sta, per nostro insegnamento, sempre aperto innanzi. Non intendo però di connumerar l'Apelle tra questi: [e] già l'esser egli matematico, e curioso e diligente osservato[re d]elle cose nuove e celesti, lo [s]epara da i filosofi popolari. Ma tornando al nostro proposito, dico parermi....* Dopo *parermi* il foglio, per uno spazio di circa otto linee, è coperto da un cartellino, sul quale è scritto il tratto da « Quanto al primo » (lin. 19) a « perchè il » (pag. 97, lin. 4). Questo cartellino copre altresì quelle lettere del brano ora riferito, che abbiamo racchiuse tra parentesi quadre. — 19. *paralasse*, A, B —

tabile mostra di concluder necessariamente, le macchie non esser nell'aria, cioè vicine alla Terra, dentro a quello spazio che comunemente si assegna all'elemento dell'aria. Ma che le non possin esser nel corpo solare, non mi par con intera necessità dimostrato; perchè il dire, come egli mette nella prima ragione, non esser credibile che nel corpo solare siano macchie oscure, essendo egli lucidissimo, non conclude: perchè in tanto doviamo noi dargli titolo di purissimo e lucidissimo, in quanto non sono in lui state vedute tenebre o impurità alcuna; ma quando ci si mostrasse in parte impuro e macchiato, perchè non dove-
10 remmo noi chiamarlo e macolato e non puro? I nomi e gli attributi si devono accomodare all'essenza delle cose, e non l'essenza a i nomi; perchè prima furon le cose, e poi i nomi. La seconda ragione concluderebbe necessariamente, quando tali macchie fussero permanenti ed immutabili; ma di questa parlerò più di sotto.

Quello che in questo luogo vien detto da Apelle, cioè che le macchie apparenti nel Sole siano molto più negre di quelle che mai si siano vedute nella Luna, credo che assolutamente sia falso; anzi stimo che le macchie vedute nel Sole siano non solamente meno oscure delle macchie tenebrose che nella Luna si scorgono, ma che le siano non
20 meno lucide delle più luminose parti della Luna, quand' anche il Sole più direttamente l'illustra: e la ragione che a ciò creder m'induce, è tale. Venere nel suo esorto vespertino, ancor che ella sia di così gran splendor ripiena, non si scorge se non poi che è per molti gradi lontana dal Sole, e massime se amendue saranno elevati dall' orizonte; e ciò avviene per esser le parti dell' etere, circonfuse intorno al Sole, non meno risplendenti dell' istessa Venere: dal che si può arguire, che se noi potessimo por la Luna accanto al Sole, splendida dell' istessa luce che ella ha nel plenilunio, ella veramente resterebbe invisibile, come quella che verria collocata in un campo non meno splendente e chiaro della sua
30 propria faccia. Ora pongasi mente, quando col telescopio, cioè con l'occhiale, rimiriamo il lucidissimo disco solare, quanto e quanto egli ci appar più splendido del campo che lo circonda; ed, in oltre, paragoniamo la negrezza delle macchie solari sì con la luce dell' istesso Sole come con l'oscurità dell' ambiente contiguo: e troveremo, per l'uno e per l'altro paragone, non esser le macchie del Sole più oscure del campo

Le macchie sono non men lucide che le luminose parti della Luna.

9-10. *doveremo*, s — 15. *Quello che vien da Apelle in questo luogo detto*, B, s — 19 20. *siano più lucide*, A, B; in B *più* è corretto, di mano di GALILEO, in *non meno*. —

circonfuso. Se dunque l'oscurità delle macchie solari non è maggior di quella del campo che circonda il medesimo Sole, e se, di più, lo splendor della Luna resterebbe impercettibile nella chiarezza del medesimo ambiente, adunque per necessaria consequenza si conclude, le macchie solari non esser punto men chiare delle parti più splendide della Luna, ben che, situate nel fulgidissimo campo del disco solare, ci si mostrino tenebrose e nere: e se esse non cedono di chiarezza alle più luminose parti della Luna, quali saranno elleno in comparazione delle più oscure macchie di essa Luna? e massime se noi volessimo intender delle macchie tenebrose cagionate dalle proiezzioni dell'ombre delle mon- 10 tuosità lunari, le quali in comparazione delle parti illuminate non sono manco nere che l'inchiostro rispetto a questa carta. E questo voglio che sia detto non tanto per contradire ad Apelle, quanto per mostrare come non è necessario por la materia di esse macchie molto opaca e densa, quale si deve ragionevolmente stimare che sia quella della Luna e de gli altri pianeti; ma una densità ed opacità simile a quella di una nugola è bastante, nell'interporsi tra 'l Sole e noi, a far una tale oscurità e negrezza.

Materia delle macchie non molto densa.

Quanto poi a quello che l'Apelle in questo luogo accenna e che più diffusamente tratta nella seconda epistola, cioè di poter con quella 20 strada venir in certezza se Venere e Mercurio faccino le loro revoluzioni sotto o pur intorno al Sole, io mi sono alquanto maravigliato che non gli sia pervenuto all'orecchie, o, se pur gli è pervenuto, che ei non abbia fatto capitale del mezzo esquisitissimo, sensato e che frequentemente potrà usarsi, scoperto da me quasi due anni sono, e communicato a tanti che ormai è fatto notorio: e questo è, che Venere va mutando le figure nell'istesso modo che la Luna; ed in questi tempi potrà Apelle osservarla col telescopio, e la vedrà di figura perfetta circolare e molto piccola, se bene assai minore si vedeva nel suo esorto vespertino; potrà poi seguitare di osservarla, e la vedrà, intorno alla 30 sua massima digressione, in figura di mezzo cerchio; dalla qual figura ella passerà alla forma falcata, assottigliandosi pian piano secondo che ella si anderà avvicinando al Sole; intorno alla cui congiunzione si

Venere cornuta, osservata dall'Autore, è di differenti grandezze.

1. *circunfuso*, A. Dopo *circunfuso* nel cod. A si legge, cancellato, quanto appresso: *sì come oltre a questo ci si fa manifesto poi che le medesime macchie, uscite che sono fuori dell'incontro del Sole, restano invisibili; il che non avverrebbe se elle fussero del medesimo ambiente più tenebrose.* — 12. *inchiostro in rispetto*, A — 20-21. *con questa strada*, A, B — 32. *assotigliandosi*, s —

vedrà così sottile come la Luna di due o tre giorni, e la grandezza del suo visibil cerchio sarà in guisa accresciuta, che ben si conoscerà l'apparente suo diametro nell'esorto vespertino esser meno che la sesta parte di quello che si mostrerà nell'occultazione vespertina o esorto mattutino, ed in consequenza il suo disco apparir quasi 40 volte maggiore in questa positura che in quella: le quali cose non lascieranno luogo ad alcuno di dubitare qual sia la revoluzione di Venere, ma con assoluta necessità conchiuderanno, conforme alle posizioni de i Pitagorici e del Copernico, il suo rivolgimento esser intorno al Sole, 10 intorno al quale, come centro delle lor revoluzioni, si raggirano tutti gli altri pianeti. Non occorre, dunque, aspettar congiunzioni corporali per accertarsi di così manifesta conclusione, nè produr ragioni soggette a qualche risposta, ben che debole, per guadagnarsi l'assenso di quelli la cui filosofia viene stranamente perturbata da questa nuova costituzion dell'universo; perchè loro, quand'altro non gli stringesse, diranno che Venere o risplenda per sè stessa, o sia di sustanza penetrabile da i raggi solari, sì che ella venga illustrata non solamente secondo la superficie, ma secondo tutta la profondità ancora; e tanto più animosamente potranno farsi scudo di questa risposta, 20 quanto non sono mancati filosofi e matematici che hanno creduto così (e questo sia detto con pace d'Apelle, che scrive altramente), ed al Copernico medesimo convien ammettere come possibile, anzi pur come necessaria, una delle dette posizioni, non avendo egli potuto render ragione in qual guisa Venere, quando è sotto 'l Sole, non si mostri cornicolata: e veramente altro non poteva dirsi avanti che il telescopio venisse a farci vedere come ella è veramente per sè stessa

3. *essorto*, s — 4-5. *nell'occultazione, ed in consequenza*, A, B. Nel cod. A GALILEO aggiunse sul margine: *mattutina o esorto vespertino;* poi cancellò queste parole, e corresse: *vespertina o esorto mattutino* [1]. — 9. *revolgimento*, s — 12-13. *sogette*, s — 15. *constituzion*, B, s —

[1] Quest'aggiunta, e nella forma in cui era sfuggita dapprima dalla penna di GALILEO, «mattutina o esorto vespertino», fu inviata da GALILEO a FEDERICO CESI nella lettera dei 4 novembre 1612; e ad essa si riferisce pure il seguente appunto, che si legge, di mano del Nostro, sul margine della carta sulla quale incomincia l'autografo della terza lettera sulle macchie solari (Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 26 r.): «Ricordo. Scrivere al Sig. Marchese che nella prima Lettera, circa 20 versi dopo il principio del ragionamento di ♀, aggiunga alle parole *di quello che si mostra nell'occultazione* «*mattutina o esorto vespertino*», *ed in consequenza il suo disco* etc.». Nell'edizione originale dell'*Istoria e Dimostrazioni* leggiamo pure *mattutina o esorto vespertino;* ma l'*Erratacorrige* avverte di emendare *vespertina o esorto mattutino:* e all'errore occorso in questo passo accenna FEDERICO CESI nella lettera a GALILEO dei 28 dicembre 1612.

tenebrosa come la Luna, e che come quella va mutando figure. Ma io[1], oltre a ciò, posso muover gran dubbio nell'inquisizione d'Apelle, mentre egli, nella congiunzione presa da lui, cerca di veder Venere nel disco del Sole, supponendo che veder vi si dovrebbe in guisa d'una macchia assai maggiore d'alcuna delle vedute, essendo il suo visibil diametro minuti tre, ed in consequenza la sua superficie più di una delle centotrenta parti di quella del Sole: ma ciò, con sua pace, non è vero, ed il visibil diametro di Venere non era allora nè anco la sesta parte di un minuto, e la sua superficie era minore di una delle quarantamila parti della superficie del Sole, sì come io so per sensata esperienza ed a suo tempo farò manifesto ad ogn'uno. Vegga dunque V. S. gran campo che si lascerebbe a coloro che volessero pur con Tolomeo ritener Venere sotto il Sole, i quali potrebbon dire che in vano si cercasse di veder un sì picciol neo nell'immensa e lucidissima faccia di quello. E finalmente aggiungo, che tale esperienza non convincerà necessariamente quelli che negassero la revoluzione di Venere intorno al Sole, perchè potrebbon sempre ritirarsi a dire che ella fosse superior al Sole, fortificandosi appresso con l'autorità di Aristotele che tale la stimò. Non basta, dunque, che Apelle mostri che Venere nelle corporali congiunzioni mattutine non passa sotto 'l Sole, se egli non mostrasse ancora come nelle congiunzioni vespertine ella gli passasse sotto: ma tali congiunzioni vespertine, che siano però corporali, si fanno rarissime volte, ed a noi non succederà il poterne vedere: adunque l'argomento d'Apelle è manchevole per concluder il suo intento.

Venere picciolissima rispetto al Sole.

10

20

Vengo ora alla terza lettera, nella quale Apelle più risolutamente determina del luogo, del movimento e della sustanza di queste macchie, concludendo che siano stelle, le quali, poco lontane dal corpo solare, intorno se gli vadino volgendo alla guisa di Mercurio e di Venere.

30

Per determinar del luogo comincia a dimostrar, quelle non esser

7. *di quelle del*, B, s — 10. *quaranta mila*, B, s — 13. *Tolommeo*, A, B — 18. *che lei fosse*, A, B, s; nell'*Erratacorrige* della stampa *lei* è corretto in *ella*. — 21. *sotto il disco solare, se*, A — 24. *arg.°*, A; *argumento*, B — 26. *resolutamente*, A —

[1] Da « Ma io » a « il suo intento » (lin. 25) nel cod. A è sostituito, in margine, al seguente tratto, che è cancellato: « Non resti, dunque, Apelle tanto ascosto dietro alla tavola, ch'ei non vegga quelli che vanno innanzi ed in dietro ».

nell' istesso corpo del Sole, il quale col rivolgersi in sè stesso ce le rappresenti mobili; perchè, passando il veduto emisfero in giorni quindici, doveriano ogni mese ritornar l' istesse, il che non succede.

L' argomento sarebbe concludente, tuttavolta che prima constasse che tali macchie fussero permanenti, cioè che non si producessero di nuovo, ed anco si cancellassero e svanissero; ma chi dirà che altre si fanno ed altre si disfanno, potrà anco sostenere che il Sole, rivolgendosi in sè stesso, le porti seco senza necessità di rimostrarci mai le medesime, o nel medesimo ordine disposte, o delle medesime
10 forme figurate. Ora, il provar che elle sian permanenti, l' ho per cosa difficile, anzi impossibile ed a cui il senso repugni; ed il medesimo Apelle ne averà vedute alcune mostrarsi, nel primo apparir, lontane dalla circonferenza del Sole, ed altre svanire e perdersi prima che finischino di traversare il Sole, perchè io ancora di tali ne ho osservate molte. Non però affermo o nego che le siano nel Sole, ma solamente dico non esser a sufficienza stato dimostrato che le non vi siino.

Macchie non permanenti.

Nel resto poi, che l' autore soggiugne per dimostrare che le non sono in aria o in alcun de gli orbi inferiori al Sole, mi par di scorgervi qualche confusione, ed in un certo modo incostanza, ripi-
20 gliand' ei, pur come vero, l' antico e comune sistema di Tolomeo, della cui falsità ei medesimo poco avanti ha mostrato di essersi accorto, mentre che ha concluso che Venere non ha altramente la sua sfera inferiore al Sole, ma che intorno a quello si raggira, essendo ora di sopra ed ora di sotto, ed affermato l' istesso di Mercurio, le cui digressioni, essendo assai minori di quelle di Venere, necessitano a porlo più propinquo al Sole; tuttavia in questo luogo, quasi rifiutando quella che egli ha poco fa creduta, e che in effetto è, verissima costituzione, introduce la falsa, facendo alla Luna succeder Mercurio, ed a lui Venere. Volsi scusar questo poco di contradizione
30 con dir che egli non avesse fatto stima di nominar, dopo la Luna, prima Mercurio che Venere, o questa che quello, come che poco importasse il registrargli preposteramente in parole, pur che in fatto si ritenessero nella vera disposizione: ma il vedergli poi provar per via della parallasse che le macchie solari non sono nella sfera di Mer-

9-10. *o delle medesime forme figurate* manca in A; in B è aggiunto in margine, di mano di Galileo. — 14. *traversare il disco solare, perchè,* A — 15. *molte. Io non,* A, B — 19. *inconstanza,* B, s — 28. *constituzione,* B, s — 34. *paralasse,* A, B —

curio, e soggiugner che tal mezzo non sarebbe per avventura efficace in Venere per la piccolezza della parallasse simile a quella del Sole, rende nulla la mia scusa, perchè Venere averà delle parallassi maggiori assai che quelle di Mercurio e del Sole.

Parmi per tanto di scorgere che Apelle, come d'ingegno libero e non servile, e capacissimo delle vere dottrine, cominci, mosso dalla forza di tante novità, a dar orecchio ed assenso alla vera e buona filosofia, e massime in questa parte che concerne alla costituzione dell'universo, ma che non possa ancora staccarsi totalmente dalle già impresse fantasie, alle quali torna pur talora l'intelletto abituato dal lungo uso 10 a prestar l'assenso: il che si scorge altresì, pur in questo medesimo luogo, mentre egli cerca di dimostrare che le macchie non sono in alcun de gli orbi della Luna di Venere o di Mercurio, dove ei va ritenendo come veri e reali e realmente tra loro distinti e mobili quelli eccentrici totalmente o in parte, quei deferenti, equanti, epicicli etc., posti da i puri astronomi per facilitar i lor calcoli, ma non già da ritenersi per tali da gli astronomi filosofi, li quali, oltre alla cura del salvar in qualunque modo l'apparenze, cercano d'investigare, come problema massimo ed ammirando, la vera costituzione dell'universo, poi che tal costituzione è, ed è in un modo solo, vero, reale ed im- 20 possibile ad esser altramente, e per la sua grandezza e nobiltà degno d'esser anteposto ad ogn'altra scibil questione da gl'ingegni specolativi. Io non nego già i movimenti circolari intorno alla Terra e sopra altro centro che quello di lei, nè tanpoco gli altri moti circolari separati totalmente dalla Terra, cioè che non la circondano e riserrano dentro i cerchi loro; perchè Marte, Giove e Saturno, con i loro appressamenti e discostamenti, mi accertano di quelli, e Venere e Mercurio e più i quattro pianeti Medicei mi fanno toccar con mano questi, e per consequenza son sicurissimo che ci sono moti circolari che descrivono cerchi eccentrici ed epicicli: ma che per descriverli 30 tali la natura si serva realmente di quella faragine di sfere ed orbi figurati da gli astronomi, ciò reputo io così poco necessario a credersi, quanto accomodato all'agevolezza de' computi astronomici; e sono d'un parer medio tra quegli astronomi li quali ammettono non solo i movimenti eccentrici delle stelle, ma gli orbi e le sfere ancora

Moti circolari che descrivono eccentrici ed epicicli.

Natura non si serve delli orbi.

1. *aventura*, s — 2. *paralasse*, A, B — 3. *paralassi*, A, B — 8. *constituzione*, B, s — 19, 20. *constituzione*, s — 24. *tan poco*, A, B — 33. *accommodato*, s —

eccentriche, le quali le conduchino, e quei filosofi che parimente negano e gli orbi e i movimenti ancora intorno ad altro centro che quello della Terra. Però, mentre si tratta d'investigar il luogo delle macchie solari, avrei desiderato che Apelle non l'avesse scacciate da un luogo reale che si trova tra gl'immensi spazii ne i quali si raggirano i piccioli corpicelli della Luna di Venere e di Mercurio, scacciate, dico, in virtù d'una immaginaria supposizione, che tali spazii sieno interamente occupati da orbi eccentrici epicicli e deferenti, disposti, anzi necessitati, a portar con loro ogn'altro corpo che in
10 essi venisse situato, sì ch'ei non potesse per sè stesso vagare verso niun'altra banda, se non dove con troppo dura catena il ciel ambiente gli rapisse: e tanto meno vorrei questo, quanto io veggo il medesimo Apelle a canto a canto conceder questo stesso che prima avea negato. Avea detto che le macchie non possono essere in alcuno de gli orbi della Luna di Venere o di Mercurio, perchè se in quelli fossero, seguiterebbono il movimento loro; suppone, dunque, che elleno movimento alcuno proprio aver non vi potessero: concludendo poi che le siano nell'orbe del Sole, ammette che le vi si muovino con revoluzioni proprie, sì che le siano potenti a vagar per
20 la solare sfera: ma se mi sarà conceduto che le possino muoversi per il cielo del Sole, non doverà essermi negato che le possino similmente discorrer per quel di Venere; e se mi vien conceduto il muoversi un poco ed il non ubbidire interamente al rapimento della sfera continente, io non averò per inconveniente il muoversi molto e 'l non ubbidir punto.

Io non voglio passar un altro poco di scrupolo che mi nasce sopra questo medesimo luogo, nel chiuder che fa Apelle la sua ultima illazione: dove par ch'ei determini che le macchie siano finalmente nel ciel del Sole (ed è ben necessario il porvele, poi che, per suo parere, le si raggirano intorno ad esso, ed in cerchi molto angusti); sog-
30 giugne poi, quelle non poter essere nell'eccentrico del Sole, nè negli

10. *venissi*, s — 22. *conceduto di muoversi*, s — 26. *fa l'autore la*, A, B — pag. 103, lin. 27 — pag. 104, lin. 4. Nella prima stesura del tratto da « dove par » fino alla lin. 4 della pag. 104, mancava, come dall'autografo appare, il brano (*ed è ben ... angusti*); inoltre, dopo *fosse* (pag. 104, lin. 1) seguitava: *e però esser necessario che si muovino di movimenti proprii intorno al corpo solare. E veramente, come le si muovono intorno al Sole, è necessario porle nel ciel del Sole; e se questo è, io non so intendere come l'autor non voglia che le siano in orbe alcuno del medesimo cielo.* Galileo cancellò poi questo brano, sostituendovi *Or qui ... composta* (pag. 104, lin. 1-4), e aggiunse in margine il tratto (*ed è ben ... angusti*). — 29. *intorno al Sole ed*, A, B; in B *al Sole* è corretto, di mano di Galileo, in *ad esso*. —

eccentrici *secundum quid,* nè in altro orbe, se altro ve ne fosse. Or qui non posso intendere, in qual modo le possino essere nel cielo del Sole ed intorno al corpo solare raggirarsi, senza esser in alcun de gli orbi de' quali la sfera del Sole vien composta.

Li tre argomenti che Apelle pone appresso per necessariamente convincenti, le macchie muoversi circolarmente intorno al Sole, par che abbino ben assai del probabile; non però mancano di qualche ragione di dubitare. Quanto al primo, lo scemar la larghezza delle macchie vicino al lembo del Sole darebbe segno che le fussero stelle, che girandosi in cerchi poco più ampli del corpo solare, cominciassero a mostrar la parte illustrata alla guisa della Luna o di Venere, onde la parte tenebrosa venisse a diminuirsi. Se non che ad alcuni che diligentemente hanno osservato, pare che la diminuzione delle tenebre si faccia al contrario di quello che bisognerebbe, cioè non nella parte che risguarda verso il centro del Sole, ma nell'aversa; ed a me non appare altro, se non che le si assottigliano [1]. Quanto al secondo, il dividersi quella, che vicino alla circonferenza pareva una macchia sola, in molte, ha questa difficoltà, che anco nelle parti di mezzo si scorgono grandissime mutazioni d'accrescimento, di diminuzione, di accoppiamento e di separazione tra esse macchie; ed io porrò appresso alcune mutazioni osservate da me. La differenza poi che si scorge tra la velocità del moto loro circa le parti medie e la tardità nell' estreme, presa per il terzo argomento, essendo, come pare, molto notabile, parrebbe che arguisse più presto, quelle dover esser nell' istesso corpo solare e muoversi al movimento di quello in sè stesso, che il raggirarsegli intorno in altri cerchi; perchè simil differenza di velocità resterebbe quasi impercettibile al semplice senso, ogni volta che tali cerchi per qualche notabile spazio, ben che non molto grande, si allargassero dalla superficie del Sole, come nella medesima figura posta da Apelle si comprende. E qui par [2] che nasca in lui un poco di contradizzione a sè stesso: perchè in questo luogo

Le macchie vicino al lembo del Sole si assottigliano.

15. *avversa,* B, s — 16. *assottiglino,* B, s — 20. *accopiamento,* s — 30-31. *nasca nell' autore,* A, B —

[1] Le parole « ed a me ... assottigliano » sono aggiunte nel cod. A in margine, e nel cod. B tra le linee e d'altra mano da quella che ha esemplato il resto della Lettera.

[2] Il tratto da « E qui par » a « ritornate a comparire in due mesi » (pag. 105, lin. 11), si legge, così nel cod. A come nel cod. B, su di un cartellino incollato sul margine dei respettivi fogli: nel cod. A è di mano di GALILEO, nel cod. B di mano

è necessario porre i cerchi delle conversioni delle macchie vicinissimi al globo solare; altramente l'accrescimento della velocità del moto, e la separazione ed allontanamento delle macchie verso il mezzo del disco, le quali presso alla circonferenza mostravano di toccarsi, resterebbono nulli: all'incontro, dall'argomento col quale ei poco di sopra provò le macchie non esser contigue al Sole, bisogna che necessariamente ei concludesse, i detti cerchi esser dal medesimo assai lontani; poi che solamente la quinta parte al più della lor circonferenza poteva restar interposta tra 'l disco solare e l'occhio nostro,
10 già che, traversando le macchie l'emisfero veduto in 15 giorni, non erano ancora ritornate a comparire in due mesi. Bisogna, dunque, diligentemente osservare con qual proporzione vada crescendo, e poi diminuendo, la detta velocità dal primo apparir di qualche macchia all'ultimo ascondersi; perchè da tal proporzione si potrà poi arguire, se il movimento suo è fatto nella superficie stessa del corpo solare, o pure in qualche cerchio da quella separato, posto però che tal mutazione di macchie dependa da semplice movimento circolare.

Restaci da considerar quello che Apelle determina circa l'essenza e sustanza di esse macchie: ch'è in somma, che le non siano nè nu-
20 gole nè comete, ma stelle che vadino raggirandosi intorno al Sole. Circa a cotal determinazione, io confesso a V. S. non aver sin ora tanto di resoluto appresso di me, ch'io m'assicuri di stabilire ed affermare conclusione alcuna come certa; essendo molto ben sicuro, la sustanza delle macchie poter essere mille cose incognite ed inopinabili a noi,

Sustanza delle macchie può essere a noi incognita ed inopinabile.

4. *disco, che presso,* A — 5. *nulle,* B, s — 18. *considerar questo che,* s — 22. *che io mi assicurassi di,* A, B —

di copista, diversa da quella che ha esemplato il resto della Lettera (cfr. pag. 104, nota 1). Sul *verso* del cartellino che contiene nel cod. A quest'aggiunta si legge, pur di mano di GALILEO: «... no vicinissimi al corpo solare, ed anco assai lontani: vicinissimi, per poter render ragione dell'accrescimento notabile della velocità e degl'intervalli tra macchia e macchia verso il mezo del disco; e molto lontani, per poter assegnar causa dello star tanto tempo senza tornar a riscoprirsi sotto 'l Sole ». A questa medesima aggiunta si riferisce poi il seguente appunto, che GALILEO scrisse di suo pugno, e poi cancellò, sul margine di una delle carte (Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 13 *t.*) le quali contengono l'autografo della seconda Lettera: « aggiungasi nella prima Lettera una contradizione d'Apelle: il quale, per far diminuire gli spazii ed assottigliarsi le figure delle macchie etc., è costretto a porle vicinissime al ☉; ma poco avanti fu necessitato a porle assai lontane, quando osservò che le traversavano il ☉ in 15 giorni e che nello spazio di 2 mesi non erano ancora ritornate: adunque la parte del lor cerchio che s'interpone tra 'l Sole e noi non è più che la 5ª parte, nella quale non si possono far le mutazioni di figure, intervalli etc., conformi a che ne mostra l'esperienza ».

e gli accidenti che in esse scorgiamo, cioè la figura l'opacità ed il movimento, per esser comunissimi, o niuna o poca e molto general cognizione ci possono somministrare: onde io non crederei che di biasimo alcuno fosse degno quel filosofo, il qual confessasse di non sapere, e di non poter sapere, qual sia la materia delle macchie solari. Ma se noi vorremo, con una certa analogia alle materie nostre familiari e conosciute, proferir qualche cosa di quello che le sembrino di poter essere, io sarei veramente di parere in tutto contrario all'Apelle; perchè ad esse non mi par che si adatti condizione alcuna dell'essenziali che competono alle stelle, ed all'incontro non trovo in quelle condizione alcuna, che di simili non si vegghino nelle nostre nugole. Il che troveremo discorrendo in tal guisa.

Similitudine delle macchie solari e nostre nugole.

Le macchie solari si producono e si dissolvono in termini più e men brevi; si condensano alcune di loro e si distraggono grandemente da un giorno all'altro; si mutano di figure, delle quali le più sono irregolarissime, e dove più e dove meno oscure; ed essendo o nel corpo solare o molto a quello vicine, è necessario che siano moli vastissime; sono potenti, per la loro difforme opacità, ad impedir più e meno l'illuminazion del Sole; e se ne producono talora molte, tal volta poche, ed anco nessuna. Ora, moli vastissime ed immense, che in tempi brevi si produchino e si dissolvino, e che talora durino più lungo tempo e tal ora meno, che si distragghino e si condensino, che facilmente vadino mutandosi di figura, che siano in queste parti più dense ed opache, ed in quelle meno, altre non si trovano appresso di noi fuori che le nugole; anzi, che tutte l'altre materie sono lontanissime dalla somma di tali condizioni. E non è dubbio alcuno, che se la Terra fosse per sè stessa lucida, e che di fuori non li sopraggiugnesse l'illuminazione del Sole, a chi potesse da grandissima lontananza risguardarla, ella veramente farebbe simili apparenze: perchè, secondo che or questa ed or quella provincia fosse dalle nugole ingombrata, si mostrerebbe sparsa di macchie oscure, dalle quali, secondo la maggior o minor densità delle

2. Dopo *movimento* si legge in A, cancellato, quanto segue: (*e questo anco non interamente sicuro*). — 3. *sumministrare*, A, B. Dopo *sumministrare* si legge in A, cancellato, quanto segue: *della quale non mi par che si debba far grande stima; sì come quando, per esemplo, desiderando io di sapere qual sia la materia della Luna, mi vien detto che è una parte più densa del suo cielo.* — 11. *veggino*, B, s; in B è corretto di mano di GALILEO in *vegghino*. — 13. *in tempi più*, A — 21. *e si risolvino*, A, B; in B *risolvino* è corretto, forse di mano di GALILEO, in *dissolvino*. — 24-25. *anzi tutte*, A, B — 27. *sopragiungesse*, s —

lor parti, verrebbe più o meno impedito lo splendor terrestre; onde esse dove più e dove meno oscure apparirebbono; vedrebbonsene or molte, or poche, ora allargarsi, ora ristringersi; e se la Terra in sè stessa si rivolgesse, quelle ancora il suo moto seguirebbono; e per esser di non molta profondità rispetto all' ampiezza secondo la quale comunemente elle si distendono, quelle che nel mezzo dell' emisfero veduto apparirebbono molto larghe, venendo verso l' estremità parrebbono ristringersi: ed in somma accidente alcuno non credo che si scorgesse, che simile non si vegga nelle macchie solari. Ma per-
10 chè la Terra è oscura, e l'illuminazione viene dal lume esterno del Sole, se ora potesse da lontanissimo luogo esser veduta, non si vedrebbe assolutamente in lei negrezza o macchia alcuna cagionata dallo spargimento delle nugole, perchè queste ancora riceverebbono e refletterebbono il lume del Sole. Della mutazion poi di figura, della irregolarità e della dispari densità, prendane V. S. questi due essempli.

A B C

Osservazioni delle mutazioni di densità e figura delle macchie e sua irregolarità.

La macchia A, che il dì 5 d'Aprile passato, nel tramontar del Sole, si vedeva tenuissima e
20 poco oscura, il giorno seguente si vidde, pur nel tramontar del Sole, come la macchia B, cresciuta in scurità e mutata di figura, ed il giorno settimo fu simile alla figura C, e la positura loro fu sempre lontana dalla circonferenza del Sole.

D E

Il giorno 26 dell' istesso mese, nel tramontar del Sole, cominciò ad apparir nella parte suprema della sua circonferenza una macchia simile alla D; la quale il giorno 28 era come la E, il 29 come la F, il 30 come la G, il primo di Mag-
30 gio come la H, il 3° come la L: e furon le mutazioni delle macchie F, G, H, L fatte assai lontane dalla circonferenza del Sole, sì che l' esser diversamente vedute (il che appresso alla circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa, fa gran diversità) non poteva cagionar tanta mutazione d'aspetto.

F G

H L

2-3. *ora molte, or poche, or allargarsi,* s — 17. *dua,* B, s — 30. *il 3 come la L,* s — 35. *caggionar,* s —

Da queste osservazioni e da altre fatte, e da quelle che potranno di giorno in giorno farsi, manifestamente si raccoglie, niuna materia esser tra le nostre, che imiti più gli accidenti di tali macchie, che le nugole: e le ragioni che Apelle adduce per mostrar che le non possin esser tali, mi paiono di pochissima efficacia. Perchè al dir egli: « Chi porrebbe mai nubi intorno al Sole? », risponderei: « Quello che vedesse tali macchie, e che volesse dir qualche verisimile della loro essenza; perchè non troverà cosa alcuna da noi conosciuta che più le rassimigli ». All'interrogazione ch'ei fa, quant'esse fussero grandi, direi: « Quali noi le veggiamo essere in comparazione del Sole; grandi quanto quelle che talvolta occupano una gran provincia della Terra »; e se tanto non bastasse, direi due, tre, quattro e dieci volte tanto. E finalmente, al terzo impossibile ch'ei produce, come esse potessero far tant'ombra, risponderei, la lor negrezza esser minore di quella che ci rappresenterebbono le nostre nugole più dense, quando tra l'occhio nostro ed il Sole fossero interposte: il che si potrà osservare benissimo, quando tal volta una delle più oscure nugole ricuopre una parte del Sole, e che nella parte scoperta vi sia alcuna delle macchie, perchè si scorgerà tra la negrezza di questa e di quella non piccola differenza, ancor che l'estremità della nugola, che traversa il Sole, non possa esser di gran profondità; perlochè possiamo arguire che una crassissima nugola potrebbe far una negrezza molto maggiore di quella delle più scure macchie. Ma quando pur ciò non fosse, chi ci vieterebbe il credere e dire, alcuna delle nubi solari esser più densa e profonda delle terrene?

Io non per questo affermo, tali macchie esser nugole della medesima sustanza delle nostre, costituite da vapori aquei sollevati dalla Terra ed attratti dal Sole; ma solo dico che noi non aviamo cognizione di cosa alcuna che più le rassimigli: siano poi o vapori, o esalazioni, o nugole, o fumi prodotti dal corpo solare, o da quello attratti da altre bande, questo a me è incerto, potendo esser mille altre cose impercettibili da noi.

Il nome di stelle non conviene alle macchie.

Dalle cose dette si può raccòrre, come a queste macchie mal convenga il nome di stelle: poi che le stelle, o siano fisse o siano erranti,

7-8. *della sua essenza*, A, B, s; in A *sua* è corretto, di mano di Galileo, in *loro*. — 8. *da noi conosciuta* manca in B e nella stampa; è aggiunto in margine, di mano di Galileo, in A. — 19-20. *di quella differenza non piccola* (*picciola*, s), A, B, s; in A Galileo corresse *non piccola differenza*. — 27. *constituite*, B, s — 29. *più li rassomigli*, s —

mostrano di mantener sempre la loro figura, e questa essere sferica; non si vede che altre si dissolvino ed altre di nuovo si produchino, ma sempre si conservano le medesime; ed hanno i movimenti loro periodici, li quali dopo alcun determinato tempo ritornano: ma queste macchie non si vede che ritornino le medesime, anzi all'incontro alcune si veggono dissolvere in faccia del Sole; e credo che in vano si aspetti il ritorno di quelle che par ad Apelle che possino rivolgersi intorno al Sole in cerchi molto angusti. Mancano, dunque, delle principali condizioni che competono a quei corpi naturali a i quali noi abbiamo 10 attribuito il nome di stelle. Che poi le si debbino chiamare stelle perchè son corpi opachi e più densi della sostanza del cielo, e però che resistino al Sole, e da quello grandemente venghino illustrate in quella parte ch'è percossa da i raggi, e dall'opposta produchino ombra molto profonda etc., queste son condizioni che competono ad ogni sasso, al legno, alle nugole più dense, ed in somma a tutti i corpi opachi: ed una palla di marmo resiste per la sua opacità al lume del Sole, da quello viene illustrata, come la Luna o Venere, e dalla parte opposta produce ombra, tal che per questi rispetti potrebbe nominarsi una stella; ma perchè gli mancano l'altre condizioni più essenziali, 20 delle quali sono altresì spogliate le macchie solari, però par che il nome di stella non deva esserli attribuito.

Io non vorrei già, che Apelle annumerasse in questa schiera, come egli fa, i compagni di Giove (credo che voglia intender de' quattro pianeti Medicei); perchè loro si mostrano costantissimi come ogn' altra stella, sempre lucidi, eccetto che quando incorrono nell'ombra di Giove, perchè allora s'eclissano, come la Luna in quella della Terra; hanno i lor periodi ordinatissimi e tra di loro differenti, e già da me precisamente ritrovati; nè si muovono in un cerchio solo, come Apelle mostra o d'aver creduto o almeno pensato che altri abbino creduto, ma hanno i lor cer- 30 chi distinti e di grandezze diverse, intorno a Giove come lor centro, le quali grandezze ho parimente ritrovate; come anco mi son note le cause del quando e perchè or l'uno or l'altro di loro declina o verso borea o verso austro in relazione a Giove, e forse potrei aver le risposte all'obiezzioni che Apelle accenna cadere in questa materia, quando

Pianeti Medicei costantissimi; si eclissano; hanno periodi ordinati, già ritrovati dall'Autore.

Medicei hanno moti ne' suoi cerchi distinti.

7. *ad Apelle* manca in B e nella stampa. — 9. *competeno,* s — 14. *etc.* manca in B e nella stampa. — 22. *in questa classe,* A, B; in B *classe* è corretto, di mano di Galileo, in *schiera.* — 34. *Appelle,* s —

ci l'avesse specificate. Ma che tali pianeti siano più de i quattro sin qui osservati, come Apelle dice di tener per certo, forse potrebbe esser vero; e l'affermativa così resoluta di persona, per quel ch'io stimo, molto intendente, mi fa creder ch'ei ne possa aver qualche gran coniettura, della quale io veramente manco: e però non ardirei d'affermare cosa alcuna, perchè dubiterei di non m'aver poi col tempo a disdire. E per questo medesimo rispetto non mi risolverei a porre intorno a Saturno altro che quello che già osservai e scopersi, cioè due piccole stelle, che lo toccano una verso levante e l'altra verso ponente, nelle quali non s'è mai per ancora veduta mutazione alcuna, nè resolutamente è per vedersi per l'avvenire[1], se non forse qualche stravagantissimo accidente, lontano non pur da gli altri movimenti cogniti a noi, ma da ogni nostra immaginazione. Ma quella che pone Apelle, del mostrarsi Saturno ora oblongo ed or accompagnato con due stelle a i fianchi, creda pur V. S. ch'è stata imperfezzione dello strumento o dell'occhio del riguardante; perchè, sendo la figura di Saturno così , come mostrano alle perfette viste i perfetti strumenti, dove manchi tal perfezzione apparisce così [2], non si distinguendo perfettamente la separazione e figura delle tre stelle. Ma io, che mille volte in diversi tempi con eccellente strumento l'ho riguardato, posso assicurarla che in esso non si è scorta mutazione alcuna: e la ragione stessa, fondata sopra l'esperienze che aviamo di tutti gli altri movimenti delle stelle, ci può render certi che parimente non vi sia per essere; perchè, quando in tali stelle fosse movimento alcuno simile a i movimenti delle Medicee o di altre stelle, già doveriano essersi separate o totalmente congiunte con la principale stella di Saturno,

Stelle laterali di Saturno scoperte dall'Autore, e loro condizioni.

Diversità nel veder Saturno cagionata da difetto.

1. *più di quattro*, s — 17-18. *dove manca tal*, s — 23-24. *certi di questo*, A, B; in B *di questo* è corretto, di mano di Galileo, in *che parimente non vi sia per essere*. — 24. *in tali stelle* è stato corretto da Galileo nel cod. A in *nelle stelle Saturnie*. — 26. *la principale stella di Saturno* è stato corretto da Galileo nel cod. A in *la stella principale*. —

(1) Quanto segue, da « se non forse » a « ma da ogni nostra immaginazione » (lin. 13) nel cod. A è aggiunto in margine, e nel cod. B tra le linee e di mano di copista diversa da quella che ha esemplato il resto della Lettera (cfr. pag. 104, nota 1). Dapprima, così in A come in B, dopo « avvenire » seguitava: « e quella che pone Apelle *ecc.* »; poi « e quella » fu corretto in « Ma quella ».

(2) Abbiamo riprodotto queste due figure dalla stampa. Avvertiamo però che la seconda figura nell'autografo è così , e che nel cod. B fu dapprima riprodotta conforme all'autografo, ma poi fu cancellata e sul margine del foglio fu rifatta come si vede nella stampa.

quando anche il movimento loro fosse mille volte più tardo di qualsivoglia altro di altra stella che vadia vagando per lo cielo.

A quello che da Apelle vien posto per ultima conclusione, cioè che tali macchie siano più presto stelle erranti che fisse, e che tra il Sole e Mercurio e Venere ce ne siano assaissime, delle quali quelle sole ci si manifestino che s' interpongono tra il Sole e noi; dico, quanto alla prima parte, che non credo che le siano nè erranti nè fisse nè stelle, nè meno che si muovino intorno al Sole in cerchi separati e lontani da quello; e se ad un amico e padrone dovessi dir in confidenza l' opinion mia, direi che le macchie solari si producessero e dissolvessero intorno alla superficie del Sole, e che a quella fossero contigue, e che il medesimo Sole, rivolgendosi in sè stesso in un mese lunare in circa, le portasse seco, e forse riconducendone tal volta alcuna di loro di più lunga durazione che non è il tempo d' una sua conversione, ma tanto mutate di figura e di accompagnature, che non possiamo agevolmente riconoscerle: e per quanto sin ora s' estende la mia coniettura, ho grande speranza che V. S. abbia a vedere questo negozio terminato in questo che gli ho accennato. Che poi possa essere qualche altro pianeta tra il Sole e Mercurio, il quale si vadia movendo intorno al Sole, ed a noi resti invisibile per le sue piccole digressioni e solo potesse farcisi sensibile quando passasse linearmente sotto il disco solare, ciò non ha appresso di me improbabilità alcuna, e parmi egualmente credibile che non vene siano e che vene siano: ma non crederci già gran moltitudine, perchè se fossero in gran numero, ragionevolmente spesso se ne doverebbe vedere alcuno sotto il Sole, il che a me sin ora non è accaduto, nè vi ho veduto altro che di queste macchie; e non ha del probabile che tra quelle possa esser passata alcuna sì fatta stella, ben che questa ancora fosse per mostrarsi, quant' all' aspetto, in forma d' una macchia nera. Non ha, dico, del probabile, perchè il movimento suo doverebbe apparire uniforme, e velocissimo rispetto a quel delle macchie: velocissimo, perchè, movendosi in cerchio minore di quello di Mercurio, è verisimile, secondo l' analogia de i movimenti di tutti gli altri pianeti, che 'l suo periodo

Macchie non sono stelle.

Che credo d'esse.

Poche stelle possono esser tra 'l Sole e Mercurio, e Mercurio e Venere.

1. Nel cod. A Galileo aggiunse, interlinearmente, *ben* prima di *mille*. — 8-18. Da *nè meno* a *accennato* nel cod. A è sostituito in margine al seguente tratto cancellato: *e che invano si aspetti il ritorno loro, perchè, come di sopra ho detto, continuamente se ne vanno producendo e dissolvendo.* — 10-11. *risolvessero*, A, B, s; nell'*Erratacorrige* della stampa è corretto in *dissolvessero*. —

fosse più breve ed il suo moto più veloce del moto e del periodo di Mercurio; il qual Mercurio nel passar sotto il Sole traversa il suo disco in 6 ore in circa, tal che altro pianeta più veloce di moto non gli doverebbe restar congiunto per più lungo spazio; se già non si volesse far muovere in un cerchio così piccolo, che quasi toccasse il corpo solare, il che par che avesse poi troppo del chimerico; ma in cerchi pur che fussero di diametro due o tre volte maggior del diametro del Sole, seguirebbe quanto ho detto: ora le macchie restano molti giorni congiunte col Sole: adunque tra loro, o sotto loro spezie, non è credibile che passi pianeta alcuno. Il quale, oltre alla velocità, doverebbe 10 ancora muoversi quasi uniformemente, sendo però per qualche spazio notabile distante dal Sole; perchè poca parte del suo cerchio resterebbe sottoposta al Sole, e quella poca, diretta e non obliquamente opposta a i raggi dell' occhio nostro; per lo che parti eguali di lei sarebbon vedute sotto angoli insensibilmente diseguali, cioè quasi eguali, onde il moto in essa apparirebbe uniforme: il che non accade nel moto delle macchie, le quali velocemente trapassano le parti di mezzo, e quanto più sono vicine alla circonferenza, tanto più pigramente caminano. Poche, dunque, in numero possono essere verisimilmente le stelle che tra il Sole e Mercurio vadano vagando, e meno tra Mercurio e 20 Venere: perchè, avendo queste necessariamente le lor massime digressioni maggiori di quelle di Mercurio, doverebbono, nella guisa di Venere e dell' istesso Mercurio, esser visibili, come splendide, e massime sendo poco distanti dal Sole e dalla Terra; sì che per la poca lontananza da noi e per l' efficace illuminazione del Sole vicino si farebbono vedere, mediante la vivezza del lume, quando ben fossero piccolissime di mole.

Io conosco d' aver con gran lunghezza di parole e con poca resoluzione soverchiamente tediato V. S. Illustrissima. Riconosca nella lunghezza il gusto che ho di parlar seco, ed il desiderio di obedirla e ser- 30 virla, pur che le forze me 'l permettessero; e per questi rispetti perdoni la troppa loquacità, e gradisca la prontezza dell' affetto: la irresoluzione resti scusata per la novità e difficoltà della materia, nella quale i vari pensieri e le diverse opinioni che per la fantasia sin ora mi son passate, or trovandovi assenso or repugnanza e contradizzione, m' hanno reso in guisa timido e perplesso, che non ardisco quasi d' aprir bocca

11-12. *per qualche notabile intervallo distante*, A — 33. *difficultà*, s —

per affermar cosa nessuna. Non per questo voglio disperarmi ed abbandonar l' impresa, anzi voglio sperar che queste novità mi abbino mirabilmente a servire per accordar qualche canna di questo grand' organo discordato della nostra filosofia; nel qual mi par vedere molti organisti affaticarsi in vano per ridurlo al perfetto temperamento, e questo perchè vanno lasciando e mantenendo discordate tre o quattro delle canne principali, alle quali è impossibile cosa che l' altre rispondino con perfetta armonia.

Io desidero, come servitore di S. V., esser a parte dell'amicizia che 10 tien con Apelle, stimandolo io persona di sublime ingegno ed amator del vero: però la supplico a salutarlo caramente in mio nome, facendogl' intendere che fra pochi giorni gli manderò alcune osservazioni e disegni delle macchie solari d' assoluta giustezza, sì nelle figure d' esse macchie come ne' siti di giorno in giorno variati, senza error d' un minimo capello, fatte con un modo esquisitissimo ritrovato da un mio discepolo, le quali potranno essergli per avventura di giovamento nel filosofare circa la loro essenza. È tempo di finir di noiarla: però, baciandogli con ogni riverenza le mani, nella sua buona grazia mi raccomando, e dal Signore Dio gli prego somma felicità.

Osservazioni e disegni delle macchie da mandarsi.

20 Dalla Villa delle Selve, li 4 di Maggio 1612.

Di V. S. Illustrissima

Devotissimo Servitore
GALILEO GALILEI L.

1-2. *abandonar*, B, s — 23. Nel cod. A manca *L.*

SECONDA LETTERA

DEL SIG. MARCO VELSERI AL SIG. GALILEO GALILEI.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Sig. Osservandissimo,

Grossa usura paga V. S. per dilazione di poco tempo, mandandomi in risposta di poche righe di lettera sì copioso e diffuso discorso. Lo lessi, anzi, posso dire, lo divorai, con gusto pari all'appetito e desiderio che ne aveva; e le affermo che mi servì d'alleviamento di una lunga e dolorosa indisposizione che mi travaglia straordinariamente nella coscia sinistra, non avendo sin ora i medici saputo trovarvi efficace rimedio, anzi avendomi detto uno de' principali in termini molto chiari, che i primi della professione avevano lasciato scritto di questo male: *Alii aegre curantur, alii omnino non curantur:* di che conviene rimettersi alla paterna disposizione della bontà d'Iddio: *Dominus est; faciat quod est bonum in oculis suis.* Ma troppo mi diffondo in materia maninconica. Torno a dire che il discorso mi fu caro sopra modo, e, per quel poco ch'io posso discernere in questo proposito, mi pare scritto con sì buone e fondate ragioni, spiegate modestissimamente, che Apelle, con tutto che V. S. contradica per lo più alla sua opinione, se ne debbe stimare onorato molto. Ci vorrà del tempo a farlo capace del contenuto, poi che non intende la lingua italiana, e gl'interpreti intendenti della professione, come il bisogno richiede, non sono sempre alla mano; ma si cercherà di superare ancora questa difficoltà. Ho scritto al Clarissimo Sig. Sagredi, e lo replico a lei, che se io fussi in città dove si ritrovassero stampatori italiani, spererei d'impetrare dalla gentilezza di V. S. di poter publicar subito questa fatica, credendo di poterlo fare sicuramente; poi che essa procede con maniera tanto giudiziosa e circospetta, che quando bene si scuopra all'avvenire in questo proposito cosa alla quale di presente noi non pensiamo, non sarà mai tassata di precipitanza nè di aver affermato cose dubbie per certe: e sarebbe benefizio publico che di mano in mano uscissero trattatelli circa questi novi trovati, per tenerne la memoria fresca e per potere inanimire maggiormente altri ad applicarvi la loro industria,

1–2. Manca in A e B. In B si legge sul margine, di pugno di GALILEO: *lettera seconda, da mettere avanti la mia seconda, insieme con la terza del medesimo Sig. Velsero.* — 9. *de' principali d'essi*, A — 20. *Ho scritto al Sig. Sagredi*, A — 23-24. *circonspetta*, s — 27. *nuovi*, B — 28. *e per inanimar*, A —

essendo impossibile che tanto gran macchina sia sostentata dalle spalle di una sola persona, quantunque gagliarda. Prometterò ad Apelle, sopra la parola di V. S., le osservazioni e disegni delle macchie solari di assoluta giustezza, che so da lui saranno stimate come un tesoro. Io per ora non mi posso più diffondere, e resto con baciarle la mano e pregarle ogni bene.

Di Augusta, il primo di Giugno 1612.

Di V. S. molto Illustre ed Eccellentissima

Servitore Affezzionatissimo
MARCO VELSERI.

SECONDA LETTERA

DEL SIG. GALILEO GALILEI AL SIG. MARCO VELSERI

DELLE MACCHIE SOLARI.

Illustrissimo Sig. e Padron Colendissimo,

Inviai più giorni sono una mia lettera assai lunga a V. S. Illustrissima, scritta in proposito delle cose contenute nelle tre lettere del finto Apelle, dove promossi quelle difficoltà che mi ritraevano dal prestar assenso alle opinioni di quello autore, e più le accennai in parte dove inclinava allora il mio pensiero; dalla quale inclinazione io non pure da quel tempo in qua non mi sono rimosso, ma total- 10 mente mi vi sono confermato, mostrandomi le continuate osservazioni di giorno in giorno, con ogni rincontro possibile ad aversi e col mancamento di qualsivoglia contradizzione, essersi la mia opinione incontrata col vero: di che mi è parso darne conto a V. S., con l'occasione del mandargli alcune figure di esse macchie con giustezza disegnate, ed anco il modo del disegnarle, insieme con una copia di un mio trattatello intorno alle cose che stanno sopra l'acqua o che in essa descendono, che pur ora si è finito di stampare.

Conformazione delle cose accennate nella prima.

Replico dunque a V. S. Illustrissima e più resolutamente confermo, che le macchie oscure, le quali col mezo del telescopio si scorgono 20 nel disco solare, non sono altramente lontane dalla superficie di esso, ma gli sono contigue, o separate di così poco intervallo, che resta del tutto impercettibile: di più, non sono stelle o altri corpi consistenti e di diuturna durazione, ma continuamente altre se ne producono ed altre se ne dissolvono, sendovene di quelle di breve durazione, come di uno, due o tre giorni, ed altre di più lunga, come

Natura e accidenti delle macchie.

1-3. *Lettera seconda delle Macchie Solari,* A; in B manca ogni titolo. — 26. *due, tre giorni,* B, s —

di 10, 15 e, per mio credere, anco di 30 e 40 e più, come appresso dirò: sono per lo più di figure irregolarissime, le quali figure si vanno mutando continuamente, alcune con preste e differentissime mutazioni, ed altre con più tardezza e minor variazione: si vanno ancora alterando nell'incremento e decremento dell'oscurità, mostrando come tal ora si condensano e tal ora si distraggono e rarefanno: oltre al mutarsi in diversissime figure, frequentemente si vede alcuna di loro dividersi in tre o quattro, e spesso molte unirsi in una, e ciò non tanto vicino alla circonferenza del disco solare, quanto ancora
10 circa le parti di mezo: oltre a questi disordinati e particolari movimenti, di aggregarsi insieme e disgregarsi, condensarsi e rarefarsi e cangiarsi di figure, hanno un massimo comune ed universal moto, col quale uniformemente ed in linee tra di loro parallele vanno discorrendo il corpo del Sole: da i particolari sintomi del qual movimento si viene in cognizione, prima, che il corpo del Sole è assolutamente sferico; secondariamente, ch'egli in sè stesso e circa il proprio centro si raggira, portando seco in cerchi paralleli le dette macchie, e finendo una intera conversione in un mese lunare in circa, con rivolgimento simile a quello de gli orbi de i pianeti, cioè da occidente verso oriente.
20 Di più, è cosa degna di esser notata come la moltitudine delle macchie par che caschi sempre in una striscia o vogliamo dir zona del corpo solare, che vien compresa tra due cerchi che rispondono a quelli che terminan le declinazioni de i pianeti, e fuori di questi limiti non mi par di aver sin ora osservata macchia alcuna, ma tutte dentro a tali confini; sì che nè verso borea nè verso austro mostrano di declinar dal cerchio massimo della conversion del Sole più di 28 o 29 gradi in circa.

Mutazioni.

Moti particolari disordinati.

Moto comune ordinato.

Zona delle macchie nel corpo solare.

Le loro differenti densità e negrezze, le mutazioni di figure e gli accozzamenti e le separazioni sono per sè stesse manifeste al senso, senz'altro bisogno di discorso; onde basteranno alcuni semplici rin-
30 contri di tali accidenti sopra i disegni che gli mando, li quali faremo più a basso: ma che le siano contigue al Sole e che al rivolgimento di quello venghino portate in giro, ha bisogno che la ragione discorrendo lo deduca e concluda da certi particolari accidenti che le sensate osservazioni ci somministrano.

25-26. In luogo di *dal cerchio massimo ... Sole* nel cod. A Galileo dapprima aveva scritto: *dal cerchio rispondente all'equinoziale;* poi cancellò, e corresse conforme alla lezione della stampa. Così pure prima aveva scritto: *più di 50 o 5;* poi cancellò *50 o 5,* correggendo *28 o 29.* —

E prima, il vederle sempre muoversi con un moto universale e comune a tutte, ancor che in numero ben spesso siano più di 20 ed ancor 30, era fermo argomento, una sola esser la causa di tale apparente mutazione, e non che ciascheduna da per sè andasse vagando nella guisa de i pianeti intorno al corpo solare, e molto meno in diversi cerchi e diverse distanze dal medesimo Sole; onde si doveva necessariamente concludere, o che elle fossero in un orbe solo, il quale a guisa di stelle fisse le portasse intorno al Sole, o vero che le fossero nell'istesso corpo solare, il quale, rivolgendosi in sè stesso, seco le conducesse. Delle quali due posizioni, questa seconda, per mio 10 parere, è vera, e l'altra falsa; sì come falsa ed impossibile si troverà esser qualsivoglia altra posizione che assumere si volesse, come tenterò di dimostrare col mezo di manifeste repugnanze e contradizzioni.

All'ipotesi che le siano contigue alla superficie del Sole e che dal rivolgimento di quello venghino portate in volta, rispondono concordemente tutte l'apparenze, senza che s'incontri inconveniente o difficoltà veruna. Per il che dichiarar, è ben che determiniamo nel globo del Sole i poli, i cerchi, le lunghezze e le larghezze, conformi a quelle che noi intendiamo nella celeste sfera. Però, dunque, quando il Sole si rivolga in sè stesso e sia di superficie sferica, i due punti 20 stabili si diranno i suoi poli, e tutti gli altri punti notati nella sua superficie descriveranno circonferenze di cerchi paralleli fra di loro, maggiori o minori secondo la maggiore o minore distanza da i poli; e massimo sarà il cerchio di mezzo, egualmente distante da ambedue i poli. La longitudine o lunghezza della superficie solare sarà la dimensione che si considera secondo l'estensione delle circonferenze de' cerchi detti; ma la latitudine o larghezza sarà la dilatazione per l'altro verso, cioè dal cerchio massimo verso i poli: onde la lunghezza delle macchie si chiamerà la dimensione presa con una linea parallela a i sopradetti cerchii, cioè presa per quel verso secondo 'l 30 quale si fa la conversione del Sole; e la larghezza s'intenderà esser quella che s'estende verso i poli, e che vien determinata da una linea perpendicolare alla linea della lunghezza.

Descrizzione della sfera solare.

Dichiarati questi termini, cominceremo a considerar tutti i particolari accidenti che si osservano nelle macchie solari, da i quali si possa venire in cognizione del sito e movimento loro. E prima, il

20. *i duoi punti*, s —

mostrarsi generalmente le macchie, nel lor primo apparir e nell'ultimo occultarsi vicino alla circonferenza del Sole, di pochissima lunghezza, ma di larghezza eguale a quella che hanno quando sono nelle parti più interne del disco solare; a quelli che intenderanno, in virtù di perspettiva, ciò che importi lo sfuggimento della superficie sferica vicino all'estremità dell'emisfero veduto, sarà manifesto argomento sì della globosità del Sole, come della prossimità delle macchie alla solar superficie, e del venir esse poi portate sopra la medesima superficie verso le parti di mezo, scoprendosi sempre accrescimento nella 10 lunghezza e mantenendosi la medesima larghezza. E se bene non tutte si mostrano, quando sono vicinissime alla circonferenza, egualmente attenuate e ridotte a una sottigliezza d'un filo, ma alcune formano il loro ovato più gracile ed altre meno, ciò proviene perchè le non sono semplici macchie superficiali, ma hanno grossezza ancora, o vogliamo dir altezza, ed altre maggiore, altre minore; sì come nelle nostre nugole accade, le quali, distendendosi per lo più, quanto alla lunghezza e larghezza, decine e tal or centinaia di miglia, quanto poi alla grossezza son ben or più ed or meno profonde, ma non si vede che tal profondità passi molte centinaia o al più migliaia di 20 braccia. Così, potendo esser la grossezza delle macchie solari, ancor che picciola in comparazione dell'altre due dimensioni, maggiore in una macchia e minore in un'altra, accaderà che le macchie più sottili, vicine alla circonferenza del Sole, dove vengono vedute per taglio, si mostrino gracilissime (e massime perchè la metà interiore di esso taglio viene illustrata dal lume prossimo del Sole), ed altre di maggior profondità apparischino più grosse. Ma che molte di loro si riducessero alla sottigliezza di un filo, come l'esperienza ci insegna, ciò non potrebbe in conto alcuno accadere se il movimento col quale mostrano di traversare il disco del Sole fosse fatto in cerchii lontani, 30 ben che per breve intervallo, dal globo solare; perchè la diminuzion grande delle lunghezze si fa su lo sfuggimento massimo, cioè su la svolta del cerchio, la quale verrebbe a cascar fuori del corpo del Sole, quando le macchie fossero portate in circonferenze per qualche spazio notabile lontane dalla superficie di lui.

Prossimità delle macchie al globo solare, e moto sopr'esso.

Macchie hanno grossezza e profondità.

Notasi, nel secondo luogo, la quantità de gli spazii apparenti secondo i quali le macchie medesime mostrano di andarsi movendo di

15. *maggiore, ed altre minore,* s —

giorno in giorno; ed osservasi che gli spazii passati in tempi eguali dalla medesima macchia appariscono sempre minori, quanto più si trovano vicini alla circonferenza del Sole; e vedesi, diligentemente osservando, che tali diminuzioni ed incrementi, notati l'un dopo l'altro con l'interposizione di tempi eguali, molto proporzionatamente rispondono a i sini versi e loro eccessi congruenti ad archi eguali: il qual fenomeno non ha luogo in verun altro movimento che nel circolar contiguo all'istesso Sole; perchè in cerchii, ancor che non molto, lontani dal globo solare, gli spazii passati in tempi eguali incontro alla superficie del Sole apparirebbono pochissimo tra di loro differenti. 10

Moto circolar delle macchie contiguo al Sole.

Il terzo accidente, che mirabilmente conferma questa conclusione, si cava da gl'interstizii che sono tra macchia e macchia, de i quali altri si mantengono sempre gli stessi, altri grandissimamente si agumentano verso le parti di mezo del disco solare, li quali furon avanti, e son poi dopo, brevissimi, ed anco quasi insensibili vicino alla circonferenza, ed altri pur si mutano, ma con mutazioni differentissime; tuttavia son tali, che simili non potrebbono incontrarsi in altro moto che nel circolare, fatto da diversi punti diversamente posti sopra un globo che in sè stesso si converta. Le macchie che hanno la medesima declinazione, cioè che sono poste nell'istesso parallelo, nel primo 20 apparire par quasi che si tocchino, quando la lor vera distanza sia breve; che se sarà alquanto maggiore, appariranno ben separate, ma più vicine assai che quando si trovano verso il mezo del disco solare; e secondo che si discostano dalla circonferenza, vengono separandosi ed allontanandosi l'una dall'altra sempre più, sin che si trovano con pari distanze remote dal centro del disco, nel qual luogo è la lor massima separazione; d'onde partendosi, tornano di nuovo a ravvicinarsi tra di loro più e più, secondo che s'appressano alla circonferenza[1]: e se con accuratezza si noteranno le proporzioni di

9-10. *in tempi eguali apparirebbono pochissimo tra di loro differenti incontro alla superficie del Sole,* B, s. In A Galileo aveva scritto dapprima: *in tempi eguali apparirebbono pochissimo tra di loro differenti, quelli però che venissero notati nel disco del Sole;* poi corresse conforme abbiamo dato nel testo. — 23. *truovano,* s — 25-27. In luogo di *sin che ... separazione,* in A Galileo aveva scritto dapprima: *sin che hanno passato una quarta di cerchio;* poi cancellò, e sostituì *sin che 'l centro del disco solare risponde al punto di mezo della loro distanza;* da ultimo, cancellando ancora, corresse conforme alla lezione della stampa. —

[1] Quanto segue, da « e se con accuratezza » a « Le macchie poi che sono poste » (pag. 126, lin. 23), in A è aggiunto sopra alcuni fogli inseriti. Prima Galileo aveva continuato, di séguito a « circonferenza », così: « ma le macchie che son poste *ecc.* ». In B l'aggiunta è stata trascritta al suo posto.

tali appressamenti e discostamenti, si vedrà che parimente non possono aver luogo se non in movimenti fatti sopra l' istessa superficie del globo solare. E perchè questa ragione è potentissima, sì che essa sola basterebbe a dimostrar l' essenza di questo punto, io voglio dare a V. S. un metodo prattico, che gli dichiari più apertamente l' intenzione mia, e nell' istesso tempo gli manifesti la verità di essa.

Si dimostra che le macchie non hanno distanza sensibile dal Sole.

E prima, deve V. S. notare, ch' essendo la distanza tra 'l Sole e noi grandissima, in proporzione del diametro del corpo di quello, l' angolo contenuto da i raggi prodotti dall' occhio nostro all' estremità di detto 10 diametro vien tanto acuto, che ben possiamo senza errore sensibile prender tali raggi come se fossero linee parallele. In oltre, essendo che non qualsivoglia due macchie indifferentemente prese sono accomodate a far l' esperienza che io intendo, ma solamente quelle che vengono portate nell' istesso parallelo, però doviamo far eletta di due in tal guisa condizionate; le quali conosceremo esser tali, tuttavolta che nel lor movimento passano amendue per l' istesso centro del disco solare, o vero da esso egualmente lontane e verso l' istesso polo. Tale accidente alcune volte s' incontra, come avviene delle due macchie A,B della figura del dì primo di Luglio, delle quali la B passa 20 il dì secondo vicino al centro, e la A passa in simil distanza il giorno 7, ed amendue con declinazione boreale; e perchè tal distanza dal centro è assai picciola, il parallelo descritto da loro è quasi insensibilmente minore del cerchio massimo. Però s' imagini primieramente V. S. la linea GZ, la quale ci rappresenti la lontananza del Sole; e sia Z l' occhio nostro, e G il centro del Sole, circa il quale sia descritto il mezo cerchio CDE, di semidiametro eguale o pochissimo minore del semidiametro de i cerchi ne i quali io noto le macchie, sì che la circonferenza CDE rappresenterà quella che vien descritta dalle macchie A,B, la quale all' occhio lontanissimo Z, e che 30 è nell' istesso piano del cerchio CLE, si rappresenterà retta, e la medesima che il diametro CGE (e questo dico, perchè dalle osservazioni che ho potute far sin qui, non comprendo che la conversione delle macchie sia obliqua al piano dell' eclittica, sotto la quale è la Terra); prendasi poi la distanza della macchia A dalla circonferenza a sè prossima, e si trasporti in CF, e per il punto F sia tirata la perpendicolare alla CG, che sia FH, la quale sarà parallela alla GDZ,

21. *con inclinazion (inclinazione, s) boreale,* B, s —

e sarà il raggio visuale che va dall'occhio alla macchia A, la quale, apparendoci nel punto F del diametro del Sole CE, verrà ad esser in H; piglisi dipoi l'intervallo tra le due macchie A, B, e si trasporti nel diametro CE da F in I, e similmente si ecciti la perpendicolare IL, che sarà il raggio visivo della macchia B, e la linea FI la distanza apparente tra le macchie A,B: ma l'intervallo vero sarà determinato dalla linea HL, suttendente all'arco HL; ma come quella che vien compresa tra i raggi FH, IL, e vien veduta obliquamente mediante la sua inclinazione, non apparisce d'altra grandezza che la FI. Ma quando, per la conversion del Sole, i punti H, L calando verso E comprenderanno in mezzo il punto D, che all'occhio Z appar l'istesso che il centro G, allora le due macchie A, B, vedute non più in scorcio, ma in faccia, appariranno lontane quanto è la sottesa HL, se però il sito di esse macchie è nella superficie del Sole. Ora guardisi la figura del quinto giorno, nella quale le medesime due macchie A, B sono quasi egualmente lontane dal centro, e troverassi la loro distanza precisamente eguale alla suttesa HL; il che in modo alcuno accader non potrebbe se il rivolgimento loro si facesse in un cerchio quanto si voglia remoto dalla superficie del Sole. Il che si proverà così.

3. *pigliasi*, s —

Pongasi, per essemplo, l'arco MNO lontano dalla superficie del Sole, cioè dalla circonferenza CHL, solamente la vigesima parte del diametro del globo solare; e prolungate le perpendicolari FH in N e la IL in O, è manifesto che quando le macchie A,B si movessero per la circonferenza MNO, la macchia A sarebbe apparsa in F quando ella fosse stata in N, e similmente la macchia B per apparire in I bisogneria che la fosse in O, onde il lor vero intervallo sarebbe quanto è la retta suttendente NO, la quale è molto minore della HL; per lo che, trasferite le macchie N,O verso E, sin che la linea GZ segasse 10 in mezo e ad angoli retti la suttesa NO, sariano le macchie nella lor massima lontananza vera ed apparente minore assai della suttesa HL: al che repugna l'esperienza, la quale ce le mostra distanti tra di loro secondo la retta HL. Non son, dunque, le macchie lontane dalla superficie del Sole per la vigesima parte del suo diametro. E se con simile esame osserveremo le medesime macchie nel giorno ottavo, dove la B è vicina alla circonferenza, e trasporteremo la sua distanza da essa circonferenza dal punto E nell'S, tirando la perpendicolare ST sopra il diametro CE, sarà il punto T il sito di essa macchia nella superficie del Sole; e trasferendo di poi la distanza BA in SV, e pro-20 ducendo similmente la perpendicolare VX, troveremo l'intervallo TX (che è la vera distanza delle macchie B,A) essere l'istesso di HL: il quale accidente in modo alcuno non può aver luogo quando le macchie B,A procedessero in cerchii sensibilmente lontani dalla superficie del Sole. E notisi che quando si pigliassero due macchie meno distanti tra di loro e più vicine al termine C o vero E, tale accidente si farebbe molto più notabile. Imperò che, se fossero due macchie delle quali una fosse sul suo primo apparire nel punto C e l'altra apparisse in F, sì che la lor distanza apparente fosse CF, il vero intervallo tra esse, quando fossero nella superficie del Sole, sa-30 rebbe la suttesa HC, maggiore sette o più volte di CF: ma quando tali macchie fossero state in R,N, la loro reale distanza saria stata la suttesa RN, che è meno della terza parte della CH; laonde, trasferite tali macchie intorno al punto O, quando l'esperienza ci rappresentasse la lor distanza eguale alla CH, cioè maggiore sette volte della CF, e non eguale alla RN, che è a pena doppia della mede-

3. *prolongate,* s — 4. *muovessero,* B, s — 6. *la macchia B* manca in A, B, s — 17. *nel S,* A, s — 33. *transferite,* B, s — *punto D, quando,* A, B, s —

sima CF, non rimarria luogo di dubitare, le macchie essere contigue al Sole, e non remote. Ma si averanno esperienze le quali ci mostreranno, la suttesa CH, cioè la vera distanza delle macchie quando sono vicine al centro del disco solare, contenere non solo sette, ma dieci e quindici volte la prima apparente distanza CF; il che sarà quando le macchie siano realmente meno e meno distanti tra di loro, che non è la suttesa CH: il quale accidente non potria mai accadere quando bene la circonferenza MNZ fusse lontana dalla superficie del Sole la centesima parte del diametro solare, come appresso dimostrerò: adunque per necessaria conseguenza ne séguita, la distanza delle macchie dalla superficie del Sole non esser se non insensibile. E la dimostrazione di quanto pur ora ho detto, sarà tale.

Sia, per essempio, l'arco CH gr. 4; sarà la retta CF parti 24 di quali il semidiametro CG è 10000, e di tali sarà la suttesa CH 419, cioè diciassette volte maggiore della CF. Ma quando il semidiametro GM fosse maggiore solamente la centesima parte del semidiametro GC, sì che di quali parti GC è 10000, GM fosse 10100, si troverà l'arco MR esser gr. 8.4′, e l'arco NRM gr. 8.58′, e l'arco RN gr. 0.54′, e la sua corda 94 di quali la CF era 24, cioè maggiore di lei meno di 4 volte; dal che discorda l'esperienza, non meno che si accordi con l'altra posizione.

Potremo anco con l'istesso metodo veder di giorno in giorno gli accrescimenti e le diminuzioni de i medesimi intervalli rispondenti alle conversioni fatte solamente sopra la superficie del Sole. Imperò che prendasi la figura del terzo giorno di Luglio, e posta la distanza PC eguale alla remozione della macchia A dalla circonferenza del disco solare, pongasi poi parimente la linea PK eguale all'intervallo AB; e prodotte le due perpendicolari PQ,KY, troveremo la suttesa QY eguale alla HL: argomento irrefragabile della conversion fatta nella stessa superficie del Sole.

Dico di più, che tali macchie non solamente sono vicinissime, o forse contigue, alla superficie del Sole, ma, oltre a ciò, si elevano poco da quella, in quanto alla lor grossezza o vogliamo dire altezza; cioè dico che sono assai sottili, in comparazion della lunghezza e larghezza loro. Il che raccolgo dall'apparire che fanno i loro interstizii divisi

Grossezza delle macchie è poca.

5. *quindeci,* s — 10. *conseguenza n'è seguita,* s — 15. *diciasette,* s — 17. *GM fosse 101000,* s — 29. *argumento,* s —

e distinti ben spesso sino all'ultimo lembo del disco solare, ancor che si osservino macchie poco tra loro distanti e poste nell'istesso parallelo, come accade delle 2 Y del giorno 26 di Giugno, le quali cominciano ad apparire, e ben che molto vicine all'estrema circonferenza del disco, tuttavolta l'una non occupa l'altra, ma scorgesi tra esse la separazione lucida: il che non avverrebbe quando esse fossero assai elevate e grosse, e massime essendo molto vicine tra di loro, come dimostran gli altri disegni seguenti de' giorni 27 e 28. La macchia M parimente, composta di una congerie numerosa di macchie picciole, mostra le distinzioni tra esse sino all'ultima occultazione, ben che tutto l'aggregato vadia molto scorciando mediante lo sfuggimento della superficie globosa, come si vede ne i disegni de i medesimi giorni 26, 27 e 28.

Ma qui potrebbe per avventura cadere in opinione ad alcuno, che tali macchie potessero essere semplici superficie o almeno di una sottigliezza grandissima, poi che nel ritrovarsi vicine alla circonferenza del disco non più scorciano gli spazii lucidi che tra quelle s'interpongono, che si diminuischino le lunghezze loro proprie; il che pare che accader non potesse quando la loro altezza fosse di qualche notabile momento. A questo rispondo, non esser tal consequenza necessaria; e questo perchè, quando bene la loro altezza sia notabile in comparazione della loro lunghezza o de gli spazii traposti tra macchia e macchia, tuttavia potrà apparir la distinzion lucida sino a gran vicinanza alla circonferenza, e ciò per lo splendore del Sole, che illustra per taglio le stesse macchie. Imperò che, se V. S. intenderà la superficie del Sole secondo l'arco AFB, e sopra di quella le due macchie C,DE, ed il raggio della vista secondo la linea retta OC, che venga così obliqua o inclinata che non possa scoprir punto la superficie del Sole segnata F, che resta interposta tra le due macchie; tuttavia le potrà scorger distinte, e non continuate come una sola, in virtù del canto D della macchia DE, il quale viene sommamente illustrato dal prossimo splendore della superficie F: oltre che l'occhio così obliquo scuopre alcuna parte della superficie del

5. disco, tutta via l'una non occupa ed asconde l'altra, A —

Sole, cioè quella che vien sottoposta alla macchia DE, la quale non vedeva mentre i raggi visivi andavano diretti. Avvertisco di più, che non tutte le macchie tra di sè vicinissime si mostrano separate sino all'ultima circonferenza, anzi alcune par che si unischino: il che può accadere talvolta per essere, la più remota dalla circonferenza, più grossa ed alta della più vicina; oltre che ci sono i movimenti lor proprii irregolati e vagabondi, che possono cagionare varie apparenze in questo particolare: ma noto bene universalmente, che la negrezza di tutte si diminuisce assai assai quando son vicine all'estremo termine del disco; il che accade, per mio parere, dallo scoprirsi il taglio illuminato e dallo ascondersi molto i dorsi oscuri delle macchie, le cui tenebre restano assai confuse a gli occhi nostri dalla copia della luce. Io potrei addurre a V. S. molti altri esempli, ma sarei troppo prolisso, e mi riserberò a scriverne più diffusamente in altro luogo; e voglio per ora contentarmi di avergli accennato il mio parere, nato dalla continuazione di molte osservazioni: che è in somma, che la lontananza delle macchie dalla superficie del Sole sia o nulla, o così poca che non possa cagionare accidente alcuno comprensibile da noi; o che la profondità o grossezza loro sia parimente poca in comparazion dell'altre due dimensioni, imitando anco in questo particolare le nostre maggiori nugolate.

Negrezza delle macchie si diminuisce nell'estremità del disco.

E questi sono gl'incontri che aviamo dalle macchie che si trovano nell'istesso parallelo. Le macchie poi che sono poste in diversi paralleli, ma sono, per così dire, sotto 'l medesimo meridiano, cioè che la linea che le congiugne, taglia i paralleli a squadra, e non obliquamente, non mutano distanza fra di loro, ma quella che ebbero nel loro primo comparire, vanno mantenendo sempre sino all'ultima[1] occultazione: le altre poi che sono in diversi paralleli ed in diversi meridiani, vanno pur crescendo e poi diminuendo i lor intervalli, ma con maggiori differenze quelle che si rimirano più obliquamente, cioè che sono in paralleli più vicini ed in meridiani più remoti, e con minor varietadi all'incontro quelle che meno obliquamente sono tra

Intervalli fra le macchie e loro differenze circa 'l mutarsi.

4. *unischino; che,* B, s — 20. *immitando,* B, s —

[1] Sul margine inferiore della car. 13*r.* dell'autografo, la quale comprende ciò che nella presente edizione si legge da pag. 119, lin. 35, sino alla parola *circonferenza* a pag. 120, lin. 29, e dalla lin. 23 (*Le macchie*) a tutta la lin. 27 della pag. 126, è scritto, di mano di GALILEO, questo appunto: « prova, le macchie non esser nella profondità del ☉ ».

loro situate: e chi bene andrà commensurando tutte le simili diversità, troverà il tutto rispondere e con giusta simmetria concordar solamente con la nostra ipotesi, e discordar da qualunque altra. Devesi però tuttavia avvertire, che non sendo tali macchie totalmente fisse ed immutabili nella faccia del Sole, anzi andandosi continuamente per lo più mutando di figura ed aggregandosi alcune insieme ed altre disgregandosi, può per simili picciole mutazioni cagionarsi qualche poco di varietà ne i rincontri precisi delle narrate osservazioni; le quali diversità, per la lor picciolezza in proporzion della
10 massima ed universal conversione del Sole, non dovran partorire scrupolo alcuno a chi giudiziosamente andrà, per così dire, tarando l'eguale e general movimento con queste accidentarie alterazioncelle.

Ora, quanto, per tutti questi rincontri, l'apparenze che si osservano nelle macchie, puntualmente rispondono all'esser loro contigue alla superficie del Sole, all'esser quella sferica, e non d'altra figura, ed all'esser dal medesimo Sole portate in giro dal suo rivolgimento in sè stesso, tanto con incontri di manifeste repugnanze contrariano ad ogni altra posizione che si tentasse di dargli[1].

Imperò che se alcuno volesse costituirle nell'aria, dove pare che *Non sono nell'aria.*
20 altre impressioni simili a quelle continuamente si vadano producendo e dissolvendo, con accidenti conformi di aggregarsi e dividersi, condensarsi e rarefarsi, e con mutazioni di figure inordinatissime; prima, ingombrando esse molto piccoli spazii nel disco solare mentre fra l'occhio nostro e quello s'interpongono, ed essendo così vicine alla Terra, bisognerebbe che le fossero moli non maggiori di picciolissime nugolette, poi che ben minima domanderemo una nugola che non basti ad occultarci il Sole: e se così è, come in sì piccole moli sarà tal densità di materia che possa con tanta contumacia resistere alla forza de i raggi solari, sì che nè le penetrino col lume, nè le
30 dissolvino per molti e molti giorni con la lor virtù? Come, generandosi nelle regioni circonvicine alla Terra, e, s'io bene stimo, per detto

---

[1] Quanto segue, da « Imperò che se alcuno » a « la più accomodata a satisfare » (pag. 129, lin. 12), in A è aggiunto su di un foglio a parte. Prima GALILEO aveva continuato, di séguito a « che si tentasse di dargli », così: « E prima, al porle lontanissime dal Sole, come sarebbe sotto il concavo della Luna »; appresso cancellò queste parole, e, pur di séguito a « che si tentasse *ecc.* », scrisse: « tra le quali posizioni la più accomodata a »; da ultimo cancellò anche queste, aggiungendo il tratto « Imperò che se alcuno *ecc.* », che in B fu trascritto al suo posto.

altrui forse delle evaporazioni di quella, come, dico, cascano tutte tra 'l Sole e noi, e non in altra parte dell'aria? poi che niuna se ne scorge sotto la faccia della Luna illuminata, nè si vede separata dal Sole, in aspetto oscuro o vero illustrata da i suoi raggi, come delle nugole accade, delle quali continuamente ne veggiamo dell'oscure e dell'illuminate, intorno al Sole ed in ogni altra parte dell'aria? Più, scorgendo noi la materia di tali macchie esser per sua natura mutabile, poi che senza regola alcuna s'aggregano fra di loro e si separano, qual virtù sarà poi quella che gli possa communicare e con tanta regola contemperar il movimento diurno, sì che mai preterischino di accompagnare il Sole, se non quanto un movimento comune a tutte e regolato le fa trascorrere in 15 giorni in circa il disco solare, dove che l'altre aeree impressioni trascorrono in minimi momenti di tempo non pur la faccia del Sole, ma spazii molto maggiori?

A simili ragioni, come molto probabili, risponder non si può senza introdur grand' improbabilità. Ma ci restano le dimostrazioni necessarie e che non ammettono risposta veruna: delle quali una è il vedersi quelle, nel tempo medesimo, da diversi luoghi della Terra e molto tra di loro distanti, disposte con l'istesso ordine e nelle parti medesime del Sole, sì come per varii rincontri di disegni ricevuti da diverse bande ho potuto osservare; argomento necessario della lor grandissima lontananza dalla Terra: al che con ammirabil assenso si accorda il cader tutte dentro a quella fascia del globo solare che risponde allo spazio della sfera celeste che vien compreso dentro a i tropici o, per meglio dire, dentro a i due paralleli che determinano le massime declinazioni de i pianeti; il che non devo io credere che sia particolar privilegio della città di Firenze, dove io abito, ma ben devo stimare che dentro a i medesimi confini siano vedute da ogni altro luogo, quanto si voglia più australe o boreale. Di più, il non fare altra mutazione di luogo sotto il disco solare che quella universale e comune a tutte le macchie, con la quale in 15 giorni in circa lo traversano, e quelle piccole ed accidentarie secondo le quali tal ora alcune si aggregano ed altre si separano, necessariamente convince a porle molto superiori alla Luna; perchè altramente, come ben nota ancora Apelle, bisognerebbe che nel tempo tra 'l nascere e 'l tramontar del Sole tutte uscissero fuori del disco solare mediante la

Sono lontanissime dalla Terra.

12. *in circa al disco,* s —

parallasse. E se pure alcuno volesse attribuir loro qualche movimento proprio, per il quale la diversità d'aspetto fosse compensata, non potrebbono le medesime macchie, vedute oggi da noi, tornar a mostrarsi dimane; il che è contro l'esperienza, poi che non pure ritornano a farsi vedere il secondo giorno, ma il terzo e quarto, e sino al quartodecimo.

Sono superiori alla Luna, nel cielo e nella superficie del Sole.

Son dunque le macchie, per necessarie dimostrazioni, superiori di assai alla Luna; ed essendo nella region celeste, niun'altra posizione che nella superficie del Sole, e niun altro movimento fuori che 10 la conversion di quello in sè stesso, se gli può senz'altre repugnanze assegnare. Imperò che tra tutte l'imaginabili ipotesi, la più accomodata a satisfare alle apparenze narrate sarebbe il porre una sferetta tra il corpo solare e noi, sì che l'occhio nostro ed i centri di quella e del Sole fossero in linea retta, e, più, che il suo diametro apparente fosse eguale a quel del corpo solare, nella superficie della quale sfera si producessero e dissolvessero tali macchie, e dal rivolgimento della medesima in sè stessa venissero portate in volta: tal posizion, dico, che satisfarebbe alle sopradette apparenze, quando però se gli assegnasse luogo tanto superiore alla Luna, che fosse libero 20 dall'oppugnazione delle parallassi, così di quella che depende dal moto diurno come dell'altra che nasce dalle diverse posizioni in Terra, e questo acciò che a tutte l'ore ed a tutti i riguardanti i centri di detta sfera e del Sole si mantenessero nella medesima linea retta; ma con tutto questo una inevitabil difficoltà ci convince, ed è che noi doveremmo vedere le macchie muoversi sotto il disco solare con movimenti contrarii: imperò che quelle che fossero nell'emisfero inferiore della imaginata sfera, si moverebbono verso il termine opposto a quello verso il quale caminassero l'altre, poste nell'emisfero superiore; il che non si vede accadere. Oltre che, sì come a gl'ingegni 30 specolativi e liberi, che ben intendono non esser mai stato con efficacia veruna dimostrato, nè anco potersi dimostrare, che la parte del mondo fuori del concavo dell'orbe lunare non sia soggetta alle mutazioni ed alterazioni, niuna difficoltà o repugnanza al credibile ha apportato il veder prodursi e dissolversi tali macchie in faccia del Sole stesso; così gli altri, che vorrebbono la sustanza celeste inalterabile, quando si vegghino astretti da ferme e sensate esperienze

1. *paralasse,* A, B — 20. *paralassi,* A, B — 22. *e da tutti,* s — 25. *doveremo,* B; *dovremo,* s —

a porre esse macchie nella parte celeste, credo che poco fastidio di più gli darà il porle contigue al Sole che in altro luogo.

Convinta ch'è di falsità l'introduzione di tale sfera tra 'l Sole e noi, che sola, ma con poco guadagno di chi volesse rimuovere le macchie dal Sole, poteva sodisfare a buona parte de i fenomeni, non occorre che perdiamo tempo in riprovar ogni altra imaginabil posizione; perchè ciascheduno per sè stesso immediatamente incontrerà impossibili e contradizioni manifeste, tuttavolta che sia ben restato capace di tutti i fenomeni che di sopra ho raccontati, e che veramente si osservano di continuo in esse macchie. Ed acciò che V. S. 10 abbia esempli di tutti i particolari, gli mando i disegni di 35 giorni, cominciando dal secondo di Giugno: ne i quali V. S. primieramente arà esempli del mostrarsi l'istesse macchie più brevi e gracili nelle parti vicinissime alla circonferenza del disco solare, paragonando le macchie notate A del 2° e 3° giorno, che sono l'istessa; le B e C del giorno 5° con le medesime del 6°; le A del 10 e dell' 11; le B parimente de i giorni 13, 14, 15, 16 e le C de i 14, 15, 16; le B de i 18, 19, 20; le C de i 22, 23, 24; le A del 1°, 2 e 3 di Luglio; le C e B del 7 ed 8, ed altre ancora, che per brevità tralascio. Quanto alla seconda osservazione, ch'era che gli spazii passati in tempi eguali 20 siano sempre minori quanto più la macchia è vicina alla circonferenza, ce ne danno evidenti esempli le macchie A del 2 e 3 di Giugno; le B, C del 5, 6, 7, 8; le C, A de i giorni 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; le F, G de i 16, 17, 18, 19, 20, 21; la C del 22, 23, 24, 25, 26; le A, B del 1°, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 di Luglio, e molte altre. Che poi gli spazii traversali tra macchia e macchia si mantenghino sempre gli stessi, ch'era la prima parte della terza osservazione, scorgesi dalle macchie B, C dal dì 5 di Giugno sino al 16, e dalle macchie F, G dal dì 13 sino al 20, dove in ultimo il lor intervallo diminuisce un poco, perchè le non sono giustamente locate sotto l'istesso cerchio massimo che passa 30 per i poli della conversion del Sole. E l'istesso si scorge ne gl'intervalli tra la macchia A ed il centro della macchia F dal dì 2 di Luglio sino a gli 8, li quali vengono alquanto crescendo, perchè dette macchie si riguardano obliquamente; e l'istesso fanno le macchie E, F de i medesimi giorni, ma con minori differenze, rispondendosi meno

Addita i disegni delle macchie che sono alla fin di questa, proponendoli per essempi delle cose dette.

15. *del 2 e 3 giorno*, s — 16. *del giorno 5 colle medesime del 6*, s — *del 11*, s — 18. *del 1*, s — 25. *del 1*, A, B, s —

obliquamente. Ma che gl' intervalli delle macchie che cascano sotto 'l medesimo parallelo apparentemente si mutino, diminuendo sempre quanto più sono lontane dal centro, lo mostrano apertamente le macchie B, O dal giorno 5 di Giugno sino al 14, dove la lor distanza vien crescendo sino a i giorni 8 e 9, e poi cala sino all' ultimo. Le 3 macchie H del giorno 17 erano nel precedente molto più separate; e l' intervallo FH dal dì 14 sino al 18 va sempre diminuendo, e sempre con maggior proporzione.

Circa poi a gli altri accidenti, vedrà primieramente V. S. gran 10 mutazioni di figura nella macchia B dal dì 5 di Giugno sino al 14; variazion maggiore vedrà nella G dal giorno 10 sino al 20, con incremento grande e poi diminuzione. La macchia M cominciò a prodursi il giorno 18, ed il giorno 20 apparse grandissima, ed era una congerie di moltissime insieme; andò poi mutando figure, come si vede, sino alla fine. Le macchie R cominciaron ad apparire picciolissime il giorno 21, e poi con grand' agumento e stravagantissime figure si andarono mutando sino al fine. La macchia F si produsse parimente il giorno 13, non si essendo veduta cos' alcuna in quel luogo i giorni avanti; andò poi crescendo, ed in fine diminuendosi, 20 e variamente mutandosi di forma. La macchia S cominciò ad apparire il 3° giorno pur di Giugno, e furon due piccole macchiette, le quali crebbero e formaron altra figura, e poi andaron anco diminuendo, come si vede ne i disegni. Nel gruppo delle macchie P, cominciate ad apparire il dì 25 di Giugno, si vede conseguentemente gran mutazione ed agumento in numero e grandezze, e poi anco gran diminuzione dell' uno e dell' altro sino al fine. La macchia F, cominciata a scoprirsi li 2 di Luglio, fece, come mostrano i disegni, stravaganti e gran mutazioni ne i giorni seguenti. Nel giorno 8 di Giugno si veddero di nuovo le macchie E, L, N, delle quali le L pre- 30 sto si disfecero, e la N crebbe in mole e numero. Le P del giorno 11, sendo comparse allora, 2 giorni dopo svanirono. La Q, apparsa il dì 24, si divise il seguente in 3, e poi si consumò. La C parimente, del giorno 25, il seguente si divise in 3; e nel medesimo giorno si veddero prodotte di nuovo tutte le X. La macchia G del giorno 27 si divise in molte nel seguente giorno, ed altre divisioni e mutazioni di siti fece ne gli altri giorni; come anco si veggono ne i giorni

1. *che gli altri intervalli,* A — 21. *il giorno 3,* A, B; *il 3 giorno,* s —

medesimi gran mutazioni nelle macchie intorno al P. Le 7 macchie M, N del 3 di Luglio apparvero quel giorno: e le N il seguente si ridussero a 2, essendo prima 5; e le M crebbero prima in numero, e poi si aggregarono, ed in ultimo tornarono a dividersi ancora. E da tutti[1] questi accidenti e da altri che V. S. potrà ne i medesimi disegni osservare, vedesi a quante irregolate mutazioni siano tali macchie soggette, la somma delle quali, come altra volta gli ho accennato, non trova esemplo e similitudine in niuna delle nostre materie fuori che nelle nugole.

Quanto poi alle massime durazioni delle maggiori e più dense, 10 ben che non si possa affermare di certo se alcune ritornino l'istesse in più d'una conversione, rispetto a i continui mutamenti di figure che ci tolgono il poterle raffigurare, tuttavia io sarei d'opinione che alcuna ritornasse a mostrarcisi più d'una volta: ed a così credere m'induce il vederne alcuna comparire grande assai ed accrescersi sempre, sin che l'emisfero veduto dà volta; e sì come è credibile ch'ella si fosse generata molto avanti la venuta sua, così è ragionevole il credere ch'ella sia per durare assai dopo la partita, sì che la durazion sua venga ad esser molto più lunga del tempo di una meza conversion del Sole: e come questo è, alcune macchie possono senza dubbio, 20 anzi necessariamente, esser da noi vedute due volte; e queste sarebbono tal una di quelle che si producessero nell'emisfero veduto vicino all'occultarsi, e poi, passando nell'altro, seguitassero di prender agumento, nè si dissolvessero sin che tornassero ancora a scoprircisi; e per ciò fare basta la durazione di tre o quattro giorni più del tempo di una meza conversione. Ma io, di più, credo che ve ne siano di quelle che più d'una volta traversino tutto l'emisfero veduto; quali son quelle che dal primo comparire si vanno sempre agumentando sin che le veggiamo, e fannosi di straordinaria grandezza, le quali possono continuar di crescere ancora mentre ci si occultano, e non 30 è credibile che poi in più breve tempo si diminuischino e dissolvino,

Macchie ritornano a mostrarcisi.

6. *quante sregolate mutazioni,* A — 11. Dopo *di certo* si legge in A, cancellato, quanto segue: *se non che molte si veggono comparire grandi ed oscure assai e tali ancora partirsi, ma con aver mutato sempre assai la figura* —

[1] Il tratto da « E da tutti » a « e passar per l'istesso parallelo » (pag. 133, lin. 5) nel cod. A è aggiunto in parte tra le linee e in parte su di un foglio inserito. Nel cod. B tale aggiunta è stata trascritta al suo posto.

perchè niuna delle grandissime si è osservato che repentinamente si disfaccia: ed io ho più volte osservato, dopo la partita di alcuna delle massime sendo scorso il tempo di una meza conversione, tornarne a comparire una, ch' era, per mio credere, l' istessa, e passar per l' istesso parallelo.

Dalle cose dette sin qui, parmi, s' io non m' inganno, che necessariamente si conchiuda, le macchie solari esser contigue o vicinissime al corpo del Sole, esser materie non permanenti e fisse, ma variabili di figura e di densità, e mobili ancora, chi più e chi meno, di 10 alcuni piccoli movimenti indeterminati ed irregolari, ed universalmente tutte prodursi o dissolversi, altre in più brevi, altre in più lunghi tempi; è anco manifesta ed indubitabile la lor conversione intorno al Sole: ma il determinare se ciò avvenga perchè il corpo stesso del Sole si converta e rigiri in sè stesso portandole seco, o pure che, restando il corpo solare immoto, il rivolgimento sia dell' ambiente, il quale le contenga e seco le conduca, resta in certo modo dubbio, potendo essere e questo e quello. Tuttavia a me pare assai più probabile che il movimento sia del globo solare, che dell' ambiente. Ed a ciò credere m' induce, prima, la certezza che io prendo dell' esser 20 tale ambiente molto tenue fluido e cedente, dal veder così facilmente mutarsi di figura aggregarsi e dividersi le macchie in esso contenute, il che in una materia solida e consistente non potrebbe accadere (proposizione che parrà assai nuova nella comune filosofia): ora un movimento costante e regolato, quale è l' universale di tutte le macchie, non par che possa aver sua radice e fondamento primario in una sostanza flussibile e di parti non coerenti insieme, e però soggette alle commozioni e conturbamenti di molti altri movimenti accidentarii, ma bene in un corpo solido e consistente, ove per necessità un solo è il moto del tutto e delle parti; e tale è credibile che 30 sia il corpo solare, in comparazion del suo ambiente. Tal moto poi, participato all' ambiente per il contatto, ed alle macchie per l' ambiente, o pur conferito per il medesimo contatto immediatamente alle macchie, le può portar intorno. Di più, quando bene altri volesse

Sole si converte in sè stesso e porta seco le macchie.

Cielo fluido.

10. *ed irregolati ed*, B, s — 24. *constante*, B, s — 33. Dopo *intorno* si legge in A e B (in A è scritto di mano di Galileo), cancellato, quanto appresso: *Oltre a ciò par che l' intelletto incontri almeno gran durezza, se non impossibilità, in apprendere e figurarsi che un globo sospeso, e da niuno ostacolo impedito, possa restare immobile in un ambiente il quale con velocità se gli raggiri intorno: perchè in effetto una sfera di qualunque materia similare, collo-*

che la circolazione delle macchie intorno al Sole procedesse da moto che risedesse nell' ambiente, e non nel Sole, io crederei ad ogni modo esser quasi necessario che il medesimo ambiente comunicasse per il contatto l' istesso movimento al globo solare ancora.

Natura delli corpi ne' movimenti.

Imperò che mi par di osservare che i corpi naturali abbino naturale inclinazione a qualche moto, come i gravi al basso, il qual movimento vien da loro, per intrinseco principio e senza bisogno di particolar motore esterno, esercitato, qual volta non restino da qualche ostacolo impediti; a qualche altro movimento hanno repugnanza, come i medesimi gravi al moto in su, e però già mai non si move- 10 ranno in cotal guisa, se non cacciati violentemente da motore esterno; finalmente, ad alcuni movimenti si trovano indifferenti, come pur gl' istessi gravi al movimento orizontale, al quale non hanno inclinazione, poi che ei non è verso il centro della Terra, nè repugnanza, non si allontanando dal medesimo centro: e però, rimossi tutti gl' impedimenti esterni, un grave nella superficie sferica e concentrica alla Terra sarà indifferente alla quiete ed a i movimenti verso qualunque parte dell' orizonte, ed in quello stato si conserverà nel qual una volta sarà stato posto; cioè se sarà messo in stato di quiete, quello conserverà, e se sarà posto in movimento, v. g. verso occidente, nel- 20 l' istesso si manterrà: e così una nave, per essempio, avendo una sol

cata nel suo luogo naturale, non ha principio alcuno intrinseco che repugni all' esser mossa intorno al suo proprio centro, essendo che per tal conversione non ne séguita mutazione alcuna tra le sue parti, ma tutte restano nella medesima costituzione sempre; oltre che difficilmente possiam comprendere che un corpo naturale abbia intrinseca repugnanza a qualche movimento, se ei non ha propension interna al moto opposto: onde gl' impedimenti non posson esser se non esterni; ma gl' impedimenti esterni non si vede che operino senza contatto (se non forse l' operazione della calamita); quando, dunque, tutto quello che esteriormente toccasse una tale sfera, si movesse in giro — 4. Dopo *ancora* si legge in A e B (in A è scritto di mano di Galileo), cancellato, quanto appresso: *Imperò che, essendo il Sole di figura sferica, come ogn' uno ammetterà, ed essendo di sustanza uniforme e simile a sè stessa in tutte le parti, e sendo, di più, sospeso e librato nel luogo suo naturale, io non veggo ragione alcuna per la quale ei deva resistere alla participazion del movimento circolare del suo ambiente. Io non produrrò in confirmazione di questa mia opinione quello che da infiniti mi sarebbe conceduto, ciò è che un tal rapimento per il contatto non ha difficoltà veruna ne i corpi celesti, sendo, per lor concessione, rapiti gli orbi inferiori senza contrasto dal supremo, mentre anco che e' si muovono verso le parti opposte; ma stimerò bene quel che l' esperienza mi dimostra, mentr' io veggo un globo di legno, messo nel mezo dell' aqqua, la quale circolarmente si rivolga in sè stessa, participar subito della medesima conversione, ancor che il legno non abbia inclinazion naturale a quel circolar rivolgimento: onde per esser mosso alcun mobile naturale di un movimento participatogli da esterno motore, credo che basti che ei non abbia intrinseca repugnanza a cotal moto.* — 16-17. *nella superficie* ... *Terra* è sostituito in A a *nel piano orizontale*, che è cancellato. —

volta ricevuto qualche impeto per il mar tranquillo, si moverebbe continuamente intorno al nostro globo senza cessar mai, e postavi con quiete, perpetuamente quieterebbe, se nel primo caso si potessero rimuovere tutti gl'impedimenti estrinseci, e nel secondo qualche causa motrice esterna non gli sopraggiugnesse. E se questo è vero, sì come è verissimo, che farebbe un tal mobile di natura ambigua, quando si trovasse continuamente circondato da un ambiente mobile d'un moto al quale esso mobile naturale fosse per natura indifferente? Io non credo che dubitar si possa, ch'egli al movimento dell'ambiente
10 si movesse. Ora il Sole, corpo di figura sferica, sospeso e librato circa il proprio centro, non può non secondare il moto del suo ambiente, non avendo egli, a tal conversione, intrinseca repugnanza nè impedimento esteriore. Interna repugnanza aver non può, atteso che per simil conversione nè il tutto si rimuove dal luogo suo, nè le parti si permutano tra di loro o in modo alcuno cangiano la lor naturale costituzione, tal che, per quanto appartiene alla costituzione del tutto con le sue parti, tal movimento è come se non fosse. Quanto a gl'impedimenti esterni, non par che ostacolo alcuno possa senza contatto impedire (se non forse la virtù della calamita): ma nel nostro caso
20 tutto quel che tocca il Sole, che è il suo ambiente, non solo non impedisce il movimento che noi cerchiamo di attribuirgli, ma egli stesso se ne muove, e movendosi lo comunica ove egli non trovi resistenza, la qual esser non può nel Sole: adunque qui cessano tutti gli esterni impedimenti. Il che si può maggiormente ancora confermare: perchè, oltre a quel che si è detto, non par che alcun mobile possa aver repugnanza ad un movimento senz'aver propension naturale all'opposto (perchè nella indifferenza non è repugnanza); e perciò chi volesse por nel Sole renitenza al moto circolare del suo ambiente, pur vi porrebbe natural propensione al moto circolare opposto a quel del-
30 l'ambiente; il che mal consuona ad intelletto ben temperato.

Dovendosi, dunque, in ogni modo por nel Sole l'apparente conversione delle macchie, meglio è porvela naturale, e non per participazione, per la prima ragione da me addotta.

Molte altre considerazioni potrei arrecar per confirmazion mag-

4. *rimovere*, s — 5. *sopragiongesse*, s — 15-16. *naturale constituzione*, B, s — 16. *alle constituzioni*, s — 23-24. *adunque ... confermare*, manca in A; in B è aggiunto in margine, di mano di GALILEO. —

giore della mia opinione, ma di troppo trapasserei i termini di una lettera; però, per finir di più tenerla occupata, vengo a satisfare alla promessa ad Apelle, cioè al modo del disegnar le macchie con somma giustezza, ritrovato, come nell' altra gli accennai, da un mio discepolo, monaco Cassinense, nominato D. Benedetto de i Castelli, famiglia nobile di Brescia, uomo d' ingegno eccellente e, come conviene, libero nel filosofare. Ed il modo è questo. Devesi drizzare il telescopio verso il Sole, come se altri lo volesse rimirare; ed aggiustatolo e fermatolo, espongasi una carta bianca e piana incontro al vetro concavo, lontana da esso vetro quattro o cinque palmi; perchè sopra essa caderà la specie circolare del disco del Sole, con tutte le macchie che in esso si ritrovano, ordinate e disposte con la medesima simmetria a capello che nel Sole son situate; e quanto più la carta si allontanerà dal cannone, tanto tale immagine verrà maggiore e le macchie meglio si figureranno, e senz' alcuna offesa si vedranno tutte sino a molte piccole, le quali, guardando per il cannone, con fatica grande e con danno della vista appena si potrebbono scorgere.

Come si vedono le macchie senza guardar il Sole.

E per disegnarle giuste, io descrivo prima sopra la carta un cerchio, della grandezza che più mi piace, e poi, accostando o rimovendo la carta dal cannone, trovo il giusto sito dove l' immagine del Sole si allarga alla misura del descritto cerchio: il quale mi serve anco per norma e regola di tener il piano del foglio retto, e non inclinato al cono luminoso de i raggi solari ch'escono del telescopio; perchè quando e' fosse obliquo, la sezzione viene ovata, e non circolare, e però non si aggiusta con la circonferenza segnata sopra 'l foglio; ma inclinando più o meno la carta, si trova facilmente la positura giusta, che è quando l' immagine del Sole s' aggiusta col cerchio segnato. Ritrovata che si è tal positura, con un pennello si va notando, sopra le macchie stesse, le figure grandezze e siti loro: ma convien andare destramente secondando il movimento del Sole, e, spesso movendo il telescopio, bisogna procurare di mantenerlo ben dritto verso il Sole; il che si conosce guardando nel vetro concavo, dove si vede un piccolo cerchietto luminoso, il quale sta concentrico ad esso vetro quando il telescopio è ben diritto verso il Sole. E per veder le macchie di-

Come si disegnino.

5-6. Dapprima Galileo nel cod. A aveva scritto: *monaco negro di S. Benetto, gentil uomo Bresciano della famiglia de' Castelli;* poi corresse come si legge nella stampa. — 8. *telescopio* è sostituito in A a *cannone,* che è cancellato. — 10. *lontano,* s — 34. *è ben diretto,* A —

stintissime e terminate, è ben inscurir la stanza serrando ogni finestra, sì che altro lume non vi entri che quello che vien per il cannone; o almeno inscuriscasi più che si può, ed al cannone si accomodi un cartone assai largo, che faccia ombra sopra la carta dove si ha da disegnare e impedisca che altro lume del Sole non vi caschi sopra, fuor che quello che vien per i vetri del cannone. Devesi appresso notare, che le macchie escono del cannone inverse, e poste al contrario di quello che sono nel Sole, cioè le destre vengono sinistre, e le superiori inferiori, essendo che i raggi s'intersegano dentro al can-
10 none, avanti ch' eschino fuori del vetro concavo: ma perchè noi le disegniamo sopra una superficie opposta al Sole, quando noi, volgendoci verso il Sole, tenghiamo la carta disegnata opposta alla nostra vista, già la superficie dove prima disegnammo non è più contrapposta ma aversa al Sole, e però le parti destre si sono già ridrizzate, rispondendo alle destre del Sole, e le sinistre alle sinistre, onde resta che solamente s' invertano le superiori ed inferiori; però, rivoltando il foglio a rovescio e facendo venire il di sopra di sotto, e guardando per la trasparenza della carta contro al chiaro, si veggono le macchie giuste, come se guardassimo direttamente nel Sole; ed in tale aspetto
20 si devono sopra un altro foglio lucidare e descrivere, per averle ben situate.

Io ho poi riconosciuto la cortesia della natura, la quale, mille e mille anni sono, porse facoltà di poter venire in notizia di tali macchie, e per esse di alcune gran consequenze; perchè, senz' altri strumenti, da ogni piccolo foro per il quale passino i raggi solari viene in distanze grandi portata e stampata sopra qual si voglia superficie opposta l' immagine del Sole con le macchie. Ben è vero che non sono a gran pezzo così terminate come quelle del telescopio; tuttavia le maggiori si scorgono assai distinte: e V. S. vedendo in chiesa da
30 qualche vetro rotto e lontano cader il lume del Sole nel pavimento, vi accorra con un foglio bianco e disteso, chè vi scorgerà sopra le macchie. Ma più dirò, esser la medesima natura stata così benigna, che per nostro insegnamento ha tal ora macchiato il Sole di macchia così grande ed oscura, ch' è stata veduta da infiniti con la sola vista

Si vedono senza strumento.

Se ne sono vedute con la semplice vista.

5-6. *e impedisca ... cannone,* manca in A; in B è aggiunto in margine, di mano di Galileo. — 13. *contraposta,* s — 23. *potere,* B, s — 24 (postilla marginale). *stromento,* s — 24-25. *stromenti,* B, s —

naturale; ma un falso ed inveterato concetto, che i corpi celesti fossero esenti da ogni alterazione e mutazione, fece credere che tal macchia fosse Mercurio interposto tra il Sole e noi, e ciò non senza vergogna de gli astronomi di quell'età: e tale fu senza alcun dubbio quella di cui si fa menzione ne gli Annali ed Istorie de i Franzesi *ex Bibliotheca P. Pithoei I. C.*, stampat' in Parigi l'anno 1588, dove, nella vita di Carlo Magno, a fogli 62, si legge essersi per otto giorni continui veduta dal popol di Francia una macchia nera nel disco solare, della quale l'ingresso e l'uscita per l'impedimento delle nugole non potette esser osservata, e fu creduta esser Mercurio allora congiunto col Sole. Ma questo è troppo grand' errore, essendo che Mercurio non può restar congiunto col Sole nè anco per lo spazio di ore sette; tale è il suo movimento, quando si viene a interporre tra 'l Sole e noi. Fu, dunque, tal fenomeno assolutamente una delle macchie grandissima ed oscurissima; e delle simili se ne potranno incontrare ancora per l'avvenire, e forse, applicandoci diligente osservazione, ne potremo veder alcuna in breve tempo. Se questo scoprimento fosse seguito alcuni anni avanti, averebbe levat' al Keplero la fatica d'interpretar e salvar questo luogo con le alterazioni del testo ed altre emendazioni di tempi: sopra di che io non starò al presente ad affaticarmi, sicuro che detto autore, come vero filosofo e non renitente alle cose manifeste, non prima sentirà queste mie osservazioni e discorsi, che gli presterà tutto l'assenso.

Macchia creduta Mercurio.

Macchie grandi da vedersi.

Ora, per raccòr qualche frutto dalle inopinate meraviglie che sino a questa nostra età sono state celate, sarà bene che per l'avvenire si torni a porgere orecchio a quei saggi filosofi che della celeste sustanza diversamente da Aristotele giudicarono, e da i quali Aristotele medesimo non si sarebbe allontanato se delle presenti sensate osser-

6. *Pithoei*, A, B, s — 13. *muovimento*, B, s — 17-23. *Se ... l'assenso* in A è aggiunto in margine; in B manca. — 18-19. *fatica di salvar*, A — 20. *de tempi*, s — pag. 138, lin. 24, pag. 140, lin. 1. *Or chi sarà che vedute, osservate e considerate queste cose, voglia più persistere in opinione non solamente falsa, ma erronea e repugnante alle indubitabili verità delle Sacre Lettere? le quali ci dicono, i cieli e tutto 'l mondo non pure esser generabili e corruttibili, ma generati e dissolubili e transitorii. Ecco la Bontà divina, per trarci di sì gran fallacia, inspira ad alcuno metodi necessarii*, A, B. In A questo tratto (fino a «inspira») è cancellato: inoltre, in A le parole «generati e dissolubili e transitorii» furono corrette, di mano di GALILEO, in «transitorii e da dissolversi». Una seconda stesura di questo medesimo passo è contenuta in un foglio, pur di mano di GALILEO, che forma la car. 61 del cod. Volpicelliano B, e suona così: *Or chi sarà che, vedute, osservate e considerate queste cose, non sia per abbracciar (deposta ogni perturbazione che alcune apparenti fisiche ragioni potessero*

vazioni avesse auta contezza: poi che egli non solo ammesse le manifeste esperienze tra i mezi potenti a concludere circa i problemi naturali, ma diede loro il primo luogo. Onde se egli argomentò l'immutabilità de' cieli dal non si esser veduta in loro ne' decorsi tempi alterazione alcuna, è ben credibile che quando 'l senso gli avesse mostrato ciò che a noi fa manifesto, arebbe seguita la contraria opinione, alla quale con sì mirabili scoprimenti venghiamo chiamati noi. Anzi dirò di più, ch' io stimo di contrariar molto meno alla dottrina d'Aristotele col porre (stanti vere le presenti osservazioni) la materia celeste alterabile, che quelli che pur la volessero sostenere inalterabile; perchè son sicuro ch' egli non ebbe mai per tanto certa la conclusione dell' inalterabilità, come questa, che all' evidente esperienza si deva posporre ogni umano discorso: e però meglio si filosoferà prestando l' assenso alle conclusioni dependenti da manifeste osservazioni, che persistendo in opinioni al senso stesso repugnanti, e solo confermate con probabili o apparenti ragioni. Quali poi e quanti sieno i sensati accidenti che a più certe conclusioni c' invitano, non è difficile l' intenderlo. Ecco, da virtù superiore, per rimuoverci ogni

Cielo alterabile aristotelicamente.

Indizii, prove, dimostrazioni dell'alterabilità celeste.

arrecargli) l'opinione tanto conforme all' indubitabili veritadi delle Sacre Lettere, le quali in tanti luoghi molto aperti e manifesti ci additano l'instabile e caduca natura della celeste materia? non defraudando però intanto delle meritate lodi quei subblimi ingegni che con sottili specolazioni seppero a i sacri dogmi contemperar l'apparenti discordie de i fisici discorsi. Li quali ora è ben ragion che cedino, rimossa anco la suprema autorità teologica, alle ragioni naturali d'altri autori gravissimi e più alle sensate esperienze, alle quali io non dubiterei che Aristotele stesso avrebbe conceduto, poi che noi veggiamo aver egli non solo ammessa l' esperienza tra i mezi potenti a concludere circa i problemi naturali, ma concedutogli ancora il luogo primario: onde se egli argomentò l'immutabilità de' cieli dal non si esser veduta in loro ne i decorsi tempi alcuna sensibile alterazione, è ben credibile che quando il senso gli avesse mostrato ciò ch' a noi fa manifesto, avrebbe seguita la contraria opinione, alla quale con sì mirabili scoprimenti venghiamo chiamati noi. Ecco la Bontà divina, per rimuoverci dalla mente ogni ambiguità, inspira ad alcuno etc. Una terza stesura di questo luogo si legge in A, di mano di GALILEO e con cassaticci, su di un cartellino incollato sul margine destro della carta che contiene la prima stesura; e fu altresì trascritta al pulito da GALILEO sul foglio che ora nel cod. Volpicelliano B è segnato 65. Questa terza stesura diversifica dalla lezione della stampa per poche varianti, delle quali le più notevoli sono queste: pag. 139, lin. 3, *ma gli concedette il primo luogo* (mutato nel foglio 65 del cod. Volpicelliano in *ma concedette loro il primo luogo*); lin. 10-11, *la volessero difender e sostenere inalterabile; perchè io son sicuro che Aristotele non ebbe mai*; lin. 15, *opinione al senso stesso repugnante*; lin. 15-16, manca *e solo ... ragioni*. Da ultimo, il testo quale è dato dalla stampa si legge, anche questa volta di pugno di GALILEO, nel carticino segnato 74 del cod. Volpicelliano B [1]. Dobbiamo

[1] A queste successive modificazioni del presente luogo si riferiscono alcuni passi delle lettere di FEDERICO CESI a GALILEO dei 10 novembre, 14 e 28 dicembre 1612, 26 gennaio 1613, e di quella di GALILEO al CESI dei 5 gennaio 1613.

ambiguità, vengono inspirati ad alcuno metodi necessarii, onde s' intenda, la generazion delle comete esser nella regione celeste: a questo, come testimonio che presto trascorre e manca, resta ritroso il numero maggiore di quelli che insegnano a gli altri: eccoci mandate nuove fiamme di più lunga durazione, in figura di stelle lucidissime, prodotte pure e poi dissolutesi nelle remotissime parti del Cielo: nè basta questo per piegar quelli alla mente de i quali non arrivano le necessità delle dimostrazioni geometriche: ecco finalmente scoperto in quella parte del Cielo che meritamente la più pura e sincera stimar si deve, dico in faccia del Sole stesso, prodursi continuamente 10 ed in brevi tempi dissolversi innumerabile moltitudine di materie oscure dense e caliginose; eccoci una vicissitudine di produzioni e disfacimenti che non finirà in tempi brevi, ma, durando in tutti i futuri secoli, darà tempo a gl' ingegni umani di osservare quanto lor piacerà, e di apprendere quelle dottrine che del sito loro gli possa rendere sicuri. Ben che anco in questa parte doviamo riconoscere la benignità divina; poi che di assai facile e presta apprensione son quei mezi che per simile intelligenza ci bastano; e chi non è capace di più, procuri di aver disegni fatti in regioni remotissime, e gli conferisca con i fatti da sè ne gli stessi giorni, chè assolutamente gli 20 ritroverà aggiustarsi con i suoi: ed io pur ora ne ho ricevuti alcuni fatti in Brusselles dal Sig. Daniello Antonini ne i giorni 11, 12, 13, 14, 20 e 21 di Luglio, li quali si adattano a capello con i miei e con altri mandatimi di Roma dal Sig. Lodovico Cigoli, famosissimo pittore ed architetto; argomento che dovrebbe bastar per sè solo a persuader ogn' uno, tali macchie esser di lungo tratto superiori alla Luna.

Confrontazioni delle macchie vedute da diversi luoghi.

anche avvertire che, col consenso costante delle due copie autografe della terza stesura e della car. 74 del cod. Volpicelliano, abbiamo corretto i seguenti luoghi della stampa: pag. 139, lin. 1, *avuta;* lin. 8, *Ansi dico;* lin. 9, *stante vere;* lin. 18, *rimoverci.* —

26. Dopo *Luna* si legge in A, di pugno di Galileo, ma cancellato, quanto segue: *Resterà per l'avvenire campo a i fisici di specolare circa la sustanza e la maniera del prodursi ed in brevi tempi dissolversi moli così vaste, che di lunga mano superano, alcune di loro, in grandezza e tutta l'Affrica e l'Asia e l'una e l'altra America. Intorno al qual problema io non ardirei affermar di certo cosa alcuna, e solo metterei in considerazione a gli specolativi come il cader che fanno tutte in quella striscia del globo solare che soggiace alla parte del cielo per cui trascorrono e vagano i pianeti, e non altrove, dà qualche segno che essi pianeti ancora possin esser a parte di tale effetto. E quando, conforme all'opinione di qualche famoso antico, fosse a sì gran lampada sumministrato qualche restauramento all'espansion di tanta luce da i pianeti che intorno se gli raggirano, certo, dovendo correrci per le brevissime strade, non potrebbe arrivar in altre parti della solar superficie.* Anche in B si legge questo brano, ma cade nella pagina che fu rifatta dal Volpicelli (di che vedi l'*Avvertimento*), e presenta

E con questo voglio finir di occupar più V. S. Illustrissima. Favoriscami di mandar con suo comodo i disegni ad Apelle, accompagnati con un mio singolare affetto verso la persona sua; ed a V. S. reverentemente bacio le mani, e dal Signore Dio gli prego felicità.

Di Firenze, li 14 di Agosto 1612.

Di V. S. Illustrissima

Servitore Devotissimo
GALILEO GALILEI L.

Poscritta. Conforme a quello che mi ero imaginato e scritto, seguì
10 6 giorni dopo l'effetto; perchè li giorni 19, 20 e 21 del presente mese fu veduta da me e da molt' altri gentil uomini amici miei, con la semplice vista naturale, una macchia oscura vicina al mezo del disco solare nel suo tramontare, la quale era la massima tra molt' altre che si vedevano col telescopio: e d' essa ancora mando a V. S. li disegni [1].

queste due differenze a confronto della lezione di A: *da i pianeti che ricevendola intorno se gli raggirano; dovendo un cotal pabulo corrersi per le brevissime strade.* — 5. *li 24 d'Agosto 1612,* A, B — 6-15. Manca in A. — 14-15, *e d'essa* ... *disegni* manca in B. —

[1] Sul *verso* della car. 20 del cod. A, la quale contiene nel *recto* le ultime linee di questa seconda lettera, si legge, di mano di GALILEO: « 2 lettere delle Macchie Solari al Sig. Marco Velsero, e 3 stampate di Apelle ».

DISEGNI DELLE MACCHIE DEL SOLE

VEDUTE ED OSSERVATE DAL SIG. GALILEO GALILEI

NEL MESE DI GIUGNO E PARTE DI LUGLIO 1612, GIORNO PER GIORNO.

A

Giug. D. 2.

Giu: D. 3

B
A
O
S
C

Giug. D. 5.

B

O

C

S

Giug: D. 6

Giug. D. 7

Giug. D. 8

Giug. D. 9

Giug. di 10.

Giug. D. 11.

Giug. D. 12

Giug. D. 13.

Giug D. 14

F

H

G

C

Giug. D. 15.

Giug. D. 16.

F

H

G

Giug. D. 17.

Giug: D. 18.

Ging. D. 19.

Giug: D. 20.

Giug: D. 21

Giug. D. 23.

Giug. D. 24.

C

R

M

Giug. D. 25

C

R

M

Giug. D. 26.

Giug. D. 27

Giug: D 28.

Giug. D. 29.

A

B

Luglio. D. 1

A

B

Lugl: D. 2

A

B

Lug. D. 3.

A

B

Lug. D. 4.

A

B

Lug. D. 5

A

B

Lug. D. 6.

Lugl. D. 7

A

B

Lug. D 8

Disegni della macchia grande solare, veduta con la semplice vista dal Sig. Galilei, e similmente mostrata a molti, nelli giorni 19, 20, 21 d'Agosto 1612.

Agost. D. 19. Hor. 14

Agos. D. 20. H. 14.

Agost. D. 21. H 14.

TERZA LETTERA

DEL SIG. MARCO VELSERI AL SIG. GALILEO GALILEI.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Sig. Osservandissimo,

La mia greve indisposizione continua a travagliarmi tuttavia, sì che non posso visitar gli amici con spesse e copiose lettere, come sarebbe mio obligo e desiderio, particolarmente verso V. S., con la quale discorrendo sento tanto gusto; ma l'impossibilità me lo vieta, *et in lucro reputandum est* quando Iddio mi fa grazia di salutargli brevemente con poche righe, come segue per la presente. Mando a V. S. alcune nuove speculazioni del mio amico *circa res coelestes*, quali ho consentito 10 siano stampate principalmente rispetto alle osservazioni che mi do a credere siano per esser grate a tutti gli amatori ed investigatori del vero, non mi arrischiando di pender nella decisione del resto più da una parte che dall'altra, poi che manco il mio affetto non mi permette di applicarvi l'animo debitamente. Intendo che V. S. ha scritto una seconda copiosa lettera sopra questa materia, diretta a me, quale non mi è ancora venuta vista, ma la sto aspettando con singolar desiderio; restando fra tanto con baciar a V. S. la mano cordialissimamente e pregarle ogni bene.

Manda con questa le seconde scritture d'Apelle.

Precedente ancora non riceuta.

Di Augusta, a' 28 di Settembre 1612.

Di V. S. molto Illustre ed Eccellentissima

20 Affezzionatissimo Servitore
MARCO VELSERI L.

1-2. Manca in A. — 4. *grave*, s — *continova*, s — 6. *colla quale*, A — 7. *putandum*, s — 9. *nove speculazioni*, A — 21. Manca *L.* in A.

QUARTA LETTERA

DEL SIG. MARCO VELSERI AL SIG. GALILEO GALILEI.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Sig. Osservandissimo,

Comparve finalmente la seconda lettera di V. S. di 14 Agosto, mandatami dal Sig. Sagredo. Creda pure che fu ricevuta come manna; tale e tanto era il desiderio di vederla. Sin ora non ho avuto spazio di leggerla consideratamente; ma per un poco di scorsa datale, le affermo sinceramente che ne ricevo grandissimo gusto. E se bene mi conosco sempre inetto per esser giudice in sì grave causa, ed ora manco l'infermità mi permette di applicar gran fatto l'animo alla speculazione, osarò dire che gli discorsi di V. S. procedono con molta verisimilitudine 10 e probabilità. Che arrivino la verità precisamente, non ci permette di poter affermare la debolezza umana, sino che Iddio benedetto ci farà la grazia di mirare d'alto in giù ciò che ora contempliamo in su in questa valle di miserie. Rendo infinite grazie a V. S. del favore che mi usa in questa occasione: ed il Sig. Federico Cesi Principe farà cosa degna del grado e della professione che tiene, di esser protettore delle virtù e buone lettere, facendo si stampi l'una e l'altra lettera quanto prima, come intendo che ha risoluto. Le figure delle osservazioni faranno un poco di difficoltà; ma se si restringeranno in forma minore, occuperanno poco spazio. Desiderarei grandemente che Apelle avesse visto questa scrittura, prima che stampare gli suoi ultimi discorsi; e pure considero che per qualche 20 rispetto è forse meglio a questo modo. Io non mancherò di communicargliela, saziato che me n'abbia prima un poco: ma egli patisce una grand'incommodità, di non intendere la lingua italiana; e le traslazioni, oltre che procedono lentamente, spesse volte perdono non solo l'energia dell'originale, ma pervertono ancora il senso, se l'interpetre non è molto perito.

Il Sig. Sagredo ritenne per alcuni giorni il trattato Delle cose che stanno su l'acqua, così pregato da un senatore suo amico, che gli fece molta instanza di

1–2. Manca in A. — 4. *di 23 Agosto,* A [1] — 5. *che ricevuta,* A — 14–15. *ed il Sig. Marchese Cesi farà,* A — 15. *Prencipe,* s — *degna della professione,* A — 16. *facendo stampar,* A — 26-27. *sopra aqua,* A —

---

[1] Cfr. pag. 141, lin. 5, nelle varianti.

poterlo leggere: forse sarà stato Protogene. Io lo ne dispenso tanto più facilmente, quanto che ho avuto sorte di veder un'altra copia, la cui lettura mi convertì in modo, e non mi vergogno di confessarlo, che ciò che da principio mi parve paradosso, ora mi riesce indubitato, e talmente munito e fortificato da ragioni ed isperienze, che certo non so discernere come e dove gli avversarii siano per assaltarlo; se bene sento che non se ne possono dar pace. V. S. continui di onorar sè ed il secolo nostro, con tirar una verità dietro all'altra dal cupo pozzo dell'ignoranza; e non si lasci sgomentare da gl' invidi ed emuli, conservando a me sempre la sua grazia. Iddio la feliciti.

10 Di Augusta, a' 5 d'Ottobre 1612.

Di V. S. molto Illustre ed Eccellentissima

Affezzionatissimo Servitore
MARCO VELSERI Linceo.

4. *indubitato, talmente incastellato ed imbastionato da ragioni,* A — 6. *continoi,* s — 13. *Linceo* manca in A —.

TERZA LETTERA

DEL SIG. GALILEO GALILEI AL SIG. MARCO VELSERI

DELLE MACCHIE DEL SOLE,

NELLA QUALE ANCO SI TRATTA DI VENERE, DELLA LUNA E PIANETI MEDICEI, E SI SCOPRONO NUOVE APPARENZE DI SATURNO.

Illustrissimo Sig. e Padron Colendissimo,

Trovomi a dover rispondere a due gratissime lettere di V. S. Illustrissima, scritte l'una sotto li 28 di Settembre, e l'altra li 5 d'Ottobre. Con la prima ricevei i secondi discorsi del finto Apelle, e nell'altra mi avvisa la ricevuta della mia seconda lettera in proposito delle macchie solari, la quale io gl'inviai sino li 23 di Agosto: risponderò prima brevemente alla seconda, poi verrò alla prima, ponderando un poco più diffusamente alcuni particolari contenuti in questa replica di Apelle; già che l'aver considerato le sue prime lettere, e l'aver egli vedute le mie considerazioni, mi mette in certo modo in obbligo di soggiugnere alcune cose concernenti alla mia prima lettera ed alle sue seconde scritture. 10

Quanto all'ultima di V. S., ho ben sentito con diletto che ella in una repentina scorsa abbia trapassate come verisimili ed assai probabili le ragioni da me addotte per confermar le conclusioni che io prendo a dimostrare; ma il punto sta in quello a che la persuaderà la seconda e le altre letture, non essendo impossibile che alcuni, ben che di perspicacissimo giudizio, possino talora in una prima occhiata ricever per opera di mediocre perfezione quello che poi, ricercato più accuratamente, gli riesca di assai minor merito, e massime dove 20

1-5. *Lettera terza delle Macchie Solari*, A. In B manca ogni titolo. — 8-9. In A prima aveva scritto: *li 5 stante;* poi cancellò *stante* e sostituì *d' Ottobre.* — 9. *li secondi*, B, s — 16. *obligo*, s — *alcuni particolari concernenti*, A, B. In B *alcuni particolari* fu corretto, di mano di GALILEO, in *alcune cose.* —

una particolare affezione verso l'autore ed una concepita opinion buona preoccupino l'affetto indifferente ed ignudo: onde io con animo ancor sospeso starò attendendo altro suo giudizio, il quale mi servirà per quietarmi, sin che, come prudentissimamente dice V.S., ci sortisca, per grazia del vero Sole puro ed inmacolato, apprendere in Lui con tutte le altre verità quello che ora, abbagliati e quasi alla cieca, andiamo ricercando nell'altro Sole materiale e non puro.

Ma[1] non però doviamo, per quel che io stimo, distorci totalmente dalle contemplazioni delle cose, ancor che lontanissime da noi, se già 10 non avessimo prima determinato, esser ottima resoluzione il posporre ogni atto specolativo a tutte le altre nostre occupazioni. Perchè, o noi vogliamo specolando tentar di penetrar l'essenza vera ed intrinseca delle sustanze naturali; o noi vogliamo contentarci di venir in notizia d'alcune loro affezioni. Il tentar l'essenza, l'ho per impresa non meno impossibile e per fatica non men vana nelle prossime sustanze elementari che nelle remotissime e celesti: e a me pare essere egualmente ignaro della sustanza della Terra che della Luna, delle nubi elementari che delle macchie del Sole; nè veggo che nell'intender queste sostanze vicine aviamo altro vantaggio che la copia de' particolari, ma tutti 20 egualmente ignoti, per i quali andiamo vagando, trapassando con pochissimo o niuno acquisto dall'uno all'altro. E se, domandando io qual sia la sustanza delle nugole, mi sarà detto che è un vapore umido, io di nuovo desidererò sapere che cosa sia il vapore; mi sarà per avventura insegnato, esser acqua, per virtù del caldo attenuata, ed in quello resoluta; ma io, egualmente dubbioso di ciò che sia l'acqua, ricercandolo, intenderò finalmente, esser quel corpo fluido che scorre per i fiumi e che noi continuamente maneggiamo e trattiamo: ma tal notizia dell'acqua è solamente più vicina e dependente da più sensi, ma non più intrinseca di quella che io avevo per avanti 30 delle nugole. E nell'istesso modo non più intendo della vera essenza della terra o del fuoco, che della Luna o del Sole: e questa è quella cognizione che ci vien riservata da intendersi nello stato di beatitu-

Conoscer l'intrinseco e vero esser delle naturali sustanze è a noi impossibile.

2. *preoccupano,* A, B; in B è corretto in *preoccupino* — 15-16. *nelle nostre sustanze elementari che nelle celesti e remotissime,* A — 18-19. *nè veggo che in quella cognizione aviamo altro vantaggio,* A —

[1] Da « Ma » a « ogn'altro vero » (pag. 188, lin. 19) in A è aggiunto su di un foglio inserito. In B l'aggiunta è stata trascritta al suo posto.

Si possono conoscer alcune affezioni, e non meno nelli lontani che nelli prossimi corpi.

dine, e non prima. Ma se vorremo fermarci nell'apprensione di alcune affezioni, non mi par che sia da desperar di poter conseguirle anco ne i corpi lontanissimi da noi, non meno che ne i prossimi, anzi tal una per aventura più esattamente in quelli che in questi. E chi non intende meglio i periodi de i movimenti de i pianeti, che quelli dell'acque di diversi mari? chi non sa che molto prima e più speditamente fu compresa la figura sferica nel corpo lunare che nel terrestre? e non è egli ancora controverso se l'istessa Terra resti immobile o pur vadia vagando, mentre che noi siamo certissimi de i movimenti di non poche stelle? Voglio per tanto inferire, che se bene indarno si tenterebbe l'investigazione della sustanza delle macchie solari, non resta però che alcune loro affezioni, come il luogo, il moto, la figura, la grandezza, l'opacità, la mutabilità, la produzione ed il dissolvimento, non possino da noi esser apprese, ed esserci poi mezi a poter meglio filosofare intorno ad altre più controverse condizioni delle sustanze naturali; le quali poi finalmente sollevandoci all'ultimo scopo delle nostre fatiche, cioè all'amore del divino Artefice, ci conservino la speranza di poter apprender in Lui, fonte di luce e di verità, ogn' altro vero. 10

Il debito del ringraziare resta in me con molti altri obblighi che tengo a V. S. Illustrissima; perchè, se averò investigato qualche proposizion vera, sarà stato frutto de i comandamenti suoi, e i medesimi diranno mia scusa quando non mi succeda il conseguir l'intero d'impresa nuova e tanto difficile. 20

Circa a quello che ella m'accenna del pensiero dell'Eccellentissimo Sig. Federico Cesi Principe, è ben vero che io mandai a S. E. copia delle due lettere solari, ma non con intenzione che fossero publicate con le stampe, chè in tal caso vi arei applicato studio e diligenza maggiore; perchè, se ben l'assenso e l'applauso di V. S. sola è da me desiderato e stimato egualmente come di tutto 'l mondo insieme, tuttavia tal indulto mi prometto dalla benignità sua e dalla cortese propensione del suo genio verso me e le cose mie, quale prometter non mi devo dalle scrupolose inquisizioni e severe censure di 30

20. *oblighi*, s — 24. *d'impresa molto difficile per la novità e lontananza*, A, B — 25-26. *Eccellentissimo Sig. Marchese Cesi, è ben vero*, A, B — 27. Dopo *solari* si legge in A, aggiunto sul margine e poi cancellato: *e sono per mandarle questa ancora.* — 27-28. *publicate*, B, s — 33. *scrupulose*, s —

molti altri. Ed alcune cose mi restano ancora non ben digeste, nè determinate a modo mio; delle quali una principale è l'incidenza delle macchie sopra luoghi particolari della solar superficie, e non altrove: perchè, rappresentandocisi i progressi di tutte le macchie sotto specie di linee rette (argomento necessario, l'asse di tali conversioni esser eretto al piano che passa per i centri del Sole e della Terra, il quale è il solo cerchio dell'eclittica), resta, per mio parere, degno di gran considerazione, onde avvenga che le caschino solamente dentro ad una zona che per larghezza non si allontana più di 29 o 30 gradi di qua e di là dal cerchio massimo di tal conversione, sì che appena delle mille una trasgredisca, e ben di poco, tali confini; imitando in ciò le leggi de i pianeti, alli quali vengono da simili intervalli limitate le digressioni dal cerchio massimo della conversion diurna. Questo e qualche altro rispetto mi fanno ritardar il pubblicar in più diffuso trattato questa materia. Con tutto ciò il Sig. Principe può disporre ed è padrone assoluto delle cose mie; l'esser poi io sicuro del purgatissimo suo giudizio e del zelo che egli ha della reputazion mia, mi assicura, col lasciarle egli vedere, di averle stimate degne della luce.

Zona per la quale si muovono le macchie degna di gran considerazione.

Quanto ad Apelle, a me ancora dispiace che e' non abbia veduta la mia seconda lettera avanti la pubblicazione della sua Più Accurata Disquisizione, e che la mia ambiguità e pigrizia nello scrivere non abbia potuto tener dietro alla sua resoluzione e prontezza: ben è vero che buona causa della dilazione n'è stato l'esser trattenute le mie lettere più d'un mese in Venezia, dalla troppa stima che di esse fece l'Illustrissimo Sig. Gio. Francesco Sagredo, volendo che ne restasse copia in quella città, dove a me pareva d'essere a bastanza onorato da una semplice sua lettura; il che per la moltitudine delle figure ricercò assai tempo. Dispiacemi ancora della difficoltà che apporta ad Apelle l'aver io scritto nella nostra favella fiorentina; il che ho fatto per diversi rispetti, uno de i quali è il non volere in certo modo abusare la ricchezza e perfezion di tal lingua, bastevole a trattare e spiegar e' concetti di tutte le facoltadi; e però dalle nostre Acca-

Cagioni del scriver in Toscano.

4. Dopo *altrove* in A si legge, cancellato, quanto segue: *perchè, essendo assai manifesto, la conversion del Sole e delle macchie da esso portate essere in cerchi paralleli al piano dell'eclittica* — 5. *argumento,* s — 15. *publicar,* B, s — 16. *il Sig. Marchese è padrone,* A, B — 21. *publicazione,* B, s — 26. *Sig. Sagredo,* A, B; in B di mano di GALILEO è aggiunto *Gianfrancesco* — 31 *respetti,* s —

demie e da tutta la città vien gradito lo scrivere più in questo che in altro idioma. Ma in oltre ci ho auto un altro mio particolar interesse, ed è il non privarmi delle risposte di V. S. in tal lingua, vedute da me e da gli amici miei con molto maggior diletto e meraviglia che se fossero scritte del più purgato stile latino; e parci, nel leggere lettere di locuzione tanto propria, che Firenze estenda i suoi confini, anzi il recinto delle sue mura, sino in Augusta.

Conclusioni vere del Discorso dell'Autore delle Cose che stanno su l'acqua; e chi le contradica.

Quello che V. S. mi scrive essergli intervenuto nel leggere il mio trattato Delle cose che stanno su l'acqua, cioè che quelli che da principio gli parvero paradossi, in ultimo gli riuscirono conclusioni vere 10 e manifestamente dimostrate, sappia che è accaduto qua a molti, reputati per altri lor giudizii persone di gusto perfetto e saldo discorso. Restano solamente in contradizzione alcuni severi difensori di ogni minuzia peripatetica, li quali, per quel che io posso comprendere, educati e nutriti sin dalla prima infanzia de i lor studii in questa opinione, che il filosofare non sia nè possa esser altro che un far gran pratica sopra i testi di Aristotele, sì che prontamente ed in gran numero si possino da diversi luoghi raccòrre ed accozzare per le prove di qualunque proposto problema, non vogliono mai sollevar gli occhi da quelle carte, quasi che questo gran libro del mondo 20 non fosse scritto dalla natura per esser letto da altri che da Aristotele, e che gli occhi suoi avessero a vedere per tutta la sua posterità. Questi, che si sottopongono a così strette leggi, mi fanno sovvenire di certi obblighi a i quali tal volta per ischerzo si astringono capricciosi pittori, di voler rappresentare un volto umano o altra figura con l'accozzamento ora de' soli strumenti dell'agricoltura, ora de' frutti solamente o de i fiori di questa o di quella stagione: le quali bizzarrie, sin che vengono proposte per ischerzo, son belle e piacevoli, e mostrano maggior perspicacità in questo artefice che in quello, secondo che egli averà saputo più acconciamente elegger ed 30 applicar questa cosa o quella alla parte imitata; ma se alcuno, per aver forse consumati tutti i suoi studii in simil foggia di dipignere,

2. *avuto*, s — 7. *sino in Germania*, A; e sopra *Germania*, che non è cancellato, pur di mano di Galileo si legge *Augusta*. — 13. *defensori*, s — 22-23. Dopo *posterità* si legge in A, di mano di Galileo e cancellato, quanto segue: *concetto veramente troppo timido, per non dir basso, e da persona degna per suo castigo di esser condennata in vita in un' oscura carcere con un testo d' Aristotele.* — 24. *oblighi*, s — 25. *i capricciosi pittori*, B, s — 25-26. *rappresentare una figura umana o altro animale con l'accozzamento*, A — 26. *d' agricoltura*, B, s — 28. *bizzarie*, s —

volesse poi universalmente concludere, ogni altra maniera d'imitare esser imperfetta e biasimevole, certo che 'l Cigoli e gli altri pittori illustri si riderebbono di lui. Di questi che mi son contrarii di opinione, alcuni hanno scritto ed altri stanno scrivendo; in pubblico non si è veduto sin ora altro che due scritture, una di Accademico Incognito, e l'altra di un lettor di lingua greca nello Studio di Pisa, ed amendue le invio con la presente a V. S. Gli amici miei son di parere, ed io da loro non discordo, che non comparendo opposizioni più salde, non sia bisogno di risponder altro; e stimano[1] che per 10 quietar questi che restano ancora inquieti, ogn' altra fatica sarebbe vana, non men che superflua per i già persuasi; ed io devo stimar le mie conclusioni vere e le ragioni valide, poi che, senza perder l'assenso di alcuno di quei che sin da principio sentivano meco, ho guadagnato quel di molti che erano di contrario parere. Però staremo attendendo il resto, e poi si risolverà quello che parrà più a proposito.

Vengo ora all'altra lettera di V. S. Illustrissima, condolendomi sopra modo che la pertinacia della sua infermità conturbi, con l'afflizione di V. S., la quiete di tanti suoi amici e servidori, e di me sopra tutti gli altri, travagliato altresì da più mie indisposizioni familiari, 20 le quali, con l'impedirmi quasi continuamente tutti gli esercizii, mi tengono ricordato, quanto, rispetto alla velocità de gli anni, sarebbe necessario lo stare in esercizio continuo a chi volesse lasciar qualche vestigio di esser passato per questo mondo. Or[2], qualunque si sia il corso della nostra vita, doviamo riceverlo per sommo dono dalla mano di Dio, nella quale era riposto il non ci far nulla; anzi non pur do-

Esercizio continuo necessario.

2-3. In A dapprima GALILEO aveva scritto: *'l Cigoli e 'l Passignano si riderebbono;* poi cancellò *e 'l Passignano,* e corresse com'è nella stampa. — 4. *publico,* B, s — 9. *responder,* s — 10. *quietare quelli che,* A — 12-14. *le mie ragioni valide e le conclusioni vere, poi che senza perder niuno di quei che sin da principio sentivano meco, ne ho guadagnati molti che erano di contrario parere. Con tutto ciò staremo,* A — 15. *parerà,* s — 24. *della mano,* B, s — 25. *riposto il farci un vil verme ed anco il non ci far nulla,* A, B[3] —

[1] Da « e stimano » a « parere » (lin. 14) fu aggiunto di mano di GALILEO, in A in margine, e in B su di un fogliettino, incollato sul margine. In A quest'aggiunta presenta qualche varietà a confronto di B e della stampa, come indichiamo a' respettivi luoghi.

[2] Da « Or » a « bontà » (pag. 192, lin. 1) in A è cancellato; ma sul margine si legge, di mano di GALILEO e pur cancellato: « noti Giovamb.ta di copiar questo, se bene è lineato ». GIOVAMBATTISTA sarà stato il nome dell'amanuense; e in B questo tratto è stato trascritto. Da « la quale » a « divine » (pag. 192, lin. 2-3) in A è sostituito in margine a un brano cancellato così accuratamente, che non è possibile leggere sotto le cassature.

[3] A questo passo e alla mutazione introdotta nella stampa si riferisce un luogo della lettera di GALILEO a FEDERICO CESI dei 25 gennaio 1613.

viamo riceverlo in grado, ma infinitamente ringraziar la sua bontà, la quale con tali mezzi ci stacca dal soverchio amore delle cose terrene e ci solleva a quello delle celesti e divine.

Le scuse dell'esser breve nello scrivere sono superflue appresso di me, che sempre sono per appagarmi nell' intender solamente che ella mi continui la sua buona grazia: dovrei ben io scusar la mia prolissità, o, per meglio dire, pregar lei a scusarla, e lo farei quando io dubitassi delle scuse che io mi prometto dalla sua cortesia.

Ricevei con la lettera di V. S. la seconda scrittura del finto Apelle, e mi messi a leggerla con gran curiosità, mosso sì dal nome dell'au- 10 tore, come dalla qualità del titolo, il quale promette una più accurata disquisizione non solo intorno alle macchie solari, ma ancora intorno a i pianeti Medicei. E perchè il termine relativo di « disquisizione più accurata » non può non riferirsi all'altre disquisizioni fatte intorno alla medesima materia, non si può dubitare che ei non abbia riguardo ancora al mio Avviso Sidereo, che pure è *in rerum natura* e non viene eccettuato da Apelle; onde io entrai in speranza d'esser per trovar resoluto tutto quest' argomento, del quale non potei toccarne, in detto mio Avviso, altro che i primi abbozzamenti. Oltre alle cose promesse nel titolo, vi ho trovato l'osservazion di Venere 20 più diffusamente esplicata che nelle prime lettere, e di più alcuni particolari intorno alla Luna: nelle quali tutte materie scorgo molte opinioni di Apelle contrarie alle mie, e varie ragioni e risposte implicite alle cose prodotte da me nella prima lettera che scrissi a V. S.; le quali, per la stima che io fo dell'autore, non conviene che io trapassi o dissimuli, perchè, non avendo dinanzi tavola che m'asconda e possa impedirmi la vista di chi passa innanzi e indietro, convien che per termine io gli saluti almeno. E perchè tutto il progresso di queste differenze si è sin qui trattato innanzi a V. S. Illustrissima, di nuovo costituendomivi produrrò, più brevemente che potrò, quanto 30 mi occorre in questo proposito. E seguendo l'ordine tenuto da Apelle, considero l'ultimo scopo della sua prima parte, che è di dimostrare come la circolazion di Venere è intorno al Sole, e non in altra guisa; e fonda tutta la sua dimostrazione, come anco fece nella prima scrit-

Della Disquisizione d'Apelle.

Osservazion d'Apelle circa Venere.

Circolazion di Venere ricercata intorno al Sole.

4. *apresso*, s — 6. *continoi*, B, s — 9. *colla lettera*, s — 15. Dopo *materia* in A si legge, cancellato, quanto appresso: *entrai in speranza di esser per trovar resoluto quel poco che ne avevo accennato nel mio Avviso Sidereo.* — 30. *constituendomivi*, s — 32. *considererò*, B, s —

tura, sopra la congiunzione mattutina di essa stella col Sole, occorsa circa li 11 di Dicembre 1611, aggiugnendoci adesso una investigazione della quantità del suo moto sotto 'l disco solare, raccolta con calcoli e dimostrazioni geometriche. E qui mi nascono due scrupoli: l'uno intorno alla maniera del maneggiare tali demostrazioni, non interamente da sodisfare a perfetto matematico; e l'altro circa l'utilità che apporta tal apparato e progresso all'intenzion primaria dell'autore.

Quanto alla maniera del dimostrare, trapasso che qualche astro-10 nomo più scrupoloso di me potrebbe risentirsi nel veder trattar archi di cerchi come se fossero linee rette, sottoponendogli a gli stessi sintomi: ma io non ne voglio tener conto, perchè nel caso nostro particolare non cascano in uso archi così grandi, che l'error nel computo riesca poi di soverchio notabile. Ma più presto avrei desiderato Apelle alquanto più resoluto geometra nel lemma che ci propone, ed anco nel resto della sua dimostrazione: e non so scorgere per qual ragione e' faccia un lemma, in forma di proposizione particolare e con tanta lunghezza esplicato, quello che è una semplice proposizione universale e demostrabile in poche parole; perchè in ogni triangolo accade, 20 che prolungandosi i suoi lati e producendosi per il segamento di due di loro una parallela al lato opposto, i tre angoli fatti o da una banda di essa parallela o di uno de i lati prolungati sono a uno a uno eguali a gli interiori del triangolo (io non aggiugnerò, come fa Apelle, che detti angoli non solo presi a uno a uno, ma che anco tutti tre insieme, sono eguali a tutti tre insieme, perchè direi cosa troppo manifesta e superflua). Imperò che siano prolungati li due lati AC, BC[1] del triangolo ABC in G ed I, e per il segamento C sia tirata la MN, parallela alla AB: è manifesto, li tre angoli fatti da una banda del lato prolungato ACG esser nel modo detto eguali alli tre interni 30 del triangolo, cioè l'angolo MCA all'angolo A, perchè sono alterni,

1. *matutina*, s — 2. *Decembre*, s — 6. *interamente da perfetto matematico*, A, B — 15. *prepone*, A — 17. *particolare* manca in B, s — 18. *semplicissima*, A; *semplicissima* corretto in *semplice*, B — 19. *pochissime parole*, A — 25. *a tutti a tre insieme*, B, s — Dopo *insieme* in A e B si legge, cancellato, *gl'interiori*. — 26. *Però che*, s —

[1] Nei codici A e B le lettere con le quali si citano le figure sono minuscole; ma sul margine del cod. B, di fronte alla presente dimostrazione, GALILEO scrisse di proprio pugno questo avvertimento per il tipografo: « Le lettere con le quali si cita questa e l'altre figure geometriche, siano caratteri maiuscoli ».

l'esteriore MCI all'interiore B, ed il rimanente ICG al rimanente ACB, perchè sono alla cima. E se in luogo dell'angolo ACM piglieremo NCG, sarà manifesta l'altra parte della conclusione, essendo li tre angoli MCI, ICG, GCN dalla medesima banda della parallela MCN. Accade poi che nel triangolo particolare rettangolo tali linee parallele sono anco perpendicolari a i lati del triangolo: e tanto bastava per l'uso a che Apelle si serve di tal lemma. Anzi dirò pure, con sua pace, che anco tutto il lemma è stato superfluo, atteso che quello a che egli l'applica poi nel suo principal problema, depende immediatamente da una sola proposizione del primo d'Euclide. Perchè, ripigliando la sua figura e la sua dimostrazione, questa ed il lemma non tendono ad altro che a dimostrar, l'angolo OME esser eguale all'angolo MIP; il che è per sè noto, essendo angoli esterno ed interno della retta OMI, segante le due parallele EB, GI. E siami pur anco lecito di dire, che non solo col rimuovere il detto lemma si doveva abbreviare tutto 'l presente metodo, ma col restringer assai il resto della dimostrazione, della quale l'ultima conclusione è il ritrovar la quantità della linea RQ, supponendo per note le GH, HE, KH ed IG. Ora, per le cognite KH, IG si fanno note le IL, LG; e perchè come IL ad LG, così IK a KF, e GH ad HF, e son note IL, LG, GH, sarà dunque nota ancora la HF: ma è data la HE: adunque la rimanente EF si fa parimente manifesta. E perchè come FE ad EM, così KL ad LI, per la similitudine de' triangoli FEM, KLI, e son note le tre KL, LI, FE, sarà nota altresì la EM. In oltre, perchè nel triangolo rettangolo KLI i lati KL, LI son noti, sarà noto ancora KI. Ed essendo come IK a KL, così ME ad EO (essendo i due triangoli KLI, MEO simili al medesimo FEM, e però simili tra di loro), e sono le tre linee IK, KL, ME note, sarà parimente nota la EO: ma è nota la ER, composta de i semidiametri del Sole e di Venere: adunque la rimanente RO nel triangolo rettangolo ERO, e la sua doppia RQ, sarà manifesta: che è quello che si cercava.

Ma ammessa anco per esquisita tutta la dimostrazione di Apelle, io non però posso ancora penetrar interamente quello che egli abbia,

in virtù di essa, preteso di ottenere da chi volesse persistere in negare la conversione di Venere intorno al Sole: perchè, o gli avversarii ammetteranno per giusti i calcoli del Magini, o gli averanno per dubbii e fallaci; se gli hanno per dubbii, la fatica d'Apelle resta come inefficace, non dimostrando ella che Venere veramente venisse alla corporal congiunzione; ma se gli concedono per veri, non era necessario altro computo, bastando la sola differenza de i movimenti del Sole e della stella, insieme con la sua latitudine, presa dall'istesse Efemeridi, a intender come tal congiunzione doveva necessariamente 10 durar tante ore, che molte e molte volte si poteva replicar l'osservazione. Nè meno era necessario il far triplicato esame sopra 'l principio mezo e fine del congresso, essendo notissimo che i calcoli sono aggiustati al mezo della congiunzione; li quali quando ammettessero errore, non però verrebbono necessariamente emendati dal referirgli al principio o al fine del congresso [1], non constando ragion alcuna per la quale s'intenda non esser possibile in un calcolo d'una congiunzione errar di maggior tempo di quello della durazione del congresso. Ma io non credo che i contradittori ricorressero al negar la giustezza de i computi astronomici, e massime avendo refugii più sicuri, quali 20 sono quelli che io proposi nella prima lettera. E sì come a i molto periti nella scienza astronomica bastava l'aver inteso quanto scrive il Copernico nelle sue Revoluzioni per accertarsi del rivolgimento di Venere intorno al Sole e della verità del resto del suo sistema, così per quelli che intendono solamente sotto la mediocrità faceva di bisogno rimuovere le da me sopradette ritirate; delle quali io non veggo che Apelle abbia toccate se non due, e quelle anco mi par che non restino totalmente atterrate.

Io dissi nella prima lettera, che gli avversarii potrebbono ritirarsi a dire, che Venere o non si vegga sotto 'l Sole per la sua piccolezza, 30 o vero perchè sia lucida per sè stessa, o vero perchè ella sia sempre superiore al Sole.

3-4. *averanno per dubii*, s — 9. *Efemeridi* corretto in *Efemeride*, B; *Efemeride*, s — 22. *revolgimento*, B, s — 27. Dopo *atterrate* si legge in A, di mano di GALILEO, ma cancellato: *le altre, o perchè gli siano parute di poca efficacia e di facil soluzione, o per qual altra cagion si sia, sono rimaste intatte —*

[1] In luogo delle parole *del congresso*, in A e in B si legge *della congiunzione*; in B poi *della congiunzione* è corretto in *del congresso*. Quel che segue, da « non constando » fino a « durazione del congresso » (lin. 17), in A è aggiunto in margine, di mano di GALILEO, e in B su di un cartellino, pur di mano di GALILEO, incollato sul margine.

Quello che Apelle produce per levar la prima fuga a i contradittori, non basta: perchè loro primieramente negheranno che l'ombra di Venere sotto 'l Sole deva apparir così grande come la luce della medesima fuori del Sole ma vicina a quello, perchè l'irradiazione ascitizia rappresenta la stella assai maggiore del vero; il che è manifesto nella istessa Venere, la quale quando è sottilmente falcata, ed in conseguenza per pochi gradi separata dal Sole, si mostra in ogni modo, alla vista naturale, rotonda come l'altre stelle, ascondendo la sua figura tra l'irradiazione del suo splendore, per lo che non si può dubitare che ella ci si mostri assai maggiore che se fosse priva di lume; ed all'incontro, costituita sotto 'l lucidissimo disco del Sole, non è dubbio che il suo corpicello tenebroso verrebbe diminuito non poco (dico quanto all'apparenza) dall'ingombramento del fulgor del Sole: e però resta molto fallace il concluder che ella fussi per apparir eguale alle macchie di mediocre grandezza. E chi sa che tali macchie, per doverci apparire nel campo splendido del Sole, non sieno molto maggiori di quello che mostrano? Anzi che pur di ciò può esser ottimo testimonio a sè stesso il medesimo Apelle, riducendosi in mente quello che scrisse nella terza delle prime lettere, al secondo corollario, cioè: *maculas satis magnas esse; alias Sol magnitudine sua illas irradiando penitus absorberet:* e l'istesso conviene affermar del corpo di Venere. Doppiamente, adunque, si può errare nell'agguagliar la grandezza di Venere luminosa a quella delle macchie oscure, poi che quanto questa vien apparentemente diminuita dal vero, mediante lo splendor del Sole, tanto quella vien ingrandita.

Nella edizione Augustana, fac. 14, ver. 3; *nella edizione Romana sec., fac. 25, ver. 14.* [pag. 46, lin. 1]

10

19

fac. B 3, ver. 3; *fac. 10, ver. ult.* [pag. 31, lin. 12]

Nè con maggior efficacia conclude quel che Apelle soggiugne in questo medesimo luogo, per mantenere pur Venere incomparabilmente maggiore di quello che è e che io accennai nella prima lettera: e contro a quello che ci mostra il senso e l'esperienza, in vano si produce l'autorità d'uomini per altro grandissimi, li quali veramente s'ingannarono nell'assegnar il diametro visuale di Venere subdecuplo a quel del Sole; ma sono in parte degni di scusa, ed in parte no. Gli scusa in parte il mancamento del telescopio, venuto ad apportar agumento non piccolo alle scienze astronomiche; ma due particolari lasciano da desiderar qualche cosa nella diligenza loro. Uno è, che bisognava osservar la grandezza di Venere veduta di giorno, e non di notte, quando la capellatura de' suoi raggi la rappresenta dieci o

Venere molto più piccola di quello che è stata tenuta.

30

più volte maggiore che 'l giorno, mentre ella ne è priva; ed arebbono facilmente compreso, che 'l diametro del suo piccolissimo globo non agguaglia tal volta la centesima parte del diametro solare. Era, secondariamente, necessario distinguere una costituzione da un' altra, e non indifferentemente pronunziare, il diametro visuale di Venere esser la decima parte di quel del Sole, essendo che tal diametro quando la stella è vicinissima alla Terra è più di sei volte maggiore che quando è lontanissima; la qual differenza se bene non è precisamente osservabile se non col telescopio, è nondimeno assai percettibile anco
10 con la vista semplice. Cessa, dunque, in questo particolare l' autorità de gli astronomi citati da Apelle, sopra la quale egli si appoggia. E quando bene si ammettesse, taluna macchia esser visibile nel disco solare che non agguaglia in lunghezza la centesima parte del diametro nè in superficie una delle diecimila parti del cerchio visibile del Sole, non creda per ciò di aver concluso maggiormente l' apparizion di Venere; perchè io gli replico, che il suo diametro nella congiunzione mattutina non pareggia la dugentesima, nè la sua superficie la quarantamilesima parte, del diametro e del visibil disco del Sole.

Quanto alla seconda fuga de gli avversarii, cioè che non sia ne-
20 cessario che Venere oscuri parte del Sole, potendo ella esser corpo per sè stesso lucido, non resta, per mio parere, convinta per quello che produce Apelle; perchè, quanto alla semplice autorità de gli antichi e moderni filosofi e matematici, dico che non ha vigore alcuno in stabilire scienza di veruna conclusione naturale, ed il più che possa operare è l' indurre opinione e inclinazion al creder più questa che quella cosa. Oltre che, io non so quanto sia vero che Platone s' inducesse a por Venere sopra 'l Sole rispetto al non vederla nelle congiunzioni sotto 'l suo disco in vista tenebrosa: so ben che Tolommeo parla in questo proposito molto diversamente da quello che vien al-
30 legato da Apelle; e troppo grave errore sarebbe stato nel principe de gli astronomi il negar le congiunzioni dirette di Venere e del Sole. Quello che dice Tolommeo nel principio del libro nono della sua Gran

fac. 14, ver. 22; fac. 25, ver. 32. [pag. 46, lin. 15]

Autorità può indurre opinione, non scienza naturale.

1. *quando ella ne è priva,* A, B; in B *quando* è corretto, di mano di Galileo, in *mentr'* — 12. In luogo di *E quando bene si ammettesse,* in A si legge *Ed ammettendogli io,* cancellato e corretto in *E quando bene io gli ammetta;* e questa è la lezione anche di B, ma in B fu corretto, pur di mano di Galileo, conforme a quello che legge la stampa. — 14. *dieci mila,* B, s — 17. *matutina,* s — 23 (postilla marginale). *pol indurre,* s — 24. *di alcuna conclusion,* A, B; in B *alcuna* è corretto, di mano di Galileo, in *veruna.* —

Costruzione, mentre e' ricerca qual si deva più probabilmente costituir l'ordine de i pianeti, impugnando la ragion di quelli che mettevano Venere e Mercurio superiori al Sole perchè non l'avevano mai veduto oscurar da loro, mostra l'infirmità di questo argomento, dicendo non esser necessario che ogni stella inferiore al Sole gli faccia eclisse, potendo esser sotto 'l Sole, ma non in alcun de' cerchi che passano per il centro di quello e per l'occhio nostro: ma non per questo afferma, ciò accadere a Venere; anzi, soggiugnendo egli l'essempio della Luna, la quale nella maggior parte delle congiunzioni non adombra 'l Sole, mostra chiaramente che e' non ha voluto in- 10 tender altro di Venere, se non che ella può esser sotto 'l Sole, nè però oscurarlo in tutte le congiunzioni, onde possa benissimo esser accaduto, le congiunzioni osservate da quei tali non essere state dell'eclittiche. Molto sicuramente parla il Molto Reverendo P. Clavio, affermando tale ombra restar invisibile a noi per la sua piccolezza; e se bene da i detti di questi autori par che gl'inclinassero a stimar Venere non splendida per sè stessa, ma tenebrosa, tuttavia tale opinione pura non basta a convincer gli avversarii, a' quali non mancherà il poter produrre opinioni di altri in contrario.

L'altro argomento che Apelle produce, tolto dall'ottenebrazione 20 della Luna nel passar sotto 'l Sole, non può aver vigore s' e' non dimostra prima che 'l mancamento nel Sole si faccia cospicuo sin quando la Luna occupa del suo disco meno di una delle quarantamila parti; altramente la proporzion dalla Luna a Venere non procede. Or quanto ciò sia difficile ad esequirsi, è manifesto ad ogn'uno.

Ha dell'incredibile che Mercurio sia stato visto sotto 'l Sole.

Che Mercurio sia stato da diversi veduto sotto 'l Sole, è non solamente dubbio, ma inclina assai all'incredibile, come nell'altra accennai a V. S.: e quanto al Keplero citato in questo luogo, io non dubito punto che, come d'ingegno perspicacissimo e libero, e amico assai più del vero che delle proprie opinioni, ci sia per restar persuasis- 30 simo, tali negrezze vedute nel Sole essere state alcune delle macchie, e le congiunzioni di Mercurio aver solamente porto occasione d'applicarvi in quelle ore più fissa ed accurata considerazione; con la qual diligenza anco in altri tempi si sarieno vedute, sì come frequen-

Negrezze vedute nel Sole sono state delle macchie.

1. *Construzione*, B, s — 3-4. *perchè non avevano mai veduto eclissarsi da loro il Sole, mostra*, A, B; in B è corretto, di mano di GALILEO, conforme a quel che legge la stampa. — 4. *arg.°*, A; *argumento*, B, s — 22. *conspicuo*, B, s — 25. *eseguirsi*, B; *esseguirsi*, s — 26 (postilla marginale). *del incredibile*, s —

temente si sono per vedere per l'innanzi, e già le ho fatte vedere a molti.

Oscurità di Venere e revoluzion d'essa circa 'l Sole come si dimostri.

Resti per tanto indubitabilmente dimostrata l'oscurità di Venere dalla sola esperienza che io scrissi nella prima lettera, e che ora pone qui Apelle nel terzo luogo, cioè dal vedersi variar in lei le figure al modo della Luna; e siaci, oltre a ciò, per solo fermo e così forte argomento da stabilir la revoluzione di Venere circa 'l Sole, che non lasci luogo alcuno di dubitare: e però si deve reputare degno d'esser da Apelle delineato, come figura principalissima, 10 nella più cospicua e nobil parte della sua tavola, e non in un angolo in guisa di pilastro, per appoggio e sostegno di qualche figura che senz'esso sembrasse a' riguardanti di minacciar rovina.

Ma passo ad alcune considerazioni intorno a quello che Apelle in parte replica ed in parte aggiugne al già scritto in proposito delle macchie solari. Dove in generale mi par che nelle loro determinazioni e' vadia più presto manco resoluto che avanti non aveva fatto, se ben insieme insieme si mostra desideroso di presentarle più tosto modificate che diversificate[1], anzi che nel fine afferma, tutte le cose dette nelle prime lettere restar costanti; con tutto ciò vengo in 20 qualche speranza d'averlo a vedere nella terza scrittura d'opinioni intrinsecamente assai conformi alle mie, non dico già in virtù di queste lettere, le quali per la difficoltà della lingua non possono da lui esser vedute, ma perchè col pensare verranno ancora a lui in mente quelle osservazioni quelle ragioni e quelle soluzioni medesime, che hanno persuaso me a scrivere ciò che ho scritto nella prima e nella seconda lettera e che aggiungo nella presente. E già si vede quanti particolari e' mette in questa seconda scrittura, non osservati ancora nella prima. Stimò avanti, le macchie solari essere tutte di figura sferica, dicendo che se le si potessero veder separate dal Sole, ci ap-

8-9. *dubitare, e degno di esser,* A, B; in B è corretto, di mano di GALILEO, conforme a quello che legge la stampa. — 10. *conspicua,* B, s — *della tavola,* A, B; in B è aggiunto *sua,* di pugno di GALILEO. — 17-18. *più presto modificate,* A, B; in B di mano di GALILEO è corretto *presto* in *tosto.* — 18. *in fine,* A, B; in B GALILEO sostituì *nel* a *in.* — 19. *constanti,* B, s —

[1] Sul margine del cod. A si legge, di fronte alle lin. 17-18, il seguente appunto, che è stato scritto di mano di GALILEO, e poi cancellato, probabilmente da lui stesso: « comincia a voler confermare, le macchie esser separate dal Sole, fac. 18, notando 10 [pag. 49, lin. 4]; séguita l'istesso fac. 19, *Varias etiam* [pag. 49, lin. 21] ».

parirebbono tante piccole lune, altre falcate, altre in forma di mezzo cerchio, altre di più che mezzo, e forse altre interamente piene: ora con maggior verità scrive, rarissime essere sferiche, e spessissime di figure irregolari. Ha parimente osservato, come rarissime o nessuna mantengono la medesima figura per tutto 'l tempo che restano conspicue, ma stravagantemente si vanno mutando, ed ora crescendo ora scemando; e, quello che è più, ha veduto come improvisamente altre nascono, altre si dissolvono, anco nel mezo del Sole, e come alcune si dividono in due o più ed, all' incontro, molte si uniscono in una: i quali particolari furon da me toccati nella prima lettera. Stimò già, che le fossero stelle erranti, e situate in diverse lontananze dal Sole, sì che alcune fussero meno ed altre più remote, in guisa che moltissime andassero vagando tra 'l Sole e Mercurio e ancora tra Mercurio e Venere, in debite distanze, facendosi visibili solamente quando s' incontrano col Sole; ma ora non sento raffermar una tanta lontananza, e parmi che e' si contenti di mostrar che le non sono dentro al corpo solare nè contigue alla sua superficie, ma fuori, in lontananza solamente di qualche considerazione, come si può ritrarre dalle ragioni che egli usa in dimostrar la sua opinione.

Figure irregolari e instabili delle macchie, ed altre loro mutazioni conosciute.

fac. 17, ver. 16; *fac. 28, ver. 14.* [pag. 48, lin. 11]

fac. 17, ver. 18; *fac. 28, ver. 16.* [pag. 48, lin. 13]

fac. 17, ver. 25; *fac. 28, ver. 23.* [pag. 48, lin. 20]

fac. 18, ver. 2; *fac. 28, ver. 29.* [pag. 48, lin. 24]

Io facilmente converrei con Apelle in creder che le non sieno nel Sole, cioè immerse dentro alla sua sustanza; ma non affermerei già questo in vigor delle ragioni addotte da esso, nella prima delle quali e' piglia un supposto che senz' altro gli sarà negato da chi volesse difender il contrario: perchè non è alcuno così semplice, che volendo sostener le macchie esser immerse dentro alla solar sostanza, e appresso ammetter la loro continua mutabilità di figura di mole di separazione ed accozzamento, conceda insieme il Sole esser duro ed immutabile; ma resolutamente negherà tale assunto e la prova che di esso apporta Apelle, fondata su l' opinione, per suo detto, comune di tutti i filosofi e matematici: nè piccola ragione averà di negarla, sì perchè l' autorità dell' opinione di mille nelle scienze non val per

fac. 19, ver. 15; *fac. 29, ver. 34.* [pag. 49, lin. 17]

Sodezza del corpo solare come sia controversa.

Autorità val poco a paragon della ragione.

5 6. *conspicue,* B, s — 9. *in due e più,* B, s — 12. *più lontane,* A, B; in B *lontane* è corretto, di mano di GALILEO, in *remote.* — 18. *fuori ed in lontananza di qualche considerazione,* A, B; in B è stato corretto, di pugno di GALILEO, conforme alla lezione della stampa. — 20. *siano,* A; *sijno* corretto da GALILEO in *sieno,* B — 21-22. *già ciò,* A, B; in B GALILEO corresse *ciò* in *questo.* — 23-25. *volesse sostenere, le macchie esser nel corpo solare,* A, B; in B GALILEO corresse conforme alla lezione della stampa. — 28. *assunto insieme con la prova,* A, B; in B fu corretto, di mano di GALILEO, conforme alla lezione della stampa. —

una scintilla di ragione di un solo[1], sì perchè le presenti osservazioni spogliano d'autorità i decreti de' passati scrittori, i quali se vedute l'avessero, avrebbono diversamente determinato. In oltre, quei medesimi autori che hanno stimato il Sole non esser cedente nè mutabile, hanno molto men creduto ch' e' fosse sparso di macchie tenebrose; e però dove fosse forza che l'opinione del non esser macchiato cedesse all'esperienza, indarno si ricorrerebbe per difesa all'opinione della durezza e dell'immutabilità, perchè dove cede quella che pareva più salda, molto meno resisteranno le men gagliarde: anzi gli av-
10 versarii, acquistando forza, negheranno il Sole esser duro o immutabile, poi che non la semplice opinione, ma l'esperienza, glie lo mostra macchiato. E quanto a i matematici, non si sa che alcuno abbia mai trattato della durezza ed immutabilità del corpo solare, nè che l'istessa scienza matematica sia bastante a formar dimostrazioni di simili accidenti.

fac. 20, ver. 25; *fac. 31, ver. 2.* [pag. 50, lin. 9] La seconda[2] ragione, fondata sul vedersi alcune macchie più oscure verso la circonferenza del Sole che poi quando sono verso le parti medie, dove par che si vadino rischiarando, non par[3] che stringa l'avversario a doverle por fuori del Sole; sì perchè l'esperienza del fatto

17. *che quando poi*, B, s —

---

[1] Quel che segue, da « sì perchè le presenti osservazioni » sino a « E quanto a i matematici, non si sa che » (lin. 12) è stato aggiunto, così in A come in B, su di un cartellino, scritto, nell'uno e nell'altro codice, di mano di Galileo, e incollato sul margine del foglio. Prima continuava, di séguito a « una scintilla di ragione di un solo », in questo modo: « sì perchè non so che matematico alcuno abbia mai trattato *ecc.* »; ma le parole « sì perchè non so che matematico » furono cassate. Si avverta pure che nel cartellino aggiunto in A, dopo *e però* (lin. 6) si legge, cancellato: *contro a chi afferma, le macchie esser nel Sole, l'opinione della durezza e dell'immutabilità non possono valere.* Inoltre, mentre la lezione di B concorda con la stampa, quella di A ne differisce in alcuni particolari, tra i quali i più notevoli sono questi: lin. 5-6, *che e' fosse macchiato; e però;* lin. 8, *della durezza ed immutabilità, perchè dove cede questa che* (in B prima fu scritto *questa,* e poi corretto *quella*); lin. 9-10, *anzi, aqquistando forza, gli avversarii negheranno.*

[2] Da « La seconda » a « per vera » (pag. 202, lin. 28) in A è aggiunto su' margini. In B quest' aggiunta fu trascritta al proprio posto.

[3] Da « non par » a « più diretta » (pag. 202, lin. 4) è una seconda stesura, scritta, così in A come in B, su di un cartellino, in tutt' e due i codici autografo di Galileo e incollato sul foglio per modo da coprire la prima stesura del passo medesimo. Con la testimonianza concorde di A e B abbiamo corretto, a lin. 19, *isperienza* della stampa in *esperienza.* Sotto i cartellini si legge, in A di pugno di Galileo e cancellato, in B di mano del copista, quanto segue: « redarguisce [in A prima aveva scritto *arguisce,* poi corresse] ben la posizione [*posizion,* B] loro dentro al corpo solare; ma la causa perchè tal accidente accaggia, posta da Apelle, non mi finisce di satisfare, mentr' [*mentre,* B] e' dice che la [*l',* B] irradiazione più diretta ».

per lo più, se non sempre, accade in contrario, sì perchè la rarefazione e condensazione, accidenti non negati alle macchie, son bastanti per render ragione di tal effetto, e forse non men di quello che Apelle n'apporta dicendo che l'irradiazione più diretta e più forte, fatta quando la macchia è intorno al mezo del disco che quando è vicina alla circonferenza, produce tal diminuzion di negrezza. Perchè, ripigliando la sua figura e rileggendo la sua dimostrazione, dico non esser vero che i raggi derivanti dalla superficie AG sieno debilissimi per l'inclinazione sferica del Sole in quella parte: anzi, diffondendosi da ogni punto della superficie del Sole non un raggio solo, ma una sfera immensa di lume, non è punto alcuno delle superficie superiori ed averse all'occhio, di amendue le macchie D ed IK, al quale non pervenghino egualmente raggi, onde esse macchie restino egualmente illustrate. Nè parimente è vero che i raggi della superficie declive AG pervenghino più debili all'occhio che quelli di mezo; come l'esperienza ci dimostra. E però [(1)], per mio parere, meglio per avventura sarebbe il dire (qual volta non si volesse ricorrere al più o men denso e raro) che l'istessa macchia appar meno oscura intorno al centro che verso l'estremità, perchè qui vien veduta per coltello e quivi per piatto, accadendo in questo l'istesso che in una piastra di vetro, la quale veduta per taglio appare oscura e opaca molto, ma per piano chiara e trasparente; e questo servirebbe per argomento a dimostrar che la larghezza di tali macchie è molto maggior che la loro profondità.

Macchie non sono lagune nè cavità nel corpo solare.

Quello che si soggiugne per provare che le macchie non son lagune o cavernose voragini nel corpo solare, si può liberamente concedere tutto, perchè io non credo che alcuno sia per introdur mai una tale opinione per vera. Ma perchè nè io nè, che io sappia, altri ha con-

fac. 22, ver. 20; *fac. 32, ver. 8.* [pag. 51, lin. 11]

5. *del Sole*, A, B; in B GALILEO corresse, di proprio pugno, *Sole* in *disco*. — 9. Dopo *parte*, in A si legge, cancellato, quanto segue: « *anzi, sendo l'arco AG molto maggiore di quello a cui sottende la macchia IK, maggior quantità di raggi escono da quello che da questo, partendosi da ogni punto della superficie solare una sfera immensa di lume, li quali* ». — 27. *per produr mai*, A (*produr* è di lettura incerta) —

(1) In luogo del tratto da « E però » a « intorno » (lin. 18), prima GALILEO aveva scritto: « Meglio, dunque, è dire che l'istessa macchia appar meno oscura intorno », come si legge in A e B. In A queste parole furono coperte con un cartellino, sul quale, di mano di GALILEO, si legge: « E però, per mio parere, meglio sarebbe 'l dire, qual volta non si volesse ricorrere al più e men denso, che l'istessa macchia appar meno oscura intorno »; in B GALILEO corresse, di proprio pugno, conforme a quello che si legge nella stampa.

teso che le macchie siano immerse nella sustanza del Sole, ma ben ho replicatamente scritto a V. S., e, s' io non m' inganno, necessariamente concluso, che le siano o contigue al Sole o per distanza a noi insensibile separate da quello, è bene che io esamini le ragioni che Apelle produce per argomenti irrefragabili onde la di loro lontananza non piccola dalla solar superficie ci si faccia manifesta.

fac. 18, ver. 26; *fac. 29, ver. 16.* [pag. 49, lin. 2] Prende Apelle la sua ragione dal vedersi le macchie dimorar tempi inequali sotto la faccia del Sole, e quelle che la traversano per la linea massima, passando per lo centro, dimorar più che quelle che 10 passano per linee remote dal centro; e ne adduce l'osservazion di due, l'una delle quali dimorò giorni 16 nel diametro, e l'altra, passando alquanto lontana dal centro, scorse la sua linea in giorni 14. Or qui vorrei trovar parole di poter senza offesa di Apelle, il quale io intendo di onorar sempre, negare tale esperienza; perchè, avendo io circa questo particolare fatte molte e molte diligentissime osservazioni, non ho trovato incontro alcuno onde si possa concluder altro, se non che le macchie tutte indifferentemente dimorano sotto 'l solar disco tempi eguali, che al mio giudizio sono qualche cosa più di giorni 14: e questo affermo tanto più resolutamente, quanto che 20 sarà per avanti in potestà di ciascheduno il farne senza incomodo mille e mille osservazioni. E quanto alla particolare esperienza che Apelle ci propone, v' ho qualche scrupolo, per aver egli eletto nella prima osservazione non il transito di una macchia sola, ma di un drappello assai numeroso, e di macchie che molto si andarono variando di posizione tra di loro; dalle quali cose ne conséguita che tale osservazione, come soggetta a molte accidentarie alterazioni, non sia a bastanza sicura per determinare essa sola una tanta conclusione. Anzi gl' irregolari movimenti particolari di esse macchie rendono le osservazioni soggette a tali alterazioni, che non è da prender reso- 30 luzione se non dalla conferenza di molti e molti particolari: il che ho fatto sopra la moltitudine di più di 100 disegni grandi ed esatti, ed ho incontrate bene alcune piccole differenze di tempi ne i passaggi, ma ho anco trovato alternatamente esser non meno talor più

Macchie dimorano tempi uguali sotto 'l solar disco.

19. *affermo io tanto,* A, B; in B *io* è cassato. — 22. *propone, ho,* A; in B pare che v' sia stato aggiunto. — 24. *drapello,* s — *andorno* (o *andorono?*) corretto in *andarono,* A; *andorono,* B, s — 32. *ed ho trovato,* A, B; in A *trovato* è corretto in *incontrato,* e in B in *incontrate,* nell' uno e nell' altro codice di mano di Galileo. — 33. *ma ho trovato,* A —

tarde le macchie de' cerchi più vicini al centro del disco, che altra volta quelle de' più remoti[1].

Ma quando anco non ci fosse in pronto di poter far incontri sopra i disegni già fatti e sopra quelli che si faranno, parmi ad ogni modo di poter dalle cose stesse proposte ed ammesse da Apelle ritrar certa contradizione, per la quale molto ragionevolmente si possa dubitare circa la verità dell'addotta osservazione ed, in consequenza, della conclusione che indi si deduce. Imperò che io prima considero, che dovendo egli valersi della disegualità de' tempi de' passaggi delle macchie come di argomento necessariamente concludente la notabil lontananza loro dalla superficie del Sole, è forza che e' supponga, quelle essere in una sola sfera che di un moto comune a tutte si vada volgendo; perchè se e' volesse che ciascuna avesse suo moto particolare, niente da ciò si potrebbe raccòrre che concernesse alla prova della remozion loro dal Sole, perchè si potria sempre dire che la maggior o la minor dimora di queste o di quelle nascesse non dalla distanza della lor sfera dal Sole, ma dalla vera e reale disegualità de' lor proprii moti. Considero appresso, che le linee descritte nel disco solare dalle macchie non s'allargano dall'eclittica, massimo cerchio della lor conversione, o verso borea o verso austro[2], oltre a

Macchie non sono remote dalla superficie del Sole.

1. *al centro, che,* A — 2. *de' cerchi più remoti,* A — 3-4. *sopra disegni,* B, s —

[1] Da « ne i passaggi » (pag. 203, lin. 32-33) a « remoti » in A è pieno di cassaticci, e in B si legge su di un cartellino, scritto di mano di GALILEO e incollato sul foglio. Prima GALILEO aveva scritto: « di tempi maggiori e minori, ma ho trovato e questi e quelli essere occorsi ora alle macchie de i cerchi più vicini al centro del disco, ed ora non meno a quelle de' cerchi più remoti », come in B si legge sotto il cartellino, e in A si può ricostruire tenendo conto delle cancellature. In A dopo « remoti » séguita, cancellato: « onde per ciò all'incontro si stabilisce la prossimità delle macchie alla superficie del Sole ».

[2] Quanto segue, da « oltre a certe limitate distanze » fino a « verrebbono interposti » (pag. 212, lin. 7), è scritto in A parte sul margine del foglio, e parte su di un cartellino che copre la metà inferiore del foglio e su di alcuni fogli inseriti. Questa lunga aggiunta fu trascritta in B al suo posto. Dapprima in A continuava, di séguito a « austro » (come si legge parte cancellato e parte sotto il cartellino), in questo modo: « più di 30 gradi: onde, posto che delle macchie prodotte nell'osservazione da Apelle, queste di più lunga dimora traversassero per il diametro in giorni 16, e quella per una linea remota dal centro gradi 30 (che è la massima remozione sin qui osservata) in giorni 14, bisogna investigare quanto grande debba essere al meno quella sfera la quale, raggirandosi intorno al Sole, traversi col punto interposto tra noi e 'l centro del Sole il solar diametro in tempo sesquisettimo del tempo nel quale altro punto della medesima sfera traversa la parallela remota dal detto diametro gradi 30; e troverassi, tale sfera dover di necessità aver il suo semidiametro più che doppio del semidiametro del globo solare; perlochè del cerchio massimo di tale

certe limitate distanze, che al più arrivano a 28, 29 e, rare volte, a 30 gradi. Ora, poste queste cose, mi par di poter con assai manifeste contradizioni de i pronunziati d'Apelle tra di loro medesimi, render inefficace quant' egli in questo luogo produce per argomento della remozion delle macchie dalla superficie del Sole. Imperò che, concedendogli i suoi assunti anco nel sommo e più favorevol grado che esser possa in pro della sua conclusione, cioè che le prime macchie traversassero la massima linea, dico il diametro del Sole, in giorni 16 almeno, e che l'altra in giorni 14 al più traversasse una parallela distante dal diametro non manco di 30 gradi, mostrerò di qui seguire, la lontananza loro dal Sole dover esser tanto grande, che molti altri particolari accidenti manifesti non potrebbono sussistere in modo alcuno. E prima, per pienissima intelligenza di questo fatto, dimostrerò che, traversando due macchie il disco solare, una per il diametro e l'altra per una linea minore, i tempi de' lor passaggi hanno sempre tra di loro minor proporzione che le dette linee, qualunque si sia la grandezza dell'orbe che le portasse in giro: per la cui dimostrazione propongo il seguente lemma.

Sia il mezzo cerchio ACDB, convertibile intorno al suo diametro AB, nella cui circonferenza siano presi due punti C, D, e da essi venghino sopra 'l diametro AB le perpendicolari CG, DI; ed intendasi nel rivolgimento trasferito il mezzo cerchio ACB in AEB, sì che il punto E sia l'istesso che 'l punto C, e l' F sia il D, e la linea EG sia la medesima che la GC, ed IF sia la ID; e da' punti sublimi E, F caschino le perpendicolari al piano soggetto EM, FO, le quali caderanno sopra le prime linee GC, ID: ed è manifesto che se 'l cerchio AEFB si fosse mosso una quarta, e fosse in consequenza eretto al piano dell'altro cerchio ACDB, le perpendicolari cadenti da i punti E, F sarebbono l'istesse EG, FI;

12. *manifesti e da lui confessati non potrebbon*, A — 17-18. *orbe dal quale esse venissero portate: per la cui dimostrazione fa di bisogno preporre il seguente lemma*, A — 22. *transferito*, s —

sfera s' interporrebbe tra l'occhio nostro e 'l disco solare meno di 60 gradi, e molto minori archi verrebbono interposti *ecc.* », dopo di che seguitava con quello che nella presente edizione si legge a pag. 212, lin. 7 e seg.

ma sendo elevato meno d'una quarta, caschino, come s'è detto, in M, O. Dico le linee CG, DI esser segate da i punti M, O proporzionalmente. Perchè ne' triangoli EGM, FIO i due angoli EGM, FIO sono eguali, essendo l'inclinazion medesima de i due piani ACB, AEB; e gli angoli EMG, FOI son retti; adunque i triangoli EMG, FOI son simili: e però come EG a GM, così FI ad IO; e sono le due EG, FI le medesime che le CG, DI; e però come CG a GM, così DI ad IO, e, dividendo, come CM ad MG, così DO ad OI.

Il che dimostrato, intendasi il cerchio HBT, segante il globo solare secondo il diametro HT, che sia asse delle revoluzioni delle macchie; e sia dal centro A il semidiametro AB perpendicolare all'asse HT, sì che nella revoluzione la linea AB descriva il cerchio massimo; e preso qualsivoglia altro punto nella circonferenza TBH, che sia il punto L, tirisi la linea LD parallela alla BA, la quale sarà semidiametro del cerchio la cui circonferenza vien descritta nella revoluzione dal punto L. Ora è manifesto, che quando il Sole si rivolgesse in sè stesso, e fossero due macchie ne' punti B, L, amendue traverserebbono nel tempo istesso il disco solare, veduto dall'occhio posto in distanza immensa nella linea prodotta dal centro A perpendicolarmente sopra il piano HBT, che sarebbe il cerchio del disco, e le linee BA, LD apparirebbono la metà di quelle che dette macchie B, L descrivessero ne' lor movimenti. Ma quando le macchie non fossero contigue al Sole, ma fossero in una sfera che lo circondasse e di lui fusse notabilmente maggiore, non è dubbio che quella macchia che apparisse traversare il solar disco per il diametro BA, consumerebbe più tempo che l'altra che traversasse per la minor linea LD, e la differenza di tali tempi diverrebbe sempre maggiore e maggiore secondo che l'orbe deferente le macchie si ponesse più e più grande: ma non però accader potrebbe già mai che la differenza di tali tempi fosse tanta, quanta è la differenza delle linee passate BA, LD; ma sempre averrà che 'l tempo del transito per la massima linea BA, al tempo del transito per qualunque altra minore, come, per essempio, per la LD, abbia minor proporzione di quella che ha la linea BA alla LD: che è quello che io intendo ora di dimostrare.

Perlochè siano prolungate infinitamente le linee DL, AB verso E, C, e l'asse HT verso R, O; ed intendasi nell'istesso piano HBT il cerchio massimo di qual si voglia sfera, e sia PECO; e per li punti B, L

siano prodotte le BGF, LN, parallele all'asse OAR; e fatto centro D, descrivasi con l'intervallo DE il quadrante ENR, la cui circonferenza

seghi la parallela LN in N, e per N passi la MNF, parallela alla DE, la quale seghi la BF in F; e congiungasi la FD, che seghi la circonferenza ENR nel punto I, dal quale tirisi la IS, parallela alla FG; e congiungasi la linea retta ND. E perchè il quadrato della linea FD

6. *e congiungasi la linea retta ND,* manca in A, B [1]. —

[1] Riguardo a queste parole aggiunte nella stampa, veggasi la lettera di GALILEO a FEDERICO CESI in data de' 25 gennaio 1613.

è eguale alli due quadrati delle linee FM, MD, essendo M angolo retto; ed il quadrato ND è eguale alli due NM, MD; l'eccesso del quadrato FD sopra 'l quadrato ND sarà eguale all' eccesso delli due quadrati FM, MD sopra li due NM, MD, il quale (rimosso il comune quadrato MD) è l' istesso che l'eccesso del quadrato FM sopra 'l quadrato MN: ma perchè FM è eguale alla BA, lati opposti nel parallelogrammo, e la NM è eguale alla LD, e l'eccesso del quadrato BA sopra 'l quadrato LD è il quadrato DA, adunque l'eccesso del quadrato FD sopra 'l quadrato ND è eguale al quadrato DA; e però il quadrato FD è eguale alli due quadrati delle linee ND, DA, 10 cioè delle due ED, DA. Ma a questi due medesimi quadrati è eguale ancora il quadrato del semidiametro CA; adunque la linea FD è eguale alla linea CA. In oltre, perchè nel triangolo FGD la linea IS è parallela alla FG, sarà come FD a DG, cioè come CA ad AB, così ID, cioè ED, a DS; e, dividendo, come CB a BA, così ES a SD. Onde, se intorno all' asse PO intenderemo rivolgersi la sfera ed elevarsi il mezo cerchio PCO sin che la perpendicolare cadente dal punto C, fatto sublime, venga sopra 'l punto B, è manifesto, per il converso del lemma precedente, che la perpendicolare cadente dal punto E verrà in S; e però quando la macchia C comincerà ad apparire nel 20 limbo del disco solare, cioè nel punto B, l' altra E sarà ancora lontana dalla circonferenza del disco per l' intervallo SL. E perchè, fatta la quarta parte della conversione, i perpendicoli delle macchie C, E caderanno ne' punti D, A nel momento stesso, è chiaro che 'l tempo del passaggio per BA è eguale al tempo del passaggio dell' altra macchia per tutta la SD; del qual tempo è parte quello del transito per LD.

Segue ora che dimostriamo, il tempo del passaggio per BA al tempo per LD aver minor proporzione che la linea BA alla LD: e perchè già consta che il tempo del transito per BA è eguale al 30 tempo per SD, se sarà dimostrato che il tempo per SD al tempo per DL ha minor proporzione che la linea BA alla LD, sarà provato l' intento. Ma il tempo del passaggio per SD al tempo del passaggio per LD ha la medesima proporzione che l'arco IR all'arco RN (essendo l'arco ENR eguale alla quarta che il punto E descriverebbe nella superficie della sfera nel rigirarsi intorno all' asse PO, nella cui

4. *remosso*, s — 24-25. *'l tempo dal passaggio*, s —

circonferenza le perpendicolari erette da i punti S, L, D taglierebbono archi eguali alli due IR, NR, ed esse linee SD, LD sarebbono loro sini, sì come sono delli due archi IR, NR); resta, dunque, che dimostriamo, la retta BA alla DL, cioè la FM alla MN, aver maggior proporzione che l'arco IR all'arco RN. E perchè il triangolo FDN è maggiore del settore IDN, arà il triangolo FND al settore NDR maggior proporzione che il settore IND al medesimo settore NDR: ma il triangolo medesimo FDN ha ancora maggior proporzione al triangolo NDM che al settore NDR, essendo il triangolo NDM mi-
10 nore del settore NDR: adunque molto maggior proporzione arà il triangolo FDN al triangolo NDM che 'l settore IDN al settore NDR, e, componendo, il triangolo FDM al triangolo MDN arà maggior proporzione che il settore IDR al settore RDN. Ma come il triangolo FDM al triangolo MDN, così la linea FM alla linea MN; e come il settore IDR al settore RDN, così è l'arco IR all'arco RN: adunque la linea FM alla MN, cioè la BA alla LD, ha maggior proporzione che l'arco IR all'arco RN, cioè che 'l tempo del passaggio per BA al tempo del passaggio per LD.

Di qui può esser manifesto, quanto vicino ad un impossibile as-
20 soluto si conducesse Apelle, nel dir di aver osservato una macchia traversare il diametro del disco solare in giorni 16 al meno, ed un'altra una minor linea in 14 al più: perchè, posto anco che, come di sopra ho detto a favor massimo della sua asserzione, la seconda macchia traversasse una linea lontana 30 gradi dal diametro, cosa che a rarissime o nessuna delle macchie grandi, qual fu quella, si vede accadere, se la proporzione de i giorni 16 e 14, che e' mostra ad abbondante cautela di aver ristretta, si allargasse ore 3 ½ solamente, sì che l'un tempo fosse stato giorni 16 e l'altro 13 ed ore 20 ½, la proposizione sarebbe stata assolutamente falsa ed impossibile; perchè
30 la proporzione di questi tempi sarebbe maggior di quella che ha il diametro alla suttesa di gradi 120, la quale ha il tempo di giorni 16 al tempo di giorni 13, ore 20. 33'. Ma con tutto ciò, ben che si sia sfuggito un impossibile assoluto, pur s' incorre in uno *ex suppositione*, che basta per mostrar l' inefficacia dell'argomento: onde io vengo a

5. *all'arco RN. Producasi la linea ND; e perchè,* A, B [1] — 26-27. *abondante,* s —

[1] Riguardo alle parole « Producasi la linea ND », omesse nella stampa, veggasi la citata lettera di GALILEO a FEDERICO CESI del 25 gennaio 1613.

dimostrare, come, posto che una macchia traversasse il diametro del Sole in un tempo sesquisettimo al tempo del passaggio di un' altra che si movesse per il parallelo distante 30 gradi, necessariamente segua che la sfera che conduce dette macchie abbia il semidiametro più che doppio al semidiametro del globo solare.

Sia il cerchio massimo del globo solare, il cui asse PR, il centro A; e sia la linea ABC perpendicolare alla PR, e pongasi l'arco BL esser gradi 30, e sia tirata la DLE parallela alla AC; e di una sfera che, rivolgendosi intorno al Sole, porti le macchie che traversino la linea BA e la LD, quella in tempo sesquisettimo al tempo di questa, sia il cerchio massimo FECH, nel piano del cerchio PBR: dico che il semidiametro di tale sfera, cioè la linea CA, è di necessità più che doppio del semidiametro del Sole BA. Imperò che se non è più che doppio, sarà o doppio o meno che doppio. Sia, prima, se è possibile, doppio: ed intendasi per il punto B la BG, parallela alla DA, e facciasi come la CA alla ED, così la BA alla ID; e perchè CA è maggiore di ED, sarà ancora la BA maggiore della ID. E per le cose precedenti è manifesto, che quando la macchia C apparirà in B, la macchia E apparirà in I, ed amendue poi nell'istesso tempo appariranno in A, D; perlochè il tempo del transito apparente della macchia C per BA sarà eguale al tempo del transito della macchia E

8-13. In luogo del tratto « e di una sfera ... del Sole BA », che nel cod. A si legge sul margine, prima Galileo aveva scritto il brano seguente, ora cancellato: *È, primieramente, manifesto che, se noi intenderemo che stando immobile il diametro PR, il Sole si rivolga intorno ad esso, due macchie poste in B ed L appariranno traversare le linee LD e BA nell'istesso tempo; ma se, prolungando l'asse PR in FH, intenderemo un'altra sfera maggior del Sole intorno al centro A, convertibile essa ancora intorno al medesimo asse FH, della quale un cerchio massimo FCH sia nel piano medesimo del cerchio PBR, sino alla circonferenza del quale sieno prolungate le linee DLE, ABC, e due macchie s'intendano esser ne' punti E, C, dico che C ed E, portate dalla circonferenza FECH, si vedranno traversare le linee BA, LD o vero le loro doppie, ed in tempo maggiore la C traverserà la BA, ed in minore la E passerà la LD: il che è manifesto. Ma si deve dimostrare che, se 'l tempo del passaggio della macchia C per la linea BA sarà sesquisettimo al tempo del passaggio della E per la LD, il semidiametro AC sarà di necessità più che doppio del semidiametro AB* — 15-20. Anche da « e facciasi » fino a « appariranno in A, D » nel cod. A si legge sul margine. Prima Galileo aveva scritto quanto segue, che è cancellato: *E facciasi come AC alla DE, così la AB alla DI; e perchè AC è maggiore della ED, sarà la BA, ciò è la GD, maggiore della DI. Congiungasi la EA, e per il punto I tirisi la IO, parallela alla EA: è manifesto, volgendosi la sfera FCH intorno all'asse FH, quando il punto C, portato dalla circonferenza FCH, starà elevato sopra 'l piano del cerchio PBR, sì che la perpendicolare cadente da esso punto sublime C sopra il detto piano caschi in B, la perpendicolare ancora cadente dal punto E elevato cadrà in I, avendo la AB alla DI la medesima proporzione che la AC alla DE; ma quando per la medesima conversione il piano del cerchio FCH verrà eretto al piano PBR, le macchie E, C appariranno* [il ms.: *apariranno*] *ne' punti D, A* —

per ID, e però il tempo per BA al tempo per LD arà la medesima proporzione che 'l tempo per ID al tempo per LD: la qual proporzione è quella che ha l'arco del sino ID all'arco del sino LD, presi nel cerchio il cui semidiametro sia la linea DE. E perchè nel triangolo EAD la IO è parallela alla EA, sarà come ED a DI, così AD a DO, ed AE a IO: ma ED è doppia di DI, perchè ancora la CA si pone esser doppia della AB: adunque AD sarà doppia di DO, ed AE di IO; adunque IO è eguale al semidiametro AB. E perchè l'arco BL si pone esser gradi 30, sarà il sino tutto BA, cioè IO, doppio di AD, e per consequenza quadruplo di OD; posto dunque il sino tutto IO esser 1000, sarà OD 250, e DI 968, e la sua doppia DE 1936: ma di tali ancora è la LD (sino dell'arco LP) 866: adunque di quali ED, sino tutto, fosse 1000, di tali sarebbe ID 500, e DL 447, e l'arco, il cui sino ID, sarebbe gradi 30.0′, e l'arco, il cui sino LD, gradi 26.33′. Ma bisognerebbe che e' fosse gradi 25.45′ per osservar la proporzione sesquisettima del tempo detto al tempo; adunque l'arco del sino LD è maggior di quel che bisogna per mantener la detta proporzione. Adunque non è possibile che 'l semidiametro CA sia doppio del semidiametro AB; e molto maggiore inconveniente seguirebbe a porlo men che doppio: séguita, adunque, che di necessità e' sia maggior che doppio; che è quanto si doveva dimostrare.

Dalle asserzioni, dunque, di Apelle, che alcune macchie abbino

29. *bisognava* corretto in *bisogna*, B; *bisognava*, s — 33. Dopo *dimostrare* si legge in A, cancellato, quanto appresso (cfr. pag. 212, lin. 26 — pag. 213, lin. 1, e pag. 212, lin. 26, tra le varianti): *Dico, di più, che Apelle poteva altresì venire in notizia di questa massima vicinità delle macchie alla superficie del Sole (vegga V.S. quanta è la forza del vero)* —

traversato il diametro del disco in giorni 16, ed altre la parallela da quello remota al più gradi 30 in giorni 14, séguita, come vede V.S., che la sfera che le conduce sia lontana dal Sole più del semidiametro del Sole: la qual cosa poi è per altri incontri manifestamente falsa. Perchè, quando ciò fosse, del cerchio massimo di tale sfera s'interporrebbe tra l'occhio nostro e 'l disco solare molto meno di 60 gradi, e molto minori archi verrebbono interposti de gli altri paralleli: onde, per necessaria consequenza, i movimenti delle macchie nel Sole apparirebbono totalmente equabili nell'ingresso nel mezo e nell'uscita; gl'intervalli tra macchia e macchia e le figure e grandezze 10 loro (per quello che depende dalle diverse positure ed inclinazioni) sempre si mostrerebbono l'istesse in tutte le parti del Sole: il che quanto sia repugnante dal vero, siane Apelle stesso a sè medesimo testimonio, il quale ha pure osservato l'apparente tardità di moto, l'unione o propinquità, e la sottigliezza delle macchie presso alla circonferenza, e la velocità la separazione ed ingrossamento molto notabile circa le parti di mezzo. Onde io per tale contradizione non temerò di dire, essere in tutto impossibile che, traversando una macchia il diametro solare in 16 giorni, un'altra traversi la sopradetta parallela in 14. Ma soggiugnerò bene ad Apelle, che ritorcendo l'ar- 20 gomento, ed osservando più esattamente, i passaggi delle macchie in qual si voglia linea del disco farsi tutti in tempi eguali (sì come io ho da molt'osservazioni compreso, e ciascuno potrà per l'avvenire osservare), si deve concluder necessariamente, loro essere, come sempre ho detto, o contigue, o per distanza a noi insensibile separate dalla superficie del Sole. E per non lasciar indietro cosa che possa confermare e stabilire conclusione tanto principale in questa materia, aggiungo che Apelle poteva di ciò altresì accorgersi (vegga V. S.

fac. 18, ver. 22; *fac. 29, ver. 12.* [pag. 48, lin. 40]

fac. 17, ver. 21; *fac. 28, ver. 19.* [pag. 48, lin. 16]

fac. 18, ver. 5; *fac. 28, ver. 32.* [pag. 48, lin. 27]

Si chiarisce tuttavia maggiormente che le macchie sono contigue alla superficie del Sole.

7. *minor archi*, B, s — 19. *una altra*, B, s — 26. Dopo *Sole* si legge in A, cancellato, quanto appresso: *Di che poteva egli altresì accorgersi (vegga V. S. quanta è la forza del vero) da un'altra sua osservazione, fatta intorno ad una sua macchia insigne, notata* μ *: della quale egli scrive (fac. 23, v. 7* [pag. 51, lin. 28 e seg.]*), essere stata la sua prima apparizione in figura di una linea sottilissima e negra, e così vicina alla circonferenza del Sole, che lo spazio lucido tra sè e l'estremo limbo appariva di sottigliezza eguale alla sua propria; mostra poi nel disegno del giorno seguente (essendo, com'io credo e com'e' dice, tali disegni fatti con ogni maggior accuratezza), e la macchia e l'interstizio lucido essersi proporzionatamente dilatati, ed esser tra loro similmente quasi che eguali e di larghezza tripla a quella che ebbero il giorno avanti. Ma un tale accidente non ha luogo se non dove simil macchia sia contigua o insensibilmente remota dalla superficie del Sole; perchè, dove la distanza fosse assai notabile, non potrebbe la grossezza della macchia mostrarcisi triplicata se non quando l'intervallo lucido fosse apparentemente cresciuto 8 o 10 volte.* —

quanta è la forza della verità) da due altre conietture necessarie, le quali, per rimuover ogni cagione di dubitare che io, quasi più intento alla ricoperta de' miei errori che all' investigazione del vero, forse non accomodassi le mie figure alle proprie conclusioni, voglio cavar da i disegni medesimi d'Apelle; se bene più esattamente lo potrei dedurre da alcuni miei, per avventura, almeno rispetto alla maggior grandezza, più giustamente delineati.

Prenda, dunque, V. S. le figure de i due giorni 29 Dicembre, ore 2, e 30, ore pur 2, ne' quali comincia a farsi vedere la macchia μ, assai 10 insigne tra le altre: la quale, come referisce il medesimo autore, si mostrò il primo giorno in aspetto di una sottil linea nera, e separata dall'estremità del Sole per un interstizio lucido, non più largo della sua grossezza; ma, come dimostrano i disegni, il giorno seguente al-l'istessa ora fu la sua distanza quasi triplicata, e la grossezza della macchia parimente agumentata assai. In oltre, egli afferma di questa macchia (tra l'incostanza dell'altre, assai costante) che il suo visual diametro fu una delle 18 parti in circa del diametro del disco solare: e perchè ella crebbe sino alla figura di mezo cerchio, e fu, nel suo primo apparir, col suo diametro intero parallelo alla circon-20 ferenza del disco, séguita per necessità che la dilatazione apparente della sua figura fosse fatta non secondo la lunghezza del suo diametro intero, ma secondo il semidiametro perpendicolare a quello, e così mostra il disegno; tal che la dimension di tal macchia, che sul primo comparire fu sottile assai, verso 'l mezo del disco si dilatò tanto, che occupò circa la trentesimasesta parte del diametro del Sole, cioè quanto è la suttesa di tre gradi e un terzo. Ora, stanti queste due osservazioni, dico non esser possibile che tal macchia fosse per notabile intervallo separata dalla superficie del Sole.

Imperò che sia il cerchio ABD, nel globo solare, quello nella cui 30 circonferenza apparisca muoversi la macchia, ed intendasi l'occhio esser posto nell'istesso piano, ma in lontananza immensa, tal che i raggi da quello prodotti al diametro di esso sieno come linee paralele; ed intendasi la macchia la cui larghezza μ occupi gradi 3.20′, il cui sino o la cui suttesa, poco da esso differente in tanta piccolezza, sarà 5814 parti di quelle delle quali il semidiametro AM contiene 100000; intendasi, appresso, l'arco AB esser gradi 8, e l'arco BD

2. *rimover*, s — 8. *Decembre*, s — 16. *inconstanza*, B, s — *constante*, B, s —

gradi 3.20′, cioè quanta si pone la larghezza della macchia; e per i punti B, D passino le perpendicolari al diametro AM, le quali sieno CBG, ODQ: sarà ACO, sino verso dell'arco ABD, 1950; ed AC, sino verso dell'arco AB, 973; ed il rimanente CO, 977. Dal che abbiamo, primieramente, la macchia μ, posta in BD, apparirci molto sottile, cioè la sesta parte solamente di quello che si mostra circa il mezo del disco, cioè nel luogo μ; apparendoci in BD eguale a CO, cioè 977, ed in μ si mostra 5814, il qual numero contiene prossimamente sei volte l'altro 977. Di più, abbiamo l'intervallo lucido AC eguale all'apparente grossezza della macchia, essendo AC 973, e CO 977: e questi particolari requisiti acconciamente rispondono alle osservazioni di Apelle. Ora veggiamo se tali particolari potessero incontrarsi, ponendosi la conversione delle macchie remota dal globo del Sole solamente per la ventesima parte del suo semidiametro.

Pongasi, dunque, il semidiametro d'una tale sfera MF, sì che AF sia 5000 di quali il semidiametro AM è 100000; sarà, dunque, tutta la FM 105000. Ma di quali parti MF è 100000, di tali FA sarà 4762, ed AC 927, CO 930, FAC 5689, ed FACO 6619: e descrivendo il cerchio FEGQ, e tirando la parallela AE, si troverà l'arco FE esser gradi 17.40′, FEG 19.25′, EG 1.45′, FEGQ 21, GQ 1.35′; e la sua suttesa nel luogo incontro a μ sarebbe 2765, essendo stata in GQ eguale a CO, cioè 930, il qual numero non arriva alla terza parte

8. *ed in M si*, s — 16, 17, *de quali*, s — 16. *dunque*, s — 17. *de tali*, s

di 2765. Quando, dunque, la macchia μ si movesse in tanta lontananza dal Sole, non potria mai mostrarsi ingrossata più di tre volte: il che è molto repugnante alle osservazioni di Apelle ed alle mie. E noti V. S. ch' io fo la presente illazione supponendo che la macchia μ fusse apparsa traversare il diametro del Sole, e non, come fece, una linea più breve: chè se di questa più breve ci servissimo, la repugnanza si troverebbe ancor maggiore, sì come molto più notabile si vedrebbe servendoci di macchie più sottili, e notabilissima ed immensa la troverebbe chi volesse por la distanza delle macchie 10 lontana dal Sole quanto il suo semidiametro o più; perchè in tal caso niuna differenza assolutamente si potrebbe notare in tutto 'l passaggio loro.

Vengo ora all' altra coniettura presa dall' accrescimento che fece in un sol giorno l' intervallo lucido e la grossezza della macchia, conforme alle note di Apelle. E ripigliando la figura medesima, e ponendo prima la macchia contigua al Sole, triplico il sino verso dell' intervallo lucido AC (che tanto si dimostrò accresciuto nel seguente giorno), ed ho la linea AS 2919 parti di quali AM è 100000; onde l'arco ABDL sarà gradi 14, a' quali aggiungo gradi 3.20′ per l'arco LP, occupato 20 dalla vera grossezza della macchia, ed ho gradi 17.20′ per l'arco ALP, il cui sino verso ASR è 4716, dal quale sottratto AS resta 1797; e tanta apparirà la grossezza della macchia in questo luogo, ch' è quasi doppia di quello che apparve il giorno avanti in BD, essendo stata la linea CO 977. Ma se noi intenderemo la macchia esser passata non per l'arco ALP, ma per FEH, essendo AC adesso parti 927 di quali il semidiametro FM è 100000, sarà il suo triplato ACOS 2781; al quale aggiunto il sino verso FA, ch' è 4762, fa 7543 per il sino verso FAS, onde l' arco FEH sarà gradi 22.20′; a i quali giungendo gradi 1.35′ per la vera grossezza della macchia (che tanto si trovò do- 30 ver esser, quando ella passasse per l'arco FEH), si avranno gradi 23.55′ per tutto l'arco FET, il cui sino verso FSR è 8590; dal quale sottraendo il sino FS, resta SR 1047, apparente grossezza della macchia locata in HT, la quale supera quella del precedente giorno, cioè la CO, di meno d' un' ottava parte. Tal che quando la sua conversione fosse fatta in un cerchio distante dal Sole per la ventesima parte del suo semidiametro solamente, la sua visibil grossezza non sarebbe nel

10. *il suo diametro o*, B, s — 18. *de quali*, s —

seguente giorno cresciuta un' ottavo: ma ella ne crebbe più di sette: adunque necessariamente rade la solar superficie.

E perchè [1] questo è uno de' capi principali che in questa materia venghino trattati, non devo pretermetter di considerare alcune altre osservazioni che Apelle produce a fac. 43 e 44 [pag. 63, lin. 7 e seg.], dalle quali ci pur tenta di persuadere la lontananza delle macchie dal Sole, usando la medesima maniera di argumentare, tolta dalla disegualità de' tempi della dimora sotto 'l disco solare. La quale quando fosse come Apelle scrive, convincerebbe necessariamente, le macchie non solamente non esser nel Sole, ma nè anco ad esso vicine a gran 10 pezzo: anzi, di più, pigliando i movimenti di quelle esser in genere equabili ed uniformi, sì come la somma dell'accuratissime osservazioni mi dimostra, è impossibile assolutamente, come di sopra ho dimostrato, che simili differenze di tempi, quali in questo luogo pone Apelle, possino ritrovarsi già mai, se non quando alcune delle macchie passassero per linee lontane dal centro del disco non pur li 30 gradi al più da me osservati, ma 50 e 60 e più; il che repugna non solo alle mie osservazioni, ma a queste medesme che Apelle produce: delle quali la macchia G passa per il centro stesso, come si vede nel disegno del giorno 30 di Marzo; la E, come dimostra il disegno del 20 25 di Marzo, non passa lontana 30 gradi, nè anco 24; l'istesso accade alla macchia H, come si vede nel disegno del giorno 30 dell' istesso mese. Poste queste cose, egli appresso soggiugne, la macchia E essere stata sotto il Sole al meno 12 giorni interi; ma la G, 11 al più; e la H, al più 9. Ma come è possibile che la macchia G, che traversa tutto il diametro, passi in manco tempo che la E, che passa lontana dal centro più di 20 gradi? e che tra il tempo del passaggio di questa e dell'altra H vi sia differenza tre giorni o più, ben che passino in paralleli poco o nulla differenti? e come [2] s'è scordato Apelle

6. *delle macchie del Sole,* s — 24. *intieri,* s —

---

[1] Da « E perchè » fino a « compartite e disposte » (pag. 219, lin. 24), in A si legge su due carte inserite. In B questa aggiunta fu trascritta al suo posto.

[2] Da « e come » a « verso gli estremi » (pag. 217, lin. 4) in A fu aggiunto da GALILEO sul margine, e in B, pur di mano di GALILEO, su di un cartellino incollato sul margine; sul qual cartellino GALILEO trascrisse pure il tratto che segue dopo « gli estremi », fino a « periodi differenti » (lin. 6), che era stato omesso per errore dall' amanuense. La lezione del cartellino di B è conforme alla lezione della stampa, dalla quale differisce la lezione di A in questi particolari: pag. 217, lin. 1, *che di sopra* lin. 3, *sotto 'l Sole che quelle;* lin. 4-5, *assoluti, o vero bisognerebbe dire.*

fac. 29, ver. 16. di quello che sopra, a fac. 18, nel X notabile [pag. 49, lin. 2-3], scrisse con tanta resoluzione? cioè questo esser certo, che le macchie che traversano il mezo del Sole fan maggior dimora sotto di lui, che quelle che passano più verso gli estremi. Questi sono impossibili assoluti, quando non si volesse dire, i movimenti delle macchie esser tutti di periodi differenti, il che nè è vero nè da Apelle supposto; e dato che vero fusse, cesserebbe tutto il vigor del discorso nel voler egli da tali passaggi dedurre ed inferir il luogo delle macchie rispetto al Sole.

10 Ma perchè troppo invincibile è la forza della verità, ripigliamo pure i medesimi disegni, e consideriamogli spogliati d'ogn' altro affetto, fuori che del venire in notizia del vero; e troveremo, i tempi di detti passaggi essere eguali fra di loro, e tutti circa 14 giorni. E prima, la macchia G, apparsa li 26 di Marzo e non veduta per avanti, è tanto lontana dalla circonferenza, quanto importa il moto di 3 giorni o forse di 4: del che, senza molto discostarsi, ne è chiaro testimonio nella medesima carta la macchia B delli 4 di Aprile, la quale è men lontana dalla circonferenza della detta G, 26 di Marzo; e pure aveva di già caminato tre giorni o più, come i 2 suoi precedenti 20 disegni ci mostrano. L'ora poi della sua uscita non fu altramente il giorno 3 d'Aprile, ma due o tre giorni dopo; tanta rimane ancora la sua distanza dalla circonferenza: perchè (stando pur negli stessi disegni) vedremo esemplificato questo che io dico nella macchia E, la quale il dì 29 di Marzo non è più lontana dalla circonferenza che la G del 3 d'Aprile; e pur si vede ancora per due giorni, se non più. Se, adunque, a gli otto giorni della macchia G, notati nella tavola, ne aggiugneremo 4 avanti e 2 dopo, aremo giorni 14. Che poi nè avanti nè dopo li 8 giorni ella non fosse osservata, ciò si deve attribuire al non si esser generata avanti, nè conservatasi dopo. E que-30 sto dico, perchè suppongo le osservazioni essere state accurate; chè quando non fosser tali, potrebbe alcuno attribuir la causa di tale occultazione non all' assenza delle macchie, ma a qualche minor diligenza dell' osservante. Solo a me par che sia qualche difetto nell' elezion dell' osservazioni; le quali dovevano esser di macchie vedute entrare

Tempi de' passaggi delle macchie fra loro eguali.

Esame delle macchie de' loro passaggi.

6. *Appelle,* s — 6-7. *e quando pur fosse,* A; *e quando pur fusse,* B: ma di mano di Galileo *e quando pur* fu corretto nel cod. B in *e dato che vero.* — 21, 27, 28. *doppo,* B, s — 25. *vede* corretto in *vedde,* A; *vedde,* B —

ed uscire nell' estrema circonferenza, e non di macchie apparse ed occultatesi tanto da quella remote, ed, oltre a ciò, di macchie di continua durazione per tutto il tempo del transito, per non mettere in dubbio se la macchia ritornata fosse l' istessa che la sparita. La macchia E parimente mostra di aver consumato altri giorni 14 in traversare il Sole, perchè nella sua prima osservazione delli 20 di Marzo vien ella ancora posta tanto remota dalla circonferenza, quanto può ragionevolmente importare il movimento di tre giorni: il qual tempo con li 11 notati arriva alla somma ch' io dico. Quanto alla macchia H, dirò, con pace d' Apelle, d' averla per sospetta in tale attestazione, e credo che la H delli giorni 1, 2 e 3 d' Aprile non sia altramente la H delli 28 e 30 di Marzo: anzi che ho dubbio ancora, se queste due tra di loro sieno l' istessa, atteso che l' intervallo tra le H, G delli 28 è molto maggiore (e pur doveria essere assai minore, rispetto all' esser tanto più vicine alla circonferenza) che quello delli 30; senza che il non si esser ella veduta il giorno intermedio, cioè il 29, è assai necessario argomento, lei non poter essere la medesima; e l' istesso dubbio cade tra l' H del 30 di Marzo e l' H del primo d' Aprile, non si essendo veduta il giorno di mezo, 31 di Marzo. Ma sicuro argomento di tal permuta si cava non meno dalla diversa situazione: poi che l' H delli giorni 28 e 30 di Marzo mostra di caminare nel medesimo parallelo che la G, dalla quale è lontana secondo la longitudine del movimento; ma la H delli 1, 2, 3 d' Aprile è per fianco alla medesima G, e da lei remota solo per latitudine; onde assolutamente ella non è l' istessa che la prima, e però cessa la sua autorità in questa decisione.

E perchè, come ho detto ancora, questo è punto principalissimo in questa materia, e la differenza tra Apelle e me è grande (poi che le conversioni delle macchie a me paiono tutte eguali, e traversare il disco solare in giorni 14 e mezzo in circa, e ad esso tanto ineguali, che alcuna consumi in tal passaggio giorni 16 o più, ed altra 9 solamente), parmi che sia molto necessario il tornar con replicato esame a ricercar l' esatto di questo particolare; ricordandoci che la natura, sorda ed inesorabile a' nostri preghi, non è per alterare o per mutare il corso de' suoi effetti, e che quelle cose che noi procuriamo

3. *durazione tutto*, B, s — 4. *la ritornata*, A, B; in B *macchia* è aggiunto di mano di GALILEO. — 6. *20 dì di Marzo*, B, s — 6-7. *vien lei ancora*, A, B, s; nella stampa *lei* è corretto in *ella* nell' *Errata-corrige*. — 11. *altrimente*, s — 30. *16 e più*, B, s; in B *e* è corretto in *o*. — 33. *sorda o inesorabile*, A —

adesso d'investigare e poi persuadere a gli altri, non sono state solamente una volta e poi mancate, ma seguitano e seguiteranno gran tempo il loro stile, sì che da molti e molti saranno vedute ed osservate: il che ci deve esser gran freno per renderci tanto più circospetti nel pronunziare le nostre proposizioni, e nel guardarci che qualche affetto, o verso noi stessi o verso altri, non ci faccia punto piegare dalla mira della pura verità. E non posso in tal proposito celare a V. S. un poco di scrupolo che m'è nato dall'aver voluto Apelle in questo luogo produr quelle due macchie e loro mutazioni, che mandai disegnate a V. S. nella mia prima lettera: e ben che io bene intenda, ciò esser derivato dal suo cortese affetto, desideroso di procacciar credito a loro col dir che molto s'aggiustavano con le sue, e far nascere occasione di mostrar come egli di me ancora teneva grata ricordanza, non però arei voluto ch'ei passasse poi tanto avanti, che si mettesse in pericolo di scapitare qualche poco nell'opinione del lettore, col dire che dall'incontrarsi tanto esattamente i miei disegni con i suoi, e massime quei della seconda macchia, si accertava del mancamento di paralasse, ed in conseguenza della loro gran lontananza da noi; perchè con gran ragione potrà esser messo dubbio sopra tal sua conclusione, poi che le figure ch'io mandai furon di macchie disegnate solitarie e senza rispondenza ad alcun'altra o alla situazion nel Sole, il cui cerchio nè anche fu da me disegnato; il che mi lascia altresì alquanto confuso, onde egli abbia potuto accorgersi dell'averle io precisamente, o no, compartite e disposte.

Macchie osservate dall'Autore, prodotte poi da Apelle.

fac. 47; *fac. 50.* [pag. 65, lin. 33 e seg.]

11

20

Io spero che da quanto sin qui ho detto Apelle doverà restar satisfatto, e massime aggiugnendovi quello che ho scritto nella seconda lettera; e crederò ch'e' non sia per metter difficoltà non solo nella massima vicinanza delle macchie al globo solare, ma nè anco nella di lui revoluzione in sè medesimo. In confermazion di che, posso aggiugnere alle ragioni che scrissi nella seconda lettera a V. S., che nella medesima faccia del Sole si veggono tal volta alcune piazzette più chiare del resto, nelle quali, con diligenza osservate, si vede il medesimo movimento che nelle macchie; e che queste sieno nell'istessa superficie del Sole, non credo che possa restar dubbio ad alcuno, non essendo in verun modo credibile che si trovi fuor del Sole sustanza alcuna più di lui risplendente: e se questo è, non mi par che ri-

Rivoluzione del Sole in sè medesimo si conferma.

30

Piazzette nella faccia del Sole più chiare del resto.

18. *parallasse,* A — 25. *che di quanto,* s —

manga luogo di poter dubitare del rivolgimento del globo solare in sè medesimo. E tale è la connession de' veri, che di qua poi corrispondentemente ne séguita la contiguità delle macchie alla superficie del Sole, e l'esser dalla sua conversione menate in volta; non apparendo veruna probabil ragione, come esse (quando fossero per molto spazio separate dal Sole) dovessero seguitare il di lui rivolgimento.

Restami ora il considerare alcune consequenze che Apelle va deducendo dalle cose disputate: la somma delle quali par che tenda al sostentamento di quel ch' egli si trova avere stabilito nelle sue prime lettere, cioè che tali macchie in fine altro non sieno che stelle vaganti intorno al Sole; perchè non solamente e' torna a nominarle stelle solari, ma va accomodando alcune convenienze e requisiti tra esse e l'altre stelle, acciò resti tolta ogni discrepanza e ragione di segregarle dalle vere stelle. Per tal rispetto, ed anco per applauder alle mie montuosità lunari (del quale affetto io gli rendo grazie), dice che tal mia opinione non è improbabile, scorgendosi anco l'istesso nella maggior parte di queste macchie; ragione, in vero, che congiunta con le altre dimostrazioni ch' io produco, doverà quietare ogn' uno.

[fac. 25, nel fine; *fac. 34, ver. 25.* [pag. 53, lin. 13]]

[11]

[fac. 26, ver. 1; *fac. 34, ver. 26.* [pag. 53, lin. 13]]

Nelle stelle non sono abitatori nostrali.

Che il parer di quelli che pongono abitatori in Giove, in Venere, in Saturno e nella Luna sia falso e dannando, intendendo però per abitatori gli animali nostrali e sopra tutto gli uomini, io non solo concorro con Apelle in reputarlo tale, ma credo di poterlo con ragioni necessarie dimostrare. Se poi si possa probabilmente stimare, nella Luna o in altro pianeta esser viventi e vegetabili diversi non solo da i terrestri, ma lontanissimi da ogni nostra immaginazione, io per me nè lo affermerò nè lo negherò, ma lascerò che più di me sapienti determinino sopra ciò, e seguiterò le loro determinazioni; sicuro che sieno per esser meglio fondate della ragione addotta da Apelle in questo luogo, cioè che sarebbe assurdo il mettergli in tanti

[20]

[fac. 26, ver. 2; *fac. 34, ver. 27.* [pag. 53, lin. 14]]

20-29. *e dannando, io non solo concorro con Apelle in reputarlo tale; ma che nè uomini nè altri animali nostrali naschino altrove che in Terra, credo di poterlo con ragioni necessarie concludere, e per avventura non meno efficaci di quella che Apelle adduce in questo luogo, dicendo che sarebbe assurdo*, A, B. In A è cancellato da « io non solo » a « dicendo che », ed in margine è sostituita la lezione che troviamo nella stampa, però con alcune differenze, delle quali queste sono le più notevoli: 23. *necessarie concludere. Se*; 23-24. *probabilmente credere, nella*; 24. *vegetabili diversissimi*; 25. *ma da ogni*; 26. *io nè lo affermerò*; 26-27. *che di me più sapienti*; 28. *fondate che la ragion* [1] —

[1] Anche in questi particolari le differenze che la stampa presenta sono dovute a GALILEO, il quale con la lettera del 25 gennaio 1613 mandò a FEDERICO CESI la lezione delle linee 20-29, del tutto conforme a quella della stampa.

corpi, quasi che il porre animali, per essempio, nella Luna non si potesse far senza porgli anco nelle macchie solari. Nè anco ben capisco l' illazione che fa Apelle, del doversi conceder qualche lume reflesso alla Terra, persuadendone ciò le macchie solari: anzi, perchè la loro reflessione non è molto cospicua, e quello che in esse scorgiamo non può esser altro che lume refratto, se nulla convenisse dedur da tale accidente, sarebbe più presto che la Terra fosse di sostanza trasparente e permeabile dal lume del Sole; il che poi non appar vero. Non però dico che la Terra non lo refletta; anzi per molte ragioni ed esperienze son sicurissimo ch' ella non meno s' illustra di qualunque altra stella, e che con la sua reflessione luce assai maggiore rende alla Luna di quella che da lei riceve.

fac. 26, ver. 4; *fac. 34, ver. 29.* [pag. 53, lin. 10]

Terra non s'illustra meno delle stelle, riflettendo il lume del Sole.

Ma[1] poi che Apelle si rende così difficile a conceder questa così potente reflessione di lume fatta dal globo terrestre, e così facile ad ammettere il corpo lunare traspicuo e penetrabile da i raggi solari, come in questo luogo ed ancor più apertamente replica verso il fine di questi discorsi, voglio produrre una o due delle molte ragioni che mi persuadono quella conclusione per vera e questa per falsa; le quali, per avventura risolute con qualche occasione da Apelle, potrebbono farmi cangiar opinione. Non tacerò intanto che io fortemente dubito, che questo comun concetto, che la Terra, come opachissima oscura ed aspra che l' è, sia inabile a reflettere il lume del Sole, sì come all' incontro molto lo reflette la Luna e gli altri pianeti, sia invalso tra 'l popolo perchè non ci avvien mai il poterla vedere da qualche luogo tenebroso e lontano nel tempo che il Sole la illumina, come, per l' opposito, frequentemente vediamo la Luna, quando ed ella si trova nel campo oscuro del cielo, e noi siamo ingombrati dalle te-

Cagione che la Terra sia tenuta inabile a rifletter il lume solare.

2. *possa,* A, B; in B è corretto, di mano di GALILEO, in *potesse.* — 5. *conspicua,* B, s — 7. *più presso che,* s — 19. *aventura,* s — 21. *opacissima,* A —

[1] Da « Ma » a « convenirsi alle macchie » (pag. 226, lin. 4-5) nel cod. A è scritto su due carte inserite, ed è sostituito al seguente tratto, che è cancellato: « Ma di questo tratterò in altra occasione, dove anco mi riserbo ad esaminare con maggior diligenza, quanto si possa credere che la Luna sia, come vuole Apelle, in parte traspicua, la quale sin ora ho creduto, e credo tuttavia, che non meno sia tenebrosa ed opaca della stessa Terra: e mi nasce qualche suspizione che Apelle, in questo ed alcuni altri particolari, si lasci alquanto trasportar dal desiderio di mantenere il suo primo detto, e che, non potendo puntualmente accomodar varii accidenti delle macchie agli accidenti per avanti creduti convenire all'altre stelle, accomodi quei delle stelle alle macchie ». Nel cod. B il tratto sostituito fu trascritto al suo posto.

nebre notturne; ed accadendoci[1], dopo aver non senza qualche meraviglia fissati gli occhi nello splendor della Luna e delle stelle, abbassargli in Terra, restiamo dalla sua oscurità in certo modo attristati, e di lei formiamo una tale apprensione, come di cosa repugnante per sua natura ad ogni lucidezza; non considerando più oltre, come nulla rileva al ricevere e reflettere il lume del Sole la densità oscurità ed asprezza della materia, e che l' illuminare è dote e virtù del Sole, non bisognosa d' eccellenza veruna ne i corpi che devono essere illuminati, anzi più presto sendo necessario il levargli certe condizioni più nobili, come la trasparenza della sustanza e la lisciezza della su- 10 perficie, facendo quella opaca e questa ruvida e scabrosa: ed io son molto ben sicuro, contro alla comune opinione, che quando la Luna fosse polita e tersa come uno specchio, ella non solamente non ci refletterebbe, come fa, il lume del Sole, ma ci resterebbe assolutamente invisibile, come se la non fosse al mondo; il che a suo luogo con chiare dimostrazioni farò manifesto.

Se la Luna fosse polita e liscia, non rifletterebbe il lume, nè si vederebbe.

Ma per non traviare dal particolare che ora tratto, dico che facilmente m' induco a credere, che se già mai non ci fosse occorso il veder la Luna di notte, ma solamente di giorno, avremmo di lei fatto il medesimo concetto e giudizio che della Terra: perchè, se porremo 20 cura alla Luna il giorno, quando tal volta, sendo più che 'l quarto illuminata, ella s' imbatte a trovarsi tra le rotture di qualche nugola bianca o vero incontro a qualche sommità di torre o altro muro di color mezzanamente chiaro, quando rettamente sono illustrati dal Sole, sì che della chiarezza di quelli si possa far parallelo col lume della Luna, certo si troverà la lor lucidezza non esser inferiore a quella della Luna; onde se loro ancora potessero mantenersi così illustrati sin alle tenebre della notte, lucidi ci si mostrerieno non meno della Luna, nè men di quella illuminerebbono i luoghi a loro circonvicini, sin a tanta distanza da quanta la lor grandezza non apparisse 30 minor della faccia lunare; ma le medesime nugole e l' istesse muraglie, spogliate de' raggi del Sole, rimangono poi la notte, non men

8. *deveno*, s — 19. *avremo*, B, s — 25-26. *quelli col lume della Luna si possa far parallelo, certo*, A, B; in B è corretto conforme alla lezione della stampa. — 28. *mostrerrieno*, B, s —

[1] Da « ed accadendoci » a « che se già mai » (lin. 18) nel cod. A è scritto sul margine, e sostituito a « e facilmente crederò che se già mai », che è cancellato. Nel cod. B il tratto sostituito fu trascritto al suo posto.

della Terra, tenebrose e nere [1]. Di più, gran sicurezza doveremo noi pur prender dell' efficace reflession della Terra, dal veder quanto lume si sparga in una stanza priva d'ogn' altra luce, e solo illuminata dalla reflession di qualche muro oppostogli e tocco dal Sole [2], ancor che tal reflessione passi per un foro così angusto, che dal luogo dove ella vien ricevuta non apparisca il suo diametro sottendere ad angolo maggiore che 'l visual diametro della Luna; nulla di meno tal luce secondaria è così potente, che, ripercossa e rimandata dalla prima in una seconda stanza, sarà ancor tanta che non punto cederà alla 10 prima reflessione della Luna: di che si ha chiara e facile esperienza dal veder che più agevolmente leggeremo un libro con la seconda reflession del muro, che con la prima della Luna. Aggiungo finalmente, che pochi saranno quelli a' quali, scorgendo di notte da lontano qualche fiamma sopra d'un monte, non sia accaduto star in dubbio, se fosse un fuoco o una stella radente l'orizonte, non ci apparendo il lume della stella superiore a quel d'una fiamma; dal che ben si può credere che se la Terra fosse tutta ardente o piena di fiamme, veduta dalla parte tenebrosa della Luna, si mostrerebbe non men lucida d'una stella: ma ogni sasso ed ogni zolla 20 percossa dal Sole è assai più lucida che se ardesse; il che si conoscerà facilmente, accostando una candela accesa appresso una pietra o un legno direttamente ferito dal raggio solare, al cui paragone la fiamma resta invisibile: adunque la Terra, percossa dal Sole, veduta dalla parte tenebrosa della Luna, si mostrerà lucida come ogn' altra stella; e tanto maggior lume rifletterà nella Luna, quanto ella vi si dimostra di smisurata grandezza, cioè di superficie circa 12 volte maggiore di quello che la Luna apparisce a noi; oltre che, trovan-

Riflession efficace della Terra.

5. *riflessione*, s — 11. *un libro* manca in A; in B è aggiunto di mano di GALILEO. — 15. *radente l'orizonte* manca in A; in B è aggiunto di mano di GALILEO. —

[1] Da «ma le medesime» (pag. 222, lin. 31) a «nere» in A è aggiunto in margine, ma non vi si leggono le parole «poi la notte, non men della Terra», che sono aggiunte, di mano di GALILEO, in B.

[2] Dopo «Sole» nel cod. B continua: «la qual luce secondaria è così potente *ecc.*», seguitando con ciò che si legge a lin. 8 e seg. Anche nel cod. A leggesi come in B; ma nell'autografo le parole «la qual» sono cancellate, e su di un cartellino, incollato sul margine, è ad esse sostituito, di mano di GALILEO, il tratto da «ancor che» a «nulla di meno tal» (lin. 4-7). Questa modificazione fu inviata da GALILEO a FEDERICO CESI con la già citata lettera dei 25 gennaio 1613. S'avverta pure che nel cartellino di A si legge, a lin. 5, *passi per un occhio così angusto;* ma *foro* si legge invece nella lettera ora ricordata.

dosi la Terra nel novilunio più vicina al Sole che la Luna nel plenilunio, e però sendo più gagliardamente, cioè più d' appresso, illuminata quella che questa, più gagliardamente in consequenza rifletterà il lume la Terra verso la Luna, che la Luna verso la Terra.

Riflession della Terra è bastante alla secondaria illuminazion della Luna.

Per queste e per molte altre ragioni ed esperienze, che per brevità tralascio, dovrebbe, per mio credere, stimarsi la reflession della Terra bastante alla secondaria illuminazion della Luna, senza bisogno d' introdurvi alcuna perspicuità, e massime perspicuità in quel grado che da Apelle ci viene assegnata, nella quale mi par di scorgere alcune inesplicabili contradizioni. Egli scrive, la trasparenza del corpo 10 lunare esser tanta, che ne gli eclissi del Sole, mentre di lui una parte era ricoperta dalla Luna, si scorgeva sensibilmente per la di lei profondità tralucer il disco del Sole, notabilmente dintornato e distinto. Ora io noto, che una semplice nugola, e non delle più dense, interponendosi tra il Sole e noi, talmente ce l' asconde, che indarno cercheremo di appostare a molti gradi il luogo dove ei si ritrova nel Cielo, non che potessimo vedere il suo perimetro distinto e terminato; e molto frequentemente si vedrà il Sole mezo coperto da una nugola, senza che appaia nè anco accennato un minimo vestigio della circonferenza della parte celata; e pure siamo sicuri che la gros- 20 sezza di tal nugola non sarà molte decine o al più centinaia di braccia: ed oltre a ciò, se tal volta, essendo sul giogo di qualche montagna, c' imbattiamo a passar per una tal nugola, non la troviamo esser tanto densa e opaca, che almeno per alcune poche braccia non dia il transito alla nostra vista; il che non farebbe per avventura altrettanta grossezza di vetro o di cristallo: onde per necessaria consequenza si raccoglie, se è vero quanto Apelle scrive, che la trasparenza della Luna sia infinitamente maggiore che quella d' una nugola, poi che molto meno impediscono il passaggio de' raggi solari duemila miglia di profondità della sustanza lunare, che poche braccia di 30 grossezza d' una nugola; sarà, dunque, la sustanza lunare assai più trasparente del vetro o del cristallo: la qual cosa poi per altri rispetti si convince d' impossibilità. Perchè, primieramente, da un diafano nel quale tanto si profondassero i raggi solari, niuna o pochissima re-

Luna non è trasparente.

19. *appaia pur accennato,* A, B; in B *pur* è corretto, di mano di GALILEO, in *nè anco.* — 20. *siamo assai ben sicuri,* A — 24. *che per alcune,* A, B; in B, di mano di GALILEO, è aggiunto *almeno.* — 25-26. *avventura altretanta,* s — 29-30. *due mila,* B, s —

flessione si farebbe; dove che, all' incontro, grandissima si fa dalla Luna. Secondariamente, il termine che distinguesse la parte illuminata della Luna dalla parte non tocca da i raggi diretti del Sole sarebbe nullo o indistintissimo, come si può vedere in una gran palla di vetro piena d' acqua, ben che torbida, o d' altro liquore non interamente trasparente (chè se fosse acqua limpida, tal termine non si vedrebbe punto). Terzo, essendo tanto trasparente la sustanza lunare, che in grossezza di duemila miglia desse il transito al lume del Sole, non si può dubitare che una grossezza della medesima ma-
10 teria che non fosse più di una delle dugento o trecento parti, sarebbe in tutto trasparentissima; al che totalmente repugnano le montuosità lunari, le quali tutte, ben che molte di loro si vegghino assai sottili e strette, oscurano d' ombre nerissime le parti circonvicine e basse, come in luoghi innumerabili si scorge, e massime nel confine tra l' illuminato e l' oscuro, dove taglientissimamente e crudamente, quanto più imaginar si possa, i lumi conterminano con le ombre; il quale accidente in verun modo non può aver luogo se non in materie simili in asprezza ed opacità alle nostre più alpestri montagne. Finalmente, quando lo splendor del Sole penetrasse tutta
20 la corpulenza della Luna, la chiarezza dell' emisfero non tocco da i raggi dovria mostrarsi sempre l' istessa nè mai diminuirsi, poi che sempre è nell' istesso modo illuminata la metà della Luna: o se pur diversità alcuna veder vi si dovesse, dovrebbesi nel novilunio veder la parte di mezzo più oscura del resto, essendo quivi maggior la profondità della materia da esser penetrata; e nelle quadrature maggior chiarezza dovria esser vicino al confin della luce, e minor nella parte più remota. Le quali cose, e molte altre che per brevità trapasso, rendono discordissima tal ipotesi dall' apparenze; dove che l' assunto dell' opacità e dell' asprezza della Luna, e la reflessione del
30 lume del Sole nella Terra, ipotesi tutte e vere e sensate, con mirabil facilità e pienezza satisfanno ad ogni particolar problema. Ma di ciò più diffusamente tratto in altra occasione.

E tornando a i particolari d'Apelle, sento nascermi qualche poco

5-6. *intieramente,* s — 7. Dopo *punto* in A si legge, cancellato: *nè punto si distinguerebbe la parte esposta al lume dall' aversa.* — 8. *due mila,* B, s — 9-10. *di tal materia,* A, B; in B *di tal* è corretto, di mano di Galileo, in *della medesima.* — 15-17. *l' oscuro, il quale taglientissimamente ... si possa contermina i lumi con le ombre,* A, B; in B è corretto, di pugno di Galileo, conforme alla lezione della stampa. —

d'inclinazione a dubitar ch' egli, traportato dal desiderio di mantenere il suo primo detto, nè potendo puntualmente accomodar le macchie a gli accidenti per l' addietro creduti convenirsi all' altre stelle, accomodi le stelle a gli accidenti che veggiamo convenirsi alle macchie: il che assai manifesto par che si scorga in due altri gran particolari ch' egli introduce. L' uno de' quali è, che probabilmente si possa dire, anco le altre stelle esser di varie figure, ed apparir rotonde mediante il lume e la distanza, come accade nella fiamma della candela (e ci si potria aggiugnere, in Venere cornicolata): e in vero tale asserzione non si potrebbe convincer di manifesta falsità, se il telescopio, col mostrarci la figura di tutte le stelle, così fisse come erranti, di assoluta rotondità, non decidesse tal dubbio. L' altro particolare è, che non si potendo negare che le macchie si produchino e si dissolvino, per non le sequestrar per tale accidente dall' altre stelle, non dubita d' affermare che anco le altre stelle si vadino disfacendo e redintegrando; ed in particolare reputa per tali quelle ch' io ho osservato muoversi intorno a Giove, delle quali torna a replicare il medesimo che scrisse nelle prime lettere, raffermandolo come fondatamente detto, cioè che, al modo stesso dell' ombre solari, altre repentinamente appariscono ed altre svaniscono, sì che, pur come quelle, altre sempre ad altro succedono, senza mai ritornar le medesime: nè picciolo argomento cava in confirmazion di ciò dalla difficoltà e forse impossibilità, come egli stima, del cavare i loro periodi ordinati dalle osservazioni, delle quali egli afferma averne molte ed esatte, e sue proprie e di altri. Or qui desidererei bene che Apelle non continuasse di reputarmi per uomo così vano e leggiero, che non solo i' avessi palesate ed offerte al mondo macchie ed ombre per istelle, ma, quello che più importa, avessi dedicato alla gloria di sì gran Principe qual è il Serenissimo Gran Duca mio Signore, ed all' eternità di casa tanto regia, cose momentanee instabili e transitorie. Replicogli per tanto, che i quattro pianeti Medicei sono stelle vere e reali, permanenti e perpetue come l' altre, nè si perdono o ascondono se non quanto si congiungono tra loro o con Giove, o si

Stelle d'Apelle di figure diverse. — fac. 26, ver. 10; *fac. 34, ver. 34.* [pag. 53, lin. 20] — 10

18 — fac. 31, ver. 8; *fac. 38, ver. 23.* [pag. 56, lin. 21]

30 — Medicee stelle vere e perpetue.

12. *assolutissima rotondità*, A; e così pare che dicesse anche in B, nel qual codice fu corretto conforme alla lezione della stampa. — 17. *moversi*, s — 19. *fundatamente*, s — 25-26. *Or qui non vorrei che Apelle continuasse*, A; e così pare che dicesse anche in B, nel qual codice GALILEO corresse, di suo pugno, conforme alla lezione della stampa. — 27. *avesse*, s — 29. *Prencipe*, s —

oscurano tal volta per poche ore nell' ombra di quello, come la Luna in quella della Terra: hanno i lor moti regolatissimi ed i lor periodi certi, li quali se egli non ha potuto investigare, forse non vi si è affaticato quanto me, che dopo molte vigilie pur li guadagnai, e già gli ho palesati con le stampe nel proemio del mio trattato Delle cose che stanno su l' acqua o che in quella si muovono, come V. S. arà potuto vedere; ed acciò che Apelle possa tanto maggiormente deporre ogni dubbio, io mando a V. S. le costituzioni future per due mesi, cominciando dal dì primo di Marzo 1613, con le annotazioni
10 de i progressi e mutazioni che d' ora in ora son per fare, le quali egli potrà andar incontrando, e troveralle rispondere esattamente, se già non mi sarà per inavvertenza occorso qualche errore nel calcolarle. Desidero appresso, che con nuova diligenza torni ad osservarne il numero, che troverà non esser più di 4: e quella quinta che e' nomina, fu senz' altro una fissa, e le conietture dalle quali e' si lasciò sollevare a stimarla errante, ebbero per lor fondamento varie fallacie; conciosia cosa che le sue osservazioni, primieramente, sono errate bene spesso, come io veggo da' suoi disegni, perchè lasciano qualche stella che in quelle ore fu cospicua; secondariamente, gl' in-
20 terstizii tra di loro e rispetto a Giove sono errati quasi tutti, per mancamento, com' io credo, di modo e di strumento da potergli misurare; terzo, vi sono grandi errori nella permutazione delle stelle, scambiandole il più delle volte l' una dall' altra e confondendo le superiori con l' inferiori, senza riconoscerle di sera in sera; le quali cose gli sono state causa dell' inganno.

Medicee sono solamente 4.

Della quinta proposta da Apelle.

La stella D, notata nella figura delli 30 di Marzo, fu quella che descrive il cerchio maggiore intorno a Giove, ed allora si ritrovava nella massima digressione, cioè nella sua media longitudine, e quasi stazionaria, e lontana da Giove circa a 15 minuti (chè tanto è il se-

1. *ombra sua*, A, B; ma in B *sua* fu corretto da GALILEO in *di quello*. — 4. *doppo*, B, s — 7-13. *vedere; e quando Apelle, per uscir di dubbio, avesse piacere di vederne le costituzioni di sera in sera per 40 o 50 giorni, con la predizione di ogni lor congresso, separazione, declinazioni, eclissi, ed altre minuzie, io volentieri, facendomel' intender V. S., gliele manderò, come ne ho mandate per l' addietro ad altri, ed egli con suo comodo potrà incontrarle con le sensate apparenze. Desidero*, A, B [1] — 14-15. *e quella che e' nomina*, s — 19. *conspicua*, B, s — 27. *ed all' ora si*, s —

[1] Alla mutazione introdotta nella stampa accenna FEDERICO CESI nella sua lettera a GALILEO in data del 23 dicembre 1612, dove scrive: « Nella faccia 53 ho fatto accomodare come avisa ». La lezione dei cod. A e B, che registriamo tra le varianti, si legge nel cod. B appunto alla faccia segnata originariamente 53.

midiametro del suo cerchio), e non 6, come stimò Apelle, giudicando tali intervalli così a vista, dove è grande occasione d'allucinarsi. Posta dunque tale, qual veramente fu, la sua distanza da Giove, ed essendo che la stella E fosse veduta un poco più occidentale di lei, benissimo incontra che per la retrogradazion di Giove ella si mostrasse, quanto alla longitudine, congiunta con lui il dì 8 d'Aprile. Si è, di più, gravemente ingannato Apelle nel voler concluder che il moto di questa stella E fosse più veloce di quel della stella D. E prima, s'inganna a dir che l'angolo contenuto da lei, dalla stella D, e da Giove, li 30 di Marzo, fosse ottuso, cavandosi da i suoi medesimi detti, esser di 10 necessità stato acuto: poi che la longitudine dalla stella D a Giove fu allora (dice egli) minuti 6, e tanta fu la latitudine australe della stella E, ed il suo intervallo da Giove minuti 8; ma in un triangolo equicrure, che abbia ciascuno de' lati eguali 6 e la base 8, l'angolo compreso da essi lati è necessariamente acuto, e non ottuso, essendo il quadrato di 8 men che doppio del quadrato di 6. È falso, oltre a ciò, che tale e' si mantenesse sino alli 5 d'Aprile: prima, perchè la stella D delli 5 d'Aprile, segnata occidentale da Giove, non è la stella D delli 30 di Marzo, anzi questa D di Marzo è poi l'orientalissima presso all'estremità B delli 5 d'Aprile, con la quale ella non 20 contiene altramente angolo acuto, ma ottusissimo; ed in conseguenza è falso quello che concludeva Apelle, cioè che il movimento della stella E sia più veloce; anzi è molto più tardo che quello della D: oltre che, quando ben e' fusse più veloce, non so quello che ciò concludesse per mostrar la stella E esser mobile, e non fissa, potendosi referir la causa d'ogni disagguaglianza nel movimento della D. Cessa per tanto questa prima ragione; anzi conclude l'opposito di quello a che ella fu indirizzata. Ma più: qual inconstanza è questa d'Apelle a voler, per provare una sua fantasia, suppor in questo luogo che le stelle notate nelle sue osservazioni e contrassegnate con i medesimi 30 caratteri si conservino le medesime; dicendo poi poco più a basso, creder fermamente che le si vadino continuamente producendo e successivamente dissolvendo, senza ritornar mai l'istesse? E se questo è, qual cosa vuol egli, o può, raccòr da questi suoi discorsi?

1. *come Apelle*, B, s — 11. *la longitudine della stella D*, s. In B è incerto se debba leggersi *della* oppure *dalla*, poichè l'una di queste due lezioni fu corretta nell'altra, ma non è chiaro quale delle due sia la primitiva. — 26. *disaguaglianza*, B, s — 28. *indrizzata*, s — 30. *contrasegnate*, s — *co i*, B, s — 32-33. *producendo successivamente e dissolvendo*, B, s — 33-34. In A *E se questo è* è corretto, di mano di GALILEO, in *E se così è*. —

All' altra ragione che Apelle adduce pur in confirmazione della vera esistenza del suo quinto pianeta Gioviale, non mi permettendo la fede e l' autorità, ch' ei tiene appresso di me, ch' io metta dubbio nell' *an sit,* non posso dir altro se non che io non son capace, come possa accadere che una stella, veduta col telescopio di mole e splendore pari ad una della prima grandezza, possa in manco di 10 giorni e, quel che più mi confonde, senza muoversi più d' un quarto o di un ottavo di grado, anzi, per più ver dire, senza punto mutar luogo, possa, dico, diminuirsi in maniera, che anco del tutto si perda. Non
10 so che simil portento sia mai stato veduto in cielo, fuori che le due, nominate *Stelle Nuove,* del 72 in Cassiopea, e del 604 nel Serpentario: e se questa fu una tal cosa, o tanto inferior di condizione quanto men lucida e più fugace, provido fu il consiglio di Apelle nel procurargli durazion e lume dall' Illustrissima casa Velsera.

Non son dunque le Gioviali, nè l' altre stelle, macchie ed ombre, nè l' ombre e macchie solari sono stelle. Ben è vero ch' io metto così poca difficoltà sopra i nomi, anzi pur so ch' è in arbitrio di ciascuno l' imporgli a modo suo, che, tuttavolta che col nome altri non credesse di conferirgli le condizioni intrinseche ed essenziali, poco
20 caso farei del nominarle stelle: in quella guisa che stelle si dissero le sopranominate del 72 e del 604; stelle nominano i meteorologici le crinite, le cadenti e le discorrenti per aria, ed essendo in fin permesso a gli amanti ed a' poeti chiamare stelle gli occhi delle lor donne,

> Quando si vidde il successor d' Astolfo
> Sopra apparir quelle ridenti stelle.

Con simile ragione potransi chiamare stelle anco le macchie solari; ma essenzialmente averanno condizioni differenti non poco dalle prime stelle: avvenga che le vere stelle ci si mostrano sempre di una sola
30 figura, ed è la regolarissima fra tutte; e le macchie, d' infinite, ed

Paragone delle stelle vere con le macchie del Sole.

2. *esistenza di questo suo,* A, B; in B *di questo* fu corretto da Galileo in *del.* — 3. *auttorità,* s 4. *nel an sit,* s — 7-8. *o un ottavo,* A, B — 26. Dopo *stelle,* in A e B si legge: *e più, di un alterato dal vino o stordito da una percossa dire:*

Vidde mirando in terra alcuna stella [1].

[1] A questo luogo, che nel cod. B si legge alla carta numerata originariamente 57, lin. 1-2, allude Galileo nella lettera al Cesi del 25 gen. 1613, quando scrive: « Il luogo della facc. 57, lin. prima e seconda, levisi interamente ». (Cfr. XI, 467, linea 72-73).

irregolarissimo tutto: quelle, consistenti nè mai mutatesi di grandezza o di forma; e queste, instabili sempre e mutabili: quelle, l'istesso sempre, e di permanenza che supera le memorie di tutti i secoli decorsi; queste, generabili e dissolubili dall'uno all'altro giorno: quelle, non mai visibili, se non piene di luce; queste, oscure sempre, e splendide non mai: quelle, o in tutto immobili, o mobili ogn' una per sè, di moti proprii, regolari e tra di loro differentissimi; queste, mobili di un moto solo, comune a tutte, regolare solamente in universale, ma da infinite particolari disagguaglianze alterato: quelle, costituite tutte in particolare in diverse lontananze dal Sole; e queste, tutte 10 contigue, o insensibilmente remote dalla sua superficie: quelle, non mai visibili se non quando sono assai separate dal Sole; queste, non mai vedute se non congiuntegli: quelle, di materia probabilissimamente densa ed opacissima; queste, rare a guisa di nebbia o fumo. Ora io non so per qual ragione le macchie si devino ascrivere tra quelle cose con le quali non hanno pure una particolar convenienza che non ve l'abbino ancora cento altre che stelle non sono, più presto che tra quelle con le quali mostrano di convenire in ogni particolare. Io le agguagliai alle nostre nugole o a fumi; e certo chi volesse con alcuna delle nostre materie imitarle, non credo che facil- 20 mente si trovasse più aggiustata imitazione, che 'l porre sopra una rovente piastra di ferro alcune piccole stille di qualche bitume di difficil combustione, il quale sul ferro imprimerebbe una macchia nera, dalla quale, come da sua radice, si eleverebbe un fumo oscuro, che in figure stravaganti e mutabili si anderebbe spargendo. E se alcuno[1] pur volesse opinabilmente stimare, che alla restaurazione dell'immensa luce che da sì gran lampada continuamente si diffonde per l'espansion del mondo, facesse di mestiero che continuamente fusse somministrato pabulo e nutrimento, ben averebbe non una sola, ma 100 e tutte l'esperienze concordemente favorevoli, nelle quali ve- 30 diamo tutte le materie, fatte prossime all'incendersi e convertirsi in luce, ridursi prima ad un color nero ed oscuro; e così vediamo ne' legni, nella paglia, nella carta, nelle candele, ed in somma in tutte le cose ardenti, esser la fiamma impiantata e sorgente dalle contigue

Imitazione delle macchie.

30. *concordemente* manca in A; in B è aggiunto di mano di Galileo. — 34. *impiantata e scaturire dalle contigue*, A, B; in B Galileo corresse conforme alla lezione della stampa. —

[1] Da « E se alcuno » a « resolute » (pag. 231, lin. 7) in A è aggiunto in margine.

parti di tali materie, prima convertite in color nero. E più direi, che forse più accuratamente osservando le sopranominate piazzette, lucide più del resto del disco solare, si potrebbe ritrovare, quelle esser i luoghi medesimi dove poco[1] avanti si fossero dissolute alcune delle macchie più grandi. Io però non intendo di asserire alcuna di queste cose per certa, nè di obbligarmi a sostenerla, non mi piacendo di mescolar le cose dubbie tra le certe e resolute.

Di qua dall'Alpi va attorno, come intendo, tra non piccol numero de i filosofi peripatetici a i quali non grava il filosofare per desiderio 10 del vero e delle sue cause (perchè altri che indifferentemente negano tutte queste novità e sene burlano, stimandole illusioni, è ormai tempo che ci burliamo di loro, e che essi restino invisibili ed inaudibili insieme), va attorno, dico, per difender l'inalterabilità del cielo[2] (la quale forse Aristotele medesimo in questo secolo abbandonerebbe), una opinione conforme a questa d'Apelle, e solamente diversa, che dove egli pone per ciascuna macchia una stella sola, questi fanno le macchie congerie di molte minutissime, le quali con loro differenti movimenti aggregandosi, or in maggior copia, ora in minore, e quindi separandosi, formino e maggiori e minori macchie, e di sregolate e 20 diversissime figure. Io, già che ho passato il segno della brevità con V. S., sì che ella è per leggere in più volte la presente lettera, mi prenderò libertà di toccare qualche particolare sopra questo punto.

Opinione che le macchie siano congerie di stelle minutissime, e suo essame e refutazione.

Nel quale il primo concetto che mi viene in mente è, che i seguaci di questa opinione non abbino auto occasione di far molte e

6. *obligarmi*, s — 24. *avuto*, s —

[1] Da « E più direi » (lin. 1) a « dove poco » si legge, così in A come in B, su cartellini scritti di proprio pugno da Galileo e incollati su' respettivi fogli dei codici. La lezione di A differisce da quella di B e della stampa in questo, che a lin. 3 omette *solare*, e a lin. 4 *medesimi*. La prima stesura poi di questo passo, la quale nel cod. A si legge in parte cancellata e in parte sotto il cartellino, e nel cod. B tutta sotto il cartellino, è la seguente: « E più direi, aver molte volte osservate nel disco solare alcune [*nel disco solare le sopranominate*, B; e *sopranominate* fu sostituito da Galileo ad una parola cassata] piazzette più lucide del resto; e forse, più accuratamente osservando, si potrebbe ritrovare, queste essere i luoghi dove poco ».

[2] La prima stesura delle lin. 8-13, che si legge, cancellata, nel cod. A, è la seguente: « Qua ed in Roma, per quanto intendo, va attorno una opinione tra alcuni filosofi peripatetici, per difender l'inalterabilità del cielo ». A questa lezione Galileo sostituì in A, su di un cartellino incollato sul margine della carta, quanto appresso: « Di qua dalle Alpi va attorno, come intendo, tra quei filosofi peripatetici *ecc.* », seguitando poi conforme a quel che si legge nella stampa: e così l'amanuense trascrisse anche in B; ma Galileo cancellò in B « Di qua ... tra quei », e sostituì di sua mano: « Di qua ... tra non piccol numero de i ».

molto diligenti e continuate osservazioni; perchè mi persuado che alcune difficoltà gli averebbono resi non poco dubbii e perplessi nell' accomodare una tal posizione alle apparenze. Perchè, se bene è vero in genere che molti oggetti, ben che per la lor piccolezza o lontananza invisibili ciascuno per sè solo, uniti insieme possono formare un aggregato che divenga percettibile alla nostra vista, tuttavia non è da fermarsi su questa generalità, ma bisogna che descendiamo a i particolari proprii delle stelle ed a quelli che si osservano nelle macchie, e che diligentemente andiamo esaminando, con qual concordia questi e quelli possino mischiarsi e convenire insieme; e per 10 non far come quel castellano che, sendo con piccol numero di soldati alla difesa d' una fortezza, per soccorrer quella parte che vede assalita vi accorre con tutte le forze, lasciando intanto altri luoghi indifesi ed aperti, conviene che, mentre ci sforziamo di difender l' immutabilità del cielo, non ci scordiamo de i pericoli a i quali per avventura potriano restar esposte altre proposizioni, pur necessarie alla conservazione della filosofia peripatetica [1]. E però, se questa deve restare nella sua integrità e saldezza, conviene che, per mantenimento d' altre sue proposizioni, diciamo primieramente, delle stelle altre esser fisse, altre erranti: chiamando fisse quelle che, sendo tutte in un me- 20 desimo cielo, al moto di quello si muovono tutte, restando intanto immobili tra di loro; ma erranti, quelle che hanno ogn' una per sè movimento proprio: affermando di più, che le conversioni non meno di queste che di quelle sono ciascheduna equabile in sè medesima, non convenendo dare alle lor motrici intelligenze briga di affaticarsi or più or meno, che saria condizione troppo repugnante alla nobiltà ed alla inalterabilità loro e delle sfere. Stanti queste proposizioni, non si può, primieramente, dire che tali stelle solari sien fisse; perchè, quando non si mutassero tra di loro, impossibil sarebbe vedere

2. *dubii*, s — 10. *meschiarsi*, s — 28. *che le stelle solari*, A, B —

[1] A questo passo si riferisce il seguente frammento, che si legge, scritto di mano di Galileo e cancellato, sul margine del foglio nel cod. A: « Peripatetici simili a i deboli difensori di una fortezza, li quali, vedendola assalir da una banda, accorrono tutti là, non curando intanto di lasciar senza difesa gli altri luoghi, a i quali l' inimico più numeroso si volta, vedendogli sprovvisti. Ora i Peripatetici, per soccorrer [il manoscritto: *soccorer*] all' imminente pericolo della alterabilità del cielo, corrono alla difesa con dir le macchie essere stelle; e intanto lasciano mill' altri aditi aperti agli assalti inimici, perchè non più vien salvato il numero settenario de i pianeti, non la lor conversione intorno alla Terra, non la regolarità de i lor movimenti, etc. ».

le mutazioni continue che pur si scorgono nelle macchie, ma sempre vedremmo ritornar le medesime configurazioni. Rèsta, dunque, che le siano mobili, ciascheduna per sè, di movimenti diseguali fra di loro, ma ben ciascuno equabile in sè medesimo: ed in tal guisa potrà seguire l' accozzamento e la separazione di alcune di loro, ma non però potranno mai formar le macchie; il che intenderemo considerando alcuni particolari che nelle macchie si scorgono. Uno de' quali è, che vedendosene alcune molto grandi prodursi e dissolversi, è forza che le siano composte non di due o di quattro stelle solamente, ma
10 di 50 e 100, perchè altre macchiette pur si veggono, minori della cinquantesima parte d' una delle grandi; se, dunque, una di queste si dissolve, sì che totalmente svanisce da gli occhi nostri, è necessario che la si divida in più di 50 stellette, ciascheduna delle quali ha il suo proprio e particolar moto, equabile e differente da quello d' ogn' altra, perchè due che avessero il moto comune non si congiugnerebbono o non si separerebbono già mai in faccia del Sole: ma se queste cose son vere, chi non vede essere assolutamente impossibile la formazione delle macchie? e massime durando esse non solamente molte ore, ma molti giorni; sì come è impossibile che cinquanta
20 barche, movendosi tutte con velocità differenti, si unischino già mai, e per lungo spazio vadino di conserva. Quando le stellette fussero disunite, e però invisibili, non potriano essere se non per lunghi ordini disposte, l' una dopo l' altra, secondo la lunghezza de' lor paralleli, ne i quali (sì come nelle visibili macchie si scorge) tutte verso la medesima parte si vanno movendo; onde *tantum abest* che 40 o 50 o 100 di loro potessero tanto frequentemente aggregarsi e così unite per lungo spazio conservarsi, che per l' opposito rarissime volte accader potrebbe che, tra movimenti diseguali, cadesse sì numeroso concorso di stelle in un sol luogo: ma assolutamente poi sarebbe impossi-
30 bile che e' non si dissolvesse in brevissimo tempo; e pur, all'incontro, si veggono molte macchie conservarsi talora per molti giorni, con poca alterazion di figura. Chi, dunque, vorrà sostener, le macchie esser congerie di minute stelle, bisogna che introduca nel cielo ed in esse stelle movimenti innumerabili, tumultuarii, difformi e lontani da ogni

5. *di alcuna di loro*, B, s — 12. *svanisca*, B, s — 20. *velocità diseguali*, A, B; ma in B *diseguali* è corretto, di mano di GALILEO, in *differenti* — 27-32. Dalle parole *che per l' opposito* alla parola *figura* nel cod. A è sostituito in margine a *che non più di 2 veramente, e quelle per brevissimo tempo, si potrieno accoppiare*, che è cancellato. —

regolarità; il che non ben consuona con alcuna probabil filosofia. Sarà, di più, necessario porle più numerose di tutte l'altre visibili stelle: perchè, se noi riguarderemo la moltitudine e grandezza di tutte le macchie che tal volta si son vedute sotto l'emisferio del Sole, e quelle andremo risolvendo in particelle così piccole che divenghino incospicue, troveremo bisognar che necessariamente le siano molte centinaia; ed essendo, di più, credibile che altre ne siano non solamente sopra l'altro emisferio, ma dalle bande ancora del Sole, non si potrà ragionevolmente sfuggire di dover porle oltre al migliaio. Or qual simmetria si andrà conservando tra le lontananze delle stelle 10 erranti ed i tempi delle lor conversioni, se discendendo dall'immenso cerchio di Saturno sin all'angustissimo di Mercurio non s'incontrano più di 10 o 12 stelle nè più di 6 conversioni di periodi differenti intorno al Sole, dovendone poi collocar centinaia e migliaia dentro a così piccolo orbe? chè pur saria necessario racchiuderle dentro alle digressioni di Mercurio, poi che già mai non si rendono visibili in aspetto lucido e separate dal Sole. Ma che dico io di racchiuderle dentro all'orbe di Mercurio? diciamo pure, che essendosi necessariamente dimostrato, le macchie esser tutte contigue o insensibilmente remote dalla superficie del Sole, bisogna, a chi le vuol far creder 20 congerie di minute stelle, trovar prima modo di persuadere che sopra la solar superficie molte e molte centinaia di globi oscuri e densi vadino serpendo con differenti velocitadi, e spesso urtandosi e tra di loro facendosi ostacolo, onde le scorse de' più veloci restino per alcuni giorni impedite da i più pigri; sì che dal concorso di gran moltitudine si formino in molti luoghi varii drappelli, di ampiezza a noi visibile, sin tanto che la calca della sopravvegnente moltitudine, sforzando finalmente i precedenti, si faccia strada o si disperda il gregge.

Ridicoli urti e calca di folte stelle.

A grandi angustie bisogna ridursi: e poi, per sostener che? e con quale efficacia dimostrato? Per mantenere la materia celeste aliena 30 dalle condizioni elementari, insino da ogni picciola alterazioncella. Se quella che vien chiamata corruzzione fosse annichilazione, averebbono i Peripatetici qualche ragione a essergli così nemici; ma se non è altro che una mutazione, non merita cotanto odio; nè parmi che ragionevolmente alcuno si querelasse della corruzion dell'uovo,

Alterazioni non sono inconvenienti nè di pregiudicio al cielo.

6. *inconspicue*, B, s — 9. *di porle*, A, B; in B Galileo aggiunse, di sua mano, *dover*. — 27. *sopravegnente*, B, s —

mentre di quello si genera il pulcino. In oltre, essendo questa che vien detta generazione e corruzione, solo una piccola mutazioncella in poca parte de gli elementi, e quale nè anco dalla Luna, orbe prossimo, si scorgerebbe, perchè negarla nel cielo? Pensano forse, argomentando dalla parte al tutto, che la Terra sia per dissolversi e corrompersi tutta, in guisa che sia per venir tempo nel quale il mondo, avendo Sole Luna e l'altre stelle, sia per trovarsi senza Terra? Non credo già che abbino tal sospetto. E se le sue piccole mutazioni non minacciano alla Terra la sua total destruzione, nè gli sono d'im-
10 perfezione, anzi di sommo ornamento, perchè privarne gli altri corpi mondani, e temer tanto la dissoluzione del cielo per alterazioni non più di queste nemiche della natural conservazione? Io dubito che 'l voler noi misurar il tutto con la scarsa misura nostra, ci faccia incorrere in strane fantasie, e che l'odio nostro particolare contro alla morte ci renda odiosa la fragilità: tuttavia non so dall'altra banda quanto, per divenir manco mutabili, ci fosse caro l'incontro d'una testa di Medusa, che ci convertisse in un marmo o in un diamante, spogliandoci de' sensi e di altri moti, li quali senza le corporali alterazioni in noi sussister non potrebbono. Io non voglio passar più
20 innanzi, nè entrar a esaminare la forza delle peripatetiche ragioni, al che mi riserbo in altro tempo: questo solo soggiugnerò, parermi azione non interamente da vero filosofo il voler persistere, siami lecito dir, quasi ostinatamente in sostener conclusioni peripatetiche scoperte manifestamente false, persuadendosi forse che Aristotele, quando nell'età nostra si ritrovasse, fosse per far il medesimo; quasi che maggior segno di perfetto giudizio e più nobil effetto di profonda dottrina sia il difendere il falso, che 'l restar persuaso dal vero. E parmi che simili ingegni dieno occasione altrui di dubitare, che loro per avventura apprezzin manco l'esattamente penetrar la forza delle peripa-
30 tetiche e delle contrarie ragioni, che 'l conservar l'imperio all'autorità d'Aristotele, come ch'ella sia bastante con tanto lor minor travaglio e fatica a schivargli tutte l'opposizioni pericolose, quanto è men difficile il trovar testi e 'l confrontar luoghi, che l'investigar conclusioni vere e 'l formar di loro nuove e concludenti dimostrazioni. E parmi,

Non seguir schiettamente il vero nel filosofare, degno di molto biasmo.

15. *Ma non so,* A, B; corretto, di mano di GALILEO in tutt'e due i codici, in *Tuttavia non so.* — 16. *per farci più immutabili,* A, B; in B GALILEO corresse *per divenir manco mutabili.* — 20. *inanzi,* s —

oltre a ciò, che troppo vogliamo abbassar la condizion nostra, e non senza qualche offesa della natura e direi quasi della divina Benignità (la quale per aiuto all' intender la sua gran costruzione ci ha conceduti 2000 anni più d' osservazioni, e vista 20 volte più acuta, che ad Aristotele), col voler più presto imparar da lui quello ch' egli nè seppe nè potette sapere, che da gli occhi nostri e dal nostro proprio discorso. Ma per non m' allontanar più dal mio principal intento, dico bastarmi per ora l' aver dimostrato che le macchie non sono stelle nè materie consistenti nè locate lontane dal Sole, ma che si producono e dissolvono intorno ad esso, con maniera non dissimile a quella delle nugole o altre fumosità intorno alla Terra [1].

Conclusione.

Questo è quanto per ora m' è parso di dire a V. S. Illustrissima in proposito di questa materia, la quale io credeva che dovesse essere il sigillo di tutti i nuovi scoprimenti che ho fatti nel cielo, e che per l' avvenire mi fosse per restar ozio libero di poter tornare senza interrompimenti ad altri miei studii, già che mi era anco felicemente succeduto l' investigare, dopo molte vigilie e fatiche, i tempi periodici di tutti quattro i pianeti Medicei, e fabbricarne le tavole e

Tavole per i calcoli de' pianeti Medicei fatte dall' Autore.

18. *di tutti i quattro pianeti*, B, s — *fabricarne*, B, s —

[1] Del tratto da « alterazioncella » (pag. 234, lin. 31) fino a « altre fumosità intorno alla Terra », i codici A e B ci permettono di distinguere tre successive stesure. La prima si legge in A, in parte cancellata e in parte sotto di un cartellino che è incollato sul foglio e sul quale è scritto, di mano di Galileo, il tratto da « Se quella » (pag. 234, lin. 32) a « potrebbono » (pag. 235, lin. 19); ed è la seguente: « acciò che quindi non venisse destrutta la sua durazione: quasi che le alterazioni terrestri siano per dissolver la Terra e gli elementi, onde sia per venir tempo che il mondo si trovi senza Terra, ma non senza Luna. Ma se queste particolari e piccole mutazioni non son per abbreviar la durazione di questo nostro mondo elementare, perchè temer tanto della dissoluzion del cielo per alterazioni non più di queste inimiche della natural conservazione? Ma non voglio passar più innanzi, nè entrare a esaminar la forza delle peripatetiche ragioni, al che mi riserbo in altro tempo, bastandomi per ora l' aver dimostrato, conforme al mio principale intento, che le macchie non sono stelle, nè materie consistenti, nè locate lontane dal Sole, ma che si producono e dissolvono intorno ad esso, con maniera assai simile a quella delle nugole o altre fumosità intorno alla Terra ». La prima parte di questo brano, fino a « natural conservazione », è cancellata, e ad essa Galileo sostituì, facendo séguito a « alterazioncella » (pag. 234, lin. 31), quanto si legge sul cartellino al quale or ora accennavamo; così che la seconda stesura differisce da quella definitiva e dalla stampa solamente in questo, che dopo « potrebbono » (pag. 235, lin. 19), con cui, come abbiamo detto, termina il tratto scritto sul cartellino, continua e conclude con le riferite parole della prima: « Ma non voglio ... intorno alla Terra ». Tale seconda stesura, infatti, fu trascritta dall' amanuense nel cod. B: ma appresso Galileo coperse, così nel cod. A come nel cod. B, anche il tratto della prima stesura che era sopravvissuto, e ad esso sostituì, di suo pugno in tutt' e due i codici, quanto si legge da pag. 235, lin. 19, alla lin. 11 della presente pagina (*Io ... Terra*).

ciò che appartiene a' calcoli ed altri loro particolari accidenti; le quali cose in breve manderò in luce, con tutto il resto delle considerazioni fatte intorno all' altre celesti novità: ma è restato fallace il mio pensiero per l' inaspettata meraviglia con la quale Saturno è venuto ultimamente a perturbarmi; di che voglio dar conto a V. S.

Nuova e inaspettata meraviglia di Saturno.

Già le scrissi come circa a 3 anni fa scopersi, con mia grande ammirazione, Saturno esser tricorporeo, cioè un aggregato di tre stelle disposte in linea retta parallela all' equinoziale, delle quali la media era assai maggiore delle laterali. Queste furono credute da me esser 10 immobili tra di loro: nè fu la mia credenza irragionevole; poi che, avendole nella prima osservazione vedute tanto propinque che quasi mostravano di toccarsi, e tali essendosi conservate per più di due anni, senza apparire in loro mutazione alcuna, ben dovevo io credere che le fossero tra di sè totalmente immobili, perchè un solo minuto secondo (movimento incomparabilmente più lento di tutti gli altri, anco delle massime sfere) si sarebbe in tanto tempo fatto sensibile, o col separare o coll' unire totalmente le tre stelle. Triforme ho veduto ancora Saturno quest' anno circa il solstizio estivo; ed avendo poi intermesso di osservarlo per più di due mesi, come quello che 20 non mettevo dubbio sopra la sua costanza, finalmente, tornato a rimirarlo i giorni passati, l' ho ritrovato solitario, senza l' assistenza delle consuete stelle, ed in somma perfettamente rotondo e terminato come Giove, e tale si va tuttavia mantenendo. Ora che si ha da dire in così strana metamorfosi? forse si sono consumate le due minori stelle, al modo delle macchie solari? forse sono sparite e repentinamente fuggite? forse Saturno si ha divorato i proprii figli? o pure è stata illusione e fraude l' apparenza con la quale i cristalli hanno per tanto tempo ingannato me con tanti altri che meco molte volte gli osservarono? è forse ora venuto il tempo di rinverdir la speranza, 30 già prossima al seccarsi, in quelli che, retti da più profonde contemplazioni, hanno penetrato tutte le nuove osservazioni esser fallacie, nè poter in veruna maniera sussistere? Io non ho che dire cosa resoluta in caso così strano inopinato e nuovo: la brevità del tempo, l' accidente senza esempio, la debolezza dell' ingegno e 'l timore del-

Saturno solitario.

22. *delle solite stelle,* A, B; in B GALILEO corresse *solite* in *consuete.* — 29. *E forse ora vien il tempo,* A, B; in B GALILEO corresse conforme alla lezione della stampa. — 31. *le mie osservazioni,* A, B; in B *mie* fu corretto da GALILEO in *nuove.* —

l'errare, mi rendono grandemente confuso. Ma siami per una volta permesso di usare un poco di temerità; la quale mi dovrà tanto più benignamente esser da V. S. perdonata, quanto io la confesso per tale, e mi protesto che non intendo di registrar quello che son per predire tra le proposizioni dependenti da principii certi e conclusioni sicure, ma solo da alcune mie verisimili conietture, le quali allora farò palesi, quando mi bisogneranno o per mostrare la scusabile probabilità dell'opinione alla quale per ora inclino, o per stabilire la certezza dell'assunta conclusione, qual volta il mio pensiero incontri la verità. Le proposizioni son queste: Le due minori stelle Saturnie, le quali di presente stanno celate, forse si scopriranno un poco per due mesi intorno al solstizio estivo dell'anno prossimo futuro 1613, e poi s'asconderanno, restando celate sin verso il brumal solstizio dell'anno 1614; circa il qual tempo potrebbe accadere che di nuovo per qualche mese facessero di sè alcuna mostra, tornando poi di nuovo ad ascondersi sin presso all'altra seguente bruma; al qual tempo credo bene con maggior risolutezza che torneranno a comparire, nè più si asconderanno, se non che nel seguente solstizio estivo, che sarà dell'anno 1615, accenneranno alquanto di volersi occultare, ma non però credo che si asconderanno interamente, ma ben, tornando poco dopo a palesarsi, le vedremo distintissime e più che mai lucide e grandi; e quasi risolutamente ardirei di dire che le vedremo per molti anni senza interrompimento veruno. Sì come, dunque, del ritorno io non ne dubito, così vo con riserbo ne gli altri particolari accidenti, fondati per ora solamente su probabil coniettura: ma, o succedino così per appunto o in altro modo, dico bene a V. S. che questa stella ancora, e forse non men che l'apparenza di Venere cornicolata, con ammirabil maniera concorre all'accordamento del gran sistema Copernicano, al cui palesamento universale veggonsi propizii venti indirizzarci con tanto lucide scorte, che ormai poco ci resta da temere tenebre o traversie.

Predizione delle mutazioni di Saturno per coniettura.

Finisco di occupar più V. S. Illustrissima, ma non senza pregarla

1. *rendeno*, s — 21. *doppo*, s — *le vedremo distintamente e più*, s — 29-30. *universale vedesi con aura tanto propizia e con tanto lucide scorte indirizzarci la divina Bontà, che ormai*, A. Sopra *la divina Bontà* GALILEO scrisse *Nume favorevole*; e in margine scrisse pure *indirizzato 'l nostro cammino*, sottolineando *indirizzarci la divina Bontà*. In B l'amanuense trascrisse: *vedesi con aura tanto propizia e con tanto lucide scorte indirizarci Nume favorevole* e GALILEO sottolineò *Nume favorevole*, scrivendo in margine *la divina Bontà*. —

ad offerir di nuovo l'amicizia e la servitù mia ad Apelle: e se lei determinasse di fargli vedere questa lettera, la prego a non la mandar senza l'accompagnatura di mie scuse, se forse gli paresse ch'io troppo dissentissi dalle sue opinioni; perchè, non desiderando altro che 'l venire in cognizion del vero, ho liberamente spiegata l'opinion mia, la quale son anco disposto a mutare qualunque volta mi sieno scoperti gli errori miei, e terrò obbligo particolare a chiunque mi farà grazia di palesargli e castigargli.

Bacio a V. S. Illustrissima le mani, e caramente la saluto d'ordine 10 dell'Illustrissimo Sig. Filippo Salviati, nella cui amenissima villa mi ritrovo a continuar in sua compagnia l'osservazioni celesti. Nostro Signore Dio gli conceda il compimento d'ogni suo desiderio.

Dalla Villa delle Selve, il 1° di Dicembre 1612.

Di V. S. Illustrissima

Devotissimo Servitore
GALILEO GALILEI Linceo [1].

7. *obligo*, s — 13. *Xbre*, A; *Xmbre*, B; *Decembre*, s —

[1] L'ultima linea della pag. 238 e le lin. 1-13 di questa pagina sono scritte di pugno di GALILEO anche nel cod. B; le lin. 14-16 si leggono poi soltanto in B, ed esse pure di mano di GALILEO. La lezione di B in questo tratto non presenta alcuna differenza osservabile da quella della stampa; invece la lezione di A se ne allontana in alcuni particolari, dei quali i più notevoli sono questi: pag. 239, lin. 1, *a di nuovo offerir l'amicizia;* lin. 2-3, *determinerà di fargli veder questa lettera, non gliela mandi senza;* lin. 6-7, *mi siano scoperte le mie fallacie, e terrò obbligo perpetuo a chiunque;* lin. 8, *grazia palesarle e castigarle;* lin. 12, *complimento.*

MOEDICEORVM PLANETARVM
ad inuicem, et ad IOVEM Constitutiones, futuræ in Mensibus Martio et Aprile An: M DCXIII à GALILEO G.L. earundem Stellarũ, nec non Periodicorum ipsarum motuum Repertore primo, Calculis collectæ ad Meridianum Florentiæ

Martij

Die 1. Hor. 3 ab Occasu

Hor. 4

Hor. 5

Die 2 H. 3

Die 3 H 3

Die 4 H. 3

Die 5 H: 2

H: 3 Pars versus Ortum — Pars versus occ.

Die 6 H. 1. 30

H. 3

Die 7 H. 2

Die 8. H. 2

Die 9 H. 3

Die 10. H. 3

Die 11. H. 2

Die 12 H: 2.

H: 3

H: 4

H: 5

POSCRITTA.

Le costituzioni delle Medicee, che invio a V. S. Illustrissima, sono per li due mesi Marzo ed Aprile e più sino a gli otto di Maggio; ed altre potrò inviargliene alla giornata, e per aventura più esatte, ma sicuramente più comode ad esser rincontrate con le apparenti positure, rispetto alla stagione più temperata ed all'ore meno importune. Intanto circa queste sono alcune considerazioni che è bene sieno accennate a V. S., e per lei ad Apelle o ad altri a chi accadesse farne i rincontri.

10 E prima, è da avvertire che le stelle vicinissime al corpo di Giove, per il molto fulgor di quello, non si veggono facilmente se non da vista acutissima e con eccellente strumento; ma le medesime nell'allontanarsi, uscendo fuori dell'irradiazione ed in consequenza scoprendosi meglio, dan segno come poco avanti erano veramente prossime ad esso Giove: come, per esempio, nelle tre costituzioni della prima notte di Marzo la stella occidentale vicinissima a Giove non si vedrà nella prima osservazione delle tre ore *ab occasu,* sendogli quasi contigua; ma perchè si allontana da quello, alle 4 ore potrà vedersi, e meglio alle 5 e 'n tutto 'l resto della notte: la stella orien-
20 tale prossima a Giove della notte 9 di Marzo con fatica si vedrà all'ora notata; ma perchè si allontana da esso, nelle ore seguenti si vedrà benissimo: il contrario accaderà della orientale del giorno 15 dell'istesso mese, perchè all'ora notata potrà, sendovi posta diligente cura, esser veduta, che non molto dopo, movendosi verso Giove, si offuscherà fra i suoi raggi. Vero è che una di esse quattro, per esser alquanto maggior dell'altre tre, quando l'aria è ben serena (il che sommamente importa in questo negozio), si distingue anco sin quasi all'istesso toccamento di Giove; come si potrà osservare nella prossima occidentale delli 22 di Marzo, la quale se gli andrà accostando
30 e si potrà scorgere sino a grandissima vicinità.

5. *commode,* s —

Ma più meravigliosa cagione dell'occultazione di tal una di loro è quella che deriva da gli eclissi varii a i quali sono variamente soggette mercè delle diverse inclinazioni del cono dell'ombra dell'istesso corpo di Giove; il quale accidente confesso a V. S. che mi travagliò non poco, avanti che la sua cagione mi cadesse in mente. Sono tali eclissi ora di lunga durazione ora di breve, e tal ora invisibili a noi; e queste diversità nascono dal movimento annuo della Terra, dalle diverse latitudini di Giove, e dall'essere il pianeta che si eclissa de i più vicini o de' più lontani da esso Giove, come più distintamente sentirà V. S. a suo tempo: in questo anno e ne i due seguenti non aremo ecclissi grandi; tuttavia quello che si vedrà, sarà questo. Delle due stelle orientali della notte 24 d'Aprile, la più remota da Giove si vedrà nel modo e nel tempo descritto; ma l'altra, più vicina, non apparirà, ben che separata da Giove, restando immersa nell'ombra di quello: ma circa le cinque ore di notte, uscendo dalle tenebre, vedrassi improvisamente comparire, lontana da Giove quasi due diametri di esso. Il 27 pur di Aprile il pianeta orientale prossimo a Giove non si vedrà sino circa le 4 ore di notte, dimorando sino a quel tempo nell'ombra; uscirà poi repentinamente, e scorgerassi già lontano da Giove quasi un diametro e mezzo. Osservando diligentemente la sera del primo di Maggio, si vedrà la stella orientale vicinissima a Giove, ma non prima che da esso si sarà allontanata per un semidiametro di esso Giove, restando prima nelle tenebre; ed un simile effetto si vedrà li otto dell'istesso mese. Altri eclissi più notabili e maggiori, che seguiranno dopo, gli saranno da me mandati con l'altre costituzioni.

Voglio finalmente mettere in considerazione al discretissimo suo giudizio che non voglia prender meraviglia, anzi che faccia mie scuse, se quanto gli propongo non riscontrasse così puntualmente con l'esperienze e osservazioni da farsi da lei o da altri, perchè molte sono le occasioni dell'errare. Una, e quasi inevitabile, è l'inavvertenza del calcolo; oltre a questo, la piccolezza di questi pianeti e l'osservarsi col telescopio, che tanto e tanto aggrandisce ogni oggetto veduto, fa che circa i congressi e le distanze di tali stelle l'error solo di un minuto secondo si fa più apparente e notabile che altro fallo mille volte maggiore ne gli aspetti dell'altre stelle; ma, quello che più importa, la novità della cosa e la

10. *ne i dui*, s — 31. *inavertenza*, s —

brevità del tempo e il poter esser ne' movimenti di esse stelle altre diversità ed anomalie, oltre alle osservate da me sin qui, appresso gli intendenti dell' arte dovranno rendermi scusato: ed il non avere ancora gran numero di uomini in molti migliai d'anni perfettamente ritrovati i periodi ed esplicato tutte le diversità dell' altre stelle vaganti, ben farà scusabile e favorabile la causa di un solo ch' in due o tre anni non avesse puntualmente spiegato il picciol sistema Gioviale, che, come fabrica del sommo Artefice, creder si deve che non manchi di quegli artifizii, che per la lor grandezza superano di lungo
10 intervallo l' intelletto umano.

6. *ch' in dui*, s —

FRAMMENTI

ATTENENTI ALLE LETTERE

SULLE

MACCHIE SOLARI.

Ma che[1], posto che una macchia traversasse il diametro del Sole in tempo sesquisettimo al tempo del passaggio di un'altra che si movesse per il parallelo distante 30 gradi, necessariamente segua che la sfera che conducesse dette macchie avesse il semidiametro più che doppio al semidiametro del Sole, si dimostrerà così.

Sia il globo del Sole, il cui diametro PAR, e ad esso sia perpendicolare il semidiametro AB; e sia l'arco BL gradi 30, e tirisi la DL parallela alla AB, ed amendue si prolunghino verso C, E, e per il punto B sia prodotta la BG, che tocchi il cerchio in B; sarà, in consequenza, pa-
10 rallela alla DA. E notisi, primieramente, che quando le macchie fossero contigue alla superficie del Sole e che e' si rivolgesse in sè stesso intorno ad un asse eretto al piano dell'eclittica, tutte ci apparirebbono descriver linee rette tra di sè parallele, e trapassar pur tutte il disco solare in tempi eguali, tanto quelle che passassero per il centro, quanto quelle che passassero da esso lontane secondo qualsivoglia distanza; il che è per sè stesso manifesto, essendo la Terra ancora nel piano dell'eclittica. È manifesto, di più, che quando le macchie fossero portate in una sfera che circondasse il globo solare e fosse di lui notabilmente maggiore, i passaggi di quelle che ci apparissero passare
20 per lo centro del disco si farebbono in più tempo che i passaggi di quelle che traversassero linee minori e remote dal centro, e le differenze di tali tempi si farieno sempre maggiori e maggiori, secondo che le sfere si ingrandissero loro; ma non però si potrebbe già mai

2. del passaggiu di —

---

[1] Cfr. pag. 210, lin. 1 e seg.

tanto ingrandir la sfera, che 'l tempo maggiore al tempo minore non avesse proporzion minore di quella che ha la maggior linea passata alla minore, perchè tal proporzione si osserverebbe solamente quando la detta sfera fosse infinita. E per più chiara intelligenza di quanto dico, intendansi 2 macchie traversare il disco solare, una per lo centro, passando per la linea BA, e l'altra per la linea LD, remota dal centro, sì che l'arco BL sia gradi 30: prima è manifesto, che quando le macchie fossero contigue al Sole ed il Sole si rivolgesse in sè stesso, quelle passerebbono nel tempo stesso le linee BA, LD[1].

Un' altra dimostrazione[2] possiamo cavare pur da un altro particolare della sua medesima osservazione: il quale è, che la medesima macchia μ, apparsa vicino alla circonferenza molto sottile, intorno al mezo poi si mostrò 6 o più volte più grossa; il quale accidente non seguirebbe se il suo movimento fosse notabilmente lontano. Il che faremo così manifesto.

Sia la macchia x gradi 3.20′; la sua suttesa sarà 5814 parti di quali il semidiametro del corpo solare contiene 100000: intendasi l'arco *abd* esser gradi 11.20′; sarà il suo sino verso *aco* 1950: e ponendosi l'arco *ab* gradi 8, acciò che il rimanente *bd* sia gradi 3.20′, quanta si suppone esser la larghezza della macchia, sarà il sino verso *ac* 973, ed il rimanente *co* 977. Dal che aviamo, la macchia x in *bd* apparirci molto sottile, ciò è la sesta parte di quello che si mostrò verso 'l mezo del disco, ed aviamo l'intervallo *ac* tra essa e l'estremità del ☉, prossimamente eguale alla grossezza della macchia; che sono tutti i requisiti particolari acconciamente rispondenti all' osservazione di Apelle. Or vegghiamo se sia possibile che tali particolari potessero accadere ponendo la conversione delle macchie remota dal globo del Sole per la ventesima parte del suo semidiametro solamente.

Pongasi, dunque, il semidiametro di tale sfera maggiore di quel del Sole la ventesima parte, sì che *fa* sia 5000 di quali tutto 'l semidiametro *am* è 100000, ed *fm* 105000. Ma di quali *fm* è 100000, sarà *fa* 4762, ed *ac* 927, ed *oc* 930, ed *fac* 5689, ed *faco* 6619; e l'arco *fe*

1. *magiore* — 23-24. *tra essa ell'estremità* —

---

[1] Mss. Galil., Par. III, T. X, car. 76*r*. [2] Cfr. pag. 213-214.

sarà gradi 17.40′, *feg* 19.25′, *eg* 1.45′, *fegq* 21, *gq* 1.35′; ma la sua suttesa nel luogo μ sarà 2765: e tanta apparirà la grossezza della macchia, la quale non arriva a esser tripla della apparente grossezza nel luogo di *gq*[1].

perchè noi non veggiamo[2] così manifestamente il vigor del lume reflesso il giorno, come la notte nella ☽ e nelle stelle, non apparendo niente il giorno e molto la notte, e non ci tocca a veder la reflession della Terra se non di giorno, però, tirati da una assai semplice prima apprensione, crediamo la reflession della Terra non esser comparabile a quella della ☽, etc. Nel tempo che la reflession delle stelle è vivissima, la Terra è oscura; e quando la Terra è illuminata, parci di vedere il lume primario mediante la presenza del Sole[3].

Drizzando 2 cannoni, uno verso la ☽ quasi piena e l'altro verso l'occidente subito dopo il tramontar del ⊙, e ricevendo sopra 2 carte il lume della ☽ e quello dell'aria prossima al corpo solare, si potrà vedere quanto il lume dell'aria si mostri più chiaro di quel della ☽, e secondo che il Sole si andrà abbassando, si incontreranno 2 lumi della ☽ e del crepuscolo egualmente chiari[4].

se la ☽ fosse penetrabile[5] dal lume del Sole, bisogneria che la fosse più diafana assai d'una nugola: ma la nugola è tanto diafana, che in 3 o 4 braccia di profondità non si scorge la sua opacità; ma ben si scorgerebbe nel vetro; onde la ☽ doverà esser infinitamente più trasparente del vetro[6].

Io poi metto[7] tanto poca difficoltà sopra i nomi, anzi pur so che è in arbitrio di ciascheduno d'imporgli a modo loro, che non farei caso a chiamarle stelle, e massime chiamandosi con tal nome anco le comete, li due fulgori del 1572 e del 1604, l'esalazioni cadenti e

18. *dell'crepuscolo* — 22. *scorgerebe* — 25. *d'imporgli* è sostituito a *e massime de i primi introduttori ed osservatori delle cose, di nominarle*, che è cancellato. — 27. *fulgori* è sottolineato. —

[1] Tomo cit., car. 75 *r*.
[2] Cfr. pag. 221, lin. 20 e seg.
[3] Tomo cit., car. 43^a*r*.
[4] Tomo cit., car. 75 *r*.
[5] Cfr. pag. 224, lin. 14 e seg.
[6] Tomo cit., car. 43^a*r*.
[7] Cfr. pag. 229, lin. 16 e seg.

discorrenti per l'aria, ed essendo infin conceduto agli amanti ed a i poeti chiamare stelle gli occhi delle lor donne,

> Quando si vidde il successor d'Astolfo
> Sopra apparir quelle ridenti stelle;

e di più dire di un alterato dal vino o stordito da una percossa,

> Vidde mirando in terra alcuna stella.

Ma saranno queste stelle solari differenti dalle altre in alcune condizioni pur di qualche considerazione: atteso che quelle ci si mostrano sempre di una sola figura, e quella è la regolarissima fra tutte; e queste, di infinite, ed irregolarissime tutte: quelle, consistenti nè mai mutatesi di grandezza e di forma; e queste, instabili sempre e mutabili: quelle, l'istesse sempre, e di permanenza che supera le memorie di tutti i secoli decorsi; queste, generabili e dissolubili da l'uno all' altro giorno: quelle, non mai visibili, se non piene di luce; queste, oscure sempre e splendide non mai: quelle, mobili ogn' una per sè, di moti proprii, regolari e tra di loro differentissimi; queste, mobili di un moto solo, comune a tutte, regolare solo in universale, ma da infinite particolari disagguaglianze alterato: quelle, costituite tutte in particolare in diverse lontananze dal Sole; e queste, tutte contigue, o insensibilmente remote dalla sua superficie: quelle, non mai visibili se non quando sono assai separate dal Sole; queste, non mai vedute se non congiuntegli: quelle, di materia probabilissimamente densa ed opacissima; queste, a guisa di nebbia o fumo rare. E chi sarà quello che le vogli stimar cosa con la quale non hanno pur una minima particolar convenienza, che non l' abbino cent' altre cose, più presto che cosa con la quale in ogni particolare convengono? Io le ho agguagliate alle nostre nugole o a i fumi; e certo chi le volesse con alcuna delle nostre materie imitare, non credo che si trovasse più aggiustata imitazione, che lo spruzzare sopra un ferro rovente in piccole stille qualche bitume di difficile combustione, il quale sul ferro imprimerebbe una macchia negra, dalla quale, come da sua radice, si eleverebbe un fumo oscuro, che in figure stravaganti e mutabili si anderebbe spargendo [1].

[1] Tomo cit., car. 74 *r.* e *t.* — Sul margine della car. 74 *r.*, di fronte a questo frammento, si legge altresì, sempre di pugno di Galileo: « creda pur V. S. che quelli che le stimano stelle, è forza che poco abbino osservato i loro accidenti ».

A quelli che volessero mantenere, le macchie esser aggregazioni di stelle, si opporrà, tra le altre cose, che quando nel disco per molti giorni si veggono pochissime macchie, allora le doverebbono esser divise tra loro e sparpagliate; e però vicino alla circonferenza del disco si doverebbono veder linee oscure per la frequenza delle macchiette, i cui intervalli veduti in scorcio quasi svanirebbono [1].

Se le fussero stelle o congerie e drappelli di stelle che per l'inegualità de i lor movimenti si accozzassero insieme, come tali accozzamenti si farebbon sempre numerosissimi e massimi solamente verso 10 il mezo del Sole, ed i medesimi verso la circonferenza sempre si andrebbono diminuendo? e come, essendo alcuna macchia tal volta ben cinquanta volte maggior in superficie di Venere, non si fa veder luminosa fuori del disco solare [2]?

Se quella [3] che noi chiamiamo corruzione fosse annichilazione, averebbono i Peripatetici ragione a essergli così nemici: ma se non è altro che una mutazione, non merita cotanto odio; nè credo che con ragione alcuno si lamentasse della corruzione del vuovo, mentre di quello si genera il pulcino [4].

Se mettano maggiore e minore nobiltà e perfezione nell'elemento, 20 per essempio, del fuoco che nella terra o nell'acqua, perchè domandar corruzione quando l'animale si dissolve in fuoco o in aria etc. [5]?

Essendo questa [6] che lor domandano generazione e corruzione solo una piccola mutazioncella in poca parte delli elementi, e quale dal cielo non si scorgerebbe, perchè negarla nel cielo? temono forse, argomentando dalla parte al tutto, che la Terra sia per dissolversi e corrompersi tutta, e che sia per venir tempo nel quale il mondo, avendo la Luna e l'altre stelle, sia per trovarsi senza Terra? non credo che abbino tal paura: e se le sue piccole mutazioni non minacciano la sua total destruzione, nè gli sono di imperfezione, anzi

---

(1) Tomo cit., car. 20 *r.*
(2) Tomo cit., car. 74 *t.*
(3) Cfr. pag. 234, lin. 32 e seg.
(4) Tomo cit., car. 74 *t.*
(5) Tomo cit., car. 74 *t.*
(6) Cfr. pag. 235, lin. 1 e seg.

di sommo ornamento, perchè privarne gli altri corpi mondani? Il volere misurare il tutto con la scarsa misura nostra ci fa incorrere in strane opinioni, e l' odio che aviamo con la morte ci fa odiare la nostra fragilità: ma non so dall'altro canto se per farci immutabili, quanto ci fosse caro l' incontrare una testa di Medusa, che ci convertissi in un marmo o diamante. E chi non vede che quello che noi meritamente tanto stimiamo, che è il nostro intendere e sentire, non si può fare senza le alterazioni [1]?

---

[1] Tomo cit., car. 74 *t.* e 75 *t.*

SCRITTURE

IN DIFESA DEL SISTEMA COPERNICANO.

AVVERTIMENTO.

Le scoperte celesti di Galileo, dalle quali veniva così mirabilmente confermata la dottrina Copernicana, se le guadagnarono l'assenso entusiastico di pochi studiosi della natura, rivolsero ad un tempo su quell'argomento l'attenzione universale dei filosofi, dei teologi e anche di molti che pur non facessero professione di studi: e vuoi per la novità di quelle scoperte, vuoi perchè dimostravano fallaci certe proposizioni naturali comunemente ricevute dalle scuole degli Aristotelici, e pareva contradicessero ad alcuni passi della Scrittura, vuoi infine perchè Galileo s'era attirato l'inimicizia dei Peripatetici anche per altre controversie nelle quali batteva in breccia le loro dottrine [1], accadde che gli avversarii più o meno dichiarati della nuova opinione fossero assai numerosi. E già il 16 dicembre 1611 Lodovico Cigoli scriveva a Galileo [2], che una schiera de' suoi nemici si radunavano e facevano testa in casa dell'Arcivescovo di Firenze, cercando se potessero appuntarlo in cosa alcuna sopra il moto della Terra od altro, e che anzi uno di quelli aveva pregato un predicatore « che lo dovesse dire in pergamo che *Galileo* dicesse cose stravaganti », al che il Padre, « come conveniva a buono Cristiano e buon religioso », s'era rifiutato: e appresso il Nostro era venuto a sapere che nel novembre del 1612, in privati colloqui, « sendo da altri cominciato il ragionamento », il P. Niccolò Lorini, Domenicano, s'era chiarito contrario alla opinione del Copernico, con dire che « apparisce che osti alla Divina Scrittura » [3]. In tali ragionamenti la questione astronomica andava diventando questione teologica: ma Galileo si astenne a lungo dallo scendere su questo

[1] Alludiamo in particolare alla fiera controversia circa le cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono, agitatasi appunto nei medesimi anni ai quali appartengono le scritture di cui stiamo per discorrere; di che vedi il vol. IV di questa edizione, pag. 5 e seg.

[2] Mss. Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. I, T. VI, car. 231.

[3] Lettera di Fra Niccolò Lorini a Galileo, in data del 5 novembre 1612, nei Mss. Galileiani, Par. I, T. VII, car. 58. Cfr. pag. 291, lin. 10-12, di questo volume.

terreno[1], finchè verso la metà del dicembre 1613 accadde un fatto che lo persuase a lasciare il riserbo in cui si era fino allora tenuto.

Don Benedetto Castelli informava il Nostro con lettera dei 14 dicembre 1613 [2], che qualche giorno prima, essendo egli alla tavola granducale, presenti il Granduca, Madama Cristina di Lorena Granduchessa Madre, l'Arciduchessa e i più cospicui personaggi, il discorso era caduto sui pianeti Medicei: « e quivi si cominciò a dire che veramente bisognava che ... fossero reali, e non inganni dell'istrumento ». Ne fu interrogato dalle Loro Altezze anche il peripatetico Boscaglia, lettore di fisica nello Studio Pisano e ch' era pure alla mensa, « quale rispose che veramente non si potevano negare »; ma poi « susurrò un pezzo all' orecchie di Madama, e concedendo per vere tutte le novità celesti ritrovate da *Galileo,* disse che solo il moto della Terra aveva dell' incredibile e non poteva essere, massime che la Sacra Scrittura era manifestamente contraria a questa sentenza ». Finita la tavola, la discussione su quest' ultimo argomento continuò in camera della Granduchessa Madre, e quivi il Castelli svolse, con piena sodisfazione de' presenti, le idee medesime di Galileo su tale materia, tanto che il Boscaglia si restò « senza dir altro ». Di tutti i particolari occorsi in questo congresso dette al Nostro, pochi giorni dopo, più minuto ragguaglio Niccolò Arrighetti, un altro de' suoi discepoli. Fu allora che Galileo rispose al Castelli con la famosa lettera del 20 dicembre 1613, « circa 'l portar la Scrittura Sacra in dispute di conclusioni naturali », e in particolare sopra il luogo di Giosuè, ch' era proposto come contrario alla mobilità della Terra e stabilità del Sole.

Questa lettera, diffusa dal Castelli mediante copie numerose, destò grande rumore, e tanto più accese alla contradizione gli avversari: dei quali si fece interprete il Domenicano Fra Tommaso Caccini, che nella quarta domenica dell'Avvento, 20 dicembre, del 1614, leggendo nella chiesa di S. Maria Novella in Firenze il capitolo X del libro di Giosuè, ne prese occasione per riprovare acerbamente l'opinione Copernicana. Poco appresso, il 7 febbraio 1615, quel P. Lorini che abbiamo mentovato più sopra, trasmetteva al Card. Millini, del S. Uffizio, la lettera di Galileo al Castelli, corrente in Firenze nelle mani di tutti, « dove, a giudizio di tutti questi nostri Padri di questo religiosissimo Convento di S. Marco, vi sono dentro molte proposizioni che ci paiono o sospette o temerarie », acciocchè il Cardinale, se gli sembrasse che ci fosse bisogno di correzione, mettesse i ripari più opportuni [3].

Galileo seppe ben tosto che la sua lettera al Castelli era letta e commentata

---

[1] Egli si era però già preoccupato della questione teologica, come dimostrano due lettere a lui dirette il 7 luglio e il 18 agosto 1612 dal Card. Conti (Mss. Galileiani, Par. I, T. XIV, car. 94 e 98), che rispondeva al quesito mossogli da Galileo « se la Scrittura Sacra favorisca a' principii di Aristotele intorno la constituzione dell'Universo », e quindi anco intorno « al moto della Terra e del Sole ».

[2] Mss. Galileiani, Par. I, T. VII, car. 128. Cfr. pag. 281-282 di questo volume.

[3] D. Berti, *Il processo originale di Galileo Galilei.* Nuova edizione ecc. Roma, 1878, pag. 122-124.

a Roma, e « dubitando che forse chi l' ha trascritta, possa inavvertentemente aver mutata qualche parola » [1], deliberò di rivolgersi, con lettera del 16 febbraio 1615, a Mons. Piero Dini, che a lui era affezionatissimo, mandargli copia della lettera a D. Benedetto e pregarlo di leggerla al P. Grünberger e farla pervenire altresì al Card. Bellarmino, al quale i Padri Domenicani si erano lasciati intendere di voler far capo. Nella lettera al Dini, Galileo ritornava pure sugli argomenti svolti in quella al Castelli. Il Dini rispondeva il 7 marzo successivo [2]: che aveva fatto fare molte copie della lettera al Castelli e le aveva poi date al Grünberger, al Bellarmino, a Luca Valerio e a molt' altri; che il Bellarmino « quanto al Copernico, dice ... non poter credere che si sia per proibire; ma il peggio che possa accaderli, quanto a lui crede che potessi essere il mettervi qualche postilla, che la sua dottrina fusse introdotta per salvar l' apparenze, o simil cose, alla guisa di quelli che hanno introdotto gli epicicli, e poi non gli credono »; che le dottrine Copernicane « non pare per adesso che abbino maggior nimico nella Scrittura, che *exultavit ut gigas ad currendam viam*, con quel che segue »; e che se Galileo avesse messo insieme in certo suo scritto « quelle interpretazioni che vengono *ad causam*, saranno vedute da S. S. Illustrissima volentieri ». Tale risposta del Dini porse occasione ad una replica di Galileo, del 23 marzo, nella quale specialmente insisteva che il Copernico non era « capace di moderazione », ma bisognava o « dannarlo del tutto o lasciarlo nel suo essere », e interpretava conforme la costituzione Copernicana il luogo del Salmo XVIII, al quale alludeva il Dini.

Ma già fin da quando Galileo indirizzava queste due lettere al Prelato romano, egli aveva sui medesimi argomenti composta un' altra e più larga scrittura. Nella prima lettera al Dini egli infatti così si esprimeva: « Sopra questi capi ho distesa una scrittura molto copiosa, ma non l' ho ancora al netto in maniera che ne possa mandar copia a V. S., ma lo farò quanto prima » [3]; e in quella del 23 marzo soggiungeva: « Ma se sopra una tal resoluzione e' sia bene attentissimamente considerare, ponderare, esaminare, ciò che egli scrive, io mi sono ingegnato di mostrarlo in una mia scrittura .... e già l' averei inviata a V. S. Reverendissima, se alle mie tante e sì gravi indisposizioni non si fusse ultimamente aggiunto un assalto di dolori colici che m' ha travagliato assai; ma la manderò quanto prima » [4]. Il Dini, d' altra parte, confortava il Nostro, con le parole più sopra citate, a dar compimento all' opera, assicurandolo che non gli avrebbe potuto « se non giovare assai ». Tale scrittura, che però nel maggio del 1615 Galileo non aveva ancora mandato all' amico [5], fu la famosa lettera, che, a quanto sembra, egli ebbe

[1] Vedi pag. 291, lin. 19-20, di questo volume.

[2] Mss. Galileiani, Par. I, T. VII, car. 205. Cfr. in questo volume pag. 297 e seg.

[3] Vedi pag. 292, lin. 22-24, di questo volume.

[4] Vedi pag. 299, lin. 33 — pag. 300, lin. 10.

[5] Il 16 maggio 1615 Mons. Dini scriveva a Galileo: « non sarà se non bene che V. S. dia l'ultima mano a quella scrittura che mi dico aver abbozzata, se la sua sanità glie lo comporta » (Mss. Galileiani, Par. I, T. VII, car. 231).

dapprima in animo di dirigere ad un ecclesiastico regolare [1] (potrebb' essere, al P. Castelli), ma che poi si risolse ad intestare alla Granduchessa Madre, e perchè questa aveva dimostrato di prendere vivo interesse all' argomento, e forse perchè il Castelli gliela dipingeva come non aliena dalle idee che nella lettera stessa erano propugnate. Dai passi or ora citati risulta manifesto che anche questa lettera si deve attribuire al 1615, sebbene non se ne possa indicare con più precisione la data [2]: e quantunque essa non fosse allora pubblicata per le stampe, fu però diffusa manoscritta [3]. Galileo vi riunisce e vi svolge largamente quanto già aveva esposto nella lettera al Castelli e nelle due al Dini, dalle quali ripete talora non solo i concetti, ma quasi identiche le parole.

Non è qui il luogo di narrare particolarmente la storia del procedimento che, dopo la denunzia del Lorini, erasi intanto iniziato a Roma contro la dottrina della mobilità della Terra: e per il nostro proposito basterà ricordare che Galileo, ben comprendendo, nonostante le ripetute assicurazioni degli amici suoi, la gravità della questione, tra la fine del novembre e il principio del dicembre 1615 partì per la città eterna, con la speranza di poter difendere meglio colà la causa alla quale egli era così strettamente legato. Le corrispondenze del tempo ci mostrano Galileo, che in Roma, presso i personaggi più cospicui e « in ragunanze d' uomini d' intelletto curioso », discorre intorno all' opinione del Copernico, e fa « pruove maravigliose » contro gli oppugnatori che cercano di atterrarlo [4]: che anzi, poichè le confutazioni orali non riuscivano il più delle volte efficaci, « alcuni punti » scrive egli stesso a Curzio Picchena da Roma il 23 gennaio 1616 [5] « alcuni punti mi bisogna distendergli in carta, e procurare che segretamente venghino in mano di chi io desidero, trovando io in molti luoghi più facile concessione alle scritture morte che alla voce viva ». Anche in altre lettere di quei giorni Galileo accenna che egli non propone « mai cosa alcuna che ... non la dia anco in scritture » [6], e che quello che egli ha operato « si può sempre vedere dalle *sue* scritture, le quali per tal rispetto *conserva* » [7]. Tre di tali scritture

---

(1) Vedi più avanti, a pag. 275.

(2) Scopo di tutta la lettera è di prevenire la condanna del sistema Copernicano, del quale GALILEO parla come di opinione di cui si discute ancora se sia da dannarsi (cfr. pag. 311, lin. 31-32; pag. 348, lin. 11-15, e *passim*): è perciò manifesto che la lettera è anteriore al 5 marzo 1616, nel qual giorno fu pubblicato il decreto della Congregazione dell'Indice che proibiva l'opera del COPERNICO. Nella lettera a Fra FULGENZIO MICANZIO del 28 giugno 1636 (Cod. Marciano Cl. X, num. XLVII, car. 2), GALILEO dice che la scrittura « a Madama Serenissima » fu fatta da lui « venti anni sono ».

(3) Forse però non ebbe grande diffusione, come fa credere il fatto del non trovarla menzionata nel Processo del 1615-1616; ove ciò non sia avvenuto per un riguardo verso la persona alla quale era diretta.

(4) Lettere di Mons. ANTONIO QUERENGO al Card. ALESSANDRO D' ESTE, dei 30 dicembre 1615 e 20 gennaio 1616, nei Mss. Galileiani, Par. I, T. XV, car. 38 e 56.

(5) Mss. Galileiani, Par. I, T. IV, car. 61.

(6) Lettera a CURZIO PICCHENA, da Roma, 20 febbraio 1616, nei Mss. Galileiani, Par. I, T. IV, car. 65.

(7) Lettera a CURZIO PICCHENA, da Roma, 6 marzo 1616, nei Mss. Galileiani, Par. VI, T. V, car. 53. E nella lettera, pure al PICCHENA, in data di Roma, 26 marzo 1616, scrive: « quanto ho detto, l'ho prodotto sempre con scritture, delle quali restano copie appresso di me » (Mss. Galileiani, Par. I, T. IV, car. 67).

circa l'opinione Copernicana noi crediamo di poter ravvisare in alcune considerazioni che ci furono conservate, in unico esemplare, nel codice Volpicelliano *A* della R. Accademia dei Lincei, e che ora pubblichiamo insieme con la lettera al Castelli del 21 dicembre 1613, le due al Dini dei 16 febbraio e 23 marzo 1615, e quella alla Granduchessa Madre: le quali abbiamo stimato opportuno di riprodurre qui unite, perchè ad un solo argomento si riferiscono, e perchè anche le lettere al Castelli e al Dini, sebbene siano state in origine veri e propri documenti epistolari, pure, per la diffusione che ricevettero fin dall'età galileiana, esercitarono l'ufficio di trattati.

Venendo ora a dire partitamente dei modi tenuti nella nostra pubblicazione, e cominciando dalla lettera a Don Benedetto, questa, della quale manca l'autografo (come manca anche delle altre scritture che le facciamo seguire) [1], ci è stata conservata da molte copie, tra cui sono a nostra conoscenza le seguenti:

G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. I, car. 8*r*. — 10*r*.; sec. XVII;

G¹ = Biblioteca e codice predetti, car. 11*r*. — 13*r*.; esemplare acefalo, che comincia con le parole « [inciden]temente di Terra » (pag. 283, lin. 16); sec. XVII [2];

G² = Biblioteca predetta, Nuovi Acquisti Galileiani, cassetta I, n. 47 *bis*, car. 1*r*. — 12*r*.; sec. XVII;

V = cod. Volpicelliano *A*, già citato, car. 198*r*. — 201*t*.; sec. XVII;

Pr. = Archivio del S. Uffizio, nell'Archivio Vaticano, Vol. 1181, che contiene il Processo di Galileo, car. 343*r*. — 346*r*.; esemplare acefalo, che comincia con le parole « Quanto alla prima domanda » (pag. 282, lin. 7); sec. XVII [3];

H = Museo Britannico, Harley Mss. 7014, car. 221-222; esemplare acefalo, che comincia con le parole « In confirmazione di che » (pag. 285, lin. 29); sec. XVII.

M = Biblioteca Marucelliana, num. 7 nel cod. miscellaneo A. LXXI; sec. XVII;

F = Biblioteca Forteguerri di Pistoia, cod. 139 (C. 197), car. 1*r*. — 6*t*.; sec. XVII;

P = codice dell'Archivio di Stato in Pisa, car. 50*r*. — 54*t*.; sec. XVIII;

A = Biblioteca Angelica, cod. 2303, car. 162*r*. — 170*t*.; non anteriore all'anno 1818;

Cod. 562 della Biblioteca Universitaria di Pavia, car. 14*r*. — 17*r*.; sec. XIX;

Num. 13 nel cod. miscellaneo 3805 (Mss. Lami, vol. 43, Scienze naturali, T. XXXI) della Biblioteca Riccardiana; sec. XVIII.

---

[1] Della lettera al CASTELLI non potè trovar l'originale, « per diligenze fatte », neppure il Sant'Uffizio, subito dopo la denunzia del LORINI: il CASTELLI l'aveva restituito a GALILEO, si può credere dietro sua domanda, già prima della fine del febbraio 1615. Vedi BERTI, op. cit., pag. 116, 132 e 141.

[2] È questo il codice dal quale G. TARGIONI TOZZETTI trasse quel frammento della lettera al CASTELLI, che pubblicò nelle *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche* ecc. In Firenze, MDCCLXXX, T. II, Par. I, pag. 22-26. Il TARGIONI dice (T. I, pag. 58) d'aver trovato l'esemplare di cui si servì, « fra i fogli del dott. ANTONIO COCCHI, donati da S. A. R. alla Biblioteca Pub. Magliabechiana ».

[3] Da questo codice la lettera è riprodotta diplomaticamente nella citata opera del BERTI, pag. 124-131.

Dei due ultimi manoscritti non ci fu d'uopo tener conto, perchè tutt'e due sono certamente copie del cod. *G*, di cui seguono la lezione anche nei tratti più caratteristici. Quanto agli altri, si possono anzitutto distinguere in due classi, appartenendo alla prima i codici *G*, G^1, G^2, *V*, *Pr.*, *H*, e alla seconda i codici *M*, *F*, *P*, *A*.

Caratteristica della seconda classe è la lezione del passo a pag. 286, lin. 16-26, come è da noi riferita tra le varianti, nel qual passo è ben chiaro che questi codici compendiano, e male, la lezione genuina: e del pari in molti altri luoghi è innegabile che questa famiglia dà un testo deteriore. Notevole è la concordia, e quasi l'identità, dei codici *M*, *F*, *P*, i quali, quantunque *M* sia alquanto più corretto, o sono copia l'uno dell'altro, o tutti esemplati da un medesimo originale [1]: onde il loro accordo, quante volte si verificava, l'abbiamo per brevità indicato con la sigla *Z* [2]. Il cod. *A*, sia perchè è recentissimo, sia perchè possiamo asserire con certezza che il copista era più erudito che esatto [3], merita fede assai scarsa.

Quanto ai codici dell'altra classe, mentre si contrappongono spesso tutti insieme alla famiglia peggiore, ciascuno di essi ha poi particolari caratteri. Il testo migliore è dato dal cod. *G*, scritto da mano toscana e la cui lezione, pur avendo tutte le distintive della sincerità, è quasi sempre corretta. Al cod. *G* si accosta più d'ogni altro il cod. *V*, il quale nondimeno ha qualche lezione curiosa [4] e dei grossolani errori che non s'incontrano in *G*. In un maggior numero di passi e più gravemente si allontana invece da quest'ultimo il testo di *Pr.* [5]; e con *Pr.* (che, attesa la storia di quel manoscritto famoso, non è probabile abbia avuto alcun discendente) concordano fino ad un certo punto i codici G^1 e *H*. Il cod. G^2, infine, è guasto quasi ad ogni linea dai più insopportabili strafalcioni, così che nella maggior parte dei luoghi non dà senso, e certamente è peggiore anche dei codici della seconda famiglia, sebbene sia stato esemplato, come apparisce, da un originale appartenente alla prima, alla quale vuol essere quindi ascritto.

Oltre che dei codici ora indicati, abbiamo dovuto tener conto della prima edi-

---

[1] Perfino, dove l'uno omette una parola, indicando l'omissione con dei puntolini, gli altri fanno allo stesso modo.

[2] Registrando le lezioni concordanti di *M*, *F*, *P*, seguiamo quanto alla grafia (nel che, com'è naturale, i tre codici talora differiscono) il cod. *M*, salvo che questo abbia qualche materiale errore, che correggiamo con gli altri due.

[3] Alla lettera precede nel cod. *A* (car. 161 *r.*) un'avvertenza, scritta dalla stessa mano, nella quale è detto che la lettera fu pubblicata già dal Poggiali « e nuovamente dal cav. Venturi nelle sue *Memorie e lettere inedite* ecc. », e che « le varianti per le quali la lettera edita differisce dalla copia attuale, sono riportate in carattere rosso ». Queste varianti sono state intercalate, tra parentesi, nel contesto stesso della lettera e dalla mano medesima che la esemplò; onde è chiaro che tale codice non può essere anteriore al 1818, nel qual anno fu pubblicato il primo volume dell'opera del Venturi. Le varianti sono appunto a confronto dell'edizione Venturi: ma il copista ha trascurato di raccogliere alcune differenze anche notevoli.

[4] Vedi la variante a pag. 287, lin. 1-3.

[5] Anche quanto alla lingua, il testo di *Pr.* mostra d'essere stato trascritto da un copista rozzo (vi si incontrano forme come *soperando, aggiongo* ecc.), e che talora lesse male: p. e. a pag. 286, lin. 15-16, il cod. *Pr.* reca: « È forza rispondere di no, ma che *non* solo è suo proprio *ecc.* ».

zione della lettera, che è dovuta a Gaetano Poggiali [1]. Il Poggiali pubblicò tale scrittura da un manoscritto di sua proprietà, prima appartenuto al Nelli, che non possiamo identificare con nessuno dei codici a noi noti: bensì anch'esso appartiene alla seconda famiglia, e, per quanto dall' edizione apparisce, si deve connumerare co' testi peggiori; talune sue lezioni, evidentemente cattive, non hanno il suffragio d' altra autorità.

Era naturale che noi prendessimo per fondamento della nostra edizione il cod. *G*, correggendolo, dove ce n' era bisogno, con l' aiuto di altri codici della prima famiglia e specialmente di *V* [2]. Nei casi nei quali ci siamo discostati dal codice preferito, abbiamo notato appiè di pagina le sue lezioni [3], e nell'apparato critico abbiamo altresì raccolto le più notevoli varianti degli altri manoscritti, soprattutto se talora poteva sorgere dubbio che la lezione di questi, o di alcuni di questi, fosse migliore di quella da noi accettata nel testo [4]. Neanche del cod. *Pr.*, sebbene singolarmente importante, non abbiamo registrato tutte le differenze, perchè quel codice sarà a suo tempo riprodotto per intero nel volume dei Documenti: quelle varianti però alle quali abbiamo qui dato luogo, sono sufficienti per mostrare i rapporti del testo denunziato dal P. Lorini con gli altri. Non credemmo poi che fosse pregio dell' opera annotare tutti gli errori dei codici della seconda famiglia, sebbene moltissimi di siffatti errori si siano perpetuati in

---

[1] *Serie de' testi di lingua stampati* ecc., posseduta da Gaetano Poggiali. T. I. Livorno, 1813, pag. 150-158.

[2] Richiamiamo l'attenzione del lettore sopra il passo a pag. 284, lin. 16 — pag. 285, lin. 4, dove il cod. *G* si discosta molto notabilmente da tutti gli altri, la lezione dei quali noi abbiamo accettato nel testo. Il medesimo passo è stato riprodotto da Galileo, con più ampi svolgimenti, nella lettera alla Granduchessa Madre, pag. 317, lin. 16 e seg., e qui la lezione di questo luogo si accosta, nel complesso, più a quella del cod. *G* che a quella degli altri manoscritti della lettera al Castelli: sebbene poi in un certo punto (pag. 317, lin. 19; cfr. pag. 284, lin. 18, nel testo e nelle varianti) non si accordino tra di loro neppure i vari codici della lettera a Madama Cristina. Noi pensiamo che le diversità siano da attribuire, qualcuna alla trascuratezza del copista di *G* (p. e. a pag. 284, lin. 24-25), ma in maggior numero a Galileo stesso, il quale abbia ritoccato più volte siffatto passo (che sotto l'aspetto dottrinale è di capitale importanza), sia in esemplari diversi della lettera al Castelli, sia quando lo ricopiava per incorporarlo nella nuova scrittura: e ci sembra che la maggior parte dei codici della lettera al Castelli abbia conservato la lezione che uscì prima dalla penna dell'Autore, e il testo del cod. *G* rappresenti invece alcune modificazioni posteriori; come è certamente posteriore la lezione offerta dalla lettera alla Granduchessa, e che abbiamo detto essere affine più che altro a quella di *G*. Si avverta pure che nel punto a cui or ora accennavamo, pag. 317, lin. 19, la lezione del cod. Volpicelliano della lettera a Madama Cristina, ossia il testo più antico di questa lettera, tiene come una via di mezzo tra il testo definitivo della lettera stessa e le varie lezioni dei codici della lettera al Castelli. Il criterio col quale Galileo avrebbe ripetutamente modificato tutto questo luogo, sarebbe stato quello di dare al proprio pensiero un'espressione sempre più circospetta.

[3] Non abbiamo notato però, chè non metteva conto, alcune grafie erronee di *G*.

[4] Avvertiamo (e s'intenda detto anche per le altre scritture che qui si pubblicano) che, se la variante appiè di pagina indica che un dato codice, o un gruppo di codici, legge in quel dato modo, ciò non vuol dire però che tutti gli altri codici leggano conforme al testo da noi preferito: bensì quella variante è soltanto dei codici indicati, ma gli altri possono offrire altre differenze, che non meritava di notare. Quando poi più codici concordano in una variante, salvo leggiere diversità grafiche, non si è tenuto conto, per il solito, di tali diversità, o si è riprodotta la variante com'è nel codice che è indicato per primo, tranne il caso che in questo si leggesse un materiale errore.

tutte le numerose edizioni della lettera. Singolare invero la storia di questa scrittura, che, per la sua grande importanza congiunta con la brevità, fu ripubblicata assai di frequente in molte antologie, vuoi di cose galileiane vuoi generali della letteratura italiana: ma siffatte ristampe, nessuna esclusa, riproducono l'edizione del Poggiali, oppure quella del Venturi [1], che copia dal Poggiali correggendo qua e là senza appoggio di codici [2], oppure, più spesso, l'ultima edizione fiorentina delle Opere di Galileo, la quale alla sua volta toglie dal Venturi: così che la volgata della lettera a Don Benedetto, quale ebbe corso fin ora, ha per fondamento un dei peggiori codici della famiglia peggiore, trascritto dal Poggiali forse non sempre esattamente, corretto arbitrariamente dal Venturi. Nessuna maraviglia perciò se tale lezione volgata in più luoghi non dà quasi senso [3]; e non parrà troppo ardimento il nostro, se osiamo affermare che questa scrittura esce ora per le nostre cure così rinnovellata, da potersi quasi dire tratta dall'inedito.

La lettera a Mons. Dini de' 16 febbraio 1615, com'ebbe, fin da principio, minor diffusione di quella al Castelli, così è rappresentata da minor numero di manoscritti. Noi ne conosciamo i seguenti:

G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. I, già citato, car. 14*r.* — 16*r.*; sec. XVII, di mano diversa da quella del cod. *G* della lettera al Castelli [4];

Mgb = Biblioteca predetta, cod. Magliabechiano II. IX. 65, car. 41*r.* — 45*r.*; sec. XVII;

R = Biblioteca Riccardiana, cod. 2146, car. 1*r.* — 5*t.*; sec. XVII;

---

[1] *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei,* ordinate ed illustrate con annotazioni dal cav. Giambatista Venturi, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, MDCCCXVIII, pag. 203-208.

[2] P. e., a pag. 282, lin. 29-30, dove tutti i codici leggono « procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura Sacra e la natura », il Poggiali, forse per falsa lettura, stampa: « procedendo *di poi* dal Verbo *ecc.* »; e il Venturi sopprime quel *di poi,* che non dà senso, e stampa « procedendo dal Verbo *ecc.* »; la qual lezione è stata riprodotta dagli editori successivi.

[3] Citiamo, per saggio, alcune lezioni spropositate della volgata, tra le quali ve n'hanno di addirittura ridicole: pag. 281, lin. 8, *avvenire a quelli;* lin. 11, *in effetto biasimevole;* pag. 282, lin. 9, *dalla P. V. molto reverendissima, non poter;* lin. 17, *corporali che umani;* lin. 18, *d'oblivione;* lin. 24-25, *perchè sieno cotali parole proferite;* lin. 27, *ma novamente bisognosa;* pag. 282, lin. 32 — pag. 283, lin. 2, *ed essendo di più convenuto nelle Scritture accomodarsi all'intendimento dell'universale in molte cose diverse in aspetto quanto al significato; ma all'incontro;* pag. 283, lin. 8-9, *per luoghi della Scrittura che avessino mille parole diverse stiracchiate, poichè non ogni detto;* pag. 284, lin. 10-12, *le quali abbenchè ingegnosissime se parlino ispirate da Dio, chiaramente vediamo;* pag. 285, lin. 27-28, *e non soverchiamente ulcerate da prepostere passioni ed interessi;* pag. 286, lin. 1-2, *nel senso appunto ch'elle sono, cioè;* lin. 4-5, *sì che l'avversario non presumerà di legare, ma di restar libero quanto al potere;* lin. 27-28, *ma da quel primo mobile;* pag. 288, lin. 6-11, *se, conforme alla posizione del Copernico, noi costituissimo la Terra muoversi almeno di moto diurno, chi non vede che per fermare tutto il sistema, senza punto alterare il restante delle scambievoli rivoluzioni dei pianeti, solo si prolungasse lo spazio e il tempo della diurna illuminazione, basta perchè fusse fermato il Sole;* lin. 14-15, *il giorno intero;* ecc. A pag. 286, lin. 16-26, la volgata dà il testo compendiato della famiglia peggiore dei manoscritti.

[4] Su questo codice è condotta, molto probabilmente, l'edizione della lettera al Dini fatta dal Targioni Tozzetti, op. cit., T. II, Par. I, pag. 26-29.

M = Biblioteca Marciana, Cl. IV, cod. LIX, car. 2*r.* — 4*r.*; sec. XVIII[1];

H = Museo Britannico, Harley Mss. 4141, car. 1*r.* — 8*t.*; sec. XVII.

Questi codici non presentano tra sè così gravi differenze come quelle che distinguono i manoscritti della lettera a Don Benedetto: tuttavia il cod. *G* apparisce in generale più corretto, onde noi l' abbiamo seguito nella nostra edizione, registrando bensì, conforme siamo soliti, appiè di pagina le varietà più importanti offerte dagli altri, e insieme quelle lezioni del codice preferito che non abbiamo accettate nel testo. Quanto al cod. *M*, dobbiamo avvertire ch' esso è stato corretto in moltissimi luoghi dalla mano dello stesso trascrittore, ed è credibile che queste correzioni rappresentino il frutto della collazione con un altro manoscritto: la lezione originaria di *M* è deturpata da gravissimi errori; invece il testo quale resulta quando si tenga conto delle correzioni, è per lo più pulito, ma talora fa anche nascere sospetto che il correttore abbia emendato arbitrariamente qualche frase[2]. È caso non raro che la lezione nata da tali correzioni non sia suffragata dal consenso d' alcun altro manoscritto. Abbiamo indicato con *M* quelle varianti che provengono da passi dove non si esercitò l' opera del recensore, distinguendo poi, dove vi sono correzioni, con M^1 le lezioni originarie e con M^2 le correzioni.

La seconda lettera al Dini, de' 23 marzo 1615, è giunta fino a noi in un maggior numero di copie che non la prima. Noi possiamo indicare le appresso:

G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. I, già citato, car. 18*r.* — 21^b*r.*;

G^2 = Biblioteca predetta, Nuovi Acquisti Galileiani, cassetta I, n. 47 *bis*, già citato, car. 12*t.* — 26*r.*;

V = cod. Volpicelliano *A*, già citato, car. 193*r.* — 197*t.*;

M = Biblioteca Marciana, Cl. IV, cod. LX, car. 2*r.* — 13*r.*; sec. XVII[3];

F = Biblioteca Forteguerri di Pistoia, cod. 139 (C. 197), già citato, car. 7*r.* — 15*r.*;

P = codice già citato dell' Archivio di Stato in Pisa, car. 55*r.* — 60*t.*;

A = Biblioteca Angelica, cod. 2303, già citato, car. 172*r.* — 181*t.*;

R = esemplare acefalo (comincia con le parole « l' avermi V. S. Reverendissima », pag. 301, lin. 4), in appendice al num. 12 (antico num. 14, Lettera di Galileo a F. Ingoli) nel cod. miscellaneo 3805, già citato, della Biblioteca Riccardiana;

Cod. 562, già citato, della Biblioteca Universitaria di Pavia, car. 18*r.* — 22*r.*[4]

---

[1] Questo è il codice dal quale pubblicò la lettera IACOPO MORELLI, *I codici manoscritti volgari della libreria Naniana* ecc. In Venezia, MDCCLXXVI, pag. 191-194. Il MORELLI, che fu il primo editore di tale scrittura, riproduce la lezione del codice come risulta quando si tenga conto delle correzioni che sono nel codice stesso e delle quali parliamo più avanti.

[2] Vedi, p. e., le lezioni che registriamo tra le varianti a pag. 294, lin. 8-9 e 10.

[3] Da questo codice pubblicò la lettera il MORELLI, op. cit., pag. 195-201.

[4] Il TARGIONI TOZZETTI, op. cit., T. II, Par. I, pag. 29-31, pubblica le prime pagine della lettera (fino alle parole « ignudi dell' osservazioni », pag. 299, lin. 11) da un codice ch' egli dice aver appartenuto

Gli esemplari *G*, *G*², *V*, *F*, *P*, *A*, *R* e quello che si trova nel codice Pavese, sono, respettivamente, delle mani medesime che trascrissero gli esemplari della lettera al Castelli contenuti negli stessi codici; e come concordano quanto alla scrittura gli uni con gli altri, così si corrispondono press' a poco, respettivamente, anche quanto al valore della lezione. Il codice Pavese è copia di *G* [1], e perciò non occorse tenerne conto: *G* sembra il più corretto, e ad esso s' accostano per bontà di lezione, ma rimanendogli inferiori, *V* e *M*; *G*² è spropositato quanto mai; *F* e *P* concordano tra loro quasi sempre, e nel testo e nelle piccole lacune, onde il loro accordo fu indicato, per brevità, con la sigla *Z*; *A* è copia recentissima e mal sicura; e copia recente è pure il cod. *R*. Noi ci siamo attenuti al cod. *G*, annotando con le solite norme nell' apparato critico le principali varianti degli altri e quelle lezioni di *G* che abbiamo creduto di dover correggere con l' appoggio soprattutto di *V* e *M* [2].

Veniamo alla lettera alla Granduchessa Cristina di Lorena. Come questa scrittura fu stampata soltanto molti anni dopo ch' era stata composta, e l' edizione diventò presto assai rara, nè, tranne una ristampa fatta alla macchia [3], fu più riprodotta fino al 1811 [4], così, per contrario, se ne moltiplicarono le copie a penna; e moltissime ne giunsero fino a noi. Noi abbiamo studiato le seguenti:

1) V = cod. Volpicelliano *A*, car. 101*r*. — 119*r*.; sec. XVII;

2) G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. I, car. 23*r*.—57*t*.; sec. XVII;

3) Biblioteca predetta, Nuovi Acquisti Galileiani, cassetta I, n. 47, pag. 1-47; sec. XVII;

---

al Cocchi, e che noi non sappiamo quale sia. Siccome però il testo edito dal Targioni è spropositato e nulla offre di notevole, non ne abbiamo tenuto conto. Un frammento di questa lettera (dalle parole « direi, parermi », pag. 301, lin. 19, alle parole « della natura », pag. 303, lin. 18) è pure pubblicato, non è chiaro di su qual codice, nell' edizione Padovana delle *Opere* del Nostro (vol. II, pag. 563-564). Anche nel codice dal quale il Poggiali pubblicò la lettera al Castelli, si leggeva la seconda lettera al Dini, col falso indirizzo al « P. Abate Don Benedetto Castelli » (Poggiali, op. cit., pag. 150); ma, come già abbiamo detto, ignoriamo dove questo codice si trovi.

(1) Le ultime linee della lettera (da « con che le bacio », pag. 305, lin. 20, in séguito), che mancano nel cod. *G*, si leggono nel cod. Pavese, ma vi sono state aggiunte d'altra mano.

(2) A pag. 308, lin. 16, abbiamo corretto *aequabiliter acceptas*, dato da tutti i codici, in *aequabiliter anticipatas*, come legge la versione di Dionisio Areopagita fatta dal Perionio (Dionysii Areopagitae, *Opera omnia* ecc. Quae omnia a Ioachimo Perionio Benedictino Cormoeriaceno *ecc.* conversa sunt *ecc.* Lutetiae Parisiorum, apud Robertum Follet *ecc.*, M.D.XCVIII, car. 58*r*.), alla quale Galileo si attiene.

(3) *Lettera del Signor* Galileo Galilei *Accademico Linceo scritta alla Granduchessa di Toscana. In cui teologicamente e con ragioni saldissime, cavate da' Padri più sentiti, si risponde alle calunnie di coloro, i quali a tutto potere si sforzarono non solo di sbandirne la sua opinione intorno alla constituzione delle parti dell' Universo, ma altresì di addurne una perpetua infamia alla sua persona.* In Fiorenza, MDCCX. Forma come un' appendice, con frontespizio e numerazione a parte, al *Dialogo di* Galileo Galilei *Linceo* ecc. *dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* ecc., *in questa seconda impressione accresciuto di una lettera dello stesso non più stampata e di vari trattati di più autori, i quali si veggono nel fine del libro* ecc. In Fiorenza, MDCCX. I bibliografi dicono che l' edizione è stata fatta, invece, a Napoli.

(4) Dopo l' edizione or ora citata, fu riprodotta per la prima volta nella prima edizione milanese delle *Opere* del Nostro (Milano, dalla Società Tipografica de' Classici Italiani, vol. XIII, 1811, pag. 5-71).

4) Biblioteca predetta, Nuovi Acquisti Galileiani, cassetta I, n. 48, car. 1*r.* — 19*r.*; sec. XVII;

5) Biblioteca predetta, cod. Magliabechiano II. IX. 65, già citato, car. 1*r.* — 40*t.*; della mano medesima che esemplò il cod. *Mgb.* della prima lettera al Dini;

6) Biblioteca predetta, cod. Magliabechiano II. IV. 215, car. 1*r.* — 39*t.*; sec. XVII;

7) Biblioteca predetta, cod. Magliabechiano Cl. XI, 113, car. 1*r.* — 26*r.*; sec. XVII;

8) Biblioteca predetta, cod. Magliabechiano Cl. XI, 139, car. 83*r.* — 95*r.*; esemplare mutilo, che termina con le parole « *veritas Sacrarum Literarum veris rationibus* » (pag. 320, lin. 5); sec. XVII;

9) Biblioteca predetta, cod. Baldovinetti 236, car. 1*r.* — 63*t.*; sec. XVII;

10) Biblioteca predetta, tra gli stampati della Collezione Nenciniana, con la segnatura 2. 1. 5, pag. 1-101; sec. XVII;

11) Biblioteca Marucelliana, num. 19 nel cod. miscellaneo B. 1. 20; sec. XVII;

12) Biblioteca predetta, num. 13 nel cod. miscellaneo C. 16; sec. XVII;

13) Biblioteca Riccardiana, cod. 2146, già citato, car. 5*t.* — 49*r.*; della mano medesima che esemplò il cod. *R* della prima lettera al Dini;

14) Biblioteca Ambrosiana, cod. H. 226. Par. Inf., car. 1*r.* — 20*r.*; sec. XVII;

15) Biblioteca Estense, cod. VIII. ✳. 17, car. 17*r.* — 44*t.*; sec. XVII;

16) Biblioteca Forteguerri di Pistoia, cod. 139 (C. 197), già citato, car. 16*r.* — 54*t.*; della mano medesima che esemplò il cod. *F* della lettera al Castelli e il cod. *F* della seconda lettera al Dini;

17) Biblioteca Corsiniana, cod. 701, car. 232*r.* — 290*r.*; sec. XVII;

18) Biblioteca predetta, cod. 1090, car. 249*r.* — 316*t.*; sec. XVII;

19) Biblioteca predetta, cod. 1937, car. 47*r.* — 69*t.*; sec. XVII;

20) Biblioteca Angelica, cod. 2302, car. 38*r.* — 72*t.*; sec. XVIII;

21) Biblioteca predetta, cod. 2303, car. 183*r.* — 212*t.*; sec. XVII;

22) Biblioteca Casanatense, cod. 675, car. 248*r.* — 262*r.*; sec. XVII;

23) Biblioteca predetta, cod. 2367, car. 138*r.* — 168*t.*; sec. XVII;

24) Biblioteca predetta, cod. 3339, pag. 1-75; sec. XVIII;

25) Biblioteca Nazionale di Torino, cod. Bc. Mss. varii 116, car. 1*r.* — 27*r.*; sec. XVII;

26) Biblioteca Marciana, Cl. IV, cod. LIX, già citato, car. 4*t.* — 25*t.*; della mano medesima che esemplò il cod. *M* della lettera al Dini in data 16 febbraio 1615;

27) Biblioteca predetta, Cl. IV, cod. CCCCLXXXVII, car. 1*r.* — 49*r.*; sec. XVII;

28) Biblioteca Guarnacci di Volterra, cod. LVI. 4. 6, car. 1*r.* — 23*r*; sec. XVII;

29) Codice già citato dell'Archivio di Stato in Pisa, contenente anche la lettera al Castelli e la seconda lettera al Dini, car. 3*r.* — 48*r.*; sec. XVII, di mano diversa da quella che trascrisse le due lettere ora ricordate;

30) Codice di proprietà del sig.r Gamurrini di Arezzo, car. 1*r.* — 56*r.*; sec. XVII;

31) Biblioteca Nazionale di Parigi, *Fond italien*, cod. 212, car. 102*r.* — 142*t.*; sec. XVII;

32) Biblioteca predetta, *Fond italien*, cod. 1507, car. 1*r.* — 68*r.*; sec. XVII;

33) Museo Britannico, Harley Mss. 4141, car. 9*r.* — 75*t.*; sec. XVII;

34) Museo predetto, Egerton Mss. 2237, car. 4-52; sec. XVIII [1].

Di un manoscritto tiene poi il luogo l'edizione principe, alla quale accennavamo poco fa. Essa fu pubblicata a Strasburgo nel 1636, per cura di Mattia Bernegger, con la traduzione latina di fronte [2], quasi come appendice, con numerazione a parte e in volume separato, alla versione latina del *Dialogo dei Massimi Sistemi*, edita pure a Strasburgo nel 1635 [3]. Così il testo italiano della lettera, come la traduzione latina, furono mandati al Bernegger dall'amico suo e di Galileo, Elia Diodati [4]; e questi, in una lettera al Bernegger, in data 6 gen-

---

(1) Non abbiamo enumerato in questa serie quei manoscritti che a prima vista si dimostrano come copie pure e semplici dell'edizione principe, di cui riproducono il frontespizio, le note tipografiche, le lettere proemiali ecc. Una di queste copie è nel T. I (car. 58*r.*–96*r.*) della Par. IV dei Manoscritti Galileiani, un'altra nel cod. Vaticano-Ottoboniano 2174, ecc. Non dubitiamo poi che esistano degli altri manoscritti a noi ignoti, specialmente nelle biblioteche private: noi stessi, ad esempio, abbiamo esaminato in Firenze un altro codice, di proprietà privata, che, quanto al testo, è da ascrivere alla seconda famiglia della quale parliamo più avanti. Un altro manoscritto, che ignoriamo, nonostante le più diligenti ricerche, dove ora si trovi, è indicato nel *Catalogue of the Manuscript Library of the late Dawson Turner* ecc. *which will be sold by auction by Messrs Puttick and Simpson* ecc. *on Monday, June 6, 1859 and four following days* ecc., pag. 301. Secondo questo Catalogo, tale manoscritto sarebbe nientemeno che autografo di GALILEO, e alle ultime parole del testo a stampa della lettera, « gli deve raggirare », terrebbe dietro in esso un altro paragrafo, inedito, che occuperebbe una pagina e mezza del codice. Ma che il manoscritto sia autografo, è lecito dubitarne; e siffatto paragrafo finale potrebbe ben essere quell'*Excerptum ex Didaci a Stunica Salmanticensis Commentariis in Iob editionis Toletanae apud Ioannem Rodericum anno 1584, in 4°, pag. 205 et seqq., in haec verba Cap. 9, vers. 6, « Qui commovet Terram de loco suo, et columnae eius concutiuntur »* (cfr. pag. 336, lin. 16-19, di questo volume), che si legge in fine della lettera in parecchi manoscritti della seconda famiglia, e che, del resto, non è inedito, essendo stato pubblicato in appendice all'edizione principe e riprodotto nella citata edizione di Firenze (Napoli), 1710, pag. 74-76.

(2) *Nov-antiqua Sanctissimorum Patrum et probatorum theologorum doctrina de Sacrae Scripturae testimoniis, in conclusionibus mere naturalibus, quae sensata experientia et necessariis demonstrationibus evinci possunt, temere non usurpandis: in gratiam Serenissimae Christinae Lotharingae, Magnae - Ducis Hetruriae, privatim ante complures annos Italico idiomate conscripta a* GALILAEO GALILAEO, *Nobili Florentino, Primario Serenitatis Eius Philosopho et Mathematico: nunc vero iuris publici facta, cum Latina versione Italico textui simul adiuncta.* Augustae Treboc. Impensis Elzeviriorum, Typis Davidis Hautti. M.DC.XXXVI. — Quando, nelle note o nelle varianti alla lettera, ricordiamo *la stampa*, intendiamo sempre di questa di Strasburgo.

(3) *Systema Cosmicum, Authore* GALILAEO GALILAEI *Lynceo* ecc. *in quo quatuor dialogis de duobus maximis mundi systematibus, Ptolemaico et Copernicano* ecc. *disseritur. Ex Italica lingua Latine conversum,* ecc. Augustae Treboc. Impensis Elzeviriorum, Typis Davidis Hautti, Anno 1635.

(4) Precisi particolari intorno a questa edizione sono forniti dalle lettere del BERNEGGER, che si conservano nel vol. XXXII della *Supellex epistolica Uffenbachii et Wolfiorum* nella Biblioteca Civica di Amburgo. Apprendiamo da queste lettere che il DIODATI propose al BERNEGGER di congiungere al *Dialogo dei Massimi Sistemi* la lettera a Madama CRISTINA, dal BERNEGGER prima non conosciuta (vol. XXXII, car. 132*r.*): il BERNEGGER il 4 marzo 1635 accusava d'aver ricevuto « utrumque, et Latinum et Italicum, exemplum apologiae Galilaei »; il manoscritto però gli era giunto più tardi di quello che egli avrebbe desiderato, così che non era più a tempo per dar fuori uniti in un solo volume il *Dialogo* e la lettera (vol. cit., car. 138*r.*); il 18 dicembre dell'anno stesso questa era tutta stampata, tranne il frontespizio e le lettere proemiali (vol. cit., car. 169*t.*), le quali il BER-

naio 1635, premessa all'edizione stessa[1], afferma d'aver portato seco il manoscritto italiano della scrittura galileiana da un viaggio in Italia, compiuto quindici anni prima. È molto probabile che Galileo non abbia avuto parte alcuna in questa pubblicazione: almeno nessun cenno ch'egli in qualche modo vi partecipasse si trova nel copioso carteggio, relativo all'edizione, del Bernegger col Diodati. S'aggiunga che il 15 luglio 1636, quando ormai da parecchio tempo il libro era pronto per la vendita in Germania[2], Galileo ne aveva visto soltanto il primo foglio, ricevuto « circa tre mesi » prima, e il frontispizio con le due lettere proemiali del Diodati e del Bernegger, che pochi giorni avanti gli era stato mandato da Parigi, ma ancora ne stava aspettando un esemplare intero[3].

Fra tutti i manoscritti occupa un posto singolarissimo quello che abbiamo indicato per primo, il cod. *V*. In questo esemplare infatti si riscontrano non infrequenti correzioni autografe di Galileo; alcuni brani sono aggiunti (una volta di mano del Nostro) su cartelle separate, e dei segni di richiamo dimostrano a quali posti devono essere inseriti; altri passi invece, che pure si leggono in tutti i rimanenti testi a penna, mancano in *V*. La lezione poi di questo codice, che è assai buona, si allontana spesso, e non tanto leggermente, da quella degli altri: notevolissimo è un particolare, cioè che nel testo di *V* non è mai menzionata la Granduchessa Cristina, ma i luoghi ne' quali, secondo la lezione comune, Galileo rivolge la parola a « *Sua* Altezza Serenissima », o mancano nel cod. *V*, o il discorso vi è indirizzato a una « Paternità », che, come abbiamo detto più addietro, si può credere sia il P. Castelli. Questi fatti inducono a tenere che il cod. *V* rappresenti una più antica stesura della lettera, quando l'importante documento era, per così dire, ancora in formazione: tale esemplare, forse spedito, ovvero portato, da Galileo o al Principe Cesi o ad altro suo amico romano, giacque poi inosservato fino ad oggi, nè mai fu trascritto; perciò e certe sue lezioni non passarono in nessun altro codice, e certi luoghi che qui Galileo emendò di suo pugno,

---

NEGGER mandava, stampate, al DIODATI soltanto il 4 aprile 1636 (vol. cit., car. 178*r*.). Cfr. *Galilei betreffende Handschriften der Hamburger Stadtbibliothek.* Von D.r EMIL WOHLWILL. Aus dem *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XII.* Hamburg, 1895. Commissions-Verlag von Lucas Gräfe und Sillem. — Autore della versione latina molto probabilmente è stato, per quanto risulta dal carteggio del BERNEGGER, il DIODATI stesso, e non già GALILEO, come vorrebbe C. BÜNGER, *Matthias Bernegger, ein Bild aus dem geistigen Leben Strassburgs zur Zeit des dreissigjährigen Krieges.* Strassburg, 1893, pag. 89.

(1) In questa lettera il DIODATI prese il nome di « Robertus Robertinus Borussus », amico e discepolo del BERNEGGER e personaggio noto nella storia letteraria tedesca (Cfr. *Geschichte der deutschen Dichtung* von G. G. GERVINUS. Dritter Band, fünfte Auflage, Leipzig, 1872, pag. 325-326). Ma che sotto lo pseudonimo di *Robertinus* si nasconda il DIODATI, il quale volle così celarsi perchè non si sospettasse che GALILEO avesse avuto parte nella pubblicazione, è confermato anche dal citato carteggio del BERNEGGER (vol. cit., car. 143*r*., 169*t*. e 178*t*.).

(2) Nella citata lettera del 4 aprile 1636 il BERNEGGER scriveva al DIODATI: « Apologiae 200 exemplaria ... mercator quidam nostras ad vos curanda suscepit ... Elzoviriis misi Francofurtum exemplaria 300 apologiae ».

(3) Lettere di GALILEO a Fra F. MICANZIO, dei 28 giugno e 12 luglio 1636 (Biblioteca Marciana, Cl. X, cod. XLVII, car. 2 e 8), e al BERNEGGER, dei 15 luglio 1636 (*Epistolaris Commercii* M. BERNEGGERI *cum viris eruditione claris,* fasciculus secundus. Argentorati, sumptibus Josiae Staedelii, M.DC.LXX, pag. 115).

riparando a gravi errori del copista, si perpetuarono invece negli altri codici con le stesse lezioni erronee che nel cod. *V* si riscontrano corrette.

Quanto agli altri manoscritti, mentre hanno tutti più strette affinità tra sè che col cod. *V*, si distinguono poi in due classi. La prima e men numerosa offre un testo migliore, che dà maggiori indizii di sincerità e che meno si discosta dalla lezione di *V*; appartengono ad essa i codici che abbiamo distinto coi numeri 2, 3, 8, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 22, 27, 31. Gli altri codici, che costituiscono, insieme con la stampa del 1636, la seconda famiglia, danno un testo più frequentemente errato, e per certe lezioni od errori caratteristici si può credere che alcuni di essi provengano, più o men direttamente, dalla medesima fonte da cui è derivata quella stampa, e altri siano addirittura copie, più o meno esatte, di essa.

In tali condizioni essendoci pervenuto il testo della lettera alla Granduchessa Madre, noi non credemmo di dover assegnare il posto d'onore nella nostra edizione al cod. *V*, perchè, sebbene quel cimelio sia veramente prezioso, non ci offre, nè ci poteva offrire, la lezione definitiva che Galileo volle dare alla sua scrittura. Scegliemmo perciò un codice della prima famiglia, e precisamente il cod. *G* (num. 2), che tra quelli di questa classe è senza dubbio un de' migliori ed è stato esemplato da copista toscano, e da esso riproducemmo il nostro testo. Non di rado però fu da noi corretta la lezione di *G* o col sussidio degli altri manoscritti della prima classe o, più di frequente, con l'appoggio di *V*[1], specialmente là dove la mano di Galileo conferisce alla lezione di *V* una particolare autorità. Del testo di *V* giudicammo poi nostro ufficio rendere conto minuto, e lo abbiamo fatto appiè di pagina con le varianti che il lettore vede stampate in carattere più grande[2]: dalle quali abbiamo tenute distinte, in un altro ripiano e in un carattere minore, le lezioni di *G* non accettate nel testo, alcune varianti di altri manoscritti che ci sembrarono degne di nota, e le lezioni della stampa del 1636 (contraddistinte con la sigla *s*), che sebbene si riducano il più delle volte ad errori, pure abbiamo stimato opportuno assai spesso di raccoglierle, sia perchè rappresentano il testo dei manoscritti della seconda famiglia, sia perchè sono passate in tutte le edizioni posteriori. Di qualche altro particolare che avvertimmo ne' codici, informano note speciali. Così ci parve di potere, in maniera sobria e senza aggravar troppo l'apparato critico con infinite varianti, informare il lettore sufficientemente di quanto di più importante offrono i testi a penna, dai quali finora nessuno aveva tratto partito; così abbiamo fatto conoscere e la lezione più antica della scrittura e quella della volgata, e riproducendo la lettera nel testo definitivo voluto dall'Autore, ma corretto dagli strafalcioni dei copisti,

---

[1] Le postille marginali, alle quali nelle moderne ristampe erano state sostituite poco opportunamente delle note, furono da noi riprodotte togliendole non soltanto dal cod. *G*, ma, quando in questo mancavano, anche dal cod. *V*. Spesso in siffatte postille abbiamo corretto, senza farne nota, le citazioni errate.

[2] Racchiudiamo tra parentesi quadre alcune parole che mancano in *V* per guasti delle carte.

possiamo dire di presentare anche questo documento in forma affatto nuova: chè le precedenti ristampe avevano riprodotto, direttamente o indirettamente e ritoccandola qua e là, l'edizione, poco corretta, del 1636.

Alla lettera a Madama Cristina abbiamo fatto seguire, come già si è accennato, tre brevi scritture circa l'opinione Copernicana, che si leggono a car. 161*r*.—167*r*. e 173*r*. — 176*r*. del cod. Volpicelliano *A* [1], e che noi pensiamo siano state composte, o almeno diffuse, da Galileo durante il suo soggiorno in Roma nella fine del 1615 e nei primi mesi del 1616. Per vero dire, queste scritture, che nel codice sono prive di titolo, non portano quivi neppure alcun nome di autore: ma a Galileo ci pare di poterle ascrivere senza esitazione, e perchè vi ritornano così quel generale ordine di idee come particolari concetti che sono esposti nelle lettere al Castelli, al Dini, a Madama Cristina [2], e perchè lo stile ha tutto il sapore del galileiano, e perchè già il 23 marzo 1615 il Nostro scriveva al Dini che, oltre all'avere ormai distesa la scrittura la quale poi indirizzò alla Granduchessa Madre, andava allora « mettendo insieme tutte le ragioni del Copernico, riducendole a chiarezza intelligibile da molti, dove ora sono assai difficili, e più aggiungendovi molte e molte altre considerazioni » [3]; e ciò si vede essere stato fatto appunto in queste che noi chiamammo *Considerazioni circa l'opinione Copernicana*, « le quali » scrive l'Autore « seranno solamente generali e atte a poter esser comprese senza molto studio e fatica anco da chi non fusse profondamente versato nelle scienze naturali ed astronomiche » [4]. Della terza scrittura (pag. 367-370) possiamo determinare anche più precisamente l'occasione. Essa infatti risponde punto per punto alle osservazioni contro il sistema Copernicano contenute in una lettera del Card. Bellarmino in data 12 aprile 1615 [5], di cui Galileo, come sappiamo per sua testimonianza, teneva copia [6]: la qual lettera il Bellarmino aveva scritto al P. Paolo Antonio Foscarini [7], che gli aveva mandato il suo opuscolo della mobilità della Terra e stabilità del Sole [8].

Nel riprodurre dal manoscritto queste scritture, abbiamo corretto alcune lezioni manifestamente errate, che annotammo appiè di pagina, e le non rare forme

[1] Furono pubblicate da D. Berti, *Antecedenti al processo galileiano e alla condanna della dottrina Copernicana*, negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, Serie terza, Memorie della classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. X, Roma, 1882, pag. 78-91.

[2] Cfr., p. e., pag. 352, lin. 10-22, di queste scritture, con pag. 321, lin. 7-18, della lettera alla Granduchessa; pag. 355, lin. 1 e seg., di queste scritture, con pag. 297, lin. 11 e seg. della seconda lettera al Dini; pag. 355, lin. 35 e seg., con pag. 298, lin. 14 e seg.; pag. 359, lin. 27 e seg., con pag. 298, lin. 20 e seg., ecc.

[3] Pag. 300, lin. 10-13, di questo volume.

[4] Pag. 351, lin. 22-25.

[5] Cod. Volpicelliano *A*, car. 159*r*. — 160*r*. La lettera sarà da noi pubblicata al suo posto nel Carteggio.

[6] Berti, *Il processo originale* ecc., pag. 184.

[7] Continuiamo a chiamare questo famoso Carmelitano col nome di *Foscarini*, col quale è universalmente conosciuto, sebbene il suo vero nome fosse *Scarini*. Cfr. A. Favaro, *Serie nona di scampoli Galileiani*, negli *Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova*, Vol. X, 1894, pag. 33-36.

[8] *Lettera* del R. P. M. Paolo Antonio Foscarini Carmelitano, *sopra l'opinione de' Pittagorici e del Copernico della mobilità della Terra e stabilità del Sole e del nuovo Pittagorico sistema del mondo* ecc. In Napoli, per Lazaro Scoriggio, 1615.

o grafie che si debbono attribuire senza dubbio al copista non toscano [1]. Tra parentesi quadre furono poi stampate quelle parole che dovemmo supplire perchè non si leggono nel codice, essendo guaste le carte o l'amanuense avendole omesse per trascuratezza [2]: e di qualche altra particolarità del testo fu fatto ricordo nelle note.

---

[1] Abbiamo corretto (e ci parve superfluo notarlo volta per volta) forme e grafie come *donque, longo, gionse, soggionse, restaranno* e simili futuri, *doi* (per *due*), *raggioni, caggione, vastessa* (per *vastezza*), *isteso* (per *istesso*), *troverasi, sfugendo, hypothesi* o *hipothesi, filosophi, theorica, authore, mathematiche*, ecc., e, in citazioni latine, *supposizione, mondo* (per *mundo*), ecc. Altre forme, delle quali siamo molto incerti se siano da attribuire all'Autore o al copista, preferimmo rispettarle.

[2] Mancano nel manoscritto per pura trascuratezza del copista la parola *natura* a pag. 367, lin. 18, e i numeri 4° e 5° a pag. 367, lin. 23 e a pag. 368, lin. 17.

LETTERA

A

D. BENEDETTO CASTELLI.

[21 DICEMBRE 1618.]

Molto Reverendo Padre e Signor mio Osservandissimo,

Ieri mi fu a trovare il Sig. Niccolò Arrighetti, il quale mi dette ragguaglio della P. V.: ond' io presi diletto infinito nel sentir quello di che io non dubitavo punto, ciò è della satisfazion grande che ella dava a tutto cotesto Studio, tanto a i sopraintendenti di esso quanto a gli stessi lettori e a gli scolari di tutte le nazioni; il qual applauso non aveva contro di lei accresciuto il numero de gli emoli, come suole avvenir tra quelli che sono simili d' esercizio, ma più presto l' aveva ristretto a pochissimi; e questi pochi dovranno essi ancora quietarsi, 10 se non vorranno che tale emulazione, che suole anco tal volta meritar titolo di virtù, degeneri e cangi nome in affetto biasimevole e dannoso finalmente più a quelli che se ne vestono che a nissun altro. Ma il sigillo di tutto il mio gusto fu il sentirgli raccontar i ragionamenti ch' ella ebbe occasione, mercè della somma benignità di coteste Altezze Serenissime, di promuovere alla tavola loro e di continuar poi in camera di Madama Serenissima, presenti pure il Gran Duca e la Serenissima Arciduchessa, e gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori D. Antonio e D. Paolo Giordano ed alcuni di cotesti molto Eccellenti filosofi. E che maggior favore può ella desiderare, che il 20 veder Loro Altezze medesime prender satisfazione di discorrer seco, di promuovergli dubbii, di ascoltarne le soluzioni, e finalmente di restar appagate delle risposte della Paternità Vostra?

1. *Moll' Illustre e molto Reverendo Padre e mio Signor Osservandissimo,* Z — 8. *ma bene l'aveva,* G[2], Z, A, Pogg. — 18. *Paol,* G — *ed alcuno di,* V — 21. *risoluzioni,* V, Z, A, Pogg. —

I particolari che ella disse, referitimi dal Sig. Arrighetti, m'hanno dato occasione di tornar a considerare alcune cose in generale circa 'l portar la Scrittura Sacra in dispute di conclusioni naturali, ed alcun' altre in particolare sopra 'l luogo di Giosuè, propostoli, in contradizione della mobilità della Terra e stabilità del Sole, dalla Gran Duchessa Madre, con qualche replica della Serenissima Arciduchessa.

Quanto alla prima domanda generica di Madama Serenissima, parmi che prudentissimamente fusse proposto da quella e conceduto e stabilito dalla P. V., non poter mai la Scrittura Sacra mentire o errare, ma essere i suoi decreti d' assoluta ed inviolabile verità. Solo 10 avrei aggiunto, che, se bene la Scrittura non può errare, potrebbe nondimeno talvolta errare alcuno de' suoi interpreti ed espositori, in varii modi : tra i quali uno sarebbe gravissimo e frequentissimo, quando volessero fermarsi sempre nel puro significato delle parole, perchè così vi apparirebbono non solo diverse contradizioni, ma gravi eresie e bestemmie ancora; poi che sarebbe necessario dare a Iddio e piedi e mani e occhi, e non meno affetti corporali e umani, come d' ira, di pentimento, d' odio, e anco talvolta l' obblivione delle cose passate e l' ignoranza delle future. Onde, sì come nella Scrittura si trovano molte proposizioni le quali, quanto al nudo senso delle parole, hanno 20 aspetto diverso dal vero, ma son poste in cotal guisa per accomodarsi all' incapacità del vulgo, così per quei pochi che meritano d'esser separati dalla plebe è necessario che i saggi espositori produchino i veri sensi, e n' additino le ragioni particolari per che siano sotto cotali parole stati profferiti.

Stante, dunque, che la Scrittura in molti luoghi è non solamente capace, ma necessariamente bisognosa d' esposizioni diverse dall' apparente significato delle parole, mi par che nelle dispute naturali ella doverebbe esser riserbata nell' ultimo luogo: perchè, procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura Sacra e la natura, quella come 30 dettatura dello Spirito Santo, e questa come osservantissima esecutrice de gli ordini di Dio; ed essendo, di più, convenuto nelle Scritture, per accomodarsi all' intendimento dell' universale, dir molte cose

11-12. *errare, possono non dimeno errare i suoi interpetri ed expositori,* Pr. — 12. *non di meno errare,* A, Pogg. — 14. *sempre sul puro,* V, Pr., G², Z, A, Pogg. — *puro senso litterale, perchè,* Pr. — 20-21. *proposizioni false quant'al nudo senso delle parole, ma porte in cotal guisa,* Pr. — 22. *del numeroso volgo,* Pr. — 23. *dalla stolida plebe,* Pr. — 27. *necessariamente bisogna d',* G — 31-32. *esequitrice,* G — 32-33. *nella Scrittura,* G —

diverse, in aspetto e quanto al significato delle parole, dal vero assoluto; ma, all' incontro, essendo la natura inesorabile e immutabile e nulla curante che le sue recondite ragioni e modi d' operare sieno o non sieno esposti alla capacità de gli uomini, per lo che ella non trasgredisce mai i termini delle leggi imposteli; pare che quello de gli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone innanzi a gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba in conto alcuno esser revocato in dubbio per luoghi della Scrittura ch' avesser nelle parole diverso sembiante, poi che non ogni detto della
10 Scrittura è legato a obblighi così severi com' ogni effetto di natura. Anzi, se per questo solo rispetto, d' accomodarsi alla capacità de' popoli rozzi e indisciplinati, non s' è astenuta la Scrittura d' adombrare de' suoi principalissimi dogmi, attribuendo sino all' istesso Dio condizioni lontanissime e contrarie alla sua essenza, chi vorrà asseverantemente sostenere che ella, posto da banda cotal rispetto, nel parlare anco incidentemente di Terra o di Sole o d' altra creatura, abbia eletto di contenersi con tutto rigore dentro a i limitati e ristretti significati delle parole? e massime pronunziando di esse creature cose lontanissime dal primario instituto di esse Sacre Lettere, anzi cose
20 tali, che, dette e portate con verità nuda e scoperta, avrebbon più presto danneggiata l' intenzion primaria, rendendo il vulgo più contumace alle persuasioni de gli articoli concernenti alla salute.

Stante questo, ed essendo di più manifesto che due verità non posson mai contrariarsi, è ofizio de' saggi espositori affaticarsi per trovare i veri sensi de' luoghi sacri, concordanti con quelle conclusioni naturali delle quali prima il senso manifesto o le dimostrazioni necessarie ci avesser resi certi e sicuri. Anzi, essendo, come ho detto, che le Scritture, ben che dettate dallo Spirito Santo, per l' addotte cagioni ammetton in molti luoghi esposizioni lontane dal suono lit-
30 terale, e, di più, non potendo noi con certezza asserire che tutti gl' interpreti parlino inspirati divinamente, crederei che fusse prudentemente fatto se non si permettesse ad alcuno l' impegnar i luoghi

11-12. *d' accomodars' all' incapacità del popolo, non s' astenuta*, Pr. — *capacità d' uomini rozi*, Z; *capacità degli uomini rozzi*, A, Pogg. — 12-13. *Scrittura di pervertire de' suoi*, Pr. — *adombrare li suoi*, V, G^2, Z, A, Pogg. — 14-15. *asseveratamente*, G, M — 22. *alla sua salute*, G, G^1, G^2, Z, A, Pogg. — 26-27. *o le demostrazioni generali, anzi necessarie*, Pr. — 28-29. *l'addotte ragioni*, V, Pr., G^1, Z, A, Pogg. — 29-30. *dal senso litterale*, Pr., G^1, G^2, A — 31. *inspirati dal divino lume, crederei*, V — 31-32. *fusse prudentissimamente fatto*, V — 32. *a alcun l' impugnar i luoghi*, Pr.; *ad alcuno l' impiegare i luoghi*, Pogg. —

della Scrittura e obbligargli in certo modo a dover sostenere per vere alcune conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessero manifestare il contrario. E chi vuol por termine a gli umani ingegni? chi vorrà asserire, già essersi saputo tutto quello che è al mondo di scibile? E per questo, oltre a gli articoli concernenti alla salute ed allo stabilimento della Fede, contro la fermezza de' quali non è pericolo alcuno che possa insurger mai dottrina valida ed efficace, sarebbe forse ottimo consiglio il non ne aggiunger altri senza necessità: e se così è, quanto maggior disordine sarebbe l' aggiugnerli a richiesta di persone, le quali, oltre 10 che noi ignoriamo se parlino inspirate da celeste virtù, chiaramente vediamo ch' elleno son del tutto ignude di quella intelligenza che sarebbe necessaria non dirò a redarguire, ma a capire, le dimostrazioni con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare alcune lor conclusioni?

Io crederei che l' autorità delle Sacre Lettere avesse avuto solamente la mira a persuader a gli uomini quegli articoli e proposizioni, che, sendo necessarie per la salute loro e superando ogni umano discorso, non potevano per altra scienza nè per altro mezzo farcisi credibili, che per la bocca dell' istesso Spirito Santo. Ma che quel me- 20 desimo Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d' intelletto, abbia voluto, posponendo l' uso di questi, darci con altro mezzo le notizie che per quelli possiamo conseguire, non penso che sia necessario il crederlo, e massime in quelle scienze delle quali una minima particella e in conclusioni divise se ne legge nella Scrittura; qual appunto è l' astronomia, di cui ve n' è così piccola parte, che non vi si trovano nè pur nominati i pianeti. Però se i primi scrittori sacri avessero auto pensiero di persuader al popolo le disposizioni e movimenti de' corpi celesti, non ne avrebbon trattato così poco, che è come

11. *inspirate da Dio, chiaramente,* Z, A, Pogg. — 14-15. *confermare le loro conclusioni,* Z — 16-17. *avesse avuto principalmente la mira a persuader,* G; *avesse auto totalmente la mira a persuadere,* G²; *avesse la mira solamente di persuadere,* Z; *avesse la mira di persuadere,* A, Pogg. — 18. *necessarie per la cognizione delle cose divine e per la salute loro, e che superando,* G — *uman,* G — 22-23. *le notizie delle cose naturali che,* G — 23-24. *conseguire, non veggo come sia necessario, ancor che sia possibile, e massime,* G — 24-25. *una particella,* G — 25. *conclusioni diverse se,* V, Pr., G¹, A, Pogg. — 26 27. *che non si trovano neppur* (*pur,* Pogg.) *numerati tutti i pianeti,* A, Pogg. — 27. *nominati altri pianeti se non sia il Sole e la Luna,* G — 27-28. *se primi scrittori avessero auto particolare intento di persuader,* G — 27-29. *se Moisè avess' avuto pensiero di persuader ... celesti, non n' avrebbe trattato,* Pr., G¹ —

niente in comparazione dell' infinite conclusioni altissime e ammirande che in tale scienza si contengono.

Veda dunque la P.V. quanto, s' io non erro, disordinatamente procedino quelli che nelle dispute naturali, e che direttamente non sono *de Fide,* nella prima fronte costituiscono luoghi della Scrittura, e bene spesso malamente da loro intesi. Ma se questi tali veramente credono d' avere il vero senso di quel luogo particolar della Scrittura, ed in conseguenza si tengon sicuri d' avere in mano l' assoluta verità della quistione che intendono di disputare, dichinmi appresso ingenua-
10 mente, se loro stimano, gran vantaggio aver colui che in una disputa naturale s' incontra a sostener il vero, vantaggio, dico, sopra l' altro a chi tocca sostener il falso? So che mi risponderanno di sì, e che quello che sostiene la parte vera, potrà aver mille esperienze e mille dimostrazioni necessarie per la parte sua, e che l' altro non può aver se non sofismi paralogismi e fallacie. Ma se loro, contenendosi dentro a' termini naturali nè producendo altr' arme che le filosofiche, sanno d' essere tanto superiori all' avversario, perchè, nel venir poi al congresso, por subito mano a un' arme inevitabile e tremenda, che con la sola vista atterrisce ogni più destro ed esperto campione? Ma,
20 s' io devo dir il vero, credo che essi sieno i primi atterriti, e che, sentendosi inabili a potere star forti contro gli assalti dell' avversario, tentino di trovar modo di non se lo lasciar accostare. Ma perchè, come ho detto pur ora, quello che ha la parte vera dalla sua, ha gran vantaggio, anzi grandissimo, sopra l' avversario, e perchè è impossibile che due verità si contrariino, però non doviamo temer d' assalti che ci venghino fatti da chi si voglia, pur che a noi ancora sia dato campo di parlare e d' essere ascoltati da persone intendenti e non soverchiamente alterate da proprie passioni e interessi.

In confermazione di che, vengo ora a considerare il luogo parti-
30 colare di Giosuè, per il qual ella apportò a loro Altezze Serenissime tre dichiarazioni; e piglio la terza, che ella produsse come mia, sì come veramente è, ma v' aggiungo alcuna considerazione di più, qual non credo d' avergli detto altra volta.

Posto dunque e conceduto per ora all' avversario, che le parole

4-5. *naturali, che non son de Fide,* G — 9. *dichimmi,* G, G[2]; *dichimino,* M; *dichino,* F, P, A, Pogg. — 19. *destro ed onorato campione,* G — 28. *soverchiamente ulcerati da prepostere passioni ed interessi,* Pogg. — 30-31. *apportò ad alcuni tre,* Pr. —

del testo sacro s'abbino a prender nel senso appunto ch'elle suonano, ciò è che Iddio a' preghi di Giosuè facesse fermare il Sole e prolungasse il giorno, ond'esso ne conseguì la vittoria; ma richiedendo io ancora, che la medesima determinazione vaglia per me, sì che l'avversario non presumesse di legar me e lasciar sè libero quanto al poter alterare o mutare i significati delle parole; io dico che questo luogo ci mostra manifestamente la falsità e impossibilità del mondano sistema Aristotelico e Tolemaico, e all' incontro benissimo s' accomoda co 'l Copernicano.

E prima, io dimando all' avversario, s' egli sa di quali movimenti si muova il Sole? Se egli lo sa, è forza che e' risponda, quello muoversi di due movimenti, cioè del movimento annuo da ponente verso levante, e del diurno all' opposito da levante a ponente.

Ond' io, secondariamente, gli domando se questi due movimenti, così diversi e quasi contrarii tra di loro, competono al Sole e sono suoi proprii egualmente? È forza risponder di no, ma che un solo è suo proprio e particolare, ciò è l' annuo, e l' altro non è altramente suo, ma del cielo altissimo, dico del primo mobile, il quale rapisce seco il Sole e gli altri pianeti e la sfera stellata ancora, constringendoli a dar una conversione 'ntorno alla Terra in 24 ore, con moto, come ho detto, quasi contrario al loro naturale e proprio.

Vengo alla terza interrogazione, e gli domando con quale di questi due movimenti il Sole produca il giorno e la notte, cioè se col suo proprio o pure con quel del primo mobile? È forza rispondere, il giorno e la notte esser effetti del moto del primo mobile, e dal moto proprio del Sole depender non il giorno e la notte, ma le stagioni diverse e l' anno stesso.

Ora, se il giorno depende non dal moto del Sole, ma da quel del primo mobile, chi non vede che per allungare il giorno bisogna fermare il primo mobile, e non il Sole? Anzi, pur chi sarà ch' intenda questi primi elementi d' astronomia e non conosca che, se Dio avesse fermato 'l moto del Sole, in cambio d' allungar il giorno l' avrebbe scorciato e fatto più breve? perchè, essendo 'l moto del Sole al con-

9. *di quanti movimenti*, Z, A, Pogg. — 16-26. *e l' altro è del primo mobile in 24 ore* (*ore ec.*, A, Pogg.), *quasi contrario a i moti de' pianeti che rapisce. Terzo, li domando con qual moto produca* (*produce*, A; *produrrà*, Pogg.) *il giorno e la notte? È forza che risponda, dal* (*risponda del*, Pogg.; *risponda, col moto partecipatogli dal*, A) *primo mobile; e dal Sole* (*e dal moto proprio di esso Sole*, A) *dependere le stagioni diverse e l' anno istesso*, Z, A, Pogg. — 31 32. *l' averebbe scemato e fatto*, Z, Pogg. —

trario della conversione diurna, quanto più 'l Sole si movesse verso oriente, tanto più si verrebbe a ritardar il suo corso all' occidente; e diminuendosi o annullandosi il moto del Sole, in tanto più breve tempo giugnerebbe all' occaso: il qual accidente sensatamente si vede nella Luna, la quale fa le sue conversioni diurne tanto più tarde di quelle del Sole, quanto il suo movimento proprio è più veloce di quel del Sole. Essendo, dunque, assolutamente impossibile nella costituzion di Tolomeo e d'Aristotile fermare il moto del Sole e allungare il giorno, sì come afferma la Scrittura esser accaduto, adunque o bisogna che 10 i movimenti non sieno ordinati come vuol Tolomeo, o bisogna alterar il senso delle parole, e dire che quando la Scrittura dice che Iddio fermò 'l Sole, voleva dire che fermò 'l primo mobile, ma che, per accomodarsi alla capacità di quei che sono a fatica idonei a intender il nascere e 'l tramontar del Sole, ella dicesse al contrario di quel che avrebbe detto parlando a uomini sensati.

Aggiugnesi a questo, che non è credibile ch' Iddio fermasse il Sole solamente, lasciando scorrer l' altre sfere; perchè senza necessità nessuna avrebbe alterato e permutato tutto l' ordine, gli aspetti e le disposizioni dell' altre stelle rispett' al Sole, e grandemente perturbato 20 tutto 'l corso della natura: ma è credibile ch' Egli fermasse tutto 'l sistema delle celesti sfere, le quali, dopo quel tempo della quiete interposta, ritornassero concordemente alle lor opre senza confusione o alterazion alcuna.

Ma perchè già siamo convenuti, non doversi alterar il senso delle parole del testo, è necessario ricorrere ad altra costituzione delle parti del mondo, e veder se conforme a quella il sentimento nudo delle parole cammina rettamente e senza intoppo, sì come veramente si scorge avvenire.

Avendo io dunque scoperto e necessariamente dimostrato, il globo

1-3. *della conversion divina, per prolungar il giorno, conforme a quello che abbiamo dalla sacra istoria, non solo non bisognava fermarlo e ritardarlo, ma per l' opposito accrescerlo cento e cento più volte del suo naturale e consueto instituto, cioè quanto il moto d' un giorno è più veloce di quello che si fa in un anno, perchè è manifesto che diminuendosi,* V — 2. *a ritardare il moto ed il suo corso,* G^2, Z; *ritardare il moto del suo corso,* A; *ritardare il moto con il suo corso,* Pogg. — 3. *diminuendosi e annullandosi*, G, G^1, G^3, F, P — 5-6. *di quella del,* G — 11. *il senso litterale della Scrittura, e dire che quando ella dice,* Pr., G^1, H — 12. *il Sole, doveva dire,* Pr., G^1, H — 15. *uomini più sensati,* V; *uomini savii e sensati,* H — 22. *senza confusioni o,* G — 24-25. *non dover alterare il senso litterale del testo,* Pr., G^1, H — 26. *il sentimento delle,* Pr., G^1, H; *il senso delle,* A —

del Sole rivolgersi in sè stesso, facendo un' intera conversione in un mese lunare in circa, per quel verso appunto che si fanno tutte l' altre conversioni celesti; ed essendo, di più, molto probabile e ragionevole che il Sole, come strumento e ministro massimo della natura, quasi cuor del mondo, dia non solamente, com' egli chiaramente dà, luce, ma il moto ancora a tutti i pianeti che intorno se gli raggirano; se, conforme alla posizion del Copernico, noi attribuirem alla Terra principalmente la conversion diurna; chi non vede che per fermar tutto il sistema, onde, senza punto alterar il restante delle scambievoli relazioni de' pianeti, solo si prolungasse lo spazio e 'l tempo della diurna 10 illuminazione, bastò che fusse fermato 'l Sole, com' appunto suonan le parole del sacro testo? Ecco, dunque, il modo secondo il quale, senza introdur confusione alcuna tra le parti del mondo e senza alterazion delle parole della Scrittura, si può, col fermar il Sole, allungar il giorno in Terra.

Ho scritto più assai che non comportano le mie indisposizioni: però finisco, con offerirmegli servitore, e gli bacio le mani, pregandogli da N. S. le buone feste e ogni felicità.

Di Firenze, li 21 Dicembre 1613.

Di Vostra Paternità molto Reverenda 20

Servitore Affezionatissimo
GALILEO GALILEI.

2. *lunar*, G — 5. *dà, la luce*, Pogg. — 7-8. *noi costituiremo* (*costituissimo*, A, Pogg.), *la Terra muoversi almeno di moto diurno; chi*, Z, A, Pogg. — 9-10. Nel cod. G *onde* (lin. 9) e *solo* (lin. 10) si leggono cancellati, e in luogo di *solo* è sostituito *acciò*. — 19. *li 22 di Xmbre*, V —

Dopo il testo della lettera, nel Pr. si legge: *Al Molto Reverendo Padre Colendissimo il Padre D. Benedetto Castello, Monaco Casinense e lettore delle Mattematiche in Pisa*; e nel cod. G[3] si legge: *A tergo. Al Molto Reverendo Padre e mio Signore Colendissimo il Padre Don Benedetto Castelli, lettore delle Matematiche in Pisa.* —

LETTERE

A

MONS. PIERO DINI.

[16 FEBBRAIO E 23 MARZO 1615.]

Molto Illustre e Reverendissimo Signor mio Colendissimo,

Perchè so che V.S. molto Illustre e Reverendissima fu subito avvisata delle replicate invettive che furono, alcune settimane fa, dal pulpito fatte contro la dottrina del Copernico e suoi seguaci, e più contro i matematici e la matematica stessa, però non gli replicherò nulla sopra questi particolari che da altri intese: ma desidero bene che lei sappia, come, non avendo nè io nè altri fatto un minimo moto o risentimento sopra gl' insulti di che fummo non con molta carità aggravati, non però si son quietate l' acces' ire di quelli; anzi, es-
10 sendo ritornato da Pisa il medesimo Padre che si era fatto sentire quell' anno in privati colloquii, ha aggravato di nuovo la mano sopra di me: ed essendogli pervenuta, non so donde, copia di una lettera ch' io scrissi l' anno passato al Padre Mattematico di Pisa in proposito dell'apportare le autorità sacre in dispute naturali ed in esplicazione del luogo di Giosuè, vi vanno esclamando sopra, e ritrovandovi, per quanto dicono, molte eresie, ed insomma si sono aperti un nuovo campo di lacerarmi. Ma perchè da ogni altro che ha veduta detta lettera non mi è stato fatto pur minimo segno di scrupolo, vo dubitando che forse chi l' ha trascritta possa inavvertentemente aver
20 mutata qualche parola; la qual mutazione, congiunta con un poco di disposizione alle censure, possa far apparire le cose molto diverse

4. *fatte e contro,* R, M, Mgb., H — 9. *l'eccessive ire,* R, M, Mgb., H — 10. *da Pisa il M.° del Padre,* G, R, Mgb., H; *da Pisa il maestro del Padre,* M[2] — 11. *colloquii aggravato,* G, R, Mgb., H, *colloquii aggravata,* M[1]; *colloquii ha aggravata,* M[2] — 18. *non mi è pur stato fatto minimo,* G —

dalla mia intenzione. E perchè alcuni di questi Padri, ed in particolare quest'istesso che ha parlato, se ne son venuti costà per far, come intendo, qualche altro tentativo con la sua copia di detta mia lettera, mi è parso non fuor di proposito mandarne una copia a V.S. Reverendissima nel modo giusto che l'ho scritta io, pregandola che mi favorisca di leggerla insieme col Padre Grembergiero Gesuita, matematico insigne e mio grandissimo amico e padrone, ed anche lasciargliela, se forse parrà opportuno a S.R. di farla con qualche occasione pervenire in mano dell'Illustrissimo Cardinal Bellarmino, al quale questi Padri Domenicani si son lasciati intendere di voler far capo, con isperanza di far, per lo meno, dannar il libro del Copernico e la sua oppinione e dottrina.

La lettera fu da me scritta *currenti calamo;* ma queste ultime concitazioni, ed i motivi che questi Padri adducono per mostrare i demeriti di questa dottrina, ond'ella meriti di essere abolita, mi hanno fatto veder qualche cosa di più scritta in simili materie: e veramente non solo ritrovo, tutto quello che ho scritto essere stato detto da loro, ma molto più ancora, mostrando con quanta circonspezione bisogni andar intorno a quelle conclusioni naturali che non son *de Fide,* alle quali possono arrivare l'esperienze e le dimostrazioni necessarie, e quanto perniciosa cosa sarebbe l'asserir come dottrina risoluta nelle Sacre Scritture alcuna proposizione della quale una volta si potesse aver dimostrazione in contrario. Sopra questi capi ho distesa una scrittura molto copiosa, ma non l'ho ancora al netto in maniera che ne possa mandar copia a V.S., ma lo farò quanto prima: nella quale, quel che si sia dell'efficacia delle mie ragioni e discorsi, di questo ben son sicuro, che ci si troverà molto più zelo verso Santa Chiesa e la dignità delle Sacre Lettere, che in questi miei persecutori; poi che loro proccurano di proibir un libro ammesso tanti anni da Santa Chiesa, senza averlo pur mai lor veduto, non che letto o inteso; ed io non fo altro che esclamare che si esamini la sua dottrina e si ponderino le sue ragioni da persone cattolichissime ed intendentissime, che si rincontrino le sue posizioni con l'esperienze sensate, e che in somma non

3. *con la seco copia,* G — 7. *padrone, e forse lasciargliela, se parrà,* R; *padrone, e forse lasciargliela e, se parrà,* M[1], Mgb.; *padrone, e anco lasciargliela, se forse parrà,* M[2]; *padrone, ed anche lasciargliela, se parrà,* H — 7-8. *opportuno a V.S. Reverendissima, di farla,* M[1] — 15. *cosa scritta di più,* G, M[2] — *simil materia,* R, M[2] — 18. *cognizioni,* R, M, Mgb., H — 22. *questi casi ho,* R — 26. *che ci troverà,* R; *che si troverà,* M, Mgb. — 31-32. *riscontrino,* R, M, Mgb. — 32. *posizioni* corretto in *proposizioni,* R; *proposizioni,* M[1] — *ed in somma che* (*ch'e',* M[2]) *non,* R; M, Mgb., H —

si danni se prima non si trova falso, se è vero che una proposizione non possa insieme esser vera ed erronea. Non mancano nella cristianità uomini intendentissimi della professione, il parer de' quali circa la verità o falsità della dottrina non doverà esser posposto all'arbitrio di chi non è punto informato e che pur troppo chiaro si conosce essere da qualche parziale affetto alterato, sì come benissimo conoscono molti che si trovono qua in fatto, e che veggono tutti gli andamenti e son informati, almeno in parte, delle macchine e trattato.

Niccolò Copernico fu uomo non pur cattolico, ma religioso e ca-
10 nonico; fu chiamato a Roma sotto Leone X, quando nel concilio Lateranense si trattava l'emendazione del calendario ecclesiastico, facendosi capo a lui come a grandissimo astronomo. Restò nondimeno indecisa tal riforma per questa sola cagione, perchè la quantità de gli anni e de' mesi de' moti del Sole e della Luna non erano abbastanza stabiliti: onde egli, d'ordine del Vescovo Semproniense, che allora era sopraccapo di questo negozio, si messe con nuove osservazioni ed accuratissimi studii all'investigazione di tali periodi; e ne conseguì in somma tal cognizione, che non solo regolò tutti i moti de' corpi celesti, ma si acquistò il titolo di sommo astronomo, la cui
20 dottrina fu poi seguita da tutti, e conforme ad essa regolato ultimamente il calendario. Ridusse le sue fatiche intorno a' corsi e costituzioni de' corpi celesti in sei libri, li quali, a richiesta di Niccolò Scombergio, Cardinale Capuano, mandò in luce, e gli dedicò a Papa Paolo III, e da quel tempo in qua si son veduti publicamente senza scrupolo nessuno. Ora questi buoni frati, solo per un sinistro affetto contro di me, sapendo che io stimo questo autore, si vantano di dargli il premio delle sue fatiche con farlo dichiarare eretico.

Ma quello che è più degno di considerazione, la prima lor mossa contro questa oppinione fu il lasciarsi metter su da alcuni miei ma-
30 ligni che gliela dipinsero per opera mia propria, senza dirli che ella fosse già 70 anni fa stampata; e questo medesimo stile vanno tenendo con altre persone, nelle quali cercano d'imprimer sinistro concetto di me: e questo gli va succedendo in modo tale, che, sendo pochi

2. *possa esser,* R, M[1], Mgb., H — *possa esser vera ed erronea insieme. Non,* M[2] — 8. *machine e trattati di questi tali,* M[2] — 10. *Lione,* G — 13. *indecisa allora tal,* M[2] — 14. *mesi edi moti,* G; *mesi e de moti,* R, M, Mgb.; *mesi e dei moti,* H — 15. *di ordine,* G — 16. *sopra capo,* G, M; *sopracapo,* R, Mgb. — 22. *in 13 libri,* G, R, M[1], H — 23. *Scobergio,* G, R, M[2], Mgb., H — 24. *veduti e letti publicamente,* M[2] — 29. *da certi miei,* R, M[2], Mgb., H —

giorni sono arrivato qua Monsignor Gherardini, Vescovo di Fiesole, nelle prime visite a pien popolo, dove si abbatterono alcuni amici miei, proroppe con grandissima veemenza contro di me, mostrandosi gravemente alterato, e dicendo che n'era per far gran passata con Loro Altezze Serenissime, poi che tal mia stravagante oppinione ed erronea dava che dire assai in Roma; e forse avrà a quest'ora fatto il debito, se già non l'ha ritenuto l'essere destramente fatto avvertito, che l'autore di questa dottrina non è altramente un Fiorentino vivente, ma un Tedesco morto, che la stampò già 70 anni sono, dedicando il libro al Sommo Pontefice. 10

Io vo scrivendo, nè mi accorgo che parlo a persona informatissima di questi trattamenti, e forse tanto più di me, quanto che ella si trova nel luogo dove si fanno gli strepiti maggiori. Scusimi della prolissità; e se scorge equità nessuna nella causa mia, prestimi il suo favore, chè gliene viverò perpetuamente obbligato. Con che le bacio riverentemente le mani, e me gli ricordo servitore devotissimo, e dal Signore Dio gli prego il colmo di felicità.

Di Firenze, li 16 Febbraio 1614.

Di V. S. molto Illustre e Reverendissima

Servitore Obbligatissimo 20
GALILEO GALILEI.

Poscritta. Ancorchè io difficilmente possa credere che si fosse per precipitare in prendere una tal risoluzione di annullar questo autore, tuttavia, sapendo per altre prove quanta sia la potenza della mia disgrazia, quando è congiunta con la malignità ed ignoranza de' miei avversari, mi par di aver cagione di non mi assicurar del tutto sopra la somma prudenza e santità di quelli da chi ha da dipender l'ultima risoluzione, sì che quella ancora non possa esser in parte affascinata da questa fraude che va in volta sotto il manto di zelo e di

4. *che n'erano per*, G, M[2] — 7. *il detto, sc*, M[1]; *il debito suo, sc*, R, M[2] — 8-9. *un cattolico Fiorentino vivente, ma un cattolico Todesco morto*, M[2] — 10. *Pontefice, capo di tutto il Cattolichismo*, M[2] — 18. *1614 ab Inc.*, M[2] — 29. *va involta*, M, Mgb.; *va involata*, H —

carità. Però, per non mancare, per quanto posso, a me stesso ed a quello che dalla mia scrittura vedrà in breve V.S. Reverendissima che è vero e purissimo zelo, desiderando che almanco ella possa prima esser veduta, e poi prendasi quella risoluzione che piacerà a Dio (chè io quanto a me son tanto bene edificato e disposto, che prima che contravvenire a' miei superiori, quando non potessi far altro, e che quello che ora mi pare di credere e toccar con mano mi avesse ad essere di pregiudizio all'anima, *eruerem oculum meum ne me scandalizaret*); io credo che il più presentaneo rimedio sia il battere alli Padri Ge-
10 suiti, come quelli che sanno assai sopra le comuni lettere de' frati: però gli potrà dar la copia della lettera, ed anco leggergli, se le piacerà, questa che scrivo a lei; e poi, per la sua solita cortesia, si degnerà di farmi avvisato di quanto avrà potuto ritrarre. Non so se fosse opportuno essere col Sig. Luca Valerio, e dargli copia di detta lettera, come uomo che è di casa del Cardinale Aldobrandino e potrebbe fare con S.S. qualche offizio. Di questo e di ogni altra cosa mi rimetto alla sua bontà e prudenza, e gli raccomando la riputazion mia, e di nuovo gli bacio le mani.

1-2. *stesso e da quello*, R, Mgb. — 1-3. *ed a quello che V.S. Reverendissima vedrà in breve dalla mia scrittura che è vero*, M[1]; *e da quella e dall'altra mia scrittura vedrà in breve V.S. Reverendissima che è vero*, M[2] — 3-4. *possa esser*, R, M, Mgb., H — 5. *io per me*, R, M, Mgb., H — 6-7. *altro che quel che mi par ora di vedere e toccar*, M[1]; *altro, e che io temessi che quello che ora mi par di vedere e toccar*, M[2] — 12. *poi, con la sua*, M[2] — 14. *opportuno esserne con*, M[1] — 15. *casa il Cardinale* (*il Sig. Cardinale*, M[2]), R, M, Mgb., H — 16. *con Sua Santità qualche*, R, M —

Molto Illustre e Reverendissimo Sig. mio Colendissimo,

Risponderò succintamente alla cortesissima lettera di V.S. molto Illustre e Reverendissima, non mi permettendo il poter far altramente il mio cattivo stato di sanità.

Quanto al primo particolare che ella mi tocca, che al più che potesse esser deliberato circa il libro del Copernico, sarebbe il mettervi qualche postilla, che la sua dottrina fusse introdotta per salvar l' apparenze, nel modo ch' altri introdussero gli eccentrici e gli epicicli, senza poi credere che veramente e' sieno in natura, gli dico (rimet-
10 tendomi sempre a chi più di me intende, e solo per zelo che ciò che si è per fare sia fatto con ogni maggior cautela) che quanto a salvar l' apparenze il medesimo Copernico aveva già per avanti fatta la fatica, e satisfatto alla parte de gli astrologi secondo la consueta e ricevuta maniera di Tolomeo; ma che poi, vestendosi l'abito di filosofo, e considerando se tal costituzione delle parti dell'universo poteva realmente sussistere *in rerum natura,* e veduto che no, e parendogli pure che il problema della vera costituzione fusse degno d' esser ricercato, si messe all' investigazione di tal costituzione, conoscendo che se una disposizione di parti finta e non vera poteva satisfar all' appa-

2-3. *V.S. Illustrissima e Reverendissima,* M — 3. *permettendo di far,* V ; *permettendo di poter fare,* A — 10. *sempre a quelli che più di me intendono, e solo,* V — 12. *aveva di già fatta,* M — 15. *costituzione poteva,* G[2], Z, A — 16. *e veduto che in modo alcuno l' ordine delle parti del mondo non poteva sussistere in quella maniera, e parendoli,* V, G[2], Z, A — 17. *costituzione dell' universo fosse,* M ; *constituzione del mondo fusse,* G[2], Z, A — 19. *se una costituzione di parti,* M —

renze, molto più ciò si arebbe ottenuto dalla vera e reale, e nell'istesso tempo si sarebbe in filosofia guadagnato una cognizione tanto eccellente, qual è il sapere la vera disposizione delle parti del mondo; e trovandosi egli, per l' osservazioni e studii di molti anni, copiosissimo di tutti i particolari accidenti osservati nelle stelle, senza i quali tutti diligentissimamente appresi e prontissimamente affissi nella mente è impossibile il venir in notizia di tal mondana constituzione, con replicati studii e lunghissime fatiche conseguì quello che l' ha reso poi ammirando a tutti quelli che con diligenza lo studiano, sì che restino capaci de' suoi progressi: tal che il voler persuadere che il Copernico non stimasse vera la mobilità della Terra, per mio credere, non potrebbe trovar assenso se non forse appresso chi non l'avesse letto, essendo tutti 6 i suoi libri pieni di dottrina dependente dalla mobilità della Terra, o quella esplicante e confermante. E se egli nella sua dedicatoria molto ben intende e confessa che la posizione della mobilità della Terra era per farlo reputare stolto appresso l'universale, il giudizio del quale egli dice di non curare, molto più stolto sarebb' egli stato a voler farsi reputar tale per un' opinione da sè introdotta, ma non interamente e veramente creduta.

Quanto poi al dire che gli autori principali che hanno introdotto gli eccentrici e gli epicicli non gli abbino poi reputati veri, questo non crederò io mai; e tanto meno, quanto con necessità assoluta bisogna ammettergli nell'età nostra, mostrandocegli il senso stesso. Perchè, non essendo l' epiciclo altro che un cerchio descritto dal moto d' una stella la quale non abbracci con tal suo rivolgimento il globo terrestre, non veggiamo noi di tali cerchi esserne da quattro stelle descritti quattro intorno a Giove? e non è egli più chiaro che 'l Sole, che Venere descrive il suo cerchio intorno ad esso Sole senza comprender la Terra, e per conseguenza forma un epiciclo? e l' istesso accade anco a Mercurio. In oltre, essendo l' eccentrico un cerchio che ben circonda la Terra, ma non la contiene nel suo centro, ma da una banda, non si ha da dubitare se il corso di Marte sia eccentrico alla Terra, vedendosi egli ora più vicino ed ora più remoto, in tanto che

1. *si sarebbe ottenuto*, M, G², Z, A — 3. *la vera costituzione delle*, M — 4. *di tant'anni*, V, G², Z, A — 15-16. *dedicatoria sa* (*sapea*, A) *che tal sua posizione* (*tal proposizione*, Z) *era*, V, G², Z, A — 19. *interamente ed avvertentemente creduta*, G²; *internamente o veracemente creduta*, A — 22. *quanto che con*, V, Z, A — 23. *ammetterli, mostrandoceli*, V, G², Z, A — 26. *noi esserne*, M — 30. *accade a*, M — 32. *se il cerchio di*, M —

ora lo veggiamo piccolissimo ed altra volta di superficie 60 volte maggiore; adunque, qualunque si sia il suo rivolgimento, egli circonda la Terra, e gli è una volta otto volte più presso che un'altra. E di tutte queste cose e d'altre simili in gran numero ce n'hanno data sensata esperienza gli ultimi scoprimenti: tal che il voler ammettere la mobilità della Terra solo con quella concessione e probabilità che si ricevono gli eccentrici e gli epicicli, è un ammetterla per sicurissima, verissima e irrefragabile.

Ben è vero che di quelli che hanno negato gli eccentrici e gli epi-
10 cicli io ne trovo 2 classi. Una è di quelli che, sendo del tutto ignudi dell'osservazioni de' movimenti delle stelle e di quello che bisogni salvare, negano senza fondamento nessuno tutto quello che e' non intendono: ma questi son degni che di loro non si faccia alcuna considerazione. Altri, molto più ragionevoli, non negheranno i movimenti circolari descritti da i corpi delle stelle intorno ad altri centri che quello della Terra, cosa tanto manifesta, che, all'incontro, è chiaro, nessuno de' pianeti far il suo rivolgimento concentrico ad essa Terra; ma solo negheranno, ritrovarsi nel corpo celeste una struttura di orbi solidi e tra sè divisi e separati, che, arrotandosi e fregandosi insieme,
20 portino i corpi de' pianeti etc.: e questi crederò io che benissimo discorrino; ma questo non è un levar i movimenti fatti dalle stelle in cerchi eccentrici alla Terra o in epicicli, che sono i veri e semplici assunti di Tolomeo e de gli astronomi grandi, ma è un repudiar gli orbi solidi materiali e distinti, introdotti da i fabbricatori di teoriche per agevolar l'intelligenza de i principianti ed i computi de' calculatori; e questa sola parte è fittizia e non reale, non mancando a Iddio modo di far camminare le stelle per gl'immensi spazii del cielo, ben dentro a limitati e certi sentieri, ma non incatenate o forzate.

Però, quanto al Copernico, egli, per mio avviso, non è capace di
30 moderazione, essendo il principalissimo punto di tutta la sua dottrina e l'universal fondamento la mobilità della Terra e stabilità del Sole: però, o bisogna dannarlo del tutto, o lasciarlo nel suo essere, parlando sempre per quanto comporta la mia capacità. Ma se sopra una tal resoluzione e' sia bene attentissimamente considerare, ponderare,

3. *la Terra, egli è,* G, V, G², A — *volta circa otto,* G — 8. *per verissima, sicurissima e,* V, M; *per sicurissima, certissima e,* Z; *per certissima, sicurissima, irrefragabile,* A — *inrefragabile,* G, G², Z — 10. *è di coloro che,* V, G², Z, A — 12. *fondamento veruno tutto,* M — 20. *pianeti e questi,* G, G² — 22. *eccentrici della Terra,* G, F — 24. *fabricatori della sfera per,* Z —

esaminare, ciò che egli scrive, io mi sono ingegnato di mostrarlo in una mia scrittura, per quanto da Dio benedetto mi è stato conceduto, non avendo mai altra mira che alla dignità di Santa Chiesa e non indirizzando ad altro fine le mie deboli fatiche; il qual purissimo e zelantissimo affetto son ben sicuro che in essa scrittura si scorgerà chiaro, quando per altro ella fusse piena d' errori o di cose di poco momento: e già l' averei inviata a V.S. Reverendissima, se alle mie tante e sì gravi indisposizioni non si fusse ultimamente aggiunto un assalto di dolori colici che m' ha travagliato assai; ma la manderò quanto prima. Anzi, per il medesimo zelo, vo mettendo insieme tutte le ragioni del Copernico, riducendole a chiarezza intelligibile da molti, dove ora sono assai difficili, e più aggiungendovi molte e molte altre considerazioni, fondate sempre sopra osservazioni celesti, sopra esperienze sensate e sopra incontri di effetti naturali, per offerirle poi a i piedi del Sommo Pastore ed all' infallibile determinazione di Santa Chiesa, che ne faccia quel capitale che parrà alla sua somma prudenza.

Quanto al parere del M.R.P. Grembergero, io veramente lo laudo, e volentieri lascio la fatica delle interpretazioni a quelli che intendono infinitamente più di me. Ma quella breve scrittura che mandai a V.S. Reverendissima è, come vede, una lettera privata, scritta più d' un anno fa all' amico mio, per esser letta da lui solo; ma avendon' egli, pur senza mia saputa, lasciato prender copia, e sentendo io che l' era venuta nelle mani di quel medesimo che tanto acerbamente m' aveva sin dal pulpito lacerato, e sapendo ch' ei l' aveva portata costà, giudicai ben fatto che ve ne fusse un' altra copia, per poterla in ogni occasione incontrare, e massime avendo quello ed altri suoi aderenti teologi sparso qua voce, come detta mia lettera era piena d' eresie. Non è, dunque, il mio pensiero di metter mano a impresa tanto superiore alle mie forze; se ben non si deve anco diffidare che la Benignità divina tal volta si degni di inspirare qualche raggio della sua immensa sapienza in intelletti umili, e massime quando son almeno adornati di sincero e santo zelo; oltre che, quando si abbino a concordar luoghi sacri con dottrine naturali nuove e non comuni, è necessario aver intera notizia di tali dottrine, non si potendo accordar due corde insieme col sentirne una sola. E se io conoscessi di potermi

3. *che la dignità,* M — 4. *deboli forze; il,* M — 5-6. *si leggerà chiaro,* M — 15. *del Sommo Pontifice ed,* M, Z, A — 26. *occasione riscontrare, e,* M, Z, A —

promettere alcuna cosa dalla debolezza del mio ingegno, mi piglierei ardire di dire di ritrovar tra alcuni luoghi delle Sacre Lettere e di questa mondana constituzione molte convenienze che nella vulgata filosofia non così ben mi pare che consuonino: e l'avermi V.S. Reverendissima accennato, come il luogo del Salmo 18 è de i reputati più repugnanti a questa opinione, m' ha fatto farci sopra nuova reflessione, la quale mando a V.S. con tanto minor renitenza, quanto ella mi dice che l' Illustrissimo e Reverendissimo Cardinal Bellarmino volentieri vedrà se ho alcun altro di tali luoghi. Però, avendo io satisfatto al semplice 10 cenno di S.S. Illustrissima e Reverendissima, veduta che abbia S.S. Illustrissima questa mia, qualunque ella si sia, contemplazione, ne faccia quel tanto che la sua somma prudenza ordinerà; chè io intendo solamente di riverire e ammirare le cognizioni tanto sublimi, e obbedire a i cenni de' miei superiori, ed all' arbitrio loro sottoporre ogni mia fatica.

Però, non mi arrogando che, qualunque si sia la verità della supposizione *ex parte naturae*, altri non possino apportare molto più congruenti sensi alle parole del Profeta, anzi stimandomi io inferiore a tutti, e però a tutti i sapienti sottoponendomi, direi, parermi che nella 20 natura si ritrovi una substanza spiritosissima, tenuissima e velocissima, la quale, diffondendosi per l' universo, penetra per tutto senza contrasto, riscalda, vivifica e rende feconde tutte le viventi creature; e di questo spirito par che 'l senso stesso ci dimostri il corpo del Sole esserne ricetto principalissimo, dal quale espandendosi un' immensa luce per l' universo, accompagnata da tale spirito calorifico e penetrante per tutti i corpi vegetabili, gli rende vividi e fecondi. Questo ragionevolmente stimar si può essere qualche cosa di più del lume, poi che ei penetra e si diffonde per tutte le sustanze corporee, ben che densissime, per molte delle quali non così penetra essa luce: tal che, 30 sì come dal nostro fuoco veggiamo e sentiamo uscir luce e calore, e questo passar per tutti i corpi, ben che opaci e solidissimi, e quella trovar contrasto dalla solidità e opacità, così l' emanazione del Sole è lucida e calorifica, e la parte calorifica è la più penetrante. Che

1. *cosa della debolezza*, G, G² — 6. *questa mia opinione*, M — 10-11. *abbia V. S. Illustrissima questa*, M; *abbia questa*, G², Z. Nel cod. A è incerto se debba leggersi *V. S.* o *S. S.* — 12. *che alla sua somma prudenza parerà; chè*, V — 18. *stimandomi inferiore*, G, M — 20. *si trovi una*, V, Z, A — 22. *tutte le creature*, V — 23-24. *essere*, G², A — 33. *la più potente e penetrante*, M —

poi di questo spirito e di questa luce il corpo solare sia, come ho detto, un ricetto e, per così dire, una conserva che *ab extra* gli riceva, più tosto che un principio e fonte primario dal quale originariamente si derivino, parmi che se n'abbia evidente certezza nelle Sacre Lettere, nelle quali veggiamo, avanti la creazione del Sole, lo spirito con la sua calorifica e feconda virtù *foventem aquas seu incubantem super aquas* per le future generazioni; e parimente aviamo la creazione della luce nel primo giorno, dove che il corpo solare vien creato il giorno quarto. Onde molto verisimilmente possiamo affermare, questo spirito fecondante e questa luce diffusa per tutto il 10 mondo concorrere ad unirsi e fortificarsi in esso corpo solare, per ciò nel centro dell' universo collocato, e quindi poi, fatta più splendida e vigorosa, di nuovo diffondersi.

Di questa luce primogenea e non molto splendida avanti la sua unione e concorso nel corpo solare, ne aviamo attestazione dal Profeta nel Salmo 73, v. 16: *Tuus est dies et tua est nox: Tu fabricatus es auroram et Solem;* il qual luogo vien interpetrato, Iddio aver fatto avanti al Sole una luce simile a quella dell'aurora: di più, nel testo ebreo in luogo d'*aurora* si legge *lume,* per insinuarci quella luce che fu creata molto avanti al Sole, assai più debile della medesima rice- 20 vuta, fortificata e di nuovo diffusa da esso corpo solare. A questa sentenza mostra d'alludere l'opinione d'alcuni antichi filosofi, che hanno creduto lo splendor del Sole esser un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle, che, standogli intorno sfericamente disposte, vibrano i raggi loro, li quali, concorrendo e intersecandosi in esso centro, accrescono ivi e per mille volte raddoppiano la luce loro; onde ella poi, fortificata, si reflette e si sparge assai più vigorosa e ripiena, dirò così, di maschio e vivace calore, e si diffonde a vivificare tutti i corpi che intorno ad esso centro si raggirano: sì che, con certa similitudine, come nel cuore dell' animale si fa una continua regene- 30 razione di spiriti vitali, che sostengono e vivificano tutte le membra, mentre però viene altresì ad esso cuore altronde somministrato il pabulo e nutrimento, senza il quale ei perirebbe, così nel Sole, mentre *ab extra* concorre il suo pabulo, si conserva quel fonte onde conti-

8. *dove il corpo,* M, Z — 9. *creato il quarto,* M, Z, A — 11-12. *solare, e quindi,* M — 14. *primogenea nè molto,* V, G², Z, R, A — 16. *Salmo 37,* G — *v. 17,* G, V, M, G², R, A; *v. 73,* Z — 30. *quore,* G, M, G² — 32. *quore,* M, G², F — 32-33. *viene ad esso quore somministrato altro pabulo,* M —

nuamente deriva e si diffonde questo lume e calore prolifico, che dà la vita a tutti i membri che attorno gli riseggono. Ma come che della mirabil forza ed energia di questo spirito e lume del Sole, diffuso per l'universo, io potessi produr molte attestazioni di filosofi e gravi scrittori, voglio che mi basti un solo luogo del Beato Dionisio Areopagita nel libro *De divinis nominibus;* il quale è tale: *Lux etiam colligit convertitque ad se omnia, quae videntur, quae moventur, quae illustrantur, quae calescunt, et uno nomine ea quae ab eius splendore continentur. Itaque Sol Ilios dicitur, quod omnia congreget colligatque dispersa.* E poco più a basso
10 scrive dell'istesso: *Si enim Sol hic, quem videmus, eorum quae sub sensum cadunt essentias et qualitates, quamquam multae sint ac dissimiles, tamen ipse, qui unus est aequabiliterque lumen fundit, renovat, alit, tuetur, perficit, dividit, coniungit, fovet, foecunda reddit, auget, mutat, firmat, edit, movet, vitaliaque facit omnia, et unaquaeque res huius universitatis, pro captu suo, unius atque eiusdem Solis est particeps, causasque multorum, quae participant, in se aequabiliter anticipatas habet; certe maiore ratione etc.*

Ora, stante questa filosofica posizione, la quale è forse una delle principali porte per cui si entri nella contemplazione della natura, io crederrei, parlando sempre con quella umiltà e reverenza che devo a
20 Santa Chiesa e a tutti i suoi dottissimi Padri, da me riveriti e osservati ed al giudizio de' quali sottopongo me ed ogni mio pensiero, crederrei, dico, che il luogo del Salmo potesse aver questo senso, cioè che *Deus in Sole posuit tabernaculum suum* come in sede nobilissima di tutto 'l mondo sensibile; dove poi si dice che *Ipse, tanquam sponsus procedens de thalamo suo, exultavit ut gigas ad currendam viam,* intenderei, ciò esser detto del Sole irradiante, ciò è del lume e del già detto spirito calorifico e fecondante tutte le corporee sustanze, il quale, partendo dal corpo solare, velocissimamente si diffonde per tutto 'l mondo: al qual senso si adattano puntualmente tutte le parole. E prima, nella
30 parola *sponsus* aviamo la virtù fecondante e prolifica; l'*exultare* ci addita quell'emanazione di essi raggi solari fatta, in certo modo, a salti, come 'l senso chiaramente ci mostra; *ut gigas,* o vero *ut fortis,* ci denota l'efficacissima attività e virtù di penetrare per tutti i corpi, ed insieme la somma velocità del muoversi per immensi spazii, essendo

8-9. *Sol Iglios dicitur,* G, V, M, G²; *Sol Ignis dicitur,* Z, A — 16. *aequabiliter acceptas habet,* G, V, M, G², Z, R, A — 18. *si entra nella,* V, G², Z, A — 25. *suo, exultet ut,* G, V, M, G², R [nel cod. R *exultet* è corretto, da altra mano, in *exultavit*]; *suo, exultat ut,* A —

l'emanazione della luce come instantanea. Confermasi dalle parole *procedens de thalamo suo,* che tale emanazione e movimento si deve referire ad esso lume solare, e non all' istesso corpo del Sole; poi che il corpo e globo del Sole è ricetto e *tanquam thalamus* di esso lume, nè torna ben a dire che *thalamus procedat de thalamo.* Da quello che segue, *a summo caeli egressio eius,* aviamo la prima derivazione e partita di questo spirito e lume dall' altissime parti del cielo, ciò è sin dalle stelle del firmamento o anco dalle sedi più sublimi. *Et occursus eius usque ad summum eius:* ecco la reflessione e, per così dire, la riemanazione dell' istesso lume sino alla medesima sommità del mondo. Segue: *Nec est qui se abscondat a calore eius:* eccoci additato il calore vivificante e fecondante, distinto dalla luce e molto più di quella penetrante per tutte le corporali sustanze, ben che densissime; poi che dalla penetrazione della luce molte cose ci difendono e ricuoprono, ma da questa altra virtù *non est qui se abscondat a calore eius.* Nè devo tacer cert' altra mia considerazione, non aliena da questo proposito. Io già ho scoperto il concorso continuo di alcune materie tenebrose sopra il corpo solare, dove elleno si mostrano al senso sotto aspetto di macchie oscurissime, ed ivi poi si vanno consumando e risolvendo; ed accennai come queste per avventura si potrebbono stimar parte di quel pabulo, o forse gli escrementi di esso, del quale il Sole da alcuni antichi filosofi fu stimato bisognoso per suo sostentamento. Ho anco dimostrato, per l' osservazioni continuate di tali materie tenebrose, come il corpo solare per necessità si rivolge in sè stesso, e di più accennato quanto sia ragionevol il creder che da tal rivolgimento dependino i movimenti de' pianeti intorno al medesimo Sole. Di più, noi sappiamo che l' intenzione di questo Salmo è di laudare la legge divina, paragonandola il Profeta col corpo celeste, del quale, tra le cose corporali, nissuna è più bella, più utile e più potente. Però, avendo egli cantati gli encomii del Sole e non gli essendo occulto che egli fa raggirarsi intorno tutti i corpi mobili del mondo, passando alle maggiori prerogative della legge divina e volendola anteporre al Sole, aggiunge: *Lex Domini immaculata, convertens animas etc.;* quasi volendo dire che essa legge è tanto più eccellente del Sole istesso, quanto

6. *caelo,* M, Z, R, A — 14. *penetrazione molte cose,* G — 18-19. *dove elleno si vanno consumando,* G, V, M — 28. *celeste del Sole, del quale,* M — 29-30. *Però, doppo aver egli,* V, R; *Però, dopo l'avergli,* G[2]; *Però, doppo avergli,* Z, A — 32-33. *Sole soggiugne: Lex,* V, M, G[2], R — 34. *eccellente del Sole, quanto,* G; *eccellente di esso Sole, quanto,* M —

l' esser immaculato ed aver facoltà di convertir intorno a sè le anime è più eccellente condizione che l' essere sparso di macchie, come è il Sole, ed il farsi raggirar attorno i globi corporei e mondani.

So e confesso il mio soverchio ardire nel voler por bocca, essendo imperito nelle Sacre Lettere, in esplicar sensi di sì alta contemplazione: ma come che il sottomettermi io totalmente al giudizio de' miei superiori può rendermi scusato, così quel che segue del versetto già esplicato, *Testimonium Domini fidele, sapientiam praestans parvulis,* m' ha dato speranza, poter esser che la infinita benignità di Dio possa in-
10 dirizzare verso la purità della mia mente un minimo raggio della sua grazia, per la quale mi si illumini alcuno de' reconditi sensi delle sue parole. Quanto ho scritto, Signor mio, è un piccol parto, bisognoso d' esser ridotto a miglior forma, lambendolo e ripulendolo con affezione e pazienza, essendo solamente abbozzato e di membra capaci sì di figura assai proporzionata, ma per ora incomposte e rozze: se averò possibilità, l' andrò riducendo a miglior simmetria; intanto la prego a non lo lasciar venire in mano di persona che, adoprando, invece della delicatezza della lingua materna, l' asprezza ed acutezza del dente novercale, in luogo di ripulirlo non lo lacerasse e dilaniasse del
20 tutto. Con che le bacio riverentemente le mani, insieme con li Signori Buonarroti, Guiducci, Soldani e Giraldi, qui presenti al serrar della lettera.

Di Firenze, li 23 Marzo 1614.

Di V.S. molt' Illustre e Reverendissima

Servitore obligatissimo
GALILEO GALILEI.

5. *esplicar i sensi,* G, M — 11. *per lo quale,* M, G², R — 15. *incomposte e rotte: se,* G; *incomposte: e se,* M — 17. *a non lo voler lasciar,* M — 18. *l'aspreza e dureza del,* M — 20. Nei cod. G ed M manca da *Con che* sino alla fine della lettera: nel cod. G si legge però la sottoscrizione *Galileo Galilei.* — 23. Nei cod. F e P manca la data. —

Nel cod. G² si legge, dopo la sottoscrizione, quanto segue: *A tergo. Al Molto Illustre e Reverendo Signore mio Colendissimo Monsignore Pietro Dini.* —

LETTERA

A

MADAMA CRISTINA DI LORENA

GRANDUCHESSA DI TOSCANA.

[1615.]

ALLA SERENISSIMA MADAMA

LA GRAN DUCHESSA MADRE

GALILEO GALILEI.

Io scopersi pochi anni a dietro, come ben sa l'Altezza Vostra Serenissima, molti particolari nel cielo, stati invisibili sino a questa età; li quali, sì per la novità, sì per alcune consequenze che da essi dependono, contrarianti ad alcune proposizioni naturali comunemente ricevute dalle scuole de i filosofi, mi eccitorno contro non piccol numero di tali professori; quasi che io di mia mano avessi tali cose 10 collocate in cielo, per intorbidar la natura e le scienze. E scordatisi in certo modo, che la moltitudine de' veri concorre all' investigazione, accrescimento e stabilimento delle discipline, e non alla diminuzione o destruzione, e dimostrandosi nell'istesso tempo più affezzionati alle proprie opinioni che alle vere, scorsero a negare e far prova d' annullare quelle novità, delle quali il senso istesso, quando avessero voluto con attenzione riguardarle, gli averebbe potuti render sicuri; e per questo produssero varie cose, ed alcune scritture pubblicarono ripiene di vani discorsi, e, quel che fu più grave errore, sparse di attestazioni delle Sacre Scritture, tolte da luoghi non bene 20 da loro intesi e lontano dal proposito addotti: nel qual errore forse non sarebbono incorsi, se avessero avvertito un utilissimo documento

1-3. Il cod. V non aveva originalmente alcuna intestazione: d' altra mano fu poi aggiunto: *A Madama Serenissima di Toscana G. G.* — 4-5. *come ben ... Serenissima* manca in V — 8. *scuole de' filosofanti* — 11. *in un certo modo* — 12. *delle scienze, e* — 14. *scorsero a dannare e far* — 15. *quelle verità delle* — 17. *questo scrissero varie* — 19-20. *da luoghi da loro non bene intesi e addotti lontani dal proposito: nel quale errore* —

4. *Io scopersi alcuni anni,* s — 9-10. *cose nuovamente collocate,* s — 13. *diminuzione o destruzzione,* s —

che ci dà S. Agostino, intorno all' andar con riguardo nel determinar resolutamente sopra le cose oscure e difficili ad esser comprese per via del solo discorso; mentre, parlando pur di certa conclusione naturale attenente a i corpi celesti, scrive così: *Nunc autem, servata semper moderatione piae gravitatis, nihil credere de re obscura temere debemus, ne forte quod postea veritas patefecerit, quamvis libris sanctis, sive Testamenti Veteris sive Novi, nullo modo esse possit adversum, tamen propter amorem nostri erroris oderimus.*

Lib. sec. De Genesi ad literam, in fine.

È accaduto poi che il tempo è andato successivamente scoprendo a tutti le verità prima da me additate, e con la verità del fatto la 10 diversità degli animi tra quelli che schiettamente e senz' altro livore non ammettevano per veri tali scoprimenti, e quegli che all' incredulità aggiugnevano qualche affetto alterato: onde, sì come i più intendenti della scienza astronomica e della naturale restarono persuasi al mio primo avviso, così si sono andati quietando di grado in grado gli altri tutti che non venivano mantenuti in negativa o in dubbio da altro che dall' inaspettata novità e dal non aver avuta occasione di vederne sensate esperienze; ma quelli che, oltre all' amor del primo errore, non saprei qual altro loro immaginato interesse gli rende non bene affetti non tanto verso le cose quanto 20 verso l' autore, quelle, non le potendo più negare, cuoprono sotto un continuo silenzio, e divertendo il pensiero ad altre fantasie, inacerbiti più che prima da quello onde gli altri si sono addolciti e quietati, tentano di progiudicarmi con altri modi. De' quali io veramente non farei maggiore stima di quel che io mi abbia fatto dell' altre contradizzioni, delle quali mi risi sempre, sicuro dell' esito che doveva avere 'l negozio, s' io non vedessi che le nuove calunnie e persecuzioni non terminano nella molta o poca dottrina, nella quale io scarsamente pretendo, ma si estendono a tentar di offendermi con macchie che devono essere e sono da me più aborrite che la morte, 30 nè devo contentarmi che le sieno conosciute per ingiuste da quelli solamente che conoscono me e loro, ma da ogn' altra persona ancora. Persistendo dunque nel primo loro instituto, di voler con ogni immaginabil maniera atterrar me e le cose mie; sapendo come io ne' miei

10. *la verità prima da me additata* — 24-25. *io non farei* — 33-34. *ogni immaginata maniera* —

7-8. *adversum, propter,* G — 10. *fatto si è fatta palese la,* s — 17. *e da non,* s — 21. *l' autore di quelle,* s — 22. *e divertono il,* s — 27. *che doveria avere,* s — 32. *conoscano,* G — 32-33. *persona. Persistendo,* s — 34. *come ne',* G —

studi di astronomia e di filosofia tengo, circa alla costituzione delle parti del mondo, che il Sole, senza mutar luogo, resti situato nel centro delle conversioni de gli orbi celesti, e che la Terra, convertibile in sè stessa, se gli muova intorno; e di più sentendo che tal posizione vo confermando non solo col reprovar le ragioni di Tolommeo e d'Aristotile, ma col produrne molte in contrario, ed in particolare alcune attenenti ad effetti naturali, le cause de' quali forse in altro modo non si possono assegnare, ed altre astronomiche, dependenti da molti rincontri de' nuovi scoprimenti celesti, li quali aper-
10 tamente confutano il sistema Tolemaico e mirabilmente con quest'altra posizione si accordano e la confermano; e forse confusi per la conosciuta verità d' altre proposizioni da me affermate, diverse dalle comuni; e però diffidando ormai di difesa, mentre restassero nel campo filosofico; si son risoluti a tentar di fare scudo alle fallacie de' lor discorsi col manto di simulata religione e con l' autorità delle Scritture Sacre, applicate da loro, con poca intelligenza, alla confutazione di ragioni nè intese nè sentite.

E prima, hanno per lor medesimi cercato di spargere concetto nell' universale, che tali proposizioni sieno contro alle Sacre Lettere,
20 ed in consequenza dannande ed eretiche; di poi, scorgendo quanto per lo più l' inclinazione dell' umana natura sia più pronta ad abbracciar quell' imprese dalle quali il prossimo ne venga, ben che ingiustamente, oppresso, che quelle ond' egli ne riceva giusto sollevamento, non gli è stato difficile il trovare chi per tale, ciò è per dannanda ed eretica, l' abbia con insolita confidenza predicata sin da i pulpiti, con poco pietoso e men considerato aggravio non solo di questa dottrina e di chi la segue, ma di tutte le matematiche e de' matematici insieme; quindi, venuti in maggior confidenza, e vanamente sperando che quel seme, che prima fondò radice nella mente
30 loro non sincera, possa diffonder suoi rami ed alzargli verso il cielo, vanno mormorando tra 'l popolo, che per tale ella sarà in breve dichiarata dall' autorità suprema. E conoscendo che tal dichiarazione spianterebbe non sol queste due conclusioni, ma renderebbe dannande tutte l' altre osservazioni e proposizioni astronomiche e natu-

14. *risoluti di rivolgersi a tentar* —

9. *molti riscontri di nuovi,* s — 14. *filosofico; per questi, dico, cotali rispetti si son,* s — 24–25. *ciò è dannanda,* s — 34. *e proposizioni* manca nella stampa —

rali, che con esse hanno corrispondenza e necessaria connessione, per agevolarsi il negozio cercano, per quanto possono, di far apparir questa opinione, almanco appresso all' universale, come nuova e mia particolare, dissimulando di sapere che Niccolò Copernico fu suo autore o più presto innovatore e confermatore, uomo non solamente cattolico, ma sacerdote e canonico, e tanto stimato, che, trattandosi nel concilio Lateranense, sotto Leon X, della emendazion del calendario ecclesiastico, egli fu chiamato a Roma sin dall' ultime parti di Germania per questa riforma, la quale allora rimase imperfetta solo perchè non si aveva ancora esatta cognizione della giusta misura dell' anno e del 10 mese lunare: onde a lui fu dato il carico dal Vescovo Semproniense, allora soprintendente a quest' impresa, di cercar con replicati studi e fatiche di venire in maggior lume e certezza di essi movimenti celesti; ond' egli, con fatiche veramente atlantiche e col suo mirabil ingegno, rimessosi a tale studio, si avanzò tanto in queste scienze, e a tale esattezza ridusse la notizia de' periodi de' movimenti celesti, che si guadagnò il titolo di sommo astronomo, e conforme alla sua dottrina non solamente si è poi regolato il calendario, ma si fabbricorno le tavole di tutti i movimenti de' pianeti: ed avendo egli ridotta tal dottrina in sei libri, la pubblicò al mondo a i preghi del 20 Cardinal Capuano e del Vescovo Culmense; e come quello che si era rimesso con tante fatiche a questa impresa d' ordine del Sommo Pontefice, al suo successore, ciò è a Paolo III, dedicò il suo libro delle Revoluzioni Celesti, il qual, stampato pur allora, è stato ricevuto da Santa Chiesa, letto estudiato per tutto il mondo, senza che mai si sia presa pur minima ombra di scrupolo nella sua dottrina. La quale ora mentre si va scoprendo quanto ella sia ben fondata sopra manifeste esperienze e necessarie dimostrazioni, non mancano persone che, non avendo pur mai veduto tal libro, procurano il premio delle tante fatiche al suo autore con la nota di farlo dichiarare eretico; e que- 30 sto solamente per sodisfare ad un lor particolare sdegno, concepito

4-5. Dapprima il cod. V leggeva come il cod. G (fuorchè a lin. 5 leggeva, e legge, *o più tosto innovatore*); poi Galileo cancellò di suo pugno *fu* dopo *Copernico*, e lo riscrisse dopo *confermatore*. — 16. *periodi de gli orbi celesti* — 21. *e del Vescovo Culmense* manca in V — 25. *Chiesa e letto* — 27. *quanto sia* — 31. *per satisfare ad* —

5. *presto renovatore e*, s — 6. *sacerdote, canonico*, s —

senza ragione contro di un altro, che non ha più interesse col Copernico che l'approvar la sua dottrina [1].

Ora, per queste false note che costoro tanto ingiustamente cercano di addossarmi, ho stimato necessario per mia giustificazione appresso l'universale, del cui giudizio e concetto, in materia di religione e di reputazione, devo far grandissima stima, discorrer circa a quei particolari che costoro vanno producendo per detestare ed abolire questa opinione, ed in somma per dichiararla non pur falsa, ma eretica, facendosi sempre scudo di un simulato zelo di religione e volendo pur inte-
10 ressar le Scritture Sacre e farle in certo modo ministre de' loro non sinceri proponimenti, col voler, di più, s'io non erro, contro l'intenzion di quelle e de' Santi Padri, estendere, per non dir abusare, la loro autorità, sì che anco in conclusioni pure naturali e non *de Fide*, si deva lasciar totalmente il senso e le ragioni dimostrative per qualche luogo della Scrittura, che tal volta sotto le apparenti parole potrà contener sentimento diverso. Dove spero di dimostrar, con quanto più pio e religioso zelo procedo io, che non fanno loro, mentre propongo non che non si danni questo libro, ma che non si danni, come vorrebbono essi, senza intenderlo, ascoltarlo, nè pur vederlo, e massime sendo
20 autore che mai non tratta di cose attenenti a religione o a fede, nè con ragioni dependenti in modo alcuno da autorità di Scritture Sacre, dove egli possa malamente averle interpetrate, ma sempre se ne sta su conclusioni naturali, attenenti a i moti celesti, trattate con astronomiche e geometriche dimostrazioni, fondate prima sopra sensate esperienze ed accuratissime osservazioni. Non che egli non avesse posto cura a i luoghi delle Sacre Lettere; ma perchè benissimo intendeva,

10. *in un certo modo* — 26. *luoghi delle Scritture; ma* —

3-4. *cercono*, G, s — 5. *e concetto* manca nella stampa. — 9. *religione, volendo*, G, s — 11. *contro all'intenzion*, s — 15. *luogo di Scrittura*, G, s. Il cod. V leggeva pure originariamente *di Scrittura;* ma questa lezione fu poi corretta, forse di mano di GALILEO, in *della Scrittura*. — 16. *di mostrare con*, s — 17. *fanno essi mentre*, s — 24-25. *fondate* . . . *osservazioni* manca nella stampa e nei codici che con essa si accordano; però nella traduzione latina, che accompagna nella stampa il testo italiano, si legge: *adiunctis astronomicis et geometricis demonstrationibus, quae sensuum experimentis et accuratissimis observationibus innituntur.* —

---

[1] Sul margine del cod. G (come pure in qualche altro codice, p. e. nel Magliabechiano Cl. XI, 139 e nel Parigino *Fond italien* 212) si legge a questo punto: « Nota come, vertendo di presente qualche controversia con eretici intorno alla riforma del calendario, non piccola occasione si darebbe loro di più sparlare, mentre vedessero dannar la dottrina di colui conforme alla quale fu presa la riforma di esso calendario ».

che sendo tal sua dottrina dimostrata, non poteva contrariare alle Scritture intese perfettamente: e però nel fine della dedicatoria, parlando al Sommo Pontefice, dice così: *Si fortasse erunt mataeologi, qui, cum omnium mathematum ignari sint, tamen de illis iudicium assumunt, propter aliquem locum Scripturae, male ad suum propositum detortum, ausi fuerint hoc meum institutum reprachendere ac insectari, illos nihil moror, adeo ut etiam illorum iudicium tanquam temerarium contemnam. Non enim obscurum est, Lactantium, celebrem alioqui scriptorem, sed mathematicum parum, admodum pueriliter de forma Terrae loqui, cum deridet eos qui Terram globi formam habere prodiderunt. Itaque non debet mirum videri* 10 *studiosis, si qui tales nos etiam ridebunt. Mathemata mathematicis scribuntur, quibus et hi nostri labores (si me non fallit opinio) videbuntur etiam Reipublicae Ecclesiasticae conducere aliquid, cuius principatum Tua Sanctitas nunc tenet.*

E di questo genere si scorge esser questi che s' ingegnano di persuadere che tale autore si danni, senza pur vederlo; e per persuadere che ciò non solamente sia lecito, ma ben fatto, vanno producendo alcune autorità della Scrittura e de' sacri teologi e de' Concilii: le quali sì come da me son reverite e tenute di suprema autorità, sì che somma temerità stimerei esser quella di chi volesse contradirgli mentre vengono 20 conforme all' instituto di Santa Chiesa adoperate, così credo che non sia errore il parlar mentre si può dubitare che alcuno voglia, per qualche suo interesse, produrle e servirsene diversamente da quello che è nella santissima intenzione di Santa Chiesa; però, protestandomi (e anco credo che la sincerità mia si farà per sè stessa manifesta) che io intendo non solamente di sottopormi a rimuover liberamente quegli errori ne' quali per mia ignoranza potessi in questa scrittura incorrere in materie attenenti a religione, ma mi dichiaro ancora non voler nell' istesse materie ingaggiar lite con nissuno, ancor che fussero punti disputabili: perchè il mio fine non tende ad altro, se non che, se in queste 30 considerazioni, remote dalla mia professione propria, tra gli errori che ci potessero essere dentro, ci è qualche cosa atta ad eccitar altri a qualche avvertimento utile per Santa Chiesa circa 'l determinar sopra 'l

15. *Di questo genere — esser quelli che* — 28. *dichiaro non voler* —

4. *de iis iudicium,* s — 25. *anco che,* s. Tale è altresì la lezione di molti dei codici che fanno famiglia con la stampa, dei quali altri (p. e. il Riccardiano 2146, il Marciano Cl. IV, n. LIX, il Parigino *Fond italien* 1507, il cod. LVI. 4. 6 della Biblioteca Guarnacci di Volterra, il Magliabechiano II. IX. 65) leggono *anco spero che* — 28. *religione, mi dichiaro,* G, s —

sistema Copernicano, ella sia presa e fattone quel capitale che parrà a' superiori; se no, sia pure stracciata ed abbruciata la mia scrittura, ch' io non intendo o pretendo di guadagnarne frutto alcuno che non fusse pio e cattolico. E di più, ben che molte delle cose che io noto le abbia sentite con i proprii orecchi, liberamente ammetto e concedo a chi l' ha dette che dette non l' abbia, se così gli piace, confessando poter essere ch' io abbia franteso; e però quanto rispondo non sia detto per loro, ma per chi avesse quella opinione.

Il motivo, dunque, che loro producono per condennar l' opinione 10 della mobilità della Terra e stabilità del Sole, è, che leggendosi nelle Sacre Lettere, in molti luoghi, che il Sole si muove e che la Terra sta ferma, nè potendo la Scrittura mai mentire o errare, ne séguita per necessaria conseguenza che erronea e dannanda sia la sentenza di chi volesse asserire, il Sole esser per sè stesso immobile, e mobile la Terra.

Sopra questa ragione parmi primieramente da considerare, essere e santissimamente detto e prudentissimamente stabilito, non poter mai la Sacra Scrittura mentire, tutta volta che si sia penetrato il suo vero sentimento; il qual non credo che si possa negare esser molte volte 20 recondito e molto diverso da quello che suona il puro significato delle parole. Dal che ne séguita, che qualunque volta alcuno, nell' esporla, volesse fermarsi sempre nel nudo suono literale, potrebbe, errando esso, far apparir nelle Scritture non solo contradizioni e proposizioni remote dal vero, ma gravi eresie e bestemmie ancora: poi che sarebbe necessario dare a Iddio e piedi e mani ed occhi, e non meno affetti corporali ed umani, come d' ira, di pentimento, d' odio, ed anco tal volta la dimenticanza delle cose passate e l' ignoranza delle future; le quali proposizioni, sì come, dettante lo Spirito Santo, furono in tal guisa profferite da gli scrittori sacri per accomodarsi alla capa- 30 cità del vulgo assai rozo e indisciplinato, così per quelli che meritano d' esser separati dalla plebe è necessario che i saggi espositori

4. *che non fosse totalmente pio* — *molte cose* — 9-10. *I motivi, dunque* ... *Sole, sono che.* In luogo di *sono* prima diceva, a quanto pare, *è.* — 14-15. *e la Terra mobile* — 16-17. *essere santissimamente* — 18. *la Scrittura* — 22. *suono gramaticale, potrebbe* — 28. *dettante così lo* —

2-3. *scrittura, poi che io,* s — 3. *di guadagnarmi frutto,* G, s — 8. *quelle opinione,* s — 18. *La Scrittura Sacra mentire,* s — 22. *suono grammaticale, potrebbe,* s. Oltre che nella stampa e nel cod. V, *grammaticale* si legge nel Marucelliano B. 1. 20, nel Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, nel Magliabechiano CL. XI, 189 ecc.; col cod. G invece s'accordano il Casanatense 675 e il Baldovinetti 236. — 28. *proposizioni, sì come dettante così lo,* s —

ne produchino i veri sensi, e n' additino le ragioni particolari per che e' siano sotto cotali parole profferiti: ed è questa dottrina così trita e specificata appresso tutti i teologi, che superfluo sarebbe il produrne attestazione alcuna.

Di qui mi par di poter assai ragionevolmente dedurre, che la medesima Sacra Scrittura, qualunque volta gli è occorso di pronunziare alcuna conclusione naturale, e massime delle più recondite e difficili ad esser capite, ella non abbia pretermesso questo medesimo avviso, per non aggiugnere confusione nelle menti di quel medesimo popolo e renderlo più contumace contro a i dogmi di più alto misterio. 10 Perchè se, come si è detto e chiaramente si scorge, per il solo rispetto d' accommodarsi alla capacità popolare non si è la Scrittura astenuta di adombrare principalissimi pronunziati, attribuendo sino all' istesso Iddio condizioni lontanissime e contrarie alla sua essenza, chi vorrà asseverantemente sostenere che l' istessa Scrittura, posto da banda cotal rispetto, nel parlare anco incidentemente di Terra, d' acqua, di Sole o d' altra creatura, abbia eletto di contenersi con tutto rigore dentro a i puri e ristretti significati delle parole? e massime nel pronunziar di esse creature cose non punto concernenti al primario instituto delle medesime Sacre Lettere, ciò è al culto divino ed alla salute dell' anime, 20 e cose grandemente remote dalla apprensione del vulgo.

Stante, dunque, ciò, mi par che nelle dispute di problemi naturali non si dovrebbe cominciare dalle autorità di luoghi delle Scritture, ma dalle sensate esperienze e dalle dimostrazioni necessarie: perchè, procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura Sacra e la natura, quella come dettatura dello Spirito Santo, e questa come osservantissima essecutrice de gli ordini di Dio; ed essendo, di più, convenuto nelle Scritture, per accommodarsi all' intendimento dell' universale, dir molte cose diverse, in aspetto e quanto al nudo significato delle parole, dal vero assoluto; ma, all' incontro, essendo la natura inesora- 30 bile ed immutabile, e mai non trascendente i termini delle leggi impostegli, come quella che nulla cura che le sue recondite ragioni e modi d' operare sieno o non sieno esposti alla capacità degli uomini; pare

2. *sotto tali parole* — 3-4. *sarebbe produrne* — 5. *assai agevolmente e con ragione dedurre* — 21. *e cose ... vulgo* manca in V. — 22. *dispute de' problemi* —

3-4. *il produrre attestazione*, s — 9. *di quello medesimo*, G — 11. *Perchè (si come ... scorge) per*, s — 22. *dispute de' problemi*, s —

che quello degli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone dinanzi a gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba in conto alcuno esser revocato in dubbio, non che condennato, per luoghi della Scrittura che avessero nelle parole diverso sembiante; poi che non ogni detto della Scrittura è legato a obblighi così severi com' ogni effetto di natura, nè meno eccellentemente ci si scuopre Iddio negli effetti di natura che ne' sacri detti delle Scritture: il che volse per avventura intender Tertulliano in quelle parole: *Nos definimus, Deum primo natura cognoscendum, deinde doctrina recognoscendum: natura, ex operibus; doctrina, ex praedicationibus.*

Tertullianus, Adversus Marcionem, lib. p.°, cap.° 18.

10

Ma non per questo voglio inferire, non doversi aver somma considerazione de i luoghi delle Scritture Sacre; anzi, venuti in certezza di alcune conclusioni naturali, doviamo servircene per mezi accomodatissimi alla vera esposizione di esse Scritture ed all'investigazione di quei sensi che in loro necessariamente si contengono, come verissime e concordi con le verità dimostrate. Stimerei per questo che l' autorità delle Sacre Lettere avesse avuto la mira a persuadere principalmente a gli uomini quegli articoli e proposizioni, che, superando ogni umano discorso, non potevano per altra scienza nè per altro mezo farcisi credibili, che per la bocca dell' istesso Spirito Santo: di più, che ancora in quelle proposizioni che non son *de Fide* l' autorità delle medesime Sacre Lettere deva esser anteposta all'autorità di tutte le scritture umane, scritte non con metodo dimostrativo, ma o con pura narrazione o anco con probabili ragioni, direi doversi reputar tanto convenevole e necessario, quanto l' istessa divina sapienza supera ogn' umano giudizio e coniettura. Ma che quell' istesso Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d' intelletto, abbia voluto, posponendo l' uso di questi, darci con altro mezo le notizie che per quelli possiamo conseguire, sì che anco in quelle conclusioni naturali, che o dalle sensate esperienze o dalle necessarie dimostrazioni ci vengono esposte innanzi a gli occhi e all' intelletto, doviamo negare il senso e la ragione, non credo che sia necessario il crederlo, e massime in quelle scienze delle quali una minima particella solamente, ed anco

20

30

1-2. *pone avanti agli occhi* — 17. *avesse auta la mira* — 19. *discorso ed essendo sommamente necessarii per la salute de l'anime, non potevano* — 32. *non credo sia* —

7. *effetti naturali che,* s — 15-16. *come verissimi e,* s — 22-23. *tutte le scienze umane,* s — 32. *non mi pare che sia,* s —

in conclusioni divise, se ne legge nella Scrittura; quale appunto è l' astronomia, di cui ve n' è così piccola parte, che non vi si trovano nè pur nominati i pianeti, eccetto il Sole e la Luna, ed una o due volte solamente, Venere, sotto nome di Lucifero. Però se gli scrittori sacri avessero avuto pensiero di persuadere al popolo le disposizioni e movimenti de' corpi celesti, e che in conseguenza dovessimo noi ancora dalle Sacre Scritture apprender tal notizia, non ne avrebbon, per mio credere, trattato così poco, che è come niente in comparazione delle infinite conclusioni ammirande che in tale scienza si contengono e si dimostrano. Anzi, che non solamente gli autori delle 10 Sacre Lettere non abbino preteso d' insegnarci le costituzioni e movimenti de' cieli e delle stelle, e loro figure, grandezze e distanze, ma che a bello studio, ben che tutte queste cose fussero a loro notissime, se ne sieno astenuti, è opinione di santissimi e dottissimi Padri: ed in S. Agostino si leggono le seguenti parole: *Quaeri etiam solet, quae forma et figura caeli esse credenda sit secundum Scripturas nostras: multi enim multum disputant de iis rebus, quas maiore prudentia nostri authores omiserunt, ad beatam vitam non profuturas discentibus, et occupantes (quod peius est) multum prolixa et rebus salubribus impendenda temporum spatia. Quid enim ad me pertinet, utrum caelum, sicut sphera, undique concludat* 20 *Terram, in media mundi mole libratam, an eam ex una parte desuper, velut discus, operiat? Sed quia de fide agitur Scripturarum, propter illam causam quam non semel commemoravi, ne scilicet quisquam, eloquia divina non intelligens, cum de his rebus tale aliquid vel invenerit in libris nostris vel ex illis audierit quod perceptis assertionibus adversari videatur, nullo modo eis caetera utilia monentibus vel narrantibus vel pronunciantibus credat; breviter dicendum est, de figura caeli hoc scisse authores nostros quod veritas habet, sed Spiritum Dei, qui per ipsos loquebatur, noluisse ista docere homines, nulli saluti profutura.* E pur l' istesso disprezzo avuto da' medesimi scrittori sacri nel determinar quello che si deva credere di tali accidenti de' corpi 30 celesti, ci vien nel seguente cap. 10 replicato dal medesimo S. Agostino, nella quistione, se si deva stimare che 'l cielo si muova o pure stia fermo, scrivendo così: *De motu etiam caeli nonnulli fratres quaestionem movent,*

D. Augustinus, lib. 2 In Genesim ad literam, c. 9.

Il medesimo si legge in Pietro Lombardo, maestro delle sentenze.

2-3. *che nè pur vi si trovano nominati* — 29-31. Nel cod. V manca *pur l'istesso ... sacri* (lin. 30), e dopo *replicato* (lin. 31) è aggiunto, di mano di GALILEO e sul margine, *l'istesso.* —

5-6. *disposizioni o movimenti,* G, s — 7. *Sacre Lettere apprendere,* s — 21. *an ea ex,* G — 23. *semel commemoravimus, ne,* s — 28-29. *nulli ad salutem profutura,* s —

utrum stet an moveatur: quia si movetur, inquiunt, quomodo firmamentum est? si autem stat, quomodo sydera, quae in ipso fixa creduntur, ab oriente usque ad occidentem circumeunt, septentrionalibus breviores gyros iuxta cardinem peragentibus, ut caelum, si est alius nobis occultus cardo ex alio vertice, sicut sphera, si autem nullus alius cardo est, veluti discus, rotari videatur? Quibus respondeo, multum subtilibus et laboriosis rationibus ista perquiri, ut vere percipiatur utrum ita an non ita sit; quibus ineundis atque tractandis nec mihi iam tempus est, nec illis esse debet quos ad salutem suam et Sanctae Ecclesiae necessariam utilitatem cupimus informari.

10 Dalle quali cose descendendo più al nostro particolare, ne séguita per necessaria conseguenza, che non avendo voluto lo Spirito Santo insegnarci se il cielo si muova o stia fermo, nè se la sua figura sia in forma di sfera o di disco o distesa in piano, nè se la Terra sia contenuta nel centro di esso o da una banda, non avrà manco avuta intenzione di renderci certi di altre conclusioni dell' istesso genere, e collegate in maniera con le pur ora nominate, che senza la determinazion di esse non se ne può asserire questa o quella parte; quali sono il determinar del moto e della quiete di essa Terra e del Sole. E se l' istesso Spirito Santo a bello studio ha pretermesso d' insegnarci 20 simili proposizioni, come nulla attenenti alla sua intenzione, ciò è alla nostra salute, come si potrà adesso affermare, che il tener di esse questa parte, e non quella, sia tanto necessario che l' una sia *de Fide*, e l' altra erronea? Potrà, dunque, essere un' opinione eretica, e nulla concernente alla salute dell' anime? o potrà dirsi, aver lo Spirito Santo voluto non insegnarci cosa concernente alla salute? Io qui direi quello che intesi da persona ecclesiastica costituita in eminentissimo grado, ciò è l' intenzione dello Spirito Santo essere d' insegnarci come si vadia al cielo, e non come vadia il cielo.

Cardinal Baronio.

Ma torniamo a considerare, quanto nelle conclusioni naturali 30 si devono stimar le dimostrazioni necessarie e le sensate esperienze, e di quanta autorità le abbino reputate i dotti e i santi teologi; da i quali, tra cent' altre attestazioni, abbiamo le seguenti:

10. *al particolare* — 16. *con le già nominate* — 17. *di quelle non* — 23. *una proposizione eretica* — 25-28. *Io qui direi ... cielo* manca in V. —

2-8. *ab oriente in occidentem*, s — 8-9. *suam e Sanctae Ecclesiae necessaria utilitate cupimus*, s — 12. *cielo muova*, s — 21-22. *di essere questa*, s — 32. *abbiamo le presenti*, G. La lezione *seguenti* è non solo del cod. V e della stampa, ma anche dei cod. Marucelliano B. 1. 20, Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, Magliabechiano Cl. XI, 189, Casanatense 675, Baldovinetti 236, Parigino *Fond italien* 212, ecc. —

Pererius, In Genesim, circa principium.

Illud etiam diligenter cavendum et omnino fugiendum est, ne in tractanda Mosis doctrina quidquam affirmate et asseveranter sentiamus et dicamus, quod repugnet manifestis experimentis et rationibus philosophiae vel aliarum disciplinarum: namque, cum verum omne semper cum vero congruat, non potest veritas Sacrarum Literarum veris rationibus et experimentis humanarum doctrinarum esse contraria. Ed appresso S. Agostino si legge: *Si manifestae certaeque rationi velut Sanctarum Scripturarum obiicitur authoritas, non intelligit qui hoc facit; et non Scripturae sensum, ad quem penetrare non potuit, sed suum potius, obiicit veritati; nec quod in ea, sed in se ipso, velut pro ea, invenit, opponit.* 10

In Epistola septima, ad Marcellinum.

Stante questo, ed essendo, come si è detto, che due verità non possono contrariarsi, è officio de' saggi espositori affaticarsi per penetrare i veri sensi de' luoghi sacri, che indubitabilmente saranno concordanti con quelle conclusioni naturali, delle quali il senso manifesto o le dimostrazioni necessarie ci avessero prima resi certi e sicuri. Anzi, essendo, come si è detto, che le Scritture per l'addotte cagioni ammettono in molti luoghi esposizioni lontane dal significato delle parole, e, di più, non potendo noi con certezza asserire che tutti gl' interpetri parlino inspirati divinamente, poi che, se così fusse, niuna diversità sarebbe tra di loro circa i sensi de' medesimi luoghi, 20 crederei che fusse molto prudentemente fatto se non si permettesse ad alcuno impegnare i luoghi della Scrittura ed in certo modo obligargli a dover sostener per vere queste o quelle conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessero manifestare il contrario. E chi vuol por termine alli umani ingegni? chi vorrà asserire, già essersi veduto e saputo tutto quello che è al mondo di sensibile e di scibile? Forse quelli che in altre occasioni confesseranno (e con gran verità) che *ea quae scimus sunt minima pars eorum quae ignoramus?* Anzi pure, se noi abbiamo dalla bocca dell' istesso Spirito Santo, che *Deus tradidit* 30 *mundum disputationi eorum, ut non inveniat homo opus quod operatus est Deus ab initio ad finem,* non si dovrà, per mio parere, contradicendo a tal sentenza, precluder la strada al libero filosofare circa le cose

Ecclesiast., cap.º 3.º

13. *che indubitatamente saranno* — 15. *ci averanno prima* —

7. *Sanctarum Litterarum obiicitur,* s — 9. *nec id quod in ea, sed quod in,* s — 14-15. *manifesto e le,* s — 16. *essendo che le Scritture (come si è detto) per,* s — 22. *alcuno l'impegnar,* s — 25. *potessero dimostrare manifestare il contrario,* G — 28. *in altra occasione confesseranno,* s — 29. *scimus sint minima,* s —

del mondo e della natura, quasi che elleno sien di già state con certezza ritrovate e palesate tutte. Nè si dovrebbe stimar temerità il non si quietare nelle opinioni già state quasi comuni, nè dovrebb' esser chi prendesse a sdegno se alcuno non aderisce in dispute naturali a quell'opinione che piace loro, e massime intorno a problemi stati già migliaia d'anni controversi tra filosofi grandissimi, quale è la stabilità del Sole e mobilità della Terra: opinione tenuta da Pittagora e da tutta la sua setta, e da Eraclide Pontico, il quale fu dell' istessa opinione, da Filolao maestro di Platone, e dall' istesso Platone, come ri-
10 ferisce Aristotile, e del quale scrive Plutarco nella vita di Numa, che esso Platone già fatto vecchio diceva, assurdissima cosa essere il tenere altramente. L' istesso fu creduto da Aristarco Samio, come abbiamo appresso Archimede, da Seleuco matematico, da Niceta filosofo, referente Cicerone, e da molti altri; e finalmente ampliata e con molte osservazioni e dimostrazioni confermata da Niccolò Copernico. E Seneca, eminentissimo filosofo, nel libro *De cometis* ci avvertisce, doversi con grandissima diligenza cercar di venire in certezza, se sia il cielo o la Terra in cui risegga la diurna conversione.

E per questo, oltre a gli articoli concernenti alla salute ed allo
20 stabilimento della Fede, contro la fermezza de' quali non è pericolo alcuno che possa insurgere mai dottrina valida ed efficace, non saria forse se non saggio ed util consiglio il non ne aggregar altri senza necessità: e se così è, disordine veramente sarebbe l'aggiugnergli a richiesta di persone, le quali, oltre che noi ignoriamo se parlino inspirate da celeste virtù, chiaramente vediamo che in esse si potrebbe desiderare quella intelligenza che sarebbe necessaria prima a capire, e poi a redarguire, le dimostrazioni con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare simili conclusioni. Ma più direi, quando mi fusse lecito produrre il mio parere, che forse più converrebbe al de-
30 coro ed alla maestà di esse Sacre Lettere il provvedere che non ogni leggiero e vulgare scrittore potesse, per autorizzar sue composizioni,

8-9. *da Eraclide ... opinione* manca in V.—10-12. *e del quale ... fu creduto* manca in V.— 15-18. *E Seneca ... conversione* manca in V.—

8. *setta, da,* s — 12-18. *abbiamo da Archimede,* G. La lezione *appresso* è conformata anche dai cod. Marucelliano B. 1. 20, Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, Casanatense 675, Baldovinetti 236, Parigino *Fond italien* 212, ecc. — 18. *da Seleuco matematico* è lezione del solo cod. V, nel quale queste parole furono sostituite di mano di GALILEO ad *e forse dall'istesso Archimede,* che è accuratamente cancellato. Tutti gli altri codici e la stampa leggono *e forse dall'istesso Archimede.* — 14. *altri; finalmente,* s — *ampliata con molte,* G — 22. *non aggregar,* G —

bene spesso fondate sopra vane fantasie, spargervi luoghi della Scrittura Sacra, interpetrati, o più presto stiracchiati, in sensi tanto remoti dall' intenzione retta di essa Scrittura, quanto vicini alla derisione di coloro che non senza qualche ostentazione se ne vanno adornando. Esempli di tale abuso se ne potrebbono addur molti: ma voglio che mi bastino due, non remoti da queste materie astronomiche. L' uno de' quali sieno le scritture che furon pubblicate contro a i pianeti Medicei, ultimamente da me scoperti, contro la cui esistenza furono opposti molti luoghi della Sacra Scrittura: ora che i pianeti si fanno veder da tutto il mondo, sentirei volontieri con quali nuove interpetrazioni vien da quei medesimi oppositori esposta la Scrittura, e scusata la lor semplicità. L' altro esempio sia di quello che pur nuovamente ha stampato contro a gli astronomi e filosofi, che la Luna non altramente riceve lume dal Sole, ma è per sè stessa splendida; la qual imaginazione conferma in ultimo, o, per meglio dire, si persuade di confermare, con varii luoghi della Scrittura, li quali gli par che non si potessero salvare, quando la sua opinione non fusse vera e necessaria. Tutta via, che la Luna sia per sè stessa tenebrosa, è non men chiaro che lo splendor del Sole.

Quindi resta manifesto che tali autori, per non aver penetrato i veri sensi della Scrittura, l' avrebbono, quando la loro autorità fosse di gran momento, posta in obligo di dover costringere altrui a tener per vere, conclusioni repugnanti alle ragioni manifeste ed al senso: abuso che *Deus avertat* che andasse pigliando piede o autorità, perchè bisognerebbe vietar in breve tempo tutte le scienze speculative; perchè, essendo per natura il numero degli uomini poco atti ad intendere perfettamente e le Scritture Sacre e l'altre scienze maggiore assai del numero degl' intelligenti, quelli, scorrendo superficialmente le Scritture, si arrogherebbono autorità di poter decretare sopra tutte le questioni della natura, in vigore di qualche parola mal intesa da loro ed in altro proposito prodotta dagli scrittori sacri; nè potrebbe il piccol

1. *fondate su vane* — 2. *o più tosto stiracchiati* — 10. *veder per tutto* — 13. *contro gli* — 14. *non ricev: altramente lume* — 24-25. *abuso che (Deus avertat) se andasse pigliando piede o autorità, bisognerebbe in breve tempo vietar tutte* — 27. *e le Sacre Scritture e* — 29. *arrogerebbono* —

1. *fondate su vane*, s — 7. *contro i*, s — 10. *con quai nuove*, G — 11. *oppositori la Scrittura esposta*, G — 14. *riceve il lume*, s — 17. *si potesse salvare*, s — 24-25. *autorità, poi che bisognerebbe in breve tempo vietar tutte*, s — 26. *atti all' intender*, s — 27-28. *del numero* manca nella stampa. — 29. *arrogerebbono*, G —

numero degl'intendenti reprimer il furioso torrente di quelli, i quali troverebbono tanti più seguaci, quanto il potersi far reputar sapienti senza studio e senza fatica è più soave che il consumarsi senza riposo intorno alle discipline laboriosissime. Però grazie infinite doviamo render a Dio benedetto, il quale per sua benignità ci spoglia di questo timore, mentre spoglia d' autorità simil sorte di persone, riponendo il consultare, risolvere e decretare sopra determinazioni tanto importanti nella somma sapienza e bontà di prudentissimi Padri e nella suprema autorità di quelli, che, scorti dallo Spirito Santo, non pos-
10 sono se non santamente ordinare, permettendo che della leggerezza di quelli altri non sia fatto stima. Questa sorte d'uomini, per mio credere, son quelli contro i quali, non senza ragione, si riscaldano i gravi e santi scrittori, e de i quali in particolare scrive S. Girolamo: *Hanc* (intendendo della Scrittura Sacra) *garrula anus, hanc delirus senex, hanc sophista verbosus, hanc universi praesumunt, lacerant, docent antequam discant. Alii, adducto supercilio, grandia verba trutinantes, inter mulierculas de Sacris Literis philosophantur; alii discunt, pro pudor, a faeminis quod viros doceant, et, ne parum hoc sit, quadam facilitate verborum, imo audacia, edisserunt aliis quod ipsi non intelligunt. Taceo de mei similibus,*
20 *qui, si forte ad Scripturas Sanctas post seculares literas venerint, et sermone composito aurem populi mulserint, quidquid dixerint, hoc legem Dei putant, nec scire dignantur quid Prophetae quid Apostoli senserint, sed ad sensum suum incongrua aptant testimonia; quasi grande sit, et non vitiosissimum docendi genus, depravare sententias, et ad voluntatem suam Scripturam trahere repugnantem.*

Epistola ad Paulinum, 103.

Io non voglio mettere nel numero di simili scrittori secolari alcuni teologi, riputati da me per uomini di profonda dottrina e di santissimi costumi, e per ciò tenuti in grande stima e venerazione; ma non posso già negare di non rimaner con qualche scrupolo, ed in conseguenza
30 con desiderio che mi fusse rimosso, mentre sento che essi pretendono di poter costringer altri, con l'autorità della Scrittura, a seguire in dispute naturali quella opinione che pare a loro che più consuoni con i luoghi di quella, stimandosi insieme di non essere in obbligo di

11–12. *di uomini sono quelli, per mio credere, contro* — 13. *e santi dottori, e de i* — 29. *in conseguenza* manca in V. —

2. *far sapienti*, G — 5. *ci libera di questo*, s — 11-12. *d'uomini son quelli, per mio credere, contro*, s — 14. Le parole (*intendendo . . . Sacra*) si leggono nel cod. G dopo *S. Girolamo* (lin. 13), nella quale trasposizione gli altri codici non concordano. — *Hanc* (*Sacram Scripturam scilicet*) *garrula*, s — 18. *viros docent, et*, s —

solvere le ragioni o esperienze in contrario. In esplicazione e confirmazione del qual lor parere, dicono che essendo la teologia regina di tutte le scienze, non deve in conto alcuno abbassarsi per accomodarsi a' dogmi dell' altre men degne ed a lei inferiori, ma sì ben l'altre devono referirsi ad essa, come a suprema imperatrice, e mutare ed alterar le lor conclusioni conforme alli statuti e decreti teologicali: e più aggiungono che quando nell' inferiore scienza si avesse alcuna conclusione per sicura, in vigor di dimostrazioni o di esperienze, alla quale si trovassi nella Scrittura altra conclusione repugnante, devono gli stessi professori di quella scienza procurar per 10 sè medesimi di scioglier le lor dimostrazioni e scoprir le fallacie delle proprie esperienze, senza ricorrere a i teologi e scritturali; non convenendo, come si è detto, alla dignità della teologia abbassarsi all' investigazione delle fallacie delle scienze soggette, ma solo bastando a lei il determinargli la verità della conclusione, con l' assoluta autorità e con la sicurezza del non poter errare. Le conclusioni poi naturali nelle quali dicon essi che noi doviamo fermarci sopra la Scrittura, senza glosarla o interpetrarla in sensi diversi dalle parole, dicono essere quelle delle quali la Scrittura parla sempre nel medesimo modo, e i Santi Padri tutti nel medesimo sentimento le 20 ricevono ed espongono. Ora intorno a queste determinazioni mi accascano da considerare alcuni particolari, li quali proporrò per esserne reso cauto da chi più di me intende di queste materie, al giudizio de' quali io sempre mi sottopongo.

E prima, dubiterei che potesse cader qualche poco di equivocazione, mentre che non si distinguessero le preminenze per le quali la sacra teologia è degna del titolo di regina. Imperò che ella potrebbe esser tale, o vero perchè quello che da tutte l' altre scienze viene insegnato, si trovasse compreso e dimostrato in lei, ma con mezi più eccellenti e con più sublime dottrina, nel modo che, per essem- 30 pio, le regole del misurare i campi e del conteggiare molto più eminentemente si contengono nell' aritmetica e geometria d' Euclide, che

31-32. *più eccellentemente si* —

1. *ragioni ed esperienze,* s — 5. *come suprema,* s — 17-18. La stampa e tutti i codici, eccettuato il solo V, leggono *sopra la pura autorità della Scrittura;* e tale era altresì la lezione originaria del cod. V, ma in questo le parole *pura autorità della* furono cancellate con ogni cura, probabilmente dall' istesso GALILEO. — 23-24. *intende queste ... quali sempre,* G. Le lezioni *di queste* e *io sempre* sono, oltre che del cod. V e della stampa, anche di altri codici autorevoli. —

nelle pratiche degli agrimensori e de' computisti; o vero perchè il suggetto, intorno al quale si occupa la teologia, superasse di dignità tutti gli altri suggetti che son materia dell' altre scienze, ed anco perchè i suoi insegnamenti procedessero con mezi più sublimi. Che alla teologia convenga il titolo e la autorità regia nella prima maniera, non credo che poss' essere affermato per vero da quei teologi che avranno qualche pratica nell' altre scienze; de' quali nissuno crederò io che dirà che molto più eccellente ed esattamente si contenga la geometria, la astronomia, la musica e la medicina ne' libri sacri, che 10 in Archimede, in Tolommeo, in Boezio ed in Galeno. Però pare che la regia sopreminenza se gli deva nella seconda maniera, ciò è per l' altezza del suggetto, e per l' ammirabil insegnamento delle divine revelazioni in quelle conclusioni che per altri mezi non potevano dagli uomini esser comprese e che sommamente concernono all' acquisto dell' eterna beatitudine. Ora, se la teologia, occupandosi nell' altissime contemplazioni divine e risedendo per dignità nel trono regio, per lo che ella è fatta di somma autorità, non discende alle più basse ed umili speculazioni delle inferiori scienze, anzi, come di sopra si è dichiarato, quelle non cura, come non concernenti alla beatitudine, 20 non dovrebbono i ministri e professori di quella arrogarsi autorità di decretare nelle professioni non essercitate nè studiate da loro; perchè questo sarebbe come se un principe assoluto, conoscendo di poter liberamente comandare e farsi ubbidire, volesse, non essendo egli nè medico nè architetto, che si medicasse e fabbricasse a modo suo, con grave pericolo della vita de' miseri infermi, e manifesta rovina degli edifizi.

Il comandar poi a gli stessi professori d' astronomia, che procurino per lor medesimi di cautelarsi contro alle proprie osservazioni e dimostrazioni, come quelle che non possino esser altro che fallacie 30 e sofismi, è un comandargli cosa più che impossibile a farsi; perchè

20. *quella arrogersi autorità* — 24-25. *a suo modo* —

7-8. *de' quali nessuno (crederò io) dirà*, s — 9. *ne' libri sacri apparentemente, che*, G. Così leggono anche i cod. Marucelliano B. 1. 20, Casanatense 675, Baldovinetti 236, Parigino *Fond italien* 212; il Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII ha *sacri appartatamente che;* e nel cod. V si leggeva pure come in G, ma *apparentemente* fu poi cancellato. — 10. *Boezio, in Galeno*, s — 20. *ministri e* manca nella stampa. — *quella arrogersi autorità*, G — 21. *essercitate e studiate*, G, s. Nella lezione di G concordano gli altri codici; *e studiate* si leggeva altresì nel cod. V; ma in questo fu corretto, forse dalla mano di GALILEO, in *nè studiate*. — 28. *volesse* si legge nel cod. G dopo *architetto* (lin. 24), nella quale trasposizione non concordano nè gli altri codici nè la stampa. —

non solamente se gli comanda che non vegghino quel che e' veggono e che non intendino quel che gl' intendono, ma che, cercando, trovino il contrario di quel che gli vien per le mani. Però, prima che far questo, bisognerebbe che fusse lor mostrato il modo di far che le potenze dell' anima si comandassero l' una all' altra, e le inferiori alle superiori, sì che l' immaginativa e la volontà potessero e volessero credere il contrario di quel che l' intelletto intende (parlo sempre delle proposizioni pure naturali e che non son *de Fide*, e non delle sopranaturali e *de Fide*). Io vorrei pregar questi prudentissimi Padri, che volessero con ogni diligenza considerare la differenza che è tra le dottrine opinabili e le dimostrative; acciò, rappresentandosi bene avanti la mente con qual forza stringhino le necessarie illazioni, si accertassero maggiormente come non è in potestà de' professori delle scienze demostrative il mutar l' opinioni a voglia loro, applicandosi ora a questa ed ora a quella[1], e che gran differenza è tra il comandare a un matematico o a un filosofo e 'l disporre un mercante o un legista, e che non con l' istessa facilità si possono mutare le conclusioni dimostrate circa le cose della natura e del cielo, che le opinioni circa a quello che sia lecito o no in un contratto, in un censo, o in un cambio. Tal differenza è stata benissimo conosciuta da i Padri dottissimi e santi, come l' aver loro posto

1-2. *che ei non vegghino quel che veggono e che non intendino quel che intendono* — 5-7. *si comandino l' una ... volontà possino e voglino credere* — 19. *circa quello* — 20. *censo in* —

1-2. *che e' non vegghino quel che e' veggono e che e' non intendino quello che egli intendono,* s — 9-10. *prudentissimi e sapientissimi Padri,* s — 13. *illazioni, accertassero,* s — 14. *l' opinione a,* s — 19. *circa quello che è lecito,* s —

(1) Quanto segue, da « e che gran differenza » sino a « e ciò par » (pag. 327, lin. 25), nel cod. V si legge aggiunto su di un foglio a parte e con segno di richiamo. Le ultime tre parole di questo brano, « e ciò par », sono scritte di mano di GALILEO. Prima che fosse introdotta tale aggiunta, di séguito a « ora a questa ed ora a quella », continuava, come si distingue sotto le cancellature, così: « e che ciò apparisca molto ragionevole e conforme alla natura, si vede; perchè molto più facilmente si posson trovar le fallacie in un discorso da quelli che lo stiman falso, che da quelli che lo reputan *ecc.* », proseguendo poi con quello che ora si legge a pag. 327, lin. 27. Nel cod. G, dopo « ora a questa ed ora a quella » séguita: « e ciò par molto ragionevole *ecc.* » (pag. 327, lin. 25); ma una nota marginale, che dice « vedi nel fine », scritta d' altra mano, rimanda all' ultima carta del fascicolo contenente la presente Lettera, sulla qual carta è scritto, della medesima mano della nota citata, il tratto che non si legge al suo posto. Di questa stessa mano sono sparse nel codice alcune poche correzioni e postille, ed è quella altresì la quale esemplò i codici da noi chiamati con la sigla G della lettera al CASTELLI e della lettera a MONS. DINI in data 23 marzo 1615.

grande studio in confutar molti argumenti o, per meglio dire, molte fallacie filosofiche ci manifesta, e come espressamente si legge appresso alcuni di loro; ed in particolare aviamo in S. Agostino le seguenti parole: *Hoc indubitanter tenendum est, ut quicquid sapientes huius mundi de natura rerum veraciter demonstrare potuerint, ostendamus nostris Literis non esse contrarium; quicquid autem illi in suis voluminibus contrarium Sacris Literis docent, sine ulla dubitatione credamus id falsissimum esse, et, quoquomodo possumus, etiam ostendamus; atque ita teneamus fidem Domini nostri, in quo sunt absconditi omnes thesauri sapientiae, ut neque falsae* 10 *philosophiae loquacitate seducamur, neque simulatae religionis superstitione terreamur.*

Cap. 21, lib. 1, Genesis ad literam.

Dalle quali parole mi par che si cavi questa dottrina, cioè che ne i libri de' sapienti di questo mondo si contenghino alcune cose della natura dimostrate veracemente, ed altre semplicemente insegnate; e che, quanto alle prime, sia ofizio de' saggi teologi mostrare che le non son contrarie alle Sacre Scritture; quanto all' altre, insegnate ma non necessariamente dimostrate, se vi sarà cosa contraria alle Sacre Lettere, si deve stimare per indubitatamente falsa, e tale in ogni possibil modo si deve dimostrare. Se, dunque, le conclusioni naturali, dimostrate ve- 20 racemente, non si hanno a posporre a i luoghi della Scrittura, ma sì ben dichiarare come tali luoghi non contrariano ad esse conclusioni, adunque bisogna, prima che condannare una proposizion naturale, mostrar ch' ella non sia dimostrata necessariamente: e questo devon fare non quelli che la tengon per vera, ma quelli che la stiman falsa; e ciò par molto ragionevole e conforme alla natura; ciò è che molto più facilmente sien per trovar le fallacie in un discorso quelli che lo stiman falso, che quelli che lo reputan vero e concludente; anzi in questo particolare accaderà che i seguaci di questa opinione, quanto più andran rivolgendo le carte, esaminando le ragioni, replicando 30 l' osservazioni e riscontrando l' esperienze, tanto più si confermino in

2. *ci dimostra e* — 13-14. *alcune cose della natura veracemente dimostrate* — 18-19. *falsa, ed in ogni possibil [modo si] deve dimostrar tale. Se dunque* — 22. Dopo *naturale* GALILEO aggiunse di sua mano, tra le linee e con segno di richiamo, *è necessario*; ma non cancellò, come ci si aspetterebbe, il precedente *bisogna.* — 25-27. *natura; perchè molto più facilmente si posson trovar le fallacie in un discorso da quelli che lo stiman falso, che da quelli che lo reputan* — 30. *si confermeranno in* —

5-6. *nostris libris non*, s — 14. *semplicissimamente*, s —

questa credenza. E l'A. V. sa quel che occorse al matematico passato dello Studio di Pisa, che messosi in sua vecchiezza a vedere la dottrina del Copernico con speranza di poter fondatamente confutarla (poi che in tanto la reputava falsa, in quanto non l'aveva mai veduta), gli avvenne, che non prima restò capace de' suoi fondamenti, progressi e dimostrazioni, che ei si trovò persuaso, e d' impugnatore ne divenne saldissimo mantenitore. Potrei anco nominargli altri matematici, i quali, mossi da gli ultimi miei scoprimenti, hanno confessato esser necessario mutare la già concepita costituzione del mondo, non potendo in conto alcuno più sussistere. 10

Clavius.

Se per rimuover dal mondo questa opinione e dottrina bastasse il serrar la bocca ad un solo, come forse si persuadono quelli che, misurando i giudizi degli altri co 'l lor proprio, gli par impossibile che tal opinione abbia a poter sussistere e trovar seguaci, questo sarebbe facilissimo a farsi: ma il negozio cammina altramente; perchè, per eseguire una tal determinazione, sarebbe necessario proibir non solo il libro del Copernico e gli scritti degli altri autori che seguono l'istessa dottrina, ma bisognerebbe interdire tutta la scienza d' astronomia intiera, e più, vietar a gli uomini guardar verso il cielo, acciò non vedessero Marte e Venere or vicinissimi alla Terra 20 or remotissimi con tanta differenza che questa si scorge 40 volte, e quello 60, maggior una volta che l'altra, ed acciò che la medesima Venere non si scorgesse or rotonda, or falcata con sottilissime corna, e molte altre sensate osservazioni, che in modo alcuno non si possono adattare al sistema Tolemaico, ma son saldissimi argumenti del Copernicano. Ma il proibire il Copernico, ora che per molte nuove

1-7. *E l'A. V. sa ... nominargli altri* manca nel cod. V, nel quale dopo *credenza* continua: *come è avvenuto a molti mattematici, i quali mossi* ecc., proseguendo con la lin. 8. — 18-19. *scienza de l'astronomia intera, e vietar* — 20-21. *Terra ed or* — 25-26. *argumenti del Cop.ᶜᵒ Ma* —

7. *ne diventò saldissimo,* s — 12. *si persuadano,* G — 17. *autori* manca in G; si legge però non solo in V e nella stampa, ma altresì nei cod. Marucelliano B. 1. 20, Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, Casanatense 675, Baldovinetti 236, Parigino *Fond italien* 212 ecc. — 18. *bisognerebbe* è aggiunto tra le linee nel cod. V di mano di GALILEO; manca negli altri codici e nella stampa. — 19. *d'astronomia interra, e più,* s. Alcuni dei codici che fanno famiglia con la stampa leggono *in terra.* — *a gli uomini il guardar,* s — 20. *or vicini alla,* G. La lezione *vicinissimi* è non solo del cod. e della stampa, ma anche degli altri codici. — 21. In luogo di *scorge,* il cod. G, altri codici, e la stampa leggono *scorgesse;* e così era stato scritto anche nel cod. V, ma poi fu corretto in *scorgesse. Scorge* è anche nel cod. Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII; *si scorgesse in superficie quaranta,* s. Le parole *in superficie* si leggono anche in qualcuno dei codici che non sempre concordano con la stampa (p. e. nel Marucelliano B. 1. 20). — 23. *rotonda, ed or,* s — *or falciata con,* G — 25. *ma saldissimi,* G —

osservazioni e per l' applicazione di molti literati alla sua lettura si va di giorno in giorno scoprendo più vera la sua posizione e ferma la sua dottrina, avendol' ammesso per tanti anni mentre egli era men seguito e confermato, parrebbe, a mio giudizio, un contravvenire alla verità, e cercar tanto più di occultarla e supprimerla, quanto più ella si dimostra palese e chiara. Il non abolire interamente tutto il libro, ma solamente dannar per erronea questa particolar proposizione, sarebbe, s' io non m' inganno, detrimento maggior per l' anime, lasciandogli occasione di veder provata una proposizione, la qual fusse 10 poi peccato il crederla. Il proibir tutta la scienza, che altro sarebbe che un reprovar cento luoghi delle Sacre Lettere, i quali ci insegnano come la gloria e la grandezza del sommo Iddio mirabilmente si scorge in tutte le sue fatture, e divinamente si legge nell' aperto libro del cielo? Nè sia chi creda che la lettura de gli altissimi concetti, che sono scritti in quelle carte, finisca nel solo veder lo splendor del Sole e delle stelle e 'l lor nascere ed ascondersi, che è il termine sin dove penetrano gli occhi dei bruti e del vulgo; ma vi son dentro misteri tanto profondi e concetti tanto sublimi, che le vigilie, le fatiche e gli studi di cento e cento acutissimi ingegni non gli hanno 20 ancora interamente penetrati con l' investigazioni continuate per migliaia e migliaia d' anni. E credino pure gli idioti che, sì come quello che gli occhi loro comprendono nel riguardar l' aspetto esterno d' un corpo umano è piccolissima cosa in comparazione de gli ammirandi artifizi che in esso ritrova un esquisito e diligentissimo anatomista e filosofo, mentre va investigando l' uso di tanti muscoli, tendini, nervi ed ossi, essaminando gli offizi del cuore e de gli altri membri principali, ricercando le sedi delle facultà vitali, osservando le maravigliose strutture de gli strumenti de' sensi, e, senza finir mai di stupirsi e di appagarsi, contemplando i ricetti dell' immaginazione, della memoria

5. *occultarla e opprimerla, quanto* — 22. *nel risguardar* — 25. *investigando gli usi* —

1-2. *si va ... più vere le sue posizioni e vera la sua*, G, s — 4-6. Il cod. Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, legge: *parrebbe, a mio giudizio, che si volesse occultare quello che si va scoprendo e manifestando, e, più, farebbe più curiosi gli uomini allo studio di esso.* — 7-8. In luogo di *proposizione*, il cod. G, gli altri codici e la stampa leggono *opinione;* e così era pure scritto originariamente nel cod. V, ma Galileo corresse di suo pugno *proposizione.* — 9. In luogo di *proposizione*, che è del cod. V, gli altri codici e la stampa leggono *posizione.* — 18-19. *che le voglie, le fatiche, gli studi*, G — 20. *ancora penetrati interamente*, G. Nè gli altri codici nè la stampa concordano in questa trasposizione. — 20-21. I codici, tranne V, e la stampa leggono: *per migliaia d'anni.* — 24. *e diligente anatomista*, s — 27. *vitali, riseccando ed osservando*, G, s. Si avverta però che *riseccando*, che manca nel cod. V, non è stato tradotto nella versione latina la quale accompagna il testo italiano nella stampa. —

e del discorso; così quello che 'l puro senso della vista rappresenta, è come nulla in proporzion dell' alte meraviglie che, mercè delle lunghe ed accurate osservazioni, l' ingegno degl' intelligenti scorge nel cielo. E questo è quanto mi occorre considerare circa a questo particolare.

Quanto poi a quello che soggiungono, che quelle proposizioni naturali delle quali la Scrittura pronunzia sempre l'istesso e che i Padri tutti concordemente nell' istesso senso ricevono, debbino esser intese conforme al nudo significato delle parole, senza glose o interpetrazioni, e ricevute e tenute per verissime, e che in conseguenza, per 10 esser tale la mobilità del ☉ e la stabilità della Terra, sia *de Fide* il tenerle per vere, ed erronea l'opinion contraria; mi occorre di considerar, prima, che delle proposizioni naturali alcune sono delle quali, con ogni umana specolazione e discorso, solo se ne può conseguire più presto qualche probabile opinione e verisimil coniettura, che una sicura e dimostrata scienza, come, per esempio, se le stelle sieno animate; altre sono, delle quali o si ha, o si può credere fermamente che aver si possa, con esperienze, con lunghe osservazioni e con necessarie dimostrazioni, indubitata certezza, quale è, se la Terra e 'l ☉ si muovino o no, se la Terra sia sferica o no. Quanto alle prime, 20 io non dubito punto che dove gli umani discorsi non possono arrivare, e che di esse per consequenza non si può avere scienza, ma solamente opinione e fede, piamente convenga conformarsi assolutamente col puro senso della Scrittura. Ma quanto alle altre, io crederei, come di sopra si è detto, che prima fosse d' accertarsi del fatto, il quale ci scorgerebbe al ritrovamento de' veri sensi delle Scritture, li quali assolutamente si troverebbono concordi col fatto dimostrato, ben che le parole nel primo aspetto sonassero altramente; poi che due veri non possono mai contrariarsi. E questa mi par dottrina tanto

4. *circa questo* — 7-8. *i Padri Santi tutti* — 9. *conforme a che suonano le parole* — 11. *sia di Fede* — 21-22. *non possano arrivare* — 24. *Scrittura Sacra. Ma* — 25-26. *del fatto, e poi, bisognando, ricercare i veri sensi delle* —

4. *circa questo,* s — 6. *a quelli che,* s — 14. In luogo di *specolazione,* che nel cod. V è scritto di mano di Galileo in sostituzione d' una parola ch' è impossibile più distinguere, gli altri codici e la stampa leggono *scienza.* — 18. *con esperienze e con,* s — 19-20. *se la Terra e 'l cielo si muovino,* G, s; e così leggono tutti i codici, tranne V, — 20. *se 'l Cielo sia sferico o no,* G, s; e così leggono tutti i codici, tranne il cod. V, nel quale questa lezione, che prima vi era stata scritta, fu corretta di mano di Galileo in *se la Terra sia sferica o no.* — 23-24. *fede, pienamente convenga conformarsi ed assolutamente,* G, s — 24. *senso verbale della Scrittura,* s — 28. *ben che ... altramente* si legge soltanto nel cod. V, dove è aggiunto di mano di Galileo. — 28-29. In luogo di *poi che ... possono,* il cod. G legge *che ... possino.* —

retta e sicura, quanto io la trovo scritta puntualmente in S. Agostino, il quale, parlando a punto della figura del cielo e quale ella si deva credere essere, poi che pare che quel che ne affermano gli astronomi sia contrario alla Scrittura, stimandola quegli rotonda, e chiamandola la Scrittura distesa come una pelle, determina che niente si ha da curar che la Scrittura contrarii a gli astronomi, ma credere alla sua autorità, se quello che loro dicono sarà falso e fondato solamente sopra conietture dell'infirmità umana; ma se quello che loro affermano fusse provato con ragioni indubitabili, non dice questo Santo Padre che si
10 comandi a gli astronomi che lor medesimi, solvendo le lor dimostrazioni, dichiarino la lor conclusione per falsa, ma dice che si deve mostrare che quello che è detto nella Scrittura della pelle, non è contrario a quelle vere dimostrazioni. Ecco le sue parole: *Sed ait aliquis: Quomodo non est contrarium iis qui figuram spherae caelo tribuunt, quod scriptum est in libris nostris, Qui extendit caelum sicut pellem? Sit sane contrarium, si falsum est quod illi dicunt; hoc enim verum est, quod divina dicit authoritas, potius quam illud quod humana infirmitas coniicit. Sed si forte illud talibus illi documentis probare potuerint, ut dubitari inde non debeat, demonstrandum est, hoc quod apud nos est de pelle dictum, veris illis rationibus non*
20 *esse contrarium.* Segue poi di ammonirci che noi non doviamo esser meno osservanti in concordare un luogo della Scrittura con una proposizione naturale dimostrata, che con un altro luogo della Scrittura che sonasse il contrario. Anzi mi par degna d'esser ammirata ed immitata la circuspezzione di questo Santo, il quale anco nelle conclusioni oscure, e delle quali si può esser sicuri che non se ne possa avere scienza per dimostrazioni umane, va molto riservato nel determinar quello che si deva credere, come si vede da quello che egli scrive nel fine del 2° libro *De Genesi ad literam*, parlando se le stelle sieno da credersi animate: *Quod licet in praesenti facile non possit*
30 *comprachendi, arbitror tamen, in processu tractandarum Scripturarum opportuniora loca posse occurrere, ubi nobis de hac re secundum sanctae authoritatis literas, etsi non ostendere certum aliquid, tamen credere, licebit. Nunc autem, servata semper moderatione piae gravitatis, nihil credere de re obscura temere debemus, ne forte quod postea veritas patefecerit, quam-*

In Genesim ad literam, c. 9.

1. *puntalmente* — 11. *ma che* — 22. *della Scrittura* manca nel cod. V. —

3. *che affermano*, G — 5. *Scrittura come*, s —

vis libris sanctis, sive Testamenti Veteris sive Novi, nullo modo esse possit adversum, tamen propter amorem nostri erroris oderimus.

Di qui e da altri luoghi parmi, s'io non m'inganno, la intenzion de' Santi Padri esser, che nelle quistioni naturali e che non son *de Fide* prima si deva considerar se elle sono indubitabilmente dimostrate o con esperienze sensate conosciute, o vero se una tal cognizione e dimostrazione aver si possa: la quale ottenendosi, ed essendo ella ancora dono di Dio, si deve applicare all' investigazione de' veri sensi delle Sacre Lettere in quei luoghi che in apparenza mostrassero di sonar diversamente; i quali indubitatamente saranno penetrati 10 da' sapienti teologi, insieme con le ragioni per che lo Spirito Santo gli abbia volsuti tal volta, per nostro essercizio o per altra a me recondita ragione, velare sotto parole di significato diverso.

Quanto all' altro punto, riguardando noi al primario scopo di esse Sacre Lettere, non crederei che l' aver loro sempre parlato nell' istesso senso avesse a perturbar questa regola; perchè, se occorrendo alla Scrittura, per accomodarsi alla capacità del vulgo, pronunziare una volta una proposizione con parole di sentimento diverso dalla essenza di essa proposizione, perchè non dovrà ella aver osservato l' istesso, per l' istesso rispetto, quante volte gli occorreva dir la medesima 20 cosa? Anzi mi pare che 'l fare altramente averebbe cresciuta la confusione, e scemata la credulità nel popolo. Che poi della quiete o movimento del ☉ e della Terra fosse necessario, per accomodarsi alla capacità popolare, asserirne quello che suonan le parole della Scrittura, l' esperienza ce lo mostra chiaro: poi che anco all' età nostra popolo assai men rozo vien mantenuto nell' istessa opinione da ragioni che, ben ponderate ed essaminate, si troveranno esser frivolissime, ed esperienze o in tutto false o totalmente fuori del caso; nè si può pur tentar di rimuoverlo, non sendo capace delle ragioni contrarie, dependenti da troppo esquisite osservazioni e sottili dimostra- 30

14. *punto, risguardando noi* — 17. *Scrittura Sacra, per* — 18-19. *diverso dalla verità di essa* — 22. *credulità del popolo* — 27. *ben considerate ed* — 30. *da troppe esquisite* —

11. *le cagioni per,* s — 15. *l'aver esse parlato sempre nell',* s — 19-20. *l'istesso, e per l'istesso,* G, s — 22. *credulità del popolo,* s — *poi dalla quiete,* G — 25. *anco nell'età,* G. La lezione *all'età* è non solo del cod. V e della stampa, ma anche di molti altri codici. — 27-28. *esser fievolissime,* G. Col cod. G concorda qualche altro codice (p. e. il Marucelliano B. 1. 20); ma il cod. V, con molti altri, e la stampa leggono *frivolissime.* — 28. *o del tutto.* G. Nella lezione *in tutto* concordano non solo il cod. V e la stampa, ma anche il Marucelliano B. 1. 20, il Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, il Casanatense 675, il Baldovinetti 236, il Parigino *Fond italien* 212 ecc. —

zioni, appoggiate sopra astrazioni, che ad esser concepite richieggon troppo gagliarda imaginativa. Per lo che, quando bene appresso i sapienti fusse più che certa e dimostrata la stabilità del ☉ e 'l moto della Terra, bisognerebbe ad ogni modo, per mantenersi il credito appresso il numerosissimo volgo, proferire il contrario; poi che de i mille uomini vulgari che venghino interrogati sopra questi particolari, forse non se ne troverà un solo, che non risponda, parergli, e così creder per fermo, che 'l Sole si muova e che la Terra stia ferma. Ma non però deve alcun prendere questo comunissimo assenso po-
10 polare per argumento della verità di quel che viene asserito; perchè se noi interrogheremo gli stessi uomini delle cause e motivi per i quali e' credono in quella maniera, ed, all'incontro, ascolteremo quali esperienze e dimostrazioni induchino quegli altri pochi a creder il contrario, troveremo questi esser persuasi da saldissime ragioni, e quelli da semplicissime apparenze e rincontri vani e ridicoli.

Che dunque fosse necessario attribuire al Sole il moto, e la quiete alla Terra, per non confonder la poca capacità del vulgo e renderlo renitente e contumace nel prestar fede a gli articoli principali e che sono assolutamente *de Fide*, è assai manifesto: e se così era neces-
20 sario a farsi, non è punto da meravigliarsi che così sia stato con somma prudenza esseguito nelle divine Scritture. Ma più dirò, che non solamente il rispetto dell'incapacità del vulgo, ma la corrente opinione di quei tempi, fece che gli scrittori sacri nelle cose non necessarie alla beatitudine più si accommodorno all'uso ricevuto che alla essenza del fatto. Di che parlando S. Girolamo, scrive: ***quasi non multa in Scripturis Sanctis dicantur iuxta opinionem illius temporis quo gesta referuntur, et non iuxta quod rei veritas continebat.*** Ed altrove il medesimo Santo: ***Consuetudinis Scripturarum est, ut opinionem multarum rerum sic narret Historicus, quomodo eo tempore ab omnibus credebatur.***
30 E S. Tommaso in Iob, al cap. 27, sopra le parole *Qui extendit aquilonem*

In cap. 28 Hieremiae.

Cap. 13 Matthaei.

2. *troppa gagliarda* — 5. *appresso 'l volgo* — 9. *però deve prendere alcuno questo*, V — 11-12. *per le quali* — 25. *alla verità del fatto* — 30. Nel cod. V dopo *credebatur* (lin. 29) continua: *Anzi conoscendo* ecc. (pag. 334, lin. 21). Un segno di richiamo indica però che si debba inserire a questo punto ciò che si legge, scritto di mano di GALILEO, su di un cartellino incollato sul margine del foglio, e che è quanto appresso: *E più in S. Tommaso, sopra Iob, cap. 26, lec. 1, sopra le parole* Qui extendit Aquilonem super vacuum et appendit Terram super nihilum

2-3. *bene fusse appresso i sapienti più*, G; ma in questa trasposizione non concordano nè gli altri codici nè la stampa. — 3. *la stabilità del cielo e 'l*, G, s — 8. *creder per certo che*, s — 9. *però nissuno deve pretendere questo*, G — 13. *esperienze induchino e dimostrazioni quegli*, G — 27. *gesta referunt, et*, s —

super vacuum, et appendit Terram super nihilum, nota che la Scrittura chiama vacuo e niente lo spazio che abbraccia e circonda la Terra, e che noi sappiamo non esser vòto, ma ripieno d' aria: nulla dimeno, dice egli che la Scrittura, per accomodarsi alla credenza del vulgo, che pensa che in tale spazio non sia nulla, lo chiama vacuo e niente. Ecco le parole di S. Tommaso: *quod de superiori hemisphaerio caeli nihil nobis apparet, nisi spatium aëre plenum, quod vulgares homines reputant vacuum: loquitur enim secundum existimationem vulgarium hominum, pro ut est mos in Sacra Scriptura.* Ora da questo luogo mi pare che assai chiaramente argumentar si possa, che la Scrittura Sacra, 10 per il medesimo rispetto, abbia avuto molto più gran cagione di chiamare il Sole mobile e la Terra stabile. Perchè, se noi tenteremo la capacità de gli uomini vulgari, gli troveremo molto più inetti a restar persuasi della stabilità del Sole e mobilità della Terra, che dell' esser lo spazio, che ci circonda, ripieno d' aria: adunque, se gli autori sacri in questo punto, che non aveva tanta difficoltà appresso la capacità del vulgo ad esser persuaso, nulla dimeno si sono astenuti dal tentare di persuadergliela, non dovrà parere se non molto ragionevole che in altre proposizioni molto più recondite abbino osservato il medesimo stile. 20

Anzi, conoscendo l' istesso Copernico qual forza abbia nella nostra fantasia un' invecchiata consuetudine ed un modo di concepir le cose già sin dall' infanzia fattoci familiare, per non accrescer confusione e difficoltà nella nostra astrazione, dopo aver prima dimostrato che i movimenti li quali a noi appariscono esser del Sole o del firmamento

[il ms.: *nihili*], *si legge, esponendo le parole* super vacuum, « ita appellari spatium aëre plenum, quod vulgares homines reputant vacuum », soggiugnendo: « loquitur enim secundum extimationem vulgarium hominum, prout est mos in Sacra Scriptura ». *Onde io per necessaria conseguenza deduco che se la Scrittura Sacra, per accomodarsi alla capacità del vulgo, chiama vacuo lo spazio ripieno d' aria, che pure con assai facili esperienze si potrebbe persuadere esser pieno a gente che non fusse più che stolida, con quanto maggior ragione per il medesimo rispetto dev' ella chiamar mobile il Sole e stabile la Terra, che tali appariscono non solo alle genti vulgari, ma anco a moltissimi che assai si elevano dalla vulgare capacità? Aggiungasi finalmente che la medesima Scrittura Sacra per la medesima ragione non si è anco talora astenuta di produr detti favolosi: onde appresso il medesimo Iob si legge, al cap. 21, le. 2,* Ipso ad sepulcra ducetur, et in congerie mortuorum vigilabit; dulcis fuit glareis Cocyti, et post se omnem hominem trahet etc.: *dove S. Tommaso, esplicando tal luogo, dice:* « Veritatem de poenis malorum post mortem proponit sub fabula quae vulgariter ferebatur. »
25. Nel cod. V prima diceva *Sole o del,* poi *o* fu corretto in *e.* —

19. Nel cod. G manca *molto,* che si legge però negli altri codici e nella stampa. — 23. *infanzia fatteci familiari,* G —

son veramente della Terra, nel venir poi a ridurgli in tavole ed all' applicargli all' uso, gli va nominando per del Sole e del cielo superiore a i pianeti, chiamando nascere e tramontar del Sole, delle stelle, mutazioni nell' obliquità del zodiaco e variazioni ne' punti degli equinozii, movimento medio, anomalia e prostaferesi del Sole, ed altre cose tali, quelle che son veramente della Terra. Ma perchè, sendo noi congiunti con lei, ed in conseguenza a parte d' ogni suo movimento, non gli possiamo immediate riconoscere in lei, ma ci convien far di lei relazione a i corpi celesti ne' quali ci appariscono, però gli nominiamo 10 come fatti là dove fatti ci rassembrano. Quindi si noti quanto sia ben fatto l' accomodarsi al nostro più consueto modo d' intendere.

Che poi la comun [1] concordia de' Padri, nel ricever una proposizione naturale dalla Scrittura nel medesimo senso tutti, debba autenticarla in maniera che divenga *de Fide* il tenerla per tale, crederei che ciò si dovesse al più intender di quelle conclusioni solamente, le quali fussero da essi Padri state discusse e ventilate con assoluta diligenza e disputate per l' una e per l' altra parte, accordandosi poi tutti a reprovar quella e tener questa. Ma la mobilità della Terra e stabilità del Sole non son di questo genere, con ciò sia che tale opi- 20 nione fosse in quei tempi totalmente sepolta e remota dalle questioni delle scuole, e non considerata, non che seguita, da veruno; onde si può credere che nè pur cascasse concetto a' Padri di disputarla, avendo i luoghi della Scrittura, la lor propria opinione, e l' assenso de gli uomini tutti, concordi nell' istesso parere, senza che si sentisse

3-4. *mutazioni dell'* [*dell'* è sostituito, di mano di GALILEO, ad una parola che non è più possibile leggere] *obliquità del zodiaco e variazione de' punti* — 10-11. Nel cod. V le parole *Quindi ... intendere* si leggono cancellate; e dopo *intendere* continua, pur sotto le cancellature: *come comunemente avertisce S. Tommaso, cap. 26 In Iob, lec. 1, fa la Sacra Scrittura, ove dice queste parole: Hoc spacium vulgares homines vacuum reputant: loquitur enim Scriptura secundum extimationem vulgarium hominum, prout est mos eius. Attamen multo facilius poterat persuaderi vulgus, hoc spacium esse plenum aëre quam Terram moveri etc. Videte hunc locum.* [Cfr. pag. 333, lin. 30 e seg., e la lezione di questo passo secondo il cod. V, riportata tra le varianti.] — 15. *dovesse intender al più di quelle* — 22-24. *disputarla, poi che i luoghi, uomini ... tutti si trovavano concordi* —

13. *naturale della Scrittura,* s — 15. *dovesse intender,* G —

[1] Nel cod. V il tratto da « Che poi la comun » a « abbino fatto » (pag. 336, lin. 14) è scritto su di un foglio che fu aggiunto più tardi, e da « Anzi, dopo » a « alla Scrittura » (pag. 336, lin. 14-19) manca: così che dopo « rassembrano » (pag. 335, lin. 10; vedi ciò che è notato tra le varianti del cod. V a proposito delle lin. 10-11) originariamente nel cod. V continuava: « Oltre che io averei ecc. » (pag. 336, lin. 20).

la contradizione di alcuno. Non basta dunque il dir che i Padri tutti ammettono la stabilità della Terra etc., adunque il tenerla è *de Fide;* ma bisogna provar che gli abbino condennato l'opinione contraria: imperò che io potrò sempre dire, che il non aver avuta loro occasione di farvi sopra reflessione e discuterla, ha fatto che l'hanno lasciata ed ammessa solo come corrente, ma non già come resoluta e stabilita. E ciò mi par di poter dir con assai ferma ragione: imperò che o i Padri fecero reflessione sopra questa conclusione come controversa, o no: se no, adunque niente ci potettero, nè anco in mente loro, determinare, nè deve la loro non curanza mettere in 10 obligo noi a ricevere quei precetti che essi non hanno, nè pur con l'intenzione, imposti; ma se ci fecero applicazione e considerazione, già l'averebbono dannata se l'avessero giudicata per erronea; il che non si trova che essi abbino fatto. Anzi,[1] dopo che alcuni teologi l'hanno cominciata a considerare, si vede che non l'hanno stimata erronea, come si legge ne i Comentari di Didaco a Stunica sopra Iob, al c. 9, v. 6, sopra le parole *Qui commovet Terram de loco suo etc.:* dove lungamente discorre sopra la posizione Copernicana, e conclude, la mobilità della Terra non esser contro alla Scrittura.

Oltre che io averei qualche dubbio circa la verità di tal determi- 20 nazione, ciò è se sia vero che la Chiesa obblighi a tenere come *de Fide* simili conclusioni naturali, insignite solamente di una concorde interpetrazione di tutti i Padri: e dubito che poss'essere che quelli che stimano in questa maniera, possin aver desiderato d'ampliar a favor della propria opinione il decreto de' Concilii, il quale non veggo che in questo proposito proibisca altro se non lo stravolger in sensi contrarii a quel di Santa Chiesa o del comun consenso de' Padri quei luoghi solamente che sono *de Fide,* o attenenti a i costumi, concer-

1-2. *i Padri amettano* — 4-5. *non aver loro auta occasione* — 11. *non ci hanno* —

1. In luogo di *Non basta dunque il dir,* che è la lezione del cod. V, gli altri codici e la stampa leggono: *In oltre non basta* (*basti,* G) *il dir.* Anche nel cod. V era stato scritto *In oltre non basta,* ma GALILEO corresse di suo pugno *Non basta dunque.* — 2-3. *è di Fede; ma,* G — 3. *ch'egli abbin,* s — 5. *reflessione o discussione, ha fatto,* G; ma la lezione *e discuterla,* del cod. V e della stampa, è altresì degli altri codici. — 27. *o del consenso comune,* G; ma nè gli altri codici nè la stampa concordano in questa trasposizione. —

[1] Il tratto da « Anzi » a « Scrittura » (lin. 19), che manca nel cod. V (cfr. pag. 335, n. 1), non si legge neppure nel Casanat. 675 nè nel Corsin. 701; nel cod. G e nell'Ambros. H. 226. Par. Inf. è aggiunto in margine, e nel Corsin. 1090 in margine e d'altra mano; e nel Parig. *Fond ital.* 212 è scritto nel testo, ma fuori di posto (dopo « contraria », lin. 3).

nenti all' edificazione della dottrina cristiana: e così parla il Concilio Tridentino alla Sessione IV. Ma la mobilità o stabilità della Terra o del Sole non son *de Fide* nè contro a i costumi, nè vi è chi voglia scontorcere luoghi della Scrittura per contrariare a Santa Chiesa o a i Padri: anzi chi ha scritta questa dottrina non si è mai servito di luoghi sacri, acciò resti sempre nell' autorità di gravi e sapienti teologi l' interpetrar detti luoghi conforme al vero sentimento. E quanto i decreti de' Concilii si conformino co' Santi Padri in questi particolari, può esser assai manifesto: poi che *tantum abest* che si risolvino a 10 ricever per *de Fide* simili conclusioni naturali o a reprovar come erronee le contrarie opinioni, che, più presto avendo riguardo alla primaria intenzione di Santa Chiesa, reputano inutile l' occuparsi in cercar di venir in certezza di quelle. Senta l'A. V. S. quello che risponde S. Agostino a quei fratelli che muovono la quistione, se sia vero che il cielo si muova o pure stia fermo: *His respondeo, multum subtilibus et laboriosis rationibus ista perquiri, ut vere percipiatur utrum ita an non ita sit: quibus incundis atque tractandis nec mihi iam tempus est, nec illis esse debet quos ad salutem suam et Sanctae Ecclesiae necessariam utilitatem cupimus informari.*

Concilio Tridentino, sess. 4.

In Genesim ad literam, lib. 2, c. 10.

20 Ma quando pure anco nelle proposizioni naturali, da luoghi della Scrittura esposti concordemente nel medesimo senso da tutti i Padri si avesse a prendere la resoluzione di condennarle o ammetterle, non però veggo che questa regola avesse luogo nel nostro caso, avvenga che sopra i medesimi luoghi si leggono de' Padri diverse esposizioni: dicendo Dionisio Areopagita, che non il Sole, ma il primo mobile, si fermò; l' istesso stima S. Agostino, ciò è che si fermassero tutti i corpi celesti; dell' istessa opinione è l'Abulense. Ma più, tra gli autori Ebrei, a i quali applaude Ioseffo, alcuni hanno stimato che veramente il Sole non si fermasse, ma che così apparve mediante la bre-30 vità del tempo nel quale gl' Isdraeliti dettero la sconfitta a' nemici. Così del miracolo al tempo d' Ezechia, Paulo Burgense stima non essere stato fatto nel Sole, ma nell' orivuolo. Ma che in effetto sia ne-

2. *mobilità e stabilità* — 3. *contro i costumi* — 4-5. *a i Santi Padri* — 5-6. *servito de i luoghi* — 13. In luogo di *l'A. V. S.* nel cod. V si legge *la P. V.* — 24-25. *diverse opinioni: dicendo* — 30. *Israeliti* —

2. *Tridentino, Sessione,* s — 9. *poi che tanto ne manca che,* s — 13. *Senta di nuovo l'Altezza Vostra quello,* s — 15-16. *multum subtiliter et,* G, s — 30. *Israeliti,* s —

cessario glosare e interpretare le parole del testo di Iosuè, qualunque si ponga la costituzione del mondo, dimostrerò più a basso.

Ma finalmente, concedendo a questi signori più di quello che domandano, ciò è di sottoscrivere interamente al parere de' sapienti teologi, già che tal particolar disquisizione non si trova essere stata fatta da i Padri antichi, potrà esser fatta da i sapienti della nostra età, li quali, ascoltate prima l'esperienze, l'osservazioni, le ragioni e le dimostrazioni de' filosofi ed astronomi per l'una e per l'altra parte, poi che la controversia è di problemi naturali e di dilemmi necessarii ed impossibili ad essere altramente che in una delle due maniere controverse, potranno con assai sicurezza determinar quello che le divine inspirazioni gli detteranno. Ma che senza ventilare e discutere minutissimamente tutte le ragioni dell'una e dell'altra parte, e che senza venire in certezza del fatto si sia per prendere una tanta resoluzione, non è da sperarsi da quelli che non si curerebbono d'arrisicar la maestà e dignità delle Sacre Lettere per sostentamento della reputazione di lor vane immaginazioni, nè da temersi da quelli che non ricercano altro se non che si vadia con somma attenzione ponderando quali sieno i fondamenti di questa dottrina, e questo solo per zelo santissimo del vero e delle Sacre Lettere, e della maestà, dignità ed autorità nella quale ogni cristiano deve procurare che esse sieno mantenute. La quale dignità chi non vede con quanto maggior zelo vien desiderata e procurata da quelli che, sottoponendosi onninamente a Santa Chiesa, domandano non che si proibisca questa o quella opinione, ma solamente di poter mettere in considerazione cose onde ella maggiormente si assicuri nell'elezione più sicura, che da quelli che, abbagliati da proprio interesse o sollevati da maligne suggestioni, predicano che ella fulmini senz'altro la spada, poi che ella ha potestà di farlo, non considerando che non tutto quel che si può fare è sempre utile che si faccia? Di questo parere non son già stati i Padri santissimi; anzi, conoscendo di quanto pregiudizio e quanto contro al primario instituto della Chiesa Cattolica sarebbe il volere da' luoghi della Scrittura definire conclusioni naturali, delle quali, o con esperienze o con dimostrazioni necessarie, si potrebbe in qualche tempo dimostrare il contrario di quel che suo-

3-4. *che essi domandano* — 24. *Chiesa, non domandano che* —

3-4. *che ei domandano*, s — 4. *parere di sapienti*, s — 20. *del vero delle Sacre*, G —

nan le nude parole, sono andati non solamente circospettissimi, ma hanno, per ammaestramento de gli altri, lasciati i seguenti precetti: *In rebus obscuris atque a nostris oculis remotissimis, si qua inde scripta, etiam divina, legerimus, quae possint, salva fide qua imbuimur, aliis atque aliis parere sententiis, in nullam earum nos praecipiti affirmatione ita proiiciamus, ut, si forte diligentius discussa veritas eam recte labefactaverit, corruamus; non pro sententia divinarum Scripturarum, sed pro nostra ita dimicantes, ut eam velimus Scripturarum esse, quae nostra est, cum potius eam, quae Scripturarum est, nostram esse velle debeamus.* Soggiugne poco

D. Augustinus, lib. p.° De Genesi ad literam, cap. 18, 19.

10 di sotto, per ammaestrarci come nissuna proposizione può esser contro la Fede se prima non è dimostrata esser falsa, dicendo: *Tamdiu non est contra Fidem, donec veritate certissima refellatur: quod si factum fuerit, non hoc habebat divina Scriptura, sed hoc senserat humana ignorantia.* Dal che si vede come falsi sarebbono i sentimenti che noi dessimo a'luoghi della Scrittura, ogni volta che non concordassero con le verità dimostrate: e però devesi con l'aiuto del vero dimostrato cercar il senso sicuro della Scrittura, e non, conforme al nudo suono delle parole, che sembrasse vero alla debolezza nostra, volere in certo modo sforzar la natura e negare l'esperienze e le dimostrazioni necessarie.

20 Ma noti, di più, l'A. V., con quante circospezzioni cammina questo santissimo uomo prima che risolversi ad affermare alcuna interpetrazione della Scrittura per certa e talmente sicura che non si abbia da temere di poter incontrare qualche difficoltà che ci apporti disturbo, che, non contento che alcun senso della Scrittura concordi con alcuna dimostrazione, soggiugne: *Si autem hoc verum esse certa ratio demonstraverit, adhuc incertum erit, utrum hoc in illis verbis sanctorum librorum scriptor sentiri voluerit, an aliquid aliud non minus verum: quod si caetera contextio sermonis non hoc eum voluisse probaverit, non ideo falsum erit aliud quod ipse intelligi voluit, sed et verum et quod*
30 *utilius cognoscatur.* Ma quello che accresce la meraviglia circa la circospezzione con la quale questo autore cammina, è che, non si assicurando su 'l vedere che e le ragioni dimostrative e quello che suonano le parole della Scrittura ed il resto della testura precedente o

20. In luogo di *l'A. V.* nel cod. V si legge *la P. V.* — 33. *ed il restante della* —

12. *est extra Fidem,* s — 14. *si vede quanto falsi,* G; ma gli altri codici e la stampa leggono *come.* — 17. *nudo,* che manca nel cod. G e in altri codici, come pure nella stampa, è stato aggiunto nel cod. V di mano di GALILEO. — 26. *esse vera ratio,* G, s. Ma il testo di S. AGOSTINO qui citato (*De Genesi ad literam,* I, 19) legge, d'accordo col cod. V, *certa.* —

susseguente cospirino nella medesima intenzione, aggiugne le seguenti parole: *Si autem contextio Scripturae, hoc voluisse intelligi scriptorem non repugnaverit, adhuc restabit quaerere, utrum et aliud non potuerit;* nè si risolvendo ad accettar questo senso o escluder quello, anzi non gli parendo di potersi stimar mai cautelato a sufficienza, séguita: *Quod si et aliud potuisse invenerimus, incertum erit, quidnam eorum ille voluerit; aut utrumque voluisse, non inconvenienter creditur, si utrique sententiae certa circumstantia suffragatur.* E finalmente, quasi volendo render ragione di questo suo instituto, col mostrarci a quali pericoli esporrebbono sè e le Scritture e la Chiesa quelli che, riguardando più al mantenimento d' un suo errore che alla dignità della Scrittura, vorrebbono estender l'autorità di quella oltre a i termini che ella stessa si prescrive, soggiugne le seguenti parole, che per sè sole doverebbono bastare a reprimere e moderare la soverchia licenza che tal uno pretende di potersi pigliare: *Plerumque enim accidit, ut aliquid de Terra, de caelo, de caeteris huius mundi elementis, de motu et conversione vel etiam magnitudine et intervallis siderum, de certis defectibus Solis et Lunae, de circuitibus annorum et temporum, de naturis animalium, fruticum, lapidum, atque huiusmodi caeteris, etiam non Christianus ita noverit, ut certissima ratione vel experientia teneat. Turpe autem est nimis et perniciosum ac maxime cavendum, ut Christianum de his rebus quasi secundum Christianas Literas loquentem ita delirare quilibet infidelis audiat, ut, quemadmodum dicitur, toto caelo errare conspiciens, risum tenere vix possit; et non tam molestum est quod errans homo derideretur, sed quod authores nostri ab eis qui foris sunt talia sensisse creduntur, et, cum magno exitio eorum de quorum salute satagimus, tamquam indocti reprachenduntur atque respuuntur. Cum enim quemquam de numero Christianorum ea in re quam ipsi optime norunt errare deprachenderint, et vanam sententiam suam de nostris libris asserent, quo pacto illis libris credituri sunt de resurrectione mortuorum et de spe vitae aeternae regnoque caelorum, quando de his rebus quas iam experiri vel indubitatis rationibus percipere potuerunt, fallaciter putaverint esse conscriptos?* Quanto poi restino offesi i Padri veramente saggi e prudenti da questi tali che, per sostener proposizioni da loro non

4. *risolvendo ancora ad accettar* — 7. *utrumque sentiri voluisse* — *si utriusque sententiae* — 11. *errore che a quello della dignità della Scrittura* — 31. *indubitatis numeris percipere.* Sopra *numeris* nel cod. V di mano di GALILEO è scritto: *alias « rationibus »*. —

6. *erit, quodnam eorum*, G — 7. *si utriusque sententiae*, G, s. Ma il testo di S. AGOSTINO legge *utrique*. — 9. *col mostrare a*, G — 16. *motu, conversione*, G, s — 28. *norunt deprehenderint*, s —

capite, vanno in certo modo impegnando i luoghi delle Scritture, riducendosi poi ad accrescere il primo errore col produrr' altri luoghi meno intesi de' primi, esplica il medesimo Santo con le parole che seguono: *Quid enim molestiae tristitiaeque ingerant prudentibus fratribus temerarii praesumptores, satis dici non potest, cum si quando de prava et falsa opinione sua repraehendi et convinci coeperint ab eis qui nostrorum librorum authoritate non tenentur, ad defendendum id quod levissima temeritate et apertissima falsitate dixerunt, eosdem libros sanctos, unde id probent, proferre conantur; vel etiam memoriter, quae ad testimonium va-*
10 *lere arbitrantur, multa inde verba pronunciant, non intelligentes neque quae loquuntur neque de quibus affirmant.*

Del numero di questi parmi che sieno costoro, che non volendo o non potendo intendere le dimostrazioni ed esperienze con le quali l' autore ed i seguaci di questa posizione la confermano, attendono pure a portar innanzi le Scritture, non si accorgendo che quante più ne producono e quanto più persiston in affermar quelle esser chiarissime e non ammetter altri sensi che quelli che essi gli danno, di tanto maggior pregiudizio sarebbono alla dignità di quelle (quando il lor giudizio fosse di molta autorità), se poi la verità conosciuta
20 manifestamente in contrario arrecasse qualche confusione, al meno in quelli che son separati da Santa Chiesa, de' quali pur ella è zelantissima e madre desiderosa di ridurgli nel suo grembo. Vegga dunque l' A. V. quanto disordinatamente procedono quelli che, nelle dispute naturali, nella prima fronte costituiscono per loro argumenti luoghi della Scrittura, e ben spesso malamente da loro intesi.

Ma se questi tali veramente stimano e interamente credono d' avere il vero sentimento di un tal luogo particolare della Scrittura, bisogna, per necessaria conseguenza, che si tenghino anco sicuri d' aver in mano l' assoluta verità di quella conclusione naturale
30 che intendono di disputare, e che insieme conoschino d' aver grandissimo vantaggio sopra l' avversario, a cui tocca a difender la parte falsa; essendo che quello che sostiene il vero, può aver molte esperienze sensate e molte dimostrazioni necessarie per la parte sua,

1. *delle Sacre Scritture* — 16. *ne producano e* — 23. In luogo di *l'A. V.* nel cod. V. si legge *la P. V.* — *disordinatamente procedino quelli* — 25. *spesso male da* — 26. *e internamente credono* — 30. *e che insieme insieme si conoschino* —

1. *della Scrittura,* s — 2. *errore co 'l produrne altri,* s — 5-6. *de falsa et prava,* G, s — 12. *parmi che sien coloro, che,* s — 15. *che quanto più,* G — 28. *che ei si tenghino,* s — 31. *tocca difender,* G —

mentre che l' avversario non può valersi d' altro che d' ingannevoli apparenze, di paralogismi e di fallacie. Ora se loro, contenendosi dentro a i termini naturali e non producendo altre armi che le filosofiche, sanno ad ogni modo d' esser tanto superiori all' avversario, perchè, nel venir poi al congresso, por subito mano ad un'arme inevitabile e tremenda, per atterrire con la sola vista il loro avversario? Ma, se io devo dir il vero, credo che essi sieno i primi atterriti, e che, sentendosi inabili a potere star forti contro alli assalti dell' avversario, tentino di trovar modo di non se lo lasciar accostare, vietandogli l' uso del discorso che la Divina Bontà gli ha conceduto, ed abusando 10 l' autorità giustissima della Sacra Scrittura, che, ben intesa ed usata, non può mai, conforme alla comun sentenza de' teologi, oppugnar le manifeste esperienze o le necessarie dimostrazioni. Ma che questi tali rifugghino alle Scritture per coprir la loro impossibilità di capire, non che di solvere, le ragioni contrarie, dovrebbe, s' io non m' inganno, essergli di nessun profitto, non essendo mai sin qui stata cotal opinione dannata da Santa Chiesa. Però, quando volessero procedere con sincerità, doverebbono o, tacendo, confessarsi inabili a poter trattar di simili materie, o vero prima considerare che non è nella potestà loro nè di altri che del Sommo Pontefice o de' sacri Concilii il dichia- 20 rare una proposizione per erronea, ma che bene sta nell' arbitrio loro il disputar della sua falsità; dipoi, intendendo come è impossibile che alcuna proposizione sia insieme vera ed eretica, dovrebbono occuparsi in quella parte che più aspetta a loro, ciò è in dimostrar la falsità di quella; la quale come avessero scoperta, o non occorrerebbe più il proibirla, perchè nessuno la seguirebbe, o il proibirla sarebbe sicuro e senza pericolo di scandalo alcuno.

Però applichinsi prima questi tali a redarguire le ragioni del Copernico e di altri, e lascino il condennarla poi per erronea ed eretica a chi ciò si appartiene; ma non sperino già d' esser per tro- 30 vare nei circuspetti e sapientissimi Padri e nell' assoluta sapienza di Quel che non può errare, quelle repentine resoluzioni nelle quali essi talora si lascerebbono precipitare da qualche loro affetto o interesse

2. *apparenze e di* — 29-30. *erronea o eretica* —

2. *se essi, contenendosi,* s — 7. *credo che sieno,* G — 8. *contro gli assalti,* s — 13. *esperienze ciò è le,* s — 14. *per ricoprir la,* G. Ma *coprir* è così del cod. V, come degli altri codici e della stampa. — 20. *Pontefice e de',* s — 23-24. *dovrebbero, dico, occuparsi,* s — 29-30. *erronea o eretica,* s —

particolare: perchè sopra queste ed altre simili proposizioni, che non sono direttamente *de Fide*, non è chi dubiti che il Sommo Pontefice ritien sempre assoluta potestà di ammetterle o di condennarle; ma non è già in poter di creatura alcuna il farle esser vere o false, diversamente da quel che elleno per sua natura e *de facto* si trovano essere. Però par che miglior consiglio sia l' assicurarsi prima della necessaria ed immutabil verità del fatto, sopra la quale nissuno ha imperio, che, senza tal sicurezza, col dannare una parte spogliarsi dell'autorità e libertà di poter sempre eleggere, riducendo sotto neces-
10 sità quelle determinazioni che di presente sono indifferenti e libere e riposte nell'arbitrio dell'autorità suprema. Ed in somma, se non è possibile che una conclusione sia dichiarata eretica mentre si dubita che ella poss' esser vera, vana doverà esser la fatica di quelli che pretendono di dannar la mobilità della Terra e la stabilità del Sole, se prima non la dimostrano essere impossibile e falsa.

Resta finalmente che consideriamo, quanto sia vero che il luogo di Giosuè si possa prendere senza alterare il puro significato delle parole, e come possa essere che, obedendo il Sole al comandamento di Giosuè, che fu che egli si fermasse, ne potesse da ciò seguire che
20 il giorno per molto spazio si prolungasse.

La qual cosa, stante i movimenti celesti conforme alla costituzione Tolemaica, non può in modo alcuno avvenire: perchè, facendosi il movimento del Sole per l' eclittica secondo l' ordine de' segni, il quale è da occidente verso oriente, ciò è contrario al movimento del primo mobile da oriente in occidente, che è quello che fa il giorno e la notte, chiara cosa è che, cessando il Sole dal suo vero e proprio movimento, il giorno si farebbe più corto, e non più lungo, e che all' incontro il modo dell' allungarlo sarebbe l' affrettare il suo movimento; in tanto che, per fare che il Sole restasse sopra l' orizonte
30 per qualche tempo in un istesso luogo, senza declinar verso l' occi-

4. *farle vere* — 17. *il puro suono delle* — 21. *cosa, stanti i* — 25. *mobile, che è da oriente* — 26-27. *dal suo movimento* — 28-29. *il suo vero e proprio movimento* —

8-11. Il cod. Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII legge: *col dannare si pregiudica di poter poi sempre eleggere e determinare. E in somma* — 9. *e libertà,* che nel cod. V è aggiunto tra le linee di mano di GALILEO, manca negli altri codici e nella stampa. — 14. *la mobilità e la stabilità,* s — 15. *non hanno dimostrato esser,* s — 24-25. Le parole *da occidente verso ... primo mobile* mancano nella stampa; ma nella traduzione latina che l'accompagna, si legge: *Nam cum Solis motus per eclipticam secundum ordinem signorum ab occidente in orientem contrarioque motu motui primi mobilis (qui est ab oriente in occidentem, per quem perficitur dies et nox) fiat.* — 28. *modo di allungarlo,* s — 29-30. *sopra l' oriente per,* G —

dente, converrebbe accelerare il suo movimento tanto che pareggiasse quel del primo mobile, che sarebbe un accelerarlo circa trecento sessanta volte più del suo consueto. Quando dunque Iosuè avesse avuto intenzione che le sue parole fossero prese nel lor puro e propriissimo significato, averebbe detto al Sole che egli accelerasse il suo movimento, tanto che il ratto del primo mobile non lo portasse all' occaso: ma perchè le sue parole erano ascoltate da gente che forse non aveva altra cognizione de' movimenti celesti che di questo massimo e comunissimo da levante a ponente, accomodandosi alla capacità loro, e non avendo intenzione d' insegnargli la costi- 10 tuzione delle sfere, ma solo che comprendessero la grandezza del miracolo fatto nell' allungamento del giorno, parlò conforme all' intendimento loro.

In Epistola ad Polycarpum.

Forse questa considerazione mosse prima Dionisio Areopagita a dire che in questo miracolo si fermò il primo mobile, e fermandosi questo, in conseguenza si fermoron tutte le sfere celesti: della quale opinione è l' istesso S. Agostino, e l'Abulense diffusamente la conferma. Anzi, che l' intenzione dell' istesso Iosuè fusse che si fermasse tutto il sistema delle celesti sfere, si comprende dal comandamento fatto ancora alla Luna, ben che essa non avesse che fare nell' allun- 20 gamento del giorno; e sotto il precetto fatto ad essa Luna s' intendono gli orbi de gli altri pianeti, taciuti in questo luogo come in tutto il resto delle Sacre Scritture, delle quali non è stata mai intenzione d' insegnarci le scienze astronomiche.

Lib. 2 De mirabilibus Sacrae Scripturae.

Quaest. 22, 24 in Cap. X Iosue.

Parmi dunque, s' io non m' inganno, che assai chiaramente si scorga che, posto il sistema Tolemaico, sia necessario interpetrar le parole con qualche sentimento diverso dal lor puro significato; la quale interpetrazione, ammonito dagli utilissimi documenti di S. Agostino, non direi esser necessariamente questa, sì che altra forse migliore e più accomodata non potesse sovvenire ad alcun altro. Ma se 30 forse questo medesimo, più conforme a quanto leggiamo in Giosuè, si potesse intendere nel sistema Copernicano, con l' aggiunta di

1-2. *che e' pareggiasse* — 4. *avesse auta intenzione* — 16. *questo, si fermorono in consequenza tutte* — 20. *ben che ella non* —

1-2. *che e' pareggiasse,* s — 2-3. *circa a trecento.* Ma *a* manca negli altri codici e nella stampa. — 11. *che ci comprendessero,* s — 17. *è ancora S. Agostino,* G. Ma gli altri codici e la stampa leggono conforme abbiamo dato nel testo. — 20. *ben che ella non,* s — 23. *mai,* che nel cod. V è aggiunto tra le linee, e, a quanto pare, di mano di GALILEO, manca negli altri codici e nella stampa. —

un' altra osservazione, nuovamente da me dimostrata nel corpo solare, voglio per ultimo mettere in considerazione; parlando sempre con quei medesimi riserbi di non esser talmente affezionato alle cose mie, che io voglia anteporle a quelle degli altri, e creder che di migliori e più conformi all' intenzione delle Sacre Lettere non se ne possino addurre.

Posto dunque, prima, che nel miracolo di Iosuè si fermasse tutto 'l sistema delle conversioni celesti, conforme al parere de' sopra nominati autori, e questo acciò che, fermatone una sola, non si con-
10 fondesser tutte le costituzioni e s' introducesse senza necessità gran perturbamento in tutto 'l corso della natura, vengo nel secondo luogo a considerare come il corpo solare, ben che stabile nell' istesso luogo, si rivolge però in sè stesso, facendo un' intera conversione in un mese in circa, sì come concludentemente mi par d' aver dimostrato nelle mie Lettere delle Macchie Solari: il qual movimento vegghiamo sensatamente esser, nella parte superior del globo, inclinato verso il mezo giorno, e quindi, verso la parte inferiore, piegarsi verso aquilone, nell' istesso modo appunto che si fanno i rivolgimenti di tutti gli orbi de' pianeti. Terzo, riguardando noi alla nobiltà del Sole, ed es-
20 sendo egli fonte di luce, dal qual pur, com' io necessariamente dimostro, non solamente la Luna e la Terra, ma tutti gli altri pianeti, nell' istesso modo per sè stessi tenebrosi, vengono illuminati, non credo che sarà lontano dal ben filosofare il dir che egli, come ministro massimo della natura e in certo modo anima e cuore del mondo, infonde a gli altri corpi che lo circondano non solo la luce, ma il moto ancora, col rigirarsi in sè medesimo; sì che, nell' istesso modo che, cessando 'l moto del cuore nell' animale, cesserebbono tutti gli altri movimenti delle sue membra, così, cessando la conversion del Sole, si fermerebbono le conversioni di tutti i pianeti. E come
30 che della mirabil forza ed energia del Sole io potessi produrne gli assensi di molti gravi scrittori, voglio che mi basti un luogo solo del Beato Dionisio Areopagita nel libro *De divinis nominibus;* il quale del Sole scrive così: *Lux etiam colligit convertitque ad se omnia, quae videntur, quae moventur, quae illustrantur, quae calescunt, et uno nomine ea quae ab eius splendore continentur. Itaque Sol Ilios dicitur, quod omnia*

14. *par aver* —

27. *cuore dell' animale*, s — 30. *potessi produrre gli*, s — 33. *Lux eius colligit*, s — 35. *Sol* Ἥλιος *dicitur*, s —

congreget colligatque dispersa. E poco più a basso scrive dell'istesso Sole: *Si enim Sol hic, quem videmus, eorum quae sub sensum cadunt essentias et qualitates, quamquam multae sint ac dissimiles, tamen ipse, qui unus est aequabiliterque lumen fundit, renovat, alit, tuetur, perficit, dividit, coniungit, fovet, foecunda reddit, auget, mutat, firmat, edit, movet, vitaliaque facit omnia, et unaquaeque res huius universitatis, pro captu suo, unius atque eiusdem Solis est particeps, causasque multorum, quae participant, in se aequabiliter anticipatas habet; certe maiore ratione etc.* Essendo, dunque, il Sole e fonte di luce e principio de' movimenti, volendo Iddio che al comandamento di Iosuè restasse per molte ore nel medesimo stato immobilmente tutto 'l sistema mondano, bastò fermare il Sole, alla cui quiete fermatesi tutte l'altre conversioni, restarono e la Terra e la Luna e 'l Sole nella medesima costituzione, e tutti gli altri pianeti insieme; nè per tutto quel tempo declinò 'l giorno verso la notte, ma miracolosamente si prolungò: ed in questa maniera col fermare il Sole, senza alterar punto o confondere gli altri aspetti e scambievoli costituzioni delle stelle, si potette allungare il giorno in Terra, conforme esquisitamente al senso literale del sacro testo.

Ma quello di che, s'io non m'inganno, si deve far non piccola stima, è che con questa costituzione Copernicana si ha il senso literale apertissimo e facilissimo d'un altro particolare che si legge nel medesimo miracolo; il quale è, che il Sole si fermò nel mezo del cielo. Sopra 'l qual passo gravi teologi muovono difficoltà: poi che par molto probabile che quando Giosuè domandò l'allungamento del giorno, il Sole fusse vicino al tramontare, e non nel meridiano; perchè quando fusse stato nel meridiano, essendo allora intorno al solstizio estivo, e però i giorni lunghissimi, non par verisimile che fusse necessario pregar l'allungamento del giorno per conseguir vittoria in un conflitto, potendo benissimo bastare per ciò lo spazio di sette ore e più di giorno che rimanevano ancora. Dal che mossi gravissimi teologi, hanno veramente tenuto che 'l Sole fusse vicino all'occaso;

18-19. *esquisitamente a quello che dicono le parole del sacro testo* — 21-22. *si ha cognizione d'un altro particolare* — 29-30. *conseguir la vittoria* —

1-2. *dispersa et paulo inferius, de Sole rursus haec addit: Si enim,* s — 3. *qualitates quaeque multae,* s — 4. *est aequaliterque lumen,* s — 9. *Sole fonte,* G — *principio di movimento,* s — 13. *Terra e Luna,* G — 30. *benissimo per ciò bastare lo spazio,* G. Ma in questa trasposizione non concordano nè gli altri codici nè la stampa. —

e così par che suonino anco le parole, dicendosi: *Ferma, Sole, fermati:*
chè se fosse stato nel meridiano, o non occorreva ricercare il miracolo, o sarebbe bastato pregar solo qualche ritardamento. Di questa
opinione è il Caietano, alla quale sottoscrive il Magaglianes, confermandola con dire che Iosuè aveva quell' istesso giorno fatte tant' altre cose avanti il comandamento del Sole, che impossibile era che
fussero spedite in un mezo giorno: onde si riducono ad interpetrar
le parole *in medio caeli* veramente con qualche durezza, dicendo che
l' importano l' istesso che il dire che il Sole si fermò essendo nel
10 nostro emisferio, ciò è sopra l' orizonte. Ma tal durezza ed ogn' altra,
s' io non erro, sfuggirem noi, collocando, conforme al sistema Copernicano, il Sole nel mezo, ciò è nel centro de gli orbi celesti e delle
conversioni de' pianeti, sì come è necessarissimo di porvelo; perchè,
ponendo qualsivoglia ora del giorno, o la meridiana o altra quanto
ne piace vicina alla sera, il giorno fu allungato e fermate tutte le
conversioni celesti col fermarsi il Sole nel mezo del cielo, ciò è nel
centro di esso cielo, dove egli risiede: senso tanto più accomodato
alla lettera, oltre a quel che si è detto, quanto che, quando anco si
volesse affermare la quiete del Sole essersi fatta nell' ora del mezo
20 giorno, il parlar proprio sarebbe stato il dire che *stetit in meridie, vel
in meridiano circulo,* e non *in medio caeli*, poi che di un corpo sferico,
quale è il cielo, il mezo è veramente e solamente il centro.

Quanto poi ad altri luoghi della Scrittura, che paiono contrariare
a questa posizione, io non ho dubbio che quando ella fusse conosciuta
per vera e dimostrata, quei medesimi teologi che, mentre la reputan
falsa, stimano tali luoghi incapaci di esposizioni concordanti con quella,
ne troverebbono interpetrazioni molto ben congruenti, e massime
quando all' intelligenza delle Sacre Lettere aggiugnessero qualche cognizione delle scienze astronomiche: e come di presente, mentre la
30 stimano falsa, gli par d' incontrar, nel leggere le Scritture, solamente
luoghi ad essa repugnanti, quando si avessero formato altro concetto,
ne incontrerebbero per avventura altrettanti di concordi; e forse giu-

4. *quale si sottoscrive* — 13. *sì come è necess.° di porvelo* — 17. *cielo, ove egli* — 17-18. *accomodato alle parole del testo sacro, oltre a quel* — 23. *Scrittura Sacra, che* — 24. *questa opinione, io* — 30. *le Scritture Sante, solamente* —

1. *dicendosi: Fermati, Sole, fermati,* s — 5. *giorno fatto tante,* s — 11. *collocando secondo il sistema,* G. Ma gli altri codici e la stampa leggono *conforme al.* — 15. *piace vicino alla,* s — 20. *dire, Stetit,* s — 27. *interpetrazione molto ben congruente, e,* G — *interpretazioni molto ben congiunte, e,* s —

dicherebbono che Santa Chiesa molto acconciamente narrasse che Iddio collocò il Sole nel centro del cielo e che quindi, col rigirarlo in sè stesso a guisa d' una ruota, contribuisce gli ordinati corsi alla Luna ed all' altre stelle erranti, mentre ella canta:

Caeli Deus sanctissime,
Qui lucidum centrum poli
Candore pingis igneo,
Augens decoro lumine;
Quarto die qui flammeam
Solis rotam constituens, 10
Lunae ministras ordinem,
Vagosque cursus siderum.

Potrebbono dire, il nome di firmamento convenirsi molto bene *ad literam* alla sfera stellata ed a tutto quello che è sopra le conversioni de' pianeti, che, secondo questa disposizione, è totalmente fermo ed immobile. Così, movendosi la Terra circolarmente, s' intenderebbono i suoi poli dove si legge: *Nec dum Terram fecerat, et flumina et cardines orbis Terrae;* i quali cardini paiono indarno attribuiti al globo terrestre, se egli sopra non se gli deve raggirare.

13-14. *ad literam* manca nel cod. V. — 19. *raggirare, etc.* —

8. *ruota, contribuisse gli,* s — 13. *molto bene* manca nel cod. G, ma è dato dagli altri codici e dalla stampa. — 14. *la conversione,* G — 16. Il cod. G, il Marucelliano B. 1. 20, il Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, il Casanatense 675, il Baldovinetti 236, l' Ambrosiano H. 226. Par. Inf., i Magliabechiani Cl. XI, 113, e II. IV. 215, il Marucelliano C. XVI. 3, il cod. 139 della Forteguerri di Pistoia, il cod. 2303 dell' Angelica di Roma, il cod. Bc. Mss. varii 116 della Nazionale di Torino, i Corsiniani 1937, 1090 e 701, ecc., leggono *immobile ad literam movendosi,* facendo punto o dopo *immobile* o dopo *ad literam.* La stampa legge: *immobile. Ad literam movendosi;* ma la traduzione latina che accompagna la stampa, reca: *Tandem, Terra iuxta hoc idem Systema circulariter se movente, ad literam intelligi possent eius Poli:* e il cod. Riccardiano 2146, il Marciano Cl. IV, n. LIX, il Magliabechiano II. IX. 65, e il cod. LVI. 4. 6 della Biblioteca Guarnacci di Volterra leggono *immobile. Finalmente ad literam movendosi.* —

Dopo il testo della lettera, nel cod. G si legge: *Oh vita pauperum Deus meus, in cuius sinu non est contradictio, plue mihi mitigationes in cor, ut patienter tales feram, qui non mihi hoc dicunt, quia divini sunt et in corde famuli tui viderunt quod dicunt, sed quia superbi sunt, nec noverunt Moysi sententiam, sed amant suam, non quia vera est, sed quia sua est. Ex 12 Conf. D. Aug., Oratio, prope finem;* e così si legge, salvo differenze insignificanti, anche nel cod. Ambrosiano H. 226. Par. Inf., nei Corsiniani 701 e 1090, nel Casanatense 675, nel Marciano Cl. IV, n. CCCCLXXXVII, e nel cod. *Fond italien* 212 della Nazionale di Parigi. Invece nel cod. Riccardiano 2146, nei Magliabechiani Cl. XI, 113 e II. IX. 65, nell' Estense VIII. ✳. 17, nel cod. 2302 dell' Angelica di Roma, nei Casanatensi 2367 e 3339, nel cod. Bc. Mss. varii 116 della Nazionale di Torino, nel Marciano Cl. IV, n. LIX, nel cod. LVI. 4. 6 della Guarnacci di Volterra, nel codice di proprietà del sig.r GAMURRINI di Arezzo, nel cod. *Fond ital.* 1507 della Nazionale di Parigi, nel cod. Harlingtoniano 4141 del Museo Britannico, come pure nella stampa, dopo il testo della lettera si legge: *Naturam rerum invenire, difficile; et ubi inveneris, indicare in vulgus, nefas. Plato.* In fine del cod. Marucelliano B. 1. 20, del Corsiniano 1937 e del cod. *Nuovi Acquisti Galileiani,* cass. I, n. 47, della Biblioteca Nazionale di Firenze, si trova la citazione di S. Agostino, seguita dalle parole *Naturam rerum* ecc.

CONSIDERAZIONI

CIRCA L'OPINIONE COPERNICANA.

Per levare (per quanto da Dio benedetto mi vien conceduto) l'occasione di deviare dal rettissimo giudizio circa la determinazione sopra la pendente controversia, vedrò di rimuovere due concetti, che a me pare che alcuni proccurino d'imprimere in quelle persone alle quali aspetta il deliberare: i quali concetti, se io non erro, sono diversi dal vero.

Il primo è, che non ci ha veruna occasione di temere che non possa avvenire esito scandaloso; affermando essere talmente in filosofia dimostrata la stabilità della Terra e mobilità del Sole, che ce ne sia sicura
10 ed indubitabile certezza; e che, all'incontro, la contraria posizione è così immenso paradosso e manifesta stoltizia, che in verun conto non è da dubitare che nè ora nè in altro tempo sia non solo per poter esser dimonstrata, ma che nè pure sia per trovar luogo nella mente di persona giudiziosa. L'altro concetto che tentano d'imprimere è: Se bene ella è stata usurpata dal Copernico o altri astronomi, questo è stato fatto *ex suppositione* ed in quanto ella può più agevolmente satisfare all'apparenze de' movimenti celesti ed a i calcoli e computi astrologici, ma non già che i medesimi che l'hanno supposta, l'abbino creduta per vera *de facto* ed in natura; onde concludono, potersi sicuramente ve-
20 nire all'esecuzione del dannarla. M[a se] io non prendo errore, questo discorso è fallace e diverso dalla verità, come dalle sequenti considerazioni posso far manifesto: le quali seranno solamente generali, e atte a poter esser comprese senza molto studio e fatica anco da chi non fusse profondamente versato nelle scienze naturali ed astronomiche; chè quando l'occasione porgesse di dovere trattare questi

punti con quelli che fussero molto essercitati in questi studii, o almeno avesser tempo di poterci far quella applicazione che richiederebbe la difficoltà della materia, altro non proporrei che la lettura dell'istesso libro del Copernico, dalla quale e dalla forza delle sue dimostrazioni apertamente si scorgerebbe quanto sien veri o falsi i due concetti de i quali parliamo.

Che, dunque, ella non sia da esser disprezzata come ridicolosa, apertamente ce lo dimonstra la qualità de gli uomini, non meno antichi che moderni, i quali l'hanno tenuta e tengono; nè potrà alcuno stimarla ridicolosa, se egli non ha per ridicoli e stolti prima Pitagora con tutta la sua setta, Filolao maestro di Platone, e Platone istesso, come testifica Aristotele ne' libri del Cielo, Eraclide Pontico ed Effanto, Aristarco Samio, Niceta, Seleuco matematico: e l'istesso Seneca non pure non la deride, ma si burla di chi l'avesse per ridicola, scrivendo nel libro *De cometis* così: *Illo quoque pertinebit hoc excussisse, ut sciamus, utrum mundus terra stante circumeat, an mundo stante terra vertatur: fuerunt enim qui dicerent, nos esse quos rerum natura nescientes ferat, nec coeli motu fieri ortus et occasus, sed ipsos oriri et occidere. Digna res est consideratione, ut sciamus in quo rerum statu simus, pigerrimam sortiti an velocissimam sedem, circa nos Deus omnia an nos agat.* Quanto a i moderni, Niccolò Copernico in prima l'ha suscitata ed amplamente in tutto il suo libro confermata, e successivamente altri: tra' quali aviamo Guglielmo Gilberto, medico e filosofo eminente, che diffusamente ne tratta e la conferma nell'ultimo libro *De magnete;* Giovanni Cheplero, filosofo e matematico illustre vivente, al servizio del passato e del presente Imperatore, segue l'istessa opinione; Davide Origano, nel principio delle sue Effemeridi, comproba la mobilità della Terra con lunghissimo discorso; nè ci mancano altri autori che ne hanno publicate le loro ragioni. Ma più, de' seguaci di tale dottrina, ben che non ne abbino mandato scritture in publico, ne potrei nominare moltissimi viventi in Roma, Firenze, Venezia, Padova, Napoli, Pisa, Parma ed altri luoghi. Non è dunque tal dottrina ridicola, essendo stata di uomini grandissimi; e se bene il numero è poco in comparazione de i seguaci della commune posizione, ciò argumenta più presto la sua difficoltà ad esser capita, che la sua vanità.

In oltre, che ella sia fondata sopra potentissime ed efficacissime

4. *Copernico, della quale —*

ragioni si può argumentare dall'essere tutti i suoi seguaci stati prima di opinione contraria; anzi che essi ancora per lungo tempo se ne risero e la reputorono stoltizia: di che ed io ed il Copernico, e tutti gli altri che vivono, possiamo render testimonianza. Ora chi crederà che una opinione reputata per vana, anzi stolta, che non abbia appena uno per migliaio tra i filosofi che la seguitino, anzi reprobata dal Principe della filosofia corrente, possa esser persuasa da altro che da saldissime dimostrazioni, evidentissime esperienze e sottilissime osservazioni? Certo nissuno si lascierà rimuovere da una opinione 10 imbevuta col latte e con le prime discipline, plausibile quasi da tutto il mondo, appoggiata su l'autorità di gravissimi scrittori, se le ragioni in contrario non saranno più che efficaci[1]. E se noi attentamente discorreremo, troveremo che più ha da valere l'autorità di un solo che segua l'opinione Copernicana, che cent'altri che tenghino la contraria, poi che quelli che hanno a esser persuasi della verità del sistema Copernicano, sono tutti da principio contrariissimi; onde io così discorro: Questi che hanno da esser persuasi, o sono capaci delle ragioni del Copernico e d'altri suoi seguaci, o no; ed in oltre, esse ragioni o sono vere e dimostrative, o fallaci: se quelli che si hanno 20 a persuadere, saranno incapaci delle demonstrazioni, non resteranno persuasi mai nè dalle vere ragioni nè dalle false; quelli che fussero capaci della forza delle dimostrazioni, non resteranno parimente persuasi già mai, quando esse dimostrazioni fusser fallaci...[2] non resteranno persuasi nè gli intendenti nè i non intendenti: adunque, non potendo nissuno assolutamente esser rimosso dal primo concetto da ragioni che sieno fallaci, ne séguita per necessaria illazione, che se alcuno resterà persuaso del contrario di quello che egli prima credeva, le ragioni sieno persuadenti e vere: ma già *de facto* si trovano

[1] Sul margine del codice si legge a questo punto, senza alcun segno di richiamo, quanto segue: « Qui noti il lettore quanto sia da considerarsi e procurarsi che quelli i quali hanno a determinare sopra questa dottrina sieno benissimo informati delle ragioni per l'una e per l'altra parte, e non sieno semplicemente constituti in quelle prime apprensioni che vengono in mente; poi che l'autor primario e tutti gli altri suoi aderenti confessano, tal posizione esser, non solo, nel principio che gli giunse, nuova, ma per molto tempo parsa a loro assurda e impossibile: tuttavia la forza delle dimostrazioni e delle manifeste osservazioni gli ha rimossi dal primo concetto. »

[2] Il ms.: *quando esse dimostrazioni fusser fallaci, non resteranno persuasi* ecc. Evidentemente il copista nel trascrivere omise, dopo *fallaci*, alcune parole, come *per modo che dalle dimostrazioni fallaci*, ovvero altra simile locuzione.

molti persuasi dalle ragioni Copernicane e di altri: adunque ed esse ragioni sono efficaci, e l'opinione non merita il nome di ridicola, ma di degna d'essere attentissimamente considerata e ponderata.

In oltre, quanto sia vano l'argumentar l'applausibilità di questa o di quella opinione dalla semplice moltitudine de i seguaci, si può da questo agevolmente raccòrre: poi che non è alcuno che séguiti questa opinione, che prima non fusse della contraria; ma, all'incontro, non si troverà pure un solo, che avendo tenuta questa opinione, trapassi all'altra per qualunque discorso egli ne ascolti; onde probabilmente si può stimare, anco da chi non sentisse le ragioni nè di questa 10 nè di quella parte, che le dimostrazioni per la mobilità della Terra sieno molto più gagliarde di quelle dell'altra parte. Ma più dirò, che quando per scrutinio si avesse a vincere la probabilità delle due posizioni, io non solamente mi contenterei di chiamarmi vinto quando la parte avversa avesse tra cento un voto più di me; ma mi contenterei che ogni voto particolar dell'avversario valesse per dieci de' miei, tutta volta che il partito fusse fatto da persone che perfettamente avessero ascoltate ed intimamente penetrate e sottilmente esaminate tutte le ragioni e fondamenti delle parti; e tali è ben ragionevole che sieno quelli che hanno a render i voti. Non è dunque 20 ridicola e sprezzabile questa opinione, ma bene mal sicura è quella di chi volesse far gran capitale dell'universale opinione della moltitudine di quelli che accuratamente non hanno studiato questi autori. Che dunque si deve dire, o qual conto si deve far, de gli strepiti e vani cicalamenti di taluno che nè pure ha veduto i primi e più semplici principii di queste dottrine, nè per avventura è idoneo a poterle intendere in alcun tempo mai?

Quelli che persistono in voler affermare che il Copernico abbia solamente come astronomo presa *ex hypothesi* la mobilità della Terra e stabilità del Sole, in quanto ella meglio satisfaccia al salvare delle 30 apparenze celesti ed al calculo de' movimenti de i pianeti, ma non già che per vera ci la credesse realmente ed in natura, mostrano (e sia detto con pace loro) d'aver troppo creduto alla relazione di chi forse parla più per proprio arbitrio, che per pratica che egli abbia nel libro del Copernico o nell'intender la natura di questo negozio; circa il quale per tale cagione non del tutto aggiustatamente discorrono.

5. *opinione della semplice* —

E prima (stando pur solamente sopra le conietture generali), veggasi la prefazione di quello a Paulo terzo, Sommo Pontefice, al quale egli dedica l' opera; e troverassi, prima, come per satisfare alla parte che questi dicono dell' astronomo, egli aveva fatta e compita l' opera secondo l' ipotesi della commune filosofia e conforme all' istesso Tolommeo, sì che niente ci era da desiderare; ma poi, spoliatosi l' abito di puro astronomo e vestitosi quello di contemplatore della natura, si pose a esaminare se questa già introdotta supposizione da gli astronomi, e che quanto a i calcoli ed apparenze di 10 moti a pianeta per pianeta competentemente satisfaceva, potesse anco *re vera* sussistere nel mondo e nella natura; e trovando che in maniera alcuna non poteva essere una tale ordinazione di parti, delle quali, ben che in sè stessa ciascuna fosse assai proporzionata, nel congiugnerle poi insieme si veniva a formare una mostruosissima chimera, si pose, come dico, a contemplare qual potesse realmente essere in natura il mondano sistema, non più per il solo commodo del puro astronomo, a i calcoli del quale già aveva satisfatto, ma per venir in cognizione di sì nobile problema naturale, sicuro oltre a ciò, che se alle semplici apparenze si era potuto satisfare con ipo- 20 tesi non vere, molto meglio ciò si averebbe dalla vera e natural constituzion mondana. E trovandosi ricchissimo di osservazioni vere e reali in natura, fatte ne i corsi delle stelle, senza la qual cognizione è del tutto impossibile conseguire una tal notizia, s' applicò con indefessi studii al ritrovamento di tale constituzione: e prima, invitato dall' autorità di tanti antichi uomini grandissimi, si diede alla contemplazione della mobilità della Terra e stabilità del Sole; senza il quale invito ed autorità, per sè stesso o non gli sarebbe venuto in mente tal concetto, o l' averebbe avuto, come egli confessa d' averlo avuto nel primo apparire, per acroama e paradosso grandissimo; ma 30 poi con lunghe e sensate osservazioni, con incontri concordanti e fermissime dimostrazioni, lo scoperse talmente consonante alla mondana armonia, che interamente s' accertò della sua verità. Non è, dunque, introdotta questa posizione per satisfare al puro astronomo, ma per satisfare alla necessità della natura.

Di più, conobbe e scrisse nell' istesso luogo il Copernico, che il publicare al mondo questa opinione l' averebbe fatto reputar pazzo dall' infinità de i seguaci della corrente filosofia, e più dall' università de gli

uomini vulgari: nulladimeno, forzato da i comandamenti del Cardinal Capuano e dal Vescovo Culmense, egli la publicò. Ora, qual pazzia sarebbe stata la sua, se egli, reputando tale opinione per falsa in natura, l'avesse publicata per creduta vera da sè, con certezza di averne a esser reputato stolto appresso tutto il mondo? e perchè non si sarebbe egli dichiarato d' usurparla solo come astronomo, ma di negarla come filosofo, sfuggendo con questo protesto, con laude del suo gran giudizio, la nota universale di stoltizia?

In oltre, il Copernico apporta assai minutamente i fondamenti e le ragioni per le quali gli antichi han creduto la Terra esser immobile, 10 e poi, esaminando il valore di ciascheduna partitamente, le dimostra inefficaci: ora chi vidde mai autore alcuno sensato porsi a confutar le dimostrazioni confermanti una proposizione stimata da sè vera e reale? e qual giudizio sarebbe stato il suo, di reprobare e dannare una conclusione, mentre che effettivamente egli avesse voluto che il lettore credesse che ei la reputasse vera? Simili incongruenze non si possono attribuire a un tanto uomo.

Di più, notisi attentamente che trattandosi della mobilità o quiete della Terra o del Sole, siamo in un dilemma di proposizioni contradittorie, delle quali per necessità una è vera, nè si può in modo alcuno 20 ricorrer a dire che forse non sta nè in questo nè in quel modo: ora se la stabilità della Terra e mobilità del Sole è *de facto* vera in natura, e assurda la contraria posizion, come si potrà ragionevolmente dire, che meglio si accordi all' apparenze manifeste visibili e sensate, nei movimenti e constituzioni delle stelle, la posizione falsa che la vera? chi è quello che non sappia, concordantissima essere l' armonia di tutti i veri in natura, ed asprissimamente dissonare le false posizioni da gli effetti veri? Concorderà, dunque, in ogni spezie di consonanza la mobilità della Terra e stabilità del Sole con la disposizione di tutti gli altri corpi mondani e con tutte le apparenze, che 30 sono mille, che noi ed i nostri antecessori hanno minutissimamente osservate, e sarà tal posizione falsa; e la stabilità della Terra e mobilità del Sole, stimata vera, in modo alcuno non potrà con le altre verità concordarsi? Se si potesse dire, non esser vera nè questa nè quella posizione, potrebbe esser che l' una si accomodasse meglio che l' altra al render ragione dell' apparenze: ma che delle medesime

2. *Calmense* —

posizioni, delle quali una necessariamente è falsa e l'altra vera, si abbia da affermare che la falsa meglio risponda a gli effetti in natura, veramente passa la mia imaginazione. Aggiungo e replico: Se 'l Copernico confessa d'aver pienamente satisfatto a gli astronomi con la commune e ricevuta per vera ipotesi, come si ha da dire che egli volesse o potesse con una falsa e stolta satisfare di nuovo a' medesimi astronomi?

Ma passo a considerare internamente la natura del negozio, e a mostrare con quanta attenzione si deva discorrere circa di esso.
10 Due sorte di supposizioni hanno sin qui fatto gli astronomi: alcune sono prime e riguardanti all'assoluta verità in natura; altre sono seconde, le quali sono state imaginate per render ragione dell'apparenze ne i movimenti delle stelle, le quali apparenze mostrano in certo modo non concordare con le prime e vere supposizioni. Come, per essempio, Tolomeo, prima che applicarsi al satisfare all'apparenze, suppone, non come puro astronomo, ma come purissimo filosofo, anzi dalli stessi filosofi piglia, che i movimenti celesti sieno tutti circolari e regolari, cioè equabili; che il cielo sia di figura sferica; che la Terra sia nel centro della sfera celeste, sia essa ancora sferica ed
20 immobile, etc.: voltandosi poi all'inegualità che noi scorgiamo ne i movimenti e nelle lontananze de i pianeti, le quali pare che repugnino alle prime e stabilite supposizioni naturali, passa ad un'altra sorte di supposizioni, che ha per mira di ritrovar le ragioni, come, senza mutar le prime, possa esser l'evidente e sensata inequalità ne i movimenti delle stelle e nel loro appressamento e discostamento dalla Terra; per il che fare introduce alcuni movimenti pur circolari, ma sopra ad altri centri che quello della Terra, descrivendo cerchi eccentrici ed epicicli: e questa seconda supposizione è quella della quale alcuno potrebbe dire che l'astronomo suppone per satisfare a i suoi
30 computi, senza obligarsi a sostenere che ella sia *re vera* in natura. Veggiamo adesso tra quali spezie di ipotesi riponga il Copernico la mobilità della Terra e stabilità del Sole: che non ha dubbio alcuno che, se noi ben considereremo, egli la ripone tra le posizioni prime e necessarie in natura; poi che, per quanto apparisce, agli astronomi egli aveva dato, come già ho detto, satisfazione per l'altra strada, e solo si applica poi a questa per satisfare al problema massimo

10. *Due sorte di opposizioni hanno* — 18. *cioè aequabile; che* —

naturale. Anzi tanto è falso che egli prenda questa supposizione per satisfare alla parte de' calcoli astronomici, che egli medesimo, quando viene a cotali calcoli, lascia questa posizione e ritorna alla vecchia, come più accommodata e facile ad essere appresa e come destrissima ancora per gli stessi computi; avvenga che, essendo per sua natura tanto il suppor l' una posizione quanto l' altra, cioè il far andar intorno la Terra o i cieli, accommodata per i calcoli particolari, nulladimeno l' aver già tanti geometri ed astronomi in tanti e tanti libri dimonstrati gli accidenti delle ascensioni rette ed oblique delle parti del zodiaco in rispetto all' equinozziale, le declinazioni delle 10 parti dell' ecclittica, le diversità degli angoli di essa con gli orizonti obliqui e col meridiano, e mille altri particolari accidenti necessarii ad integrare la scienza astronomica, fa che l' istesso Copernico, quando viene a considerare detti accidenti de i primi moti, gli considera al modo antico, come fatti ne i cerchi figurati in cielo e mossi intorno alla Terra stabile, ben che la fermeza e stabilità sia nel cielo altissimo, detto il primo mobile, e la mobilità nella Terra: e però nel proemio del 2° libro conclude: *Nemo vero miretur si adhuc ortum et occasum Solis et stellarum atque his similia simpliciter nominaverimus, sed noverit nos consueto sermone loqui, qui possit recipi ab omnibus: semper* 20 *tamen in mente tenemus quod*

Qui Terra vehimur, nobis Sol Lunaque transit,
Stellarumque vices redeunt, iterumque recedunt.

Non si revochi dunque in dubbio in modo alcuno, che il Copernico non per altra ragione nè in altra maniera prende la mobilità della Terra e stabilità del Sole, che per stabilire, in grazia del filosofo naturale, questa ipotesi della prima spezie, e, per l' opposito, quando egli viene alla parte de i computi astronomici, ritorna a prender l' ipotesi vecchia, che immagina i cerchi de i primi movimenti con i loro accidenti essere nel cielo altissimo intorno alla Terra stabile, come 30 più facile ad esser appresa da ciascheduno per l' inveterata consuetudine. Ma che dico io? tanta è la forza del vero e l' infermità del falso, che quegli che in simil modo discorrono, per lor medesimi si scuoprono non in tutto intelligenti e versati in queste materie, tuttavolta che si sono lasciati persuadere che la seconda spezie di ipotesi sia reputata chimerica e favolosa da Tolomeo e da gli altri astronomi

gravi, e che essi veramente la stimino falsa in natura e solamente introdotta in grazia de' computi astronomici. Della quale vanissima opinione non addurranno altro fondamento che un luogo di Tolomeo, il quale, non avendo potuto osservare nel Sole più che una semplice anomalia, scrisse che per render ragione di quella si poteva prender tanto l'ipotesi del semplice eccentrico quanto dell' epiciclo nel concentrico, e soggiunse volersi attenere alla prima come più semplice della seconda; su le quali parole assai debolmente argomentano alcuni, aver Tolomeo reputata non necessaria, anzi totalmente fittizia, questa
10 e quella posizione, poi che afferma, tanto potersi accomodar l' una quanto l' altra, mentre che una sola, e non più, si può attribuire alla teorica del Sole. Ma qual leggerezza è questa? e chi sarà quello che, supponendo per vere le prime supposizioni, che i movimenti de' pianeti sieno circolari e regolari, ed ammettendo (come il senso stesso per necessità ci sforza) che tutti i pianeti, scorrendo il zodiaco, or sien tardi ed or sien veloci, anzi che la maggior parte non pur tardi, ma stazionarii e retrogradi, si demonstrino, e che ora grandissimi e vicinissimi alla Terra, ed ora piccolissimi e lontanissimi, gli scorgiamo, chi sarà, dico, della professione che, intendendo queste
20 prime apprensioni, possa poi negare ritrovarsi realmente in natura gli eccentrici e gli epicicli? Questo che ne gli uomini non professori di queste scienze è molto scusabile, ne gli altri che le professassero darebbe indizio di non ben capire nè anco il significato de' termini *eccentrico* ed *epiciclo:* e con altrettanta ragione uno che confessasse, di questi tre caratteri il primo esser *D,* il secondo *I,* il terzo *O,* potrebbe poi in conclusione negare, dal computo di essi resultarne *DIO,* ed affermare che descrivino *OMBRA.* Ma quando le ragioni discursive non bastassero a far capire la necessità di dover realissimamente porre gli eccentrici ed epicicli in natura, doverà almeno persuader-
30 glielo il senso stesso, mentre si veggono i quattro pianeti Medicei descrivere quattro piccoli cerchi intorno a Giove, remotissimi dal circondar la Terra, cioè quattro epicicli; doverà dar Venere, ora piena di lume ed ora sottilissimamente falcata, necessario argomento della sua conversione intorno al Sole, e non intorno alla Terra, ed in consequenza che il suo corso è in uno epiciclo; e l' istesso si argumenterà di Mercurio. Oltre a ciò, dell' essere i tre pianeti superiori

19. *scorgiamo, che sarà* —

vicinissimi alla Terra quando sono all' opposizione del Sole, e remotissimi circa le congiunzioni, intanto che Marte nella maggior vicinanza ci si mostra al senso cinquanta e più volte maggiore che nella massima lontananza (onde alcuno ha talora temuto che ei si fosse smarrito e svanito, restando veramente, per la sua somma lontananza, invisibile), che altro si potrà concludere, se non la loro conversione essere in cerchi eccentrici, o vero in epicicli, o nell'aggregato di questi e di quelli, se si considera la seconda anomalia? Negar, dunque, gli eccentrici e gli epicicli a i moti de' pianeti è come negar la luce al Sole, o vero è un contrariar a sè medesimo. Ed applicando quanto dico 10 più positivamente al nostro proposito, mentre altri dice, introdurre gli astronomi moderni il moto della Terra e stabilità del Sole *ex suppositione* per salvar le apparenze e per servir a i calcoli, sì come si ammettono gli eccentrici e gli epicicli per il medesimo rispetto, stimandogli però gli stessi astronomi chimerici e repugnanti in natura, dico che volontieri ammetterò tutto questo discorso, pur che loro ancora si contentino di stare alle loro medesime concessioni, sì che la mobilità della Terra e stabilità del Sole sia altrettanto falsa o vera in natura quanto gli epicicli o gli eccentrici. Faccino, dunque, costoro ogni loro sforzo per rimover la vera e reale essistenza di tali cerchi, 20 chè quando succeda loro il rimovergli dimostrativamente dalla natura, io subito m' arrendo, e gli concedo per gran assurdo la mobilità della Terra: ma se, all' incontro, saranno necessitati ad ammettergli, confessino altresì la mobilità della Terra, e confessino sè essere dalle proprie contradizioni convinti.

Molte altre cose potrei addurre in questo medesimo proposito; ma perchè io stimo che chi da quanto ho detto non resta persuaso, non resterebbe nè anco da molte più ragioni, voglio che bastino queste, e solamente soggiungerò qual possa essere stato il motivo, sopra il quale alcuni fondatisi, possino con qualche ombra di verisimile avere 30 avuta opinione che l' istesso Copernico non abbia veramente creduta la sua ipotesi.

Leggesi nel rovescio della carta dell' intitolazione del libro del Copernico certa prefazione al lettore, la quale non è dell' autore, poi che parla di esso per terza persona, ed è senza nome; dove apertamente si legge, che non si creda in modo alcuno che il Copernico stimasse per vera la sua posizione, ma solo che la fingesse

ed introducesse per i calcoli de' movimenti celesti, e finisce il suo discorso concludendo che il tenerla per vera e reale sarebbe stoltizia: conclusione tanto resoluta, che chi non legge più oltre, e la reputa per posta almeno di consenso dell' autore, merita qualche scusa dell' error suo. Ma qual conto si deva fare del parere di chi volesse sentenziare un libro non leggendo di quello altro che una breve prefazione dello stampatore e libraio, lascio che ciascheduno da per sè lo giudichi: e dico, tal prefazione non poter essere d' altri che del libraio per facilitare la vendita al libro, che dall' universale sarebbe stato repu-
10 tato per una fantastica chimera quando non se gli fosse aggiunto un simil temperamento, poi che il compratore suole il più delle volte dar una lettura a tali prefazioni prima che comprar l' opre. E che questa prefazione non solamente non sia dell' autore, ma che ella vi sia posta senza sua saputa, non che senza suo consenso, lo manifestano gli errori ne' puri termini che vi son dentro, li quali l' autore non avrebbe mai ammessi.

Scrive questo prefatore, non doversi aver per verisimile, se non da chi fosse del tutto ignorante di geometria e di optica, che Venere abbia un sì grande epiciclo, che per esso possa or precedere
20 ed or posporsi al Sole per 40 gradi o più, poi che bisognerebbe che quando ella è altissima, il suo diametro si mostrasse appena la quarta parte di quello che si mostra quando è bassissima, e che il suo corpo si vedesse in questo sito 16 volte maggior che in quello; alle quali cose, dice egli, repugnano l' esperienze di tutti i secoli. Ne i quali detti, prima, si vede che egli non sa che Venere si allontana di qua e di là del Sole poco meno di 48 gradi, e non 40, come dice lui. Inoltre, afferma che il suo diametro dovrebbe apparire 4 volte, ed il suo corpo 16, maggiore in questa positura che in quella: dove, prima, per difetto di geometria, egli non intende che
30 quando un globo abbia il diametro maggior di un altro quattro volte, il corpo poi è 64 volte maggiore, e non 16, come egli afferma; tal che se egli aveva per assurdo un tale epiciclo e voleva perciò dichiararlo per impossibile in natura, se avesse inteso questa materia, poteva far l' assurdo molto maggiore, poi che conforme alla posizione che egli vuol reprovare e che è messa da gli astronomi, Venere digredisce dal Sole quasi 48 gradi, e la sua distanza quando è lonta-

2. *il tenerlo per* — 24. *l' esperienze de tutti secoli* —

nissima dalla Terra convien che sia maggiore più di 6 volte che quando è vicinissima, ed in consequenza il suo diametro visuale maggiore in questa posizione che in quella più di 6 volte, e non 4, ed il corpo più di 216 volte maggiore, e non 16 solamente: errori tanto sconci, che non è da credere che fossero commessi da Copernico, nè da altri che da persone imperitissime. In oltre, a che produrre per assurdo grande una tal vastezza di epiciclo, acciò che per tale assurdo si abbia a stimar che il Copernico non abbia reputate, nè altri deva reputare, per vere le sue posizioni? egli doveva pur ricordarsi che, opponendo il Copernico nel cap. 10 del libro primo, parlando *ad hominem*, a gli altri astronomi per grande essorbitanza il dare a Venere un epiciclo così grande che eccedesse tutto il concavo della Luna più di 200 volte e che in sè contenesse niente, tal assurdo vien poi tolto da lui mentre dimostra manifestamente, dentro all' orbe di Venere contenersi l' orbe di Mercurio ed il corpo stesso del Sole, posto nel centro di quello. Qual leggerezza, dunque, è questa, di voler convincere una posizione per erronea e falsa in vigor d' un inconveniente il quale quell' istessa posizione non solo non introduce in natura, ma intieramente lo leva? sì come leva ancora i vastissimi epicicli che gli altri astronomi per necessità ponevano nell' altro sistema. E questo solo è quanto tocca il prefatore del Copernico: onde si può argumentare, che se altro avesse posto attenente alla professione, altri errori avrebbe commessi.

Ma finalmente, per levar ogn'ombra di dubitare, quando il non apparire al senso così gran diversità nelle grandezze apparenti del corpo di Venere avesse a revocare in dubbio la sua circolar conversione intorno al Sole, conforme al sistema Copernicano, facciasi diligente osservazione con stromento idoneo, cioè con un perfetto telescopio, e troverassi puntualmente rispondere il tutto in effetto ed in esperienza; cioè si vedrà Venere, quando è vicinissima alla Terra, falcata, e di diametro ben 6 volte maggiore che quando è nella sua massima lontananza, cioè sopra 'l Sole, dove si scorge rotonda e piccolissima: e come dal non discerner tal diversità con la semplice vista, per le ragioni da me addotte altrove, parerà che si potesse ragionevolmente negar tal posizione, così ora dal vederne essattissimo rincontro in questa ed in ogn' altra particolarità, rimovasi ogni dubbio, e si reputi per vera e reale. Ed in quanto appartiene al restante di questo ammirando si-

stema, chiunque desidera di aver accertarsi della opinione del stesso Copernico, legga non una vana scrittura dello stampatore, ma tutta l' opera dell' autore stesso; chè senza dubbio toccherà con mano che il Copernico ha tenuta per verissima la stabilità del Sole e la mobilità della Terra.

La mobilità della Terra e stabilità del Sole non può mai esser contro alla Fede o alle Scritture Sacre, quando ella fosse veracemente, con esperienze sensate, con osservazioni esquisite o con demonstrazioni necessarie, provata esser vera in natura da filosofi, astronomi e matematici; ma in tal caso, se alcuni luoghi della Scrittura paressero sonare in contrario, doviamo dire ciò accadere per infirmità del nostro intelletto, il quale non abbia potuto penetrare il vero sentimento di essa Scrittura in questo particolare: e questa è dottrina comune e rettissima, non potendo un vero contrariare a un altro vero. Però chi vorrà giuridicamente dannarla, bisogna prima 10 che la dimostri falsa in natura, redarguendo le ragioni in contrario.

Ora, si cerca, per assicurarsi della sua falsità, da qual capo si deva cominciare: cioè se dalle autorità della Scrittura, o pure dalla confutazione delle dimostrazioni ed esperienze de' filosofi ed astronomi. Rispondo, doversi cominciare dal luogo più sicuro e lontano dall'apportare scandalo; e questo è il cominciare dalle ragioni naturali e matematiche. Imperò che, se le ragioni provanti la mobilità della Terra si troveranno esser fallaci, e le contrarie dimonstrative, già saremo fatti certi della falsità di tal proposizione e della verità della contraria, con la quale diciamo ora che consuona il senso delle Scrit- 20 ture; sì che liberamente e senza pericolo si potrà dannare la proposizion falsa: ma se quelle ragioni si troveranno esser vere e necessarie, non però sarà apportato pregiudizio alcuno alle autorità della Scrittura; ma ben resteremo noi fatti cauti, come per nostra ignoranza non avevamo penetrato i veri sensi delle Scritture, i quali allora potremo conseguire, aiutati dalla nuovamente conosciuta verità naturale: tal che il cominciar dalle ragioni è in ogni maniera sicuro. Ma, all'incontro, quando fermati solamente sopra quello che a noi paresse il vero e certissimo senso delle Scritture, si passasse a dannar una tal proposizione senza esaminar la forza delle dimostra- 30 zioni, quale scandalo seguirebbe quando le sensate esperienze e ragioni mostrassero il contrario? E chi arebbe messo confusione in

27. *il cominciar delle ragioni* —

Santa Chiesa? quelli che proponevano una somma considerazione sopra le dimostrazioni, o pur quelli che le avessero disprezzate? Veggasi, dunque, quale è la strada più sicura.

Inoltre, mentre noi concediamo che una proposizione naturale, che sia con dimostrazioni naturali e matematiche dimostrata esser vera, non può mai contrariare alle Scritture, ma che in tal caso la debolezza del nostro intelletto era quella che non aveva penetrato i veri sentimenti di esse Scritture, chi volesse poi per confutare e dimostrar falsa la medesima proposizione servirsi dell' autorità de i me-
10 desimi luoghi di Scritture, commetterebbe quell'errore che si chiama *petitio principii;* perchè, essendo, in vigor delle demostrazioni, già reso dubbio qual sia il vero senso delle Scritture, non possiamo più prenderlo per chiaro e sicuro per confutar la medesima proposizione, ma bisogna snervare le dimostrazioni e trovar la sua fallacia con altre ragioni, esperienze e più certe osservazioni; e quando in tal modo si sarà trovata la verità *de facto* ed in natura, allora, e non prima, potremo esser assicurati del vero senso delle Scritture, e sicuramente ce ne potremo servire. La via, dunque, sicura è il cominciar dalle dimostrazioni, confermando le vere e confutando le fallaci.

20 Se la Terra si muove *de facto,* noi non possiamo mutar la natura e far che ella non si muova; ma ben possiamo facilmente levar la repugnanza della Scrittura con la sola confessione di non aver penetrato il suo vero senso. Adunque la via della sicurezza di non errare è di cominciar dall' inquisizioni astronomiche e naturali, e non dalle scritturali.

Sento dirmi che tutti i Padri nell' esporre i luoghi della Scrittura attenenti a questo punto convengono nell' interpretargli secondo il senso semplicissimo e conforme al puro significato delle parole, e che però non conviene dargli altro sentimento nè alterare la comune esposizione, perchè sarebbe un accusare i Padri di inavvertenza o
30 negligenza. Rispondo ammettendo sì ragionevole e conveniente riguardo, ma soggiungo che prontissima aviamo la scusa per i Padri: ed è che quelli non esposero mai le Scritture diversamente dal suono delle parole in questa materia, perchè l'opinione della mobilità della Terra era a i tempi loro totalmente sepolta, nè pure se ne discorreva, non che si scrivesse o sostenesse; però nissuna nota di negligenza cade sopra i Padri, se non fecero reflessione sopra quello che del tutto era occulto. E che loro non ci facessero reflessione, è ma-

nifesto dal non si trovare ne' loro scritti pur una parola di tale opinione: anzi se alcuno dicesse che loro la considerassero, questo renderebbe molto più pericoloso il volerla dannare, poi che essi la considerarono, e non solo non la dannarono, ma non vi poser sopra dubbio veruno.

La difesa, dunque, de i Padri è facilissima e pronta. Ma, per l'opposito, sarebbe ben difficilissimo o impossibile lo scusare e liberar da simil nota d'inavvertenza i Sommi Pontefici, i Concilii ed i riformatori di indici, li quali per 80 anni continui avessero lasciato correre un'opinione ed un libro il quale, sendo prima stato scritto a i 10 comandamenti di un Sommo Pontefice, e poi stampato per ordine di un Cardinale e d'un Vescovo, e dedicato a un altro Pontefice, e, di più, singolare in quella dottrina, onde non si può dire che ei sia potuto restar occulto, ei fosse ammesso da Santa Chiesa, mentre la sua dottrina fosse erronea e dannanda. Se, dunque, la considerazione del non convenirsi tassare i nostri maggiori di negligenza deve, sì come conviene, militare ed esser tenuta in gran conto, avvertasi che nel volere sfuggire un assurdo, non si incorra in un maggiore.

Ma quando pur paresse ad alcuno inconveniente il lasciar la comune esposizione de i Padri, anco in proposizioni naturali, ben che 20 non discusse da quelli, nè pur cadutogli in considerazione la proposizione contraria, io domando quello che si dovria fare quando le demostrazioni necessarie concludessero il fatto in natura per l'opposito. Quale de i due decreti sarebbe da alterarsi? quello che ci determina, nissuna proposizione poter esser vera ed erronea, o l'altro che obliga a reputare come *de Fide* le proposizioni naturali insignite della concorde interpretazione de i Padri? A me, s'io non m'inganno, pare che più sicuro sarebbe il modificare questo secondo decreto, che il voler costringere a tener per *de Fide* una proposizione naturale la quale per concludenti ragioni fusse dimonstrata falsa in fatto ed in 30 natura; e parmi che dir si potrebbe che la concorde esposizione de i Padri deva esser di assoluta autorità nelle proposizioni da loro ventilate e delle quali non si avesse, e fusse certo che non se ne potesse aver già mai, dimostrazioni in contrario. Lascio stare che pare assai chiaro che il Concilio obliga solamente a convenire con la comune esposizione de i Padri *in rebus Fidei et morum etc.*

16. *convenirsi tassasse i —*

1°. Il Copernico pone gli eccentrici e gli epicicli; nè questi sono stati cagione di rifiutare il sistema Tolomaico (essendo loro indubitatamente in cielo), ma altre essorbitanze.

2°. Quanto a i filosofi, se saranno veri filosofi, cioè amatori del vero, non doveranno irritarsi, ma, conoscendo di aver mal creduto, dovranno ringraziar chi gli mostra la verità; e se la loro opinione rimarrà in piede, aranno causa di gloriarsi, e non di sdegnarsi. I teologi non si dovranno irritare: perchè, trovandosi tal opinione falsa, potranno liberamente proibirla; e scoprendosi vera, dovranno rallegrarsi che altri gli abbia aperta la strada di trovare veri sensi dalle Scritture, e raffrenati dall' incorrer in un grave scandalo, di dannare una proposizione vera.

Quanto al render false le Scritture, ciò non è nè sarà mai nell' intenzione delli astronomi cattolici, quali siamo noi; anzi nostra opinione è che le Scritture benissimo concordino con le verità naturali dimonstrate. Guardinsi pure alcuni teologi non astronomi dal render false le Scritture con volerle interpretar contro proposizioni che possono esser vere e dimonstrate in [natura].

3°. Potrebbe essere che noi avessimo delle difficultà in espor le Scritture etc.: ma ciò per nostra ignoranza, ma non già perchè realmente vi sia, o possa essere, difficultà insuperabile in concordarle con le verità dimostrate.

[4°.] Il Concilio parla *de rebus Fidei et morum etc.*: il dir poi che tal proposizione è *de Fide ratione dicentis,* se bene non *ratione obiecti,* e che però sia delle comprese dal Concilio, si risponde che tutto quello che è nella Scrittura è *de Fide ratione dicentis,* onde per tal rispetto dovrebbe essere compreso dalla regola del Concilio, il che chiaramente non è stato fatto, perchè avrebbe detto *in omni verbo Scripturarum sequenda est expositio Patrum etc.,* e non *in rebus Fidei et morum;* avendo detto dunque *in rebus Fidei,* si vede che la sua intenzione è stata d' intender *in rebus Fidei ratione obiecti.* Che poi

14. Prima era scritto *astrologi cattolici;* poi *astrologi* fu corretto, non è chiaro se dalla stessa mano, in *astronomi.* — 22. *la verità dimostrate* — 30. *avendo dato dunque* —

molto più sia *de Fide* il tener che Abramo avesse figli, e che Tubbia avesse un cane, perchè la Scrittura lo dice, che non è il tener che la Terra si muova, ben che questo ancora si legga nella medesima Scrittura, e che il negar quello sia eresia, ma non il negar questo, parmi che dependa da tal ragione: perchè, essendo al mondo stati sempre uomini che hanno avuto 2, 4, 6 figli etc., ed anco nissuno, e parimente chi abbia de' cani e chi no, onde sia egualmente credibile che alcuno abbia figli o cani e che altri non ne abbia, non apparisce ragione o rispetto alcuno per il quale lo Spirito Santo avesse ad affermare in tali proposizioni diversamente dal vero, essendo a 10 tutti gli uomini egualmente credibile la parte negativa e l'affirmativa; ma non così accade della mobilità della Terra e stabilità del Sole, essendo proposizioni lontanissime dall'apprensione del vulgo, alla capacità del quale in queste cose, non concernenti alla sua salute, è piaciuto allo Spirito Santo di accomodar i pronunciati delle Sacre Lettere, ben che *ex parte rei* il fatto stia altramente.

[5.°] Quanto al porre il Sole nel cielo e la Terra fuori di esso come pare che affermin le Scritture, etc., questa veramente mi pare una semplice nostra apprensione ed un parlar solamente *ratione nostri*, perchè realmente tutto quello che è circondato dal cielo è nel cielo, 20 sì come tutto quel che vien circondato dalle mura è nella città; anzi, se vantaggio alcuno si avesse a fare, quello è più nel cielo e nella città, che è nel mezo, e, come si dice, nel cuore della città e del cielo. La differenza *ratione nostri* è perchè noi ponghiamo la regione elementare, circondante la Terra, molto diversa dalla parte celeste: ma tal diversità sarà sempre, pongansi essi elementi in qualsivoglia luogo; e sempre sarà vero che *ratione nostri* la Terra ci sia sotto e il cielo sopra, perchè tutti gli abitatori della Terra hanno il cielo sopra il capo, che è il nostro *sursum*, e sotto i piedi il centro della Terra, che è il nostro *deorsum*. Così rispetto a noi il centro della 30 Terra e la superficie del cielo sono i lontanissimi luoghi, cioè termini del nostro *sursum* e *deorsum*, che sono i punti diametralmente oppositi.

6°. Il non creder che ci sia demonstrazione della mobilità della Terra sin che non vien mostrata, è somma prudenza; nè si domanda da noi che alcuno creda tal cosa senza demonstrazione: anzi noi non ricerchiamo altro, se non che, per utile di Santa Chiesa, sia con

34. *Terra sì che —*

somma severità essaminato ciò che sanno e possono produrre i seguaci di tal dottrina, e che non gli sia ammesso nulla se quello in che eglino fan forza non supera di grande spazio le ragioni dell' altra parte; e quando loro non abbino più di 90 per 100 di ragione, siano ributtati: ma quando tutto quel che producono i filosofi e astronomi avversi sia dimostrato essere per lo più falso, e tutto di nissun momento, non si disprezzi l' altra parte, nè si reputi paradosso, da non dubitar che mai possa essere dimostrato apertamente. E ben si può far sì larga offerta: perchè è chiaro che quelli che terranno
10 la parte falsa, non possono aver per loro nè ragione nè esperienza alcuna che vaglia; dove che con la parte vera è forza che tutte le cose si accordino e rincontrino.

7°. È vero che non è istesso il mostrare che con la mobilità della Terra e stabilità del Sole si salvano l'apparenze, e 'l dimostrare che tali ipotesi in natura sien realmente vere; ma è ben altrettanto e più vero che con l'altro sistema comunemente ricevuto non si può render ragion di tali apparenze. Quello è indubitabilmente falso, sì come è chiaro che questo, che si accommoda benissimo, può essere vero: nè altra maggior verità si può o si deve ricercare in una posizione,
20 che il rispondere a tutte le particolari apparenze.

8°. Non si domanda che in caso di dubio si lasci l'esposizione de' Padri, ma solo che si procuri di venire in certezza di quel che è dubbio, e che perciò non si disprezzi quello dove si veggono inclinare, ed aver inclinato, grandissimi filosofi e astronomi: fatta poi ogni necessaria diligenza, prendasi la determinazione.

9°. Noi crediamo che e Salomone e Moisè e tutti gli altri scrittori sacri sapessero perfettamente la constituzione del mondo, come anco sapevano che Iddio non ha mani nè piedi nè ira nè dimenticazione nè pentimento, nè metteremo mai dubbio sopra ciò; ma diciamo quel
30 che dicono Santi Padri ed in particolare S. Agostino sopra queste materie, che lo Spirito Santo volse dettare così per le ragioni che si allegano etc.

10°. L'errore della apparente mobilità del lito e stabilità della nave è conosciuto da noi doppo l'essere molte volte stati sopra 'l lito a osservare il moto delle barche, e molte altre in barca a osservare il lito: e così se potessimo ora stare in Terra ed ora andar nel Sole

5. *quando sotto quel* — 9. *offerta: per è* — 23-24. *dove si vengono inclinare* —

o in altra stella, forse verremmo in ogni cognizione sensata e sicura, qual di lor si muova: se ben quando non guardassimo altro che questi 2 corpi, sempre parrebbe a noi che fermo stesse quello dove ci trovassimo, sì come chi non guarderà altro che l'acqua e la barca, gli parrà sempre che l'acqua corra e la barca stia ferma; oltre la grandissima disparità che è tra una piccola barca, divisa da ogni suo ambiente, ed una spiaggia immensa, conosciuta da noi immobile per mille e mille esperienze, immobile, dico, rispetto all'acqua ed alla barca; e molto differente dal far paragone tra due corpi, ambidue per sè consistenti e disposti egualmente al moto ed alla quiete: tal che meglio quadrerebbe il far paragone di due navi tra di loro, delle quali assolutamente ci parrebbe sempre stabile quella dove fussimo noi, tutta volta che non potessimo far altra relazione che quella che cade tra esse 2 navi.

Ci è, dunque, bisogno grandissimo di corregger l'errore circa l'apparenza se la Terra o pure il Sole si muova, sendo chiaro che uno che fosse nella Luna o in qualsivoglia altro pianeta, sempre gli parrebbe di star fermo e che l'altre stelle si movessero. Ma queste e molte altre più apparenti ragioni de' seguaci della comune...[1] sono quelle che si devono snodare più che manifestissimamente, prima che pretendere pur di essere ascoltati, non che approvati; *tantum abest* che non sia da noi avuta minutissima considerazione di quanto ci vien prodotto contro: oltre che nè il Copernico nè i suoi seguaci si serviranno mai di questa apparenza, presa dal lito e dalla barca, per provare che la Terra stia in moto e il Sole in quiete; ma solo l'adducono per un essempio che serve non a dimostrar la verità della posizione, ma la non repugnanza tra 'l poterci parere, quanto ad una semplice apparenza del senso, la Terra stabile, e mobile il Sole, ben che realmente fusse il contrario. Chè se questa fusse la dimostrazione del Copernico, o le altre sue non concludessero con maggiore efficacia, credo veramente che nissuno gli applauderebbe.

[1] Il ms.: *della comune sono* ecc. Par certo, doversi soggiungere « opinione »

DISCORSO

DEL

FLUSSO E REFLUSSO DEL MARE.

AVVERTIMENTO.

All'abate Alessandro Orsini veniva Galileo presentato e raccomandato dal Granduca di Toscana[1], quando, come già abbiamo avuto occasione di accennare[2], sullo scorcio del 1615 si recava a Roma, per difendere meglio colà la dottrina Copernicana, ch'era minacciata di condanna da parte del S. Uffizio. Nell'Orsini, il quale il 22 dicembre 1615, proprio nei primi giorni della dimora di Galileo in Roma, era stato elevato alla Sacra Porpora, il nostro Filosofo trovò « una singolare inclinazione e disposizione » a proteggerlo e favorirlo[3]; ond'egli faceva grande assegnamento sull'autorità non ordinaria di quel Cardinale, che, da lui « bene informato dell'importanza del negozio », era « disposto a trattarne sino con Sua Santità »[4].

Fra coteste dimostrazioni di favore di cui Galileo in sui primi del febbraio 1616 ragguagliava, coi termini ora citati, il segretario di Cosimo II, può ben credersi ch'egli annoverasse altresì l'avere il Cardinale, in uno degli ultimi giorni del 1615, prestato benevolo orecchio alla esplicazione da lui data, in privati discorsi, degli accidenti del flusso e reflusso del mare: che anzi il Porporato era rimasto pienamente sodisfatto delle confutazioni addotte contro le ragioni proposte dagli altri scrittori di tal quistione, e aveva ricercato Galileo che volesse porgergli disteso in carta quello che gli aveva spiegato in voce[5]. Il Nostro rispose a siffatto invito col *Discorso* che qui pubblichiamo: il quale è in forma di lettera, scritta da Roma, l'8 gennaio 1616, appunto al Card. Orsini, e, per lo

[1] Lettera di COSIMO II ad ALESSANDRO ORSINI, del 28 novembre 1615, nell'Archivio di Stato Fiorentino, Filza Medicea 87, car. 284. Cfr. A. WOLYNSKI, *La diplomazia toscana e Galileo Galilei*, Firenze, 1874, pag. 19.

[2] Cfr. pag. 266 di questo volume.

[3] Lettera di GALILEO a CURZIO PICCHENA, in data di Roma, 6 febbraio 1616, nei Mss. Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. I, T. IV, car. 63.

[4] Lettera di GALILEO a CURZIO PICCHENA, in data di Roma, 20 febbraio 1616, nei Mss. Galileiani, Tomo cit., car. 65.

[5] Cfr. pag. 377-378 di questo volume.

scopo a cui mira, si congiunge strettamente a quelle altre scritture in difesa del sistema Copernicano, che Galileo diffondeva in Roma tra' più eminenti personaggi[1]; poichè è noto ch' egli prendeva la mobilità della Terra come cagione del flusso e reflusso, e questo come indizio ed argomento di quella.

Del *Discorso*, che, sebbene non fosse allora pubblicato, pure godette una certa diffusione[2], non giunse fino a noi l'autografo, per quanto sappiamo: ce ne rimasero invece copie numerose, tra cui sono a nostra conoscenza le seguenti:

G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. IV, car. 57 *r.* — 67 *r.*; sec. XVII;

R = Biblioteca Riccardiana, cod. 2545, car. 231 *r.* — 237 *t.*; sec. XVII;

A = Biblioteca Angelica, Fondo Novelli, cod. 2229, pag. 1-34; sec. XVII;

Am. = Biblioteca Ambrosiana, cod. I. 166. Par. Inf., car. 237*r.* — 262*t.*; sec. XVII;

B = Biblioteca Barberiniana, cod. XLVIII. 39, car. 1*r.* — 19 *t.*; sec. XVII;

T = Biblioteca Trivulziana, cod. 595, car. 307*r.* — 356*t.*; sec. XVII;

Codice di proprietà del sig.r Gamurrini di Arezzo, car. 1*r.* — 19*t.*; sec. XVII;

Num. 11 (antico num. 23) nel cod. miscellaneo 3805 (Mss. Lami, vol. 43, Scienze naturali, T. XXXI) della Biblioteca Riccardiana; sec. XVIII;

Cod. 562 della Biblioteca Universitaria di Pavia, car. 6 *r.* — 12 *r.*; sec. XIX;

H = Biblioteca Reale di Hannover, cod. IV. 330, sec. XVII;

P^1 = Biblioteca Nazionale di Parigi, *Fond italien*, cod. 945, car. 1*r.* — 27*r.*; sec. XVII;

P^2 = Biblioteca predetta, *Fond italien*, cod. 956, car. 1 *r.* — 17 *r.*; sec. XVII;

Ta. = Biblioteca Bodleiana di Oxford, Tanner Mss. 300, car. 89 *r.* — 104 *t.*; sec. XVII;

Biblioteca predetta, Digby Mss. 133; sec. XVII.

L' ultimo di questi manoscritti, per quante pratiche abbiamo fatto, non ci fu dato di poterlo avere in esame: abbiamo studiato invece i rimanenti, i quali non presentano tra di loro differenze così notevoli, che permettano di distinguerli in più famiglie. L' esemplare più accurato è però senza dubbio il cod. *R*, che, fatta eccezione per pochi passi, offre un testo correttissimo. Quanto agli altri, non essendo facile, appunto perchè molto non differiscono tra loro, dare una precisa

---

(1) Cfr. pag. 266 e 277 di questo volume.

(2) Ci limitiamo a citare come prova della diffusione che ricevette il *Discorso*, oltre alle numerose copie manoscritte, la traduzione latina fatta da NICCOLÒ AGGIUNTI, che si legge nel T. IV della Par. IV dei Mss. Galileiani (car. 68*r.* — 82*r.*); le opposizioni di ALESSANDRO PADOANI, che, con la data « Di Forlì, li 15 di Febbraro 1618 », si trovano in questo medesimo T. IV (car. 83b*r.* — 100*t.*); e un *Breve ristretto del pensiero del Sig.r Galileo Galilei, primo Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana, intorno al flusso et reflusso del mare. All'Illustrissimo et Eccellentissimo Sig.r Conte di Nauailles* (sic), *Ambasciator in Roma per Sua Maestà Christianissima*, che è, di mano del sec. XVII, a car. 241*r.* — 246*t.* del cod. Casanatense 675. Invece nessuna menzione del *Discorso* rimane nelle tre lettere del Card. ORSINI a GALILEO che giunsero fino a noi (Mss. Galileiani, Par. I, T. XIV car. 116, 138 e 158; con le date 26 giugno 1616 12 gennaio 1618, 19 luglio 1619), nè nell'Archivio della famiglia ORSINI in Roma, che abbiamo diligentemente consultato.

caratteristica di ciascuno, basti notare che il cod. *G* è pure pregevole, restando però inferiore al cod. *R*; il cod. *A* molto spesso è scorretto, e non lievemente[1]; *T* pure ha gravi scorrezioni, e l'amanuense vi lasciò alcune lacune che altri riempì male; il codice di proprietà del sig.r Gamurrini concorda quasi sempre, anche negli errori più caratteristici, col cod. *A*, onde abbiamo indicato il loro accordo con la sigla *Z*; i codici P^1, P^2, *Ta.* sono deturpati da tanti e così gravi strafalcioni, che spesso non danno alcun senso, ed è a credere siano stati trascritti da copisti non italiani e che non capivano l'italiano[2].

Noi abbiamo preso a fondamento della presente ristampa, com'era naturale, il cod. *R*, correggendolo, le poche volte che ce n'era bisogno, con l'aiuto degli altri o di alcuno di essi[3], e giovandoci altresì del riscontro coi passi corrispondenti del *Dialogo dei Massimi Sistemi*, nell'ultima giornata del quale Galileo trascrisse, per alcuni tratti quasi a parola, buona parte del *Discorso*[4]. Appiè di

---

(1) Dobbiamo fare una speciale menzione del cod. *A*, perchè leggendovisi, dopo le ultime parole del *Discorso*, d'altra mano, d'altro inchiostro e in linea separata, a modo di firma, le parole « Galileo Galilei fiorentino », fu creduto che questa fosse la firma autografa del Nostro; così pure si giudicò di mano di GALILEO la parola « ne », che è scritta sul margine della pag. 15, come correzione della parola « ma », che si legge nel testo ed è un manifesto errore dell'amanuense (vedi pag. 385, lin. 12, di questo volume: « *nè* però restano »): e, in vista di quella firma e di questa correzione, si attribuì una singolare importanza al codice, anche nel rispetto del testo (Cfr. il n° 154 nella *Biblioteca Manzoniana. Catalogo ragionato dei manoscritti appartenuti al fu Conte Giacomo Manzoni*, redatto da ANNIBALE TENNERONI. Quarta parte, con dodici facsimili. Città di Castello, 1894.). Ora, per quanto la diuturna pratica del carattere di GALILEO ci permette di giudicare, noi siamo convinti che quelle parole « Galileo Galilei fiorentino » (delle due lettere « ne » poco si può dire) non siano di mano del Nostro, bensì chi le ha scritte ne abbia imitato non troppo felicemente la scrittura: ad ogni modo poi, tanti e sì gravi errori s'incontrano, non corretti, in questo codice, che il suo pregio, quanto al testo, è di molto inferiore a quello d'altri manoscritti, nè si può credere che GALILEO rivedesse siffatta copia, lasciando passare inosservati dei passi che non danno senso. Basti citare, come esempio, alcune lezioni del codice: pag. 377, lin. 19-21, « La qual cosa poi che non ci vien porta ... *dalla ragione addotti* sin qui »; pag. 378, lin. 12-13, « senza alcuna *altra attione* di esso elemento » e, lin. 25, « Faremo dunque nel nostro discorso » (manca *principio*) e, lin. 33, « verso la medesima declività » (manca *parte della*) e, lin. 34, « indietro, *con tal* ragione »; pag. 379, lin. 19, « verso la *prima* inclinata » e, lin. 23-24, « in tanto *non* è in un vaso »; pag. 380, lin. 28-29, « poppa: e *quanto* più manifestamente »; pag. 382, lin. 4-5, « in tempi eguali della circonferenza » (manca *parti eguali*); pag. 384, lin. 33, « verso quella estremità » (manca *questa e*); pag. 385, lin. 22, « e *di* ciascheduna »; pag. 386, lin. 22, « esser *più* cagione »; pag. 388, lin. 2-3, « vibrazioni *dal* 2, 3 o 4 ore » e, lin. 24, « *dalle* sei ore »; pag. 389, lin. 18, « *dal*l'istorica »; pag. 390, lin. 27, e pag. 392, lin. 21, « borfore » e « borfori »; pag. 392, lin. 13, « a *soffrire* venti »; pag. 394, lin. 2, « ne i *moti* più remoti »; pag. 395, lin. 2, « *s'in* qui » e, lin. 8, « *delle* conferenze e rincontri », ecc. Nel cod. *A* si trovano poi, senza che siano state corrette, forme come *longo, duoi, notarò, cessarebbe*, ecc.

(2) Una particolarità singolarissima del cod. P^2 è che dopo le parole « necessità d'obbedire » (pag. 393, lin. 19) continua con le parole « dell'arrivo delle navi » (pag. 394, lin. 30), omettendo tutto il tratto intermedio; probabilmente perchè l'amanuense tralasciò di copiare una o più carte del codice da cui trascriveva. — Sebbene i codici del *Discorso* non si possano, come abbiam detto, distinguere in più famiglie, tuttavia dimostrano più strette relazioni tra di loro, così da formare un gruppo, i cod. *G, B, T, H*, P^2, e soprattutto *G* e P^2. Un altro gruppo è formato dai cod. *Z, Am., Ta.*, P^1, e specialmente da *Z* e P^1.

(3) Soprattutto con l'aiuto del cod. *G* abbiamo riparato a poche omissioni del cod. *R*, le quali notiamo appiè di pagina. Abbiamo poi corretto, senza registrarle volta per volta, alcune forme che s'incontrano, ma di rado, in *R*: p. e., *longa, trapassarà, medemo, duoi, Elesponto, dodeci* per *dodici, de* per *di, essente* per *esente*, ecc.

(4) *Dialogo di* GALILEO GALILEI ecc. *dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano* ecc. In Fiorenza, per Gio. Batista Landini, MDCXXXII. Cfr. specialmente pag. 421 e seg. del *Dialogo* con

pagina notammo le lezioni del codice preferito dalle quali abbiam dovuto allontanarci, e insieme le principali varietà degli altri testi[1], fatta eccezione dei codici Riccardiano 3805 e Pavese, che, essendo copie moderne e non offrendo nulla di più interessante degli altri[2], ci parve superfluo citare. Per simile ragione, cioè di non accrescere citazioni inutili, non tenemmo conto neppure della prima stampa del *Discorso*, che è stata fatta dal Targioni Tozzetti[3], non è chiaro su qual codice, ma che ad ogni modo è assai scorretta.

Avendo adoprato siffatte cure intorno al testo di questo scritto, noi lo presentiamo molto migliorato da quello che si leggeva finora; poichè anco l'ultima edizione fiorentina, mentre si protesta d'aver ristampato il *Discorso* non sulle traccie del Targioni, ma da una copia del tempo assai più corretta, che è quella da noi distinta con la lettera *G*, in effetto si allontana arbitrariamente da questo codice bene spesso, e riproduce alcuni gravi errori che s'incontrano nella stampa del Targioni.

---

pag. 383 (a partire da lin. 32) e seg. del presente volume. Tra i passi nei quali ci è stato utile il confronto con la lezione del *Dialogo*, notiamo quello a pag. 388, lin. 22-23, dove abbiamo corretto le lezioni diverse dei codici del *Discorso* (che sono registrate appiè di pagina), secondo richiede la ragione logica e suggerisce il luogo corrispondente del *Dialogo*, pag. 426: « Al che si risponde, che tale determinazione non si può in verun modo avere dalla cagion primaria solamente; ma vi bisogna inserire le secondarie, cioè la lunghezza maggiore o minore de i vasi e la maggiore o minor profondità dell'acque in essi contenute ».

[1] Quando più codici concordavano in una variante, salvo leggiere diversità grafiche, ci siamo attenuti, per brevità, alla norma seguita altre volte e indicata a pag. 269, nota 4, di questo volume.

[2] Il cod. Riccardiano 3805 è affine specialmente al cod. *R*, e il Pavese al cod. *G*.

[3] *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche ecc. raccolte dal dottor* GIO. TARGIONI TOZZETTI. Tomo II, Parte I, In Firenze, MDCCLXXX, pag. 31-46.

DISCORSO

DEL FLUSSO E REFLUSSO DEL MARE

ALL' ILLUSTRISSIMO E REVERENDISSIMO SIG. CARDINAL ORSINO.

Il favore che mi vien da V. S. Illustrissima e Reverendissima nel ricercarmi che io voglia porgergli disteso in carta quello che dieci giorni fa gli spiegai in voce, è di gran lunga superiore al merito mio ed alla leggerezza de' miei discorsi: nè porgendomisi altro modo di contracambiarlo, almeno in parte, se non con una subita obbedienza, eccomi apparecchiato a servirla ed obbedirla conforme al suo co- 10 mandamento; cioè in quella più concisa e ristretta maniera che abbracciar si possa problema sì mirabile, qual è l' investigazione della vera cagione del flusso e reflusso del mare, tanto anco più recondita e difficile, quanto manifestamente veggiamo, tutto quello che sin qui è stato scritto da gravi autori esser molto lontano dal quietar la mente di quelli che desiderano d' internarsi nelle contemplazioni della natura oltr' alla scorza: la qual quiete allora solamente si conseguisce, quando la ragione prodotta per causa vera dell' effetto, facile ed apertamente satisfà a tutti i particolari sintomi ed accidenti che intorno ad esso effetto partitamente si scorgono. La qual cosa poi che 20 non ci vien porta, come nei privati discorsi vedemmo, dalle ragioni addotte sin qui da gli altri scrittori di tal quistione, però come inefficaci le lascierò, sendo V. S. Illustrissima e Reverendissima pienamente

4. *che mi vien fatto da,* G, P² — 7. *porgendomisi occasione di,* G, P² — 10. *con quella più succinta e ristretta maniera,* T; *in quella più concisa maniera,* R, Am., Ta. — 14. *gravi scrittori,* G, T — 15. *nella contemplazione,* Z — 17. *per causa dell',* R, Am., Ta. — 19. *effetto particolarmente si,* Z, P¹ — 22. *le lasceremo,* Z, P¹ —

restata satisfatta delle confutazioni che a bocca ne apportai, ben che ella stessa nè anco per avanti avesse loro prestato molto l' assenso; concedendomi ella, anzi ordinandomi, che io differisca di diffondermi, per satisfazione dell' universale, in tali confutazioni, quando più diffusamente tratterò questa materia nel mio Sistema Mondano.

Mostraci l' esperienza sensata, che il flusso e reflusso dell' acque marine non è un rigonfiamento e ristringimento delle parti di esso elemento, simile a quello che veggiamo farsi nell' acqua posta al calor del fuoco, mentre ella per caldo veemente si rarefà e solleva, e nel ridursi alla natural freddezza si riunisce ed abbassa; ma è nei mari 10 un vero moto locale e, per così dire, progressivo, or verso l' uno ed or verso l' altro termine estremo del seno del mare, senza alcuna alterazione di esso elemento, proveniente da altro accidente che da locale mutazione. Ora, mentre andiamo discorrendo appoggiati sopra sensate esperienze (scorte sicure nel vero filosofare), vediamo potersi imprimer nell' acque alcun movimento locale in varie maniere: le quali andremo distintamente essaminando, per veder se alcuna di esse può ragionevolmente assegnarsi per cagion primaria del flusso e reflusso del mare. Ho detto cagion primaria, perchè mentre andremo essaminando le tante differenze di accidenti che intorno ai flussi e 20 reflussi dei mari diversi si scorgono, intenderemo impossibil cosa essere che molte altre cause secondarie e, come dicono, concomitanti non concorrino con la primaria al produr tali varietà; poi che da una sola e semplice cagione non può derivar altro che un semplice e determinato effetto. Faremo dunque principio nel nostro discorso dall' investigazione della causa prima universale, e senza la quale nulla sarebbe di questo regolato movimento dell' acque marine; dico regolato, ben che diversi mari osservino diversi periodi nei loro flussi e reflussi.

Una tra le cause di movimento è la declività del sito e letto nel 30 quale vien contenuto il corpo fluido: e per questa i torrenti precipitano nei fiumi, ed i fiumi scorrono ai mari. Ma perchè tal flusso si fa sempre verso la medesima parte della declività, sopra la quale già mai le acque non ritornano in dietro, cotal ragione non fa alla

1. *rimasa satisfatta,* G — 7. *o ristringimento,* R — 21. *di mari diversi,* Z; *di diversi mari,* G, B, T, H, P¹ — 23-25. *varietà; poi che da un semplice e determinato effetto non può esser altro che una sola e semplice cagione. Faremo,* Ta. — 24. *sola cagione e semplice,* R — 31. *e per questo,* Z, Ta., P¹ —

causa nostra, nè può aver luogo nei reciprochi movimenti verso le parti contraposte, come veggiamo farsi nell' acque marine.

In altro modo s' imprime agitazione nell' acqua, mediante il moto dell' ambiente o di altro corpo esterno che l' andasse a ferire: e così veggiamo dall' impeto de' venti agitarsi l' acque dei mari e dei laghi, e venir sospinte verso la parte dove il vento le caccia. Ma una tale agitazione non si può assegnar per causa nel nostro problema; poi che simili agitazioni sono tumultuarie, per così dire, e sregolatissime, dove che i flussi e reflussi hanno i lor periodi determinati; ed oltre 10 a ciò si fanno anco nelle maggiori tranquillità dell' aria e cessazioni dei venti; e, di più, mantengono il corso loro verso il termine prescritto, quando bene il sospingimento dell' aria fosse in quell' ore verso 'l termine contrario.

Imprimonsi movimenti locali nell' acque ancora quando qualche moto locale venisse conferito al vaso nel quale l' acqua vien contenuta: e ciò può accadere in due maniere, l' una delle quali sarebbe con l' alzare ed abbassare alternatamente or l' una or l' altra estremità del vaso, al qual moto e librazione ne seguirebbe che l' acqua contenuta, scorrendo verso la parte inclinata, vicendevolmente andasse 20 e ritornasse per la lunghezza del vaso. Ma simile accidente di librazione non può aver luogo nel caso nostro: avvenga che quando anco la Terra avesse qualche reciproca librazione, non però porgerebbe cagione all' acqua di scorrere in qua ed in là; imperò che in tanto scorre in un vaso che si vadia librando, in quanto nel libramento or l' una or l' altra estremità del vaso si abbassa, cioè si appropinqua al comun centro delle cose gravi, per lo che l' acqua per il suo peso vi scorre; ma quando la Terra si librasse, non però per tal librazione alcuna parte della sua superficie si avvicinerebbe o allontanerebbe dal centro di essa Terra, che è quello dove tendono i gravi, 30 e però non verrebbe pòrta cagione all' acqua di scorrervi. Oltre che il libramento che può attribuirsi al globo terrestre, è un inclinarsi trasversalmente, cioè da borea verso austro; dove che i flussi e reflussi son tutti, per l' opposito, da oriente verso occidente. E finalmente, il libramento che alcuno ha attribuito alla Terra, ha le sue reciprocazioni distanti l' una dall' altra per molte migliaia d' anni;

33. *da oriente in occidente,* G, Z, B, T, H, P[1], P[2] — 34. *Terra, ed al quale pare che possino rispondere le apparenze celesti, ha le sue,* H —

dove che nelle librazioni e reciprocazioni de i flussi e reflussi si tratta di tempi brevissimi, cioè di ore.

L' altra maniera d' imprimer movimento nell' acqua mediante il moto del vaso continente è col muover il vaso progressivamente, senza punto inclinarlo, ma solamente con muoverlo di moto ora accelerato ed or ritardato; dalla qual variazione ne succede all' acqua, oltre al muoversi al moto del suo continente, il muoversi ancora con qualche diversità ed anco talvolta contrarietà. Come, per dichiarazione, se noi prendessimo un gran vaso pieno d' acqua, qual saria, per essempio, una gran barca, simile a quelle con le quali vediamo 10 trasportarsi di luogo a luogo per l' acque salse altre acque di fiumi o di fonti, vedremmo prima, nel tempo che il vaso contenente, cioè essa barca, stesse ferma, star parimente quieta l' acqua contenutavi dentro; ma quanto prima si cominciasse a muover la barca, non pian piano, ma con notabil velocità, l' acqua, contenuta sì nel vaso, ma non, come le altre parti solide di esso vaso, saldamente a quello collegata, anzi per la sua flussibilità in certo modo disgiunta e non costretta ad ubbidire ad ogni repentina mutazione di esso vaso, vedremmo, dico, essa acqua restar in dietro e sollevarsi alquanto verso la poppa, abbassandosi verso la prora, quindi a poco a poco ridursi 20 ad ubbidire al moto del suo contenente, senza punto variare mentre egli placidamente ed uniformemente caminasse: ed all' incontro, quando la barca, o per l' arrenarsi o per altro sopravegnente intoppo, venisse notabilmente nel suo corso raffrenata, non però l' acqua contenuta nell' istesso modo si raffrenerebbe dall' impeto concepito, ma, conservandolo ancora, come disgiunta dal suo continente, scorrerebbe verso la prora e quivi risalterebbe e traboccherebbe, abbassandosi e deprimendosi verso la poppa: e questo tanto più manifestamente si scorgerebbe, quanto il partirsi dallo stato di quiete e l' arrestarsi nel mezo della velocità fusse più repentinamente fatto da 30 esso vaso; chè quando successivamente e per gradi lentissimi si trapassasse dallo stato di quiete al movimento accelerato o vero dal moto celere con l' istessa lentezza si ritornasse alla quiete, allora insensibile o pochissima inobbedienza, per così dire, si scorgerebbe nell' acqua contenuta, la quale senza contumacia si andrebbe con pari lentezza impressionando, concordemente con tutto il vaso, delle medesime mutazioni.

Ora io, Illustrissimo Signor, quando vo essaminando i sin qui dichiarati accidenti ed altri appresso, che accaggiono in questa ultimamente considerata cagione di movimenti, inclinerei grandemente a prestar l' assenso, che la ragione dei flussi e reflussi dell' acque marine potesse risedere in qualche movimento dei vasi che le contengono, sì che, attribuendo qualche moto al globo terrestre, da quello potessero trarre origine i movimenti del mare. Il qual principio, sì come non satisfacendo ai particolari accidenti che sensatamente veggiamo nei flussi e reflussi, darebbe segno di non esser causa adequata
10 dell' effetto, così, satisfacendo al tutto, potrà darci indizio di esserne la propria cagione, o almeno molto più probabile che qualunque altra sino a questa età ne sia stata prodotta.

Pigliando, dunque, *ex hypothesi* la mobilità della Terra secondo quei movimenti medesimi che anticamente da molti ed ultimamente da altri filosofi gli furono, in grazia di altri effetti sensati, attribuiti, andiamo considerando quale azzione e corrispondenza e' possino avere con la presente materia: e per maggior lucidezza dichiariamo brevemente i moti attribuiti al globo terrestre.

Il primo e massimo è il moto annuo sotto l' eclittica, da occidente
20 verso oriente, in un orbe o cerchio il cui semidiametro è la distanza dal Sole alla Terra. Il secondo è una conversione in sè stesso e circa il proprio centro di esso globo terrestre, fatta nello spazio di 24 ore, pur verso le medesime parti, cioè da occidente verso oriente, ben che intorno ad un asse alquanto inclinato all' asse del movimento annuo. Lascio il terzo moto, come poco o nulla attenente a questo effetto per la sua grandissima tardità in comparazione di questi due velocissimi, essendo la velocità della già detta revoluzione in sè stessa circa a trecento e sessantacinque volte maggiore di questo movimento terzo, se però egli così deve nominarsi; della qual diurna ve-
30 locità, presa anco nel cerchio massimo del globo terrestre, è la velocità del movimento annuo più che tripla.

E per più facile intelligenza, sia la circonferenza dell' orbe magno AFG, intorno al centro E; il globo terrestre sia BCDL, intorno al centro A; il moto annuo intendasi esser fatto dal globo terrestre dal punto A verso la parte F, descrivendo col suo centro essa circonferenza AFGI in trecento sessantacinque giorni in circa; e tra tanto

12. *a quest'ora,* G, P[1] — 32. *più chiara intelligenza,* G, P[2] —

intendasi la conversione in sè stesso del globo terrestre secondo il movimento da B in C verso D etc.: intendendo che l'uno e l'altro di questi due movimenti sia per sè stesso ed in sè stesso equabile ed uniforme, cioè che il centro della Terra A passi sempre in tempi eguali parti eguali della circunferenza AFG, e similmente che 'l punto B e qualunque altro della circunferenza BCDL pure in tempi eguali passi spazii tra di loro eguali. Dal che doviamo primieramente con diligenza avvertire, che se bene l'uno e l'altro di questi due movimenti, dico dell'annuo del centro della Terra per l'orbe magno AFG e del diurno della circonferenza BCDL in sè stessa intorno al proprio centro A, sono ciascheduno per sè stesso ed in sè stesso equabili ed uniformi, nientedimeno dal composto ed aggregato di essi ne risulta alle parti della superficie terrena un movimento molto diseguale, sì che ciascheduna di esse parti in diversi tempi del giorno si muove con diverse velocità: il che più manifestamente dichiaro.

Avvertasi dunque, che mentre il cerchio BCDL si rivolge in sè stesso per il verso BCD, si trovano nella sua circonferenza movimenti tra di loro contrarii: avvenga che mentre che le parti che sono intorno al C descendono, le opposte L ascendono; e mentre le parti intorno 'l B si muovono aqquistando verso la sinistra, le parti contraposte D aqquistano verso la destra: onde in una intera revoluzione il punto segnato B prima si muove verso la sinistra descendendo; e quando è intorno al C, massimamente descende e comincia a guadagnare e muoversi verso la destra; sin che in D non più descende, ma movendosi assai verso la destra, comincia ad ascendere; sin che in L, ascendendo molto, comincia a guadagnar lentamente verso la sinistra, ascendendo sino in B. Ora, se noi congiugneremo questi movimenti particolari delle parti della Terra col movimento universale di tutto il globo per la circonferenza AFG, troveremo il moto assoluto delle parti superiori, cioè verso il B, esser sempre velocissimo, risultando dal componimento del movimento annuo per la circunferenza AF e del movimento proprio della parte B, li quali due movimenti con-

1. *del globo terreno,* G, B, T, H, P^1 —

cordemente conspirano e guadagnano verso la parte sinistra: ma all'incontro, il moto assoluto delle parti inferiori verso D è sempre tardissimo, poi che il moto proprio delle parti D, che in questo luogo è velocissimo verso la destra, viene a detrarre dal moto annuo fatto per la circonferenza AF, che è verso la sinistra: ma il movimento assoluto e parimente risultante dal componimento delli due movimenti, annuo e diurno, alle parti della Terra intorno a i punti C, L è mediocre ed eguale al semplice movimento annuo, poi che la conversione del cerchio BCDL in sè stesso, non aqquistando nei due
10 termini C, L nè a destra nè a sinistra, ma solo abbassando ed alzando, non accresce o detrae dalla velocità del semplice moto per l'arco AF.

Credo per tanto che sin qui sia manifesto come ciascuna parte della superficie terrena, ben che mossa di due movimenti equabilissimi in sè stessi, nulladimeno dentro allo spazio di ventiquattro ore si muove alcuna volta velocissimamente, altra volta tardamente, e due volte mediocremente, considerando la mutazione risultante dal congiugnimento di essi due moti equabili, diurno ed annuo.

Sin ora dunque aviamo, che qualsivoglia ricetto d'acque, o sieno
20 mari o stagni o laghi, avendo un movimento continuo ma non equabile, poi che in alcuni tempi del giorno molto si ritarda ed in alcuni altri molto si accelera, ha ancora il principio e la cagione per la quale l'acque in essi ricetti contenute, come fluide e non fissamente annesse a i suoi continenti, devino ora scorrere ed ora ritirarsi verso queste e quelle parti opposte: e questa potremo noi domandare causa primaria dell'effetto, senza la quale esso del tutto non sarebbe. Séguita adesso che cominciamo ad essaminare gli accidenti particolari, tanti e sì diversi, che in diversi mari ed altri ricetti d'acque si osservano, procurando di assegnarne le ragioni proprie ed adequate:
30 per il che fare doviamo essaminare alcuni altri particolari accidenti che accascano in questi movimenti dell'acqua, comunicatigli dall'accelerazione o ritardamento del vaso che la contiene.

Il primo è, che qualunque volta l'acqua, mercè di un notabile ritardamento o accelerazione di moto del suo vaso continente, arà aqquistata cagione di scorrere verso questa o quella estremità, e si sarà alzata nell'una ed abbassata nell'altra, non però resterà in tale stato, ma, in virtù del proprio peso e naturale inclinazione di librarsi

e livellarsi, tornerà con velocità in dietro, cercando l'equilibrio delle sue parti; e, come grave e fluida, non solo si moverà verso l'equilibrio, ma promossa dal proprio impeto, lo trapasserà, alzandosi nella parte dove prima era più bassa; nè qui ancora si fermerà, ma di nuovo ritornando in dietro, con molte e reiterate reciprocazioni di scorrimenti innanzi ed in dietro ci darà segno come ella non vuole da una concepita velocità di moto ridursi subito alla privazione di quello e allo stato di quiete, ma, successivamente mancando, ci si vuole lenta e languidamente ridurre: in quel modo appunto che veggiamo alcun peso pendente da una corda, dopo essere stato una volta rimosso dal 10 suo perpendicolo, per sè medesimo ricondurvisi e quietarvisi, ma non prima che molte volte l'avrà di qua e di là con sue vicendevoli corse e ricorse trapassato.

Il secondo accidente da notarsi è, che le pur ora dichiarate reciprocazioni di movimenti vengon fatte e replicate con maggior o minor frequenza, cioè sotto più brevi o più lunghi tempi, secondo le diverse lunghezze de i vasi contenenti l'acque, cioè secondo le maggiori o minori distanze dall'una all'altra estremità del vaso, sì che ne gli spazii più brevi le reciprocazioni sono più frequenti, e più rare nei più lunghi: come appunto nel medesimo essempio dei corpi penduli 20 si veggono le reciprocazioni di quelli che sono appesi a più lunga corda esser meno frequenti che quelle dei pendenti da fili più corti.

E qui casca per terzo notabile da sapersi, che non solamente la maggiore o minore lunghezza del vaso è cagione di far che l'acqua sotto diversi tempi faccia le sue reciprocazioni, ma la maggiore o minor profondità del vaso ed altezza d'acqua opera la medesima diversità; sì che dell'acque che saranno contenute in ricetti di eguali lunghezze, ma di diseguali profondità, quella che sarà più profonda farà le sue librazioni sotto tempi più brevi, e men frequenti saranno le reciprocazioni dell'acque men profonde. 30

Quarto, vengono degni d'esser notati e diligentemente osservati due effetti che fa l'acqua in tali suoi libramenti. L'uno è l'alzarsi ed abbassarsi alternatamente verso questa e quella estremità; l'altro è il moversi e scorrere, per così dire orizontalmente, innanzi ed in-

1-3. Da *delle sue parti* a *verso l'equilibrio* manca nei cod. Z, Am., Ta., P[1]. — 7-8. *subito alla quiete ed alla privazione di quello, ma,* R, Z, Am., Ta., P[1]. Nel *Dialogo dei Massimi Sistemi* si legge conforme abbiamo dato nel testo. —

dietro: li quali due moti differenti differentemente riseggono in diverse parti dell' acqua. Imperò che le sue parti estreme son quelle che sommamente si alzano e s' abbassano; quelle di mezo niente assolutamente si muovono in su o in giù; dell' altre, di grado in grado quelle che son più vicine a gli estremi si alzano e si abbassano proporzionatamente più delle più remote: ma, per l' opposito, dell' altro movimento progressivo innanzi ed indietro sommamente si movono andando e ritornando le parti di mezo, e nulla aqquistano le acque che si trovano nell' ultime estremità, se non in quanto nell' alzarsi
10 elleno superassero gli argini e traboccassero fuori del suo primo alveo e ricetto; ma dove è intoppo de gli argini che le raffreni, solo si alzano ed abbassano; nè però restano le acque di mezo di scorrere velocemente e per grand' intervalli innanzi ed indietro, il che fanno anco proporzionatamente le altre parti, scorrendo più o meno secondo che si trovano locate più vicine o remote dal mezo.

Il quinto particolar accidente dovrà tanto più attentamente da noi esser considerato, quanto che è se non impossibile, almeno difficilissimo, il rappresentarne con esperienza e pratica il suo effetto. E l' accidente è questo. Ne i vasi fatti da noi per arte, e mossi, come
20 le sopranominate barche, or più ed or meno velocemente, l' accelerazione e ritardamento vien sempre partecipato nell' istesso modo da tutto il vaso e da ciascheduna sua parte; sì che mentre, v. g., la barca si raffrena dal moto, non più si ritarda la parte precedente che la sussequente, ma egualmente tutte partecipano del medesimo ritardamento: e l' istesso doviamo intendere dell' accelerazione; sì che contribuendo alla barca nuova causa di maggior velocità, non più si accelerano le parti sue precedenti che le seguenti, ma nell' istesso modo acquista velocità la prora e la poppa: e questo, per esser il vaso fabbricato e contesto di materia solida e dura, non cedente nè
30 flussibile. Ma nei vasi immensi, quali sono i letti lunghissimi dei mari, ben che essi ancora altro non sieno che alcune cavità fatte nella solidità del globo terrestre, tuttavia mirabilmente avviene che gli estremi suoi non unitamente, egualmente e ne gli stessi momenti di tempo accreschino o scemino il lor moto; ma accade che quando l' una delle

18. *con esperienze,* R, Z. Anche nel passo corrispondente del *Dialogo* si legge *esperienza.* — 19. *Ne i vasi da noi per arte fatti,* R, Z, Am., Ta., P[1]. Nel *Dialogo* si legge: *fatti da noi per arte.* —

sue estremità si trova aver, in virtù del componimento de i due moti diurno ed annuo, ritardata grandemente la sua velocità, l'altra estremità si ritrovi ancora affetta e congiunta con moto velocissimo. Il che, per più facile intelligenza, dichiareremo ripigliando la figura precedente. Nella quale se intenderemo un tratto di mare esser lungo, v. g., una quarta, quale è l'arco BC, perchè le parti B sono, come di sopra si dichiarò, in moto velocissimo, per l'unione de i due movimenti diurno ed annuo verso la medesima banda, ma la parte C allora si ritrova in moto ritardato e privo della progressione dependente dal movimento diurno; se intenderemo, dico, un sino di mare lungo quanto è l'arco BC, già veggiamo come gli estremi suoi si muovano nell'istesso tempo con molta disegualità. E sommamente differenti sarebbono le velocità d'un tratto di mare lungo mezo cerchio e posto nello stato dell'arco BCD, avvenga che l'estremità B si troverebbe in moto velocissimo, l'altra D sarebbe in moto tardissimo, e le parti di mezo verso C sarebbono in moto mediocre: e secondo che essi tratti di mare saranno più brevi, participeranno meno di questo stravagante accidente, di ritrovarsi in alcune ore del giorno con le parti loro diversamente affette da velocità o tardità di moto. Sì che se, come nel primo caso, veggiamo per esperienza l'accelerazione e ritardamento, ben che participati egualmente da tutte le parti del vaso continente, esser pur cagione all'acqua contenuta di scorrere innanzi ed indietro, che doviamo stimare che accader debbia in un vaso così mirabilmente disposto, che molto disegualmente venga contribuita alle sue parti ritardanza di moto ed accelerazione? Certo che noi dir non possiamo altro, se non che maggiore e più maravigliosa cagione di commozioni nell'acqua e più strane ritrovar si debbano. E ben che impossibil parer possa a molti che in machine e vasi artificiali noi possiamo esperimentar gli effetti di un tal accidente, nulladimeno non è del tutto impossibile; ed io ho la construzione di una machina, ed a suo tempo la dichiarerò, nella quale particolarmente si può scorgere gli effetti di queste meravigliose composizioni di movimenti. Ma per quanto appartiene alla presente ma-

6. *una quarta in circa quale è,* Z, Ta., P[1] — *l'arco B C in circa, perchè,* R. Anche nel passo corrispondente del *Dialogo* manca *in circa.* — 21. *ben che participato,* G, B, P[1], P[2]; *ben che partecipata,* R, Z, Am., T, Ta. La lezione *participati* è del cod. II e del *Dialogo.* — 25. *moto e d'accelerazione,* R, Z, Am., Ta., P[1] — 32-33. *gli effetti maravigliosi di queste composizioni,* G, P[2] —

teria, basta quello che ciascheduno sin qui può con l' imaginazione comprendere.

Ora passando a essaminare gli accidenti che nei flussi e reflussi dell' acque per esperienza si osservano, prima non doveremo aver difficoltà, d' onde accaggia che nei laghi, stagni ed anco nei piccioli mari non sia notabile flusso e reflusso: il che ha due congruentissime cagioni. L' una è, che, per la brevità del vaso, nell' acquistar egli in diverse ore del giorno diversi gradi di velocità, con pochissima differenza vengono aqquistati da tutte le sue parti, ma tanto
10 le precedenti quanto le sussequenti, cioè le orientali ed occidentali, quasi nell' istesso modo e tempo si accelerano o ritardano; e facendosi, di più, tale alterazione *sensim et per gradus,* e non con l' opporre un repentino intoppo e ritardamento o una subitanea e grandissima accelerazione al movimento del vaso continente, ed esso e tutte le sue parti vengono egualmente e lentamente impressionandosi dei medesimi gradi di velocità: dalla quale uniformità ne séguita che anco l' acqua contenuta, con poca contumacia e renitenza riceva le medesime impressioni, e per conseguenza molto oscuramente dia segno d' alzarsi o abbassarsi, scorrendo verso questa o verso quella parte.
20 La seconda causa è la reciproca librazione dell' acqua, proveniente dall' impeto concepito dal moto del suo continente, la qual librazione ha, come si è notato, le sue vibrazioni molto frequenti nei vasi piccoli: dal che ne risulta, che risedendo nei movimenti terrestri cagione di contribuire all' acque movimento solo di dodici in dodici ore, poi che una volta sola il giorno sommamente si ritarda e sommamente si accelera il movimento de i vasi continenti, nientedimeno l' altra seconda cagione, dependente dalla gravità dell' acqua, che cerca ridursi all' equilibrio e, secondo la brevità del vaso, ha le sue reciprocazioni o di un' ora o di due o di tre etc., questa mescolandosi con la
30 prima, che anco per sè nei vasi piccoli resta piccolissima, la vien del tutto a perturbare e rendere insensibile: imperò che, non si essendo ancor finita d' imprimere la commozione procedente dalla cagione primaria, che ha i periodi di 12 ore, sopraviene, contrariando, l' altra

3. *Ora quanto all' esaminare,* G — 6-7. *congruentissime ragioni,* G, B, H; e *ragioni* si legge pure nel passo corrispondente del *Dialogo.* — 19. *verso questa o verso quella estremità,* B, T, P^2; *verso questa o quella parte* corretto in *verso questa o quella estremità,* G; *verso questa o verso l' altra estremità,* H. Nel *Dialogo* si legge conforme al cod. H. — 31. *perturbare e* manca nei cod. G, B, T, H, P^2 e nel *Dialogo.* — 33. *contrariando* manca nei cod. G, T. —

secondaria, dependente dal proprio peso dell' acqua, la quale, secondo la cortezza e profondità del vaso, ha il tempo delle sue vibrazioni di 1, 2, 3 o 4 ore etc., e, contrariando alla prima, la perturba e rimuove, non la lasciando giugnere al sommo nè al mezo del suo movimento. E da tal contraposizione resta annichilata in tutto, o molto oscurata, l' evidenza del flusso e reflusso. Lascio stare l' alterazione accidentaria continua dell' aria, la quale, inquietando anco l' acqua, non ci lascierebbe venire in certezza di un piccolissimo ricrescimento o abbassamento di mezo dito o di minor quantità, che potesse realmente riseder nei seni e ricetti d' acque non più lunghi di un grado o due. 10

Vengo nel secondo luogo a sciorre il dubbio, come non risedendo nel primario principio dei flussi e reflussi cagione di commover l'acque se non di 12 ore in 12 ore, cioè una volta per la somma velocità di moto e l' altra per la massima tardità, nulladimeno apparisca comunemente il periodo dei flussi e reflussi essere di sei ore in sei ore. Al che si risponde, prima, che la determinazione dei periodi che in effetto si fanno, non si può in modo alcuno avere dalla sola primaria cagione; ma vi bisogna inserire la secondaria, che aviamo detto esser quella che depende dalla propria inclinazione dell'acqua, che sollevata una volta verso una delle estremità del vaso, per natura del 20 proprio peso scorre per ridursi all'equilibrio, e fa molte reciprocazioni e librazioni, più e men frequenti secondo la minore o maggiore lunghezza del vaso e la maggiore o minore profondità dell' acqua. Dico secondariamente, il periodo comunemente osservato delle sei ore in sei ore in circa non esser più naturale o principale di alcun altro, ma sì bene esser il più osservato noto e descritto de gli altri, poi che è del Mar Mediterraneo, intorno al quale sono abitati tutti i nostri scrittori antichi e gran parte dei moderni: la lunghezza del qual sino mediterraneo porta le reciprocazioni dependenti dalla causa secondaria di circa sei ore in sei ore; dove che nei liti che termi- 30 nano dalla parte orientale l'Oceano Etiopico, che si distende sino all' Indie Occidentali, le reciprocazioni sono di 12 ore in 12 ore in circa, come giornalmente si osserva in Lisbona, posta a gli ultimi

2-3. *vibrazioni di 2,* R, Am., Ta., P[1]; *vibrazioni dal 2,* Z. La lezione *di 1, 2* è anche del *Dialogo;* il cod. H legge *di 12 o 13 ore.* — 9. *dito e di minor,* R, Z, Am., B, T, H, P[1], P[2]. La lezione *o di minor* è, oltre che dei cod. G, Ta., anche del *Dialogo.* — 22-23. *secondo la maggiore o minore profondità dell' acqua,* R, Z, P[1]; *secondo la minore o maggiore lunghezza del vaso e della maggiore o minore profondità dell' aqqua,* G, Am., B, T, Ta., H, P[2] — 27. *al quale hanno abitato tutti,* G —

liti di Spagna, contro la quale il mare, che si distende verso l'Americhe sino al Golfo Messicano, si trova essere il doppio più lungo del tratto mediterraneo dallo stretto di Gibilterra sino alle spiaggie di Siria, cioè quello gradi 120, e questo gradi 56 in circa. L'esser dunque stato creduto, i periodi dei flussi e reflussi esser di sei ore in sei ore, è stato un'ingannevole opinione, la quale ha poi fatto favoleggiare gli scrittori con molte vane fantasie.

Di qui non sarà, nel terzo luogo, difficile l'investigar le ragioni di tante inegualità di periodi che si osservano nei minor mari, come 10 nella Propontide e nell'Ellesponto ed altri, in alcuno dei quali il corso dell'acque si reciproca di tre ore in tre ore, di due in dua, di quattro in quattro etc., con differenze tali che hanno molto travagliato gli osservatori della natura, mentre, ignorandone le vere ragioni, son ricorsi a vane chimere di moti di Luna e di altre fantasie, non gli cadendo mai in mente la considerazione delle diverse lunghezze e profondità dei mari: le quali, come si è detto, hanno tanto potente cagione nel determinare i tempi delle scorse e regressi dell'acque, che quando, essendo prima bene assicurati dell'istorica verità del fatto e di quello che accaggia in diversi mari, si avesse 20 di più le dimostrazioni di quello che far debbono le reciprocazioni dei moti, proporzionatamente alle lunghezze e profondità dei vasi, sarebbe speditissimo e pronto il superar tutte le difficoltà, e massime congiugnendo e contemperando queste ragioni secondarie con la primaria ed universale, dependente dal moto terrestre.

Averemo, nel quarto luogo, molto spedita la ragione, onde avvenga che alcun mare, ben che lunghissimo, quale è il Mar Rosso, nulladimeno è quasi del tutto esente dai flussi e reflussi. La qual cosa accade, perchè la sua lunghezza non si distende dall'oriente verso l'occidente, anzi traversa da sirocco verso maestro: ma essendo 30 i movimenti della Terra da occidente in oriente, gl'impulsi dell'acque vanno sempre a ferire i meridiani, e non si muovono di parallelo in parallelo; onde ai mari che trasversalmente si distendono verso i poli, e per l'altro verso sono angusti, non resta cagione di flussi e reflussi se non per la partecipazione di altro mare col quale communicassero, che fusse soggetto a movimenti grandi.

Intenderemo, nel quinto luogo, molto facilmente la ragione, per-

1. *che si estende,* G, Z, B, T, H, P[1]; *che si stende,* Am., P[1] —

chè i flussi e reflussi sieno massimi, quanto all' alzarsi ed abbassarsi l' acque, ne gli estremi dei golfi, e minimi nelle parti di mezo; poi che l' esperienza ci mostra, come di sopra si è dichiarato, che l' acqua nelle sue librazioni nulla si eleva nel mezo del suo vaso continente, e massimamente si alza ed abbassa nell' estremità. Quindi avviene che nell' estremità del golfo Adriatico, cioè intorno a Venezia, i flussi e reflussi fanno comunemente diversità d' altezza di circa a tre braccia; ma nei luoghi del Mediterraneo distanti dalli estremi, tal mutazione è piccolissima, come nell' isole di Corsica e Sardigna, e nella spiaggia di Roma e di Livorno non passa mezo braccio. 10

Sesto, riducendoci in mente quello che di sopra si è notato e che dall' esperienza ci vien posto avanti a gli occhi, sarà molto in pronto la cagione, onde avvenga che nei mari vastissimi, ben che l' alzamento ed abbassamento dell' acque sia piccolissimo nelle parti di mezo, nulla di meno le correnti dell' acque or verso ponente ed or verso levante vi sono molto grandi: il che procede dalla natura stessa dei libramenti dell' acque, che quanto meno si alzano ed abbassano nelle parti di mezo, tanto maggiormente vi scorrono innanzi ed in dietro, accadendo tutto l' opposito verso l' estremità. In oltre, considerando come la medesima quantità d' acqua mossa, ben che lentamente, per un alveo spazioso, nel dover poi passare per luogo ristretto, 20 per necessità scorre con impeto grande, non aremo difficoltà d' intendere la causa delle smisurate correnti che si fanno nello stretto canale che separa la Sicilia dalla Calabria; poi che tutta l' acqua che dall' ampiezza dell' isola e dal golfo Ionio vien sostenuta nella parte del mare orientale, ben che in quello lentamente descenda verso occidente, tuttavia nel ristringersi nel bosforo tra Scilla e Cariddi fa grandissima agitazione: simile alla quale, e molto maggiore, s' intende esser tra l' Affrica e la grandissima isola di S. Lorenzo, mentre le acque dei due gran mari Indico ed Etiopico, che la mettono in mezo, 30 devono scorrendo ristrignersi in minor canale, tra essa e la costa etiopica. Grandissime ed immense convien che sieno le correnti nello stretto di Magaglianes, che communica gli oceani vastissimi Etiopico e del Sur.

Séguita che, nel settimo luogo, per render ragione di alcuni più reconditi ed inopinabili accidenti che in questa materia si osservano, andiamo facendo un' altra importantissima considerazione sopra le due

principali cagioni dei flussi e reflussi, componendole poi e mescolandole insieme. La prima e più semplice delle quali è la determinata accelerazione e ritardamento delle parti della Terra, dependente dal componimento dei due moti, annuo e diurno; la quale alterazione ha il suo periodo determinatissimo di accelerarsi in un tempo massimamente e di ritardarsi in un altro, e quindi velocemente scorrere verso 'l termine opposto, dispensando in queste mutazioni lo spazio di 24 ore. L'altra cagione è quella che depende dalla propria gravità dell'acqua, che, commossa prima dalla causa primaria, cerca
10 poi di ridursi all'equilibrio con iterate reciprocazioni, le quali non sono determinate da un tempo solo e prefisso, ma hanno tante diversità di tempi quante sono le diverse lunghezze e profondità dei ricetti e seni dei mari; sì che da questo avviene che altri mari, per quanto depende da questo secondo principio, scorrerebbono e ritornerebbono in un'ora, altri in dua, in quattro, sei, in otto, in dieci etc. Ora, se noi cominceremo a congiugner la cagion primaria, che ha stabilmente il suo periodo di scorrere ora per un verso e di lì a ore dodici per l'opposto, con alcuna delle cagioni secondarie che avesse il suo periodo, v. g., di cinque in cinque, accaderà che in
20 alcuni tempi la cagion primaria e la secondaria si accordino a far gl'impulsi amendue verso la medesima parte, ed in questo congiugnimento, e per così dire unanime conspirazione, i flussi saranno grandi: in altri tempi accadendo che l'impulso primario venghi in certo modo a contrariare a quello che porterebbe il periodo secondario, ed in cotal raffronto togliendo l'uno dei principii quello che l'altro ci darebbe, si debiliteranno sommamente i moti dell'acque, e si farà quello stato che vulgarmente si dice esser il *mar di fele:* ed altre volte, secondo che i medesimi due principii nè del tutto si contrarieranno nè del tutto andranno uniformi, si faranno altre mu-
30 tazioni circa all'accrescimento o diminuzione dei flussi e reflussi. Può anco accadere che due mari assai grandi e communicanti per qualche angusto canale, si incontrino ad aver, mediante la mistione dei due principii di moto, l'uno causa di flusso nel tempo che l'altro abbia causa di movimento contrario; nel qual caso nel canale dove essi mari communicano, si faranno agitazioni terribili con movimenti op-

25. *in cotale affronto,* G, Am.; *in cotal raffrontamento,* T — 35. *comunicano, faranno,* G, P² — *terribili e movimenti,* R, Am. Nel *Dialogo* si legge *con movimenti.* —

posti e vortici e ribollimenti pericolosissimi, de' quali se ne hanno continue relazioni ed esperienze in fatto. Da tali discordi movimenti, dependenti non solamente dalle diverse positure e lunghezze, ma grandemente ancora dalle diverse profondità dei mari comunicanti, nasceranno in alcuni tempi varie commozioni nell' acque, sregolate ed inosservabili, le ragioni delle quali hanno assai perturbato e tuttavia perturbano i marinari, mentre l' incontrano senza vedere che nè impeto di venti o altra grave alterazione dell' aria ne possa esser cagione. Della qual perturbazione di aria doviamo in altri accidenti far gran conto, e prenderla come terza cagione ed accidentaria, potente a grandemente alterare l' osservanza de gli effetti dependenti dalle primarie e più essenziali cagioni. E non è dubbio che continuando a soffiare venti impetuosi, per essempio, da levante, sosterranno le acque, proibendoli il reflusso, onde, sopragiugnendo all' ore determinate la seconda replica, e poi la terza, del flusso, rigonfieranno molto, e così, sostenute per qualche giorno dalla forza del vento, si alzeranno più del solito, facendo straordinarie inondazioni.

Doviamo ancora (e sarà come l' ottavo problema) aver avvertenza d' un' altra cagione di movimento, dependente dalla copia grande dell' acque dei fiumi che vanno a scaricarsi nei mari non molto vasti: dove nei canali o bosfori che con tali mari communicano, l' acqua si vede scorrer sempre per l' istesso verso, come accade nel Bosforo Tracio sotto Costantinopoli, dove l'acqua scorre sempre dal Mar Negro verso la Propontide. Imperò che in esso Mar Negro, per la sua brevità, di poca efficacia sono le cause principali del flusso e reflusso; ma all' incontro, scaricandosi in esso molti e grandissimi fiumi, come il Danubio, il Boristene e, per la palude Meotide, la Tana ed altri, nel dover passar e sgorgar tanto profluvio di acque per lo stretto, quivi il corso è assai notabile e sempre verso mezo giorno. Dove di più doviamo avvertire che tale stretto e canale, ben che molto angusto, non è sottoposto alle perturbazioni come lo stretto di Scilla: imperò che quello ha il Mar Negro sopra verso tramontana, e la Propontide e l' Egeo col Mediterraneo postigli, ben chè per lungo tratto, verso mezo giorno; ma già, come aviamo notato, i mari quanto si voglino lunghi da tramontana verso mezo giorno, non soggiacciono

31. *lo stretto di Sicilia,* G, T, Ta. Nel *Dialogo* si legge *lo stretto di Scilla e Cariddi.* — 33. *col Mediterraneo postogli,* R, Z, Am., P[1], P[2] —

ai flussi e reflussi: ma perchè lo stretto di Sicilia è traposto tra le parti del Mediterraneo distese per gran distanze da ponente a levante, cioè secondo la corrente dei flussi e reflussi, però in questo le agitazioni sono molto grandi: e grandissime sarebbono tra le Colonne, quando lo stretto di Gibilterra si aprisse meno; e senza misura riferiscono esser quelle dello stretto di Magaglianes.

Tanto fu, Illustrissimo Signor, quello che io, discorrendo seco, apportai per causa di questi movimenti del mare: pensiero che alternatamente pareva che accordasse la mobilità della Terra col flusso e 10 reflusso, prendendo quella come cagione di questo, e questo come indizio ed argomento di quella. E perchè nel discorso mi sovviene che io gli dissi, che della medesima mobilità, oltre a molti segni che ce ne davano i movimenti de' corpi celesti, altri ancora ce ne venivano somministrati dalli elementi, cioè dall' acqua e dall' aria, penso che non gli sarà discaro se per sua memoria noterò ancora brevemente quello che pur gli dichiarai per l' altro argomento preso dall' aria.

La qual, come corpo fluido e tenue e non saldamente congiunto con la Terra, pare che non abbi necessità d' obbedire al suo movimento, se 20 non in quanto l' asprezza ed inegualità della superficie terrestre ne rapisce e seco porta una parte a sè contigua; la qual convien credere che di non molto intervallo superi le maggiori altezze delle montagne: la qual porzione d' aria tanto meno dovrà esser repugnante alla conversione terrestre, quanto ella è ripiena di vapori fumi ed essalazioni, materie tutte elementari e per consequenza atte nate per lor natura ai medesimi movimenti terreni. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo terrestre avesse grandi spazii piani e meno vi fosse della mistione dei vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa per la quale l' aria ambiente dovesse totalmente obbedire 30 al rapimento della conversione terrestre: sì che in tali luoghi, mentre che la Terra si volge verso oriente, si doverebbe sentire continuamente un' aura che ci ferisse spirando da levante verso ponente, e tale spi-

1. Tutti i codici leggono *lo stretto di Sicilia;* e tale è la lezione altresì del *Dialogo.* — 13-14. *altri ancora ce ne davano gli elementari, cioè l' aqqua e l' aria,* G — 14. *somministrati da gli elementari, cioè,* B, P² — 20. *superficie terrena,* R. Nel passo corrispondente del *Dialogo* si legge *terrestre.* — 21. *a sè congiunta,* R, Z, P¹. Nel *Dialogo* si legge *contigua.* — 27. *dove* manca nei cod. R, Am.; si legge invece anche nel passo corrispondente del *Dialogo.* — *terrestre* manca nei cod. G, T. —

ramento dovrebbe farsi più manifesto dove la vertigine terrestre fosse più veloce; il che sarebbe nei luoghi più remoti dai poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. Ma già pare che *de facto* l'esperienza applauda molto a questo filosofico discorso: poi che ne gli ampli mari e nelle lor parti lontane da terra e sottoposte alla zona torrida, cioè comprese fra i tropici, si sente una perpetua aura movere da oriente, con tenor tanto constante, che le navi mercè di quella facile e prosperamente se ne vanno all'Indie Occidentali, e dalle medesime, sciogliendo dai lidi messicani, solcano con l'istesso favore il Mar Pacifico verso l'Indie a noi orientali, ma a loro occidentali; dove 10 che, per l'opposito, le navigazioni verso oriente son difficili ed incerte, nè si possono in maniera alcuna fare per le medesime strade, ma bisogna costeggiare più verso terra, per trovare altri venti, per così dire, accidentarii e tumultuarii, cagionati da altri principii, sì come noi abitanti tra terra ferma continuamente sentiamo per prova: delle quali generazioni di venti molte e diverse son le cause, che al presente non accade produrre; e questi venti accidentarii son quelli che indifferentemente spirano da tutte le parti della Terra, e che perturbano i mari più angusti e rinchiusi tra i continenti, servendo alle navigazioni che si fanno per quelli. E ben che nei mari remoti 20 dall'equinoziale e circondati dalla superficie aspra della Terra, che tanto è quanto a dire sottoposti a quelle perturbazioni d'aria che confondono quella primaria espirazione, la quale, quando mancassero questi impedimenti accidentarii, si doverebbe perpetuamente sentire; ben che, dico, in questi nostri mari paia che indifferentemente le navigazioni si faccino egualmente tanto verso levante quanto verso ponente, tuttavia chi ponesse diligente cura troverebbe che in generale le navigazioni verso occidente riescono assai più facili e brevi: ed io so che in Venezia tra i mercanti, dove si tien diligente registro de i giorni della partita e dell'arrivo delle navi per Alessandria e per 30 Soria, fatta ragione in capo di uno o di più anni, i tempi delle tornate son meglio di 25 per cento più brevi che quelli delle andate; segno manifesto che sottosopra i venti orientali prevagliono continuamente a gli occidentali. L'esser dunque intorno al globo terrestre, e massimamente verso l'equinoziale e dove la superficie è eguale, quale è quella dell'acqua, una perpetua espirazione di aura da oriente, pare che non meno probabilmente concordi con la mobilità della Terra

di quello che si faccino i tanti accidenti del flusso e reflusso del mare, e massime se chiameremo in comparazione le vanità prodotte sin qui da gli altri autori per render ragione di questi medesimi effetti.

Molte altre considerazioni potrei proporre se io volessi descendere a più minuti particolari, e molte e molte più se ne addurrebbono quando noi avessimo una copiosa distinta e veridica istoria di osservazioni fatte da uomini periti e diligenti in diversi luoghi della Terra; dalle conferenze e rincontri delle quali con l'ipotesi assunta potremmo più resolutamente determinare e fondatamente stabilire sopra questa 10 tanto oscura materia. Della quale io per ora pretendo di aver solamente dato una qualunque si sia abbozzatura, atta, se non altro, a eccitare gli studiosi delle cose naturali a far per l'avvenire qualche reflessione sopra questo mio nuovo pensiero; quando però ei non si rappresenti e manifestamente si scuopra per tanto vano, che a guisa di un sogno seco porti una breve imagine di vero con una immediata certezza di falsità: il che rimetto al giudizio de gli accorti specolatori.

E finalmente, per ultima conclusione e sigillo di questo mio breve Discorso, quando l'ipotesi presa, e corroborata per l'addietro solo da ragioni ed osservazioni filosofiche ed astronomiche, fosse, in virtù di più 20 eminente cognizione, dichiarata fallace ed erronea, converrebbe altresì non solamente revocar in dubbio questo che ho scritto, ma reputarlo del tutto vano e fuori di proposito; e per quanto appartiene alle quistioni proposte, dovremmo o restar con desiderio che i medesimi che avessero mostrata la fallacia de' discorsi ne arreccassero le proprie e vere ragioni, o pur reputare queste essere di quelle cognizioni che Iddio benedetto ha voluto ascondere a gli umani intelletti, o finalmente, con miglior consiglio, rimuoverci da queste ed altre vane curiosità, le quali ci consumano gran parte di quel tempo che assai più utilmente potremmo o dovremmo impiegare in studii più saluti- 30 feri. E qui, baciandogli riverentemente la vesta, umilmente me gli raccomando in grazia.

Scritta in Roma, dal Giardino de' Medici, li 8 di Gennaio 1616.

3. *altri scrittori*, G, Z, P[1] — 23. *dovremo*, R, A, Am., T, Ta., H, P[1], P[2] — 25. *queste cose esser*, G, P[2] — 29. *potremo e dovremo*, R, Z, Am., Ta., P[1], H — 32. *Scritta ... 1616* manca nel cod. P[2]; *Scritta* manca nei cod. Z. P[1]; *Scritto*, T — *li 5 di Gennaio*, Am. — *1616 al Romano*, T — *1616 da Galileo Galilei* [*Galilei* manca in H], *filosofo e matematico primario del Serenissimo Gran Duca di Toscana*, B, H — Nel cod. A dopo *1616* si legge, d'altra mano e d'altro inchiostro e in un'altra linea, a modo di firma, *Galileo Galilei fiorentino*.

FRANCISCI INGOLI
DE SITU ET QUIETE TERRAE
DISPUTATIO.

AVVERTIMENTO.

Di una scrittura intorno al moto della Terra indirizzata da Francesco Ingoli a Galileo era rimasta memoria soltanto per la risposta di quest' ultimo, che nella presente edizione sarà pubblicata al posto che le spetta secondo l'ordine cronologico; del resto, gli stessi biografi dell' Ingoli [1] non fanno menzione alcuna delle relazioni di lui col Nostro, le quali è molto probabile abbiano avuto principio fin dal tempo del soggiorno di Galileo in Padova, dove l' Ingoli attese in quegli anni agli studi legali.

Occasione alla scrittura dell' Ingoli, divenuto segretario della Congregazione di Propaganda Fide e che s' era reso altamente benemerito con la fondazione di quella celebre tipografia, fu una tra le dispute nelle quali, come altra volta abbiamo accennato [2], le corrispondenze del tempo ci dipingono Galileo occupato in Roma durante il suo soggiorno colà sullo scorcio del 1615 e sul principio del 1616. In tale congiuntura sostenne l' Ingoli contro Galileo, alla presenza di quel Lorenzo Magalotti che più tardi fu da Urbano VIII decorato della porpora cardinalizia, la inattendibilità della dottrina copernicana; e nella disputa fu pattuito ch' egli avrebbe esposto in iscritto uno degli argomenti da lui addotti, del quale pareva ch' egli stesso fosse autore, affinchè Galileo potesse portarne più maturamente la soluzione. L' Ingoli attenne la promessa; ma a quell' argomento ne aggiunse altri, ricordandosi che il Nostro aveva detto, com' egli avrebbe udito volentierissimo chiunque adducesse ragioni contro il Copernico, perchè così fosse

(1) *Effemeride sagra et istorica di Ravenna antica*, erudito trattenimento di Gerolamo Fabbri. In Ravenna, presso li stamp. Camerali et Arcivescovali, 1675, pag. 106-113. — *Memorie storico-critiche degli scrittori ravennati* del Rev.^{mo} Padre D. Pietro Paolo Ginanni. Tomo primo. In Faenza, MDCCLXIX, presso Gioseffantonio Archi, pag. 437-442.

(2) Cfr. pag. 266 di questo volume.

più facile venir in chiaro della verità. La scrittura dell' Ingoli fu, quasi in forma di lettera, indirizzata a Galileo, e ricevette allora una certa diffusione [1].

Di questa *De situ et quiete Terrae contra Copernici systema Disputatio*, la quale fu data per la prima volta alle stampe pochi anni fa [2], noi conosciamo due esemplari manoscritti: l' uno, a car. 55*r.*-58*t.* del codice Vaticano-Ottoboniano 2700; l'altro, a car. 189*r.*-191*t.* del codice Volpicelliano *A*, presentemente posseduto dalla R. Accademia dei Lincei [3].

Il primo esemplare, che distinguiamo nelle varianti con la sigla *O*, fu giudicato di mano dell'Ingoli [4]; ma noi, dopo un diligente confronto con le lettere autografe di questo personaggio che si conservano nel codice Vaticano-Ottoboniano 2536, possiamo assicurare che quella copia non è stata scritta dall'Autore; bensì fu da lui riscontrata, ed egli v' introdusse di proprio pugno frequenti correzioni ed aggiunte, e riempì qua e là alcuni spazi lasciati bianchi dall' amanuense, che probabilmente non capiva il carattere dell' originale [5]. Nonostante che il cod. *O* sia stato rivisto dall'Ingoli stesso, tuttavia questi vi lasciò passare inosservato qualche materiale errore, che noi però non attribuiremo a quel dotto uomo, tanto più che alcuno di siffatti errori non si riscontra nell' esemplare Volpicelliano [6]. Questo codice (da noi distinto con la lettera *V*) si diversifica poi dal cod. *O*, oltre che per alcune varianti, soprattutto per due notevolissime aggiunte scritte su' margini, le quali nella presente edizione si leggono a pag. 406, lin. 24-29, e a pag. 410, lin. 5-9, e contengono due altri argomenti contro l'opinione copernicana. Ora, che siffatte aggiunte provengano dall'Ingoli stesso, non può cader dubbio; poichè nella risposta che alla *Disputatio* fece Galileo, del pari che in quella dovuta al Keplero e recentemente pubblicata per la prima volta [7], si risponde anche a quei due argomenti. Di qui e da altri indizi, di cui il lettore si renderà conto esaminando le varianti da noi raccolte appiè di pagina, riesce manifesto che il cod. *V*, il quale, come risulta anche da altri fatti, non può derivare dal cod. *O* [8], rappresenta la scrittura in una redazione posteriore, quasi diremmo in una nuova edizione accresciuta e corretta, a confronto di quella

---

(1) Vedi *Nuovi Studi Galileiani* per ANTONIO FAVARO, nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, Vol. XXIV, Venezia, tip. Antonelli, 1891, pag. 149 e seg.

(2) FAVARO, op. cit., pag. 165-172.

(3) Intorno ad un altro codice della scrittura dell' INGOLI, che sospettiamo possa esistere nell'Archivio MARSIGLI in Bologna, vedi FAVARO, op. cit., pag. 154, nota 4.

(4) *Memorie istorico critiche dell' Accademia dei Lincei e del Principe Federico Cesi, secondo Duca di Acquasparta, fondatore e principe della medesima*, raccolte e scritte da D. BALDASSARE ODESCALCHI, duca di Ceri. Roma, MDCCCVI, pag. 160.

(5) P. e., a pag. 409, lin. 2, il copista aveva lasciato uno spazio bianco dopo *rationes;* l' INGOLI lo riempì con le parole *quarum prima est.*

(6) Richiamiamo l' attenzione sopra gli errori (che si leggono nel cod. *O*, e non nel Volpicelliano) notati nell'apparato critico a pag. 406, lin. 21, pag. 407, lin. 21, pag. 409, lin. 18, pag. 410, lin. 2.

(7) FAVARO, op. cit., pag. 178-184. Cfr. a pag. 176 e 182.

(8) Infatti alcuni luoghi che nel cod. *O* furono ritoccati, si leggono nel cod. *V* conforme alla lezione originale del cod. *O* (vedi, p. e., ciò che osserviamo nell' apparato critico a pag. 403, lin. 12-14, pag. 404, lin. 28, pag. 408, lin. 21, ecc.); altri invece si leggono in *V* conforme alla lezione che il cod. *O* presenta quando si tenga conto delle correzioni.

contenuta in quest' ultimo manoscritto; onde, per tale rispetto, acquista maggiore importanza dello stesso esemplare che serba traccie della mano dell'Autore.

Siffatto criterio c' indusse a prendere a fondamento della presente edizione il cod. *V:* siccome però ci proponevamo non soltanto di pubblicare la scrittura nella forma che a nostro giudizio è la definitiva, ma altresì di attenerci nei casi dubbi alla lezione più sicura, così accettammo dal cod. *O* le lezioni autenticate dalla mano stessa dell' Ingoli [1], e seguimmo il cod. *V* soprattutto in quelle varianti che ci parve potessero appunto essere frutto di modificazioni introdotte più tardi dall'Autore. Con l' aiuto di *O* correggemmo poi alcuni errori che non mancano neppure in *V;* e qualche volta abbiamo anche dovuto emendare la lezione di tutt' e due i codici [2]. Delle correzioni introdotte con o senza l' aiuto del cod. *O*, come pure delle lezioni dell' uno o dell' altro codice non accettate nel testo, è reso conto nell' apparato critico [3].

---

[1] Soltanto in un luogo non abbiamo tenuto conto delle correzioni del cod. *O:* cioè a pag. 403, lin. 12-14, abbiamo riprodotto le parole *apud ... commendatum,* sebbene nel cod. *O* si veggano accuratamente cancellate, e non sia difficile che le abbia cassate lo stesso INGOLI, forse per un riguardo verso la persona in quelle nominata.

[2] Così a pag. 406, lin. 5-6, abbiamo corretto *terrenorum,* dato da tutt' e due i codici, in *terrenarum* (cfr. lin. 2, 8, 18-19); a pag. 408, lin. 32-33, *ab oriente in meridiem,* pure di tutt' e due i codici, in *ab oriente in occidentem,* come suggeriscono, oltre alla ragione logica, il passo di TYCHO BRAHE al quale l'Autore si riporta (TYCHONIS BRAHE Dani *Epistolarum Astronomicarum libri* ecc. Uraniburgi, cum Caesaris et Regum quorundam privilegiis. Anno CIↃIↃXCVI, pag. 189), e il confronto col luogo corrispondente della risposta di GALILEO alla *Disputatio* dell' INGOLI; a pag. 409, lin. 9, abbiamo emendato *eorum* in *earum,* ecc. Invece non abbiamo corretto nè *Rehinoldus* in *Reinholdus* (pag. 404, lin. 31), nè *Rothmanus* in *Rothmannus* (pag. 406, lin. 4; pag. 407, lin. 24; pag. 408, lin. 27), parendoci che quelle grafie, comuni ad ambedue i manoscritti, possano derivare anche dallo stesso Autore.

[3] Non notiamo però, neppure se si incontrano nel cod. *V,* alcune grafie che abbiamo corretto, come *proemium, Ptolomeus, demonum, phisicus* (accanto a *physicus*), *deffendendas, assummens, opaccus, inotescere, Terre* (pag. 407, lin. 26), *de exonerantis* (pag. 408, lin. 33), ecc. Mentre poi abbiamo notato quelle lezioni originali del cod. *O* che l' INGOLI ritoccò nello stesso codice, modificando o la sostanza o la forma del suo pensiero, non abbiamo fatto alcun cenno quando la correzione dell' Autore consistè soltanto nel riparare a un errore materiale commesso dal copista (p. e., a pag. 411, lin. 9, prima era stato scritto *neget,* e l' INGOLI corresse *negat;* alla stessa pagina, lin. 19, corresse *quod afferuntur,* che era la lezione originaria, in *quae afferuntur,* e alla lin. 34 *Terrae* in *Terram,* ecc.).

FRANCISCI INGOLI

RAVENNATIS

DE SITU ET QUIETE TERRAE CONTRA COPERNICI SYSTEMA

DISPUTATIO

AD DOCTISSIMUM MATHEMATICUM

D. GALILAEUM GALILAEUM

FLORENTINUM

PUBLICUM PROFESSOREM MATHEMATICARUM OLIM IN GYMNASIO PATAVINO,
NUNC AUTEM PHILOSOPHUM ET MATHEMATICUM PRIMARIUM
10 SERENISSIMI MAGNI DUCIS ETRURIAE.

Prooemium.

Inter multas disputationes quas apud Perillustrem et Reverendissimum D. Laurentium Magalottum, virum ob prudentiam et litteras in Romana Curia commendatum, habuimus, illa praecipua et singularis fuit de situ et motu Terrae iuxta positionem Coperniceam. In qua tu quidem, vir doctissime, Copernici partes defendendas assumens, plurima in medium proferebas, quibus Ptolomaei argumenta solvere, et systema Copernici comprobare, conabaris: ego autem, contra, veterum mathematicorum hypothesim sustinere, et Coperniceam assumptionem destruere, vario argumentandi genere pro viribus nitebar. Tandem, post multa, 20 eo res devenit, ut pro solutione argumenti Ptolomaei experimento, quod pollicebaris, veritas probaretur, et argumentum de parallaxi a me propositum scripto exhiberetur, ut maturius eius solutionem afferre posses. Annui perquam libenter:

9–10. In luogo di *Philosophum ... Etruriae* il cod. O legge *in Pisano.* — 12–14. Le parole *apud ... commendatum* nel cod. O sono accuratamente cancellate. E in luogo di *litteras* (lin. 18) il cod. O legge *virtutem.* — 18. *mathematicorum hypotyposim,* O. Anche nel cod. V era stato scritto *hypotyposim,* ma poi fu corretto in *hypothesim.* —

nam cum viris doctissimis et in disputationibus modestissimis, qualis tu es, agere gratissimum semper mihi fuit; aliquid enim plerunque addisco, honoremque non minimum adipiscor. Domum itaque reversus, promissa implere cogitavi: sed cum, inter cogitandum, mihi te dixisse occurrisset, quod in hac disputatione libentissime unumquemque audires, qui rationes contra Copernicum adduceret, ut sic facilius rei veritas investigaretur, deliberavi non solum de parallaxi argumentum scribere, sed alia quoque, licet non omnia, quae contra systema Coperniceum et Terrae motiones, ab eo excogitatas, fieri possunt: quibus si tu quoque scripto satisfacere dignaberis, gratissimum mihi erit, et plurimas tibi habebo gratias.

Ordo huius scriptionis. 10

Cap. Primum.

Methodus autem in hac disputatione a me servanda erit huiusmodi. Primo, disseram contra situationem Terrae et Solis, quam ponit Copernicus in suo systemate; 2°, contra motus terreni orbis et Solis quietem: et in utroque capite triplici argumentorum genere, videlicet mathematico, physico et theologico.

Mathematica argumenta contra situm terrae Coperniceum.

Cap. 2m.

Proponit Copernicus, Solem esse in centro universi, Terram autem in circulo inter Veneris et Martis orbes.

Contra huiusmodi positionem, primum, obiicio argumentum de parallaxi. Nam 20 si Sol esset in centro universi, maiorem admitteret parallaxim quam Luna: sed consequens est falsum: ergo, et antecedens. Consequentia probatur: quia corpora, quanto remotiora sunt a primo mobili, in quo eorum loca notantur ab astronomis, tanto maiorem admittunt parallaxim, ut ex diversitatis aspectus theoricis et tabulis constat, in quibus Solis apogaei parallaxis minor notatur, quia tunc vicinior est primo mobili, maior autem perigaei, quia remotior: sed Sol, iuxta Copernicum, est remotior a primo mobili quam Luna; quia haec est extra centrum, ille vero in centro, et centrum est remotior locus a peripheria: igitur Sol maiorem admittet parallaxim. Falsitas vero consequentis facillime probatur: nam ex observationibus manifestum est, Solis parallaxim maiorem esse 2′58″, Lunae vero partis 1.6′21″, ut 30 ex Rehinoldo annotavit Maginus, Theoricorum lib. 2°, cap. 20 in fine; ex quibus

2. *mihi semper*, O — 6. *rei* manca nel cod. O. — 19. Nel cod. O in luogo di *inter ... orbes* era stato scritto *solari;* poi *solari* fu cancellato, e fu sostituito *inter ... orbes.* — 27. *centrum* manca nel cod. O. — 28. *et centrum, et est remotior,* V — *admittit,* V; *admittit* corretto in *admittet,* O —

observationibus liquet, non Solis parallaxim maiorem esse parallaxi Lunae, sed hanc illam longe superare, ut nimirum numerus 22 superat unitatem. Nec satisfacit si dicatur, ideo Lunam habere maiorem parallaxim, quia nobis vicinior est, cum distet a Terra semidiametris terrenis tantum 52.17′ usque ad 65.30′ a quarto limite ad primum, ut ex Copernico notat Maginus, Theoricorum lib. 2°, cap. 24; quibus Sol distat 1179. Primo: quia si haec solutio valeret, necessarium esset, ut quam proportionem habent luminum distantiae inter se, eandem haberent et parallaxes eorum, cum parallaxes a distantiis pendeant: hoc autem non videmus; quia distantiae se habent sicut 18 ad 1, ut Maginus notat ex Copernico ubi supra, 10 parallaxes autem sicut 22 ad 1, ut dictum est: igitur solutio nihil valet. Secundo: quia parallaxis quantitatem non solum efficit distantia corporum visorum in sublimi a nobis, sed etiam distantia ab octavo orbe, ubi notantur parallaxes. Cum itaque Sol distet a caelo stellato plus quam Luna, quando est in Solis opposito, iuxta observationes Copernici, semidiametris terrenis 1244, non videtur mihi fieri posse ut parallaxis Solis sit $^1/_{22}$ parallaxis Lunae.

Secundum argumentum est Sacrobusti, in Sphaera, cap. 6, dicentis, Terram esse in centro octavi orbis, quia stellae in quacunque elevatione sint supra horizontem, eiusdem quantitatis nobis apparent: quod non esset, si Terra centrum non possideret. Quod probatur, tum ex diffinitione circuli; nam solae lineae quae 20 a centro ad circumferentiam ducuntur, sunt inter se aequales: tum ex regula prospectivae, qua dicitur, quae maiora nobis apparent, viciniora esse, quia sub maiori angulo videntur, quae autem minora, remotiora, quia sub minori angulo conspiciuntur.

Tertium argumentum est Ptolomaei, lib. 1, cap. 5, Almagesti, dicentis, ideo Terram esse in centro mundi, quia, ubicunque existat homo, semper videt coeli medietatem, hoc est gradus 180; quod non esset si Terra esset extra centrum. Quod autem coeli medietas ubicunque conspiciatur, liquet non solum ex stellis fixis oppositis, nempe ex Oculo Tauri et Corde Scorpionis, quarum una oritur dum alia occidit; sed etiam ex certa observatione graduum 90, quae potest haberi 30 dum Sol est in punctis Arietis vel Librae, si notetur elevatio aequatoris meridiana, et ab ea usque ad polum interiecta distantia observetur, et tandem cum hac mensuretur portio orientalis et portio occidua circuli verticalis. Quod vero medietas coeli non conspiceretur si Terra centrum non occuparet, constat ex diffinitione semicirculi: sola enim diameter, quae semper transit per circuli centrum, dividit ipsum circulum in duos semicirculos aequales. Nec solutio qua dicitur, diametrum circuli deferentis Terram in comparatione distantiae maximae octavi orbis a nobis adeo exiguam fieri, ut in ipso orbe octavo solum 20′ sub-

3. *ideo* manca nel cod. O. — 4. In luogo di *tantum* nel cod. V sono dei puntolini. — 17. *quia stellae in quantacunque elevatione,* O — 21. *esse* manca nel cod. V. — 25. *mundi* manca nel cod. V. — 27. *coeli medietas ubique conspiciatur,* V —

tendat, omnino satisfacit. Nam si Terra, ut insensibilis magnitudinis evadat respectu stellati orbis, necesse est ut distet semidiametrorum suarum quatuordecim millibus ab ipso, iuxta Tychonis placita, ut videre est in eius libro Epistolarum Astronomicarum in responsione litterarum Rothmani, pag. 188, oportebit quoque ut circulus deferens Terram (cuius semidiameter est semidiametrorum terrenarum 1179, si Magino credimus, qui distantiam Solis apogei a Terra, Theoricorum lib. 2, cap. 24, tantam esse scribit iuxta Coperniceas observationes) distet ab octava sphaera suis semidiametris $^{m}/_{14}$, quae faciunt semidiametros terrenas 16506000: quae distantia adeo magna non solum asymmetrum esse universum ostendit, sed etiam convincit, aut stellas fixas nihil operari posse in haec inferiora, propter nimiam earum distantiam (quod comprobari potest ex iis quae contingunt in Sole; nam experimur virtutem eius in hyeme, propter distantiam ipsius a Zenith capitis nostri, minimam certe in comparatione distantiae Terrae ab octavo orbe, adeo hebetem fieri ut frigus magnum persentiamus); aut stellas fixas tantae magnitudinis esse, ut superent aut aequent magnitudinem ipsius circuli deferentis Terram, cuius semidiameter est, ut diximus, 1179 semidiametrorum terrenarum: quod probari potest ex magnitudine apparenti corporis solaris; nam si Sol nobis videtur diametrum habere 32′ in distantia a Terra semidiametrorum terrenarum 1179, quanta debebit esse magnitudo fixarum, quae distant a Terra semidiametris terrenis 16506000, ut nobis appareant esse 3′, secundum antiquam opinionem, vel etiam 2′, secundum placita tua? Ex his itaque puto, Sacrobusti et Ptolomaei argumenta minime solvi posse per assumptionem, quod diameter deferentis Terram subtendat solum 20′ in coeli firmamento.

Quartum argumentum est Tychonis in dictis Epistolis Astronomicis, pag. 209, ubi probat certissimis experimentis, reperisse eccentricitates ♂is et ♀is, notatas a Copernico, aliter longe se habere; sicut et apogeum ♀is non esse immobile, ut idem Copernicus affirmavit, sed sub fixarum sphera moveri: ex quibus valde dubium Copernici systema efficitur, cum phaenomenis, pro quibus salvandis ab eo sic constitutum est, minime satisfaciat.

Argumenta Physica.

Cap. 3m.

Terram esse in medio universi, duo argumenta mihi videntur ostendere; quorum alterum est, quod ab ordine ipsius universi desumitur. Nam in coordinatione corporum simplicium videmus, crassiora gravioraque inferiorem locum occupare, ut

2. *semidiametrorum suorum,* V — 5-6. *terrenorum,* O, V — 7. *Copernicas observationes,* V — 15. *aut aequent* nel cod. O è aggiunto tra le linee. — 21. *vel etiam 2″*, O — Le linee 24-29 mancano nel cod. O, e sono aggiunte sul margine nel cod V. —

patet de terra respectu aquae et de aqua respectu aëris: Terra autem crassius et gravius corpus est corpore solari; et locus inferior in universo procul dubio est centrum: Terra igitur, et non Sol, medium sive centrum universi tenet.

Quod si negetur prima pars minoris propositionis huius argumenti, potest probari, primo, authoritate Philosophi et Peripateticorum omnium, dicentium corpora caelestia nullam habere gravitatem: 2°, ratione saltem logica; nam propositio opposita, hoc est, Sol est corpus crassius et gravius Terra, ipso primo animi conceptu videtur esse falsa, cum omnia quae habent lucem videamus esse rariora et leviora, ut patet de igne et de iis quae passa sunt ab eo.

10 Si vero negetur secunda pars, et philosophorum authoritatibus probari potest, dicentium positionem centri universi esse locum deorsum, circumferentiam vero eiusdem esse locum sursum, quod est idem ac si diceretur inferius et superius: et ratione; quia in ipso Terrae globo superiores partes dicimus quae ad peripheriam eius, inferiores vero quae infra circumferentiam et versus centrum, locantur, ita ut centrum ipsum infimam dicamus esse Terrae partem. Centrum igitur est inferior locus in universo.

Alterum argumentum est quod a partibus ipsius Terrae desumitur. Nam in cribrando tritico videmus quod glebae terrae, quae sunt in ipso tritico, ad motionem circularem cribri ad centrum ipsius cribri reducuntur; et idem evenit 20 in partibus sabuli crassioribus, dum aliquo rotundo in vase agitantur; quo experimento multi philosophi voluerunt, Terram in medio universi stare, quia illac a motionibus coeli detruditur: quod si partibus Terrae id contingit, toti quoque Terrae id accidere dicendum est, cum in homogeneis teneat argumentum a parte ad totum, et Rothmanus in sua epistola, quae est in libro Epistolarum Astronomicarum Tychonis, pag. 185, defendens Copernicum, hoc genere argumentandi a partibus Terrae ad totam Terram utatur.

Argumenta Theologica.

Cap. 4.

Tandem, ut primam huius disputationis partem concludam, Solem non esse in 30 medio universi, sed Terram, duo alia argumenta ex Sacris Litteris et ex doctrina theologorum desumpta, mihi ostendere videntur. Quorum alterum est ex cap. 1 Genesis, ponderando verba: Dixit Deus, Fiant luminaria in firmamento coeli. Nam, cum in textu Hebraico habeantur loco verbi *firmamento* nomen רקיע *rakia,* quod significat expansum seu extensum vel extensionem, ut probat Sanctes Pagninus in Thesauro Linguae Sanctae in radice *raka;* et huiusmodi significatio

13. *et ratione quidem in ipso,* V — 21. *quia illic,* O — 22. *quod si parti Terrae,* V — 33. *Hebraico habentur,* O — *nomen rakio,* O — 33-34. *raka, quod,* V — 35. *Thesauris,* V —

nullo modo possit convenire centro, repugnante ipsius centri natura extensioni seu, ut ita dicam, expansioni; conveniat autem aptissime coeli circumferentiae, quae quodammodo est extensa et expansa supra centrum (unde, apposita metaphora, Psalmo 103-2, dicitur, Extendens (scilicet Deus) coelum sicut pellem); dum Deus dixit, Fiant luminaria in firmamento coeli, non in centro luminare maius factum esse dicendum est, sed in ipso coeli expanso seu extenso. Confirmatur haec argumentatio ex eo, quod verbum *Fiant*, quod Deus dixit, respicit aequaliter Solem et Lunam, cum in textu dicatur, Fiant luminaria in firmamento coeli; unde sicut Luna non est in centro, sed in coeli expanso, ita quoque Sol in hoc, et non in illo, esse debet. 10

Alterum argumentum est ex doctrina theologorum, tenentium ea potissimum ratione infernum, idest locum daemonum et damnatorum, esse in centro Terrae, quia, cum coelum sit locus angelorum et beatorum, oportet locum daemonum et damnatorum esse in loco remotissimo a coelo, qui est centrum Terrae. Unde bene, Psalmo 138, apponuntur infernus et coelum tanquam loca distantissima, dum dicitur: Si ascendero in coelum, tu illic es; si descendero in infernum, ades: et, Isaiae 14, dum dicitur regi Babylonis, et in eius figura diabolo: Dixisti, In coelum conscendam, etc.; veruntamen usque ad infernum detraheris, et in profundum lacum. Legatur Illustrissimus Cardinalis Bellarminus, De Christo, lib. 4°, cap. X°, et De Purgatorio, lib. 2°, cap. 6°. Cum itaque infernus sit in centro Terrae, et debeat 20 esse locus remotissimus a coelo, Terram esse in medio universi, qui est locus a coelo remotissimus, fatendum est. Ex quibus sit impositus finis primae parti huius disputationis.

Argumenta Mathematica contra motum terrae Copernicеum.

Cap. V.

Contra motum Terrae diurnum multa obiici possunt, quorum aliqua contra Rothmanum, Coperniceae sententiae defensorem, in duabus epistolis astronomicis refert Tycho in libro Epistolarum Astronomicarum, pag. 167 et 188: videlicet de casu plumbei globi ab altissima turri perpendiculariter, non obstante praetensa aëris concomitantia, cum tamen deberet esse contrarium, quia Terra motu diurno, 30 etiam in parallelis borealibus Germaniae, moveretur sesquicentum passus maiores in secundo minuto temporis: item de bombardis exoneratis ab oriente in occidentem et a septentrione in austrum, praesertim de exoneratis prope polos, ubi motus Terrae tardissimus est; nam, dato motu Terrae diurno, evidentissima differentia notaretur, cum tamen nulla animadvertatur.

17. *dum* manca in O. — 21. *esse remotissimus,* V; e così leggeva anche il cod. O, ma poi fu aggiunto, in questo codice, *locus* interlinearmente. — 22. *primae partis,* V — 29. *praetensi* corretto in *praetensa,* O; *praetensi,* V — 31. *sequicentum,* O, V — 32-33. *ab oriente in meridiem et a septentrione,* O, V —

Contra vero annuum, multo plura obiici possunt, de quibus per Tychonem ubi supra; sed ego adducam tantum quatuor rationes: quarum prima est ab ortibus et occasibus stellarum fixarum desumpta. Nam si Terra annuo motu movetur, oportet latitudines ortivas et occiduas stellarum fixarum singulis 8 aut 10 diebus sensibiliter variari; sed consequens est falsum; ergo, et antecedens. Falsitas consequentis est nota: quia latitudines praedictae non variantur notabiliter nisi in 50 aut 60 annis. Consequentia vero probatur: quia, cum Terra simul cum horizonte moveatur sub zodiaco, et sic ab austro ad septentrionem et e contra, in 8 aut 10 diebus sensibiliter, fixae vero insensibiliter propter earum tardissimum motum 10 sub zodiaco, imo secundum Copernicum sint immobiles, necesse est ut fixae ipsae in spatio 8 aut 10 dierum notabiliter suas latitudines ortivas et occiduas varient.

Altera est ab altitudinibus polaribus locorum. Nam si Terra movetur motu annuo, oportet mutari altitudines polares locorum; sed consequens est falsum; ergo, et antecedens. Falsitas consequentis est nota. Consequentia probatur: quia, cum Terra per annuum motum feratur a septentrione in austrum et e contra, simul etiam loca in ipsa existentia sic feruntur; ista autem latio mutat omnino altitudines polares: sicut enim homini qui a meridie ad boream vel e contra iter agit, contigit altitudinem poli mutari, ita loco continget mutari altitudinem poli, si vice hominis ipse moveatur.

20 Tertia est ab inaequalitate dierum artificialium. Nam, etiamsi videantur omnia observationibus consentire, dato motu Terrae annuo et Solis quiete, quia horizontis rectitudo seu obliquitas eadem semper existit, cum praesupponantur horizontes simul cum Terra moveri, tamen subtiliter intuenti non ita videbitur: quia, cum per motum annuum transferatur Terra a borea in meridiem et e contra, necesse est ut zenith capitis nostri similiter transferatur, et ex consequenti ut aliquando accedat ad aequatorem et aliquando recedat; a mutatione autem zenith constat mutari rectitudinem et obliquitatem horizontis, quae inaequalitatem dierum potissimum efficit: ex quo consequitur, ut pro inaequalitate dierum signanda, non solum notandae essent differentiae motus annui, parallelos dierum artificialium 30 efficientis, pro ut fit posito Solis motu et Terrae quiete, sed etiam illae differentiae quas efficerent mutationes obliquitatis horizontis dato motu Terrae et Solis quiete, et praecipue circa borealissimas habitationes, ubi variationes dierum sunt sensibilissimae: quod tamen non fit, cum solae primae differentiae animadvertantur, et illae observationibus satisfaciant.

Non obstat, quod horizontes simul cum Terra transferantur sine sui muta-

2. *tantum tres rationes,* O. Anche nel cod. V diceva *tres,* ma poi fu corretto in *quatuor:* cfr. ciò che osserviamo a pag. 410, lin. 5-9. — 3. *fixarum* nel cod. O è stato aggiunto tra le linee. — 6-7. *non variantur nisi in 50 aut 60 annis notabiliter,* O. Così diceva anche nel cod. V, ma poi fu corretto *non variantur notabiliter nisi* ecc. — 9. *propter eorum,* O, V — 10. *imo ... immobiles* manca in O; nel cod. V è aggiunto tra le linee. — 12. *Alterum est,* O: e così pare che dicesse dapprima anche nel cod. V, nel quale ora si legge chiaramente *Altera.* — 13. Nel cod. V prima diceva *oportet,* poi fu corretto in *oporteret.* — 18. *ita locorum continget,* V — *ita loco continget mutari altitudine poli,* O — 25-26. *consequenti aliquando,* V — 32. *ubi varietates dierum,* O —

tione; quia verum esset hoc quoad motum Terrae diurnum, sed non quoad annuum: nam quoad hunc etiam quod transferantur cum Terra, tamen mutantur quoad obliquitatem et rectitudinem propter necessariam zenith mutationem, ut dictum est.

Quarta est ex Tychone in libro Epistolarum Astronomicarum, pag. 149, ubi asserit, cometas caelitus conspectos, et in Solis opposito versantes, motui Terrae annuo minime obnoxios esse, cum tamen esse deberent, quia respectu ipsorum evanescere motum huiusmodi non est necesse, sicut in fixis syderibus, cum cometae praedicti illam maximam fixarum a Terra distantiam non habeant.

Contra denique tertium motum, Tycho in allegatis Epistolis obiicit tria: primo, quod sublato motu annuo, tertius necessario auferatur; 2°, quod fieri non potest ut axis Terrae in contrarium motui centri annuatim adeo correspondenter gyretur, ut quiescere tamen videatur; 3°, quod non potest dari in corpore unico et simplici axim et centrum duplici diversoque motu moveri; quibus si addatur etiam diurnus motus, maior efficitur difficultas.

Argumenta physica contra motum Terrae.

Cap. 6^{m}.

Plurima possent adduci argumenta physica contra Terrae motionem, quae a philosophis et a mathematicis pro Terrae quiete afferuntur, et praecipue a Tychone in allegatis Epistolis: sed ego tria tantum in medium proponam. Quorum alterum est a natura corporum gravium et levium. Nam in universum videmus, corpora gravia minus apta esse ad motum quam levia aut non gravia: quod quidem statim innotescere potest consideranti non solum simplicia corpora naturalia, sed etiam mixta, et haec non solum in ordine ad motum qui a principio intrinseco causatur, sed etiam in ordine ad motum qui fit a principio extrinseco. Rursus videmus, naturam materias ita formis accommodare, ut pro efficientia ipsarum formarum miram animadvertamus ipsarum materierum aptitudinem: et id accidit tum quia, ut dicit Philosophus, 2° Physicorum, natura agit propter finem, tum quia materiae sunt velut instrumenta formarum ad agendum. Cum itaque Terra omnium corporum nostrae cognitioni subiectorum gravissima sit, oportet dicere naturam ei tot motus nequaquam tribuisse, et praecipue diurnum, adeo velocem ut in uno minuto temporis Terra conficere debeat fere 19 milliaria, ut dicit Tycho in Epistolis Astronomicis, pag. 190.

Alterum est quod desumitur ab illa physica propositione, unicuique corpori naturali unum esse tantummodo motum naturalem; quod verum esse, inductione

2. *transferatur,* O — Le linee 5-9 mancano nel cod. O, e sono aggiunte sul margine nel cod. V. — 10. *Contra demum tertium,* O — 12. *corrispondenter,* O — 16-17. *Argumenta ... Cap. 6^{m}* nel cod. O è aggiunto interlinearmente. — 32. *conficere deberet,* V. Così diceva dapprima anche nel cod. O, ma poi *deberet,* in questo codice, fu corretto in *debeat.* — 32-33. *Epist. Astronomica,* V — 35. *naturalem; quam veram esse,* O —

probari facile posset, nisi ageretur cum philosopho praestantissimo. Cum itaque Terrae motus naturalis sit ad medium, non poterit ei esse naturalis motus circa medium, et multo minus poterunt ei esse naturales tot motus, et omnes non ad medium: si igitur motus illi Copernicei non sunt Terrae naturales, quomodo fieri potest ut Terra, corpus naturale, tamdiu illis moveatur? nam naturae non est praeter naturam agere.

Tertium est ab incongruentia quadam: quia scilicet omnibus caeli partibus lucidis, videlicet planetis, motum tribuit Copernicus; Soli autem, omnium coeli partium praestantissimo et lucidissimo, motum negat, ut Terrae, opaco et crasso 10 corpori, illum tribuat. Id enim facere non debuit, discretissima in omnibus suis operibus, natura.

Argumenta Theologica contra motum terrae.

Cap. 7^m.

Argumenta theologica ex Sacris Scripturis et authoritatibus Patrum et theologorum Scholasticorum infinita possent contra Terrae motionem proponi: sed duo tantum adducam, quae firmiora mihi esse videntur. Alterum est ex Iosue, cap. X, ubi ad preces Iosue dicit Scriptura: Stetit itaque Sol in medio coeli, et non festinavit occumbere spatio unius diei; non fuit antea et postea tam longa dies, obediente Domino voci hominis. Nec responsiones, quae afferuntur, quod Scriptura 20 loquatur secundum modum nostrum intelligendi, satisfacit: tum quia in Sacris Litteris exponendis regula est ut semper litteralis sensus salvetur, cum fieri potest, ut in nostro casu; tum quia Patres omnes unanimiter exponunt locum hunc, quod Sol, qui movebatur, re vera stetit ad preces Iosue; ab ea vero interpretatione, quae est contra unanimem Patrum consensum, abhorret Tridentina Synodus, sess. 4^a, in decreto de editione et usu Sacrorum Librorum, § *Praeterea*. Et licet Sancta Synodus loquatur in materia morum et Fidei, tamen negari non potest, quin Sanctis illis Patribus Sacrae Scripturae interpretatio contra consensum Patrum displiceat.

Alterum est ab authoritate Ecclesiae: nam in hymno ad vesperas feriae tertiae 30 ita canit:

Telluris ingens Conditor
Mundi solum qui eruens,
Pulsis aquae molestiis,
Terram dedisti immobilem.

8. *planetis et fixis, motum,* O. Così diceva dapprima anche nel cod. V, ma poi *et fixis* fu cassato. — 18. *et postea* manca in O. — 20. *modum nostrae intelligentiae,* V. Nel cod. O prima era stato scritto *modum nostrum intelligentiae,* poi fu corretto *intelligentiae* in *intelligendi.* — 27. *quin Sacris illis,* O. Così diceva dapprima, a quanto sembra, anche nel cod. V; ma poi, in questo codice, fu corretto *Sacris* in *Sanctis.* —

Nec leve est huiusmodi argumenti genus: nam, ut videre est apud Cardinalem Bellarminum, in plerisque locis confutat multos errores hymnis, canticis et precibus Ecclesiae, quae in breviariis habentur.

Et ex his absoluta sit haec disputatio. Cui respondere aut omnino aut ex parte, videlicet saltem mathematicis argumentis et physicis, et his non omnibus sed gravioribus, tuum arbitrium esto; nam hanc scripsi non ad tentandam eruditionem et doctrinam tuam, mihi omnibusque tum in Romana Curia tum extra notissimam, sed pro investigatione veritatis, quam te semper quaerere totis viribus profiteris: et re vera sic decet mathematicum ingenium.

FINIS.

2. In luogo di *multos errores*, nel cod. O prima era stato scritto *multas haereses*; poi fu corretto. —

PROPOSTE

PER LA

DETERMINAZIONE DELLA LONGITUDINE.

AVVERTIMENTO.

Quando Galileo ebbe scoperto i satelliti di Giove, e nell'aprile del 1611 trovò i tempi delle loro conversioni, non tardò molto ad affacciarsi alla sua mente il pensiero di trarre profitto dagli ecclissi di quei pianeti per risolvere un problema del quale le grandi navigazioni, dovute alle nuove scoperte geografiche, avevano accresciuto in modo particolare l'importanza. Vogliamo con questo alludere alla determinazione della longitudine in mare: quesito tentato per l'innanzi tante volte senza alcun frutto, e di cui il Nostro già prima del 7 settembre 1612 si credette d'esser venuto a capo, poichè sotto questa data il governo toscano offriva il trovato di lui al Re di Spagna [1].

Occasione a tale offerta fu la domanda presentata sul finire del giugno 1612 dal governo di Madrid al Granduca Cosimo II, che tenesse armati e facesse navigare, per sicurtà contro i corsari, certi galeoni i quali galleggiavano inoperosi nel porto di Livorno. Il Granduca si mostrava disposto ad annuire a siffatta richiesta: domandava però in contraccambio alcuni privilegi attinenti al commercio con l'Indie; e per muovere tanto più il governo spagnuolo a concederli, proponeva anche « di fare rimostrare ed insegnare costì il modo del misurare la longitudine a qualsivoglia ora della notte e quasi tutto il tempo dell'anno; che coloro che s'intendono della navigazione, affermano che questo importi infinitamente al servizio del Re per tutta la navigazione delle Indie » [2]. La nota con cui il governo toscano commetteva al proprio ambasciatore a Madrid, conte Orso d'Elci, d'offrire al Re il trovato di Galileo, fu stesa da Galileo stesso: chè scritta di suo pugno ce ne fu conservata la minuta nell'Archivio Fiorentino

[1] Vedi ampiamente narrati i particolari delle trattative tenute da GALILEO col governo spagnuolo a proposito del suo trovato, così nel 1612 come negli anni appresso, nei *Nuovi Studi Galileiani* per ANTONIO FAVARO, Venezia, 1891, pag. 101-148.

[2] Minuta di lettera di BELISARIO VINTA a ORSO D'ELCI, da Firenze, 7 settembre 1612, nell'Archivio di Stato in Firenze, Filza Medicea 4943.

di Stato[1], con la postilla d'essere stata « mandata in Spagna sotto dì VII di Settembre 1612 ». Se non che il governo spagnuolo non prese neppure in esame l'invenzione di Galileo, adducendo per iscusa che già si era cominciato a negoziare con un matematico spagnuolo per una simile proposta, « la qual cosa fin che non resti chiarita ... non si può entrare con nuove proposizioni »[2].

Noi pensiamo che alle trattative così iniziate nel 1612 si possa collegare una breve scrittura di Galileo che, col titolo di *Proposta della Longitudine*, si legge, copiata di mano del secolo XVII, a car. 3*r*. — 4*t*. nel T. V della Par. IV dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze. A vero dire, la *Proposta* non porta nel codice nè alcun nome di autore, nè alcuna data; che anzi un passo di questa scrittura potrebbe a prima vista indurci a riportarla per lo meno al 1638, poichè, recandovisi esempio di che cosa sia longitudine, si dice: « sia, per esempio, cercata la longitudine di Roma per un ecclisse lunare che si faccia in Roma a' 20 Dicembre 1638 ». A tenere però la *Proposta* come cosa di Galileo quanto alla sostanza, ci persuade il riflettere che nessun altro, fuori di lui, poteva sapere del suo trovato; e a far credere che anche la forma sia veramente sua, è argomento vuoi il non sembrar punto probabile ch' egli desse incarico ad altri di riferire su questa invenzione della quale era tanto geloso[3], vuoi lo stile, che ha tutte le sembianze del galileiano[4]. Quanto poi all' età a cui tale scrittura sia da assegnare, certamente non è l' anno 1638: poichè non avrebbe senso che il Nostro nel 1638, quando ormai da un pezzo aveva esposto per lungo e per largo tutti i particolari della sua invenzione nelle trattative con gli Stati Generali d'Olanda, dettasse una scrittura come la *Proposta*, nella quale è manifesto che di ciò in cui propriamente consiste l' invenzione, si vuol far mistero, per tema che altri non usurpi il trovato e se ne appropri il merito. Si aggiunga che nè quel *1638*, nè alcun'altra indicazione dell' anno, si legge nella prima edizione della *Proposta*, che è tra le *Memorie e Lettere* edite dal Venturi[5]; e poichè

---

(1) Nella Filza Medicea citata.

(2) Lettera di O. d'Elci a B. Vinta, da Madrid, 16 ottobre 1612, nell'Archivio cit., Filza Medicea 4942.

(3) S' avverta a questo proposito che non soltanto la nota spedita il 7 settembre 1612 dal governo toscano al conte d'Elci, perchè proponesse al Re di Spagna il trovato galileiano, fu, come abbiamo avvertito, stesa da Galileo, ma probabilmente alla penna di lui è dovuta altresì una informazione sul medesimo trovato mandata nel giugno del 1616 al conte d'Elci, e un ricordo, che la accompagnava, per il Segretario del conte di Lemos, sebbene e l'una e l'altro fossero in nome della Segreteria di Stato di Toscana: di che vedi A. Favaro, op. cit., pag. 106.

(4) Si possono notare anche alcune rispondenze di frasi tra la *Proposta* e altre scritture sicuramente galileiane: p. e., « l'ingegno grande e le fatiche atlantiche del Sig. Galileo Galilei » (*Proposta*, pag. 421, lin. 24-25) richiama alla mente la frase « con fatiche veramente atlantiche e col suo mirabil ingegno », che si legge nella Lettera a Madama Cristina di Lorena (pag. 312, lin. 14–15 del presente volume).

(5) *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. Giambatista Venturi, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, MDCCCXVIII, pag. 177-180. — È fatto degno di nota, che Gio. Batista Clemente de' Nelli copiando quasi testualmente, nella *Vita e Commercio Letterario di Galileo Galilei* ecc., vol. II, Losanna, 1793, pag. 656-659, un lungo brano della *Proposta* (brano che egli, senza neppur ricordare il titolo della scrittura galileiana, inserisce nella propria narrazione), quando riproduce l'esempio del quale stiamo discutendo, dice: « sia, per esempio, cercata la longitudine di Roma per

è molto probabile che il codice del quale il Venturi si valse, fosse diverso da quell'unico a noi noto [1], così può credersi che nel manoscritto da lui adoprato siffatta data effettivamente non si trovasse. Non parrà, adunque, troppo lontano dal vero il pensare che il millesimo di cui discorriamo sia dovuto, nel nostro codice, al copista, il quale forse ve lo introdusse (o che l'autore avesse assegnato l'esempio ad un altr' anno, oppure si fosse limitato ad indicare soltanto il giorno ed il mese), perchè corresse appunto il 1638 quando egli esemplava il codice stesso; mentre la scrittura è molto verisimile sia stata dettata in una delle prime occasioni che il Nostro ebbe di offrire il trovato al governo spagnuolo. Anzi può ben darsi che la *Proposta*, in cui dell' importante invenzione si parla con tanto prudente riserbo e in termini così indeterminati, rappresenti la prima espressione del pensiero di Galileo su questo argomento, sul quale egli ebbe poi a tornare molte volte, ed egli l'abbia stesa nel 1612, forse con l'intenzione che il suo trovato fosse proposto alla Spagna appunto con questa scrittura: sia poi che essa fosse, o no, mandata effettivamente insieme con quella nota, pure dettata da Galileo, a cui sopra accennavamo.

Abbiamo pubblicato la *Proposta* di sul codice sopra citato, che è di buona lezione, così che ci occorse di correggere soltanto poche forme dialettali e qualche grafia [2]. Appiè di pagina abbiamo poi registrato, e contraddistinto con la sigla *V*, le varianti più notevoli offerte dalla stampa del Venturi [3].

Alla *Proposta* facciamo seguire un' altra scrittura, del medesimo argomento e della medesima indole, che Galileo dettò quattro anni più tardi. Infatti, nella primavera del 1616 egli cercò di riattaccare con la Spagna le trattative, le quali furono condotte molto in lungo, ma nemmeno questa volta portarono ad alcun pratico resultato. Senza narrarne partitamente il corso, basta al nostro proposito il dire che, per consiglio del conte Orso d' Elci [4], il quale era pur sempre ambasciatore a Madrid, il 13 novembre di quell' anno Galileo scrisse due lettere su questa materia, una al duca di Lerma e l' altra al conte di Lemos, personaggi molto potenti presso la corte del Re Cattolico; e a queste due lettere, che mandò al conte d' Elci perchè da lui fossero presentate, unì una « esplicazione in genere del suo trovato », acciò la conferisse ai due signori [5].

---

un eclisse lunare che si faccia in quella città ne' 20 Dicembre 1796 ». E si avverta che non solo l'opera del Nelli porta la data di stampa del 1798, ma esso Nelli morì il 25 dicembre 1793.

[1] Il Venturi, op. e loc. cit., dice d' aver tratto la *Proposta* dalla « regia Biblioteca di Parma », per mezzo d'Angelo Pezzana. Nonostante le più diligenti indagini, non abbiamo potuto trovare nella Palatina di Parma nè la *Proposta* nè altri « monumenti del Galileo e del P. Castelli » che il Venturi cita come esistenti colà; che anzi tali scritture neppure sono registrate negli antichi inventarii della biblioteca.

[2] Abbiamo corretto *forsi* (che ricorre più volte, ma non è costante) in *forse, aggiongesi* (pag. 421, lin. 14) in *aggiungesi*, e *avvanzi* e *avvanzamenti*.

[3] Vogliamo avvertire che il tratto pubblicato dal Nelli, nonostante le alterazioni da lui introdotte per adattarlo al proprio racconto, è più vicino al testo del codice da noi conosciuto che alla stampa del Venturi.

[4] Lettera di O. d'Elci a Curzio Picchena, da Madrid, 18 ottobre 1616, nell'Archivio di Stato in Firenze, Filza Medicea 4945.

[5] Lettera di Galileo a O. d'Elci, da Firenze, 13 novembre 1616, nelle *Opere* di Galileo Galilei.

Di questa, dall'Autore chiamata altresì « generale relazione »[1], noi conosciamo un unico manoscritto, che è nel citato T. V (car. 1*r*. — 2*r*.) della Par. IV dei Manoscritti Galileiani, e su di esso la riproduciamo: non è autografo, ma copia del secolo XVII, di buona lezione per ogni rispetto, tranne che per la grafia, che presenta forme erronee e stranissime, le quali furono, com'ora naturale, da noi emendate[2]. Siccome poi la prima edizione di questa scrittura, che è nella prima edizione fiorentina delle Opere di Galileo[3], differisce dal manoscritto in alcuni passi, per modo che resta il dubbio se quegli editori non abbiano approfittato d'un altro codice[4], così appiè di pagina abbiamo raccolto le principali varianti di detta stampa, distinguendole con la sigla *F.*

In Firenze, MDCCXVIII, T. III, pag. 133-136. In questa stessa edizione, T. III, pag. 136-137, sono le due lettere di Galileo al duca di Lerma e al conte di Lemos.

[1] Così la chiama nelle due citate lettere al duca di Lerma e al conte di Lemos.

[2] Basti citarne alcune: *propprі, lattitudine, impeditte, statte, osservatte, fattiche, durrazione, longhitudine, otiene, terestre, orecchio, aparizioni*, ecc. Egualmente correggemmo *longitudine* (pag. 423, lin. 6), *descrizione* (pag. 424, lin. 2), *predizione* (pag. 425, lin. 10-11), ecc., in *longitudini, descrizioni, predizioni*, ecc., e, viceversa, *quelli* (pag. 423, lin. 13), *agiustarli* (pag. 425, lin. 12), in *quelle, aggiustarle; insegnarò* (pag. 425, lin. 11) in *insegnerò*, *spedisse* (pag. 424, lin. 26) in *spedisce*, e anche *novo* (pag. 423, lin. 2) in *nuovo*. A pag. 425, lin. 14, emendammo *legni*, dato dal codice, in *regni*; e quell'errore ci persuase a correggere la lezione del manoscritto *legni* in *regni* anche poche righe più a basso (lin. 19).

[3] T. III, pag. 131-132.

[4] Diremmo senza esitazione che il codice su cui fu condotta la stampa fiorentina fosse diverso dal nostro, se non sapessimo quanto audacemente, e con quali criteri, i vecchi editori usavano alterare le fonti manoscritte. Fra le carte appartenute al P. Guido Grandi (ch'ebbe gran parte nella prima edizione fiorentina delle Opere di Galileo), e ora conservate nella Biblioteca Universitaria di Pisa, non trovammo alcun manoscritto della *Relazione*.

PROPOSTA DELLA LONGITUDINE.

Quel problema massimo e maraviglioso di ritrovare la longitudine di un luogo determinato sopra la superficie terrena, tanto desiderato in tutti i secoli passati per le importantissime conseguenze che da tale ritrovamento dipendono nella geografia e carte nautiche e nella loro totale perfezione, ha eccitato a travagliare diversi ingegni sino all' età presente, non solo per riportarne quella gloria che simile invenzione può meritamente pretendere, ma ancora per conseguirne i reali premi e rimunerazioni proposte all' inventore: ma sin ora tutte 10 le fatiche sono riuscite vane, nè mai si sono potuti fare maggiori avanzi di quello che dagli antichi, e particolarmente da Tolommeo, è stato con sottile e nobile invenzione ritrovato; e forse era assolutamente impossibile la soluzione di cotale problema, se prima non erano dagl' ingegni umani ritrovati altri problemi stupendi, ed a prima apparenza di molto più difficile resoluzione che lo stesso problema di ritrovare la longitudine. E per meglio esplicarmi, supporrò in breve che cosa sia longitudine e latitudine di un determinato loco sopra la superficie della Terra, e come quella sia stata sin ora dagli antichi ritrovata, ed in quante difficoltà involta ed intricata.

20 Latitudine, dunque, non è altro che l' arco del meridiano intrapreso tra il vertice di un loco e l' equinozziale, qual arco è sempre eguale all' arco del medesimo meridiano preso tra il polo del mondo e l' orizonte, cioè alla elevazione del polo di quel loco. Longitudine

9. *agli inventori,* V — 10-11. *maggiori avanzamenti di,* V — 14-15. *ed a prima vista ed apparenza,* V — 16. *esplicarmi, esporrò in breve,* V — 21. *il quale arco,* V —

poi non è altro che un arco dell' equinozziale, preso tra il meridiano di un loco ed il meridiano di un altro: e perchè comunemente da' cosmografi si è stabilito che il meridiano che passa per le Isole Canarie sia il primo meridiano, pertanto si dirà che la longitudine di un loco sia l' arco dell' equinozziale che viene intrapreso tra il meridiano che passa per l' Isole Canarie ed il meridiano del loco.

Ora devesi sapere, che tutti i modi di ritrovare tale longitudine sin ora proposti, meritamente sono stati riconosciuti vani e fallaci, da due in poi: il primo de' quali sarebbe la notizia del viaggio itinerario per il paralello del loco ed il primo meridiano. Ma tal modo 10 rimane totalmente inutile, se fra i due meridiani fosse fraposto qualche vasto mare, ovvero altro tratto di spazio impraticabile per camino. L' altro modo, sin ora da' grandi cosmografi adoperato, è col mezzo degli ecclissi lunari, il qual modo è il più esquisito che sin ora sia mai stato praticato: contuttociò patisce ancor egli molte e gravissime difficoltà. E per spiegarle brevemente e facilmente più che sia possibile, sia, per esempio, cercata la longitudine di Roma per un ecclisse lunare che si faccia in Roma a' 20 dicembre 1638[1] ore 13, minuti 30 dopo mezzo giorno, ed il medesimo ecclisse si faccia alle Isole Canarie a ore 11 dopo mezzo giorno: è manifesto che il meridiano di 20 Roma si ritrova più orientale di quello delle Isole Canarie per due ore e mezza; e perchè un'ora importa 15 gradi d'equinozziale, però diremo che la longitudine di Roma sia gradi 37 e minuti 30. Ora, come si è detto, questo modo di ritrovare la longitudine è soggetto a diverse difficoltà: la prima delle quali è la rarità degli ecclissi della Luna; poi che non si faranno più che due ecclissi della Luna visibili all' anno, ed alle volte un solo, e talvolta nessuno. In oltre è assai difficile osservare precisamente il principio o il mezzo o il fine dell' ecclisse; imperò che quando la Luna comincia a immergersi nel cono dell' ombra terrestre, quell'ombra è tanto tenue e sfumata, che 30 l'osservatore resta perplesso se la Luna abbia o no cominciato ad intaccarla. E pertanto non credo che possa restare dubbio nessuno a chi intende queste materie, che quando si trovasse modo di ren-

2-3. *cosmografici,* V — *passa le Isole,* V — 4. *che longitudine,* V — 9. *delli quali,* V — 15. *sia stato mai,* V — 18. *a 20 di Dicembre, a ore,* V — 21. *si trova,* V — 23. *37 gradi e 30 minuti,* V — 32-33. *dubbio a nessuno che intenda queste,* V —

(1) Vedi l'Avvertimento a pag. 416-417.

dere questi ecclissi lunari più frequenti, in modo che, dove ne abbiamo così pochi in capo all' anno che si può dire che sottosopra se ne faccia un solo, noi ne potessimo avere tre o quattro o cinque ed anco sei per notte, questo negozio sarebbe ridotto in un grandissimo vantaggio, poi che sarebbero tali ecclissi più di mille l' anno: e quando bene non fossero ecclissi lunari veramente, ma cose in cielo ed apparenze equivalenti e simili agli ecclissi lunari, è manifesto che il guadagno sarebbe grandissimo. Di più, stante, come si è detto, che gli ecclissi lunari sono precisamente inosservabili ne' loro principî
10 mezzi e fini, in modo che si può errare forse più di un quarto d' ora (che sarebbe errore nella longitudine di quattro gradi in circa), è manifesto che quando il negozio si riducesse a tanta esquisitezza che non si errasse di un minuto d' ora, si sarebbe ancora fatto un acquisto di grandissima considerazione. Aggiungesi di più, che le tavole de' moti del Sole e della Luna, da' quali dipende il calcolo degli ecclissi lunari, non sono ancora ridotte a tanta esquisitezza, che non si erri di un quarto d' ora e forse più; in modo che quando ci avessimo da servire di dette tavole, si potrebbe far errore nella longitudine di otto gradi in circa: e pertanto è manifesto, che quando i
20 nostri ecclissi, o quali si siano altre apparenze, fossero dependenti e regolate con tavole tanto esquisite che non ci fosse errore di un minuto d' ora, tutto il negozio sarebbe, si può dire, ridotto a una totale perfezione, per quanto le nostre cognizioni possono arrivare.

Ora io dico che l' ingegno grande e le fatiche atlantiche del Sig. Galileo Galilei, primario Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana (al quale Sig. Galileo meritamente si deve il titolo di Grande), sono arrivate a scoprire nel cielo cose totalmente incognite a' secoli passati, le quali equivagliono a più di mille ecclissi lunari ogn' anno, osservabili con minutissime precisioni, e, quello che più importa, ri-
30 dotte a calcoli e tavole giustissime ed esquisite. E tutto questo negozio sarebbe consegrato alla gran Maestà del Re ...[1], supplicando che, non essendo per qualsivoglia cagione abbracciata tale offerta, Sua Maestà benignamente inclinasse concedere grazia, che quando ne' tempi venturi altri più fortunati rappresentassero questa mede-

16-17. *a tanta correzione, che non ci sia talvolta errore di mezz'ora e forsi più,* V — 21. *regolati,* V — 31. *del Re Cattolico, supplicando,* V —

[1] Questi puntolini sono nel manoscritto.

sima impresa e venisse abbracciata, non per questo dovesse il Sig. Galileo o suoi descendenti rimanere privi di quegli onori e grazie che all' inventore stesso dalla grandezza della benignità regia fossero destinati.

È vero che questa proposta in primo aspetto forse può parere paradosso assolutamente impossibile, e però indegno di essere ascoltato: con tutto ciò non pare che l' importanza di così nobile impresa meriti di essere per una vanità condannata, se prima non sia da persone intelligenti della professione diligentemente esaminata e considerata. Devesi ancora mettere in considerazione, che, dovendosi ridurre 10 alla pratica quanto viene proposto, è necessario distinguerlo in parti, delle quali alcune spettano assolutamente al Sig. Galileo, altre ricercano le grandezze e potenze regie. Al Sig. Galileo tocca mostrare il modo di operare, avvertire le diligenze che si ricercano, rappresentare in disteso tutte le tavole che ci bisognano, e proporre tutto quello che è necessario per conseguire il nostro intento: ma, dall' altra parte, trattandosi di moltitudine d' uomini da essere impiegata, e prima instrutti e disciplinati, ed essendo di più necessaria la navigazione con grossi e forti vascelli per vastissimi mari, e bisognando per l' instruzzione degli uomini erigere accademie, cose tutte 20 che non possono dependere che dalle grandezze de' monarchi e re grandi, questa parte non deve essere desiderata nè ricercata dalla tenue fortuna del Sig. Galileo, ma dagli ordini di Sua Maestà, come più minutamente si rappresenterà venendo l' occasione. Nè si deve tralasciare una importantissima considerazione: la quale è, che proponendosi questa impresa di nuovo, con scienze ed arti nuove, ancor che tutto venga proposto (come si vedrà) con mezzi già ridotti in alto grado di perfezione, con tutto ciò si può sperare dalla continua pratica ed esercizio, ogni giorno maggiori ed importantissimi avanzamenti, come si vede essere seguito in tutte le maravigliose e sottili 30 invenzioni ritrovate dagl' ingegni umani, così nelle arti come nelle scienze.

21. *dependere da altro che,* V — 23. Nel codice alla parola *ordini* tien dietro un segno che si può interpretare per *etc.*; la stampa *V* legge *dalli ordini, comandamenti e provvisioni di S. M.* — 27. *co' mezzi,* V — 30. *si vede in tutte,* V —

RELAZIONE GENERALE

DEL NUOVO TROVATO DI GALILEO GALILEI

IN PROPOSITO DEL PRENDERE IN OGNI TEMPO E LUOGO LA LONGITUDINE.

È noto a ciascheduno intendente delle cose astronomiche e geografiche, come sino a questa età non si è ritrovato altro modo per conoscere le differenze delle longitudini de i luoghi grandemente distanti, tanto in mare quanto in terra, se non per la differenza dell' ore, che si numerano in diverse regioni nell' istesso tempo che si fa qualche ecclisse della Luna o del Sole, ma molto meglio con quelli
10 della Luna, per esser reali ed apparenti a tutti nell' istesso momento. Con questo unico mezzo si sono sin qui descritte tutte le mappe e carte nautiche e geografiche; le quali però si trovano sparse di grandi errori, ed in particolare quelle dell' Indie Occidentali e di tutte l' altre regioni lontanissime: e questo procede, per mio parere, non solo dalla brevità del tempo nel quale simili provincie si sono cominciate a praticare, e dalla lontananza, che non permette una continua e frequente corrispondenza di avvisi, quanto dalla rarità de gli eclissi Lunari; de' quali a pena uno o due l' anno ne accaggiono, e ne sono bene spesso impedite l' osservazioni dall' aria nubilosa, e molto più
20 ancora dalla difficultà che hanno diversi e tra di sè distanti osservatori nel notare un medesimo instante di tempo nella durazione d' uno eclisse, che sarà di 1, 2, 3 ed anco talvolta 4 ore e più. Questo

1-3. Nella stampa F si legge il seguente titolo: *Lettera di Galileo Galilei al Conte Orso d'Elci, Imbasciatore del Serenissimo Gran Duca di Toscana in Spagna, per relazione generale del nuovo trovato in proposito del prendere in ogni tempo e luogo la longitudine. Firenze, 13 Novembre 1616.* — 5. *si è trovato,* F — 5-6. *per conseguire le,* F — 10. *ed apparire a,* F — 22. *sarà di due, tre ed anco talvolta di quattro,* F —

uso de gli eclissi, il quale, per le ragioni addotte, è molto lungo ed incerto anche per le esatte descrizioni geografiche, resta poi del tutto nullo nell' istesso atto del navigare per mari vastissimi e remoti; poi che non una volta l' anno, ma quasi ogni giorno sarebbe necessario saper puntualmente in quanta longitudine si trovi la nave, per venire, col mezzo di lei e della latitudine, in certezza del luogo puntuale che ella ottiene sopra il globo terrestre. Questo solo mancava alla totale perfezione di arte così grande e utile, e questo è quello che io ho trovato, e ne fo offerta a S. M.: alla quale non recuso di darne anche di presente qualche generale informazione, acciò tanto più fa- 10 cilmente sia prestato orecchio a quanto io sono per dimostrare e particolarissimamente dichiarare a suo tempo, quando quella resti servita di accettare e gradire la mia esibizione.

Il mezzo che io adopero in questa investigazione è pure per via di osservazioni celesti, ma di stelle non più state osservate nè vedute da altri avanti di me, le quali hanno movimenti propri velocissimi, i periodi de i quali io ho con lunghe vigilie e fatiche esquisitamente ritrovati e calcolati. Queste stelle hanno tra di loro congiunzioni, separazioni, eclissi ed altri accidenti, li quali per infinito intervallo superano nella presente materia l' utilità de gli eclissi lunari; poi che, 20 dove gli eclissi lunari sono così rari, che, ragguagliato, non ne aviamo uno per anno che ci servino, di questi ne aviamo più di mille per ciascuno anno utilissimi, sì che nissuna notte passa che non se ne abbino 2, 3 ed anco tal volta 4 e più. Quanto poi alla esquisitezza sono tutti così momentanei e veloci, che, sieno congiunzioni, separazioni, occultazioni, apparizioni, o eclissi, ciascheduna si spedisce in un momento di tempo, sì che nella loro apprensione non si può errare mai di un mezzo minuto di ora; ed in somma sono tanto esatti, che non sarà persona alcuna di mediocre intelligenza, che non resti capace come con questo mezzo si descriveranno sopra le mappe e carte nau- 30 tiche tutti i siti del mondo, senza errore di 4 miglia, anco nelle remotissime regioni. Dipoi, ancora col mezo di efemeridi calcolate da me a ora per ora, nelle quali si contenghino per lunghi tempi a venire i momenti delle dette congiunzioni, separazioni, eclissi, si verrà

5-6. *per poter venire, col mezzo di essa,* F — 17. *con lunghissime vigilie,* F — 18. *trovati,* F — 22. *anno che ci si scopra, di questi,* F — 24. *due o tre,* F — 33. *contengono,* F — 34. *eclissi, ec., si,* F —

nell' istessa navigazione, a qual si voglia ora della notte, in certezza della vera longitudine, ed in consequenza del vero sito dove la nave si trova; e questo per dieci mesi di ciascheduno anno, avvenga che per due mesi al più restano tali nuove stelle invisibili, che è in quel tempo che il Sole si trova a loro vicino.

Io farò vedere le nominate stelle a S. M. ed a chi quella comanderà; mostrerò i loro movimenti, le continue mutazioni di aspetti, cioè le congiunzioni, separazioni, eclissi ed altri accidenti, sera per sera, per quanto le piacerà, previsti e disegnati da me lungo tempo
10 avanti, onde ciascheduno resti sicuro della certezza delle mie predizioni e della giustezza delle mie tavole e calcoli; insegnerò non solo l' uso, ma la composizione di esse tavole, ed il modo di aggiustarle in tutti i secoli a venire; dichiarerò l' applicazione di queste celesti osservazioni alla esatta e puntuale descrizione di tutti i regni di S. M., e di tutti i continenti, mari ed isole del mondo, e finalmente il modo di servirsi di tali mie invenzioni anco nell' istessa navigazione, sì che altri in ogni tempo sia certo del luogo dove ei si ritrova: invenzione proporzionata solamente alla grandezza della Corona di Spagna, la qual sola circonda con i suoi regni tutto il globo terreno.

3. *si ritrova*, F — *di ciascun anno*, F — 9. *sera, quanto*, F — 10. *ciascuno*, F —

FINE DEL VOLUME QUINTO.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME QUINTO.

APPENDICE.

AVVERTIMENTO[1].

Nel riprendere in esame i documenti per la revisione di questo volume, nel manoscritto galileiano della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze alla segnatura Mss. Gal. P. III, T. X, a car. 104-110 abbiamo ristudiato i sette disegni concernenti le macchie solari collocati di seguito agli altri che Fabio Colonna inviava per lettera a Galileo il 30 settembre 1613, e riportati in scala ridotta nel volume XI a pag. 570-579.

Questi sette disegni nell' indice del manoscritto sono attribuiti al Cigoli, e veramente anche nell' incertezza della calligrafia restano molte presunzioni[2] per questo famoso pittore che, insieme al Passignani, tanto s' interessava di osservare l' aspetto del disco solare.

In ogni modo è da escludersi che sieno del Colonna, tuttochè riuniti nello stesso quinternetto con fogli di uguale dimensione e con cerchi di poco maggiori, perchè è noto[3] che Galileo inviava talvolta i fogli coi cerchi già segnati della grandezza da lui voluta, e corrispondente presso a poco a quella dei *facsimili* a pag. 145-182 di questo volume.

Per attribuirli al Cigoli ci sono molti argomenti in favore oltre i suddetti, sebbene resti un po' incerta la calligrafia; e, nonostante questa, propendiamo per la tesi favorevole, avuto anche riguardo che l' ultimo disegno porta, in data del 25 agosto, la grande macchia al tramonto sul disco solare, in accordo a quanto afferma la lettera del Cesi. In tal caso dei tredici disegni inviati dal Cigoli ne mancherebbero sei nel manoscritto posseduto.

Comunque il documento è importante per la storia di questa scoperta; e quindi ci è parso utile riprodurlo tal quale come si trova nel manoscritto, onde possa servire di confronto fra le apparenze di una stessa macchia, disegnata da

---

[1] Anche la revisione di questo volume, come dei precedenti II, III e IV, è stata curata dal Sig. PIETRO PAGNINI sotto la direzione della Commissione per la Ristampa.

[2] Vedi in particolare l'affermazione del CESI del 25 agosto 1612 nel Vol. XI a pag. 383, e la lettera del CIGOLI nello stesso a pag. 386.

[3] Vol. XI, pag. 362, lin. 30 e 31 e pag. 568, lin. 27.

due osservatori differenti in stazioni differenti, in particolare riguardo alla collocazione rispetto al disco solare, argomento che allora dava luogo a discussioni contraddittorie.

Avvertiamo che questi nuovi disegni [1] sono nel verso contrario [2] a quello delle tavole a pag. 180-182; e perciò nel confronto con queste devesi tener presente un' inversione un po' obliqua alto-basso, lasciando la stessa posizione destra-sinistra; come pure non devesi dimenticare che le ore di osservazione, per ciascuna tavola riportate all'esterno del cerchio, differiscono da quelle a pag. 145-182.

Abbiamo approfittato della *Ristampa* per migliorare la riproduzione delle tavole stesse a pag. 145-182, riprendendole dall'edizione originale del 1612, non essendoci pervenuto il disegno autografo di Galileo.

La tavola a pag. 244 è stata rifatta perchè l'osservazione del 14 aprile Ho.2 mancava del disco di Giove.

In relazione a quanto si afferma nell'Avvertimento [3] del *Discorso del Flusso e Riflusso del mare*, ricordiamo la messa in luce di un autografo di Galileo [4], ma l'esame di tale questione per opera del Favaro [5], ci ha fatto ritenere inopportuno introdurre varianti al testo dell'*Edizione Nazionale*.

---

[1] Mss. Gal. Parte III, T. X, da car. 104 a car. 110.

[2] Vol. XI, pag. 362, lin. 29.

[3] Questo a pag. 374, lin. 5 e 6.

[4] Cod. Vaticano latino già 8193, parte 2ª.

[5] Rendiconti della R. Accademia dei Lincei: Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, Vol. VIII, 1º Sem., Serie V, pag. 350-360. Roma, 1899.

MACCHIE SOLARI

DAL 18 AL 25 AGOSTO 1612.

Sabato adì 10 d'Agosto a ore 15 $\frac{1}{2}$

Venerdi 20. d'Agosto a ore 16

Martedì a dì 21 d'Agosto a ore 16

Mercoledì a dì 22 di Agosto a ore 16

Giovedì a dì 23 di Agosto a ore VI

Venerdì a dì 24 d'Agosto a ore 18

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME VI

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE

G. BARBÈRA EDITORE

1933-XI

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME VI.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME VI.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

—

1933 - XI.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale
è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: ANTONIO GARBASSO.

Consultori: GIORGIO ABETTI — ANGELO BRUSCHI.

DELLE COMETE.

AVVERTIMENTO.

Comparvero nell' anno 1618 tre comete, una delle quali, che si vedeva nel segno dello Scorpione, più delle altre notevole per chiarore e durata, continuò a risplendere fino al gennaio del 1619; e quantunque Galileo, impedito da lunga e pericolosa malattia, poco avesse potuto osservarle, pure, per gli eccitamenti che da ogni parte e da personaggi ragguardevolissimi gliene venivano, vi fece intorno particolar riflessione, conferendo con gli amici quel che gli pareva di questa materia. L' arciduca Leopoldo d' Austria, che trovavasi intorno a quel tempo in Firenze presso la sorella, moglie del Granduca, e volle onorare il Nostro d' una visita fino al letto, tornato in patria gli comunicava materiali per lo studio delle comete, e lo pregava egli pure del suo parere [1]. S' era intanto sparsa la voce che Galileo preparava un discorso su tale argomento, e da Roma riceveva egli l' avviso che i Gesuiti n' avevano pubblicamente fatto un problema, il quale si stava stampando, e che si susurrava come quel fenomeno celeste battesse in breccia il sistema copernicano [2]. Comparsa pertanto la *Disputatio astronomica de tribus cometis anni MDCXVIII*, che nel Collegio Romano era stata tenuta dal P. Orazio Grassi [3], Galileo, evitando, almeno in apparenza, di entrare personalmente nella questione, si valse dell' opera di Mario Guiducci, suo scolaro, amico e predecessore nella carica di Consolo dell'Accademia Fiorentina, facendogli tenere in essa un discorso in cui erano esposte le opinioni sue, tanto intorno a quelle sostenute dal Matematico del Collegio Romano, quanto sull' argomento in generale.

---

[1] Lettera del Principe LEOPOLDO a GALILEO, del 13 gennaio 1619 (Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. I, T. XIV, car. 146).

[2] Lettera di G. B. RINUCCINI a GALILEO, del 2 marzo 1619 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 70).

[3] *De tribus cometis anni M.DC.XVIII* Disputatio astronomica publice habita in Collegio Romano Societatis Iesu ab uno ex Patribus eiusdem Societatis. Romae, ex typographia Iacobi Mascardi, MDCXIX. Superiorum permissu.

Questo *Discorso delle comete*, dato in luce alla fine del giugno 1619 [1], e che, per quanto pronunziato dal Guiducci e pubblicato sotto il suo nome, era, come tosto vedremo, opera piuttosto del Maestro che del discepolo, fu accolto con grande gusto dagli amici ed ammiratori di Galileo, ma non così dal P. Grassi, il quale, tenendosene offeso, si preparò alla risposta. Questa infatti fu pubblicata col titolo di *Libra astronomica ac philosophica*, e l'autore si coprì sotto lo pseudonimo di *Lothario Sarsio Sigensano* [2], anagramma di *Horatio Grassio Salonensi* [3], il quale finge essere un discepolo del P. Grassi, e, lasciato quasi del tutto da parte il Guiducci, attacca direttamente Galileo. Il Nostro non credette dapprima che la *Libra* fosse uscita dalla penna del Grassi; ma glielo confermava il Ciampoli [4], a cui sembra ch'egli si fosse affrettato a far conoscere il proposito di replicare, come da ogni parte gli veniva suggerito e specialmente dai colleghi Lincei.

Intanto il Guiducci, che erasi gravemente risentito della pubblicazione della *Libra*, rispondeva per suo conto all'avversario, con una *Lettera* indirizzata per le stampe al P. Tarquinio Galluzzi, gesuita [5]; ma non sappiamo se e qual parte in questa scrittura abbia avuto Galileo, il quale continuava ad occuparsi dell'argomento postillando la *Libra* e preparando la risposta, già « in buona parte incaminata » nel novembre del 1621 [6]. A compiere il lavoro venivano sollecitandolo di continuo gli amici di Roma, tra i quali Virginio Cesarini aveva con vivissima gratitudine accettato che fosse a lui indirizzato, in forma di lettera [7]; e finalmente nel novembre 1621 Galileo partecipava al Cesi di averlo condotto a termine [8]. Il manoscritto fu spedito nell'ottobre del 1622 al Cesarini [9], il quale il 12 gennaio 1623 comunicava a Galileo da parte dei colleghi Lincei che essi volevano pubblicar l'opera, e volevano ciò fare in Roma « non ostante la potenza degli avversarii » [10]. La stampa infatti fu incominciata già prima del 6 maggio dell'anno medesimo [11], e condotta a termine in pochi mesi: il 20 ottobre mancava soltanto la dedicatoria al nuovo Pontefice, Urbano VIII, che fu stesa dal Cesarini [12] e porta appunto la data di questo giorno e la firma « gli Accademici Lincei »: una

---

(1) *Discorso delle comete* di MARIO GUIDUCCI, fatto da lui nell'Accademia Fiorentina nel suo medesimo Consolato. In Firenze, nella stamperia di Pietro Cecconcelli, alle Stelle Medicee, 1619.

(2) *Libra astronomica ac philosophica, qua Galilaei Galilaei opiniones de cometis, a Mario Guiducio in Florentina Academia expositae atque in lucem nuper editae, examinantur* a LOTHARIO SARSIO Sigensano. Perusiae, ex typ. Marci Naccarini, M.DC.XIX.

(3) Veramente *Horatio Grassio Savonensi*, poichè il GRASSI era di Savona.

(4) Lettera di GIOVANNI CIAMPOLI a GALILEO, del 6 dicembre 1619 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 87).

(5) *Lettera* al M. R. P. Tarquinio Galluzzi della Compagnia di Giesù, di MARIO GUIDUCCI, nella quale si giustifica dell'imputazioni dategli da Lottario Sarsi Sigensano nella Libra Astronomica e Filosofica. In Firenze, nella stamperia di Zanobi Pignoni, 1620.

(6) Lettera di FILIPPO MAGALOTTI a GALILEO, del 7 maggio 1622 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 165).

(7) Lettera di GIOVANNI CIAMPOLI a GALILEO, del 1° agosto 1620 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 127).

(8) Lettera di FEDERICO CESI a GALILEO, del 2 dicembre 1621 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 114).

(9) Lettera di GALILEO a FEDERICO CESI, del 19 ottobre 1622 (Cod. Boncompagni 580, car. 138).

(10) Lettera di VIRGINIO CESARINI a GALILEO, del 12 gennaio 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 130).

(11) Lettera di GIOVANNI CIAMPOLI a GALILEO, del 6 maggio 1623 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 181).

(12) Lettera di TOMMASO RINUCCINI a GALILEO del 20 ottobre 1623 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 197).

settimana dopo, il volume era compiuto, e un esemplare ne veniva presentato ad Urbano [1]. Il *Saggiatore* [2] ricevette dappertutto le migliori accoglienze: Francesco Stelluti informava Galileo che anche i Gesuiti ne erano rimasti sodisfatti [3]; il Pontefice se lo faceva leggere a mensa [4], gli piaceva grandemente [5], ed anzi, scrivevano a Galileo il 2 dicembre, lo aveva letto tutto con gran gusto [6].

Non con altrettanta sodisfazione l' opera di Galileo fu veduta dal P. Grassi, il quale si può dire che, prima ancora d' averla letta, manifestò il proposito di rispondervi [7]. Parecchie difficoltà, per ottenerne licenza, egli ebbe però ad incontrare da parte dei Superiori [8]; e anche quando la risposta fu compiuta, non potè pubblicarla a Roma: sicchè, dopo aver tentato di farlo a Lione [9], la stampò, sempre con lo pseudonimo di *Lothario Sarsio Sigensano* e col titolo di *Ratio ponderum Librae et Simbellae,* a Parigi nel 1626 [10]. Niccolò Aggiunti ne dava ragguaglio a Galileo sul finire dell' anno stesso [11]: non pare tuttavia che il Nostro n' avesse subito diretta conoscenza, poichè la prima traccia che ne troviamo nelle sue lettere sta sotto il dì 2 agosto 1627, in una lettera al Castelli, al quale comunica il consiglio ricevuto da alcuni amici, ch' egli non dovesse replicare [12], consiglio che gli fu confermato dal Castelli stesso [13] e da altri. Non si trattenne egli però dal postillare largamente la *Ratio,* ed in certa occasione pensò anzi a dare alla luce le sue postille [14]; ma altre preoccupazioni, e fors' anco il divieto generale *de editis omnibus et edendis* in tutti i luoghi, *nullo excepto,* dato da Roma in seguito al Processo, gliene fecero abbandonare il pensiero.

---

(1) Lettera di Francesco Stelluti a Galileo, del 28 ottobre 1623 (*Carteggio galileano inedito, con note ed appendici* per cura di Giuseppe Campori. Modena, MDCCCLXXXI, pag. 204).

(2) *Il Saggiatore, nel quale con bilancia esquisita e giusta si ponderano le cose contenute nella Libra Astronomica e Filosofica di Lotario Sarsi Sigensano,* scritto in forma di lettera all'Illustrissimo et Reverendissimo Monsignore D. Virginio Cesarini, Accademico Linceo, Maestro di Camera di N. S., dal Sig^r. Galileo Galilei, Accademico Linceo, Nobile Fiorentino, Filosofo e Matematico Primario del Serenissimo Gran Duca di Toscana. In Roma, M.D.C.XXIII, appresso Giacomo Mascardi.

(3) Lettera del 4 novembre 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 147).

(4) Lettera di Virginio Cesarini a Galileo, del 28 ottobre 1623 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 201).

(5) Lettera di Tommaso Rinuccini a Galileo, del 3 novembre 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 154); e lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo, del 4 novembre 1623 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 203).

(6) Lettera di Tommaso Rinuccini a Galileo, sotto questa data (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 209).

(7) Lettera di Tommaso Rinuccini a Galileo, del 8 novembre 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 145); e citata lettera di Francesco Stelluti a Galileo, del 4 novembre 1623.

(8) Lettere di Mario Guiducci a Galileo, del 4 gennaio 1625 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 195), dell'11 e del 25 gennaio (*Carteggio galileano inedito* ecc., pag. 220–222).

(9) Lettera di Bartolomeo Imperiali a Galileo, del 27 febbraio 1626 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 15).

(10) *Ratio ponderum Librae et Simbellae, in qua quid e Lotharii Sarsi Libra Astronomica, quidque e Galilei Galilei Simbellatore, de cometis statuendum sit, collatis utriusque rationum momentis, philosophorum arbitrio proponitur.* Auctore eodem Lothario Sarsio Sigensano. Lutetiae Parisiorum, Sumptibus Sebastiani Cramoisy, via Iacobaea sub Ciconiis, M.DC.XXVI.

(11) Lettera di Niccolò Aggiunti a Galileo, del 28 dicembre 1626 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 49).

(12) Mss. Gal., Par. VI, T. VI, car. 63.

(13) *Carteggio galileano inedito* ecc., pag. 260.

(14) Lettera di Galileo a Fra Fulgenzio Micanzio, del 19 novembre 1634 (Biblioteca Marciana, Cl. XI It., Cod. XLVII, car. 1).

Riassunta così brevemente la storia delle scritture che qui pubblichiamo, veniamo a dire dei modi tenuti nel ristamparle.

Tanto la *Disputatio de tribus cometis*, quanto le altre scritture, furono riprodotte di sull'edizioni originali: e per ciò che concerne quel primo opuscolo, non ci occorre osservare altro se non che abbiamo emendato tre luoghi della stampa, evidentemente scorretti [1].

Del *Discorso delle comete* possediamo, oltre all'edizione del 1619, un manoscritto, il quale, sebbene frammentario, ci dà molta luce per risolvere la grave questione che si presenta a chiunque prende in mano quell'operetta, cioè qual parte nel comporla abbia avuto Mario Guiducci e quale Galileo. Le testimonianze a questo proposito, sì del Guiducci nella *Lettera* al P. Galluzzi sì di Galileo nel *Saggiatore*, non potrebbero essere più esplicite: infatti l'uno e l'altro ripetutamente e risolutamente confermano quanto nel *Discorso* stesso è detto più volte: che le novità scientifiche annunziate sono merito di Galileo, ma che la scrittura è stata stesa dal Guiducci.

Il manoscritto a cui or ora accennavamo è nel Tomo XI della Par. III dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze: sul *tergo* del foglio che in origine doveva esser l'ultimo (car. 12*t.*) sono scritte, di mano di Galileo, quasi a modo di titolo, queste parole: « S. Mario Guiducci, delle Comete ». Possiamo distinguere nel codice tre parti:

I. Le carte dalla prima, segnata col numero 3*r.*, fino a due terzi incirca della 9*r.*, contenenti poco più del primo quarto dell'operetta, sono scritte di pugno del Guiducci; ma hanno correzioni ed aggiunte di mano di Galileo, e correzioni, quasi sempre attenenti alla forma, dovute alla mano d'un terzo, che a noi è ignoto chi sia, ma che dal confronto del carattere risulta essere quel medesimo il quale, come a suo luogo avvertimmo [2], introdusse delle correzioni negli *Errori di Giorgio Coresio raccolti da D. Benedetto Castelli* e nella *Risposta alle opposizioni di Lodovico delle Colombe e di Vincenzio di Grazia contro al trattato delle cose che stanno su l'acqua o che in quella si muovono*. A questo ignoto revisore sono anche da attribuire, nel manoscritto del *Discorso delle comete*, alcune brevi postille marginali che contengono dei consigli, p. e. di sopprimere qualche tratto.

II. Le carte che, essendo state ordinate erroneamente quando il Tomo fu legato, portano ora i numeri 19^{a} *r.-t.* (insieme con la car. 19^{b} *t.*), 13^{b} *r.* — 18 *t.* (insieme con la 13^{a} *r.*), sono scritte di pugno di Galileo, e comprendono un altro buon tratto dell'opera, il quale fa seguito immediatamente a quello che è scritto di

---

[1] Nella postilla marginale di pag. 27 abbiamo corretto *lib. 2* in luogo di *lib. 1*, che si legge nella stampa originale; a pag. 28, lin. 22, abbiamo corretto *Dis* in luogo di *Dies*, e a pag. 30, lin. 23, *isoscelem* in luogo di *isosceles*.

[2] Vedi vol. IV, pag. 11, e pag. 13, nota 3.

mano del Guiducci. Per la perdita d'una carta, che verrebbe a cadere dopo quella segnata col numero 16, dobbiamo lamentare una lacuna.

III. L'ultimo terzo della car. 9*r*. e le car. 9*t*. — 11*r*. comprendono, di mano del Guiducci, un'altra stesura di una parte di ciò che, scritto di mano di Galileo, si legge nelle carte or ora indicate sotto il numero II. Anche in queste car. 9*r*. — 11*r*. si riscontrano correzioni dovute e alla mano di Galileo e alla mano di quel revisore al quale abbiamo accennato poco fa. È poi manifesto, tanto nelle car. 3*r*. — 9*r*., quanto nelle car. 9*r*. — 11*r*., che il manoscritto guiducciano fu corretto prima da Galileo e poi dallo sconosciuto revisore; anzi quest'ultimo introdusse talora delle correzioni anche nelle aggiunte scritte dalla mano di Galileo.

Questi essendo i dati di fatto che risultano dall'esame del manoscritto, quali conclusioni ne possiamo noi trarre circa l' autore o gli autori del *Discorso?* Anzi tutto è ben certo che quanto nel codice si legge di pugno di Galileo, deve essere anche opera sua, e ciò tanto più in quanto che le cancellature, i pentimenti, le aggiunte marginali, frequenti in quelle carte scritte dalla sua mano, dimostrano che noi siamo dinanzi ad una prima stesura. Quanto alle altre parti del *Discorso*, prendendo a considerare quel tratto che ci è pervenuto in una doppia stesura, l'una di mano di Galileo e l'altra di mano del Guiducci, e confrontando le due stesure tra di loro e con quella definitiva che è rappresentata dalla stampa, appare manifesto che la stesura di mano di Galileo è la prima, e tra questa e la stampa tiene il luogo di mezzo la stesura di pugno del Guiducci. Risulta dunque dal fatto, che alcune pagine del *Discorso* le quali noi possediamo scritte dalla mano del discepolo, sono tuttavia state composte dal Maestro: onde è legittimo sospettare se al Guiducci non si debba togliere anche quel brano, contenuto nelle car. 3*r*. — 9*r*., di cui a noi è pervenuta una sola stesura, di pugno di lui; tanto più che tale stesura, specialmente da principio, ha l' aspetto d'una copia al pulito. In dubbio poi resteremo altresì circa la paternità di quei tratti dei quali manca ogni stesura manoscritta.

Stanti queste cose, ed essendo dover nostro di riprodurre per intero la stesura definitiva contenuta nella stampa del 1619, e ferma inoltre la massima di riserbare alle cose di Galileo il corpo di carattere più grande (corpo 11), per distinguere poi con un carattere più piccolo (corpo 9) le scritture non sue, e con un carattere mezzano (corpo 10) quelle di cui resti incerto se e qual parte egli vi abbia avuto:

1) Abbiamo riprodotto in corpo 10 la lettera di dedica all'Arciduca Leopoldo d'Austria (pag. 41), che non si trova nel manoscritto, e quegli altri tratti della stampa che pur si desiderano nel codice perchè sono andate perdute delle carte: tali sono le lin. 6-28 della pag. 83, la pag. 84, le lin. 1-32 della pag. 85, e le ultime pagine dell'opera, a partire dalla lin. 7 della pag. 98 sino alla fine.

2) Nella parte superiore delle pag. 43-48, nelle pag. 49-56, e nelle lin. 1-25 della pag. 57, abbiamo pubblicato in corpo 10 il tratto della stampa rispondente

a ciò che nel manoscritto si legge in una sola stesura, di pugno del Guiducci (car. 3*r.* — 9*r.*). Quanto però, in questo tratto, nel codice è scritto di mano di Galileo (aggiunte, correzioni ecc., ora lunghe, ora anche di una sola parola), se comparisce altresì nella stampa, fu da noi pubblicato in corpo 11 [1]. Restano invece in corpo 10 le differenze della stampa a confronto del manoscritto. Delle quali differenze volendo noi dar notizia, nella parte inferiore delle pag. 43-48 pubblicammo, sempre in corpo 10, la lezione del codice rispondente alla lezione della stampa riprodotta nella parte superiore delle pagine stesse, fino alla lin. 7 della pag. 48; e la lezione del codice pubblicammo quale dalla mano del Guiducci era stata scritta, cioè senza accettare le correzioni introdottevi dalla mano di Galileo o dal revisore, delle quali tenemmo conto in apposite note ai singoli passi. In questo brano, che forma come l'introduzione del *Discorso*, le differenze tra le due lezioni, del manoscritto e della stampa, erano tanto gravi, che non era possibile renderne conto se non con la pubblicazione per intero dei due testi: invece nelle lin. 8 e seg. della pag. 48, nelle pag. 49-56 e nelle lin. 1-25 della pag. 57, nelle quali le differenze offerte dal manoscritto sono meno gravi, le abbiamo registrate in forma di varianti, indicando per ciascuna variante, con le sigle *Guid.*, *Gal.*, *rev.*, se la lezione nel codice era scritta dalla mano del Guiducci, di Galileo o del revisore, e in questi due ultimi casi aggiungendo pure la lezione di mano del Guiducci che o Galileo o il revisore avevano creduto opportuno correggere [2].

3) Nelle lin. 25 e seg. della pag. 57, nelle pag. 58-82, nelle lin. 1-6 e 29-34 della pag. 83, nelle lin. 33 e seg. della pag. 85, nelle pag. 86-97 e nelle lin. 1-7 e 28-34 della pag. 98, pubblicammo quella parte del *Discorso* che nel codice è scritta di mano di Galileo; e precisamente nella parte superiore di dette pagine è riprodotto il testo della stampa, e nella parte inferiore la stesura manoscritta: l'uno e l'altra sono in corpo 11; se non che quei tratti della stampa a cui manca il corrispondente nella lezione del manoscritto, e che perciò rappresentano aggiunte a questa lezione, sono pubblicati in corpo 10. Le lin. 25 e seg. della pag. 57, le pag. 58-65 e le lin. 1-12 e 17-26 della pag. 66, comprendono la stesura di mano

---

(1) Talora la correzione di GALILEO consiste unicamente nel trascrivere in ordine diverso le parole scritte già dalla mano del GUIDUCCI: anche queste correzioni di GALILEO stampammo in corpo 11.

(2) Con le sigle *Gal.* e *rev.* si annotano appiè di pagina anche alcune lezioni scritte dalla mano di GALILEO o del revisore, che, tali e quali, il lettore trova nella lezione della stampa: ma si annotano per indicare appunto a chi quelle parole o frasi debbonsi ascrivere, e per soggiungere la lezione primitiva, di mano del GUIDUCCI. Così che, tenendo d'occhio l'annotazione critica appiè di pagina, può il lettore sincerarsi per ciascuna parola della stampa, se quella parola si legge anche nel manoscritto e, in caso positivo, di qual mano vi si legge: in caso negativo, il manoscritto non può porgere alcuna luce per sapere chi ha introdotto nella stampa la lezione diversa. Si tenga poi sempre ben presente che con la notazione *Guid.* intendiamo soltanto notare che quella parola, o quelle parole, sono scritte di pugno del GUIDUCCI, senza pregiudizio della questione se egli semplicemente trascrivesse da un originale di GALILEO, oppure fosse anche autore di ciò che scriveva.

di Galileo e la lezione della stampa di quel tratto di cui ci è rimasta anche una terza stesura, scritta dalla mano del Guiducci; e di questa, intermedia, come si disse, tra quelle due, è reso conto mediante varianti alla lezione della stampa, nella quale, oltre a ciò, in questo tratto, abbiamo distinto col corpo 9 quelle parole o frasi che rappresentano emendamenti del revisore, da lui introdotti correggendo la stesura scritta di pugno del Guiducci.

Con queste industrie noi abbiamo conseguito il duplice scopo, di pubblicare per intero il testo definitivo della stampa (che il lettore trova di seguito nella parte superiore di ciascuna pagina), distinguendo in esso i tratti che certamente sono di Galileo, quelli d' incerta paternità, e le poche parole o frasi che certamente non sono del Nostro; e di far conoscere le successive stesure dell' opera, quali risultano dal manoscritto, che finora non era stato quasi punto messo a profitto. Lo studio del manoscritto ci dimostra che la parte maggiore, e, quanto alle dottrine esposte, la più importante, del *Discorso* è senza dubbio uscita dalla penna di Galileo; e a lui inchiniamo ad attribuire anche quei tratti su' quali il manoscritto non porge luce, o perchè furono aggiunti posteriormente a quella stesura ch' esso ci conserva, o perchè il codice è frammentario [1]. Se il Guiducci ebbe qualche parte nel comporre il *Discorso delle comete*, questa dovette limitarsi alle prime pagine; ed è possibile che mentre Galileo era ancora convalescente della malattia a cui abbiamo sopra accennato, il discepolo incominciasse a scrivere, inspirato dal Maestro, l' operetta che poi questi certamente compì: ad ogni modo anche quelle prime pagine passarono dopo sotto gli occhi di Galileo, da lui furono ritoccate e arricchite d' aggiunte, così che l' intero *Discorso* può ben dirsi suo.

Il manoscritto del *Discorso* ci servì pure a correggere alcuni luoghi della stampa ch' erano guasti [2]. Inoltre, dal manoscritto abbiamo raccolto tre brevi frammenti, quasi appunti dei quali Galileo intendeva forse approfittare nello stendere il *Discorso*, ma che poi non trovarono posto in esso. Li abbiamo stam-

---

[1] S' avverta a questo proposito che i due tratti i quali mancano nel manoscritto perchè sono andate perdute delle carte, cadono tutt' e due nell' ultima parte del *Discorso* (vedi, per il primo, a pag. 83, lin. 34, e per il secondo a pag. 98, lin. 34), nella quale la mano del GUIDUCCI non comparisce in nessun modo.

[2] La lezione della stampa, in questi casi, è indicata in note ai singoli passi. Confrontando la stampa col manoscritto, si avvertono anche alcune forme di quella, piuttosto volgari che popolari, le quali giudicammo dover conservare, sebbene noi crediamo che non siano da attribuire all' autore, o agli autori, del *Discorso*: p. es., il lettore noterà, a pag. 52, lin. 19, che il ms. legge *aguato*, e la stampa ha *guato*; a pag. 53, lin. 9, il ms. *veemente*, e la stampa *vemente*; alla medesima pagina, lin. 21, il ms. *dovrebbe*, e la stampa *doverrebbe*; a pag. 54, lin. 1, il ms. *mostrerà*, e la stampa *mosterrà*; a pag. 55, lin. 8, il ms. *crederò*, e la stampa *crederrò*, ecc. Così pure alcune forme grafiche che s' incontrano nella stampa non sono conformi alle abitudini di GALILEO: per es., a pag. 56, lin. 15, la stampa ha *giammai*, ma l' autografo di GALILEO ha *già mai*, ecc. — La Biblioteca Nazionale di Firenze possiede (Mss. Gal., Par. III, T. XII) un esemplare della stampa originale del *Discorso delle comete*, il quale ha delle brevi interpolazioni di mano di VINCENZIO VIVIANI. Noi non abbiamo tenuto conto di siffatte interpolazioni, più che altro illustrative, che in precedenti ristampe erano state introdotte nel testo.

pati dopo il *Discorso* (pag. 107-108), indicando nelle note a quali passi di quest' opera, o della *Disputatio* del Grassi, hanno attinenza.

Anche nel riprodurre il testo della *Libra astronomica ac philosophica*, che tien dietro al *Discorso*, ci occorse di emendare alcuni errori dell' edizione originale [1]: e così pure stampando le postille di Galileo all' opera del Grassi, sebbene le togliessimo dall' autografo, abbiamo corretto qualche trascorso [2], che non è maraviglia cadesse dalla penna del nostro Filosofo, il quale segnava quelle postille con animo commosso, perchè servissero a lui solo, e senza poter prevedere che un giorno sarebbero state tratte alla luce. Tali postille, che disponemmo appiè di pagina sotto il testo a cui si riferiscono, furono scritte da Galileo sui margini di un esemplare della *Libra*, il quale ora forma il Tomo XIII nella Par. III dei citati Manoscritti Galileiani [3]: e ad esse unimmo poche postille del Guiducci, che si leggono sui margini di un altro esemplare (Mss. Gal., Par. III, T. XIV), poichè in tutto quanto si riferisce a questa disputa delle comete credemmo opportuno di non separare dall' opera del Maestro quella del fedele discepolo. Le postille del Guiducci si riconoscono agevolmente, perchè sono stampate nel corpo di carattere più piccolo, che compete alle cose non di Galileo. Come abbiamo fatto altre volte, abbiamo poi indicato con carattere spazieggiato nel testo della *Libra* (e così pure più avanti, riproducendo la

---

[1] A pag. 114, lin. 8, abbiamo corretto *texlendae*, che si legge nell'edizione originale, in *texendae*; a pag. 133, lin. 4, e altrove, *costare* (e forme da esso derivate) in *constare*; a pag. 142, lin. 15-16, *refactorum* in *refractorum*; a pag. 148, lin. 6, *constituas* in *constitutas*; a pag. 153, lin. 17-18, *quodamodo* in *quodammodo*, come altrove si legge; ecc. Nella seconda postilla marginale di pag. 172, abbiamo corretto *Pag. 38* dell' edizione originale in *Pag. 28*, perchè a pag. 38 della prima edizione del *Discorso delle comete* (pag. 85, lin. 17 — pag. 86, lin. 10, della nostra edizione) non si trova in nessun modo ciò che il GRASSI attribuisce a GALILEO; sebbene, per dir vero, anche a pag. 28 (pag. 80, lin. 1 — pag. 81, lin. 11, della nostra edizione) si trovi qualche cosa che potè forse prestar occasione all'asserzione del GRASSI, piuttosto che propriamente quanto egli afferma.

[2] Abbiamo corretto alcuni materiali errori, che sono da considerare veramente come *lapsus calami*: p. e., a pag. 116, lin. 29, *sterilem* in luogo di *sterile*, che fu scritto da GALILEO; a pag. 124, lin. 28, *giudizioso* in luogo di *giudiziosa*; a pag. 127, lin. 17, *con l'attribuirgli* in luogo di *con gl'attribuirgli*; a pag. 138, lin. 20, *ascititiorum* in luogo di *ascitiorum*; a pag. 163, lin. 38, *antichi* in luogo di *antici*; a pag. 164, lin. 24, *si strugghino* in luogo di *li strugghino*; a pag. 165, lin. 25, *illius* in luogo di *ilius*; a pag. 176, lin. 24, *[illegible]* in luogo di *[illegible]*, a pag. 178, lin. 35, *che fare con lui* in luogo di *che con lui*. Invece, non soltanto abbiamo conservato alcune grafie come *[illegible]* (pag. 136, lin. 37), *[illegible]* (pag. 147, lin. [illegible]), *[illegible]* (pag. 129, lin. 29), *proporzione* (pag. 147, lin. 30), ecc., ma neppure abbiamo corretto *inferior* a pag. 137, lin. 27, *proximum* a pag. 147, lin. 38, *crepusculus* a pag. 170, lin. 36.

[3] Sopra una carta di guardia in principio di questo prezioso esemplare si legge la seguente annotazione, di pugno del VIVIANI: « Vincentius Galilaeus, magni Galilaei filius, Vincentio Viviani dono dedit hunc librum, cuius notae manuscriptae sunt ipsiusmet Galilaei ». Studiando l'esemplare postillato, si riconosce, da alcuni particolari, che GALILEO postillò talora un medesimo passo della *Libra* a più riprese: abbiamo riunite sotto un medesimo numero, ma tenute distinte con capoversi, le postille relative a uno stesso passo, ma che ci parvero composte in tempi differenti. A quanto sembra, mentre il Nostro scriveva le postille che pubblichiamo, andava anche stendendo il *Saggiatore*: vedi infatti a pag. 140, lin. 32-33, dove, con le parole « ho fatto bene a mettere il protesto della caraffa », pare che si riferisca al passo del *Saggiatore* che il lettore trova a pag. 291, lin. 24 e seg.

Ratio del Grassi) quei passi che nell' esemplare postillato da Galileo, più di rado in quello postillato dal Guiducci [1], sono sottolineati a penna; segno che il postillatore aveva fermato su di essi in modo particolare la propria attenzione. Dobbiamo anche avvertire che, così nella *Libra* come nelle altre opere polemiche alle quali le comete del 1618 dettero occasione, non di rado gli autori citano passi di altre scritture, o proprie o degli avversari, indicando faccie e versi delle stampe antiche che avevano sott' occhio. Noi volemmo conservare siffatte indicazioni, che da precedenti editori erano state soppresse: ma per non obbligare i nostri lettori a riprendere in mano le stampe originali, soggiungemmo a quelle citazioni, tra parentesi quadre e in carattere più piccolo, come in casi analoghi abbiamo fatto nei volumi precedenti, la indicazione dei corrispondenti luoghi delle nostre ristampe.

Nella *Lettera* di Mario Guiducci al P. Tarquinio Galluzzi non incontrammo da correggere che uno o due materiali errori di stampa: ben diversamente, invece, dovemmo procedere col *Saggiatore*.

Era difficile che alla prima edizione di quest' opera (della quale non conosciamo alcun manoscritto [2]) toccasse una sorte più infelice, quanto alla correttezza, di quella ch' ebbe a incontrare. Don Virginio Cesarini aveva incaricato di attendere alla stampa del *Saggiatore* un personaggio ben noto nella storia letteraria del secolo XVII, Tommaso Stigliani; il quale fu così trascurato ed arrogante nell' adempimento del suo ufficio, che (lo diremo con le parole d' un contemporaneo) Galileo ebbe a dolersi acerbamente, ma troppo tardi, « non solo che ... contra la mente dell' autore v' avesse messa la sua delicata ortografia, ma che un luogo ancora v' avesse corrotto per aggiugnervi il suo nome e per mettersi in dozzina, come dir si suole, con autori di celebre fama » [3].

Quanto agli errori sparsi per tutta l' opera, essi sommano a parecchie centinaia, e non sono soltanto di ortografia, ma d' ogni maniera: se alcuni palesano grande negligenza nello Stigliani, altri fanno pensare ch' egli si credesse lecito di correggere a modo suo il dettato dell' autore. Già prima che fosse compiuta la stampa del libro, Francesco Stelluti avvertiva Galileo che colui il quale ne aveva avuto cura, ci aveva lasciato scorrere degli errori, e di ciò il Cesi aveva sentito « disgusto »; « che se eravamo noi a Roma » (il Cesi e lo Stelluti ne erano

---

[1] Nell' esemplare postillato dal GUIDUCCI sono sottolineate soltanto le parole *an diserte ... posset*, a pag. 165, lin. 12-13, della nostra ristampa, e le parole *perspicua ... non est*, a pag. 176, lin. 10-11.

[2] Il prof. GILBERTO GOVI possedeva un manoscritto del *Saggiatore*, ch' egli giudicava « originale, di carattere d' un amanuense, ma corretto in più luoghi di proprio pugno dal GALILEI » (vedi *Alcune lettere inedite di Galileo Galilei*, pubblicate ed illustrate da GILBERTO GOVI, nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche*, Tomo XIV, 1881, pag. 367); ma ignoriamo dove tale manoscritto sia andato a finire dopo la morte del GOVI.

[3] *Difesa dell' Adone, poema del cav. Marini*, di GIROLAMO ALEANDRI *per risposta all' Occhiale del cav. Stigliani* ecc. In Venetia, MDCXXIX, appresso Giacomo Scaglia; pag. 396. L' ALEANDRI fu il primo a denunciare pubblicamente gli arbitrii dello STIGLIANI.

stati assenti) « passava altrimenti »[1]. Quando poi Galileo, ricevute le prime copie del *Saggiatore*, vide come questo era stato maltrattato, e che degli innumerabili errori appena 16 erano registrati in un breve *Errata Corrige* col titolo « Errori occorsi nello stampare di maggior consideratione », aspettò a presentare il libro ai suoi amici e protettori, finchè ebbe fatto stampare in Firenze « un indice degli errori » e potè aggiungerlo nel fine dell' opera[2]. Infatti in alcuni esemplari del *Saggiatore* sono aggiunte[3] due carte, col titolo « Nota di errori occorsi nello stampare »; la qual *Nota*, dopo un' avvertenza in cui si correggono, una volta per tutte, certe forme che ricorrono continuamente nella stampa, registra ben 209 errori: « gli altri ... (ed in particolare nel virgolare e punteggiare), che sono molti, si rimettono alla discrezzione del lettore intelligente ». Galileo si affrettò a inviare alcune copie di tale *Nota* al Cesarini in Roma, perchè le distribuisse[4], come infatti avvenne (una copia arrivò anche in mano del P. Grassi[5]), soprattutto dopo che prese a occuparsene Mario Guiducci; non senza però che lo Stigliani cercasse di impedirlo, tenendosene gravemente offeso, e pretendesse che una parte degli errori notati non fossero errori, e minacciasse di far stampare « un foglio di forse trenta o trentacinque errori da correggersi », lasciando passare gli altri come « male avvertiti »[6]. Il Cesarini poi, il quale « con infinito rossore » aveva veduta « espressa la *sua* negligenza negli errori del *Saggiatore* », e si querelava in questo fortemente di colui che aveva avuto carico della stampa, ordinò tosto che si ristampasse in Roma la *Nota* da aggiungere a ciaschedun volume[7]: e certa *Tavola degli errori occorsi nello stampare*, che s' incontra in qualche esemplare del *Saggiatore*, deve forse la sua origine a siffatta ristampa ordinata dal Cesarini. Questa *Tavola* comprende 136 errori, i quali tutti fanno parte di quei 209 registrati nella *Nota* compilata da Galileo[8].

Nonostante tali compensi co' quali l' autore cercò di riparare al mal governo

---

(1) Lettera di FRANCESCO STELLUTI a GALILEO, dell' 8 settembre 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 141).

(2) GALILEO scriveva il 18 novembre 1623 al card. FEDERIGO BORROMEO: « Mi vennero 8 giorni sono di Roma alcune copie del mio *Saggiatore*, ma così scorrette per negligenza del correttore, che mi è bisognato fare un indice degli errori, e stamparlo qui in Firenze e aggiugnerlo nel fine dell' opera ». Vedi GOVI, op. cit., pag. 354.

(3) In alcuni esemplari le due carte sono aggiunte in fine al volume; in altri invece (e che così si facesse, era l'intenzione di GALILEO), la seconda delle due carte è aggiunta, e la prima è incollata sulla parte inferiore dell' ultima pagina del libro, dopo le parole « Il Fine », in modo da coprire l' elenco dei sedici « Errori occorsi nello stampare di maggior consideratione ».

(4) Lettera di VIRGINIO CESARINI a GALILEO, del 22 novembre 1623 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 205).

(5) Lettera di MARIO GUIDUCCI a GALILEO, del 18 dicembre 1623 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 151); e cfr. in questo volume pag. 426, lin. 12 e seg., e pag. 469, lin. 25-27.

(6) Citata lettera del GUIDUCCI a GALILEO, del 18 dicembre 1623.

(7) Citata lettera del CESARINI a GALILEO, del 22 novembre 1623.

(8) Furono tralasciati molti di quelli tra i 209 errori, che dipendono soltanto dalla punteggiatura. Alcune volte poi la correzione è indicata in siffatta *Tavola degli errori* con leggiere varietà a confronto di quello che indica la *Nota* fatta stampare da GALILEO, alla quale noi ci siamo attenuti. Questa *Tavola* si trova, p. es., nell'esemplare segnato *26. C. 4* della Biblioteca Nazionale di Napoli.

che della sua opera aveva fatto il poeta di Matera, restarono però moltissime altre mende nell'edizione del *Saggiatore:* onde in molti passi incombeva l'obbligo all'editore moderno di prudentemente correggere. Ci giovarono a quest'uopo alcuni esemplari del *Saggiatore,* ne'quali, in fine alla *Nota di errori,* sono aggiunte a penna, di mano di Galileo, altre voci da correggere [1], e soprattutto ci fu di molto aiuto un esemplare posseduto dalla Biblioteca Nazionale di Firenze (Mss. Galileiani, Par. III, T. XV), con la dedica autografa « All'Ecc.^{mo} S. Agnolo Bonelli l'Autore », in cui quasi ad ogni pagina Galileo corresse qualche errore [2]; e tenemmo pure a riscontro un'altra copia della stessa Biblioteca, segnata *C. 10. 5. 11,* che già appartenne a Mario Guiducci e da lui fu minutamente corretta [3]: sebbene noi non abbiamo potuto accettare che in parte le correzioni del Guiducci, poichè i gusti e le abitudini sue in fatto di lingua erano alquanto diverse da quelle di Galileo, ed egli correggeva anche forme e costrutti che a Galileo non dispiacevano. È caso poi non infrequente, che ricorrendo molte volte nella stampa una data forma, soltanto una o poche volte sia stata corretta, vuoi nella « Nota di errori », vuoi nell'esemplare dedicato ad Agnolo Bonelli: noi, tuttavia, credemmo d'interpretare l'intenzione dell'autore estendendo la correzione a quelle volte nelle quali non è indicata, e ciò anche quando la forma che Galileo, correggendola, mostrò di non approvare, fosse d'uso, per altro, buono e legittimo, e magari suffragata da autografi di altre scritture dello stesso Galileo [4]. Da

---

[1] Quattro voci da correggere sono aggiunte, di mano di GALILEO, in fine alla *Nota di errori,* nell'esemplare *C. 6. 2. 13* della Nazionale di Firenze; e due di queste quattro, GALILEO le segnò anche nell'esemplare della Nazionale di Napoli che, tra i manoscritti, è indicato con *XII. E. 74,* e una anche nell'esemplare *S. N. A. VII. 86* dell'Ambrosiana, mandato da GALILEO in omaggio al card. BORROMEO. Anche in altri esemplari sono aggiunte, di mano antica, altre voci da correggere (p. es., nell'esemplare *III. 2. 406* della Nazionale di Firenze), oppure sono trascritte nel testo dell'opera, ai singoli passi, le correzioni registrate nella *Nota di errori* (p. es., nel citato esemplare *XII. E. 74* della Nazionale di Napoli; in un esemplare, di cui parla G. CAMPORI, *Carteggio galileano* cit., pag. 203, nota 3, con dedica autografa di GALILEO a mons. MARZI MEDICI, arcivescovo di Firenze; e nell'esemplare *Banco rari, Arm. 9, Palch. 1, n. 8,* della Nazionale di Firenze).

[2] Qualche volta le correzioni indicate da GALILEO a penna in quest'esemplare sono leggermente diverse da quelle indicate nella *Nota di errori* (p. es., a pag. 309, lin. 24, l'edizione originale legge *dalla Terra potesse esser,* la *Nota di errori* corregge *dalla Terra potesse esserle,* e GALILEO nel citato esemplare corregge *dalla Terra gli potesse esser*): in questi casi noi ci attenemmo alla correzione registrata nella *Nota di errori.* — Nell'esemplare della Nazionale di Firenze ricordato per ultimo nella nota precedente, le correzioni, consistenti, come si disse, più che altro nel trascrivere ai singoli passi quelle indicate nella *Nota di errori,* non sono, come da molti fu creduto, di mano di GALILEO. Detto esemplare fu regalato al Granduca di Toscana LEOPOLDO II, per la Biblioteca Palatina, dal marchese FRANCESCO RICCARDI DEL VERNACCIA, e perciò fu citato con la indicazione (che si presta ad equivoco) di *esemplare Riccardiano.*

[3] Sui margini di questo esemplare, il GUIDUCCI scrisse anche alcune postille, che noi però non credemmo di dover pubblicare.

[4] Abbiamo corretto, sempre, *riputazione* in *reputazione,* e *introddurre* in *introdurre,* come nell'avvertenza che precede la *Nota di errori* GALILEO indica di correggere, in tutti i luoghi, *riputare* in *reputare* e *prodducre* in *produrre:* e così abbiamo corretto, ogni volta s'incontra nell'edizione originale, *diterminare* in *determinare,* correzione indicata una sola volta nella *Nota di errori.* Le seguenti correzioni sono indicate, una o più volte, da GALILEO nell'esemplare dedicato ad AGNOLO BONELLI, e noi le abbiamo introdotte costantemente nel *Saggiatore: apparrà* corretto in *apparirà; constituzione* in *costituzione; continovamente* in *continuamente; depogniate* in *deponghiate; rimovermi* in *rimuovermi; riflessione* in *re-*

ultimo, alcune forme abbiam creduto che ci fosse lecito correggerle, in una stampa così scorretta e arbitraria, anche se non erano state emendate nè da Galileo nè dal Guiducci[1]: e così pure alcune altre correzioni, attenenti alla sintassi e al concetto, non ci siamo trattenuti dall'introdurle, dove fossero strettamente necessarie e ben sicure, quantunque ci mancasse l'appoggio delle fonti contemporanee[2]. Che se a queste cure non lievi, con le quali cercammo di purgare il *Saggiatore* dalle alterazioni ond'era stato viziato per colpa dello Stigliani, s'ag-

---

flessione e *riflesso* in *reflesso; ripugnare* in *repugnare; riverendo* in *reverendo; ricòndito* in *recòndito; rimoto* in *remoto; dipendere* in *dependere; antiporre* in *anteporre; difettuoso* in *difettoso; faccendo* in *facendo; perpetovo* e *perpetovamente* in *perpetuo* e *perpetuamente; trapposta* in *traposta* (pag. 367, lin. 11), ecc. Inoltre Galileo corregge a pag. 322, lin. 11, *empir* in *empier*, a pag. 329, lin. 4, *fiammicella* in *fiammella*, e a pag. 344, lin. 19, *nove liti* in *nuove liti*. In conseguenza delle correzioni indicate da Galileo stesso, abbiamo creduto di dover correggere anche *apparranno, apparrebbe* in *appariranno, apparirebbe; constituire* in *costituire; continovo, continovare, continovazione* ecc. in *continuo, continuare, continuazione* ecc.; *pogniate* in *ponghiate; moversi, move* ecc. in *muoversi, muove* ecc.; *riflettere* in *reflettere; ripugnanza* in *repugnanza*: ed altresì correggemmo *rispirare* in *respirare; disiderare* in *desiderare* (così è corretto anche dal Guiducci nell'esemplare da lui postillato); *dilineare* e *dirivare* in *delineare* e *derivare*, che nello stesso *Saggiatore* pur s'incontrano. Dall'esemplare postillato di mano del Guiducci accettammo le seguenti correzioni, che non s'incontrano nell'esemplare dedicato al Bonelli e concernono pur esse fatti grafici o fonetici: *auttorità, ippotesi, trapportare*, corretti in *autorità, ipotesi, traportare*, con le quali forme quelle prime nell'edizione originale s'alternano; *carrafa* e *carrafone* in *caraffa* e *caraffone; cartilaggini* in *cartilagini; folgóre* in *fulgóre* (pag. 247, lin. 26; ma subito dopo, a lin. 33, e altrove, anche l'edizione originale ha *fulgóri*); *prèncipi* in *prìncipi; sobbriamente* in *sobriamente; traffiggere* in *trafiggere*, ecc. Quanto alle correzioni attenenti alla sintassi o al senso, le quali abbiamo ricavato dall'esemplare che Galileo dedicò al Bonelli, ne diamo qui una lunga serie, unendovi quelle che accettammo dall'esemplare postillato dal Guiducci: a quest'ultime facciamo seguire l'indicazione *Guid.* A pag. 200, lin. 6, *nostrale*, che si legge nell'edizione originale, corretto in *naturale*; e, lin. 11, *saggiuoli* in *saggi*; pag. 218, lin. 6, aggiunto *scritto in forma di*, che manca nell'edizione originale; pag. 230, lin. 36, *rette AB* corretto in *rette AD* (*Guid.*); pag. 231, lin. 12, *da suo* in *dal suo* (*Guid.*); pag. 250, lin. 22, *sia* in *stia*; pag. 251, lin. 1, *adoperare* in *operare* (*Guid.*; cfr. appresso, lin. 6, 8, ecc., dove anche l'edizione originale ha *operare*); pag. 257, lin. 25, *pronunzia* in *pronunzian*; pag. 262, lin. 27, *della distanza* in *dalla distanza*; pag. 267, lin. 19, *detto angolo* in *detti angoli*; pag. 268, lin. 11, *vi è sempre* in *vien sempre*, e, lin. 16, *ed è dire* in *ed a dire*, e, lin. 30, *quella si va* in *quella va*; pag. 278, lin. 28, *la ristringerò* in *lo ristringerò*; pag. 286, lin. 5, *ed ogni* in *ad ogni* (*Guid.*), e, lin. 14, *li rimirano* in *lo rimirano*, e, stessa linea, *ad altri ad altri* in *ad altri e ad altri* (*Guid.*); pag. 288, lin. 19, *di mostrare* in *dimostrare* (*Guid.*) e, lin. 29, *E di più qui* in *E di qui*; pag. 293, lin. 4, *della montagne* in *delle montagne*, e, lin. 17, *di Ticone* in *da Ticone* (*Guid.*), e, lin. 32, *dell'oggetto* in *dall'oggetto*, e, lin. 37, *da i vapori* in *de i vapori* (*Guid.*); pag. 297, lin. 20, *da un* in *da uno* (*Guid.*); pag. 301, lin. 24, *e questo* in *e questa*; pag. 302, lin. 19, *durazion della stabilità* in *durazione dalla stabilità*; pag. 306, lin. 27, *proporzion* in *proporzioni*; pag. 311, lin. 26, *snudarmi* in *denudarmi*; pag. 312, lin. 11, *effetto* in *affetto* (*Guid.*); pag. 316, lin. 12, *contradire quello* in *contradire a quello*, e, lin. 34, *perfettissima* in *perfettissimamente*; pag. 317, lin. 15, *contradizzione, dico di* in *contradizzione, di*, e, lin. 20, *e dico vano* in *è, dico, vano*, e, lin. 27, *dell'avversario* in *dall'avversario* (*Guid.*); pag. 320, lin. 23, *della vostra* in *dalla vostra* (*Guid.*), e, lin. 27, *visivo* in *vivo*; pag. 323, lin. 6, *dell'altra* in *dall'altra* (*Guid.*); pag. 324, lin. 31-32, *poich'egli, che ne dà* in *poi ch'egli è che ne dà*; pag. 331, lin. 1, *forse* in *e forse*; pag. 333, lin. 24, *non sia diminuito* in *non solo non sia diminuito*; pag. 337, lin. 21, *e confesserebbono* in *o confesserebbono*; pag. 338, lin. 28, *felicità* in *celerità*; pag. 345, lin. 11, *non si struggano* in *nè si struggano*; pag. 353, lin. 18-19, *innanzi a voi!* in *innanzi a voi* (*Guid.*); pag. 362, lin. 22, *per esserci raggi* in *per essere i raggi*; pag. 367, lin. 29, *quelle* in *quella*.

[1] Abbiamo corretto *altretanto, angulo, simolare, dissimolare, simolacro, ellitico, vuova* in *altrettanto, angolo, simulare, dissimulare, simulacro, ellittico, uova*.

[2] Abbiamo corretto a pag. 249, lin. 31, *dell'apparenza* in *dall'apparenza*; a pag. 250, lin. 12, *ed il concetto* in *e del concetto*; a pag. 252, lin. 12, *io so certo* in *io son certo*; a pag. 258, lin. 15, *non ci è meno* in *non ci è nè meno*, e, lin. 20, *e di diverse* in *e diverse*; a pag. 264, lin. 31, *dall'allungare* in *dell'allungare*; a pag. 271, lin. 6, *quanto son* in *quanto*

giunga l'aver noi ridonato, in tutto il resto, alla scrittura di Galileo le originali forme, state alterate nelle recenti ristampe, e l'aver curato più razionalmente la punteggiatura, si comprenderà di quanto questa nostra edizione si avvantaggi sulle precedenti: e se alcuno ci accuserà forse di aver troppo alterato la prima edizione, od altri di troppo aver conservato, noi confesseremo volentieri d'essere stati sovente incerti del partito da prendere; e ben dubitiamo di non aver sempre colto nel segno, mentre sarebbe stato necessario troppo spesso indovinare, piuttosto che congetturare, l'intenzione dell'autore.

Quanto all'altro carico che viene fatto, come abbiamo visto, allo Stigliani, cioè d'avere interpolato un passo nel *Saggiatore* per trovar modo di nominare sè stesso, tale accusa è confermata da un'annotazione di Galileo che si legge in fondo a un esemplare del *Saggiatore*, oggi posseduto dalla Biblioteca Nazionale di Napoli, da una postilla del Guiducci nel citato esemplare *C. 10. 5. 11* della Nazionale di Firenze, e da altre testimonianze. Noi, com'era naturale, abbiamo espulso dal testo il passo interpolato, tenendone ricordo in nota nel luogo dove cadeva (pag. 295, nota 1): e della interpolazione abbiamo fissato i limiti conforme Galileo li determina e la buona ragione lo richiede, e non come sono indicati dal Guiducci e da altri [1].

---

più son (cfr. pag. 261, lin. 24); a pag. 288, lin. 14, *alcuno e già che* in *alcuno che già che*; a pag. 289, lin. 16, *esso* in *essa* (e così a pag. 300, lin. 13, *opposto* in *opposta*, e, lin. 34, *istesso* in *istessa*); a pag. 292, lin. 9, *l'immagine* in *l'immagini* (cfr. lin. 7); a pag. 297, lin. 12, *della contrarietà* in *dalla contrarietà*, e, lin. 24, *seconda figura* in *terza figura*; a pag. 372, lin. 23, *rimetto al giudicio* in *rimetto il giudicio*, e, lin. 28, *concludente di quella* in *concludente di quelle*. Inoltre, nel periodo che comincia a pag. 361, lin. 34, è manifesto che manca qualche parola, sebbene nè GALILEO nè il GUIDUCCI, negli esemplari da loro corretti, non abbiano supplito all'omissione. Le parole da aggiungere (*sia levato, sia tolto*, o simili) cadrebbero, a nostro avviso, dopo la parola *sensazione* (lin. 36), alla quale abbiamo fatto seguire perciò dei puntolini.

[1] Nel già citato esemplare della Nazionale di Napoli, *XII. E. 74*, GALILEO annota, in fine alla *Nota di errori*: «Quel che si legge dalla fac. 112, versi 30, sino a versi 5 della fac. 113 non è dell'autore». Da pag. 112, lin. 30, a pag. 113, lin. 5, dell'edizione originale si legge il tratto da «Primieramente» a «Mondo Nuovo», che noi registriamo nella nota 1 di pag. 295: e questo medesimo tratto è indicato in margine con una grappa nell'esemplare tutto corretto di pugno di GALILEO e dedicato al BONELLI. Sembrerebbe pertanto che dalla interpolazione il Nostro escludesse le parole, che noi vi abbiamo compreso, «Appresso dico (per rientrar nella disputa) ch'», le quali immediatamente seguono a «Mondo Nuovo»: ma e le parole «Appresso dico (per rientrar nella disputa)» non hanno quasi senso quando si siano levate quelle precedenti «Primieramente... io dico ecc.», che formano la interpolazione e non hanno realmente che far punto con la disputa; e, in secondo luogo, si comprende di leggieri che GALILEO indicasse il termine dell'interpolazione alla lin. 5 della pag. 113, piuttosto che alla lin. 6, essendo la lin. 5 tutta compresa nell'interpolazione, e alla metà della lin. 6 ripigliando il testo genuino; e, da ultimo, nel manoscritto del *Saggiatore* al quale abbiamo accennato (pag. 18, nota 2) manca precisamente tutto il brano nel quale noi crediamo che consista la interpolazione: di che vedi GOVI, op. cit., pag. 367–368. Il GUIDUCCI invece, nell'esemplare da lui corretto, cancella soltanto le parole: «Anzi qui soggiungiamo... Mondo Nuovo» e le parole «(per rientrar nella disputa)», postillando in margine: «Non è roba dell'Autore: è stata saccenteria, anzi presunzione, dello Stigliani»; e questi limiti sono assegnati all'interpolazione anche nel citato esemplare della Nazionale di Firenze *Banco rari, Arm. 9, Palch. 1, num. 8*, che si credette corretto di pugno di GALILEO, nonchè nell'esemplare *III. 2. 406* della stessa Biblioteca. Ma che anche il periodo «Primieramente (per rispondere a tutte le parti), io dico, non occorrere che 'l Sarsi venga sì spessamente ripetendo il rinfacciarci l'aborrimento della poesia, poi che noi, come già si disse, non l'aborriamo in modo veruno» faccia parte dell'interpolazione, lo dimostra

Riguardo al *Saggiatore* dobbiamo anche avvertire che avendo riprodotto immediatamente prima di esso la *Libra* del Grassi, non abbiam poi voluto stampare un' altra volta quest' opera, la quale, com' è noto, è inserita per intero da Galileo nella sua risposta: e perciò, dove Galileo in capo a ciascun paragrafo del *Saggiatore* riporta per disteso quello squarcio della *Libra* che poi prende a esaminare, noi ci siamo limitati a citarne le prime e le ultime parole, indicando le pagine della nostra edizione alle quali il lettore può trovare quel passo. Non nascondiamo che rimanemmo un pezzo incerti a quale partito ci convenisse appigliarci per evitare di stampar due volte l' opera del Grassi; ma, dopo lunga esitazione, quello da noi preferito ci parve, se non scevro d' inconvenienti, almeno il provvedimento migliore.

Compie la serie delle scritture polemiche occasionate dalle comete del 1618 la *Ratio ponderum Librae et Simbellae* del Grassi, che noi riproducemmo dalla prima e scorretta edizione di Parigi, correggendola però con l' aiuto dell' esemplare *201. 41. C. 5* della Biblioteca Vittorio Emanuele di Roma, il quale fu della Biblioteca del Collegio Romano e porta numerose correzioni di mano del secolo XVII, se non forse di mano dello stesso P. Grassi; ed altresì correggendola col riscontro della seconda edizione che, un anno dopo la prima, nel 1627, usciva a Napoli, molto più emendata e con aggiunte [1]: come pure qualche correzione non fummo restii a introdurla anche se non ci era suggerita da queste fonti antiche [2], poichè non si poteva di materiali errori far carico al P. Grassi, che maneggiava il latino con certa ingegnosa abilità, se anche non voglia dirsi con

abbastanza il fatto che il GRASSI, nel tratto della *Libra* a cui GALILEO risponde in quel paragrafo, non rinfaccia al Nostro in nessun modo nè in nessuna parte l' abborrimento della poesia. L' ALEANDRI, op. e loc. cit., ristringerebbe ancora più i limiti dell' interpolazione. In una risposta inedita dello STIGLIANI alla *Difesa dell' Adone* dell' ALEANDRI, che aveva fatto carico anche di altri torti contro GALILEO al rimatore di Matera, questi scrisse, a proposito dell' accusa dell' interpolazione: « Replico che questa è una maligna favola e trista, composta dallo ACHILLINI... in Bologna a pessimo fine. Il GALILEI è mio amico grande ed antico di quaranta e più anni. E non solo mi favorì spontaneamente della prefata onorevole menzione ecc. » (Cod. Casanatense E. V. 15, car. 222 *v.*, autografo dello STIGLIANI). Vedi per tutto questo argomento GOVI, op. cit., pag. 365 e seg.

[1] Porta l' identico titolo della prima, e le note di stampa *Neapoli, Excudebat Matthaeus Nuccius, 1627*. In una breve prefazione, che tien dietro alla dedica al card. FRANCESCO BONCOMPAGNI, il tipografo avverte il lettore: « Ego... expressi iterum illam [*Rationem Ponderum Lotharii Sarsii*] tibi meis typis, quos Lutetianis quidem illis elegantes fortasse minus, at emendatos magis, reperies ». Nonostante che la seconda edizione presenti delle aggiunte a confronto della prima (o, viceversa, qualche omissione), abbiamo riprodotta la prima edizione, perchè la *Ratio* si stampava da noi, più che altro, in servigio delle postille che vi fece GALILEO, e l' edizione largamente postillata da GALILEO fu appunto la prima. Le due postille che, come tosto avvertiamo, GALILEO scrisse sui margini di un esemplare della seconda edizione, si riferiscono a passi nei quali questa non differisce dalla prima.

[2] Registriamo soltanto alcune delle più notevoli correzioni introdotte nel testo della *Ratio*. A pag. 377, lin. 6, abbiamo corretto *inspexerint* in *inspexerunt*; a pag. 388, lin. 8, *coniecturarum* in *coniecturam*; a pag. 395, lin. 28, *sequi* in *persequi*; pag. 399, lin. 21, *aut quid verius* in *aut quidquid verius*; pag. 400, lin. 6, *optasset* in *aptasset*; pag. 401, lin. 18, *apud pabulum* in *ad pabulum*; pag. 416, lin. 20, *Ergo* in *Ego*; pag. 436, lin. 27, *Solis fulgentibus* in *Solis luce fulgentibus*; pag. 457, lin. 10, *curvabitur* in *curvabutur*; pag. 474, lin. 16, *erant* in *erunt*, ecc.: tutte queste correzioni sono indicate a penna nell' esemplare della Biblioteca Vittorio Emanuele, e già si trovano intro-

eleganza. Alla *Ratio* accompagnammo le numerose postille autografe di Galileo, traducendo così in atto quella che, come si accennò, era già stata intenzione del Nostro, di pubblicare siffatta, quasi diremmo, risposta all'opera del Grassi: le quali postille sono scritte per la maggior parte sui margini, e su carticini aggiunti, in un esemplare della prima edizione della *Ratio*, che ora forma tra i Manoscritti Galileiani il Tomo XVI della Par. III, e due [1] si leggono sui margini d'un esemplare della seconda edizione, che tra gli stessi Manoscritti è il Tomo XVII della Par. III. Nel primo di questi esemplari le postille di Galileo sono commiste a quelle del Guiducci, e queste pure noi abbiamo stampato, distinguendole col carattere minore [2]. Anche poi nelle postille di Galileo alla *Ratio*, come già in quelle alla *Libra*, non mancò di presentarcisi occasione di dover correggere qualche trascorso di penna del grand'uomo [3].

---

dotte nella seconda edizione. A pag. 425, lin. 1, correggemmo *cum et cincinnatus* in *cum et circinatus et cincinnatus*, e questa correzione, notevolissima, ci fu suggerita pure dal citato esemplare della Biblioteca Vittorio Emanuele, nè si riscontra nella seconda edizione. Così pure a pag. 490, lin. 20, emendammo, con l'appoggio dello stesso esemplare, *erant ergo omnia suo quoque* in *erunt ergo omnia suo quaeque*, che cade in un tratto il quale manca nella seconda edizione. Invece, dalla ristampa napoletana accettammo *mihi*, a pag. 394, lin. 3, in luogo di *nihil*, che si legge nella edizione di Parigi. Non trascurammo di riscontrare l'esattezza delle numerosissime postille marginali in cui il GRASSI cita, per faccia e linea, i luoghi del *Discorso delle comete*, della *Libra* e del *Saggiatore* dove si legge ciò di che parla nel testo; e correggemmo le citazioni manifestamente sbagliate (p. es., a pag. 421, postilla *a*, correggemmo *lin. 21* in luogo di *lin. 31*; a pag. 442, postilla *b*, correggemmo *lin. 8*, in luogo di *lin. 28*, ecc.).

[1] Le abbiamo pubblicate insieme con le altre, al posto che loro spettava; e sono il secondo capoverso della postilla distinta col num. 135, e il secondo capoverso della 154.

[2] Talora è avvenuto che a una postilla scritta dal GUIDUCCI, GALILEO abbia aggiunto qualche parola: vedi, p. es., la postilla 107, dove i diversi corpi di carattere fanno vedere qual parte sia dell'uno, e quale dell'altro autore. — Le linee segnate sotto a certi passi della *Ratio* nell'esemplare largamente postillato, le quali indichiamo, come si disse, col carattere spazieggiato, sono state segnate, a giudicare dalla tinta dell'inchiostro, di solito, da quello dei due autori di cui è la postilla relativa al passo sottolineato. — Mentre abbiamo pubblicato le postille del GUIDUCCI, non abbiamo creduto opportuno unire ad esse o a quelle di GALILEO alcune poche del VIVIANI, e però d'un tempo posteriore, le quali pur si leggono nell'esemplare della *Ratio* che forma il Tomo XVI della Par. III dei Manoscritti Galileiani.

[3] Per es., a pag. 383, lin. 17, GALILEO ha scritto *che l'altri*, e, lin. 18, *li negavano*; a pag. 385, lin. 36, *abia* (cfr. lin. 35); a pag. 386, lin. 23, *primo veddi*; a pag. 387, lin. 15, *equilibro* (cfr. lin. 14); a pag. 391, lin. 29, *sopra di ma ben*; a pag. 393, lin. 39, *aprovato* (cfr. lin. 33); a pag. 428, lin. 35-36, *altissimo*; a pag. 429, lin. 38, *la stelle*; a pag. 441, lin. 35, *un peso diaccio*; a pag. 456, lin. 31, *il mostra me*; a pag. 475, lin. 37, *mosi raffreddano*; a pag. 479, lin. 30, *poteva esse*, e, lin. 36-37, *un corpo non pesar*, ecc. Invece non abbiamo creduto di dover correggere a pag. 464, lin. 27, *ed argomenterò*, nè a pag. 465, lin. 28, *strappassero*.

DE TRIBUS COMETIS ANNI MDCXVIII
DISPUTATIO ASTRONOMICA

PUBLICE HABITA IN COLLEGIO ROMANO SOCIETATIS IESU

AB UNO EX PATRIBUS EIUSDEM SOCIETATIS.

DE TRIBVS COMETIS ANNI M.DC.XVIII.

DISPVTATIO ASTRONOMICA PVBLICE HABITA IN COLLEGIO ROMANO SOCIETATIS IESV

AB VNO EX PATRIBVS EIVSDEM SOCIETATIS.

ROMAE,
Ex Typographia Iacobi Mascardi. MDCXIX.

SVPERIORVM PERMISSV.

DE COMETAE IMAGINE.

Vidisti horrifico volitantem crine cometen?
Aspice quam simili fertur in astra coma.
Sed modo nec radiis stellam minitantibus horres,
Nec quae delectant, sidera visa, nocent.
Si melior, si fausta micat, dic, lumine picto,
Sideris haec veras vincit imago faces.

DE EADEM.

Lumine qui terras turbavit et astra cometes,
Innocuas pictus caepit inire vias. 10
Hoc opifex illi tribuit, qui callidus arte
Adversas parili prosperat igne faces.
Me vero hic doceat naturam sideris, unus
Sidera qui facili mutat iniqua manu.

DISPUTATIO ASTRONOMICA

DE TRIBUS COMETIS ANNI M.DC.XVIII.

PROLUSIO.

Novarum usque adeo rerum appetens est humanus animus, N. N., ut, vel ipsam aliquando bonorum diuturnitatem fastidiens, eandem mali alicuius vicissitudine efficere, scilicet, cupiat meliorem. Ita in cantu ac sono minus modulos illos amamus, quos perpetua ac stabilis vocum concordia comitatur, multoque iucundior musica est, si dissonis consonisque vocibus componatur, si collisis durius sonis concors illa vocum vis enervetur subinde atque frangatur. Cum igitur multis iam ab hinc 10 annis, Sole caeteraque luce siderea faustis utique luminibus caelo oberrantibus, nullus interim funestus ignis triste splendesceret, pestilens fax nulla crines explicaret, nullus barbam cometes promitteret, sterile iam plane atque infoecundum caelum novisque gignendis ignibus ineptum querebamur; avaram nimium evanidorum luminum aetatem nostram incusabamus; optabamus, o iniqua hominum vota, ex hoc portentorum genere oriri aliquid, quod oculos, meliora iam lumina pertaesos, sua saltem novitate oblectaret ac pasceret. Quid enim? Non amplius, ut priscis illis, lippientes nobis oculi e siderum aspectu continuo fiunt: novimus illos longius eiaculari; nulla iam caeli pars nostram effugit aciem, neque tanti, ut antea, apud nos est Lunae pulchritudo; Veneris ac Mercurii choreis licuit 20 interesse; quin et Solem puduit foedum se aliquando a nobis spectatum; Martis Terrae appropinquantis insidias deteximus; Iovis ac Saturni stipatores, nequicquam hactenus sese abdentes, in apertum deduximus.

Soli igitur cometae supererant lynceis hisce oculis spectandi: facile enim iam eam, quae de cometarum loco hactenus fuit, litem dirimi posse sperabamus. Agite igitur, bene est; quando et hoc inter bona numerandum censetis. Supra votum etiam omnigenorum ignium prodigus annus superior extitit, qui trium, non am-

plius, mensium spatio tres sereno caelo, longum syrma trahentes, faces per ocium spectandas exposuit. Sed quam aegre, Deus bone, nostros in haec portenta convertit oculos! Augusto mense iam abeunte, ad postremos Ursae Maioris pedes primam facem accendit; at caecis illa resplenduit; adeo vix ullus fuit, qui oculos a caelo iamdudum aversos eo tandem attolleret. Sed erat fortasse fax illa altior minorque, quam ut curvos iam ad Terras homines erigeret; hisque accendendus erat ignis, qui et loco depressiore ampliorique mole facile vel in nolentes incurreret. Verum neque hoc defuit: adulto enim iam Novembri, longam ad Hydrae sese spiras explicantem, gladii figura, trabem inspeximus, sed oppido pauci; subalbicans enim ac rara, nulliusque splendoris, non multos illexit. Nihil igitur agis, caelum, dum avarum adeo splendoris ac lucis es. Sensit hoc illud, ni fallor, ac tandem tertio kalendas Decembris lucidissimum cometam tanto ab oriente splendore in altum evexit, ut, conversis ad eum illico omnium oculis suspensisque animis, magni quotidie in montes locaque alia editiora concursus, nulla somni cura, nullo algentis Aquilonis timore, cogerentur: factumque est aliquando, ut nulla iam sollicitudo maior hominum sit, quam caeli suspiciendi; at si forte Venus solito splendidius scintillarit, in cometam abierit; si nubes ad Solis occasum non se subito abdiderit crucemque formaverit, monstri id loco habeatur. Sed haec sibi habeat vulgus, pluma levius: in hac enim sapientum corona de his aliter mihi agendum. Memor igitur, unam me mathematici sustinere personam, ea hodierna die discutienda mihi proponam, quae scientiae nostrae fines, solius quantitatis terminis inclusos, non excedant. Quare horum ignium locum motum ac magnitudinem si exposuero, meas mihi satis explesse partes videbor. Neque enim sinistra ad vos hodie cornix, aut malus malorum praecentor bubo, ab hisce cometis accedo: pestes, fames, bella praenuncient, quos haec iuvant.

DISTANTIAM COMETAE A TERRA PROPE VERAM INQUIRERE.

PROBLEMA.

Ut igitur ad rem tandem accedam propius, facti primum veluti retexens historiam, edisseram paucis tempora singulorum ac motus, quave caeli plaga fulserint aperiam.

Primus cometa visus 29 Augusti.

Augusto mense ex pluribus Italiae partibus perlatum ad nos fuit, visum per eos dies cometam Ursae Maioris postremos pedes lambentem. At nos, qui Venerem subinde ignarae plebi cometae loco fuisse audieramus, simile quid etiam eo tempore suspicati, vigiles illos excubitores facile hallucinatos existimavimus: sed constanter de eodem iterum admoniti, deque eiusdem motu certiores facti,

sapere tandem voluimus, sed sero; iam enim evanuerat. Rumor interim aliis e locis increbuit, sed incertus, cometem fulsisse; cumque ne hic quidem fidem a nobis extorqueret, litterae tandem nostrorum ex Germania perferuntur, quibus ignem eundem eodem ibi visum tempore narrabatur; collatisque Italiae ac Germaniae observationibus, repertus est die 29 Augusti inter duas 22 et 39 Ursae Maioris stellas fuisse, suoque motu, quatuor dierum spatio, ad anteriores pedes pervenisse, ita ut secunda Septembris sub informibus 33 et 34 conspectus sit, duodecim circiter graduum itinere confecto, ibique tandem evanuerit. Quid enim mirum si gelidos inter Triones nullus esse possit ignis diuturnior? Magnitudo 10 vero eiusdem staturam hominis aequabat; cauda omnium testimonio vergebat in africum, quo plane illam Solis splendor dirigebat: quae omnia in Ursae asterismo descripta licet intueri.

Alter, die 18 Novembris.

Die vero 18 Novembris, ortum inter et meridiem, novus alter ignis emersit, ex eorum numero quos * *xiphias* vocant, gladii figura; tenuissimi ille quidem splendoris, at magnitudinis tantae, ut angulum visualem efficeret graduum circiter 40. Hic etiam, quamvis motu primi mobilis ab ortu in occasum raperetur, suo tamen etiam nutu in eandem partem ferebatur; ex quo fiebat, ut quotidie fixa ipsa sidera cursu praeverteret. Cumque primo, quo nobis visus est, die Crateris astris proxime minaretur, die postea 29 Novembris parum aberat quin ipsum 20 cor Hydrae suo mucrone configeret; pars vero ipsius inferior, cum prius ad humeros Centauri pertingeret, sub ipso deinde Hydrae triangulo visa est: ex quo factum, ut suo motu undecim dierum spatio gradus 24 prope percurrerit. Sed nimirum ignes hi, qua magnitudinis, qua splendoris inopia, gelidos eo tempore ex aquilone hominum animos non multum incenderunt, minusque digni exactioribus observationibus habiti sunt: nec proinde diutius in eorum examine nobis erit immorandum.

* Plinius, lib. 2, c. 25: in mucronem fastigiati, omnium pallidissimi et sine ullis radiis.

Ad tertium propero, qui, ut caeteros lucis magnitudine ac diuturnitate superavit, utque praeclare, scilicet viae ac vitae suae institutis rationibus, omnium in se, dum vixit, convertit oculos, ita, nuper extinctus, hanc veluti iure suo a vobis 30 funeris sui pompam, a me vitae laudationem, exposcit. Quo in munere quoniam a dicendi magistris minime discedendum mihi existimo, ab ipsis propterea primum natalibus orationis argumentum sumens, patriam prius cometae ac parentes inquiram, ac per illustrem postea clarissimae vitae circulum ad non obscurum eiusdem mortis genus viam mihi aperiam.

Ut autem caelestes inter regiones nostri cometae natalem plagam agnoscamus, statuendum prius est de natali ipsius die aliquid: neque enim omnibus eodem primum tempore conspectus dicitur. Sunt qui die 14 Novembris primum illuxisse dictitant; non desunt qui diem 26 vitae primam illi fuisse asserant; plurimi denique sunt, ac pene omnes, qui illum non ante 29 sibi conspectum affirmant. 40 At ego illos quidem qui die 14 lucem hanc in lucem editam volunt, deceptos

alterius ac praecedentis trabis specie facile crediderim, cum praesertim nullam trabis aut alterius prioris impressionis faciant mentionem; existimasse proinde, eundem ignem fuisse trabem et cometem; eodem enim pene tempore quo hic videri caepit, illa desiit. Addite hoc etiam, si placet, cometem hunc suo motu quotidie tres prope gradus percurrisse; quare si 29 Novembris sub lance boreali visus est, die 14 in collo Lupi videri debuit, quae caeli pars duabus ferme horis post Solis exortum emergebat, nec in tanto Solis splendore facile conspici potuisset; neque nos aliique astrorum observatores adeo caeci fuimus, eo praesertim tempore quo intentissimis oculis, trabis metientes cursum, caelum omne lustrabamus, ut lucidissimam facem, vel in media Solis luce micantem, non agnosceremus. Sed unius, aut certe paucorum, auctoritas facile aliorum nobiscum sentientium numero obruitur. Romae enim vix ullus est, qui ante 29 illum inspexerit; idem nostri Mediolanenses, idem et Parmenses asserunt; idem Oeniponto ex Germania, idem ex Gallia et Belgio perlatum. Quamquam minime reiiciendos illos temere existimarim, qui die 26 sibi cometam visum asseverant; ea enim ratione, si motus illius attendatur, ortus eiusdem in eclipticam incidit, eo plane loco quo Sol et Mercurius, post longos viarum emensos anfractus, paulo ante, hoc est mensis eiusdem die 4, una apud Scorpium hospitati sunt: par enim fuerat, ad lautiorem ac splendidiorem coenam tantis hospitibus parandam, facem etiam lucidiorem accendi.

Ex Keplori Ephemeridibus.

Verum, quaecunque tandem ex his prima cometae lux fuerit, illi semper Scorpius patria est. Die siquidem 26 gradum 14 $^{1}/_{2}$ prope in ipsa ecliptica attingit; at 29 novum hunc foetum statuit in longitudine graduum circiter 11 $^{1}/_{2}$ lancem inter utranque, in latitudine vero boreali graduum fere 7.

De cometae parentibus iam si quis ex me quaerat, quamquam hoc non astronomi, cuius personam sustineo, sed astrologi munus est, quantum tamen mihi, physiognomicae artis homini haud sane peritissimo, ex ipsius foetus vultu et colore coniicere licet, Mercurii prolem dixerim. Sic enim oculos, sic ille manus, sic ora ferebat; hoc est, quamvis, cum Soli cometes proximus esset, aureus pene Lucifer eidem praeluceret, ubi tamen longius ab eo recessit, expalluit illico, ac mire varius Mercurium in vultu gessit. Aiunt plerique, principio, Martis se in eo colorem agnovisse: fuerit hoc sane, cum in Scorpio, hoc est in Martis praecipua domo, natus sit; pulcra enim facta permutatione inter Mercurium et Martem, alter alterius tunc domum incolebat, Mercurius videlicet Scorpium, Mars Virginem.

Sed nimius hic ego sum; diligentius ista astrologi perpendant, foetum bonae obstetrices excipiant, vultus delineamenta considerent attentius, varias ei vitae vicissitudines fatidici Protei praedicant, extremum lucis diem praenuncient: ego, quod ad me attinet, patriam eius inquiro, quam Scorpium fuisse affirmo, cunctis etiam assentientibus. Cum tamen haec plaga, ut reliquae omnes, ab ipsius Terrae medio ad firmamentum usque protendatur, ut astronomis placet, quamvis in ea

cometes lucem primum Solis aspexerit suamque diffuderit, quaeri tamen ulterius potest, in ima ne an in suprema huius domicilii parte editus sit: hoc enim illud est, ut diserte dicam, quod hoc tempore maxime quaeritur, in aëre ne fiant ignes huiusmodi, an vero inter perennes illas flammas materiam sortiantur et locum. Qua in re illud primum apud vos statuo: rem quamcumque inter firmamentum et Terram constitutam, si diversis e locis spectetur, diversis etiam eiusdem firmamenti partibus responsuram.

Sit enim Terrae globus in figura parallaxis QAC, firmamentum HNP, res quaecumque inter utrumque collocata in T, urbes duae in Terrae superficie di-
10 stantes inter se A, Q: dico, si ex his duabus urbibus res T spectetur, non in eodem firmamenti puncto videndam esse. Radius enim visualis ex A tendens in rem T feretur recto ductu in P; radius vero ex Q procedens per rem eandem T terminabitur in M: quare si fuerit in firmamento astrum aliquod, verbi gratia N, spectanti ex Q res T distare videbitur ab eodem astro N toto spatio MN; spectanti vero ex A, distare eadem res T ab N videbitur toto intervallo PN; quae intervalla seu distantiae differunt inter se toto arcu MP.

Haec igitur differentia parallaxis, seu diversitas aspectus, vocatur. Minuitur autem haec tanto magis, quanto fuerit res visa a Terra remotior. Si enim, iterum, res eadem statuatur in S, radii visuales ad illam ducti ex A et Q, productique
20 ulterius, cadent in L et O; eritque apparens distantia ab astro N, spectanti ex A, arcus ON, intuenti vero ex Q, arcus LN; quorum differentia est arcus LO, multo minor quam esset antea: erat enim prior differentia arcus MP. Si denique res visa in ipso fuerit firmamento aut ab eodem non admodum distans, nulla erit aspectus differentia. Quocumque enim e loco spectetur sidus K in ipso firmamento affixum, semper in K apparebit, eritque perpetuo ipsius distantia ab astro N arcus KN.

Hinc ergo manifeste deducitur, si cometa e diversis locis spectatus et cum firmamenti stellis comparatus eandem ubique ab iisdem distantiam servet, illum aut in ipso firmamento, aut certe ab eodem non longe semotum, existimandum;
30 si vero parallaxim patiatur, tanto infra firmamentum collocandum, quanto maior fuerit aspectus diversitas.

Prima assertio.

Quibus positis, affirmo primum, cometam hunc nulla ratione in suprema aëris regione constituendum, quamvis eadem regio a superficie Terrae distare ponatur milliaribus 100, cum tamen communiter solum 60 ei tribuantur. Hac enim posita distantia, adhuc minima parallaxis quae inter observationes Romanas atque Antuerpienses, verbi gratia, possit accidere, erit arcus maior quam graduum 56. Si enim in terrestri globo QAC fuerit Antuerpia in A, Roma in C, distantia utriusque graduum 12, minutorum 48, hoc est milliariorum nostrorum 800, posita semidiametro Terrae ex Ptolemeo milliariorum 3579 $^{6}/_{11}$; quoniam in triangulo isoscele ABC
40 cognitus est angulus B graduum 12, minutorum 48, cogniti erunt et reliqui duo,

In figura parallaxis.

aequales singuli graduum 83, minutorum 36: quare cognoscetur etiam latus AC milliariorum 798. Et quia minima parallaxis in observationibus diversorum locorum contingit quando uni tunc primum res visa ab horizonte emergit, sit ergo radius spectantis ex A recta AE, perpendicularis ad AB ac proinde eius horizonti parallela, sitque E punctum supremae regionis, in quo res visa ponitur: tendent ergo radii AE, CE, postquam sese intersecuerint in E, in partes diversas H, I, eritque angulus IEH angulus diversitatis aspectuum, cuius quantitas hac ratione invenietur. Producatur BA usque ad D, sitque AD, distantia supremae regionis a Terra, milliariorum 100; erit ergo tota BD, composita ex Terrae semidiametro et hac distantia, milliariorum 3679 $^6/_{11}$. Abiecta vero fractione, statuatur BD tanquam sinus totus: erit tunc AD sinus versus arcus ED, et AE sinus rectus eiusdem. Si igitur fiat, ut 3679 ad sinum totum 100000, ita 100 ad quartum numerum, invenietur sinus versus AD in partibus sinus totius partium 2718; ex quo per regulas sinuum invenietur sinus rectus AE partium 23146. Iam si fiat, ut 2718 sinus versus AD ad eandem rectam AD milliariorum 100, ita sinus rectus AE 23146 ad aliud, producetur eadem recta AE milliariorum 851. Qua habita, quoniam in triangulo EAC cognita sunt duo latera AE, AC, et angulus EAC his lateribus contentus graduum 6, minutorum 24, utpote complementum anguli CAB graduum 83, minutorum 36, cognoscetur etiam angulus CEA, qui invenietur graduum 56, minutorum 56: atque haec erit minima parallaxis, quae inter observationes duarum propositarum urbium accidere potest. Omnium vero maxima erit graduum 145 et minutorum 56, quae contingit quando radii visuales sese intersecantes in re visa, verbi gratia in T, super basi AC triangulum isoscelem efficiunt: ut, si fuerit eadem locorum distantia AQ, supremae aëris regionis remotio a Terra recta TR, radii visuales QTM, ATP efficient angulum MTP, sive ATQ (sunt enim aequales, cum sint ad verticem); quem triangulorum metiendorum peritus inveniet graduum 145 et minutorum 56. At in nostris observationibus, si cum Antuerpiensibus comparentur, diversitas aspectuum vix unquam excedet gradum unum. Non fuit igitur in suprema aëris regione hoc phaenomenon: quod erat probandum.

Secunda assertio.

Videtur, secundo, nulla etiam ratione dicendum, hoc idem sublunare fuisse: quod ut ostendam, suppono distantiam concavi lunaris a centro Terrae continentem semidiametros Terrae 34, paulo maiorem quam assignarit Ptolemeus, ac proinde distantiam eiusdem a superficie terrena milliariorum 118125. Si igitur in triangulo AFC recta CF supponatur pro tali distantia concavi lunaris, cum etiam notum sit latus CA milliariorum 798, et angulus FAC graduum 6, minutorum 24, invenietur angulus CFA minimae parallaxis lunaris minutorum 3, maxima autem in triangulo ASQ invenietur minutorum 24. At si nostras observationes cum observationibus Antuerpianis contuleris, aliquando maior erit differentia, aliquando vero minor, quam minutorum 24: dies siquidem quinta Decembris minorem ostendet, minutorum scilicet 16; reliquae vero observationes, maiorem. Item si cum Parmen-

sibus conferre placuerit, quae distantia capax est parallaxis minutorum circiter 7, aliquando nullam, aliquando maiorem invenies. Accipiatur enim in utrisque dies 2 Decembris: nulla erit observationum discrepantia; ergo, nulla parallaxis: si vero perpendantur observationes diei tertiae, dabunt differentiam maiorem minutis 10. Tertio, si conferantur cum observationibus Oeniponti habitis die 13 Decembris, invenietur in his distantia cometae ab Arcturo graduum 10, minutorum 53; in nostris autem eadem distantia graduum 10, minutorum 55; differunt ergo tantum minutis 2: maioris autem parallaxis adhuc capax est distantia Oenipontum inter et Romam, etiam si cometa in concavo Lunae statuatur.

10 Verum cum huiusmodi observationes, ut exactissime fiant, requirant instrumenta adeo ingentia, ut in iis non solum gradus, sed graduum etiam minuta satis magna haberi possint, qualia Tycho Brahe regiis plane impensis construxit; hinc necessario sequitur, minus accurate in hisce nostris adscripta saltem fuisse minuta, cum instrumentis usi simus non admodum magnis: atque haec ratio potissima fuit, cur in harum collatione non adeo diligenti examine usus sim. Scio enim habendam fuisse rationem horarum, quibus observationes huiusmodi in diversis locis, quamvis eodem die, habitae sunt; praeterea refractionum aliarumque rerum, quarum disquisitio multo diligentiores requirebat observationes. Quare si cui etiam ex hoc capite suspectae videantur, unum proferam ab omni instrumen-
20 torum fallacia remotissimum. Die igitur 13 Decembris cometa decimam Arcturi stellam Romae fere texit. Optavimus enim vero tunc alibi hoc idem phaenomenon observari; si enim in aliis etiam regionibus eodem tempore eadem stella cometae proxima observaretur, nullum maius atque evidentius optari poterat argumentum, quo demonstraretur nullam aut perexiguam parallaxim cometae fuisse, cum hoc absque ullo instrumento, unico oculorum intuitu, observari posset. Contigit autem id nobis ex voto: praeteritis enim diebus Coloniensis cuiusdam observationes ad nos pervenerunt, in quibus hoc inter caetera advertimus, eodem die decimam Bootis stellam ex parte sub cometa latuisse. Habetis igitur ex parallaxi utcunque observata, non sublunarem, sed plane caelestem, fuisse cometam nostrum.

30 Quod si quis nihilominus huic parum fidendum existimet, minusque certo demonstrari hoc putet, illud certe negari non potest, quando nulla in gradibus differentia reperitur, sed in minutis tantum, etiam si concederemus illum sublunarem fuisse, ab eadem tamen Luna non admodum remotum existimandum. At ex hoc ipso ostendam, sublunarem esse non potuisse. Fuerit enim eius distantia a centro Terrae milliariorum 121704; erit ergo haec semidiameter regionis cometae, ac proinde circulus hac semidiametro descriptus, ex geometricis regulis, erit milliariorum 764996 $^{4}/_{7}$; ex quo circulo cum die 12 Decembris sibi cometa, una cum cauda, adscripserit gradus 60, quibus respondent in eodem circulo milliaria 127499 $^{1}/_{3}$, tantae propterea longitudinis re vera tunc fuisse dicendus erit. Et cum latitudo
40 ipsius minima observata sit minutorum 2, hoc est milliariorum 70 $^{5}/_{7}$, si haec po-

Minor quam semidiameter Lunae.

nantur pro diametro unius circuli, invenietur eiusdem circuli area milliariorum quadratorum circiter 3850; quae area si ponatur pro basi cylindri, cuius longitudo cometae longitudini sit aequalis, prodibit ex multiplicatione tota eiusdem cometae soliditas milliariorum cubicorum 490871150. At si cometa sublunaris fuit, ex Terrae halitibus succendi debuit. Ignis autem adeo immensus, quantum, Deus bone, pabuli tanto tempore consumpsisset? et unde Terra vastissimis flammis id suppeditari potuisset? Non erit igitur sub Luna collocandus.

Non fuisse autem corpus hoc igneum ac propria clarum luce, illud etiam inter caetera persuadet: quod ipsius cauda in eam ferme partem semper vergeret, in quam linea a Sole per cometae corpus ducta tendebat. Sole enim posito in 10 gradu 7, minuto 12 Sagittarii, cauda ferebatur ad stellam 15 Virginis; cum autem ad gradum 17 Sol pervenisset, cauda in 29 informem Ursae Maioris dirigebatur; quod etiam contigit in primo comete mensis Augusti, qui, Sole in Virgine existente, in oppositam partem caudam perpetuo convertit: quae omnia satis ostendunt, cometae corpus Solis plane, non suo, fulsisse lumine, in quo solares radii, aut refracti aut repercussi, ulterius procederent et caudam formarent; ea fortasse ratione, ut Keplero placet, qua Solis eiusdem radii in crystallinum globum incidentes, refracti ad aliam partem coëuntes, lucidius splendent.

29 Novembris.

9 Decembris.

Secundum argumentum.

Alterum argumentum, quo hoc idem probatur, ex cometae motu desumitur. Impressiones enim ignitae nullum habent regularem ac certum motum, sed eo 20 feruntur, quo vel pabulum eas rapit, vel ambientis motus impellit: nostri autem cometae motus sibi semper constans fuit, et motui planetarum non absimilis. Ut enim multis observationibus compertum est, movebatur in septentrionem ad 30 Anguis arctici stellam, absolvens singulis diebus tres ferme gradus, quamvis postremis diebus tardius moveretur; quo motu circuli in sphaera maximi partem constantissime descripsit, non aliter plane quam Sol suo motu eclipticam, Luna ac reliqui planetae alios circulos maximos sub zodiaco contentos, describant. Et sane non video, unde illi tanta in elementari regione constantia esse potuisset, ut, media semper ac regia insistens via, nullam unquam in partem deflecteret, suique perpetuo propositi tenax susceptum semel iter nunquam desereret. 30

Viam autem cometae circuli partem maximi descripsisse, sic ostendo. Describatur in plano ea caeli pars quam novus hic ignis percurrit, ea prorsus ratione qua plana horologia describi solent: si enim intelligatur tabella aliqua AB globum sidereum tangere in C, oculo constituto in globi centro D, radii visivi per singulas globi stellas ad planum usque perducti notabunt in eo puncta in quibus eaedem stellae essent describendae. Huiusmodi autem figuram ante oculos positam habetis: in qua recta IH est meridiana linea eiusdem plani; I, polus mundi; stella vero Arcturi N, punctum in quo erigendus est stylus, cuius longitudo est OP; linea recta secans ad angulos rectos meridianam prope 23 Virginis, aequatorem repraesentat; linea curva CND, tropicum Cancri. Sint ergo in eadem figura in- 40

ROMÆ

Primus hic cometa visus est die 29 Augusti anno 1618 inter 22 et 39 informem sub pede posteriori vrsæ maioris in L. Postea die 2ª septembris visus est Græcij in Germania prope 32 in M. Cauda in Affricū vergebat sole tunc existente in ♍ Magnitudo staturam hominis æquabat

Die 18 Nouemb. Anni 1618 visus primum nobis est alter cometa seu trabs longitudine ferme gr. 40 splendoris tenuissimi gladij figurã referens cuius mucro sub cratere apparebat, ima uero pars oblique ad centauri humeros pertingebat. Die postea 30. mucro ✳12 et 13 ad Hydræ cor dirigebatur pars uero inferior sub 22. eiusdem Hydræ conspiciebatur

IMAGO EARVM CÆLI PARTIVM QVAS MAGNVS COMETA ANNI 1618 A 29 DIE NOVEMB. VSQ. AD FINEM ANNI PERCVRRIT OPTICE DELINEATA IN SVPERFICIE PLANA

quæ globum sidereum tangit in Arcturo oculo in globi centro constituto

NTIÆ COMETÆ

am stellis fixis varijs cis. obseruatæ

COLLEGIO ROMANO

o	A Spica ♍ G	M	A 28 Vrsæ G	N.	A corona G	M
.	25	0				
	25	25				
0	26	33				
6						
5	34	38			14	34
5	40	12	27	15		
5			24	30	13	56
5			22	0	14	16
6			14	5	18	5
0	52	44	12	0	19	40
4	58	0	6	2	24	25
5			4	30	26	30
0					39	24

LEGIO PARMENSI

	G	M	G	N.	G	M
	25	0				
0	25	30				

LEGIO ANTVERPIENSI

	G	M	G	N.	G	M
0	28	0				
0					14	58
2						
5						

NTI A IOANNE REMO

	G	M	G	N.	G	M
3			23	0		
0						

æ texit fere decimam n Arcturi idem eodem re obseruatum a nobis Romæ

venta loca cometae, singulis observationum diebus respondentia: docebit experientia ipsa, lineam rectam a puncto primae observationis ad punctum postremae ductam, transire etiam per puncta reliquarum; huiusmodi ergo loca in una linea recta constituta sunt. Demonstrat autem Clavius noster, libro primo suae Gnomonices, propositione 11 et 12, circulos maximos in planis repraesentari lineis rectis, non maximos autem lineis curvis. Ita videtis in horologiis planis atque in nostra figura meridianum, aequatorem, coluros ac reliquos circulos maximos lineis rectis describi; tropicos vero, polarem circulum aliosque non maximos, lineis curvis CND, LBG. Fuit ergo, quod erat probandum, motus cometae per circulum maximum, 10 ac motui planetarum persimilis.

Iam vero quid illud est, quod fabulati olim sunt poëtae, ex motu incessuque cognosci solitos Deos, adeo ut qui Deorum incederet more, Deus haberetur? Ita plane Venerem matrem apud Virgilium agnovit Aeneas. An non igitur etiam lux haec suo illo venerabili augustoque incessu Dea patuit? hoc est, non ex huius Terrae sordibus in aëre succensa, sed caelestia inter lumina sedem sortita, ubi, moribus caelo plane non indignis, caduco quamvis splendore ac brevi fulserit, nulla tamen unquam in re, dum vixit, eidem caelo, ex quo caelestem hauserat indolem, se degenerem praebuit.

Aeneidos 1.

Illud, tertio loco, hoc idem persuadet: quod cometa, tubo optico inspectus, 20 vix ullum passus est incrementum; longa tamen experientia compertum est atque opticis rationibus comprobatum, quaecunque hoc instrumento conspiciuntur, maiora videri quam nudis oculis inspecta compareant, ea tamen lege, ut minus ac minus sentiant ex illo incrementum, quo magis ab oculo remota fuerint; ex quo fit ut stellae fixae, a nobis omnium remotissimae, nullam sensibilem ab illo recipiant magnitudinem. Cum ergo parum admodum augeri visus sit cometa, multo a nobis remotior quam Luna dicendus erit, cum haec tubo inspecta longe maior appareat. Scio hoc argumentum parvi apud aliquos fuisse momenti: sed hi fortasse parum opticae principia perpendunt, ex quibus necesse est huic eidem maximam inesse vim ad hoc quod agimus persuadendum.

Tertium argumentum.

30 Ut ergo iam cometae locum prope verum statuamus, dicimus probabiliter Solem inter ac Lunam illum statui posse: quoniam enim eorum luminum quae propriis cientur motibus certa lex est, ut quo moventur tardius, eo altiora sint, cum motus nostri cometae medius sit inter motum Solis ac Lunae, inter utrumque propterea collocandus erit. Si ergo eius a Terrae centro distantia ponatur milliariorum 572728, erit circumferentia huius semidiametri milliariorum $3600004\,{}^{4}/_{7}$; gradus autem 60 in eodem circulo auferent milliaria 600000; et tanta erit cometae longitudo, respondens diei 12 Decembris. Latitudo vero duorum minutorum auferet milliaria 333; quae si ponantur pro diametro circuli, erit huius circuli area milliariorum quadratorum 87127; quae si multiplicentur per longitudinem cometae 40 milliariorum 600000, producent totam eiusdem soliditatem milliariorum cubico-

Cometae locus.

Cometae moles.

rum 52276200000. Soliditas vero solius corporis, abiecta cauda, invenietur milliariorum cubicorum 19361555 circiter: in his enim calculis saepe abiectae sunt fractiones.

Unum postremo loco solvendum remanet, quod nonnullos diu torsit. Nam cum cometa, arctico circulo proximus iam factus, numquam occumberet, videri proinde tota nocte debuerat: observatum tamen est, non nisi post mediam noctem in conspectum venisse. Quod ideo ego factum existimo, quia cum eo tempore tenuissimi esset splendoris, vaporibus, circa horizontem densioribus, facile obducebatur, in partibus praesertim borealibus: hoc enim non cometae solum, sed ipsis quoque stellis in Ursae Maioris cauda positis, contigisse eo tempore advertimus; hae siquidem horizonti proximae densissimos inter vapores veluti extinctae latitabant, 10 mox ex iisdem paulatim emergentes accendi iterum videbantur.

Habetis igitur quid de cometae motu, loco ac magnitudine sentiam.

GRATIARUM ACTIO.

Cometam, quod eodem prorsus loco omnibus fulserit, quod eundem sese ubique locorum ostenderit, caelo dignum, ac sideribus proximum collocandum, existimavimus. O utinam idem mihi nunc apud singularem humanitatem vestram contingat, viri ornatissimi, ut nimirum aeque omnibus operam hodie meam probaverim, eodem ac plane sublimi omnibus loco fuerint rationum mearum momenta, aeque apud omnes in cometarum patrocinio peroraverim. Hoc enim si egerim, nil est quod cometae invideam, ac felici adeo successu laetus 20

Sublimi feriam sidera vertice.

FINIS.

Imprimatur, si videbitur Reverendissimo P. Magistro Sacri Palatii Apostolici.

Caesar Fidelis Vicesgerens.

Imprimatur.

Fr. Gregorius Donatus Romanus, Magnifici et Reverendissimi P. F. Hyacinthi Petronii Romani, Sacri Palatii Apostolici Magistri, socius, Ordinis Praedicatorum.

DISCORSO

DELLE COMETE.

CON ALCUNI FRAMMENTI AD ESSO ATTENENTI.

DISCORSO
DELLE COMETE
DI MARIO GVIDVCCI
FATTO DA LVI

NELL'ACCADEMIA FIORENTINA
NEL SVO MEDESIMO CONSOLATO.

IN FIRENZE
Nella Stamperia di Pietro Cecconcelli, Alle Stelle Medicee. 1619.

CON LICENZIA DE' SVPERIORI.

AL SERENISSIMO

LEOPOLDO ARCIDUCA D'AUSTRIA.

Io ho preso animo di dedicare a V. A. S. questo mio breve Discorso delle Comete, assicurato primieramente dal trovare appo di lei, ne' riposi de' suoi reali affari, luogo non vile il favor delle lettere, e in particolare la speculazion delle cose del cielo, come oggetto più d' ogni altro proporzionato all' altezza della sua mente, maggiore dello 'mperio per cui l' augusta sua Casa domina così gran parte del mondo. Oltre a questo mi hanno reso ardito l' eccessive significazioni d' affetto, che ella, passando di Firenze, si degnò di mo- 10 *strare inverso 'l Sig. Galileo Galilei, Matematico e Filosofo di questa Serenissima Altezza; poichè, non essendo altro il principal fondamento di questi miei scritti se non l' opinioni ch' egli ha tenuto delle comete, non ho dubitato punto di poterle comparire avanti con questa piccola offerta, come cosa nella quale ha sì gran parte quello ingegno sovrano, cotanto stimato da lei. Finalmente, più d' ogni altro mi ha fatto risolvere il desiderio di V. A., dimostrato con sue benignissime lettere al medesimo Galilei, d' intendere l' opinion sua intorno questa materia: per le quali tutte cagioni ho sperato dalla benignità sua non solo aggradimento, ma protezione. Supplico dunque l' A. V. a soddisfare alle mie speranze, e riconoscere in me la divozion dovuta da tutto 'l mondo al-* 20 *l' eroica sua virtù, ma particolarmente da noi, i quali ci gloriamo d' esser sudditi e vassalli della Serenissima Arciduchessa Gran Duchessa di Toscana, degna sorella di V. A., la quale, come feconda pianta in questo nostro terreno traslata, ha così felicemente que' frutti prodotti, ne' quali, come che non maturi, si riconoscono però i pregi della real stirpe Austriaca. La quale, insieme con la Serenissima Persona di V. A., il Datore d' ogni bene per singulare interesse della Cristianità segua di prosperare, sì come ne 'l prego con tutto l' animo, col quale a V. A. fo umilissima riverenza.*

Di Firenze, il dì 8 di Giugno 1619.

Di V. A. Serenissima

30 Umilissimo e Divotissimo Servo
MARIO GUIDUCCI.

DISCORSO SOPRA LA COMETA.

Quantunque, valorosi Accademici, la maravigliosa fabbrica di questa universal macchina del mondo sia esposta a gli occhi di chiunque la vuol riguardare, nè niuno ci abbia che da così ammirabile spettacolo sia discacciato; ci ha nondimeno una parte, la quale, essendo più veneranda dell' altre, non ammette dentro sè qualsivoglia, ma solamente si può da co-

---

Sono, valorosi Accademici, de' naturali effetti così nascoste ed incognite le cagioni, che quanto intorno ad esse dal principio del mondo si è da' più subblimi ingegni sin a quest' ora investigato [1], minima parte può dirsi, e
10 quasi, per la sua piccolezza, insensibile, verso di quello che ci resta a sapere. Vero è che non per tanto ànno gli uomini scienziati, così ingenuamente come conveniva, il difetto della nostra natura e la comune ignoranza in loro stessi confessata: ma stimando più l' applauso del volgo (cui della loro sapienza, in rispondere con prontezza e risoluzione a qualunque domanda, rendevano ammirato) che 'l soddisfacimento proprio e de' più intendenti, a poco a poco a perversamente discorrere si avvezzarono. E come che da principio ciò artatamente e per mantenersi in cotal credito facessero, non di meno questo costume trapassò in natura; e per giusto giudizio quelli ingegni i quali, cercandone, avrebbero la verità circa le più
20 dubbie ed ascose questioni ritrovata, se non l' avessero vilipesa, ed a lei una vana e fanciullesca ostentazione anteposta, poi, cercandone da senno, ne smarriron di maniera la strada, che, a guisa di Tantali, dall' acqua e

[1] « sin a quest'ora investigato » è stato corretto, probabilmente dal revisore del quale parliamo nell'*Avvertimento*, in « investigato sin a quest' ora ».

loro penetrare, i quali sono a una molto sublime dignità innalzati. Questo luogo così eccelso è la ragione con la quale tutta questa artifiziosissima mole si governa, alla cui contemplazione solamente gl' iniziati nella filosofia vengono introdotti. Ma nè ancor essi, quanto loro aggrada, possono gli occhi per ciascuna sua parte affisare, avvenga che sia tanto grande lo splendore che da tutti i lati vi si diffonde, e così folta la caligine che riempie la detta parte, ch' e' vi si confonda l' animo, e tanto o quanto ogni

---

da i pomi, cioè dalla cognizione di cose anco triviali ed ordinarie, furono ributtati e tenuti a dietro.

Così infelice successo non ha di modo ammaestrati gli altri e fatti avveduti, che ogni giorno non si trovino di quelli i quali, millantandosi di loro scienza, dichino di cibarsi alla mensa degli Dei e che gli avanzi l' ambrosia, quando mendicano il pane e a frusto a frusto l' accattano dall' autorità di questo o di quello, la libertà del proprio intelletto, per averlo, impegnando. Altri, senza avvisare presa o vantaggio, alla 'mpazzata e con una certa furia con la verità s' affrontano, la quale, nuda essendo come ell' è dipinta, agevolmente dal nostro apprendimento sguittisce: anzi non la può il falcone del nostro intelletto investire, se lunga traccia non ne ànno fatta i sensi; nè può il nostro arco ferire il segno, se non ci mettiamo in acconcio, se diligentemente non pigliamo la mira, imitando Filotete, valentissimo arcadore, il quale arrivava

> Con tardo passo il volator veloce:

imperciocchè nelle scienze è verissimo il proverbio referito da Omero e con esempio confermato:

> Aggiugne e avanza il tardo il più spedito,
> Com' or Vulcan, benchè debile e storto,
> Marte, del Cielo il più lesto [1] e 'l più ardito,
> Solo imprigiona con l' avviso accorto.

Il tempo è padre della verità, madre la nostra mente; la quale se non si congiugne con lui, non [2] la genera, ma in quella vece figliuoli spurii partorisce [3]. Pitagora non per altro il silenzio di cinqu' anni a' discepoli impo-

---

[1] « lesto » fu sottolineato, e, a quanto pare, d' altra mano, fu scritto in margine « snello ».

[2] « non », che il Guiducci omise, evidentemente, contro la sua intenzione, è stato aggiunto tra le linee dal revisore.

[3] È stato corretto, probabilmente dal revisore: « partorisce figliuoli spurii ».

sua potenza vi si smarrisca. Onde, essendo molto limitata la licenza d' estrarre da così ricco sacrario alcuna gioia di qualche notizia, quelli che qualcheduna ce ne hanno arrecato, deono, come fortunati e dispensatori magnifici, esser tenuti in grande stima: sì come deono essere ancora scusati, se la scarsità del tempo che è loro stato permesso di dimorare in tal luogo, non ha loro lasciato, quanto bisognava, scerre le cose migliori dalle peggiori, sì che talora, in vece della ragion d' un effetto che avevamo[1]

---

neva, se non perchè niuna cosa a caso o inavvertentemente proferissero: e di qui è che e' non sono stati mai convinti del tutto di falsità, se non 10 dove altramente maggior lume che 'l naturale ne persuade, e che la lor dottrina è da molte dotte persone seguitata e tenuta per vera.

Questa maturità si deve usare nel determinare la cagione di qualunque effetto, per noto e famigliare che egli ci sia, ma molto più nelle lontane e nelle celesti, e spezialmente se elle[2] ànno in loro alcuna novità. Ma egli avviene, per mio avviso, tutto 'l contrario: perchè non solamente niuno ci ha così soro e grosso che non erga al cielo gli occhi e la mente, quando alcuno o splendore o prodigio nuovo v' apparisce, ma nè anco le penne si possono contenere, anzi vogliono con la vista di velocità gareggiare; nè sì tosto si è qualche novità veduta, che, quasi ella fusse molto 20 avanti preveduta, escono in luce scritture, le quali il più delle volte non meno son mostruose e prodigiose che 'l loro[3] suggetto. È spenta affatto la stirpe di quel Nino, re d' Assiria, d' animo cotanto abbietto e vile, il quale, non che le novità, ma, come referisce Ateneo essere nell' epitaffio di lui registrato,

> Unqua non vide stelle
> Nè forse al cielo il suo pensier rivolse.

Io non ho bisogno, in prova di ciò, di ricorrere all' antichità per esempli. Non ha molt' anni che nobile ingegno della nostra patria e della nostra Accademia scoperse intorno a Giove rivolgersi quattro stelle non più ve- 30 dute, osservò la Luna esser montuosa e scoscesa, la Via Lattea dell' aggregato di innumerabili minutissime stelle esser formata e composta; nè sì tosto celeste messaggio ne ebbe dato avviso al mondo, che si videro di cotal materia pubblicati in gran copia discorsi e libri, ma così sconci e

---

[1] La stampa: *avavamo*.

[2] « nelle lontane e nelle celesti » e « elle » sono sottolineati, e di mano di GALILEO è sostituito « ne i lontani e ne' celesti » e « gl' ».

[3] « loro » è stato corretto, probabilmente dal revisore, in « lor ».

loro domandata, non ce ne abbiano portata un' altra. Ma, sì come eglino largamente meritano scusa, così non dobbiamo essere incolpati noi, se cotali ragioni diligentemente esaminando, tutte ugualmente non approviamo. Imperciocchè non è la mano, la quale le porge, che le ci renda pregiate, ma il peso, il colore e tutte l' altre condizioni, per cui l' oro della verità si separa dall' alchimia, dalla mondiglia e da tutte l' altre imposture. Ora, quanto le nuove o di rado vedute cose sveghiano ne' nostri animi mara-

---

ripieni d' errori, che non fu uopo a confutarli imbrigarsi altri che breve tempo, poichè ebbero poco più vita che s' abbino quegli animaletti i quali in riva al fiume Ipani scrive Aristotile generarsi, che in uno stesso giorno nascono, crescono, invecchiano e muoiono. Il medesimo nostro Accademico notò, il Sole essere spesse volte d' alcune piccole macchie adombrato ed asperso; nè a pena l' ebbe ad amici conferito, che un falso [1] Apelle se ne volle far trovatore; ma così male colorì e lineò suo disegno, che e' fu subito conosciuto non essere l' originale, ma copia, fatta, come si dice, alla macchia e da cattiva mano. E per non andare più lungamente fuor di mio proponimento vagando, la cometa che alla fine di Novembre, poco avanti il nascer del Sole, apparve in levante, può fare ampia testimonianza di quanto poco lo scrivere ceda in prontezza al vedere, essendosi pochissimi giorni doppo sua comparsa veduti andare in volta molti e varii discorsi, manoscritti e stampati, i quali, oltre alla materia, figura, moto, luogo e cagione, anche la bramata significazione di quella, a quei che stavano in forse se maggior meraviglia o temenza prendere ne dovevano, dierono speditamente ad intendere; gli animi de' quali contentandosi per avventura sì fatti scrittori d' occupare, non ànno curato che lor opre a chi le rimira con diligenza apparischino ripiene di cose mal digeste e inconsiderate.

La costoro tranquillità non voglio io in questo mio breve ragionamento, nel quale intendo delle comete favellarvi [2], per verun modo disturbare [3]: anzi, non avendo eglino in questi loro scritti cercata, non che trovata, la verità, ma sì bene per l' orme, o più tosto per l' ombre, degli altri autori camminato, se in cosa alcuna sarò loro conforme o contrario, voglio con quelli, onde traggono origine, convenire o contrastare. Ma perchè mi potrebbe esser chiesto, se io mi presumo in questi pochi mesi, da che si vide la prima volta in qua la cometa, averne perfettamente compreso sua natura ed essenza, rispondo, o Accademici, che il detto di So-

---

[1] « falso » è stato cancellato, e Galileo sostituì « finto ».

[2] È stato corretto, probabilmente dal revisore: « favellarvi delle comete ».

[3] « disturbare » è stato corretto, probabilmente dal revisore, in « sturbare ».

viglia maggiore che le comunali e consuete, tanto ad apprenderne le cagioni debbono il nostro desiderio infiammare, e per conseguenza intorno a quelle che da altri son recate, o che alla nostra mente sovvengono, fare il sopraddetto cimento. Onde, essendo a' mesi passati un nuovo splendore in cielo apparito, sì come è stato degno motivo della vostra maraviglia, così sarà al presente non indegno oggetto della vostra investigazione.

Per la qual cosa, proponendo quello che in somiglianti accidenti di comete hanno profferito gli antichi filosofi e moderni astronomi, e le loro opinioni diligentemente esaminando, vedrete se elle lo 'ntelletto vi appa-10 gano. Appresso vi porterò quanto io, non affermativamente, ma solo probabilmente e dubitativamente, stimo in materia così oscura e dubbia potersi dire: dove vi proporrò quelle conghietture che nell' animo del vostro Accademico Galilei ànno trovato luogo, le quali, traendo origine da quel nobile e sublime ingegno che, mediante il ritrovamento di tante meraviglie nel cielo, ha non meno il presente secolo che questa sua patria illustrato, non dubito che non vi debbano al pari delle altrui conclusioni esser graziose e care. Così fosse conceduto a me di saperlevi vivamente spiegare, chè io non pregerei meno la lode di essere stato buon copiatore, di quella che hanno voluto usurparsi coloro che d' altre sue opinioni si son

---

20 crate, *Io so di non saper nulla,* in me pienamente si verifica[1], poichè, doppo averne veduto l' oppinioni de' più illustri scrittori che ànno intorno a ciò speculato, doppo averne udito il parere de' più saggi uomini de' nostri tempi e doppo diligentissime osservazioni, altro non ho raccolto e stretto che dubbi, senza averne pur una piccola certezza acquistata. Spero nondimeno dover esser da voi gradito mio dubitare, come mezo atto a farvi venire in cognizione della verità, la quale non essere pur stata toccata da molti che intorno a ciò ànno risolutamente scritto, penso chiaramente e agevolmente mostrarvi.

E per procedere con qualch' ordine, mi farò dall' oppinioni più celebri 30 degli antichi, che verisimilmente sono le tre referite da Aristotile; reciterò le confutazioni del medesimo filosofo e insieme quel che intorno ad esse mi parrà degno di considerazione; porterò poi l' oppinione d' Aristotile con i sua[2] argumenti e le dubitazioni che sopra di quelli mi sovvengono[3]; appresso esaminerò il parere de' moderni astronomi e filosofi;

[1] È stato corretto dal revisore: « rispondo, o Accademici, che in me pienamente si verifica il detto di Socrate, *Io so di non saper nulla* ».

[2] « con i sua » è stato corretto dal revisore in « co' suoi ».

[3] Il revisore corresse: « che mi sovvengon sopra di quelli ».

voluti fare inventori e fingersi Apelli, quando co' mal coloriti e peggio lineati disegni loro hanno dato a divedere che e' non pareggiano nella pittura nè anche i maestri di mezzano valore.

Dico dunque che l' opinioni più celebri degli antichi sono verisimilmente, oltre a quella d' Aristotile, le tre riferite da lui, d' Anassagora e di Democrito, d' alcuni Pitagorici o Stoici, e d' Ipocrate Chio e d' Eschilo, pur anch' essi Pitagorici.

Fu parer d' Anassagora e di Democrito, che le comete fussero un gruppo di più stelle erranti, le quali unissero insieme il lor lume, confermando ciò l' essersi, nel loro disfacimento, osservato alcune stelle apparire. 10

Altri dissero, la cometa essere una stella, per così dire, coeva all' altre, anch' ella con suo periodo e moto ordinato, e che il suo comparire e ascondersi dependesse dal sommamente avvicinarsi e dall' allontanarsi da noi; nella stessa guisa che Marte, per la medesima cagione, ci appare nella sua maggior grandezza, e quindi tanto si sminuisce, che, perdendosi di vista, ha dato talora occasion di favoleggiare di suo esilio dalla celeste regione.

Ipocrate Chio ed Eschilo, amendue Pitagorici, stimarono che, avvicinandosi alla Terra una tal particolare stella, ne attraesse vapore e umidità, dove rifrangendosi il nostro vedere al Sole, ci facesse apparir quella 20 chioma.

Oppone Aristotile contro Anassagora e Democrito, che non alcuna volta, ma sempre, bisognerebbe, nel dissolversi le comete, vederle dividere in istelle; il che però non accade. Di più, non solo ne' congressi de' pianeti tra di loro, ma nelle congiunzioni de' medesimi con le stelle fisse (che

---

e finalmente vi proporrò quello che [1] io, non affermativamente ma solo probabilmente, stimo in così dubbiosa [2] materia potersi dire.

8. *gruppo*, rev.; *accostamento*, Guid. — 9. *insieme lor lume*, Guid. — 11. *per così dire* manca nel ms. — 12. *anch' ella con*, rev.; *quale avesse anch' ella*, Guid. — *e che*, rev.; *ma che*, Guid. — 13. *dependesse o dal sommamente avvicinarsi o dall'allontanarsi*, rev.; *dependesse ora da sommamente avvicinarsi, ora da allontanarsi*, Guid. — 14-17. Di mano del Guiducci era stato scritto: *per la medesima cagione, ora piccolissimo ora grandissimo ci si dimostra*; e con queste parole terminava il capoverso. Galileo aggiunse di suo pugno: *ed ora tanto si diminuisce che del tutto perdendosi di vista, ha talor dato occasione* ecc. », come leggo la stampa. Il revisore corresse: *per la medesima cagione, ci appare nella sua maggior grandezza, e quindi tanto si sminuisce, che, perdendosi al tutto di vista, ha talor dato occasione* ecc. — 19. *vapori*, Guid. — 20. *dove*, rev.; *nelle quali*, Guid. — *ci facesse apparir*, rev.; *ci apparisse*, Guid. — 23. *le* è aggiunto tra le linee, sembra di mano del revisore — 23-24. *vederle in istelle dividersi*, Guid. —

---

[1] « quello che » è stato corretto dal revisore in « quanto ».

[2] Dopo « probabilmente » Galileo aggiunse di suo pugno « o, per meglio dire, dubitativamente », e poi corresse « dubbiosa » in « oscura ».

pure, come dice egli, secondo gli Egizzii, si fanno) dovrebbero delle comete apparire; e nondimeno aver egli ben due volte osservato Giove con una stella del segno di Gemini unito sì fattamente ch' e' l' occultava, nè però esserne seguito cometa. In oltre, essere manifesta la ragione con la quale al tutto si toglie anche la probabilità di sì fatta sentenza: imperciocchè, dic' egli, le stelle, quantunque appariscano di varia e differente grandezza, appariscono nondimeno indivisibili; or chi non vede che, sì come ponendo gran numero di indivisibili insieme non ne verrebbe grandezza niuna, così per l' appunto avvicinandosi fra di loro molti corpi che 10 paiono indivisibili, non parrà che facciano corpo o estensione maggiore che d' un solo?

A questi argomenti si può rispondere, per Anassagora e per Democrito, primieramente, non sempre esser la cometa di stelle così grandi composta, che mentre son disunite ci sieno da per loro apparenti e visibili; di più, essendo per così grande spazio le stelle fisse superiori all' erranti, non esser forse possibile che nel loro congiugnimento uniscano di maniera i lor raggi, che un continuato e luminoso tratto ne rappresentino; in oltre, la ragione addotta per cotanto chiara e manifesta, esser così a sè stessa repugnante e contraria, che, a guisa di Penelope disfa- 20 cendo di mano in mano da un capo della tela quanto ordisce dall' altro, abbatte nel fine della proposizione ciò che afferma [1] e stabilisce nel suo principio. La prima parte dell' entimema racchiude due notabili contradizioni; perchè non solamente l' apparire di differente grandezza toglie l' apparire indivisibile, ma il solo apparire adopra il medesimo, non si potendo quel ch' è indivisibile in veruna maniera vedere. Ma posto che sì fatta proposizione fusse vera, falsa è nondimeno la conclusione: imperciocchè dal non prodursi realmente quantità da molti indivisibili uniti insieme, non è lecito inferire che 'l medesimo parimente avvenga nell' apparenza, quando gran moltitudine di corpi apparentemente, non realmente, indivi-

1. *come dice egli* è aggiunta del revisore — 2. *dua volte,* Guid. — 3. *unito sì fattamente,* rev.; *in maniera unito,* Guid. — 5. *si toglie anco la,* Guid. — 6. *dice egli* (così il ms.) è aggiunta di pugno di GALILEO. — 6-7. *quantunque apparischino di varia ... appariscono non dimeno indivisibili,* rev.; *quantunque di varia e differente grandezza appaiano, appaiano non dimeno indivisibili,* Guid. — 9. *niuna,* rev.; *alcuna,* Guid. — 10. *paiano,* Guid. — 12. *argumenti,* Guid. — 12-13. *si può rispondere per Anassagora e Democrito,* rev.; *si può per Anassagora e Democrito rispondere,* Guid. — 13. *non sempre la cometa essere,* Guid. — 14. *composta ... apparenti,* rev.; *composta, che ci sieno, da per loro e disunite, apparenti,* Guid. — 16. *unischino,* Guid. — 17. *i,* davanti a *lor raggi,* fu aggiunto tra le linee, probabilmente dal revisore. — 21-22. Di mano del GUIDUCCI era stato scritto: *ciò che afferma da principio*; il revisore corresse: *ciò che s'afferma e stabilisce nel suo principio:* ma *s'* davanti *afferma* fu poi cassato, non però in modo che non possa restar incerto se ancora debba leggersi; e così avvenne che la stampa riproducesse *s' afferma.* — 22. *dua,* Guid. — 26. Di mano del GUIDUCCI era stato scritto *è falsa,* che fu poi corretto, non è chiaro da chi, in *falsa è.* —

[1] La stampa: *s' afferma* (cfr. tra le varianti la lezione del ms.).

sibili, insieme si accozzano e fanno contigui; perchè l'apparire indivisibile altro per avventura non è, ch'essere invisibile e non apparire; onde se in una distanza di mille braccia un granello di grano non è al nostr'occhio visibile, potremo chiamarlo apparentemente indivisibile; e pure è manifesto, che ammassandone molti e molti, si faranno visibili e si mostreranno in gran mole. Ma non ci partiam da nostra materia. La Via Lattea è cotanto alla cometa rassomigliante, che Aristotile ha creduto e scritto, essergli, per modo di dire, sorella e d'una medesima esalazion generata. Questa nondimeno, come dal nostro Accademico n'è stato fatto chiaramente vedere, è composta e formata di piccolissime stelle, ciascuna da per sè al nostr'occhio invisibile; e pure occupa ella così grande spazio del cielo. Onde si potrebbe, per Anassagora e Democrito, ritorcere l'argomento in questa guisa contra 'l Filosofo: La Via Lattea è così alla cometa di colore e di lume rassomigliante, ch'ella è, per tuo detto, della stessa materia; ma ella è un aggregato di minutissime stelle; la cometa dunque è, conforme al tuo discorso, composta di molte stelle.

Non però, essendo false l'opposizioni d'Aristotile, è vera la da lui vanamente oppugnata sentenza. Perciocchè, come dice Seneca, vedendo noi spesse volte avvenire congiunzion di pianeti, non veggiamo tuttavia comete, come dovrebbe accadere s'elle in tal maniera si producessero: nè elle tanto tempo durerebbono, anzi svanirieno in un tratto, per la velocità del corso di quelle stelle onde fussero cagionate; che però brevissimi sono gli eclissi, perchè la medesima celerità ch'avvicina e congiugne, discosta parimente e disunisce, le stelle.

Nè più francamente vien dal medesimo Aristotile impugnata la seconda opinione, altro non le portando in contrario se non che, dovendo necessariamente e per lor natura tutte le stelle erranti far le loro revoluzioni sotto 'l zodiaco, dovrebbero anche le comete, essendo di lor brigata, apparir sotto 'l medesimo cerchio; e pure essersene molte volte vedute, che si raggiravano fuor di quello. Contra di ciò esclama, e ragionevolmente, Seneca: Chi ha posto questi confini alle stelle? chi racchiude

4. *potremo ... apparentemente*, rev.; *potremo dire che apparentemente egli sia*, Guid. — 5-6. *e mostreranti*, Guid. — 6-7. *La Via Lattea è*, rev.; *È la Via Lattea*, Guid. — 7. *rassomigliante* è correzione (non è ben chiaro se di mano di Galileo o del revisore) in luogo di *somigliante*, che si leggeva scritto di pugno del Guiducci. — 10-11. *è composta ... invisibile*, rev.; *è di piccolissime stelle, ciascuna ... invisibile, composta e formata*, Guid. — 12-13. *Democrito, ritorcere l'argumento in questa guisa contro 'l Filosofo*, rev.; *Democrito, contro 'l Filosofo l'argumento in questa guisa ritorcere*, Guid. — 16. *conforme a tuo*, Guid. — *composta ... stelle*, rev.; *di molte stelle composta*, Guid. — 17. *sendo false*, Guid. — 20. *in tal foggia si producessero*, Guid. — 25-26. *vien ... oppinione*, rev.; *vien la seconda oppinione dal medesimo Aristotile impugnata*, Guid. — 27-28. *erranti fare le ... zodiaco*, rev.; *erranti fare sotto 'l zodiaco lor revoluzioni*, Guid. — 28-29. *sendo di loro brigata*, Guid. — *brigata, apparire sotto ... cerchio*, rev.; *brigata, sotto 'l medesimo cerchio apparire*, Guid. — 29-30. *volte ... quello*, rev.; *volte fuor di quello vedute raggirare*, Guid. —

entro a termini cotanto angusti l'opere e le meraviglie divine? Ma lasciamo l'esclamazioni.

Che la cometa non sia tra le stelle erranti, la quale ci si faccia visibile in quella maniera che alcun pianeta ci si rappresenta or piccolo or grande, si può, per mio avviso, molto chiaramente dedurre dalla diversità che si scorge fra l'aggrandirsi e diminuirsi di questi, ed il comparire e sparir di quella. Imperciocchè i pianeti avvicinandosi, a poco a poco si fanno maggiori, sin a che fatti vicinissimi, ci appariscono nella maggior grandezza; quindi, pian piano allontanandosi, si diminuiscono, e con quella 10 stessa uniformità mantenuta nell'aggrandirsi, si veggono aggiustatamente rappiccolire. Ma la cometa è grande nel suo primo apparire, e indi poco o nulla e per brevissimo tempo ricresce, diminuendosi poi in tutto 'l resto del tempo, sin a che, fatta piccolissima, per la sua tenuità del tutto si perde: argomento necessario che non per circolare rivoluzione, da altissima parte, ov' ella per gran distanza ci fosse invisibile, discendendo, ci s'avvicina. In oltre, esaminando la lunghezza del suo occultarsi e la brevità del farsi palese, ed insieme insieme lo spazio trapassato, in questo breve tempo, del nostro emisfero, converrà assegnarle un epiciclo incomparabilmente maggiore di qualsivoglia orbe vastissimo dell'altre stelle 20 vaganti. Imperciocchè, se pure dopo alcun determinato tempo fa ritorno la medesima cometa, niun' altra anteriore a questa nostra può essere stata la medesima, che quella del 1577, perchè questa sola in grandezza e durazione gli è stata simile; e se tanti anni ci vogliono per compiere una sua rivoluzione, in quaranta giorni, ch' ella è stata da noi veduta, non può aver trapassato uno intero grado del suo cerchio: e pure col suo apparente moto ha passato più d'una quarta del cerchio massimo della celeste sfera. Or quanti mondi e universi bisognerà assegnarle per ispazio capace dello 'ntero suo rivolgimento, quando una delle quattrocento parti dell'orbe suo ingombra mezzo 30 il nostro mondo? Senza che, non si potrebbe mai trovar modo di salvar

1. *l'opre,* Guid. — 3. *non sia stella errante,* Guid. — 3-5. *la quale ... grande,* rev.; *la quale per la medesima cagione ci si faccia visibile, che alcun pianeta ora grande ora piccolo ci si rappresenta,* Guid. — 6. *che si scorge ... di questi,* rev.; *che fra l'aggrandirsi e diminuirsi di questi si scorge,* Guid. — 8-9. *ci appariscono nella maggior grandezza,* rev.; *grandissimi ci appariscono,* Guid. — 9-11. *e con quella ... rappiccolire,* rev.; *ed esatta uniformità e 'l tenore medesimo serbano in scemando, che ebbero in crescere,* Guid. — 11. *è grande ... apparire,* rev.; *grandissima è al suo primiero comparire,* Guid. — 11-12. *e doppo poco o nulla,* Guid. — 12-13. *ricresce ... tempo,* rev.; *apparisce aumentarsi, ed in tutto 'l resto del tempo si diminuisce,* Guid. — 13. *del tutto,* rev.; *al tutto,* Guid. — 14. *argumento,* Guid. — *revoluzione,* Guid. — 15. *per la gran,* Guid. — *descendendo,* Guid. — 16-17. *esaminando ... palese,* rev.; *se noi esaminiamo la lunghezza del tempo che ella sta occulta e la brevità che ci è palese,* Guid. — 17-18. *trapassato ... tempo,* rev.; *che ella in questo breve tempo trapassa,* Guid. — 18. *converrà,* rev.; *bisogna,* Guid. — 20-30. Da *Imperò che* (così il ms.) *se pure* a *mondo* è aggiunta di pugno di GALILEO. — 22. *del 77,* Gal. — 24. *una sua circoluzione,* Gal. — 28. *assegnargli,* Gal. — 30. *non si potria,* Guid. —

le gran mutazioni ch' ella fa nella sua grandezza, mentre c' è visibile per sì piccolo arco del cerchio suo, il quale a noi sarebbe come una linea retta e paralella al nostro orizzonte. E se per ischivar tanto assurdo altri volesse dire, ch' ella dell' orbe suo, dentro a questi giorni, ha trapassati tanti gradi, quanti bastano per far l' apparente sua mutazione rispetto al firmamento, incorrerà nell' altro inconveniente, che sarebbe che 'l suo ritorno dovesse esser dopo pochi mesi; il che non segue.

Le medesime armi adoperate contro i secondi volta Aristotile contro la terza schiera, condotta da Eschilo e Ipocrate Chio, cioè che le comete non dovrebbero far lor corso fuor del zodiaco; le quali essendo state rintuzzate da Seneca, non fanno colpo. Ma sento levarmisi contro un filosofo, e traendo fuori un acuto sillogismo della peripatetica faretra, lo scocca verso i Pitagorici, non volendo patire ch' essi se ne vadino così senza battaglia. Se la cometa, dic' egli, fusse refrazione, ella per certo non si dovrebbe in uno specchio o nell' acqua, cioè per mezzo d' un' altra o refrazione o reflessione, vedere; ma ella pure e [1] negli specchi e nel nostro fiume d' Arno, con la stessa luce che in cielo, si rimirava; adunque non è refrazione.

Da questo sottilissimo sillogismo, riposto quasi in guato dietro alla cometa nel trattato della Via Lattea, confesso non avere schermo o con che coprire e difendere i miseri ed infelici Pitagorici. Però, umilmente rimettendosi alla mercè e clemenza d' Aristotile, liberamente confessano che le loro comete, essendo refrazioni, non dovrieno specchiarsi; ma elle il fanno con l' esemplo dell' iride e di quel cerchio ch' è tal volta intorno alla Luna o al Sole, detto alone, delle verghe e de' parelii, i quali essendo, per detto del medesimo Aristotile, anch' essi refrazioni o reflessioni, con tutto ciò lo specchiarsi è comportato e permesso loro.

Ma è tempo che sentiamo l' opinion d' Aristotile, e che con qualche diligenza esaminandola, veggiamo s' ella sia appoggiata a più probabili conghietture, o pure s' ella non meno titubi di quell' altre ch' e' pretende di confutare.

1. *nella sua grandezza* è aggiunta di mano di GALILEO. — 2. *piccolo arco*, Gal.; *pochi gradi*, Guid. — *del cerchio suo, il quale*, rov.; *del suo cerchio, quale*, Guid. — 3-7. Da *E se* a *segue* è aggiunta di mano di GALILEO. — 3. *per schivare un tanto*, Gal. — 8. *adoperate contra*, rov.; *che operò contra*, Guid. — 8-9. *contra la terza*, Guid. — 10. *le quali essendo*, Gal.; *ma essendo elle*, Guid. — 11. *sento levarmisi contro*, rov.; *e' si lieva su*, Guid. — 13. *verso*, rov.; *contro*, Guid. — *vadano*, Guid. — 19. *in agguato*, Guid. — 23. *sendo refrazioni*, Guid. — 24. *con l'esempio*, Guid. — 25. *delle verghe e de' parelii* è aggiunta di mano di GALILEO. — 25-26. *i quali sendo*, Guid. — 26-27. *reflessioni . . . loro*, rov.; *reflessioni, sono con tutto ciò comportati ed è permesso loro specchiarsi*, Guid. — 29-30. *sia appoggiata a più probabili conietture*, rov.; *sia a più probabili conietture appoggiata*, Guid. — 30-31. *o pure se non meno ella di quell' altre titubi, che egli ha preteso di confutare*, Guid.; *o pure se ella non meno titubi di quell' altre che egli ha preteso di confutare*, Gal. —

[1] La stampa: è.

Egli suppone, la parte del mondo elementare contigua alla region celeste essere una esalazion calda e secca, la quale, insieme con gran parte dell' aria sottopostale, venga dal movimento del cielo traportata intorno alla Terra; dal qual moto accade talvolta, che essendo cotal vapore ben temperato, s' accenda, e allora si fanno le stelle che noi chiamiam discorrenti. Ma quando in questa suprema region dell' aria s' adunerà e condenserà una materia atta ad incendersi, e dal moto de' corpi superiori le sopragiugnerà un principio di fuoco, in guisa temperato ch' e' non sia tanto vemente ch' e' l' abbruci e consumi in un subito, nè tanto debole che da 10 quella s' estingua, e che insieme insieme da' luoghi bassi ascenda un alito ben temperato, per fomite e nutrimento; allora, accendendosi, si fa la cometa, di questa o di quella figura secondo ch' ella dalla materia ardente vien figurata. Segue poi di porre alcune differenze tra esse comete, facendo loro intorno alcune considerazioni, le quali io non reputo esser necessario proporre, perchè quando, com' io spero, si sia dimostrata vana e favolosa la presupposta loro generazione ed essenza, non accaderà perder tempo in riprovare quelle conseguenze che dependono solamente da cose finte.

Dico, dunque, che 'l discorso d' Aristotile è, s' io non erro, tutto pien 20 di supposizioni, se non manifestamente false, almeno molto bisognose di prova: e pure quel che si suppone nelle scienze, doverrebbe esser manifestissimo.

E prima, che l' esalazione calda e secca terminata dentro al concavo della Luna, insieme con gran parte dell' aria a quella contigua (dato che di tali sustanze sia questo spazio ripieno, che pure è molto dubbio) sia portata in giro dalla revoluzion celeste, credo che non sia agevolmente per essere ammesso. Imperocchè, dovendosi alle celesti spere assegnare una perfettissima figura, e di più essendo l' esalazione di sustanza tenue e leggieri, non inclinata per sua natura ad altro moto ch' al retto, ella sicura- 30 mente non sarà rapita dal semplice toccamento della tersa e liscia superficie del suo continente; chè così ne dimostra l' esperienza. Imperocchè, se noi faremo con qual si voglia velocità andar intorno al suo centro un vaso concavo, rotondo, di superficie ben liscia, l' aria contenutavi dentro

1-2. *la parte più contigua del mondo elementare alla regione celeste*, Guid.; *la parte del mondo elementare contigua alla regione celeste*, Gal. — 3. *sottopostale*, rev.; *che le è sottoposta*, Guid. — 3-4. *cielo traportata intorno alla Terra*, rev.; *cielo intorno alla Terra portata*, Guid. — 4. *sendo cotal*, Guid. — 7-8. *sopraggiugnerà*, Guid. — 9. *veemente*, Guid. — 10. *s' estingua*, rev.; *venga estinto*, Guid. — 13-14. *facendoli intorno*, Guid. — 16. *la supposta loro*, Guid. — 17-18. *che da cose finte solamente dependono*, Guid. — 21. *dovrebbe esser*, Guid. — 26-27. *non sia facilmente per*, Guid. — 27. *sfere*, Guid. — 27-28. *assegnare una perfettissima figura*, rev.; *una perfettissima figura assegnare*, Guid. — 28. *l' esalazione sustanza*, Guid. — 30-31. *non sarà rapita ... del suo continente*, rev.; *non sarà dal semplice toccamento della tersa e liscia superficie del suo continente rapita*, Guid. — 32. *andare in volta intorno al suo centro*, Guid. —

resterà tuttavia nella sua quiete, come chiaramente ci mosterrà la piccolissima fiammella d' una candeletta accesa, abbassata dentro alla concavità del vaso, la quale non solamente non verrà spenta, ma nè anche piegata dall' aria contigua alla superficie di esso vaso; e pure, quando l' aria con tanta velocità si movesse, dovrebbe qualunque maggior lume restarne estinto. E se l' aria non participa di tal moto, meno lo riceverà altro corpo, di lei più leggieri e sottile. Ora, se posto il rivolgimento degli orbi celesti, non però ne séguita la circulazione dell' esalazion contenuta, qual resterà ella negandosi anche tal rivolgimento? Ed è veramente mestiero rimuoverlo in tutto ed assegnarlo solamente a' nudi e semplici corpi delle stelle, per non incorrer negli inconvenienti e contradizioni, per li nuovi scoprimenti e osservazioni, già manifeste. 10

Ma posto ancora il movimento de gli orbi celesti e 'l rapimento de' supremi elementi, io non veggo però come da tale agitazione si possa produr calore e accendimento, più tosto che freddo e spegnimento di fuoco. Nè vorrei che noi insieme con Aristotile ci lasciassimo indurre in questo concetto, che 'l moto abbia facultà d' eccitar calore; perchè tal proposizione è falsa. Ben è vero che una gagliarda compressione e confricazione di corpi duri è atta e bastante ad eccitar calore e anche incendio, ben che ella sia fatta con movimento tardissimo: e così le girelle delle taglie insieme co' canapi s' abbrucerebbono, mentre nell' alzare grandissimi pesi, 20 ancor che con moto tardissimo, si soffregano, se col bagnarle non fossero rinfrescate; e se noi con somma velocità faremo andare intorno una grandissima ruota di legno o d' altra materia, ella non si scalderà punto nè nella sua massima circonferenza, dove il moto è velocissimo, nè in altra sua parte, ma bene s' ecciterà gran calore nel suo asse, nello stropicciarsi co' suoi sostegni, benchè egli sia molto sottile e però di moto tardissimo sopra ogn' altra parte di essa ruota; ed i fabbri comprimendo con grave martello un ferro, in pochi colpi il riscaldan sì che ne traggono il fuoco. La compressione e confricazione de' corpi solidi e duri non è senza moto; ben sono molti moti senza di lei. E perchè dalla compressione, quantunque 30 lentissima, ne veggiamo eccitar calore, ma non già dal moto senza fregagione di corpi duri, benchè veloce, perciò l' effetto dello scaldare dal fregamento si de' riconoscere, e non dal moto, ancor che Aristotile, avendo

1. *mostrerà*, Guid. — 3. *nè anco piegata*, Guid. — 5. *restarne estinto*, Gal.; *ammorzare*, Guid. — 6. *meno il riceverà*, Guid. — 8. *circolazione*, Guid. — *anco tal*, Guid. — 9. *Ed è . . . tutto*, [illegible]: *Quale fu veramente mestiero di in tutto rimuovere*, Guid. — 10. *nudi e* è aggiunta di mano di Galileo. — 11. Di mano del Guiducci era stato scritto: *contraddizioni che ne seguirebbono, delle quali i nuovi scoprimenti ed osservazioni ci assicurano*; il revisore corresse: *contraddizioni per i nuovi scoprimenti e osservazioni già manifesti*. — 12. *posto anco*, Guid. — 18. *calore ed incendio*, Guid.; *calore ed anco incendio*, Gal. — 20. *con i canapi*, Guid. — 21. *ancor che*, Gal.; *ben che*, Guid. — *fussero*, Guid. — 27. *di questa ruota*, Guid. — 28. *traggano*, Guid. — 29. *di corpi*, Guid. — 30. *quantunque*, Gal.; *ancor che*, Guid. — 31. *veggiamo*, Guid. — 32-33. *dal fregamento, e non dal moto, si deve* (corretto, forse dal revisore, in *de'*) *riconoscere*, Guid. —

più la mira alla falsa immaginazion conceputa ch' alla sensata esperienza, abbia creduto e scritto che 'l ferro della freccia tirata con gran velocità s' infocasse. Ma io credo tutto 'l contrario, e dico che tirandosi una freccia col ferro molto ben caldo, egli molto più tosto nella somma velocità si raffredderebbe, che tenendolo fermo. Altri, dal medesimo error persuasi, hanno creduto ch' una selva si fusse per un furiosissimo vento abbruciata; altri hanno pensato che in mezzo al mar tempestoso si sieno, per la straordinaria velocità dell' acque e de' venti, accese le navi. Ma io crederrò più tosto che le stoppe e le tavole della nave si possano essere accese 10 comprimendosi e soffregandosi nel tormento della procella, del quale le scosse ed i suoi stridori ne fanno fede; e che in un bosco folto d' alberi possano alcuni di loro, crollati e scossi dalla furia del vento, essersi insieme tanto gagliardamente arrotati, che ne sieno state suscitate le fiamme: e l' accendere il fuoco con lo stropicciare due legni, è cosa nota e usitata in America. E quanto alla freccia, ho gran sospetto che, se pure Aristotile s' inducesse mai a tal prova, facesse da gagliardo arciere con fortissimo arco saettare in una grossa tavola, e che, pigliando di subito la freccia e trovatala con la punta calda, si persuadesse, nella velocità del moto essersi ella di tal maniera riscaldata per aria, e non gli venisse altramente 20 in fantasia che quel ferro si fosse riscaldato nella violentissima confricazione con la tavola nel passarla: sperienza che nel succhiello tutto 'l giorno si vede, il quale, benchè lentamente si muova, si scalda molto nel forare che che si sia. Che dunque una semplice agitazione fatta, in acqua o in aria o in altro corpo tenue e cedente, possa eccitar calore ed incendio, io nol credo, perchè nol veggo, anzi veggo tutto 'l contrario.

E se 'l luogo e 'l tempo mi permettessero di poter, quanto fare' di mestiero, esplicar il mio concetto, ardirei quasi di dire che dal moto, come semplice moto, non può nel corpo mobile esser prodotto nè caldo nè freddo nè altra qualsisia alterazione, fuor che la muta- 30 zion di luogo, più che s' egli del tutto immobile se ne restasse; per-

1. *concepita,* Guid. — 2. *tirata con* fu sostituito da GALILEO a *per,* scritto di mano del GUIDUCCI. — 4. *molto più presto,* Guid. — *nella,* Gal.; *mediante la,* Guid. — 8-11. Di mano del GUIDUCCI era stato scritto: *Ma io crederò* (che nella stampa fu mutato in *crederrò*) *più tosto che, comprimendosi e soffregandosi le stoppe e le tavole della nave nel tormento della procella, come le scosse ed i suoi stridori ne dimostrano, si possino essere accese;* il revisore collocò le parole *le stoppe e le tavole della nave si possino* (nella stampa mutato in *possano*) *essere accese* dopo *più tosto che ;* e GALILEO sostituì *del quale* a *come,* e *fanno fede* a *dimostrano.* — 9. *possino,* Guid. — 12. *crollati e scossi,* Gal.; *agitati,* Guid. — 14. *con istropicciare dua legni,* Guid. — 17. *pigliando subito,* Guid. — 21-23. Dopo *nel passarla* di mano del GUIDUCCI continua: *Che dunque* ecc. (lin. 23). GALILEO aggiunse in margine, di suo pugno: *chè così anco la punta della trivella nel forarla, se ben lentamente si muove, pur molto si riscalda.* Ma queste parole furono cancellate, probabilmente dal revisore, che sostituì: *sperienza che nel succhiello tutto giorno . . . che che si sia,* come si legge nella stampa. — Da pag. 55, lin. 26, *E se 'l luogo,* a pag. 56, lin. 31, *s'abbrucia,* è aggiunta di mano di GALILEO. — 26-27. *quanto faria di mestiero,* Gal. —

chè un moto che comunemente convenga al tutto con tutte le sue parti, per quanto ad esso e a quelle s' aspetta è come se non fusse, nè differisce dalla real quiete, poi che niuna mutazione tra esse parti ne conséguita; e dove nulla si muta, niuna novità si produce. Ma quando al moto o alla compressione ne séguita l' arrotamento della superficie del corpo mobile con altro corpo solido, o lo stropicciamento delle interne parti tra di loro, allora ne segue il calore. E notisi di più, non di qualsivoglino corpi solidi la confricazione produr calore, ma solamente di quelli che, nel fregarsi insieme, amenduni o almeno uno si consuma e, per così dire, si polverizza; chè se, o per essere i corpi sommamente duri, o per esser di superficie terse e lisce, accadrà che nello stropicciarsi insieme nulla di loro si stacchi e consumi, vana sarà ogni fatica per riscaldargli: e però due pezzi di vetro ben lisci, o due pezzi d' acciaio temperati a tutta tempera, giammai, per istropicciarsi insieme, non si riscalderanno; e se con una lima di tempera crudissima si limerà un ferro tenero, questo s' infocherà, e la lima a pena si scalderà, e questo anche non per calore in sè stessa eccitato, ma dal toccamento del ferro già riscaldato; i diamanti tenuti per molt' ore aggravati sopra ruote d' acciaio velocissimamente girate, non si scaldano oltre la tepidezza, perchè di loro, come durissimi, pochissimo si consuma. Il corpo, dunque, che ha da render calore, bisogna che si vada dissolvendo in sottilissime parti, le quali, movendosi, penetrano per li meati della nostra carne, e nel passar per essa, secondo che saranno pochi o molti, tardi o veloci, produrranno col lor toccamento in noi un certo grato diletico, che noi poi chiamiamo caldo soave, o vero una violenta dissoluzion di parti con molto nostro dolore, la quale scottamento o abbruciamento vien detta. Ma che più? qual materia si vedrà mai produr calore, se non quando ella si va consumando e in sottilissime parti dissolvendo? I legni, la cera, gli oli, e in somma ogni materia, scaldando si consuma e s' abbrucia.

Ma tornando al proposito di che si tratta, non ci ha forse maggior conghiettura di tal sublime accendimento, che 'l supporre che le comete

9-10. *amendui*, Gal. — 12. *accaderà*, Gal. — 14. *temprati*, Gal. — 16. *tempra*, Gal. — 17. *e questo anco*, Gal. — 20-21. *non si riscaldano, perchè di loro*, Gal. — 23. *per i meati*, Gal. — 25-26. *in noi una grata titillazione, che noi*, Gal. — 27. *con nostro*, Gal. — 30-31. *ogni materia calorifica, scaldando*, Gal. Ma *calorifica* è sottolineato. — 32. *Ma tornando al*, Gal.; *E nel*, Guid. — 33. *conicttura*, Guid. — *subblime* (così il ms.) è aggiunta di GALILEO. —

sieno incendi e che elle s' accendano nella suprema region dell' aria, che è poi un soppor quello che s' ha da provare. In oltre, se di quella esalazion calda e secca, insieme con l' aria contigua, talvolta se ne riduce parte a tal temperamento e disposizione, ond' ella possa infiammarsi per agitazion contribuitale dal moto superiore, gran maraviglia è che in tanti secoli ella non sia una volta venuta a sì fatta temperie che tutta s'abbruci, o almeno quella parte che è fra i tropici, ove per la maggior velocità del moto ed efficacia del Sole pare dovess' esser maggior calore che verso i poli; ne' qua' luoghi nondimeno stelle discorrenti si veggono, che sono per 10 Aristotile dalle medesime o simili infiammagioni prodotte. Dal supporsi poi per lo medesimo filosofo, che quel principio di fuoco il qual, venendo dal moto celeste, accende la materia della cometa, sia un fuoco così temperato che non abbruci velocemente, nè anche così lento che tosto si smorzi, ma tale che possa mantenersi per molti giorni e per molti mesi; parmi ch' egli abbia opinione, che 'l durar breve o lungo tempo l' abbruciamento dependa in gran parte dalla qualità del fuoco col quale si dà principio allo 'ncendio: cosa, a mio giudizio, molto lontana dal vero; quasi il fuoco ch' abbrucia una materia combustibile, sia cosa esterna e diversa da quello in che essa materia va risolvendosi, sì che secondo la qualità 20 de' fuochi che saranno, per esemplo, appiccati a un fascio di legne, a una candela, a una quantità di polvere d' artiglieria, possa avvenire che le legne in un' ora, in quattro, in venti s' abbrucino, la candela parimente e la polvere accese con fuoco lento possan per molt' ore e molti giorni durare. Io ho sempre creduto che tal duramento solo dependa dalla materia che arde, non dalla materia del fuoco con cui le si dà principio; e son

. . . .

. . . .

. . . .

dalla qualità del fuoco con che si dà principio all' incendio; e son

2. *suppor,* Guid. — *s'ha,* rev.; *si ha,* Guid. — 4-5. Di mano del Guiducci: *e disposizione allo 'ncendio, che ella, per l'agitazione dal moto superiore contribuitale, si infiamma;* il revisore corresse: *ond'ella possa infiammarsi per l'agitazione contribuitale dal moto superiore.* — 5. *meraviglia,* Guid. — 6. Di pugno del Guiducci: *si abbruciasse,* che fu corretto in *s'abbruci,* probabilmente dal revisore. — 8-10. Di mano del Guiducci: *pare che sia maggior cagione di incendersi che fuori e che verso i poli, dove non dimeno si veggono stelle discorrenti, che sono per Aristotile da queste infiammagioni prodotte.* Il revisore corresse: *pare dovessi esser* ecc., conforme si legge nella stampa. — 11. *il* davanti *qual* (anzi, nel ms. *quale*) è stato aggiunto dal revisore. — 13. *nè anco così lento che presto,* Guid. — 13-14. *si smorzi,* rev.; *venga estinto,* Guid. — 14. *possa . . . mesi,* rev.; *possa per molti giorni e mesi mantener l'incendio,* Guid. — 19. *si va risolvendo,* Guid. — 20. *per esempio, applicati a un fascio,* Guid. — 23. *possin,* Guid. — 23-24. Di mano del Guiducci: *per molt'ore e giorni durare ad ardere;* il revisore aggiunse *molti* davanti a *giorni,* e sottolineò *ardere.* — 24. *tal durazione,* Guid. — *dependa* è correzione del revisore, in luogo di *abbia dependenza* che, nella copia di questo tratto che è di mano del Guiducci (vedi a tale proposito l'*Avvertimento*), si legge, ma sottolineato, dopo *dà principio* (lin. 25). —

sicuro ch'un pagliaio, acceso con qualsivoglia debolissimo fuoco, non durerà mai ad ardere tanto tempo, quant' una catasta di legne di quercia accese con la fiamma d' un archibuso.

Io so benissimo ch' un fulmine, e anche un petardo, abbrucerà quasi in uno stante una tavola, e ch' un pezzo di legno, gettato in una fornace, sarà abbruciato più tosto che sopra un fuoco di poca paglia; ma chi volesse con simili esperienze e discorsi difendere Aristotile, non direbbe cosa a proposito. Prima, perchè qui si tratta solamente d' un principio di fuoco che sia come occasione a una gran quantità di materia combustibile per cominciar ad ardere, e non di 10 un fuoco amplo e grande ch' abbracci e circondi una piccola quantità di materia. Secondariamente, per detto del Filosofo, questo che dee accender la cometa, non è altro che 'l movimento e agitazione della sua materia, dependente dal moto celeste; sì che la qualità del fuoco non è d' altra sorta che di quella della quale essa materia è

---

sicuro che un monte di paglia, acceso con qualsivoglia debolissimo fuoco, non durerà mai a ardere tanto tempo, quanto una soma di legne di quercia accese con la fiamma d'un archibuso.

Io so benissimo che con un fulmine, ed anco con un petardo, si abbrucerà in un instante una tavola, ed anco che un pezzo di legno, 20 buttato in una fornace, si abbrucerà più presto che sopra un fuoco di poca paglia; ma chi volesse con simili esperienze e discorsi difendere Aristotile, non direbbe cosa a proposito. Prima, perchè qui si tratta solamente di un principio di fuoco che sia come occasione ad una grandissima quantità di materia combustibile di cominciare ad ardere, e non di un fuoco veementissimo e grande che in un subito abbracci e circondi una piccola quantità di materia. Secondariamente, questo che ha da accender la cometa, per detto del medesimo Aristotile, non è altro che il movimento ed agitazione di essa materia, dependente dalla lazion celeste; sì che la qualità del fuoco non è d'altra sorte che 30 quella di che essa materia per sè medesima è capace. E finalmente, quando pure alcuno dicesse che il fuoco che accende la cometa depende da un altro anteriore, essendo che il primo fuoco, che deriva dalla

4. *e anco un petardo*, Guid. — 5. *in uno 'nstante*, Guid. — 6. *sarà abbruciato*, Gal.; *si abbrucerà*, Guid. — *più presto che*, Guid. — 11. *amplo*, Gal.; *veementissimo*, Guid. — 12-13. *questo che ha d'accendere*, Guid.; *questo che deve accendere*, rov. —

per sè stessa capace. E finalmente, quando pure alcuno dicesse che 'l fuoco della cometa dependa[1] da altro fuoco anteriore, conciosiacosa che 'l primo, derivante dal moto celeste, è quello che si eccita nell'esalazione calda e secca la quale sta continuamente sotto il concavo della Luna, ma quel della cometa è da questo acceso in altro alito più condensato e ben temperato, che di nuovo in quella regione sormonta; quando, dico, altri apportasse un tal refugio, pure si troverebbe egli più che mai inviluppato: perchè quel primo fuoco saria poi tutto il contrario di quel che richiede il bisogno d'Aristotile,
10 perchè e' non è di que' lenti e di lunga durata, essendo quello che fa le stelle discorrenti, che sono incendi momentanei; onde la cometa, da tal qualità di fuoco accesa, dovrebbe ben tosto consumarsi e finire. Aggiungasi che, vedendo noi questi, che senza contradizione son veri fuochi, come lampi, fulmini e alcune fiamme discorrenti, e che parimente siam certi farsi vicinissimi a Terra, esser momentanei o di pochissima du-

---

superior lazione, è quello che si eccita nella esalazione calda e secca che continuamente sta sotto 'l concavo della Luna, ma quello della cometa vien da questo appreso in altro alito più condensato e ben temperato, che di nuovo sormonta in quella regione, etc.; quando,
20 dico, altri apportasse un tal refugio, pur si troverebbe più che mai inviluppato: perchè quel primo fuoco sarebbe poi tutto il contrario di quel che richiede il bisogno d'Aristotile, perchè e'non è di quei lenti e di lunga durazione, essendo quello che fa le stelle discorrenti, che sono incendii momentanei; onde la cometa, da tal qualità di fuoco accesa, dovrebbe molto presto consumarsi. Aggiungasi che, vedendo noi che questi, che noi sappiamo sicuramente essere incendii, come lampi, fulmini ed alcune fiamme discorrenti, e che parimente

1-2. *che 'l fuoco da cui è la cometa accesa, dependa,* Guid. Le parole *da cui è la cometa accesa* sono tutte sottolineate, e sopra le parole *da cui è la cometa* il revisore sostituì, tra le linee, *della cometa.* — 2. *da un altro anteriore,* Guid. Il revisore cancellò *un* e aggiunse *fuoco* dopo *altro.* — 2-3. *anteriore, essendo che 'l primo fuoco derivante,* Guid. La parola *fuoco* fu sottolineata, probabilmente dal revisore. — 4. *secca, quale,* Guid. — 5. *da questo appreso,* Guid.; *da questo acceso,* rev. — 8. *più che mai avviluppato,* Guid. — 12. *ben presto,* Guid. — 13. *questi che sicuramente sappiamo essere incendii,* Guid.; *che senza contradizione son veri fuochi,* rev. — 14-15. *siamo certi esser fatti vicinissimi alla Terra,* Guid.; *siam certi farsi vicinissimo a Terra,* rev. —

---

[1] La stampa: *della cometa accesa dependa.* Cfr. la variante a questo passo e cfr. pag. 58, lin. 32. Ci par molto probabile che il revisore volesse sostituire *della cometa* a tutte le parole che sottolineò, e che la sua intenzione sia stata frantesa da chi trascrisse a pulito, o dal tipografo compositore, se è da credere che il manoscritto pervenuto fino a noi abbia servito addirittura per la composizione.

rata, non è punto probabile ch'esalazioni le quali tanto più in alto si elevano, e che però deono più sottili e leggieri stimarsi, abbiano poscia a durare ad ardere mesi e mesi, con proporzione così disforme, che sarà centomila volte maggior di quella.

Il dire che dalle parte inferiori sia continuamente somministrato nutrimento con simili aliti ascendenti, per un punto solo che si metta al ricucimento di questa veste, parmi che se le faccia due o tre altri grandi sdruciti. Perchè, essendo il nutrimento e l'altra materia della cometa tutta una cosa medesima tenue e combustibile, non so intendere come, appreso ch'ell'avesse il fuoco, non dovesse subito tutta 10 abbruciarsi. Di più, quell'alito ch'ascende a fomentar questo fuoco, non crederrò ch'alcun dica da tutta la superficie del globo terrestre partirsi, ma bene da alcuna region terminata; perchè, quando altro non fosse, dalla superficie del mare non si parte egli sicuramente, non

---

siamo certi [1] esser fatti vicinissimi alla Terra, sono quelli momentanei e queste di brevissima durazione, ha molto dell'improbabile che esalazioni che tanto più in alto si elevano, e che però più sottili e leggieri devono stimarsi, devano poi, accendendosi, durare ad ardere i mesi, ciò è centomila e più volte più.

Il dire che gli venga dalle parti basse continuamente sumministrato 20 il nutrimento da simili aliti ascendenti, per un punto solo che arrechi al rattoppamento di questa veste, dubito non gli faccia 2 o 3 altri grandi sdruciti. Perchè, essendo ed il nutrimento e l'altra materia della cometa tutta una cosa medesima rarissima e tenuissima, non so intendere come, concepito che ella avesse il fuoco, non dovesse subito abbruciarsi tutta. Di più, questo alito che ascende a fomentar l'incendio della cometa, non crederò che alcuno dica che si parta da tutta la superficie del globo terrestre, ma ben da alcuna regione terminata; perchè, quando altro non fusse, dalla superficie del mare non si parte

2. *e che però più sottili e leggiere devono stimarsi, abbino,* Guid.; *e che però deono più sottili e leggiere stimarsi, abbino,* rev. — 3-4. *ad ardere i mesi, cioè centomila volte più di quelle,* Guid. Di mano del revisore fu corretto come si legge nella stampa. — 5. *dalle parti,* Guid. — 6. *che metta,* Guid.; *che si metta,* rev. — 7. *che le faccia,* Guid.; *che se le faccia,* rev. — *dua o tre,* Guid. — 8. *essendo e 'l nutrimento,* Guid.; *essendo il nutrimento,* rev. — 9. *medesima, rarissima e tenuissima,* Guid.; *medesima, tenue e combustibile,* Gal. — 11. *quest'alito,* Guid.; *quell'alito,* rev. — *fomentare lo 'ncendio della cometa,* Guid.; *fomentare questo fuoco,* rev. — 12. *crederò,* Guid. — 14. *fusse,* Guid. —

---

[1] « che parimente siamo certi » è aggiunto in margine.

derivando di quivi esalazioni, come con esperienza potrei mostrare. Ora, dato, per esemplo, che da tutta l'Affrica sormonti alito a pascer la cometa, consideriamo ch' ella ogni giorno circonda il globo terrestre; e se questo nutrimento, che ha radice in Affrica e capo nella cometa, la dee senza interrompimento seguire nel traversare il mare Atlantico e 'l Pacifico tante e tante volte, bisogna che s' allunghi in infinito, e ch'a guisa d'una lunghissima fascia, con molte rivolte sopra rivolte, vada questi elementi inferiori circondando. Ma se nel valicare i mari s' interrompe la fascia, gran meraviglia è o che al 10 ritorno così giustamente l'affronti, mutando ella ogni giorno latitudine, cioè movendosi per traverso molto più che non è la grandezza del capo suo, ovvero che dagli aliti interrotti non si generino ogni giorno nuove comete.

Tutte queste ed altre difficultà cascano nel modo di generarsi la cometa. Ma che essenzialmente ella non sia un incendio, molto pro-

---

egli sicuramente, perchè da quella non derivano esalazioni, come con esperienza potrei mostrare. Or, posto, v. g., che da tutta l'Asia sormonti l' alito a nutrir la cometa, consideriamo che ella ogni giorno circonda tutto 'l globo terrestre; e se quest' alito, che ha radice in 20 Asia e capo nella cometa, la deve seguire senza interrompersi nel traversare l' Oceano Atlantico ed il Pacifico tante e tante volte, bisogna che si allunghi in infinito, e che a guisa di una lunghissima fascia, con molte rivolte sopra rivolte, vadia circondando questi elementi inferiori. Ma se nel valicare i mari la fascia s'interrompe, gran meraviglia è che nel ritorno l' affronti così giusta, e massime mutando la cometa ogni giorno latitudine, cioè movendosi per traverso molto più che non è la grandezza del suo capo, o vero che dall' alito che succede non si generino giornalmente nuove comete.

Tutte queste ed altre difficoltà cascano nel modo del generarsi la 30 cometa. Ma che essenzialmente ella non sia un incendio, molto pro-

2. *per esempio*, Guid. — *da tutta l'Asia*, Guid.; *da tutta l'Africa*, Gal. — 3. *circonda tutto 'l globo*, Guid. — 4. *radice in Asia*, Guid.; *radice in Africa*, Gal. — 5. *deve*, Guid. — 6–7. *si allunghi*, Guid.; *s' allunghi*, rev. — 8. *vadia*, Guid. — 9. *la fascia si interrompe*, Guid.; *s' interrompe la fascia*, rev. — *maraviglia*, Guid. — 9–10. *è che al ritorno l'affronti così giusto, e massimamente mutando*, Guid. Il revisore corresse *è o che al ritorno così giustamente l'affronti*, e sottolineò la parola *massimamente*, scrivendo di sopra *massime*, che poi fu cancellato. — 11–12. *del suo capo*, Guid.; *del capo suo*, rev. — 12. *che dall' alito non si generino*, Guid.; *che dagli aliti interrotti non si generino*, Gal. —

babilmente si raccoglie dalla sua figura ordinatissima, e dal mantenersi sempre con la sua chioma o barba diametralmente opposta al Sole, senza mutarla mai per qualunque local movimento; condizioni che in un fuoco tumultuario e vagante per niun modo mantenere non si potrebbero. Oltr' a ciò, ch'ella non sia incendio, manifestamente dall' esperienza e dal detto de' Peripatetici medesimi si raccoglie, i quali affermano, niun corpo lucido trasparere; e l' esperienza ci mostra che la fiamma, e non solamente la grande, ma anche la piccolissima d' una candela, impedisce il veder gli oggetti che sono oltra di lei: ora, che dovrebbe fare un fuoco così vasto qual sarebbe una cometa, 10 appreso, di più, in materia tenace e viscosa? E come per la sua grandissima profondità, che molte braccia e anche miglia dovrebb'essere, inoltreriensi le spezie delle minutissime stelle, alle quali occultarci basta una rarissima e sottilissima nuvoletta? E pure per la

---

babilmente si raccoglie dalla figura sua ordinatissima, e dal mantenersi sempre con la sua chioma o barba diametralmente opposta al Sole, senza mutarla mai per qualunque local movimento ella si faccia; condizioni che in un fuoco tumultuario e vagante in modo alcuno mantener non si potrebbono. Oltre a ciò, che ella pur[1] non sia incendio, manifestamente si raccoglie dall'esperienza ed anco dal detto de i 20 medesimi Peripatetici, li quali affermano, nissun corpo lucido esser trasparente; e l'esperienza ci mostra che la fiamma, e non solamente la grande, ma anco la piccolissima di una candela, impedisce il veder gli oggetti che sono oltre di lei: ora, che far dovrebbe incendio così vasto quale sarebbe quello di una cometa, appreso anco in materia tenace e viscosa? E come per la sua grandissima profondità, che molte braccia ed anco miglia esser dovrebbe, trapasserebbono le spezie delle minutissime e lontanissime stelle, per le quali occultarci basta una rarissima e sottilissima nugoletta? E pure per la chioma della

3. *senza mai per qualunque locale movimento mutarla*, Guid.; *senza mutarla mai per qualunque local movimento*, rev. — 4-5. *mantener si potrebbero*, Guid. — 6. *de' medesimi Peripatetici*, Guid. — 7. *affermano, nessun corpo*, Guid. — *esser trasparente*, Guid.; *trasparere*, rev. — 8. *ma anco*, Guid. — 9. *il vedere gli oggetti n' impedisce*, Guid.; *impedisce il vedere gli oggetti*, rev. — 12. *e anco miglia*, Guid. — 13. *trapasserebbero le spezie*, Guid.; *inoltreriensi le spezie*, rev. — 14. *nugoletta*, Guid. —

---

[1] Da «che ella pur» a «e quasi niente vengono offuscate» (pag. 63, lin. 21) è aggiunto su di un cartellino incollato sul margine.

chioma della cometa esse benissimo traspaiono, e nulla quasi sono offuscate. E finalmente, il volerla mantenere un abbruciamento e costituirla sotto la Luna, è del tutto impossibile, repugnando a ciò la piccolezza della paralasse, osservata da tanti eccellenti astronomi con diligenza esquisita.

Ma siaci per ultimo argomento dell' improbabilità di tale opinione il pronostico stesso ch' egli trae dalle comete, il quale è tale: Quell' anno nel quale si saranno vedute molte comete e grandi, sarà molto asciutto e ventoso, perchè, essendo l'esalazione calda e secca materia comune de' venti
10 e delle comete, la frequenza e grandezza di queste arguisce la gran copia di tale esalazione, ed in conseguenza la siccità futura ed i venti. Ma se le comete non sono altro che abbruciamenti di tale esalazione, certo che quanta più sene abbrucia, tanto manco ne resta, non avendo la natura mezzo più violento dello 'ncendio per repentinamente divorare, distruggere e ridurre al niente; onde alla grandezza e moltitudine delle comete succeder dovrebbe stagione men che mai ventosa ed asciutta, per il gran consumamento fatto della materia arida e flatuosa.

Queste sono, o Accademici, l' opinioni più famose della cometa, che sin qui mi son venute alle mani; tra le quali mi pareva di potermi
20 assai probabilmente quietare, quanto al suo producimento, in quella

---

cometa esse benissimo traspaiono, e quasi niente vengono offuscate. E finalmente, il volerla mantenere un abbruciamento ed insieme esser sublunare, è del tutto impossibile, repugnando a ciò la piccolezza della paralasse, con tanta diligenza da tanti valenti astronomi osservata. E chi non si quieta a questa ragione, sia sicuro o di non l'intendere, o di non intender che cosa sia necessità di conseguenza.

Queste sono, Signori Accademici, le opinioni più famose[(1)], che sin qui ci sono venute alle mani; tra le quali mi pareva di potermi assai probabilmente quietare, in quanto al modo del prodursi, in quella de i

1. *traspaiano,* Guid. — 2-3. *un abbruciamento e insieme farla sublunare, è del tutto,* Guid. — 4-5. *osservata ... esquisita* fu sostituito dal revisore a *con isquisita diligenza da tanti valenti astronomi osservata,* che era stato scritto di pugno del GUIDUCCI. Dopo *osservata* continua, pur di pugno del GUIDUCCI: *E chi a questa ragione non si quieta, sia pur sicuro di non la 'ntendere, o di non intendere che cosa sia necessità di conseguenza* (cfr. lin. 25-26): ma il revisore chiuse questo periodo tra due segni, e in margine scrisse, ripetendo que' due segni: « il chiuso lo leverei ». — 18-19. *le oppinioni più famose che sin qui ci sono venute,* Guid. — 20. *quanto al modo del prodursi la cometa, in quella,* Guid. —

---

(1) Prima GALILEO aveva scritto *probabili,* poi sottolineò questa parola e scrisse di sopra *famose,* senza però cancellare *probabili.*

de' Pitagorici, ch' ella fusse refrazione della nostra vista al Sole, e che, quant' al suo luogo, l' avessero necessariamente dimostrato gli astronomi altissimo sopra la Luna: quando da nuove dubitazioni, mossemi dal più volte mentovato nostro Accademico, son più che mai rimaso inviluppato nelle difficultà e dubbiezze, le quali io vi proporrò, acciocchè, s' a voi parranno, com' a me paiono, degne di considerazione, alcuno, di me più speculativo, risolvendole, ci tolga ogni ambiguità.

Sarà dunque il restante del mio discorso intorno alla forza delle ragioni, dalle quali persuasi ultimamente i più celebri astronomi non solamente l' hanno stimata cosa celeste, ma anche tra i corpi celesti assegnatole conveniente ricetto, e con diligenza e curiosità, forse maggiore della probabilità, fabbricatone tavole ed efemeridi. Tra queste esaminerò principalmente i maggior fondamenti di Ticon Brae, come di quegli che, censurando gli scritti di tutti, n' ha trattato più diffusamente e con maggior confidenza degli altri. Appresso verrò al Professore di Matematica del Collegio Romano, il quale in una sua

---

Pitagorici, che ella fosse una refrazzione della vista nostra al Sole, non potendo resolutamente essere un incendio; sì come in quanto al luogo, che ella fosse altissima, mi pareva dalle ragioni degli astronomi necessariamente dimostrato: quando da nuove dubitazioni, mossemi dal nostro Accademico, sono stato più che mai inviluppato nelle difficoltà ed incertezze, le quali io proporrò, acciò che, se a voi parrà, come a me pare, che degne sieno di considerazione, alcuno, di me più specolativo, risolvendole, ci tolga ogni ambiguità.

Sarà dunque il restante del nostro ragionamento intorno all'esaminar la forza delle ragioni, dalle quali persuasi ultimamente gli astronomi più celebri non solamente l' hanno stimata cosa celeste, ma gli hanno anco assegnato tra i corpi celesti conveniente ricetto, e con diligenza e curiosità, forse maggiore della probabilità, fabricate tavole ed efemeridi. Tra i quali, come quello che più diffusamente e con maggior confidenza degli altri ne ha trattato, censurando gli

1–3. *Sole, sì come in quanto al luogo, mi pareva necessariamente da gli astronomi dimostrato che ella fusse altissima: quando da nuove*, Guid. — 5. *rimaso nelle difficultà ed incertezze inviluppato, le quali*, Guid. — 6. *come a me paiono*, Guid. — 8. *il restante del nostro ragionamento intorno ad esaminare la forza*, Guid. — 9. *gli astronomi più celebri*, Guid. — 10-11. *ma gli hanno anco tra i corpi celesti assegnato conveniente*, Guid. — 12–16. *effemeridi. Tra' quali, come di colui che più diffusamente e con maggior confidenza degli altri ne ha trattato, censurando gli scritti di tutti gli altri, esaminerò i fondamenti principali di Ticone Brae, e appresso de' Professore*, Guid. —

scrittura ultimamente pubblicata pare che sottoscriva ad ogni detto d' esso Ticone, aggiugnendovi anche qualche nuova ragione a confermazion dello stesso parere.

Dico dunque, con questi autori principalmente parlando, che lo 'nferire la molta o poca distanza degli oggetti dalla piccolezza o grandezza della paralasse, che sin qui è stato riputato argomento tanto sicuro, che niuno di quelli i quali a pieno n' hanno compresa la forza non vi ha posto difficultà, nondimeno, se noi lo considerremo più acutamente, lo troverremo metodo esso ancora esposto[1] a molte fallacie, 10 volendocene noi servire intorno a tutti gli oggetti visibili, tra i quali molti ne sono che, nel determinar loro il sito e la positura, invalido resta cotal effetto.

Sono gli oggetti visibili di due sorte: altri, veri, reali, uni ed immobili; altri sono sole apparenze, reflessioni di lumi, immagini e simulacri vaganti, li quali hanno nell' esser loro tale e tanta dependenza dalla vista de' riguardanti, che non solamente nel mutar questi[2] luogo essi ancora lo

---

scritti di tutti gli altri, esaminerò i fondamenti principali di Ticone, ed apresso de i Padri del Collegio Romano, come quelli che in una loro scrittura ultimamente pubblicata par che sottoscrivino ad ogni detto 20 di esso Ticone, e vi aggiunghino anco qualche nuova ragione in confermazione del medesimo parere.

Dico dunque, con questi autori principalmente parlando, che l' inferir la molta o poca distanza de gli oggetti veduti dalla piccolezza o grandezza della paralasse, che sin qui è stato reputato argomento così sicuro, che nissuno di quelli che ben hanno capita la sua forza vi hanno posto difficoltà, non dimeno[3], se noi più acutamente lo considereremo, lo troveremo un metodo assai fallace, poi che in natura si trovano molti oggetti visibili, li quali, ben che vicinissimi a noi, non ammettono paralasse veruna.

2. *Ticone, e vi aggiugne anche,* Guid. — 3. *del medesimo parere,* Guid. — 6-12. Di mano del Guiducci: *argumento così sicuro, che nessuno di quelli i quali bene ne ànno capito la forza, vi ànno* (corretto di pugno di Galileo in *ha*) *posto difficultà, è non dimeno, se più attentamente il consideriamo, metodo assai fallace, poi che in natura si trovano molti oggetti visibili, i quali, benchè vicinissimi, non ammettono paralasse veruna.* —

---

[1] La stampa: *la troverremo metodo essa ancora esposta.* Cfr. lin. 27.

[2] La stampa: *questo.*

[3] Il ms.: *difficoltà, è non dimeno.* Ma Galileo aveva scritto dapprima, a quanto pare: *difficoltà, è non dimeno, se noi più acutamente lo considereremo, un metodo assai fallace;* poi aggiunse *lo troveremo* davanti a *un metodo,* dimenticandosi tuttavia di cancellare *è.*

mutano, ma credo che, tolte via le viste, quelli altresì del tutto svaniscano. Negli oggetti reali e permanenti, nell' essenza de' quali non ha che far l' altrui vedere, nè, perchè l' occhio si muova, essi di luogo si mutano, opera sicuramente la paralasse; ma non già nelle semplici apparenze. E per meglio dichiararmi, verrò agli esempli.

L' alone, che puro è generato nelle sottili nugole a noi vicinissime, non però fa diversità veruna d' aspetto a quelli che nel tempo medesimo da luoghi non poco infra di loro distanti il rimirano, poichè egli circonda in maniera il Sole o la Luna, ch' a chiunque lo vede apparisce puntualmente aver con essi comune il centro; onde manifesta cosa è, che 'l medesimo, riferito alla sfera stellata, non ammette paralasse maggiore che 'l Sole o la Luna. Non è egli manifesto che l' iride, chiamata da noi l' arco baleno, si vede in guisa opposta al Sole, che le linee rette le quali dal centro di esso Sole per le viste de' riguardanti si stendono, vanno dirittamente a ferir nel centro dell' istesso arco? E chi non sa che cotali linee, per molto che i ri-

---

E veramente par cosa di non piccola ammirazione che questi astronomi, che tanto curiosamente hanno cercata la distanza delle comete, non abbino avvertito che l'alone, che frequentemente noi veggiamo intorno al Sole o alla Luna, ancor che generato nelle sottili nugole[1] a noi vicinissime, non però fa diversità veruna di aspetto a quelli che nel tempo medesimo da luoghi tra di loro non poco distanti lo rimirano, poi che ciascheduno lo vede in maniera circunfuso alla ☽ ed al ☉, che il suo centro puntualmente a quello di essi corrisponde; onde manifesta cosa è, che il medesimo, referito alla sfera stellata, non ammette paralasse maggiore che la ☽ o 'l ☉. Non è egli manifesto che l'iride, da noi chiamato arcobaleno, si vede sempre in guisa opposto al ☉, che le linee rette che dal centro di questo per le viste di tutti i riguardanti si distendono, vanno drittamente a ferir nel centro dell'istesso arco? E chi non sa che queste tali linee, per

6. *E veramente par cosa di non piccola ammirazione che questi astronomi, che tanto ànno curiosamente la distanza delle comete cercato, non abbino avvertito che l'alone, ancor che generato nelle sottili*, Guid. Di fronte alle parole *che l'alone, ancor che* ecc., il revisore postillò in margine: « dichiarerei che cosa sia l'alone ». — 7. *diversità d'aspetto*, Guid. — 8. *da luoghi infra di loro non poco distanti*, Guid. — 8-11. *poi che ciascuno il vede di maniera attorniato al Sole o alla Luna, che lo suo centro puntualmente a quel di essi corrisponde; onde manifesta*, Guid. — 11. *referito*, Guid. — 12. *maggiore della Luna e del Sole*, Guid. —

[1] Il ms.: *nugule*.

guardanti fussero tra di loro lontani, prodotte sino alla sfera stellata, intraprenderebbero la medesima paralasse, o insensibilmente maggiore, che quella del Sole? la quale è nulla, mentre da' medesimi che riguardano la stessa iride fusse osservata. E pure e questa e quella dell' alone esser dovrebbe grandissima, avendosi alla lor vicinanza riguardo, e alla distanza che possono in Terra varii riguardanti aver tra di loro. Lo stesso avviene de' parelii, cioè di quei tre Soli che talora con tanta meraviglia del volgo si son veduti nel cielo, i quali nel medesimo aspetto sono col Sole veduti da tutti quelli che nello stesso
10 tempo gli osservano da luoghi per molte miglia tra di loro distanti.

Ma vegniamo a cose assai più simili alle comete. Non ci ha alcuno di voi, Accademici, il quale molte volte non abbia veduto, e in particolare verso la sera, mentre l' aria sia nugolosa, partirsi da alcuna rottura di nugole lunghissimi tratti e raggi di Sole e scendere sino in Terra, mostrandosi nel lor principio, cioè nella stessa apertura, più lucidi e più stretti che nel rimanente, dove, continuamente allargandosi, per immenso spazio si stenderebbono, quando non s' in-

---

molto che i riguardanti tra di loro fossero distanti, prodotte sino alla sfera stellata, intraprenderebbono l'istessa paralasse, o insensibilmente
20 maggiore, che quella del ☉? la quale è nulla, mentre da i medesimi che riguardano l'istesso iride fusse osservata. E pure e questa e quella dell'alone grandissima esser dovrebbe, avendosi riguardo alla vicinanza loro in comparazione della distanza che tra di sè possono aver diversi riguardanti in Terra. L' istesso avviene de i parelii, li quali nel medesimo aspetto col ☉ son veduti da tutti quelli che nell'istesso tempo, ancor che da luoghi per molte miglia tra di loro distanti, gli osservano. Il crepuscolo, che è una illuminazione di aria non più lontana dalla Terra di 60 miglia, non apparisce egli a tutti i riguardanti senza paralasse alcuna, poscia che sempre circonda il luogo del Sole?
30 Ma vengo a cose assai più simili all' istesse comete. Non è alcuno di voi, Signori Accademici, il qual molte volte non abbia veduto, ed in particolare verso la sera, mentre l' aria sia nugolosa, partirsi da alcuna rottura di nugole lunghissimi tratti e raggi di ☉ e scender sino in Terra, mostrandosi nel lor principio, cioè nell'istessa rottura, e più lucidi e più stretti che nel restante, dove, continuamente allargandosi, per immenso spazio si distenderebbono, quando

contrassero nella Terra. Questi, benchè tutto l' orizzonte sia sparso di tali spezzate nugole, giammai non si mostrano al nostr' occhio se non in quella parte che corrisponde al luogo del Sole, donde pare che discendano compresi dentro un determinato angolo, oltr' al quale angolo null' altro di splendido si rimira. Simile apparenza è ben credibile, anzi sicuramente si sa, che nel medesimo tempo è da diversi luoghi veduta, benchè per grande spazio distanti o verso mezzo giorno o verso tramontana, e a tutti nello stesso modo si rappresenta rincontro al Sole; sì che, quando ciascheduno dovesse dar conto o lasciar memoria del suo spettacolo, direbbe avere in quell' ora veduto per aria grandissimi raggi luminosi, dirizzati verso il Sole. E perchè tra 'l Sole e diversi luoghi in Terra altre e altre aperture di nugole s' interpongono, altri e altri sono i raggi da diversi riguardanti veduti.

---

la Terra non gli facesse ostacolo. Questi, ben che tutto l' orizzonte sia sparso di tali nugole spezzate, già mai non si mostrano all' occhio di chi gli riguarda se non in quella parte che risponde al luogo del Sole, sì che, mostrandosi parte a destra e parte a sinistra ed altri giustamente all' incontro del riguardante, tutti però avvicinandosi e ristrignendosi tra di loro nelle parti più alte, chiaramente dimostrano che, prolungati rettamente, andrebbono ad unirsi nel centro del Sole. Tale apparenza è ben credibile, anzi sicuramente si sa, che nell' istesso tempo è veduta da diversi luoghi, ben che per grande spazio distanti o verso mezogiorno o verso tramontana, ed a tutti nell' istesso modo appunto si rappresentano tratti luminosi che, partendosi di 'ncontro al corpo solare, in lunghi spazii si distendono ed allargano; sì che, quando ciascheduno dovesse dar conto o lasciar memoria del suo spettacolo, direbbe aver in quell' ora veduto grandissimi raggi luminosi, distesi parte all' incontro del Sole parte a destra e parte a sinistra, formando un angolo determinato nel concorso loro, fuor del quale nulla di simili raggi appariva, etc. E perchè non ha dubbio alcuno che a tutti in quel momento rispondeva il Sole al medesimo luogo del firmamento, ciò è non ammetteva paralasse sensibile, tali raggi ancora verranno reputati da tutti esenti da paralassi[1]: tuttavia l' origine loro è nelle nugole a noi vicinissime e nella caligine sotto quelle diffusa.

---

[1] È incerto se si debba leggere *paralassi* o *paralasse*, essendo guasta in quel luogo la carta; ma par più probabile che sia *paralassi*.

Voi, Uditori, vi siete, s'io non m' inganno, talvolta ritrovati in luoghi eminenti, non molto lontani dalla marina, e in tal costituzion d' aria, che quasi nulla distinzione appariva tra 'l cielo e la superficie del mare, anzi l'uno e l'altro una stessa materia continuata appariva; e cominciando il Sole a inchinare verso occidente, avrete veduto una lunghissima striscia luminosa diretta inverso 'l Sole, dal cui splendor vien prodotta sopra la superficie del mare. Una similissima ne veggono altri ed altri nello stesso tempo da qualsisia luogo che scuopre e riguarda la medesima superficie; e pure a tutti si dimostra addi-
10 ritta nel Sole, e null' altro di lucido apparisce a destra o a sinistra. Questi, dovendo depor ciò ch' hanno veduto e non altro, tutti concordemente diranno, aver nel tal tempo osservato un grandissimo lume verso la dirittura del Sole, e conseguentemente verso la medesima parte del firmamento; e se, come si ritrova in questo caso il Sole elevato e bassa la superficie del mare, noi c'immaginassimo il Sole sotto l' orizzonte, e una superficie, in vece di quella del mare, elevata in alto, potremmo in essa scorgere una simil reflessione del lume solare, rimanendo tutto 'l restante indistinto dallo stesso cielo, già che anche la superficie del mare talvolta si confonde in modo col cielo, che niuna distinzion vi si scorge.
20 Che dunque dobbiamo noi dire intorno a questo fatto? Certamente

---

Voi, Signori Uditori, s' io non m' inganno, vi sete tal volta ritrovati in luoghi rilevati, non molto lontani dalla marina, ed in tale costituzione di aria, che nissuna quasi distinzione appariva tra 'l cielo e la superficie dell' istesso mare, anzi l' uno e l' altro pareva una stessa continuazione; e cominciando a declinare il Sole verso occidente, arete veduta una lucidissima striscia diretta verso 'l Sole, dal cui splendore vien prodotta sopra la superficie del mare. Una similissima ne veggono nell' istesso tempo altri ed altri da qualsivoglia luogo che scuoprano e riguardano la medesima superficie; e pure a tutti
30 si dimostra drizzata verso 'l Sole, e niente altro di lucido gli apparisce a destra o a sinistra. Questi, dovendo deporre ciò che hanno veduto e non altro, tutti concordemente diranno, aver nel tal tempo osservato un grandissimo lume drizzato verso il ☉, ed in conseguenza verso la medesima parte del firmamento, che è l'istesso che esser senza paralasse; e pure era tal lume prodotto in luogo a loro vicinissimo.
Che dunque doviamo noi dire intorno a questo fatto? Certo altro

altro, non cred' io, se non che veramente tutta la superficie del mare circonvicino è nel medesimo modo sparsa di luce, la quale resta tutta invisibile a chi da qualche luogo determinato vi guarda, fuor che quella parte qual si reflette dall' acqua rettamente traposta fra l'occhio e 'l Sole: debbesi dire che da tutte le nugole e loro rotture e per tutta la caligine e vapori sparsi per aria si diffonde il lume del Sole, del quale ad alcun luogo particolar non si manifesta se non intorno a quella parte che soggiace direttamente tra 'l Sole e 'l riguardante e che secondo un determinato angolo declina a destra e sinistra, oltr' a' quai termini nulla si vede da tali illuminazioni il- 10 lustrato: sono tutte le nugole sparse di quel lume che in esse produce i parelii, l' alone e l' iride, ma gli occhi de' particolari riguardanti non ne apprendono se non quella parte ch' a lor s' aspetta: sì che, in somma, ciaschedun occhio vede differente iride, differente alone, altri ed altri parelii; non gl' istessi raggi, nè dalle stesse rotture di nugole, nè dalle stesse parti d' acqua dependenti, ma da diverse, son quelli che da diversi luoghi vengon veduti.

Ora, se in tutte queste refrazioni o reflessioni, immagini, apparenze

---

non credo io che dir si possa se non che veramente tutta la superficie del mare circunvicino è nel medesimo modo sparsa di luce, la quale 20 resta tutta invisibile a chi da qualche luogo determinato vi riguarda, fuori che quella parte che si reflette dall'acqua rettamente traposta tra l' occhio e 'l ☉: devesi dire che da tutte le nugole e loro rotture e per tutta la caligine e vapori sparsi per aria si diffonde il lume del Sole, del quale ad un luogo particolare non si manifesta se non intorno a quella parte che soggiace direttamente tra 'l ☉ e 'l riguardante e che secondo un determinato angolo deflette a destra ed a sinistra, oltre i quali termini nulla si vede da simile illuminazione illustrato: sono tutte le nugole sparse di quel lume che in esse produce i parelii, l' alone e l' iride, ma gli occhi de' particolari ri- 30 guardanti non ne apprendono se non quella parte che a loro si aspetta: sì che, in somma, ciascheduno occhio vede differente iride, differente alone, altri ed altri parelii; non gl' istessi raggi, nè dall' istesse rotture di nugole, nè dall' istesse parti di acqua dependenti, ma da diverse, sono quelli che da diversi luoghi vengon veduti.

Ora, se in tutte queste refrazzioni o reflessioni, imagini, apparenze

ed illusioni non ha forza la paralasse per poter determinare di lor lontananza, poichè alla mutazione di luogo del riguardante esse ancora si mutano, e non solo di luogo, ma d'essenza ancora; io credo che ella veramente non sia per aver efficacia nelle comete, se prima non vien determinato ch'elle non sieno di queste cotali reflessioni di lume, ma oggetti uni, fissi, reali e permanenti. E tanto maggiore mi par l'occasione di dubitare, quanto, per avventura, tra gli oggetti visibili reali non se ne troverrà alcuno così alla cometa rassomigliante, quanto tra questi simulacri apparenti, de' quali io non so se ci sia
10 cosa che puntualmente l'imiti come quelle proiezioni di raggi per le rotture delle nugole; tra le quali e le comete potrei addur molte convenienze, se 'l tempo mel permettesse. E finalmente, acciò la nostra cagion di dubitare si conosca non cavillosa e proposta solo per muover difficultà dov' ella non fusse, parmi che, se noi anderemo sottilmente considerando quel che riferisce Aristotile dell' opinioni degli antichi, scorgeremo alcuni Pitagorici nella stessa guisa aver sentito della cometa. Imperocchè, nell'assegnar la cagione ond'avvenga

---

ed illusioni non ha luogo alcuno la paralasse per poter determinar del luogo[1] loro, sì come perfettamente lo ha circa gli oggetti uni fissi e
20 reali, io credo che ella veramente non sia per aver efficacia nelle comete, se prima non vien determinato che elle sieno di questo secondo genere, e non del primo. E tanto maggior mi pare l'occasione del dubitare, quanto, per avventura, tra gli oggetti visibili reali non se ne troverà alcuno così simile alla cometa, quanto tra questi apparenti simulacri, de i quali io non so se si possa trovar cosa che più puntualmente la imiti di quelle proiezzioni di raggi per le rotture delle nugole; tra le quali e le comete io potrei addur molte convenienze, se il tempo lo permettesse. Ma finalmente, acciò che la nostra occasione di dubitare si conosca non cavillosa e proposta solo per muover
30 difficoltà dove ella non fosse, parmi che, se noi andremo sottilmente considerando quello che referisce Aristotile delle opinioni de gli antichi, noi scorgeremo alcuni Pitagorici[2] aver in cotal guisa della cometa sentito. Imperò che, nell' assegnar loro la causa perchè nè tra i tro-

---

[1] Prima Galileo aveva scritto *sito;* dipoi sopra *sito,* senza però cancellarlo, scrisse *luogo.*

[2] In margine, e con segno di richiamo a *Pitagorici,* di mano di Galileo è notato: *Ipocrate Chio ed Eschilo.*

che nè tra i tropici nè oltr' al tropico di Capricorno verso austro appariscan comete, dicevano che tra essi l' umore attratto, in cui si fa la reflession della vista al Sole, veniva dal calor del Sole consumato, e che oltre al tropico di Capricorno la cometa non si faceva per noi ch' abitiamo verso settentrione, non perchè quivi non fusse la medesima copia d' umore attratto, ma perchè de' paralelli descritti dal moto diurno piccoli archi sopra, e grandi sotto, all' orizzonte restavano, onde per tale obbliquità non si poteva la vista di noi altri settentrionali reflettere inverso 'l Sole. Vedesi dunque ch' eglino stimavano, le comete non esser oggetti visibili reali, ma solo immagini e simulacri apparenti a chi sì e a chi no, secondo che la materia nella quale si producono tali immagini si trova posta o non posta in luogo atto a reflettere al Sole la vista altrui. E avvegna che de' soprannominati simulacri in alcuni la paralasse sia nulla ed in altri operi molto diversamente da quello ch' ella fa negli oggetti reali, per far che la cometa, benchè generata dentro alla sfera elementare, apparisca a tutti i riguardanti senza paralasse, basta che in alto sia diffuso 'l vapore o la materia, qual ella si sia, atta a reflettorci il lume del Sole per regioni e spazi eguali e anche alquanto minori delle provincie dalle quali la cometa si scorge: perchè, immaginandoci noi da qualche stella fissa o altro punto del firmamento tirate linee rette a quali e quanti si vogliano luoghi della superficie terrestre, e posto che in alto sia una distesa di vapori atti a riflettere o rifrangere il lume del Sole, la quale tagli in traverso la pi-

---

pici nè oltre il tropico di ♑ verso austro apparischino comete, dicevano che tra i tropici l'umore attratto, nel quale si fa la refrazzione della vista al ☉, veniva dal calor del ☉ consumato, e che oltre al tropico di ♑ la cometa non si faceva per noi che abitiamo verso settentrione, non perchè . . . non fusse l'istessa copia di umore attratto, ma perchè de i paralleli descritti dalla lazion diurna piccoli archi restavano sopra l'o . . . grandi sotto, onde per tale obliquità non si poteva la vista di noi settentrionali re . . . verso 'l ☉. Vedesi dunque che loro stim . . .[1] non esser oggetti visibili reali, ma solo imagini e simulacri apparenti a chi sì ed a chi no, secondo che la materia nella quale tali imagini si producono si trovava posta o non posta in luogo atto a reflettere la vista verso 'l ☉.

---

[1] I puntolini indicano che la carta è strappata.

ramide compresa tra esse linee rette, potranno tutte le viste de' riguardanti, che secondo alcuna di tali linee camminano, veder la cometa, e tutte sotto la medesima stella o punto del firmamento. Io non dico risolutamente che la cometa si faccia in tal modo; ma dico bene che, come di questo, così son dubbio de gli altri modi assegnati da gli altri autori: i quali, se pretenderanno d'indubitatamente stabilir lor parere, saranno in obbligo di mostrare questa e tutte l'altre posizioni vane e fallaci.

Resta dunque da queste dubitazioni reso assai sospetto l'argomento preso dalla mancanza di paralasse per determinare il luogo della
10 cometa. Ma di gran lunga più deboli sono, s'io non m'inganno, le ragioni o conghietture prese dalla qualità del suo movimento, e del tutto vana quella che aveva inteso essere da alcuni stata presa dal poco ingrandimento che riceve il capo della cometa riguardato col telescopio, cioè col moderno occhiale, mentre per molte centinaia di volte aggrandisce le superficie degli altri oggetti visibili; stimando questi tali, da quello strumento con sì fatta regola aggrandirsi gli oggetti, che assaissimo sieno accresciuti i vicinissimi, meno e meno i più lontani, secondo la proporzion delle lor maggior lontananze, sì che finalmente le stelle fisse, come lontanissime, non ricevano sen-
20 sibile aggrandimento. Intorno a queste due ragioni, e particolarmente intorno alla seconda, non aveva io veramente intenzione di dir cosa alcuna, perciocchè, parendomi ella vanissima e falsa, non credeva

---

Resta dunque dalle promosse dubitazioni reso assai sospetto l'argomento preso dalla mancanza di paralasse per determinar del luogo della cometa. Ma di gran lunga più deboli sono, s'io non m'inganno, le ragioni o conietture prese dalla qualità del movimento loro, e del tutto vana quella che avevo inteso alcuni aver presa dal poco ingrandimento che il capo della cometa riceve riguardato con un telescopio che per molte centinaia di volte ingrandisca le superficie de gli altri oggetti
30 visibili; stimando questi tali che tale strumento ingrandisca gli oggetti con tal regola, che assaissimo sieno accresciuti i vicinissimi, e gli altri più e più lontani meno e meno, secondo che la lontananza loro è maggiore, sì che finalmente le stelle fisse, come lontanissime, non ricevino sensibile accrescimento. Intorno a queste due ragioni, ed in particolare intorno alla seconda, non avevo io veramente intenzione di dir cosa alcuna, perchè, parendomi ella vanissima e falsa,

ch' ell' avesse avuto a trovare assenso se non tra persone di così poca autorità, che poco importasse farvi sopra reflessione. Ma l'avere ultimamente veduto, nel discorso fatto in Collegio Romano circa questa materia, come da quei matematici vien fatta sì grande stima di queste ragioni, che non solamente gli applaudono, ma tassano chi l' ha disprezzate di poco esperto de' principii di prospettiva e degli effetti compresi e osservati da loro nel telescopio per lunghe esperienze e ottiche dimostrazioni; mi ha fatto alquanto ritirare in me stesso e titubare sopra quelle considerazioni per le quali dal nostro Accademico fui persuaso della debolezza di tal fondamento: il qual 10 nostro Accademico, se non è stato solo, almeno è stato quelli che più risolutamente e publicamente d' ogni altro ha contraddetto a cotal discorso e l' ha riputato di niun valore, molto avanti che la sopran-nominata opera si vedesse. Il perchè, mutato consiglio, ho risoluto di proporre a voi, Uditori, e forse a quei dottissimi geometri, se mai arriverà lor sentore di questo mio ragionamento, le considerazion

---

non credeva che ella fosse per trovare assenso se non tra persone di sì poca autorità, che poco importasse il farvi sopra altra reflessione. Ma l' aver ultimamente veduto[1], nel discorso fatto nel Collegio Romano in questa materia, come da quei dottissimi Padri vien fatto 20 tanta stima di queste ragioni, che non solamente gli applaudono, ma tassano quelli che le hanno reputate debili di poco considerati de i principii ottici e degli effetti che essi, e per le lunghe esperienze e per ottice dimostrazioni, hanno compresi ed osservati nel telescopio; mi ha fatto alquanto ritirare in me stesso e titubare sopra quelle considerazioni per le quali dal nostro Accademico ero stato persuaso della debolezza di tal fondamento: il quale, se non è stato solo, almeno è stato quello che più resolutamente e più pubblicamente di ogn' altro ha contradetto a cotal discorso, molto avanti la publicazione della sopranominata opera, e l' ha reputato di nissun momento. 30 Per lo che, mutato consiglio, ho resoluto proporre a voi, Signori, e forse a quei dottissimi e Reverendi Padri, se mai gli arriverà sentore di questo mio ragionamento, le considerazioni del nostro amico,

---

[1] Prima GALILEO aveva scritto *visto*; poi sopra *visto*, e senza cancellarlo, scrisse *veduto*.

del nostro Accademico, acciò o ne sieno col nostro beneficio le fallacie emendate, o con loro utile corretti gli errori altrui. Dopo questo verrò a considerar ciò che si ritragga dalla qualità del moto.

Quelli, dunque, che affermano, dal medesimo occhiale aggrandirsi molto gli oggetti visibili vicini, meno i più remoti, e punto o insensibilmente i lontanissimi, non so a qual cagione sieno per attribuire l'esserci dal medesimo telescopio rese visibili innumerabili stelle fisse, delle quali niuna si vede con l'occhio libero; perchè, s'e' non le ingrandisce, è forza che con altra sua più ammirabile e inaudita 10 prerogativa le illumini. Ma se pur egli con aggrandir le loro spezie, come bisogna per necessità confessare, d'invisibili le fa visibilissime, cioè d'insensibili sensibilissime ce le rende, non so perchè tale aggrandimento si debba poi chiamare insensibile, e non più tosto infinito; chè tale è la proporzion del niente a qualche cosa. Gli astronomi, per mio credere, non avrebber distinte le stelle fisse visibili in molte e varie grandezze, se tale inegualità non apparisse sensibilmente; anzi la differenza tra le minime della sesta e le massime

---

acciò sieno emendate con benefizio nostro le lor fallacie, o corretti con util loro gli altrui errori: e spedito questo punto verrò a con-20 siderare ciò che si possa ritrarre dalla qualità del moto.

Quelli, dunque, che affermano, il medesimo telescopio ingrandir molto gli oggetti visibili vicini, meno i più remoti, e punto o insensibilmente i lontanissimi, quali sono le stelle fisse, non so a qual causa attribuiranno il renderci egli visibili innumerabili stelle fisse, delle quali nissuna si vede con l'occhio libero; perchè, se e' non le ingrandisce, sarà forza che con altra sua più ammirabile ed inaudita prerogativa le illumini. Ma se pure egli con l'ingrandir la loro spezie, come per necessità bisogna confessare, di invisibili cele rende visibilissime, cioè di insensibili cele fa sensibilissime, non so perchè tal ingrandimento si 30 debba poi chiamare insensibile, e non più tosto in certo modo infinito; chè tale è la proporzione del niente al qualche cosa. L'aver distinte gli astronomi le stelle fisse visibili in molte grandezze diverse, stimo che non sarebbe stato fatto se le visibili lor grandezze non ci apparissero sensibilmente diseguali; anzi[1] la differenza tra le minime

---

[1] Prima Galileo aveva scritto *tal che;* poi, senza cancellarlo, scrisse di sopra *anzi.*

della prima grandezza si reputa talmente sensibile, che tra esse altri cinque sensibili gradi si collocano di disegualità. Onde, non pur sensibile, ma grandissimo si dovrà chiamare il ricrescimento di quel telescopio il quale ci mostra maggior di quelle della prima grandezza alcuna delle stelle invisibili, che forse per molti gradi è inferiore alle visibili della sesta. E pure quest' effetto si vede tra le stelle fisse, e maggiormente ancora si vedrebbe se noi con l'occhiale potessimo alcuna di esse piccole stelle incontrare mentre l'aria fusse alquanto luminosa, cioè nel primo apparire delle maggiori stelle; il che esquisitamente si vede ne' pianeti Medicei, i quali, incontrandosi agevol- 10 mente con la scorta di Giove, si veggono su 'l tramontar del Sole con perfetto telescopio molto prima che con la vista semplice le stelle fisse, eziandio della prima grandezza. E perchè le stelle Medicee sono assai men lucide delle fisse, non pare ch' altro ce le possa render visibili, se non un grandissimo accrescimento; e pure per la loro piccolezza sono invisibili non solo alla vista semplice, ma ancora a

---

della sesta grandezza e le massime della prima si reputa[1] talmente sensibile, che tra esse altri cinque sensibili gradi di disegualità[2] si collocano. Per lo che, non pur sensibile, ma grandissimo si dovrà chiamare l'accrescimento di quel telescopio il quale ci mostra mag- 20 giore che una della prima grandezza alcuna delle stelle invisibili, che forse per molti gradi è inferiore alle visibili della sesta. E pur questo effetto tra le stelle fisse si vede, e maggiormente ancora si vedrebbe se noi potessimo incontrare col telescopio alcuna di esse minime stelle mentre che l'aria fosse ancora alquanto luminosa, cioè nel primo apparire delle maggiori stelle; il che esquisitamente si vede ne i pianeti Medicei, che facilmente con la scorta di Giove s' incontrano, li quali con perfetto telescopio si veggono sul tramontar del ☉ molto prima[3] che con la vista semplice si scorghino le fisse, anco della prima grandezza. E perchè esse Medicee sono assai men lucide delle fisse, pare 30 che nessuna altra cosa fuori che un grandissimo accrescimento cele possa render visibili; e pur per la piccolezza loro sono invisibili non

---

[1] *si reputa* è scritto, di mano di GALILEO, sopra *sarà*, che non è però cancellato.

[2] Dapprima GALILEO aveva scritto *diversità;* poi sopra questa parola scrisse *disegualità,* senza però cancellare *diversità.*

[3] In luogo di *prima* GALILEO aveva scritto *avanti;* poi, senza cancellare questa parola, scrisse di sopra *prima.*

gli strumenti che multiplichino in superficie meno di trenta o quaranta volte.

Ma posto, come anche in parte, benchè ingannevolmente, apparisce, che le stelle fisse fossero insensibilmente dal telescopio aggrandite, io non so quanto ciò dovesse reputarsi effetto della loro massima lontananza, sì che si potesse poi per lo converso concludere che qualunque oggetto il qual venisse insensibilmente dall'occhiale aggrandito, fosse per necessità da noi immensamente lontano; e parmi che possa essere che, essendo vere le amendue proposizioni, il loro con-
10 giugnimento sia falso, nel modo che per avventura cade nella scintillazion delle medesime fisse: le quali è vero che scintillano, ed è vero che son lontanissime; ma che dello scintillare ne sia causa la somma lontananza, dalle due nude proposizioni non si convince. E così, dato che le fisse poco s'aggrandiscano e sieno lontanissime, non però segue che 'l poco ingrandirsi dalla massima lontananza necessariamente dependa. Imperciocchè, se ciò veramente fosse, certo è

---

solo alla vista semplice, ma anco a gli strumenti che multiplichino in superficie meno di 30 o 40 volte.

Ma posto, come anco imparte, ben che ingannevolmente, apparisce,
20 come appresso diremo, che le stelle fisse insensibilmente fossero ingrandite dal telescopio, io non so quanto ragionevolmente ciò dovesse reputarsi effetto della loro immensa lontananza, sì che rettamente poi concluder si potesse, per il converso, che qualunque oggetto che insensibilmente venisse ingrandito dal telescopio, di necessità fosse immensamente da noi lontano, o pure se possa essere che, essendo vere amendue le proposizioni, il lor con ... sia falso, nel modo che per avventura accade nella scintillazione delle medesime fisse: le quali è vero che scintillano, ed è vero ...[1] son lontanissime; ma che dello scintillare ne sia causa la somma lontananza, dalle due nude proposizioni in modo
30 alcuno non si conclude. E così, posto che le fisse poco ingrandiscano[2] e siano[3] lontanissime, non però segue che il poco ingrandirsi dependa dalla maxima lontananza. Perchè, se ciò veramente da tal causa depen-

---

(1) Cfr. la nota 1 a pag. 72.

(2) Il manoscritto ha *ingrand*^{no}; onde resta incerto se si debba leggere *ingrandiscano* oppure *ingrandischino*.

(3) Non è sicuro se debba leggersi *siano*, come sembra più probabile, oppure *sieno*.

che tutti gli oggetti visibili, posti nella medesima distanza, farieno il medesimo: e così non pure le stelle fisse, ma gl'intervalli che sono tra esse, dovrebbero apparirci gli stessi col telescopio che con l'occhio libero. Tuttavia l'esperienze nostre ci mostrano il contrario: perchè, se pigliando la canna d'un occhiale, e levatone i vetri, la dirizzeremo a due stelle fisse, tanto fra di loro vicine che giustamente si veggano per l'estrema circonferenza del foro opposto, mettendoci poscia i vetri e ritenendo la stessa grandezza di foro, non solo non le comprenderà più amendue un'occhiata medesima, come dovrebbe seguire se gli oggetti remotissimi non ricrescessero, ma per passare dall'una all'altra farà di mestiero muover la canna, come se fossero due oggetti da noi non più lontani d'un miglio; servando, nel crescer, la stessa proporzione gl'intervalli nel cielo, che si facciano in Terra tutti gli oggetti in queste piccole lontananze. Di più, quando tal conclusion fosse vera, ne vedremmo talor seguir mirabile effetto. Imperocchè, messo in qualche distanza un oggetto, come, per esemplo, un cerchio nero, e un altro di color bianco, alla dirittura medesima, quattro o sei volte più lontano, e tanto maggior del primo che per la sua interposizione non però ne rimanesse del tutto ricoperto, ma che intorno intorno restasse apparente una circonferenza bianca, preso poi il telescopio e drizzatolo verso i cerchi, se il vicino s'ingrandisce più del lontano, sicuramente il lontano ne dovrà restar del tutto coperto e ascoso, e nulla

---

desse, certo che tutti gli oggetti visibili, posti nella medesima distanza, la stessa insensibilità di accrescimento ricever doveriano: e così non pur le stelle fisse, ma gl'intervalli che sono tra esse, doverebbono apparirci i medesimi col telescopio che con l'occhio libero. Tuttavia l'esperienze nostre ci mostrano il contrario: perchè, se pigliando la canna di un telescopio, e levati i vetri, la drizzeremo a due stelle fisse, tanto fra loro vicine che giustamente si vegghino per l'estrema circonferenza del foro opposto, mettendovi poi i vetri e ritenendo la medesima grandezza del foro, non solo non si comprenderanno più in una occhiata amendue, come dovrebbe seguire se gli oggetti remotissimi non ricevessero accrescimento, ma per passare da l'una all'altra bisognerà muover la canna, come se fossero due oggetti da noi non più lontani di un miglio, perchè con l'istessa proporzione crescie l'intervallo tra esse che tra questi.

si scorgerà della circonferenza bianca: il quale effetto quando vero fosse, potrebbe tal volta con gran maraviglia interporsi la vicina Luna tra l'occhio nostro e 'l Sole lontanissimo, ed eclissandone una parte all' occhio libero, eclissarlo del tutto al telescopio, sì che guardando con l'occhiale trovassimo notte oscura, mentre gli altri godessero con l' occhio libero la chiarezza del giorno. Ma non pur questo non accadrà, ma de' due sopraddetti cerchi, quando del più remoto ne apparisca all'occhio libero solamente quanto è un sottil filo, lo stesso si scuopre con l' occhiale per appunto; argumento necessario, gl'ingrandimenti di tali oggetti esser fatti puntal-10 mente con la medesima proporzione.

Da queste esperienze mi pare assai dimostrato come la massima lontananza de gli oggetti non toglie loro punto d' aggrandimento. Ma perchè pur si vede che le stelle guardate col telescopio ci appariscon poco maggiori che vedute liberamente, non sarà per avventura fuor di proposito l'andare investigandone le vere cagioni, come d' effetto che, uscendo della comune maniera in che ci appariscono gli altri oggetti visibili, può far restare, chiunque non ben attentamente lo miri, agevolmente ingannato.

Dico, dunque, che 'l medesimo telescopio aggrandisce tutti gli og-20 getti visibili secondo la medesima proporzione, sien pur essi costituiti in qualunque lontananza si sia; e quelli ch' altramente hanno creduto, son rimasi ingannati, o perchè, rimirando diversi oggetti e sommamente tra di loro diseguali, hanno creduto di riguardare il medesimo, o perchè, parendo loro d'adoprar lo stesso strumento, si son serviti di diversissimi telescopi.

Da queste esperienze mi pare assai fermamente dimostrato come la massima lontananza degli oggetti non toglie punto il loro accrescimento. Ma perchè pur si vede che le stelle guardate col telescopio poco maggiori ci appariscono che vedute liberamente, assai a propo-30 sito sarà l' addur di ciò la vera cagione.

Dico, dunque, insieme col nostro Accademico, che il medesimo telescopio ingrandisce tutti gli oggetti visibili secondo la medesima proporzione, e siano pur quelli costituiti in qualsivoglino lontananze; e quelli che altramente hanno creduto, se noi non erriamo, son restati ingannati, o perchè, rimirando diversi oggetti e sommamente tra di loro diseguali, han creduto di rimirar l'istesso, o perchè, parendogli di adoprar l' istesso strumento, si son serviti di telescopii diversissimi.

Manifesta cosa è che le stelle, e non solo le fisse, ma, trattone la Luna, anche l'erranti, assai più grandi appariscono all'occhio libero vedute nell'oscurità della notte, che nella chiarezza del crepuscolo sul lor primiero apparire; e Venere e Giove veduti nell'aria illuminata non sono nè anche la centesima parte di quel che ci s'appresentano nelle tenebre: nè perciò cred'io che alcuno stimi la corporale e vera grandezza loro, ch'è quella che si vede di giorno, farsi maggior nella notte, ma sì bene ch'ella acquisti un irraggiamento grande, dentro del quale resta indistinto 'l piccol corpicello di quella stella, onde la notturna visibile immagine è diversissima ed incomparabilmente maggiore della diurna. Ora, se alcuno, per far prova della multiplicazione del telescopio, riguarderà di notte una stella, comparando il suo nudo corpicello aggrandito dallo strumento con l'inghirlandato di raggi veduto con l'occhio libero, veramente errerà, e farà paragone di diversi oggetti mentre si crede di considerare il medesimo; e senza dubbio non troverrà l'accrescimento che si vede riguardando 'l medesimo oggetto, perchè quel che si vede con l'occhiale è il semplice corpo e reale della stella veduta, e quel che

---

Manifesta cosa è che le stelle, e non solo le fisse, ma, trattone la ☽, le erranti ancora, assai più grandi appariscano all'occhio libero vedute nell'oscurità della notte, che nella chiarezza del crepuscolo sul lor primo apparire; e Venere e Giove veduti di giorno non ci paiono nè anco la centesima parte di quello che ci si rappresentono nelle tenebre: nè perciò credo io che sia alcuno che creda che la corporale e vera grandezza loro, che è quella che si vede per l'aria illuminata, si faccia maggiore nelle tenebre, ma sì bene che ella acquisti uno irraggiamento grande, dentro al quale resta indistinto il piccolissimo corpicello della stella, onde la visibile imagine notturna è diversissima ed incomparabilmente maggiore della diurna. Ora, se alcuno, per far prova della multiplicazione del telescopio, riguarderà di notte una stella, comparando il suo nudo corpicello aggrandito con lo strumento con l'inghirlandato di raggi veduto con l'occhio libero, veramente errerà, e farà paragone di diversi oggetti mentre crede di considerare il medesimo; e senza dubbio non troverà l'accrescimento che si vede riguardando l'oggetto medesimo, perchè quello che si vede col telescopio è il semplice e reale corpo della stella, e quello che si scorge con la vista

si scorge con la vista libera è l'irraggiato: onde lo 'ngrandimento del telescopio par piccolissimo, tal volta nulla, e tal volta ancora può apparire sensibilmente diminuirsi.

In confermazione di quant' io dico, aggiustisi il telescopio, per esemplo, al Cane, avanti giorno: egli ci apparirà non molto maggiore che veduto senza l' occhiale. Andiamo poi seguitandolo sino al nascer del Sole: sempre lo vedremo nello strumento della grandezza medesima; ma alla semplice vista egli andrà pian piano diminuendosi in guisa, che di qualunque minima stella veduta di notte parrà minore, e finalmente, nascendo 'l Sole, egli, fatto infinitamente piccolo, al tutto si perderà; e pur tuttavia si vedrà benissimo nel telescopio, e sempre d' eguale apparenza. Venere e Giove, ed in somma ogni altra stella guardata con lo strumento, non ci appariscono niente maggiori la notte che 'l giorno; ma sì bene i medesimi, veduti con l'occhio libero, grandissimi sono nelle tenebre e piccolissimi nell'aria lucida: sicuro argomento, che quel che si vede per lo strumento è l'oggetto puro e spogliato de' raggi stranieri; il che anche si raccoglie dalla sua

---

libera è l'irraggiato [1]: onde l'accrescimento del telescopio par piccolissimo, ed anco tal volta nulla, e può anco apparire diminuzione.

Ed in confermazione di quanto io dico, aggiustisi il telescopio, v. gr., al Cane, avanti giorno: ci apparirà non molto maggiore che veduto con l'occhio libero. Andiamo poi seguitandolo sino al nascer del Sole: sempre lo vedremo nello strumento della medesima grandezza; ma alla semplice vista egli si andrà pian piano diminuendo in guisa, che di qualunque minima stella veduta nella notte parrà inferiore, e finalmente, nascendo il Sole, fatto egli infinitamente piccolo, del tutto si perderà; e pur tutta via nel telescopio si vedrà benissimo, e sempre della medesima grandezza. Venere e Giove, ed insomma ogn'altra stella guardati con lo strumento, niente ci appariscono maggiori di notte che di giorno; ma sì bene i medesimi, veduti con l' occhio libero, grandissimi ci paiono nelle tenebre e piccolissimi nell'aria lucida: argumento sicuro, che quello che si vede per lo strumento è l' oggetto puro e spogliato de' raggi stranieri; il che anco manifestamente si

---

[1] Il ms.: *irragiato*.

perfetta e terminata figura, falcata tal volta in Venere, ovata in Saturno, e circolare nell'altre stelle. La fallacia, dunque, depende non dall'immensità della lontananza, ma dallo splendor dell'oggetto: anzi lo stesso si vede accadere ne'nostri lumi terreni, per brevi intervalli remoti; sì che a chi stesse pure ostinato che, per provar l'immensità della lontananza, concludesse l'argomento preso dal poco aggrandimento del telescopio, si potrebbe agevolmente dare ad intendere che una candela accesa e posta in altezza di cento o dugento braccia fosse tra le stelle fisse, poichè pochissimo viene dall'occhiale ingrandita. 10

Ma sento oppormi, per atterrar tutto questo discorso, che pur anche gli oggetti non risplendenti, quanto più son vicini, tanto maggiore accrescimento ricevono dal medesimo telescopio; sì che se, per esemplo, un oggetto veduto in distanza di cento braccia ci apparisce cento volte maggiore, lo stesso in distanza di dieci apparirà dugento volte, e quattrocento e mille e dumila se si porrà in distanza di due braccia d' uno o d' un mezzo, ed in somma con avvicinarlo il potremo smisuratamente ad arbitrio nostro multiplicare. Tutto ciò è

---

raccoglie dalla sua perfetta e terminata figura, falcata tal volta in Venere, ovata in Saturno, e circolare nell' altre stelle. La fallacia, 20 dunque, depende non dalla immensità della distanza, ma dallo splendore dell' oggetto: anzi il medesimo si vede accadere la notte ne i nostri lumi terreni, per brevi intervalli remoti; sì che ad alcuno che pur persistesse in reputar concludente l' argomento preso dal poco ingrandimento del telescopio, facilmente si potrebbe dar a credere che una candela accesa e posta in altezza di 100 o 200 braccia fusse tra le stelle fisse, perchè pochissimo viene ingrandita.

Ma sento oppormi, per atterrar tutto questo discorso, che pure anco gli oggetti non risplendenti, quanto più sono vicini, tanto maggiore accrescimento ricevono dal medesimo telescopio; sì che, per 30 esempio, un oggetto che veduto in distanza di 100 braccia ci apparisce 100 volte maggiore, il medesimo in distanza di 10 braccia apparirà maggiore, v. gr., 200 volte, e 400 e mille e duemila se si porrà in distanza di 2 braccia di uno o di un palmo, ed in somma con l'avvicinarlo lo potremo multiplicare smisuratamente ad arbitrio nostro.

verissimo, e benissimo osservato e inteso dal nostro Accademico, e forse prima che da niun altro; ma bene, allo 'ncontro, mi pare che quei che reputano ciò essere effetto dell'avvicinamento dell'oggetto, non s' avveggano del loro inganno. Però avrei caro d' intender da questi, se quando vogliono distintamente vedere un oggetto posto in distanza di dieci braccia, e ritengono nell' occhiale la medesima lunghezza di canna, e in conseguenza la medesima distanza tra vetro e vetro, che quando il medesimo oggetto è in lontananza di cento braccia. Certamente diranno che allungano detta canna, e che molto più l' allungano per ve-
10 derlo in lontananza di quattro braccia, o per la distanza d' un braccio o d' un mezzo confesseranno allungarlo il doppio, il triplo, e anche il quadruplo di quel che bastava per gli oggetti lontani. Ed io allora gli avvertirò, che questo non è riguardare con lo stesso strumento, ma con diversi; e che la cagion del maggiore o minore ingrandimento degli oggetti veduti non depende dal loro avvicinamento, ma dal servirsi di maggiori e maggiori telescopi. E che ciò sia vero, provino a fermarne uno a vista di qualche oggetto posto, v. g., in distanza di mille braccia, e non lo movendo di luogo allunghino solamente un dito o due la canna; subito vedranno accrescimento notabile nell' oggetto: e pur egli non ci s' è av-
20 vicinato, anzi più tosto ci s' è fatto lontan dall' occhio quel poco più che 'l cannone s' è allungato. Ma allo 'ncontro, ritenendo pur fermo lo strumento, facciasi avvicinar l' oggetto, non dirò un dito o due, ma dieci, venti, trenta braccia, e anche cento o dugento; non si vedrà accrescimento veruno, fuor di quello che 'l semplice appressamento arreca sempre mai ancora nell' occhio libero: sì che se nella distanza di mille braccia l' oggetto nel telescopio ci appariva, per esemplo, dieci volte maggiore del veduto naturalmente, nella distanza parimente di novecento, di secento e di quattrocento non ci apparirà se non con lo stesso decuplo accrescimento, ed

---

Tutto questo è verissimo, e benissimo osservato e inteso dal nostro
30 Accademico, e forse prima che da niuno altro; ma ben, all' incontro, mi pare che quei che reputano questo essere effetto dell'avvicinamento dell' oggetto, non si avvegghino del loro inganno. Però dichinmi, se quando vogliono vedere distintamente un oggetto posto in lontananza di 10 . . . .
. . . .
. . . .
. . . .

in somma questa multiplicazione non s'accrescerà mai, sin che non s'allunga la canna e s'accresce la distanza fra i vetri. Ora siemi detto da questi, se quando hanno guardato la Luna, la quale per loro affermazione ricresce assai, per vedere di poi gli oggetti più lontani, e anche le stelle fisse, fa lor mestieri d'accorciar la canna? Certo no; anzi che non solamente nelle distanze oltr' alla Luna, remota da noi tante migliaia di miglia, ma in nessuna da mezzo miglio in là, non fa bisogno scorciarla pure un capello, onde ne venga diminuito l'accrescimento delle cose vedute; ma usata nella medesima lunghezza, perfettamente ne mostra ogni oggetto, e tutti con la medesima proporzion gli aggrandisce. 15

Concludiamo dunque per verissimo, gli oggetti tutti venir dal medesimo telescopio con la medesima proporzione ingranditi; e se i vicinissimi sembrano ingrandirsi più, ciò avviene dall'usare strumento più lungo; e quanto a' lontanissimi, solo gli splendidi mostrano ingannevolmente ingrandirsi meno, mercè dell' accidentario loro splendore, ma non già per la grandissima lontananza: del qual effetto non ne essendo sin ora da altri stata assegnata la vera cagione, voglio credere che grato vi possa essere il sentirla. Imperocchè non par che sia senza maraviglia, com' esser possa che accrescendoci sommamente il telescopio tutti gli oggetti visibili, solo i lucidi e che, per certa distanza, di nuovi raggi s' inghirlandano, non mostrino nello stesso modo aggrandirsi se non nel lume primiero, ma la chioma, quantunque essa ancora oggetto visibile, nessuno accrescimento riceva. 25

Qui prima è necessario che noi depogniamo una falsa opinione intorno all' essenza del medesimo irraggiamento, se però ci ha alcuno il quale abbia prestato fede a quello ch' hanno scritto alcuni filosofi in questo proposito, cioè che le stelle, le fiaccole e gli altri corpi luminosi, quali egli si sieno, accendano e rendano splendida ancora parte dell' aria circonvicina, la quale poi in debita distanza più vivamente e terminatamente lo suo splendor dimostri, il perchè tutta la fiaccola assai ci apparisca maggiore. Il qual discorso è tanto falso, quanto la verità è, prima, che l' aria non s' accende nè si fa splendida; dipoi, che tale irraggiamento non è altrimenti intorno all' oggetto luminoso, ma è così vicino a noi, che, se non è dentro all' occhio nostro stesso, almeno è nella sua superficie, forse cagionato dal lume principal dell' oggetto rifratto in quella umidità che continuamente è sopra la pupilla dell' occhio mantenuta dalle palpebre. Di che abbiamo diverse conghietture: qual è ch' a gli occhi più umidi e lagrimosi maggiore apparisce cotale irradiazione: in oltre, serrando in parte e comprimendo le palpebre, appariscono parimente raggi lunghissimi; segno evidente, che tale splendore ha fondamento nell' occhio ed in esso risiede: il che finalmente si conclude per necessità essere in questa guisa, 40

perchè se noi, intraponendo fra l' occhio e il lume la mano o altro corpo opaco, l' andremo movendo pian piano, quasi che noi volessimo esso lume occultarci, l' irradiazione sua mai punto non s' asconde fin che la stessa fiamma reale non si cela, ma appariscono i medesimi raggi tra la mano e l' occhio, in nessuna parte alterati; che non avverrebbe se i raggi fussero intorno al lume, cioè di là dalla mano: ma come prima comincia la mano a intaccar parte del vero lume, cominciano anco parte de' detti raggi a sparire, quelli cioè ch' apparivano derivare dalla parte opposta di essa luce, cioè se alzando la mano si verrà ad occultar la parte inferiore della fiamma, 10 si cominciano a perder que' raggi che parevano spuntar dalla parte superiore, e per l' opposito se messa la mano più alta del lume si verrà, con abbassarla, ad occultarne la parte superiore, i raggi inferiori si perderanno. Con altra evidentissima esperienza si prova lo stesso: imperocchè se riguardando tai raggi andremo inclinando la testa or verso la destra or verso la sinistra spalla, ed in conseguenza piegando nello stesso modo gli occhi, vedremo far lo stesso a' raggi, ma non già alla fiammella della candela, la quale resta immobile; argomento che tanto necessariamente conclude quegli esser negli occhi, quanto è vero questa esserne fuori e lontana. Ora, se tale irradiazione è nell' occhio nostro, com' è manifesto, che 20 meraviglia è se 'l telescopio non l' aggrandisce? il quale non multiplica se non quelle spezie che passano pe' cristalli e che sono di là da essi, e non quelle che sono verso l' occhio e non passano per i vetri. Queste sono le nostre esperienze, queste le conclusioni dependenti da' nostri principî e dalle nostre ragioni di prospettiva: se le nostre conclusioni e le nostre sperienze saranno false e difettose, i nostri fondamenti saranno deboli; ma s' elle saranno vere, e false quelle degli altri, contentinsi gli altri che noi possiamo sospettare della fermezza de' fondamenti de' lor principî, e di essi con ragione far quel giudizio ch' essi di noi avevan fatto senza ragione.

Stabilite queste cose, io non veggo che altro si possa nella cometa in-30 ferire dal suo poco aggrandimento col telescopio, se non ch' ell' è cosa luminosa; delle quali tutte è proprietà di apparire, in certa distanza all' occhio libero, irradiate e maggiori.

Ma vegniamo ormai alla considerazione dell' argomento preso dalla qualità del moto per dimostrarla celeste: il quale non sarà forse più saldo degli altri, cadendoci intorno molto da dubitare.

Ma venghiamo or mai alla considerazione dell' argomento preso dalla qualità del moto per dimostrarla cosa celeste: il quale forse non sarà più saldo de gli altri, cadendoci intorno molto da dubitare.

E prima, io lascio stare che 'l porre quelle distinzioni di sfere e orbi celesti, ne' quali fermamente le stelle fussero affisse e che solo al movimento di quegli andassero in volta, è ormai tanto notoriamente pieno d'inverisimili e di repugnanze, che 'nsino a buona parte de' più ostinati contradittori s'inducono a deporgli, e a credere i pianeti esser mobili per loro stessi: ma posto ancora che altri pur volesse assegnare spera e cielo particolare per le comete, dal quale, subito nate, fussero portate in volta (non essendo verisimile, elle nascere con tal pratica e scienza), bisognerebbe porre non un solo orbe, ma molti, rispetto a' movimenti di quelle tra di loro in maniera diversi, non 10 meno nelle inclinazioni che nelle velocità, che non bene si possono attribuire a qualunque moto si assegnasse a un particolar cielo. Di che vi potrei addur molti esempli; ma per maggiore intelligenza e vostro minor tedio consideriamo solamente qual differenza caschi tra la cometa de' mesi passati e quella del settanzette, con tanta diligenza descritta da Ticon Brae.

La cometa del settanzette appariva muoversi in un cerchio che

---

E prima, io lascio stare che il porre quella già ricevuta distinzione di sfere ed orbi celesti, ne i quali le stelle fermamente fussero affisse e che solo al movimento di quelli andassero in volta, è ormai tanto 20 notoriamente pieno di inverisimili ed accidenti repugnanti, che sino a buona parte de i più renitenti contradittori si inducono a deporgli, ed a credere i pianeti esser mobili per sè stessi: ma posto anco che altri pur volesse assegnare sfera e cielo particolare per le comete, dal quale, subito nate, fussero portate in volta (non essendo verisimile che esse nascessero con una tale scienza e pratica), bisognerebbe porne non un solo, ma molti, e forse tanti quante sono le comete che di tempo in tempo appariscono, i movimenti delle quali si scorgono così tra loro diversi, non meno nelle inclinazioni che nelle velocità, che non bene si possono accomodare a qualunque moto 30 si attribuisse a un particolar cielo. Del che potrei addurvi molti esempi; ma per maggior evidenza e vostro minor tedio consideriamo solamente qual differenza caschi tra la cometa de i mesi passati e quella del 77, con tanta diligenza descritta da Ticone.

La cometa del 77 appariva muoversi in un cerchio che segava

segava l'eclittica intorno al ventunesimo grado del Sagittario; questa passata la segava nel grado quattordicesimo dello Scorpione. Il cerchio di quella era inclinato all'eclittica meno di trenta gradi, e questo assai più di sessanta; onde i poli di questi due orbi sarebbono diversissimi e lontanissimi tra di loro. Quella si moveva nel suo apparente cerchio, nel principio della sua apparizione, più di cinque gradi il giorno; e questa, tre. E finalmente, i movimenti loro sono stati del tutto contrari, poichè quella si moveva secondo l'ordine de' segni, e questa contro: accidenti che, per essere incompatibili in una medesima sfera, ci forzerebbono a porne tante quante fossero le comete passate, e anche per avventura le future. Or questa multiplicità di sfere, oziose[1] sempre in aspettare che in esse venga, Dio sa quando, una cometa per portarla breve tempo in volta, e anche per poca parte di suo cerchio, non so veder come si possa accordare con la somma esquisitezza che mantien la natura in tutte l'altre sue opere, di non esser nè superflua nè oziosa.

Il dire con Ticone, che come a stelle imperfette e quasi scherzi

---

l'eclittica circa gradi 21 del ♐; questa passata la segava nel grado 14 di ♏. Il cerchio di quella era inclinato all'eclittica meno di 30 gradi, e questo assai più di 60; onde i poli di questi 2 orbi sarebbono diversissimi e lontanissimi tra di loro. Quella si moveva nel suo apparente cerchio, nel principio della sua apparizione, più di 5 gradi; e questa, circa 3. E finalmente, i movimenti loro sono stati del tutto contrarii, poi che quella si moveva secondo l'ordine de' segni, e questa contro: accidenti che, per esser incompatibili in un medesimo orbe, ci forzerebbon a porne tanti quante fussero le comete passate, ed anco per avventura le future. Or questa multiplicità di orbi, oziosi sempre in aspettar che in essi venga, Dio sa quando, una cometa per portarla per breve tempo in volta, ed anco per poca parte del suo cerchio, non so vedere come si possa accordare con la somma esattezza che mantien la natura in tutte l'altre opere sue, in non esser nè superflua nè oziosa.

Il dire, che, come a stelle imperfette e quasi scherzi della natura

---

[1] La stampa: *oziosa*. Cfr. lin. 27-28.

della natura e trastulli delle vere stelle, ma però, benchè caduche, d'indole ad ogni modo e di costumi celesti, basta una tale quale condizion divina; ha tanto più della piacevolezza poetica che della fermezza e severità filosofica, che non merita che vi si ponga considerazione alcuna, perchè la natura non si diletta di poesie.

L'argomento poi preso dalla regolarità del moto e dall'esser egli fatto in un cerchio massimo, è molto difettoso. Perchè, quanto alla regolarità, l'osservazioni e deposizioni de' medesimi che l'hanno fatte il mostrano irregolare, essendosi sempre andato ritardando in modo, che la cometa del settanzette era venti volte più veloce nel principio che nella fine, e la passata intorno al doppio. E benchè Ticone si sforzi di ridurlo a equabilità con assegnarli un orbe d'intorno al Sole, nulla di meno egli non può tanto palliare il vero, ch'egli non confessi esser forzato a porlo, anco nel proprio orbe, ineguale, e anche si lascerebbe andare a porlo per linea non circolare; dissimulando ora, per soddisfare a questa sua nuova fantasia, ch'una delle principali cagioni che hanno fatto partire e lui e 'l Copernico dal sistema di Tolommeo sia stata il non poter salvare l'apparenze con

---

e trastulli delle vere stelle, ma però, ben che caduche, di indole ad ogni modo e di costumi celesti, basta una tal quale condizione divina etc.; ha tanto più della oratoria piacevolezza che della fermezza e severità filosofica, che non merita che vi si ponga sopra considerazione alcuna, perchè la natura non si diletta delle sceniche poesie.

L'argomento poi preso dalla regolarità del moto e dall'essere egli costantemente fatto in un cerchio massimo, è molto difettoso. Perchè, quanto alla regolarità, le osservazioni e deposizioni de i medesimi che le hanno fatte lo mostrano irregolare, essendosi andato sempre ritardando e ritardando in modo, che la cometa del 77 era 20 volte più veloce nel principio che nel fine, e la passata circa 'l doppio. E ben che Ticone si sforzi di ridurlo ad equabilità con l'assegnarli un orbe intorno al ☉, nulla di meno egli non può tanto palliare il vero, che e' non confessi di esser necessitato a porlo, anco nel proprio orbe, ineguale, ed anco si lascerebbe andare a porlo per linea non circolare; dissimulando ora, per satisfare a questa sua nuova fantasia, che una delle principali cagioni che hanno fatto partire ed esso e 'l Copernico dal sistema Tolemaico è stata il non poter salvare l'apparenze con movimenti as-

movimenti assolutamente circolari ed equabilissimi ne' lor cerchi e intorno a' lor propri centri; dissimulando anche l' altra non minore disorbitanza, la quale è, che essendo manifesto, in tutti i sistemi, tutti i movimenti propri de' pianeti esser per un medesimo verso, egli si lascia indurre a por solamente quest' orbe destinato per le comete a muoversi al contrario: cosa veramente improbabilissima.

Al poter con sicurezza chiamar tal moto per cerchio massimo, mancano gran punti da dimostrare, i quali tralasciati danno indizio d' imperfetto loico. Perchè, ancorch' e' sia vero ch' all' occhio posto
10 nel centro della sfera i cerchi massimi e i moti fatti in essi appariscano linee rette, e i cerchi minori linee curve, non però è necessario il converso, come richiederebbe il bisogno di Ticone e dell' autor del Problema, cioè che qualunque moto ci appare retto sia per necessità fatto in un cerchio massimo; perchè, se questo fosse, un movimento veramente fatto per una linea retta dovrebbe apparir fatto per una curva; che è falso. Bisogna dunque dire che, al riguardante,

---

solutamente circolari ed equabilissimi ne' cerchi loro ed intorno a i lor centri proprii; dissimula anco l' altra non minore esorbitanza, la quale è, che essendo manifesto che in tutti i sistemi tutti i movi-
20 menti proprii de i pianeti son per il medesimo verso, egli si lascia indurre a por questo solo orbe destinato per le comete a muoversi al contrario: cosa veramente improbabilissima. Ben è vero che tale improbabilità vien resa manco mostruosa dall' altra de i Padri del Collegio, li quali, volendo porre tal cielo cometario, bisogna che ad esso medesimo assegnino di tempo in tempo movimenti diversi e contrarii, o vero che ne faccino tanti quante sono state e saranno le comete.

Al poterlo con sicurezza chiamare per cerchio massimo, mancano gran punti da dimostrarsi, li quali tralasciati danno indizio
30 d' imperfetto logico. Perchè, se bene è vero che all' occhio posto nel centro della sfera i cerchi massimi ed i moti fatti in essi appariscono linee rette, ed i cerchi minori linee curve, non però è necessario il converso, cioè che qualunque moto ci apparisce retto sia per necessità fatto in un cerchio massimo; perchè, se questo fusse, un movimento che fusse fatto veramente per una linea retta, doverebbe apparir fatto per una curva; il che è falso. Bisogna dunque dire che,

due sorte di movimenti appariscon retti, cioè quelli che sono realmente retti, e i circolari fatti ne' cerchi massimi (e questo dico parlando solamente de' moti semplici, perchè, trattando in generale, tutti i movimenti che saranno fatti in uno stesso piano appariranno per linea retta all' occhio costituito nel medesimo piano): e però chi voleva senza difetto provare che 'l movimento della cometa fosse per cerchio massimo, era in obbligo di provare prima ch' e' non fusse realmente e in sè stesso per linea retta; il che non è stato fatto, nè forse agevolmente poteva farsi. I buoni astronomi per provare che 'l movimento, verbi grazia, del Sole da levante a ponente è circolare, e non retto, benchè sembri fatto in una linea retta, l' argomentano dall' apparir suo nel mezzo del cielo della medesima grandezza che verso gli estremi, ed in oltre dall'apparirci anche il suo movimento uniforme, supposto che tal egli sia ancora in sè stesso: i quali due rincontri non avrebbon luogo nel movimento per linea retta, che, essendo in sè stesso uniforme, apparirebbe disforme, cioè veloce nelle parti di mezzo, come più vicine all'occhio (il perchè anche l'oggetto parrebbe maggiore), e più e più tardo verso l' estreme, dove il

---

al riguardante, due sorti di movimenti appariscono retti, cioè quelli che son realmente retti, ed i circolari fatti ne' cerchi massimi (e questo dico parlando solamente de' moti semplici, perchè, trattando in generale, tutti i movimenti che saran fatti in un istesso piano appariranno per linea retta all' occhio costituito nel medesimo piano): e però chi voleva senza difetto provare che 'l movimento della cometa fosse per cerchio massimo, era in obbligo di provar prima che e' non fusse realmente ed in sè stesso per linea retta; il che non è stato fatto nè forse facilmente poteva farsi. I buoni astronomi per provare che il movimento, v. gr., del ☉ da levante a ponente è circolare, e non retto, ben che ci sembri fatto in una linea retta, l' argumentano dall' apparirci il ☉ della medesima grandezza nel mezo del cielo che verso gli estremi, ed in oltre dall' apparirci anco il movimento suo uniforme supposto che tale egli sia ancora in sè stesso: i quali due rincontri non averrebbon luogo nel movimento per linea retta, che, essendo in sè stesso uniforme, apparirebbe difforme, cioè veloce nelle parti di mezo, come più vicine all' occhio (perilchè anco l' oggetto ci apparirebbe maggiore), e più e più tardo verso l' estreme, dove il

medesim' oggetto assai minore si mosterrebbe. Ma se noi vorremo sopra queste buone conghietture discorrer circa la cometa, mi pare che molto più ragionevolmente potrem venire in pensiero, che il movimento di lei fosse un continuo allontanamento da noi, fatto per linea retta; perchè, quanto alla sua visibil grandezza, sempre s' andò diminuendo sino alla total perdita, e la velocità sua apparentemente ritardandosi. Ma le apparenze e rincontri che favorirebbono tale opinione non son questi soli, anzi pur ve ne son de gli altri: la probabilità de' quali tanto più manifesta si scorge, quanto essi molto aggiustatamente[1] s' adattano al moderare gli assurdi che par che seguano al por quest' orbe cometario.

E per chiara intelligenza del tutto, seguendo dico: l' aver tanti filosofi antichi creduto, la cometa essere una stella vagante, la quale non apparisse se non quando allontanandosi dal Sole uscisse della sua irradiazione, nel modo che Venere e Mercurio per simil separazione si fanno visibili, restando tutto 'l resto del tempo invisibili per la vicinanza di quello; ci è chiaro argomento che le comete, per lunghissime osservazioni, comunemente dal loro primo apparire si vanno

---

medesimo oggetto assai minore ci si mostrerebbe. Ma se noi vorremo sopra queste buone conietture discorrere circa la cometa, mi par che molto più ragionevolmente potremo venire in opinione, che 'l movimento suo fosse un continuo allontanamento da noi, fatto per linea retta; poi che, quanto alla sua visibil grandezza, sempre si andò diminuendo sino alla totale perdita, e la velocità sua apparentemente ritardandosi. Ma le apparenze e rincontri che favorirebbono una tale opinione non son questi soli, anzi pur vene sono degli altri: tra i quali il seguente è [illegible]co efficace.

L' avere auto [illegible]nti filosofi antichi opinione che la cometa fusse una stella vagante, la quale non apparisse se non quando allontanandosi dal Sole uscisse della sua irradiazione, nel modo che Venere e molto più Mercurio per simil separazione ci si fanno visibili, restando tutto 'l resto del tempo invisibili per la vicinanza di quello; ci è chiaro argomento che le comete, per lunghissime osservazioni, comunemente dal lor primo

---

[1] La stampa: *aggiustamente.*

successivamente allontanando dal Sole, sì como è accaduto di queste delle quali principalmente favelliamo, avendo d' una fresche e sensate osservazioni, e dell' altra molto diligente storia in Ticone e altri che l' osservarono. E perchè alcune hanno il lor nascimento vespertino, come quella del settanzette, e altre mattutino, come la nostra, quindi è che, dovendosi andar discostando dal Sole, bisogna che quelle si muovano secondo l' ordine de' segni, e queste in contrario: la qual contrarietà di moti è sconvenevolissima cosa a doversi porre o nella medesima sfera, o in diverse destinate per movimento di materie d' una stessa natura. 10

Ma, oltr' a tutte le improbabilità allegate, notisi da voi, Accademici, quali altre sorte d' assurdi sien trapassate da quelli i quali troppo ansiosamente vorrebbono che le cose naturali s' accomodassero o rispondessero al concetto che essi casualmente di quelle si son formati. Ticone, dall' avere osservato che la cometa del settanzetto, separandosi nel principio dal Sole, da quello digredì sino a certo termine, e poi cominciò a ravvicinarsegli, e che, in oltre, successivamente dopo sua apparizione s' andò diminuendo, e perciò conghietturalmente da noi allontanandosi, imitando le digressioni di Venere e di Mercurio, pensò di ciascuno di questi effetti addurre competente ragione con assegnarle un rivolgimento intorno al Sole 20 simile a quelli delle due nominate stelle, ma in un orbe tanto maggiore di quel di Venere quanto la digressione della cometa, che fu intorno sessanta gradi, apparve maggior di questa di Venere, che è intorno a quarantotto: nè del tutto l' assunto fu inverisimile, benchè altra più semplice e natural cagione, e più aggiustatamente all' apparenze corrispondente, se ne può, per mio parere, arrecare, come appresso dirò. Il Matematico del Collegio Romano ha parimente per questa ultima cometa ricevuto la me-

---

apparire si vanno successivamente allontanando dal Sole, sì come è accaduto di queste delle quali principalmente parliamo, avendone dell'una fresche e sensate osservazioni, e dell'altra molto diligente istoria 30 in Ticone ed altri che la osservorno. E perchè alcune hanno il loro nascimento vespertino, come quella del 77, ed altre mattutino, come la nostra, quindi è che, dovendosi andar discostando dal Sole, bisogna che quelle si muovino secondo l' ordine de' segni, e queste in contrario: la qual contrarietà di moti è cosa absurdissima a doversi porre o nella medesima sfera, o in diverse sfere destinate per il movimento di materie della medesima natura. Ora, tal contra-

desima ipotesi; e a così affermare, oltr' a quel poco che n' è scritto dall' Autore, che consuona con la posizion di Ticone, m' induce ancora il vedere in tutto 'l rimanente dell' opera quanto e' concordi con le altre Ticoniche immaginazioni. Stante, dunque, che tale sia l' orbe delle comete, quale questi autori si figurano, gran cagione mi resta di maravigliarmi che quei del Collegio si sieno poi persuasi di poter conservare e nominare prole celeste questa che, quasi triforme Dea, bisognerà farla abitatrice del cielo, degli elementi e altresì dell' inferno. Perchè, avendo le digressioni della nostra cometa dal Sole passati novanta gradi, piccola scin-
10 tilla di geometria basta a far vedere che l' orbe di lei, circondando 'l Sole, bisogna che, dopo lungo trascorrer per lo cielo, traversi gli elementi e penetri anche per l' infernali viscere della Terra; avvegnachè la digressione precisa di novanta gradi, formando con la linea del moto solare angoli retti, viene ad essere la tangente dell' orbe della stella che digredisce, e a toccar la superficie della Terra e passar per la vista de' riguardanti. Tal mostruosità non posso credere che l' autor del Problema sia per voler sostenere: e son sicuro che se gli verrà in pensiero, per mantenimento del primo detto, d' assegnare alla cometa forse una conversione non intorno al Sole, simile a quella di Venere e di Mercurio, ma intorno alla Terra
20 senza comprendere il Sole, imitando la Luna, o pur comprendendolo al modo de' tre pianeti superiori, son, dico, sicuro ch' in ogni maniera, esaminando diligentemente tutte le conseguenze, incontrerà di duri e pericolosi scogli.

A me, al quale non ha nel pensiero avuto mai luogo quella vana distinzione, anzi contrarietà, tra gli elementi ed i cieli, niun fastidio o difficultà arreca che la materia in cui s' è formata la cometa avesse tal volta ingombrate queste nostre basse regioni, e quindi sublimatasi avesse sormontato l' aria e quello che oltre di quella si diffonde per gl' immensi spazi dell' universo; il che credo certo ella aver potuto fare senza trovar
30 resistenza o intoppi così duri che la 'mpedissero dal suo viaggio, o pure

un breve momento la ritardassero. Anzi di simil sublimazioni di fumi, vapori, esalazioni o di qualsisieno altre sottili e leggier materie elementari, parmi che spesse volte ne abbiamo ancora degli altri rincontri; e so, Accademici, che molti di voi avranno più d' una volta veduto 'l cielo nell' ore notturne, nelle parti verso settentrione, illuminato in modo, che di lucidità non cede alla più candida aurora nè lontana allo spuntar del Sole: effetto che, per mio credere, non ha origine altronde, che dall' essersi parte dell' aria vaporosa che circonda la Terra per qualche cagione in modo più del consueto assottigliata, che, sublimandosi assai più del suo consueto, abbia sormontato il cono dell' ombra terrestre, sì che, essendo la sua parte 10 superiore ferita dal Sole, abbia potuto rifletterci il suo splendore e formarci questa boreale aurora. La quale apparenza ha bello e probabile incontro, poichè ella si vede solo o più frequentemente la state, quando 'l Sole, fatto settentrionale, per minor distanza resta sotto l' orizzonte, e la 'nclinazion del cono dell' ombra terrestre inverso austro è tanto maggiore, ch' assai meno che in altro tempo hanno a sollevarsi i vapori per uscirne fuora e liberarsi dall' ombra ed esporsi in vista al Sole. Ma per più propinqua conghiettura ricordiamoci che per alcuni giorni avanti il comparir della nostra cometa fu veduta la mattina innanzi giorno, mentre s' osservava il Trave, tutta la parte orientale ripiena assai più del so- 20 lito di vapori molto luminosi, anzi tanto poco meno risplendenti della stessa cometa, ch' ella su 'l principio pareva quasi più tosto distinta dal resto del cielo per due strisce laterali alquanto men lucide, che perchè ella grandemente superasse di luce tutto 'l rimanente del cielo. In oltre, che per i celesti campi vadano simili fumosità vagando, e producendosi e dissolvendosi, quel che prima sensatamente e poi dimostrativamente è stato proposto e provato dal nostro Accademico delle macchie del Sole, ce ne rende in modo sicuri, che ragionevolmente non resta luogo di dubitarne.

Ora, venendo a moderar gl' inconvenienti che seguir si veggono nell' assegnata sfera delle comete, dico che assai probabilmente e con age- 30 volezza con un solo e semplice movimento viene ogni repugnanza rimossa: imperocchè non abbiamo a chimerizzare altro ch' un semplicissimo ed equabil moto per linea retta dalla superficie della Terra verso 'l cielo.

---

rietà vien con somma facilità e con un solo e semplicissimo movimento tolta via: imperò che non aviamo a chimerizzare altro che un semplicissimo ed equabil movimento per linea retta dalla superficie della Terra verso 'l cielo.

E ciò, prima, soddisfa, come s' è detto, all' apparir per linea retta, essendo egli veramente tale; ed essendo eguale in sè stesso, ci parrà sempre più tardo mediante il discostamento maggiore, ci mosterrà diminuzione nella grandezza visibile dell' oggetto, e finalmente, senza bisogno d' introdur niuna contrarietà di movimenti, sia pur la cometa orientale o occidentale, mattutina o vespertina, sempre ci apparirà discostarsi dal Sole. E per più chiara intelligenza del tutto, veggasi la presente figura: nella quale per lo cerchio ABC intendasi il globo terrestre, e sia in A l' occhio del riguardante, il cui orizzonte sia secondo la linea retta AG, la qual vada anche verso il Sol nascente; e intendasi, pur verso la regione orientale, la linea retta ascendente perpendicolarmente verso 'l cielo, secondo la quale si muova la materia della cometa, e sia questa la linea DEF, nella quale sieno segnate alcune parti equali SO, ON, NI, IF, che sieno, per esempio, gli spazi passati di giorno in giorno da essa cometa; e sia O il luogo della sua prima apparizione, non si es-

---

E questo, prima, satisfà, come si è detto, all' apparirci per linea retta, essendo egli veramente tale; ed essendo eguale in sè stesso, ci parrà sempre più tardo mediante 'l discostamento maggiore, ci mostrerà diminuzione nella grandezza visibile dell' oggetto, e finalmente, senza bisogno d' introdur nissuna contrarietà di movimenti, sia la cometa orientale o pure occidentale, mattutina o vespertina, sempre ci apparirà discostarsi dal Sole. E per più chiara intelligenza del tutto, intendasi la figura posta in fine[1]: nella quale per il cerchio *abc* intendasi il globo terrestre, e sia in *a* l' occhio del riguardante, il cui orizonte sia secondo la linea retta *ag*, la quale vadia anco verso il Sole nascente; ed intendasi, pur verso la regione orientale, la linea retta ascendente perpendicolarmente verso 'l cielo, secondo la quale si muova la materia della cometa, e sia questa la linea *def*, nella quale siano segnate alcune parti eguali *so, on, ni, if*, che sieno, per esempio, gli spazii passati di giorno in giorno da essa cometa; e sia *o* il luogo della sua prima apparizione, non si essendo veduta innanzi

[1] La figura manca nel manoscritto, che, come abbiamo notato nell'*Avvertimento*, è mutilo.

sendo veduta innanzi per esser troppo sotto i raggi del Sole; veggasi poi il secondo giorno in N, il terzo in I, il quarto in F, ecc. È manifesto primieramente che, essendo ella nella sua prima apparizione più che in altro tempo vicina all'occhio, maggiore apparirà in O che in N, e in N che in I, se non forse in quanto l'essere in O più sotto i raggi del Sole e nella chiarezza del crepuscolo offuscasse tanto della sua luce, che per due o tre giorni ci apparisse andar più tosto accrescendosi; ma poi, uscita dall'albòre del crepuscolo, s'andrà ella sempre diminuendo: e 'l suo moto apparente sarà sempre più tardo, perchè gli angoli OAS, NAO, IAN, FAI, ecc., che sono le misure di essi 10 moti, son sempre conseguentemente minori e minori, come agevolmente si dimostra. Perchè, essendo nel triangolo ASN l'angolo S ottuso, sarà la linea AN maggiore della AS; e però quando l'angolo NAS fosse segato in parti eguali dalla linea AO, la parte del lato opposto NO sarebbe maggiore dell'OS; dunque, perchè si pone essergli eguale, è forza che l'angolo NAO sia minore dell'angolo OAS: e nello stesso modo si dimostra, gli angoli conseguenti esser sempre minori de' precedenti, ch'è cagione dell'apparente ritardazione del

---

per esser troppo sotto i raggi del Sole; veggasi poi il secondo giorno in *n*, il 3° in *i*, il 4° in *f*, etc. È manifesto primieramente che, es- 20 sendo ella nella sua prima apparizione più che in altro tempo vicina all'occhio, maggiore apparirà in *o* che in *n*, ed in *n* che in *i*, se non forse in quanto l'esser in *o* più sotto i raggi del Sole e nella chiarezza del crepuscolo offuscasse tanto della sua luce, che per 2 o 3 giorni ci apparisse andar più presto accrescendosi; ma poi, uscita dell'albòre crepuscolino, si anderà ella sempre diminuendo: ed il suo moto apparente sarà sempre più tardo, perchè gli angoli *oas, nao, ian, fai*, etc., che sono le misure di essi moti, son sempre conseguentemente minori e minori, come facilmente si dimostra. Perchè, essendo nel triangolo *asn* l'angolo *s* ottuso, sarà la linea *an* maggiore 30 della *as*; e però quando l'angolo *nas* fusse segato in parti eguali dalla linea *ao*, la parte del lato opposto *no* sarebbe maggiore della *os*; adunque, perchè si pone essergli eguale, è forza che l'angolo *nao* sia minore dell'angolo *oas*: e nell'istesso modo si dimostra, gli angoli conseguenti esser sempre minori de i precedenti, che è causa della

moto. In oltre, mostrandocisi ella nelle parti orientali, ci apparirà nel suo ascendere acquistar del cielo sempre verso occidente, ed in conseguenza il suo movimento esser retrogrado, cioè contro l'ordine de' segni, come appunto è accaduto di quest' ultima; che s' ella si mosterrà verso occidente, ci apparirà per lo suo ascendere ritirarsi verso levante, e 'l movimento esser diretto, cioè secondo l' ordine de' segni, come avvenne nella cometa del settanzette. Di più, e nell' una e nell' altra positura ci apparirà ella continuamente dilungarsi dal Sole, venendo tale allontanamento misurato dall' angolo OAG, 10 NAG, IAG[1], il quale si va successivamente ampliando per l'aggiunta di giorno in giorno dell' angolo del suo moto apparente.

Ma però qui cade una differenza degna di considerazione: ed è, che quando la cometa sarà orientale, com' è stata quest' ultima, ella s' andrà discostando dal Sole non solamente mediante il suo moto apparente e retrogrado, ma eziandio per lo moto proprio del Sole, il quale sempre è diretto; ma quando ella sarà occidentale, e avrà

---

apparente ritardazione del moto. In oltre, mostrandocisi ella nelle parti orientali, ci apparirà nel suo ascendere aqquistar del cielo sempre verso occidente, ed in conseguenza il movimento suo esser retro- 20 grado, cioè contro all' ordine de' segni, come appunto è accaduto di questa ultima; che se ella si mostrerà verso occidente, ci apparirà per il suo ascendere ritirarsi verso levante, ed il movimento suo esser diretto, ciò è secondo l' ordine de i segni, come avvenne della cometa del 77. Di più, e nell' una e nell' altra positura ci apparirà ella andarsi continuamente allontanando dal Sole, venendo tal lontananza misurata dall'angolo *oag*, *nag*, *iag*, etc., il quale si va successivamente ampliando per l' aggiunta di giorno in giorno dell' angolo del suo moto apparente.

Ma però qui cade una differenza degna di considerazione: ed è, 30 che quando la cometa sarà orientale, come è stata quest' ultima, ella si andrà discostando dal ⊙ non solo mediante il moto suo apparente e retrogrado, ma anco per il moto proprio del ⊙, il quale è sempre diretto; ma quando ella sarà occidentale, e che però il moto suo sarà

---

[1] La stampa: *IAC*.

però lo suo movimento diretto, essendo diretto parimente quel del Sole, ella non continuerà a discostarsi da quello se non sin a tanto che 'l suo movimento apparente sarà maggior di quel del Sole; ma andandosi il suo diminuendo, e mantenendosi quel del Sole, potrà accadere che, fatta più tarda, non più s' accresca, ma si vada diminuendo successivamente la sua distanza da quello. E questi due accidenti si sono esattamente verificati nelle due comete delle quali noi favelliamo: conciossiacosa che quest' ultima, essendo orientale, sempre si sia andata allontanando dal Sole; ma l' altra del settanzette, che fu occidentale, su 'l principio s' andò allontanando circa quattro gradi il giorno, chè di tanto superava 'l movimento di quello, andando poi successivamente languendo, sì che in poco più di venti giorni si ridusse con velocità eguale con esso Sole, onde più non se gli allontanava, e dopo, restando vinta, cominciò il Sole a racquistarla, in tanto che nel fine le si avvicinava quasi mezzo grado per giorno.

Io non voglio in questa parte dissimular di comprendere che quando la materia in cui si forma la cometa non avesse altro movimento che 'l retto e perpendicolare alla superficie del globo terrestre, cioè dal centro verso 'l cielo, egli a noi dovrebbe parere indirizzato precisamente verso il nostro vertice e zenit; il che non avendo ella fatto, ma declinato verso settentrione, ci costrigne a dovere o mutare il sin qui detto, quantunque in tanti altri rincontri così ben s' assesti all' apparenze, o vero, ritenendolo, aggiugner qualch' altra cagione di tale apparente deviazione. Io nè l' uno saprei, nè l' altro ardirei di fare. Conobbe Seneca, e lo scrisse, quanto importasse per la sicura determinazione di queste cose l' avere una ferma e indubitabil cognizione dell' ordine, disposizione, stati e movimenti delle parti dell' universo, della quale il nostro secolo riman privo: però a noi

---

diretto, essendo anco diretto parimente quel del $\odot$, ella non continuerà di discostarsi da esso se non sin tanto che il movimento suo apparente sarà maggiore di quel del $\odot$; ma andandosi il suo diminuendo, e mantenendosi quel del $\odot$, potrà accadere che, fatta più tarda, non più si accresca, ma si vadia diminuendo successivamente la sua distanza da quello. E questi due accidenti esattamente si sono verificati nelle due . . . .

. . . .

conviene contentarci di quel poco che possiamo conghietturare così tra l'ombre, sin che ci sia additata la vera costituzion delle parti del mondo, poichè la promessaci da Ticone rimase imperfetta. E già che abbiamo con qualche diligenza esaminato tanti particolari, non sarà se non bene che facciamo alcuna considerazione sopra la curvità della chioma o barba della cometa; intorno al quale accidente non veggo avere scritto altri che Ticone, ma, per mio credere, non più veridicamente che degli altri particolari dependenti dall' umana conghiettura. Esaminerò dunque quanto egli ne scrive, e ritrovatolo al sicuro nulla concludente, tenterò s' io possa
10 produr cosa di probabilità.

Stima Ticone che 'l tratto della chioma non sia altramente, in sè stesso e realmente, curvo, ma diritto, e che accidentalmente apparisca piegato e torto: ed in questo credo io aver egli conforme al vero giudicato; e la cometa moderna si mostrò tal volta con la chioma incurvata, e alcuna volta dirittamente la distendeva. Ma nell' assegnare ch' egli fa della cagione di tal accidentale apparenza, credo ch' egli torca dal vero più che la chioma dal retto.

Egli riferisce la cagion di ciò all' esserci gli estremi della cometa disegualmente lontani dall' occhio, e dice che in tutti gli oggetti visibili,
20 che realmente sien dirittissimi, tuttavolta che un de' suoi termini sarà più vicino al nostr' occhio dell' altro, accade che incurvati, e non diretti, ci appaiano; e soggiugne, di tale effetto esserne certe dimostrazioni di prospettiva in Vitellione e Alazzeno. Io, essendo primieramente sicuro della falsità della conclusione, volli vedere i luoghi de' citati autori, parendomi cosa strana che scrittori di quella fatta avessero tanto solennemente traviato dal vero, ch' e' si persuadessero d' aver dimostrato quel ch' è indimostrabile e falso, e anche parendomi gran cosa ch' un par di Ticone potesse essersi abbagliato nello 'ntendere le conclusioni di quegli scrittori. Tuttavia 'l primo ingannato sono stat' io, perchè veramente Ticone non ha
30 inteso quel che nelle da lui citate proposizioni hanno Vitellione e Alazzeno dimostrato, i quali parlano di cosa lontanissima da tal proposito. Quel che i detti autori cercano ne' luoghi addotti è, da quali indizi la nostra virtù giudicativa comprenda quando una superficie piana, veduta da noi, sia esposta rettamente e in maestà alla nostra vista, o pure obbliquamente o in iscorcio: e dicono che noi conosciamo la positura essere in maestà, perchè, essendo le parti estreme dell' oggetto egualmente dall' occhio lontane, cadendo il raggio perpendicolare della vista sopra 'l mezzo dell' oggetto, con simile e eguale distinzione veggiamo le parti destre e le sinistre, perchè di qua e di là son punti egualmente lontani dall' occhio: ma
40 quando 'l medesimo oggetto sarà esposto in obbliquo, cioè con un' estremità

vicina e l' altra remota dall' occhio, allora, non trovando egli pur due punti egualmente da sè lontani, dal veder noi le parti vicine distintamente e le più remote di mano in mano più confuse, giudica la nostra facultà distintiva quello esserci vicino e queste lontane, che è conoscere che tale oggetto sia esposto all' occhio obbliquamente e in iscorcio: sì che quivi non viene altrimenti scritto che un oggetto diritto appaia mai torto, e la parola *obbliquo* non significa *curvo,* come richiede 'l bisogno di Ticone, ma vale quel che noi diciamo *in iscorcio* e *a scancio.*

Se la conclusion di Ticone fusse pur vera, altri potrebbe più agevolmente scusarlo dell' avere, in trascorrendo superficialmente que' luoghi, franteso 'l lor senso e parutogli al suo proposito accommodato; ove che la manifesta falsità della conclusione doveva rendergli que' luoghi non pur sospetti, ma senz' altro processo dannati. Sono poi tanto e sì frequenti le sperienze che ci mostrano la falsità di tal conclusione, che grandemente mi maraviglio potere alcuno, ancor che di mediocre senso, rimanere ingannato. Non veggiamo noi continuamente antenne, picche, strade, torri, campanili e mill' altre cose diritte, le quali da nessuna veduta, quanto si voglia in iscorcio, giammai curve non appariscono? Anzi tanto è falso ch' una cosa diritta possa ingannarci e parerci inarcata, mentre una delle sue estremità c' è più dell' altra vicina, ch' allo 'ncontro meglio non ci possiamo noi accertar di sua dirittura, che co 'l porre una delle sue estremità quanto sia possibil vicina all' occhio, e l' altra più che si possa lontana: e in cotal guisa i legnaiuoli con una semplice occhiata comprendono la dirittura d' un legno. E di più soggiungo, tanto essere il discorso di Ticone diametralmente opposto al vero, che, se mai può accadere ch' una linea diritta paia piegata, ciò avverrà quando le sue estremità saranno in pari lontananza dall' occhio: e così, v. g., una cortina di muraglia dirittissima ci potrà parere che si vada a destra e a sinistra inclinando, mentre noi staremo a dirimpetto al suo mezzo, dove ella apparirà più alta e più larga che verso l' estremità, per la qual cosa il suo termine superiore apparirà inclinarsi verso gli estremi.

Della nullità, dunque, delle ragioni di Ticone siamo noi ben certi. Ora proporrò quel che sopra di ciò mi sovviene, più per darvi occasione di scoprire quel che di buono o di reo ci si contenga, che perchè io risolutamente mi reputi d' interamente soddisfare al dubbio.

Dico, dunque, essere assai manifesto e comunemente ricevuto, l' ambiente che circonda la Terra essere non aria semplice e pura, ma, sino a certa altezza, mescolata con fumi e vapori grossi, da' quali ella vien resa notabilmente più densa e corpulenta che 'l rimanente dell' etere superiore, il quale poi sincero e limpido per immensi spazi si spande. E perchè tali

vapori circondano un corpo di figura sferica, cioè il globo terrestre, essi ancora si fanno a simil figura, sì che la loro superficie esteriore è sferica convessa: onde un oggetto visivo che si ritrovi fuori di tal region vaporosa, dovendo nel venire all' occhio nostro, constituito sempre entro alla profondità di cota' vapori, passare per un secondo diafano denso, è forza che nella superficie di quello talvolta si rifranga e di figura alterata si rappresenti.

Il che acciò meglio s' intenda, doviamo prima ridurci a memoria una general proposizione da' maestri di prospettiva insegnataci, cioè ch' ogni
10 refrazione si fa nello stesso piano il quale perpendicularmente sega la superficie del corpo diafano, che del rifrangersi è cagione; sì che il raggio incidente che da un punto dell' oggetto casca sopra la superficie del corpo diafano, lo stesso punto della 'ncidenza, il raggio rifratto e l' occhio, sono sempre in un medesimo piano, il quale passa ancora per la perpendicolare che sopra la superficie del diafano rifrangente dal punto dell' incidenza si eleva. Ora, fatta questa supposizione, e intendendo noi di parlare d' un oggetto di figura lunga e distesa in linea retta, qual è la cometa, dico che all' occhio posto dentro all' orbe vaporoso egli può in due maniere rappresentarsi. Imperciocchè, o l' occhio è posto nel piano che pas-
20 sando per la lunghezza dell' oggetto si distende anche per lo centro della sfera vaporosa, o vero è fuori di tal piano. Se l' occhio sarà in cotal piano, egli vedrà l' oggetto, quanto è alla figura, in niuna parte alterato; perchè, segando egli la sfera per lo centro, viene ad esser sopra la di lei superficie perpendicolarmente eretto, e però le refrazioni di tutti i punti dell' oggetto nello stesso piano si producono, ond' egli diritto all' occhio si rappresenta: anzi, che se l' occhio, oltre all' essere in cotal piano, fosse ancora nel centro, comprenderebbe tutte le parti dell' oggetto senza niuna rifrazione, perchè di tutti i punti di esso le linee incidenti sarebbono perpendicolari alla superficie del diafano, e perciò rifratte al centro e all' oc-
30 chio perverrebbono. Ma quando l' occhio sarà fuori d' esso piano, è impossibile che l' oggetto gli apparisca più diritto; perchè il piano che passa per l' occhio e per la lunghezza dell' oggetto, non passando per lo centro dell' orbe vaporoso, non sega più la superficie di quello perpendicolarmente, onde in cotal piano non possono più farsi le rifrazioni de' raggi dependenti da' punti dell' oggetto; nè si faccendo elleno nel comun segamento di tal piano e della superficie dell' orbe vaporoso, ma in altra linea, è forza ch' ella inarcata all' occhio si rappresenti, perchè delle linee segnate nella superficie d' una sfera niuna apparisce diritta, se non quella che vien fatta dal segamento d' una superficie piana che passi per l' oc-
40 chio. Questo, di che, per quanto in questo luogo si poteva, vi ho assai

evidente demostrazione arrecato, può anche da voi, Accademici, per esperienza esser veduto: perchè, se piglierete una lente di cristallo assai grande, colma da una parte e piana dall' altra, e tenendo il piano verso l' occhio porrete incontro al colmo una linea retta, vedrete, col mutare la positura dell' occhio e dell' oggetto l' opposta linea or diritta e ora inarcata; e comprenderete, essa diritta dimostrarsi, qualvolta il piano per essa e per l' occhio immaginariamente prodotto sega la lente ad angoli retti; ma quando tale immaginato piano la segherà molto obbliquamente, essa linea piegata si scorgerà.

Ora nel caso nostro, avvegnachè l' occhio non sia altramente nel centro dell' orbe vaporoso, la cometa, che in sè stessa è realmente diritta, tale non ci apparirà ella giammai, se non quando ella fusse distesa in un piano che passasse per l' occhio nostro e per lo centro de' vapori, ch' è in somma il medesimo che l' essere in alcuno de' nostri cerchi verticali; ma quando ella gli taglierà, sempre la vedremo incurvata, e più e meno, secondo che ella più o meno trasversalmente gli segherà. E però costituito alcuno de' suoi punti nel nostro zenit, retta apparirà; imperocchè ella si distenderà necessariamente per un verticale; e se non molto dal zenit s' allontanerà, insensibilmente s' incurverà, benchè tagliasse alcuni verticali; e questo avviene, imperocchè ad alcun altro ella resta quasi che paralella: ma abbassandosi verso l' orizzonte, e quasi a quello paralella distendendosi, più e più sempre apparirà incurvata: le quali diversità massimamente accascano, perchè il piano che passa per l' occhio e per la lunghezza della cometa, quanto più ella è elevata dall' orizzonte, tanto meno obbliquamente sega la superficie dell' orbe vaporoso; onde i raggi incidenti, meno dal retto inclinando, con minor rifrazione si conducono all' occhio, ed in conseguenza meno alterano la retta figura dell' oggetto.

E poichè, virtuosi Uditori, da quanto sin qui si è discorso s' è, per mio credere, agevolata non poco la strada a meglio filosofare, intorno alle conclusioni da noi esaminate, di quello che non s' è fatto da Ticone e da' suoi aderenti, io non voglio restare ancora di porger loro la mano in aiuto a distrigarsi d' un altro forse maggior viluppo, nel quale ritrovandosi esso Ticone, strettamente ne chiede aiuto se non da alcuno più valoroso, almeno da più fortunato matematico. Egli costantissimamente scrive, e pretende di dimostrar, la chioma o barba della sua cometa essere stata sempre direttamente opposta non al Sole, ma alla stella di Venere; e bench' egli abbia le relazioni di molti grandi astronomi, affermanti moltissime altre comete essere da loro state diligentemente osservate aver tutte la chioma opposta sempre al Sole, vuol più tosto mettere in dubbio le attestazioni di tutti e creder che tutti possano essersi abbagliati, forse

per non avere avuto strumenti di tanto prezzo quanto i suoi, che dubitar di sè solo e delle osservazioni proprie. Dall' altro canto poi, dovendo la cometa originariamente depender da Venere, gli pare alquanto duro, come il lume suo, che pure è piccolo e di poca efficacia, possa aver fatta una tanta riflessione o refrazione, e cotanto splendida: e per quanto da quest' altro accidente depende, non sarebbe renitente a farla prole dell' immenso lume del Sole; ma non penetra poi come ella potesse declinare dalla diretta opposizion di quello.

Ora, incominciando a sciorre il nodo, dico primieramente, la cometa 10 non esser in verun modo refrazion del lume di Venere, il quale e per la piccolezza e per la debolezza, non essendo altro ch' un lume reflesso del Sole in piccolissimo corpicello, non può fare un' altra seconda, così grande e lucida, rifrazione. In oltre, se nella materia della cometa si rifrangeva il lume di Venere, perchè non anche nel medesimo tempo vi si faceva rifrazione di quel del Sole, formando un' altra cometa in grandezza e lucidità all' altra di gran lunga superiore? Certo che nessuno ostacolo veniva interposto tra la cometa e 'l Sole, che potesse impedire la 'ncidenza de' raggi suoi: e non si essendo fatto altro ch' una sola cometa, è ben più credibile che sia mancata la dependente da Venere, che la prodotta dal 20 Sole. E finalmente, chi volesse pur sostenere, la cometa di Ticone esser fatta da Venere, bisogna per necessità che ei dica, tutte l' altre parimente dal medesimo fonte esser derivate, e vane e fallaci essere state tutte le conghietture e osservazioni di tutti gli altri autori, che l' hanno osservate e riconosciute dal Sole. La ragione è assai manifesta: imperocchè se alcune nascessero dal Sole e alcun' altre da Venere, le solari sicuramente dovrieno essere infinitamente più splendenti delle veneree, cioè tanto più quanto il Sole è più splendido di Venere; ma non si è veduta nè sentita alcuna notabil differenza, quanto è alla splendidezza, tra cometa e cometa; adunque, se la Ticonica è prole di Venere, tutte l' altre ancora da Venere 30 hanno avuta origine. Il che poi io non credo ch' alcuno sia per credere, nè per credere che avendo Venere, che pur sempre si trattiene intorno al Sole, mille volte incontrato materia disposta a rifrangere il lume suo e formarne comete, il Sole giammai non abbia avuta una tale occasione: ma crederò bene che, rifrangendosi, i raggi del Sole formino le comete, alla cui formazione restino que' di Venere, e d' ogni altra stella, di grandissima lunga impotenti.

Sciolto questo, vengo all' altro capo, e dico tener per fermo, che Ticone si sia ingannato nel credere e affermativamente replicar mille volte, che la chioma della sua cometa fosse dirittamente opposta a Venere, e 40 non al Sole: ed ha lo 'nganno suo avuto origine dal non gliele avere

addirizzata a ragione; e parmi ch' egli troppo d' autorità e d' arbitrio riduca la curvità di essa chioma alla dirittura d' una linea retta che si produce dal mezzo dell' estremità de' capelli per lo centro del capo, potendo ella ridursi alla dirittura d' infinite altre linee rette, verso altre ed altre parti prodotte; avvegnachè in tanto guise si possa ridurre a dirittezza una linea incurvata, in quante, mentre fu retta, si potette piegare. Ora, d' una linea retta si può lasciar nel suo stato uno de' suoi estremi termini, e incurvar tutto 'l resto; e così si piega la pertica di quegli che lavorano a tornio: si può anche lasciare immobile il punto di mezzo, ed inclinare il resto all' una e all' altra mano; e così si piega un arco: e finalmente si può fissare qualsivoglia punto di essa linea, e piegar tutte l' altre parti di qua e di là. Così, all' incontro, nel raddirizzarla possiamo ritener qualsivoglia suo punto immobile, movendo tutti gli altri verso la dirittezza: ch' è il medesimo, in somma, come se noi dicessimo, che una linea si può ridurre alla dirittura di tutte le rette linee tangenti l' arco in qualunque suo punto, le quali sono infinite e verso infiniti luoghi riguardano. Se Ticone avesse fatta questa considerazione, e l' avesse poi accoppiata con l'altre cose che egli scrive, veramente che trovava la chioma della sua cometa esser opposta rettamente al Sole, e non a Venere. Con ciò sia cosa che egli primieramente dice che la sua curvità è solo apparente, e non reale, e ch' è una illusione della vista, per essere un' estremità della cometa vicina all' occhio, e l' altre parti più e più lontane; dal che depende l' apparir curva. Dice poi, che quando la cometa derivasse dal Sole, il capo d' essa sarebbe lontano, e l' estremità della chioma vicina all' occhio del riguardante; tal che, procedendo lo 'ncurvamento secondo che le parti della chioma più e più s' allontanano dall' occhio, esso incurvamento si viene a fare restando nel suo vero essere l' estremità verso l' occhio e inclinandosi conseguentemente tutti gli altri punti della sua lunghezza; e però nel ridirizzarla bisogna ridurla alla tangente dell' arco nel termine verso l' occhio. Ora prendiamo la medesima figura posta da Ticone, e tiriamo questa tangente, che la troverremo andar giusto a ferir nel centro del Sole. Questa conclusion vera poteva Ticone dedurre dal suo principio, benchè falso in quello ch' appartiene alla cagion dell' apparir la chioma inarcata, come di sopra si è dichiarato: ma perchè l' effetto, cioè l' apparire incurvata, è vero, e vero è ancora che la curvatura si può ridurre a varie linee rette tangenti, non dovrà appresso di noi rimaner dubbio alcuno che tra queste vi è anche quella che va a ferire il Sole, la qual poi è la vera direttrice della curvità. E finalmente, avvegnachè non tutte le comete sempre si mostrino inarcate, anzi che la medesima è talvolta diritta e talora piegata, secondo ch' ell' è molto o poco elevata sopra l' orizzonte e

più o meno volta verso il nostro vertice, come di questa ultima è accaduto, poteva Ticone consigliarsi con le dirette, chè sicuramente l' avrebbe trovate che elle riguardano il Sole.

Questo è, gentilissimi Accademici, quanto io in suggetto così controverso e dubbioso, francheggiato anche dell' altrui fatiche, ho saputo arrecarvi. Conosco che avanti a questa dottissima corona d' auditori non conghietture, ma sì bene saldissimi discorsi e finissimi componimenti, si suole e debbe portare; ma non avendo io per ora cosa maggiore, ho amato meglio quanto io ho appresentarvi, che con le man vote comparire al vostro
10 cospetto, perchè in materia di scienze e d' ingegno io non approvo nè seguo il parere di Euripide:

Povero essendo, a te ricco non voglio
Donare, acciò 'l dator tu non derida,
Nè creda che nel dare io t' addimandi.

Dall' esser da voi derisi questi miei poveri doni, n' assicura la benignità vostra: confesso bene di pretendere di agumentar con essi infinitamente il mio poco avere, non avendo ad altro fine oggi queste dubitazioni postevi innanzi, se non acciò elle ne' vostri elevati e purgatissimi intelletti, quasi seme in ben fondato e fecondo terreno, apprendendosi, vi acquistino
20 virtù, e germoglino al mondo certissime dimostrazioni, onde vegniamo in piena cognizion di quel vero

Che puote disnebbiar nostro intelletto.

Suppone l' autor del Problema [1] che la cometa, se fusse sullunare, non potrebbe esser altro che un incendio; e perchè sarebbe vastissimo, adunque non è sullunare: soggiugne poi immediatamente che non può esser un incendio. Ma se egli ci può persuadere che e' non sia un incendio, ed in oltre che, se e' fusse sullunare, non potrebbe essere altro che un incendio, perchè non conclude egli immediatamente che egli non può esser sullunare, perchè non può esser incendio, senza entrar, fuor di bisogno, a dir che e' sarebbe vastissimo? oltre che, chi dirà che sia sullunare, non lo metterà tanto alto, nè, 10 in consequenza, tanto grande [2].

Ma che [3] vo io con altri discorsi o esperienze cercando di persuader quello la cui certezza ed evidenza si può avere dalla sola apprensione della prima e più semplice supposizione della scienza ottica, che è che i raggi visivi caminano *semper* per linee rette, e non mai per curve? dal qual principio immediatamente si conclude, gli oggetti visivi in tutte le distanze, quanto si voglia diseguali, essere dal medesimo telescopio sempre secondo la medesima proporzione multiplicati.

Imperò che intendansi due raggi visivi procedenti dall' occhio li-20 bero secondo le rette linee *ag, bh,* tra le quali in diverse distanze siano gli oggetti visivi *ab, cd, ef, gh,* li quali all' occhio appariranno

---

[1] Cfr. *De tribus cometis anni* M.DC.XVIII ec., pag. 32, lin. 4-7.

[2] Mss. Galileiani, Par. III, T. XI, car. 17 *r.*

[3] Cfr. *Discorso delle comete,* pag. 79, lin. 19 e seg.

in grandeza eguali, essendo veduti sotto 'l medesimo angolo; intendasi poi, per meżo d' un telescopio, aggrandito l' oggetto *ab* sino alla grandezza *ik*, ed i raggi che vengono dal telescopio a i termini *i, k* si intendino prolungati secondo le linee rette *ip, kq*[1], sino alle quali si prolunghino le *cd, ef, gh*, terminandole ne i punti *l,m, n,o, p,q*, nei quali punti veramente verrebbono a terminare quando dal telescopio fossero ingrandite tutte secondo la medesima proporzione. Ma quando gli oggetti più remoti fossero di mano in mano ingranditi meno, i termini delle medesime linee ingrandite caderebbono dentro alle linee *ip, kq*, conforme a i punti *r,s, t,u, x,y*[2].

Se da l' incontro[3] degli effetti si ha da argumentar la sicurezza delle conclusioni, non essendo gli effetti quali essi affermano, false saranno le loro ottiche conclusioni, e con molto poca considerazione fatte le loro esperienze. E da questo che dico, se altro non ne sapessero imparare, ne apprendino al meno la modestia, ed un' altra volta scrivino, la loro opinione prevalere all' altrui, se però l' altrui ottiche ragione ed esperienze intorno allo strumento non son migliori delle loro[4].

---

(1) Il manoscritto: *secondo le linee rette* ip, iq.

(2) Tomo cit., car. 21 *r*.

(3) Cfr. pag. 85, lin. 29 e seg.

(4) Tomo cit., car. 19*b r*. Questo frammento è cancellato.

LOTHARII SARSII SIGENSANI

[HORATII GRASSI SALONENSIS]

LIBRA ASTRONOMICA AC PHILOSOPHICA.

CON POSTILLE DI GALILEO.

Nell' esemplare dell' edizione originale della *Libra* postillato da GALILEO, e che ora forma il T. XIII della Par. III dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, la parola *examinantur* del frontespizio è sottolineata, ed in margine GALILEO scrisse:

exanimantur.

E nell' esemplare della medesima edizione che forma il T. XIV della citata Par. III, dopo le parole *ac philosophica*, tra la terza e la quarta linea del frontespizio, il GUIDUCCI scrisse:

In qua P. Horatius Grassius, dum aliorum inscitiam et rusticitatem insectatur, suam prodit.

LIBRA ASTRONOMICA AC PHILOSOPHICA

QVA GALILAEI GALILAEI

Opiniones de Cometis

A MARIO GVIDVCIO

In Florentina Academia expositæ, atque in lucem nuper editæ, examinantur

A LOTHARIO SARSIO SIGENSANO.

PERVSIÆ,
Ex Typographia Marci Naccarini. M.DC.XIX.
SVPERIORVM PERMISSV.

AD LECTOREM

DE OPERIS INSCRIPTIONE.

Dum per minorum siderum ardentes globos
Dira Cometes luce caesariem explicat,
Gelidasque in Arctos igneam vibrat facem,
Quid ille Lances inter aequatas micat,
Primosque Librae consecrat vitae dies?
Agnosco tacitum lucis imperium novae:
Hac illa trutina lumen expendi suum,
His et probari lancibus comam iubet;
His nostra nos et dicta pendamus licet.

EXAMEN PRIMUM

EORUM QUAE DISPUTATIONI NOSTRAE A GALILAEO OBIECTA FUERUNT.

Tribus in caelo facibus insolenti lumine, anno superiore, fulgentibus, nemo hebeti adeo ingenio ac plumbeis oculis fuit, qui utramque in illas aciem non intenderit aliquando, miratusque non sit insueti fulgoris eo tempore feracitatem. Sed quoniam est vulgus, ut sciendi avidissimum, ita ad rerum causas investigandas minus aptum, ab iis propterea sibi tantarum rerum scientiam, iure veluti suo, exposcebat, ad quos caeli mundique totius contemplatio maxime pertineret. Philosophorum igitur astronomorumque Academias consulendas illico censuit. Quid 10 igitur nostra haec Gregoriana, quae, et disciplinarum et Academicorum multitudine nobilis, se inter caeteras designari omnium oculis, se maxime consuli, ab se responsa expectari, facile intelligebat? Committere enimvero non potuit, ne in re, quamquam dubia, suo saltem muneri et postulantium votis utcumque satisfaceret [3]. Praestitere hoc ii, quibus ex munere id oneris incumbebat; nec male, si summorum etiam capitum suffragium spectes. Unus, quod sciam, Disputationem nostram, et quidem paulo acrius, improbavit Galilaeus. Doluimus primum, quod

[1] l' essersi (1) il Sarsi mascherato gli è di gran pregiudizio, perchè alle maschere, quando anco fosser principi, si può tirar le meluzze e i torsi etc.

20 [2] Che concetto plebeo è questo, di pigliare a considerare *ex professo* un libro, e poi di 100 cose notabili scierne solamente 5 o 6, che paiono da riprendersi, lasciando tutte l' altre in dietro! Questo è un voler pesar solamente i tarantelli.

[3] cavasi dunque di qui, conforme alla verità stessa, quella scrittura essere stata fatta per dar satisfazione al vulgo (2).

(1) Questa postilla e la seguente, che indichiamo col numero 2, furono scritte da GALILEO sui margini della prima pagina della *Libra*, ma non si riferiscono ad alcun luogo della pagina stessa.

(2) La postilla è riferita, con una grappa in margine, alle lin. 6–13.

magni nominis viro haec displicerent; deinde consolationis loco fuit, ab eodem Aristotelem ipsum[4], Tychonem, aliosque, non multo mitius hac in disputatione habitos: ut sane non aliae iis texendae forent apologiae, quibus communis cum summis ingeniis causa satis, vel ipsis silentibus, apud aequos aestimatores pro se ipsa peroraret[5]. Sed quando sapientissimis etiam viris operae pretium visum est, ut esset saltem aliquis, qui Galilaei disputationem[6], tum in iis quibus aliena oppugnat, tum etiam in iis quibus sua promit, paulo diligentius expenderet; utrumque mihi paucis agendum statui, rem quamplurimis pergratam me facturum sperans, quibus Galilaei factum nullo nomine probari potuit: quod tamen in hac disputatione ita praestabo, ut abstinendum mihi ab iis verbis perpetuo duxerim, quae exasperati magis atque iracundi animi, quam scientiae, indicia sunt. Hunc ego respondendi modum aliis, si qui volent, facile concedam. 10

Agite igitur, quando ille etiam per internuncios atque interpretes rem agi iubet, ut propterea non ipse per se, sed per Consulem Academiae Marium sui secreta animi omnibus exposuerit, liceat etiam nunc mihi, non quidem Consuli, sed tamen mathematicarum disciplinarum studioso, ea quae ex Horatio Grassio Magistro meo de nuperrimis eiusdem Galilaei inventis audierim, non uni tantum Academiae, sed reliquis etiam omnibus qui latine norunt, exponere. Neque hic miretur Marius, Consule se praetermisso, cum Galilaeo rem transigi. Primum, enim, Galilaeus ipse, in litteris ad amicos Romam datis, satis aperte disputationem illam ingenii sui foetum fuisse profitetur; deinde, cum idem Marius peringenue fateatur, non sua se inventa, sed quae Galilaeo veluti dictante excepisset, summa fide protulisse, patietur, arbitror, non inique, cum Dictatore potius me de iisdem, quam cum Consule, interim disputare. 20

Pag. 3. [pag. 47, lin. 12 e seg.]

Dolet igitur, primo, se in Disputatione nostra male habitum, cum de tubo

Pag. 24 [pag. 74, lin. 2 e seg.] et 33. [pag. 85, lin. 22 e seg.]

[4] an non et tu profiteris, primariam tuam esse intentionem, Aristotelem oppugnare?

[5] non sibi constat: hic enim videtur eius esse sententiae, ut summorum virorum placitis standum sit; attamen in suo tractatu de cometis maxime Aristotelem impugnat, ut infra quoque pagina 7 [pag. 118, lin. 1-2] aperte profitetur. 30

[6] rectius diceretur et verius: *ut esset saltem qui aliqua ex multis quae in disputatione etc.* Nota etiam quod ipse semet ipsum describit: dum enim dicit *ut esset saltem aliquis,* fatetur se esse unum *saltem aliquis,* nempe obscuri nominis, ac parvi faciendum, hominem.

e però come tale, e di più essendo ancora scolare, potrò io, che son maestro vecchio, parlar seco con qualche maggior libertà, e tanto più, comparendo anco mascherato, se gli potrà dar della neve.

optico ageremus nullum cometae incrementum afferente, ex quo deduceremus eundem a nobis quam longissime distare. Ait enim, multo ante palam affirmasse se, hoc argumentum nullius momenti esse. Sed affirmarit licet: nunquid eius illico ad Magistrum meum pronunciata referrent venti? [7] Licet enim summorum virorum dicta plerunque fama divulget, huius tamen dicti (quid faciat?) ne syllaba quidem ad nos pervenit [8]. Et quanquam dissimulavit, novit id tamen multorum etiam testimonio, novit benevolentissimum in se Magistri mei animum, et qua privatis in sermonibus, qua publicis in disputationibus, effusum plane in laudes ipsius. Illud certe negare non potest, neminem ab illo unquam proprio
10 nomine compellatum, neque se verbis ullis speciatim designatum. Si qua tamen ipsius animum pulsaret dubitatio, meminisse etiam poterat, perhonorifice olim se hoc in Romano Collegio ab eiusdem Mathematicis acceptum, et cum de Mediceis sideribus tuboque optico, illo audiente et (qua fuit modestia) ad laudes suas erubescente, publice est disputatum, et cum postea ab alio, eodem loco atque frequentia, de iis quae aquis insident disserente, perpetuo Galilaeus acroamate celebratus est. Quid ergo causae fuerit nescimus, cur ei, contra, adeo viluerit huius Romani Collegii dignitas [9], ut eiusdem Magistros et logicae imperitos di-

[7] e quando pure io mi meravigliassi, non sarebbe senza ragione. E non è egli gran meraviglia, che le cose che io mai non dissi, nè
20 pur pensai, vi sieno appunto state portate da i venti, ma non già quelle ch' io dissi mille volte e scrissi? Ma forse i venti han forza di portar le nugole o le chimere che in esse tal volta si figurano, ma non già le cose gravi, sode e reali.

[8] il Sarsi ammette che il Galileo abbia tassato tale argomento molto avanti la pubblicazion del Discorso; adunque il tassarlo non è stato per offendere il Grassi: anzi l' aver il Sig. Mario stimate vere le opposizioni del Galileo, e poi messole in dubio quando sentì il Grassi esser contrario, arguisce essere stata fatta stima di esso Grassi più che degli altri.

30 [9] lasciate dire a me e domandare in che modo io sia tanto digradato, che avendo già con tanta pompa portate le cose mie, possino ora scriver libri interi per tassarle, senza pur mettervi una sillaba di laude o applauso. Fu dunque la prima una burla e adulazione; o vero si può, con la vostra filosofia, laudare e dannar le medesime dottrine, secondo che la pace o la stizza vi trasporta.

più è da meravigliarsi che costui, senza necessità, mi abbia messo in necessità di dover mostrare al mondo, esser pur troppo vero che ne sanno poco.

Pag. 35 [pag. 89, lin. 7 e seg.] et 24. [pag. 78, lin. 22]

ceret, et nostras de cometis positiones futilibus ac falsis innixas rationibus, non timide pronunciaret [10].

Sed ne tempus querelis frustra teramus, principio, illud non video, quam iure Magistro meo obiiciat ac veluti vitio vertat, quod nimirum in Tychonis verba iurasse eiusdemque vana machinamenta omni ex parte secutus videatur [11]. Quanquam enim hoc plane falsum est, cum, praeter argumentandi modos ac rationes quibus cometae locus inquireretur, nihil aliud in Disputatione nostra reperiat in quo Tychonem, ut expressa verba testantur, sectatus sit [12]; interna vero ipsius animi sensa, astrologus licet Lynceus, ne optico quidem suo telescopio introspexerit [13]; age tamen, detur, Tychoni illum adhaesisse. Quantum tandem istud est crimen? Quem potius sequeretur? [14] Ptolemaeum? cuius sectatorum iugulis Mars, propior iam factus, gladio exerto imminet? Copernicum? [15] at qui pius est revocabit omnes ab illo potius, et damnatam nuper hypothesim damnabit pariter ac reiiciet. Unus igitur ex omnibus Tycho supererat, quem nobis ignotas inter astrorum vias ducem adsisceremus. Cur igitur Magistro meo ipse succenseat, qui illum non aspernatur? Frustra hic Senecam invocat Galilaeus, frustra hic luget nostri temporis calamitatem, quod vera ac certa mundanarum partium dispositio non teneatur, frustra saeculi huius deplorat infortunium [16], si nil habeat quo hanc ipsam aetatem, hoc saltem nomine eius suffragio miseram, fortunet magis [17].

Pag. 18 [pag. 65, lin. 1 e seg.] et 38. [pag. 92, lin. 26 e seg.]

Pag. 44. [pag. 98, lin. 24 e seg.]

Et quoniam hoc loco atque hoc ad disputationem ingressu confutanda ea mihi

[10] Causa est manifesta: veritatis studium.

[11] hoc totum falsum est.

[12] absit eum a Ticone haec accepisse; Tico enim hic se penitus geometriae ignarum ostendit. Et hinc quoque constat, Sarsium non esse Grassium.

[13] io non pretendo di aver modi da penetrar gl' intimi segreti nè con gli occhi, nè anche con gli orecchi.

[14] hic videtur author eius esse sententiae, ut credat, sterilem omnino futuram esse mentem suam, nisi alterius placito maritetur: verum sic non sponsa, non mater, sed obstetrix potius et alumna, dicenda erit.

[15] hic gratis producitur aut Ptolemaeus aut Copernicus: neuter enim cometarum phenomenis salvandis theoricas construxit ullas. Intelligere autem de integro mundano sistemate, et extra rem esset, et Ticonis quoque pollicita desiderantur.

[16] nec luget, nec plorat: falsa sunt haec omnia.

[17] id penitus falsum est.

sunt quae minoris ponderis videntur, illud ab homine perhumano, qualem illum omnes norunt, expectassem profecto nunquam, ut, vel ipso Catone severior, lepores quosdam ac sales, apposite a nobis inter dicendum usurpatos, fastidiose adeo aversaretur, ut irrideret potius, ac diceret naturam poëticis non delectari. At ego, proh, quantum ab hac opinione distabam! naturam poëtriam ad hanc usque diem existimavi. Illa certe vix unquam poma fructusque ullos parit, quorum flores, veluti ludibunda, non praemittat [18]. Galilaeum vero quis unquam adeo durum existimasset, ut a severioribus negotiis festiva aliqua eorum condimenta longe ableganda censeret? Hoc enim Stoici potius est, quam Academici. Attamen 10 iure is quidem nos arguat, si gravissimas quaestiones iocis ac salibus eludere, potius quam explicare, tentaremus; at vero, rationum inter gravissimarum pondera, lepide aliquando ac salse iocari quis vetat? [19] Vetat enimvero Academicus. Non paremus. Et si illi nostra haec urbanitas non sapit? Plures habemus, non minus eruditos, quos delectat. Neque enim hic fuit sensus virorum, et genere et doctrina clarissimorum, qui nostrae disputationi interfuere, quibus sapienter omnino factum visum est, ut cometes, triste infaustumque vulgo portentum, placido aliquo verborum lenimento tractaretur, ac prope mitigaretur. Sed haec levia sunt, inquis. Ita est; ac proinde leviter diluenda.

Pag. 34. [pag. 88, lin. 3 e seg.]

Venio nunc ad graviora. Tribus potissimum argumentis cometae locum indagan- 20 dum censuit Magister meus: primum quidem, per parallaxis observationes; deinde, ex incessu eiusdem ac motu; denique, ex iis quae tubo optico in illo observarentur. Conatur Galilaeus singulis abrogare fidem, eaque suis momentis privare. Cum enim ostendissemus, cometam, ex variis diversorum locorum observationibus, parvam admodum passum esse aspectus diversitatem, ac propterea supra Lunam statuendum, ait ille, argumentum ex parallaxi desumptum nihil habere ponderis, nisi prius statuatur, sint ne illa quae observantur vera unoque loco consistentia, an vero in speciem apparentia ac vaga. Recte is quidem; sed non erat his opus [20]. Quid enim,

[18] ma voi vi sete fermato su' fiori, e non avete portati i frutti, mentre per provar l' orbe cometario avete etc.

30 [19] Quod displicet, est in questionibus gravissimis et arduis poëticas afferre rationes, et praeter iocos nil aliud; hoc enim non est, inter gravissimarum rationum pondera lepide aliquando iocari etc.

nè ci dispiacciono gli scherzi, pur che altri non si persuada, con gli scherzi aver provate le più gravi conclusioni: e che questo sia il vero, non si è ripreso il natale, l' alloggio, l' esequie etc. della cometa.

[20] anzi ha luogo più qui che altrove: imperò che non ci arebbe luogo se la cometa fusse quello che dice Aristotile, cioè un reale incendio; ma voi che impugnate tale opinione, e stimate che ella non

si statutum iam id haberetur? Certe, cum certamen nobis praesertim esset cum Peripateticis, quorum sententia quamplurimos etiam nunc sectatores recenset, frustra ex apparentium numero cometas exclusissemus, cum nullius nostrum animum pulsaret haec dubitatio. Sane Galilaeus ipse, dum adversus Aristotelem disputat, non acriori ac validiori utitur argumento, quam ex parallaxi desumpto. Cur igitur, simili atque eadem prorsus in caussa, nobis eodem uti libero non liceret?

Pag. 17. [pag. 68, lin. 2 e seg.]

Sed confutandae etiam fuerint Anaxagorae, Pythagoraeorum atque Hippocratis opiniones. Nemo tamen ex iis, cometam vanum omni ex parte oculorum ludibrium affirmarat. Anaxagoras enim stellarum verissimarum congeriem esse dixit; cum Aeschylo Hippocrates nihil a Pythagoraeis dissentit: Aristoteles profecto, cum eorundem Pythagoraeorum sententiam exposuisset, qua dicerent cometam unum esse errantium siderum, tardissime ad nos accedens ac citissime fugiens, subdit: « Similiter autem his et qui sub Hippocrate Chio et disciplo eius Ae- » schylo enunciaverunt; sed comam non ex se ipso aiunt habere, sed errantem, » propter locum, aliquando accipere, refracto nostro visu ab humore attracto ab » ipso ad Solem ». Galilaeus vero, in ipso suae disputationis exordio, dum eorumdem placita recenset, asserit dixisse illos, cometam stellam quandam fuisse, quae, Terris aliquando propior facta, quosdam ab eadem ad se vapores extraheret, e quibus sibi, non caput, sed comam decenter aptaret. Minus igitur, ut hoc obiter dicam, ad rem facit, dum postea ex his iisdem locis probat, Pythagoraeos etiam existimasse cometam ex refractione luminis extitisse; illi enim nihil in cometis vanum, praeter barbam, existimarunt [21]. Intelligit ergo, nulli horum visum unquam fuisse, cometam, si de eiusdem capite loquamur, inane quiddam ac mere apparens dicendum. Quare, cum hac in re, ad hoc usque tempus, convenirent omnes, quid erat causae, cur facem hanc lucidissimam larvis illis ac fictis colorum ludibriis spoliaremus, ab eaque crimen illud averteremus, quod ei nullus hominum, quorum habenda foret ratio, obiecisset? Cardanus enim ac Telesius, ex quibus aliquid ad hanc rem desumpsisse videtur Galilaeus, sterilem atque infelicem philosophiam nacti, nulla ab ea prole beati, libros posteris, non liberos, reliquerunt [22]. Nobis igitur ac Tychoni satis sit, apud eos non perperam dispu-

Pag. 4. [pag. 48, lin. 18 e seg.]

Pag. 22. [pag. 72, lin. 9 e seg.]

10 20 30

sia un incendio, sete bisognosi di prova che ella non sia nè anco un fantasma. Bisognosi non saresti di tal prova, se voi convenissi con Aristotile nel credere che ella fosse un incendio.

[21] at si illi putabant, caput esse reale, cur dixerunt, cometas meridionales non videri a septentrionalibus, eo quod visus non poterat refrangi ad ⊙? et cur non dixerunt, apparere quidem caput, eo quod reale erat, non autem barbam, quia haec non realis?

[22] Et hoc praestantiae et dignitatis maximum est argumentum. Videmus enim et leonum et generosissimorum animalium minus nu-

tasse, apud quos nunquam vani ac fallacis spectri cometes incurrit suspicionem; hoc est, ipso Galilaeo teste, apud omnium, quotquot adhuc fuerunt, philosophorum Academias. Quod si quis modo inventus est, qui haec phaenomena inter mere apparentia reponenda diserte docuerit, ostendam huic ego suo loco, ni fallor, quam longe cometae ab iride, areis et coronis, moribus ac motibus distent, quibusque argumentis conficiatur, cometem, si comam excluseris, non ad Solis imperium nutumque, quod apparentibus omnibus commune est, agi, sed liberum moveri protinus ac circumferri quo sua illum natura impulerit traxeritque [23].

Eadem prorsus ratione respondendum mihi est ad ea quae argumento ex 10 motu desumpto obiiciuntur. Nos enim ex eo, quod loca cometae singulis diebus respondentia in plano, ad modum horologii, descripta in una recta linea reperirentur, motum illum in circulo maximo fuisse necessario inferebamus: obiicit autem Galilaeus, « non deduci id necessario; quia, si incessus cometae revera in » linea recta fuisset, sic etiam loca ipsius, ad modum horologii descripta [24], lineam » rectam constituissent; non tamen fuisset motus hic in circulo maximo ». Sed quamvis verissimum sit, motum etiam per lineam rectam repraesentari debuisse rectum; cum tamen adversus eos lis esset, qui vel de cometae motu circulari nihil ambigerent, vel quibus rectus hic motus nunquam venisset in mentem, hoc est contra Anaxagoram, Pythagoraeos, Hippocratem et Aristotelem, atque illud 20 tantum quaereretur, an cometes, qui in orbem agi credebatur, maiores an potius minores lustraret orbes; non inepte, sed prorsus necessario, ex motu in linea recta apparente inferebatur circulus ex motu descriptus maximus fuisse: nemo enim adhuc motum hunc rectum et perpendicularem invexerat [25]. Quamvis enim

Pag. 35.
[pag. 89, lin. 7 e seg.]

merosas esse proles; sed murium et fatuorum piscium, e contra, etc. Et quis unquam credat, vere sapientum maiorem esse numerum quam insipientium? [P]hylosophiae autem, quam inte[g]re solus Deus intelli[g]it, arcana erunt [po]pularia? [1] etc.

[23] minore offesa è il dire che uno non ha pensato a una cosa, che il dire che un altro, pensandovi, ha detto una scioccheria; e però 30 era meglio che il Sarsi ammettesse che al suo Maestro non era sovvenuto che la cometa potesse essere un' apparenza, che il dire: Al Galileo è sovvenuta un' inezzia.

[24] Galileus non scripsit de linea horologii: queso ne illi tribuas hasce pueritias.

[25] Diminuta est haec responsio: si enim disputatio est adversus eos qui de motu circulari cometae non ambigerent, cum nullus eorum

[1] Racchiudiamo tra parentesi quadre le lettere che non si leggono per guasto della carta.

Astronomia Optica, c. 10.

Keplerus ante Galilaeum, in appendicula de motu cometarum, per lineas rectas eundem motum explicare contendat, ille tamen nihilominus vidit, in quales sese difficultates indueret: quare neque ad Terram perpendicularem esse voluit motum hunc, sed transversum; neque aequalem, sed in principio ac fine remissiorem, celerrimum in medio; cumque praeterea fulciendum Terrae ipsius motu circulari existimavit, ut omnia cometarum phoenomena explicaret; quae nobis catholicis nulla ratione permittuntur. Ego igitur opinionem illam, quam pie ac sancte tueri non liceret, pro nulla habendam duxeram [26]. Quod si postea, paucis mutatis, motum hunc rectum cometis tribuendum putavit Galilaeus, id quam non recte praestiterit inferius singillatim mihi ostendendum erit. Intelligat interim, nihil nos contra logicae praecepta peccasse, dum ex motu in linea recta apparente orbis maximi partem eodem descriptam fuisse deduximus. Quid enim opus fuerat motum illum rectum et perpendicularem excludere [27], quem in cometis nusquam reperiri constabat? [28]

Sed dum illud praeterea hoc loco nobis obiicit: « Si cometes circa Solem age» retur, cum integro quadrante ab eodem Sole recesserit, futurum aliquando ut » ad Terram usque descenderet », non venit illi in mentem fortasse, non uno modo circa Solem cometam agi potuisse [29]. Quid enim, si circulus, quo vehebatur,

dixerit esse per circulum minorem, frustra contendis probare fuisse per maximum. Si enim valet tuum dictum, quod non agis de motu recto quia nulli venit in mentem, sic non agendum erat de circulo maximo, quia nullus unquam dixerat moveri per minorem.

[26] imo, magis reprobanda.

[27] Opus certe fuerat, saltem ut ostenderes, te intellexisse quod omnia lata in eodem plano in quo sit oculus, secundum lineam rectam ferri apparent; dicendumque tibi erat: Quia cometes apparet latus secundum rectam, ergo aut vere recta fertur, aut in circulo maximo; sed non recta, quia repugnaret Scripturae; ergo, etc.

insuper, dato quod omnibus perceptum esset, cometem ferri per circulum, tibi certe id ignotum vel saltem dubium erat; ut patet ex his quae scribis infra statim, ubi pro possibili habes, motum eius potuisse esse non circularem.

[28] si hoc constabat, ergo non defuerunt authores qui eum motum confutarent: sed a te supra dictum est, neminem, Keplero excepto, de illo loquutum esse; Keplerus autem motum rectum posuit, et non confutavit.

[29] veramente non mi venne in mente di poter far tal giudizio, avvenga che esso è impossibile, ed io non son uso a ammetter gl'im-

eccentricus Soli fuisset, et maiori sui parte aut supra Solem existente, aut ad septentrionem vergente? Quid, si motus circularis non fuisset, sed ellipticus, et quidem summa imaque parte compressus, longe vero exporrectus in latera?[30] Quid, si ne ellipticus quidem, sed omnino irregularis, cum praesertim, ex ipsius Galilaei systemate, nullo plane impedimento cometis, quocunque liberet, moveri licuerit? Ut sane propterea timendum non esset, ne cometarum lucem Tellus aut Tartarus e propinquo visurus umquam foret[31].

Sed quando Magistro meo logicae imperitiam Galilaeus obiecit, patiatur experiri nos, quam exacte eiusdem ipse facultatis leges servaverit: neque hoc multis; 10 uno enim aut altero exemplo contenti erimus.

Dixeramus, stellas tubo inspectas minimum, ad sensum, incrementum suscepisse. « Sed cum stellae, inquit ille, quamplurimae, quae perspicacissimos quosque » oculos fugiunt, per tubum conspiciantur, non insensibile, sed infinitum potius, » incrementum ab illo accepisse dicendae erunt; nihil enim atque aliquid infi- » nito plane distant intervallo. » Ex eo igitur, quod aliquid videatur cum prius non videretur, infert Galilaeus obiecti incrementum infinitum, incrementum, inquam, apparens saltem, quantitatis[32]. At ego, neque infinitum, neque incre-

possibili, come mi par che siate uso voi; poi che poco sopra vi persuadeste di aver necessariamente provato, il moto della cometa esser 20 stato per cerchio massimo, ed ora non avete per assurdo il pronunziare che e' possa essere stato per un ovato e anco per altre linee del tutto irregolari. Se voi provavi a far le figure, vi chiarivi degl' inconvenienti che seguono: e veramente essendo voi stato così diligente in delinear altre figure assai meno necessarie, dovevi segnare anco queste; ma vi metteva conto non le disegnare, perchè disegnandole non areste potuto chiappare neanco le persone grossolanissime, dove che così ne areto chiappate alcune.

voi poco sopra vi sete servito per scusa del non aver considerato il moto retto, perchè altri non l' avevano introdotto; ma io ora molto 30 meglio potrò scusarmi di non aver per il medesimo rispetto considerati questi altri moti.

[30] primum, non erit, ergo, per circulum maximum; sed, quod peius est, nunquam digredi poterit gradus 90; et alia absurda sequentur, etc.

[31] ah, messer Lottario, qui era tempo di consumar 6 facce di scrittura, trattandosi di un punto principalissimo, e non nelle seguenti arcipedanterie.

[32] non dicitur, hoc incrementum esse infinitum, sed dicendum esse potius infinitum, quam nullum seu insensibile: id autem con-

mentum quidem ullum, inferri posse existimo. Et primo quidem, quamquam verum sit, inter hoc quod est videri, et hoc quod est non videri, distantiam esse infinitam, una saltem ex parte, atque haec duo proportionem illam habere quam nihil atque aliquid, hoc est proportionem prorsus nullam; cum tamen id quod non erat, esse incipit, crescere aut augeri non dicitur, quod augmentum omne aliquid semper ante supponat, neque mundum, cum primum a Deo creatus est, infinite auctum dicimus, cum nihil antea praefuisset: est enim augeri, fieri aliquid maius, cum prius esset minus. Quare ex eo, quod aliquid prius non videretur, videatur autem postea, inferri non potest, ne in ratione quidem visibilis, augmentum infinitum. Sed hoc interim nihil moror; vocetur augmentum transitus de non esse ad esse: ulterius pergo. Ipse tamen, cum ex eo quod stellae, antea non visae, per tubum inspectae fuerint, intulit a tubo illas infinitum incrementum accepisse, meminisse debuerat, affirmasse se alibi tubum eundem in eadem proportione augere omnia. Si ergo stellas, quas nudis oculis videmus, auget in certa ac determinata proportione, puta in centupla, illas etiam minimas, quae oculos fugiunt, cum in aspectum profert, in eadem proportione augebit: non igitur infinitum erit illarum incrementum, hoc enim nullam admittit proportionem[33].

Pag. 27.
[pag. 79, lin. 19 e seg.]

Secundo, ad hoc, ut inter visibile et non visibile intercedat augmentum infinitum in apparenti quantitate, id enim significat vox incrementi ab illo usurpata, necesse est ostendere inter quantitatem visam et non visam distantiam esse infinitam in ratione quanti; alioquin nunquam inferetur hoc augmentum infinitum. Si quis enim ita argumentetur: « Cum quid transit de non visibili ad visibile, » augetur infinite; sed stellae transeunt de non visibili ad visibile; ergo augentur » infinite », distinguenda erit maior: augentur infinite in ratione visibilis, esto; augentur in ratione quanti, negatur. Sic enim etiam consequens eadem distinctione solvetur: augentur in ratione visibilis, non autem in ratione quanti. Ex quibus apparet, terminum incrementi non eodem modo sumi in maiori propositione atque in consequentia; in illa siquidem pro incremento visibilitatis accipitur, in hac vero pro augmento quantitatis: hoc autem quam logicae legibus consentaneum sit, videat Galilaeus.

stat, quia, quando de ipso loquimur absolute, appellamus maximum, non autem infinitum.

ma veggasi come camina il suo discorso, mentre vuol tassare il Galileo di poca logica e sostener vera la sua conclusione. Egli dunque dice così: È vero che molte fisse, di invisibili, si rendono visibilissime; ma tale effetto non si può chiamare augumento infinito; adunque le stelle fisse non ricevono agumento alcuno, o insensibile.

[33] bene dicis: sed hoc non est error in logica, nisi forte quaelibet contradictio error in logica vocanda sit.

Tertio, aio ne ullum quidem augmentum inde inferri posse. Logicorum enim lex est, quotiescumque effectus aliquis a pluribus causis haberi potest, male ex effectu ipso unam tantum illarum inferri[34]: v. g., cum calor haberi possit ab igne, a motu, a Sole, aliisque causis, male quis inferet, Hic calor est, ergo ab igne. Cum ergo hoc, quod est videri aliquid cum prius non videretur, a multis etiam causis pendere possit, non poterit ex illa visibilitate una tantum illarum causarum deduci. Posse autem hunc effectum a pluribus causis haberi, apertissimum esse arbitror: manente enim, primum, obiecto ipso immutato, si vel potentia visiva augeatur in se ipsa, vel impedimentum aliquod auferatur, si adsit, vel instru-
10 mento aliquo, qualia sunt specilla, eadem potentia fortior evadat, vel certe, immutata potentia, obiectum ipsum aut illuminetur clarius aut propius accedat ad visum aut eius denique moles excrescat; unum ex his satis erit ad eumdem effectum producendum. Cum ergo infertur, ex eo quod stellae videantur, cum prius laterent, infinitum illas augmentum accepisse, ad logicorum normam id minus recte colligitur, quod aliae causae omissae sint ex quibus idem effectus haberi poterat. Sane nihil est quod tubo hoc incrementum tribuat Galilaeus; si enim vel clausos tantum oculos semel aperiat, augeri omnia infinite aeque vere pronunciabit, cum prius non viderentur, modo videantur. Quod si dicat, sibi de iis tantum loquendum fuisse, quae a tubo haberi possent, cum solum
20 hic de tubo ageretur, potuisse proinde se alias causas omittere; respondeo, ne id quidem ad rectam argumentationem satis esse: tubus enim ipse non uno tantum modo ea, quae sine illo non videntur, in conspectum profert; primo quidem, obiecta sub maiori angulo ad oculum ferendo, ex quo fit ut maiora videantur; secundo, radios ac species in unum cogendo, ex quo fit ut efficacius agant[35]: horum autem alterum satis est ad hoc, ut videantur ea quae prius aspectum fugiebant. Non licuit ergo ex hoc effectu alteram tantum illarum causarum inferre[36].

[34] attamen, licet apparens motus rectus a pluribus causis possit haberi, error fuisset (ait Sarsius) si Magister suus aliam causam at-
30 tulisset praeter motum in circulo maximo.

[35] mi par di vedere che il Sarsi vada introducendo questi 2 modi di far vedere, per servirsi dell' uno (che lavora senza ingrandire) per le stelle. Ma e' bisognava che e' provassi che quello dell' ingrandire non operasse nelle stelle, e l' altro sì, e non portar proposizioni senza provarle nè per vere nè per operanti. E questo, messer Lottario, è un errore in logica, ed il maggior che si faccia.

[36] tu sei un solennissimo bue. Dato che queste tue pedanterie avesser luogo, toccava al P. Grassi, che fu il primo a trattar di que-

Pag. 24.
[pag. 75, lin. 8 e seg.]

Quarto, ne id quidem logicorum legibus congruit, stellas, si per tubum non augentur, ab eodem, singulari sane eiusdem praerogativa instrumenti, illuminari. Ex quibus videtur Galilaeus duobus his membris adaequate specillorum effecta partiri, quasi diceret: Specillum vel stellas auget, vel easdem illuminat; non auget, ergo illuminat. Lex tamen alia logicorum est, in divisione membra omnia dividentia includi debere: sed in hac Galilaei divisione neque omnia specilli effecta includuntur, neque ea quae numerantur eius propria sunt; illuminatio enim, ut ipse quidem existimat, tubi effectus esse non potest; et specierum aut radiorum coactio, quae proprie a specillis habetur, ab eodem omittitur: vitiosa igitur fuit eiusdem divisio. Nec plura hic addo: pauca autem haec, quae uno ferme loco forte inter legendum offendi, adnotare volui, aliis interim omissis, ut intelligat, disputationem suam ea culpa non vacare, quam ipse in aliis repraehendit [37].

Sed quid (libet enim hoc loco rem Galilaeo adhuc inauditam [38] non omittere), quid, inquam, si quam ipse praerogativam tubo suo tribuere non audet, illam ego eidem tribuendam esse ostendero? Tubus, inquit, vel obiecta auget, vel certe, occulta quadam atque inaudita vi, eadem scilicet illuminat. Ita est: tubus luminosa omnia magis illuminat. Hoc si ostendero, nae ego magnam me apud Galilaeum initurum gratiam spero; dum tubum, cuius amplificatione merito gloriatur, hac etiam inaudita praerogativa donavero [39]. Age igitur, tubo eodem ideo augeri dicimus obiecta, quia haec ab eo ad oculum feruntur maiori angulo, quam cum sine tubo conspiciuntur; quaecumque autem sub maiori angulo conspiciuntur, ea

sta materia, a produrle, considerarle e distinguerle, quando scrisse che la ☽ cresceva molto per la vicinità, e le fisse poco o niente per la somma distanza. Or questo viene impugnato, preso così come fu posto, mostrandosi che le fisse crescono come la ☽, qualunque poi si sia la cagione di tale accrescimento.

Ed il P. Grassi credo che, come giudizioso, lasciasse a posta queste più che pedanterie.

[37] da questa scrupolosissima examine può il Sig. Mario rendersi sicuro di non aver peccato mai nel suo trattato; perchè se questo errore, che è incorso nella vista del Sarsi, è, come si vede, nullo, chiara cosa è che altri non ve ne sono di più notabili.

[38] ciò mi è non solo inaudito, ma chi mi avesse domandato s' io credeva d' esser per udirlo già mai, gli arei detto di no.

[39] perchè questo favore è compagno di quell' altro, per provar la distanza immensa della cometa mediante il poco ingrandirla, io gli resterò egualmente obbligato di amendui.

maiora videntur, ex opticis: sed tubus idem luminosorum species et dispersos radios dum cogit et ad unum fere punctum colligit [40], conum visivum, seu piramidem luminosam qua obiecta lucida spectantur, longe lucidiorem efficit, et proinde luminosa obiecta splendidiore piramide ad oculum vehit: ergo pari ratione dicetur tubus stellas illuminare, sicuti easdem augere dicitur. Quemadmodum enim angulus maior vel minor, sub quo res conspicitur, rem maiorem minoremve ostendit, ita piramis magis minusve luminosa, per quam corpus luminosum aspicitur, idem obiectum lucidum magis aut minus monstrabit [41]. Fieri autem lucidiorem piramidem opticam ex radiorum coactione, satis manifeste et experientia et ratio ipsa ostendunt. Haec siquidem docet, lumen idem, quo minori compraehenditur spatio, eo magis illuminare locum in quo est; at radii in unum coacti lumen idem minori spatio claudunt; ergo et hoc idem magis illuminant [42]. Experientia vero idem probabitur, si lentem vitream Soli exponamus; videbimus enim in radiis ad unum punctum coactis, non solum ligna comburi et plumbum liquescere, sed oculos eo lumine, utpote clarissimo, pene excaecari [43]. Quare assero, tam vere dici stellas tubo illuminari, quam easdem eodem tubo augeri [44]. Bene igitur est ac perbeate tubo huic nostro, quando stellas ipsas ac Solem, clarissima lumina, illustrare etiam clarius per me iam potest.

[40] Se il medesimo oggetto ha da esser veduto sotto maggior angolo, bisogna che il suo lume e raggi si disperghino.

perchè l' argomento procederebbe quando si facesse l' union de' raggi, già che l' esperienza contraria a questa conclusione, bisogna che la dimostrazione sia falsa, e che i raggi non si unischino.

[41] se in questo discorso fusse verità, gli oggetti veduti con traguardi di mano in mano più acuti, sì come appariscono maggiori, così doveriano apparir più lucidi; ma accade tutto l' opposito.

[42] Qui sarebbe occasione di discorrere, che altramente vede l' occhio di quel che i vetri portano le spezie.

[43] qui sono grandissimi spropositi; perchè l' oggetto visto per il cannone passa per il traguardo concavo, il quale dilatando, e non unendo, i raggi, come mostra l' esperienza [(1)]

et quia, cum per tubum conspicimus, oculi non excecantur, ergo non fit unio. Dilatari autem radios, constat experientia, quia in papiro remotiori maior circulus disignatur.

[44] sed per te non augentur, ergo nec illuminantur. Hic apparet Sarsium lusisse in superiori discursu.

---

(1) La postilla rimane così in tronco.

Ad tertium argumentum propero, quod iisdem mihi verbis hoc loco referendum arbitror; ut nimirum omnes intelligant, quid illud tandem fuerit, quo se vehementer adeo offensum profitetur Galilaeus. Sic enim se habet: « Illud, tertio » loco, hoc idem persuadet: quod cometa, tubo optico inspectus, vix ullum passus » est incrementum; longa tamen experientia compertum est atque opticis ratio» nibus comprobatum, quaecunque hoc instrumento conspiciuntur, maiora videri » quam nudis oculis inspecta compareant, ea tamen lege, ut minus ac minus sen» tiant ex illo incrementum, quo magis ab oculo remota fuerint; ex quo fit ut » stellae fixae, a nobis omnium remotissimae, nullam sensibilem ab illo recipiant » magnitudinem. Cum ergo parum admodum augeri visus sit cometa, multo a nobis 10 » remotior quam Luna dicendus erit, cum haec tubo inspecta longe maior ap» pareat [45]. Scio hoc argumentum parvi apud aliquos fuisse momenti: sed hi for» tasse parum opticae principia perpendunt, ex quibus necesse est huic eidem » maximam inesse vim ad hoc quod agimus persuadendum ». Hic ego praemittere, primum, habeo, quorsum huiusmodi argumentum Disputationi nostrae intextum fuerit: non enim velim maiori id apud alios in pretio haberi, quam apud nos; neque ii sumus qui emptoribus fucum faciamus, sed tanti merces nostras vendimus quanti valent [46].

Cum igitur ad Magistrum meum ex multis Europae partibus illustrium astronomorum observationes perferrentur, nemo illorum tunc fuit, qui illud etiam po- 20 stremo loco non adderet, cometam a se longiori specillo observatum vix ullum incrementum suscepisse, ex qua observatione deducerent, illum saltem supra Lunam statuendum; cumque hoc etiam, ut caetera, variis hominum inter frequentium coetus sermonibus agitaretur, non defuere qui palam ac libere assererent, nullam huic argumento fidem habendam, tubum hunc larvas oculis ingerere ac variis animum deludere imaginibus, quare, sicuti ne ea quidem quae cominus aspicimus sincera ac sine ludificationibus ostendit, ita illum multo minus ea quae longe a nobis remota sunt, non nisi larvata atque deformia monstraturum. Ut ergo et amicorum observationibus aliquid dedisse videremur [47], ac simul eorum inscitiam, quibus instrumentum hoc nullo erat in precio, publice redargueremus, 30

[45] nota quod hic dicitur, fixas nullum sensibile recipere incrementum, Lunam vero maximum.

[46] non ci è alcuno che dica che voi vogliate vender questo argomento per merce preziosa, se non voi stesso, che dite, *maximam in eo esse vim etc.;* dove io all' incontro dico, *nec minimam esse.*

[47] hoc factum esse hac de qua scribitur causa, ut scilicet amicorum dictis aliquid daret, constat mihi vel ex eo quod scripsit, staturam hominis aequasse; non enim credendum est, tantum virum hec anilia scripsisse et plusquam vulgaria.

hoc argumentum tertio loco apponendum, ac postrema ea verba, quibus offensum se dicit Galilaeus [48], addenda, existimavimus, de homine bene potius nos hinc meritos, quam male, sperantes, dum tubum hunc, quamvis non foetum, alumnum certe ipsius, ab invidorum calumniis tueremur [49]. Caeterum, quanti hoc argumentum apud nos esset, satis arbitror ex eo poterat intelligi [50], quod paucis adeo ac plane ieiune propositum fuerit, cum prius reliqua duo longe accuratius ac fusius fuissent explicata. Neque Galilaeum haec ipsa latuerunt, si quod res est fateri velit. Cum enim rescissemus, eo illum argumento graviter commotum, quod existimaret se unum iis verbis peti, curavit Magister meus illi 10 per amicos significari, nihil unquam minus se cogitasse, quam ut eum verbo vel scripto laederet; cumque iis, a quibus haec acceperat, Galilaeus pacatum iam atque eorum dictis acquiescentem animum ostendisset, maluit tamen postea, quantum in se fuit, amicum quam dictum perdere [51].

Sed rem ipsam nunc enucleatius discutiamus. Aio, nihil in hoc argumento a

[48] nullibi id reperitur.

[49] mal modo di difenderlo da gl' invidi, che calunniano in esso gli effetti veri, con l' attribuirgli operazioni falsissime e che subitamente si convincono di falsità.

Ed oltre a ciò, se voi pretendete che il Galileo vi dovesse restare 20 con obbligo per aver voi voluto sostenere un effetto falso dell' occhiale, quanto più ragionevolmente può egli pretendere che voi restiate obbligato a lui, mentre egli vi ha insegnato tal effetto esser falso, e cavatovi di errore? Ed egli per questo mi deve doventare inimico? sì come voi scrivete.

ma forse appresso l' ignoranza di costoro è bene esaltarlo con cose false: il Padre è più mozzina di me.

[50] at ego aliunde intelligo, parvi hoc factum fuisse a Grassio argumentum; nempe ex eo, quod ille reponit cometam infra ☉, qui tamen maximum recipit [1]. Sed cum Marius id non advertisset, egit ex 30 singrapha, idest ad ipsorum verborum sensum.

Nota quod scribitur a Grassio, cometam reponendum esse infra ☉, cum tamen ☉ quam maxime augeatur per tubum, nempe ut ☽.

Cum dicitur, maximam inesse vim argumento, non est parvifieri argumentum.

[51] si deve dunque perder l' amico per trarlo d' errore?

---

[1] Così il ms. Sembra doversi supplire *augmentum* o *incrementum*.

veritate alienum reperiri [52]. Nam asserimus, primum, obiecta tubo optico visa, quo propinquiora fuerint, eo augeri magis, minus vero quo remotiora. Nihil verius. Galilaeus negat. Quid, si fateatur? Quaero enim ex illo, cum tubum illum suum et quidem optimum in manus acceperit, si forte rem intra cubiculi aut aulae spatia inclusam intueri voluerit, an non is longissime producendus sit? Ita est, ait. Si vero rem longe dissitam e fenestra eodem instrumento spectare libuerit, contrahendum illico dicet, atque ab immani illa longitudine breviorem redigendum in formam [53]. Quod si productionis huius contractionisque caussam quaesiero, ad naturam utique instrumenti recurrendum erit; cuius ea conditio est, ut ad propinquiora intuenda, ex opticae principiis, produci, ad remotiora vero spectanda contrahi, postulet. Cum ergo ex productione et contractione tubi, ut ait ipse, necessario oriatur maius minusve obiectorum incrementum [54], licebit iam mihi

Pag. 30. [pag. 83, lin. 4 e seg.]

Pag. 31. [pag. 84, lin. 12 e seg.]

[52] se questo è vero, gran torto fate a tener poco conto dell'argomento di sopra, perchè al mondo non si può trovar la più bella cosa. Qual più bella cosa che il determinar le distanze de' pianeti, e misurar con 1 stazione, e mill' altre cose rare?

voi bilanciate male.

[53] Sig. Lottario, qui si parla di guardar dalla ☽ in su.

Messer Lottario, voi ci vorresti cambiar le carte in mano; e come la balia toglie il gioiello al bambino, e mostrandoli il cielo dice: « Ve' ve' gli angiolini », e suppone in luogo della gemma una castagna, così vorresti voi con diverticoli gettarci la polvere negli occhi, e trattarci da insensati. Non è già questa dottrina Giesuitica.

Vorrebbe il Sarsi ingannarci, come fa il pittore che, nel dipigner l' aurora, passa dal color bianco all' azurro con tal destrezza, che a guardare una striscia di larghezza di 4 dita per volta, par tutta del medesimo colore, ma gli estremi *maxime distant:* così a legger di 4 versi in 4 versi, etc.

[54] voi vorresti darci ad intendere che il P. Grassi avesse benissimo saputo il tutto, ancor che egli non nomini mai l' accorciare, che è vera causa, e nomini la distanza, che non è causa. E che fatica era a dir: Gli oggetti diminuiscono per l' accortar del cannone, etc.?

adde igitur, ut tuam intelligas ignorantiam, quod, cum causa incrementi et decrementi in productione et contractione instrumenti consistat, augumenta et decrementa proportione respondent productioni et diminutioni tubi, et non remotioni et propinquitati obiecti; cumque ultra 1000 passus insensibiliter, et ultra ☽ nil penitus, con-

ex his argumentum huismodi conficere [55]: Quaecumque non aliter quam productiore tubo spectari postulant, necessario augentur magis; et quaecumque non aliter quam contractiore tubo spectari postulant, necessario augentur minus; sed propinqua omnia non aliter quam productiore tubo, longe vero remota non aliter quam contractiore tubo, spectari postulant: ergo propinqua omnia necessario augentur magis, longe vero remota necessario augentur minus. In quo argumento si maior minorque propositio vera comprobetur, nec negabitur, arbitror, quod ex illis necessario consequitur. Primam vero propositionem ipse ultro admittit: altera etiam certissima est; et quidem in iis quae citra dimidium milliare
10 spectantur, nulla apud illum probatione indiget; quod si ea quae ulterius deinde excurrunt, eadem spectari solent tubi longitudine, id fit non quia revera magis semper ac magis contrahendus ille non sit, sed quia maior isthaec contractio adeo exiguis includitur terminis, ut non multum intersit si omittatur, ac proinde ut plurimum negligatur. Si tamen rei naturam spectemus atque ex rigore geometrico loquendum sit, semper maior haec contractio requiretur: eadem plane ratione ac si quis diceret, visibile quodcumque quo magis ab oculo removetur, minori semper ac minori spectari angulo, quae propositio verissima est; nihilominus, cum res oculo obiecta ad certam pervenerit distantiam, in qua angulum visivum efficiat valde exiguum, quamvis postea multo adhuc intervallo fiat remo-
20 tior, non minuitur sensibiliter idem angulus [56]; et tamen demonstrari potest, illum semper minorem ac minorem futurum. Ita, quamvis ultra maximam quandam distantiam obiectorum vix varientur anguli incidentiae specierum ad tubi

trahendus sit tubus, ergo fixae nil paenitus minus recipiunt incrementum quam ☽. Scripsit autem P. Grassius, ☽ maximam [1], fixas vero nullam sensibilem recipere magnitudinem, seu, ut rectius dicamus, augumentum nullum.

[55] Messer Lottario, i vostri argomenti in forma son da farsi a' vostri condiscepoli, e non a chi ha la barba bianca.

[56] vide quantum id verum sit: primo enim, obbiecta non immi-
30 nuuntur secundum rationem angulorum, sed subtensarum (et hoc novum erit Sarsio); quae ratio semper eadem est atque distantiarum.

[57] [2] voi non potete concluder, la cometa esser sopra la ☽, se voi la potete veder senza alterar l'occhiale dallo stato nel quale voi guardate la ☽: ed universalmente, se il senso nostro non ci necessita a variar lunghezza, non si potrà mai conoscer diversità di lontananza.

[1] Il ms.: *maximum*. In luogo di *nullam sensibilem ... magnitudinem*, GALILEO aveva scritto dapprima *nullum sensibile ... augumentum*; poi corresse *nullam sensibilem ... magnitudinem*, ma non emendò *maximum*.

[2] Questa postilla si legge sul margine superiore della pag. 17, che comprende quanto nella presente edizione è da pag. 128, lin. 9, a pag. 129, lin. 21; ma non si riferisce specificatamente ad alcun luogo della pagina stessa.

specilla (perinde enim tunc est, ac si omnes radii perpendiculariter inciderent)[58], et consequenter neque varianda sensibiliter sit instrumenti longitudo, verissima tamen adhuc censenda est ea propositio quae asserit, naturam specilli eam esse, ut, quo remotiora fuerint obiecta, eo magis ad ea spectanda contrahi postulet, et propterea minus eadem augeat quam propinqua: et si severe, ut aiebam, loquendum sit, affirmo stellas breviori specillo spectandas quam Lunam.

Pag. 30. [pag. 88, lin. 12 e seg.]

Sed dicet is, hoc non esse, saltem[59], eodem uti instrumento, ac proinde, si de eodem loquamur specillo, falsam esse positionem illam: quamquam enim eadem sint vitra, idem etiam tubus, si tamen hic idem modo productior, modo vero fuerit contractior, non idem semper erit instrumentum. Apage haec tam minuta. Si quis igitur cum amico colloquens leni sono verba formaverit, ut scilicet e propinquo exaudiatur; mox alium conspicatus e longinquo, contentissima illum voce inclamarit; alio atque alio illum uti gutture atque ore dixeris, quod haec vocis instrumenta illic contrahi, hic dilatari atque extendi necesse sit? Nos vero cum tubicines aes illud recurvum ac replicatum adducta reductaque dextra ad graviorem quidem sonum producentes, ad acutiorem vero contrahentes, intuemur, num propterea alia atque alia uti tuba existimamus? [60]

Sed videat Galilaeus, quam non contentiose agam: aliud sit instrumentum tubus nunc productior, nunc contractior; iterum, paucis mutatis, idem argumentum conficiam. Quaecumque diverso instrumento spectari postulant, diversum etiam ex instrumento capiunt incrementum; sed propinqua et remota diverso instrumento spectari postulant; diversum igitur propinqua et remota ex instrumento capient incrementum[61]. Maior iterum ac minor ipsius est; eiusdem sit et

[58] vide quam verum sit quod compraehenditur in parentesi.

[59] no, Messer Lottario, io non ho bisogno del *saltem*; tocca a voi a raccomandarsi e a stiracchiare.

mi fa costui sovvenire di quel serpe, che, essendo stato tagliato in molti pezzi e morto, pur ancora va divincolando l'estremo pezzo della coda, con speranza di dare ad intendere a i viandanti, sè esser vivo e vittorioso.

[60] è forza che costui creda che la diversità e identità dello strumento consista nella diversità o identità della materia; il che ne i propositi di che si tratta, è falsissimo.

vorrei saper che differenza è tra 2 occhiali diversi, altro che l'essere un più lungo dell'altro; perchè la differenzia ha da porsi in alcuna cosa che costituisca in essere.

[61] sed ☽ et fixae non postulant diverso spectari instrumento; ergo hoc argumentum *è a sproposito.*

consequentia necesse est[63]. Quibus rebus expositis, satis docuisse videor, nihil nos hactenus a veritate, neque a Galilaeo quidem, alienum pronunciasse, cum diximus, hoc instrumento minus remota augeri quam propinqua, cum, natura etiam sua, ad illa spectanda contrahi, ad haec vero produci, postulet: dici tamen non inepte poterit, idem quidem esse instrumentum, diverso tamen modo usurpatum.

At dicet: verissima haec quidem esse, si summo geometriae iure res agatur; quod tamen in re nostra locum non habet, et cum saltem ad Lunam et stellas intuendas nullo longitudinis discrimine specillum adhiberi soleat, nihil hic etiam ponderis habituram esse maiorem minoremve distantiam ad maius minusve obiecti 10 incrementum inferendum; quare si stellae minus augeri videantur quam Luna, ex alio deducendam huius phoenomeni rationem, non ex obiecti remotione. Ita sit; et nisi aliunde etiam habeat tubus hic, stellas minus augere quam Lunam, minus fortasse ponderis argumento insit [64]. Dum tamen illud praeterea huic instrumento

Pag. 30.
[pag. 84, lin. 2 e seg.]

et ego e contra: Quecunque eodem instrumento spectari postulant, idem ex instrumento capiunt incrementum; sed fixae et ☽, etc.

[62] (1) se il Sarsi credeva, la sua conclusione esser vera, doveva risponder a tutte le esperienze e ragioni del Sig. Mario, e non lasciar senza rispondere all'argomento degl'intervalli, dell'eclisse solare etc.; perchè una sola dimostrazione che resti in piede, basta; avvenga che 20 intorno ad una conclusion vera si posson bene scriver molti argomenti fallaci, ma non si può già scrivere una dimostrazion vera intorno a una conclusion falsa.

[63] Sed, omnium stultissime, quid aliud ex hoc argumento colliges, nisi quod remota, breviori conspecta instrumento, minus augentur quam propinqua longiori? Sed hoc nihil est; nam non minus remota quam propinqua longiori instrumento magis augentur.

[64] notisi l'artifizio di costui, il quale finalmente, dopo molte girandole, confessa così alla sfuggita di avere il torto, ma intanto spera che il lettore rimanga con opinione che egli abbia prodotte di so- 30 pra cose molto a proposito. Però se gli replichi a lettere da scatola, che il P. Grassi ha scritto che la ☽ ricresce assaissimo, e le fisse insensibilmente; il che è falso, ricrescendo egualmente. In oltre, quello disse, che secondo la maggior lontananza il ricrescimento era minore: il che parimente è falso, perchè tal varietà depende dalla lunghezza del cannone, e non dalla lontananza dell'oggetto.

(1) Questa postilla è scritta sul margine superiore della pag. 18 (pag. 129, lin. 21 – pag. 130, lin. 28, della presente edizione), ma non si riferisce specificatamente ad alcun luogo della pagina stessa.

tribuitur, ut luminosa omnia larga illa radiatione, qua veluti coronantur, expoliet, ex quo fit ut, licet stellae idem fortasse re ipsa capiant ex illo incrementum quod Luna, minus tamen augeri videantur (cum diversum plane sit id, quod tubo conspicitur, ab eo quod nudis prius oculis videbatur: hi siquidem nudi et stellam et circumfusum fulgorem spectabant; tubo vero adhibito, solum stellae corpusculum intuendum obiicitur), verissimum etiam est, iis omnibus quae ad opticam spectant consideratis, stellas hoc instrumento, quoad aspectum saltem, minus accipere incrementi quam Lunam, immo etiam aliquando, si oculis credas, nulla ratione augeri, ac, si Deo placet, etiam minui: quod nec ipse Galilaeus negat. Mirari proinde desinat, quod stellas insensibiliter per tubum augeri diximus [65]: neque enim hic huius aspectus causam quaerebamus, sed aspectum ipsum.

At videat hoc loco Galilaeus, quam non insipienter ex his atque aliis in Sidereo Nuncio ab illo traditis inferamus, cometam supra Lunam statuendum. Ait ipse, caelestia inter lumina alia quidem nativa ac propria fulgere luce, quo in numero Solem ac stellas quas fixas dicimus collocat; alia vero, nullo a natura splendore donata, lumen omne a Sole mutuari, qualia sex reliqui planetae haberi solent. Observavit praeterea, stellas maxime inane illud lucis non suae coronamentum adamasse, ac veluti comam alere consuevisse; planetas vero, Lunam praesertim, Iovem atque Saturnum, nullo fere huiusmodi fulgore vestiri; Martem tamen, Venerem atque Mercurium, quamvis nullo et ipsi generis splendore sint praediti, e Solis propinquitate tantum haurire luminis, ut, stellis quodammodo pares, earumdem et scintillationem et circumfusos radios imitentur. Cum ergo cometa, vel Galilaeo auctore, lumen non a natura inditum habeat, sed Soli acceptum referat, nosque illum tanquam temporarium planetam existimaremus, cum caeteris non postremae notae viris, de eo etiam similiter philosophandum erat atque de Luna caeterisque errantibus [66]: quorum cum ea sit conditio, ut, quo minus a Sole distant, eo splendeant ardentius, fulgoreque maiore vestiti (quod inde consequitur) tubo inspecti minus augeri videantur, dum cometa ex hoc eodem instrumento idem fere quod Mercurius caperet incrementum, an non valde probabiliter inferre inde potuimus, cometam eumdem non plus admodum circumfusi illius luminis admisisse quam Mercurium, nec proinde longiori multo a Sole dissitum intervallo; contra vero, cum minus augeretur quam Luna, maiori circumfusum lu-

[65] nunquam miratus sum, fixas insensibiliter augeri, sed quod Grassius dixerit, huius effectus causam esse remotionem, adeo ut ex converso dixerit, ea quae insensibiliter augentur esse remotissima: quae omnia falsa sunt.

[66] no, Sig. Sarsi, questo è un pianeta dipinto, e non bisogna attribuire alle pitture le cose che convengono a i vivi.

mine[67], ac Soli viciniorem statuendum? Ex quibus iure dixisse nos intelligit, cum parum admodum augeri visus sit cometa, multo a nobis remotiorem quam Lunam dicendum esse[68]. Et sane, cum nobis ex parallaxi observata, ex cursu etiam cometae decoro ac plano sidereo, satis iam de eius loco constaret; cum praeterea eumdem tubus pari pene incremento ac Mercurium afficeret, contrarium certe nulla ratione suaderet; licuit hinc etiam non minimam momenti ac ponderis appendiculam in nostram derivare sententiam. Quamquam enim sciremus ex multis posse ista pendere, ex ea tamen ipsa quam lucidum hoc corpus in omnibus suis phoenomenis cum reliquis caelestibus corporibus servaret analogiam, satis ma-
10 gnum a tubo nos accepisse beneficium tunc putavimus, quod sententiam nostram,

[67] nota, ☽ ascititiis radiis vestiri, sed ob magnitudinem non apparere, quod patet si tantum extremitas cornu spectetur; non enim tantum vicinitas ☉, sed nostri etiam capillitium facit, ut clarissime in candela videre est.

exiguum lumen coronatur circulo radioso; sed si verum corpus lucidum magnitudine excedat coronamentum, tunc absque radiis apparet. Exempligratia, a meditullio ☽ fit coronamentum, quod ultra orbitam ☽ non extenditur; ergo limbus ☽ irradiatus non apparet: vel potius, quia species ☽ totum occupat locum in oculo, in quo re-
20 cipitur radiorum ascititiorum irradiatio.

[68] Messer Lottario mio, io vi posso concedere che tutto questo vostro discorso sia vero (se ben son fanfaluche da niente); ma sappiate che noi non siamo tanto semplici, che noi non conoschiamo che questo è un argumento diversissimo dall' altro di cui si parla; e voi vorresti mascherarlo, e dar a credere al lettore poco attento (de' quali ne arete gran numero) che e' sia una confermazione bonissima del primo. Ma in somma ed il primo e il secondo non vaglion nulla, e dell' irraggiarsi molto ne è causa anco la vicinanza all' occhio, e però ♀ perigea s' irraggia assai etc.

30 ma più, quando ben con 100 argomenti voi provassi concludentemente che la cometa fosse sopra il cielo empireo, questo non solleva punto il vostro Maestro, nè aggrava il Sig. Mario; perchè noi non aviamo mai detto che la cometa non possa essere altissima, ma solo dubitato circa le ragioni apportate dal Padre, le quali non acquistan nulla da 1000 altre prove che voi faceste della verità della conclusione, perchè si posson benissimo fare mille paralogismi circa una vera conclusione.

aliorum iam argumentorum pondere firmatam, suo etiam suffragio ipse vehementius confirmaret [69].

Quod autem reliquum est argumento additum, ea videlicet verba: « Scio hoc » argumentum apud aliquos parvi fuisse momenti *etc.* », diserte ingenueque supra memoravimus, quorsum haec addita fuerint; adversus eos nimirum qui, huic instrumento fidem elevantes, opticarum disciplinarum plane ignari, fallax illud ac nulla dignum fide praedicarent. Intelligit igitur, ni fallor, Galilaeus, quam immerito nostram de tubo sententiam oppugnarit, quam veritati, immo et suis etiam placitis, nulla in re adversam agnoscit: agnoscere etiam ante poterat, si pacato magis illam animo aspexisset. Qui igitur nobis in mentem veniret unquam, 10 fore aliquando, ut minus haec illi grata acciderent, quae prorsus ipsius esse censeremus? [70] Sed quando haec pro nostra sententia satis esse arbitror, ad ipsius Galilaei placita expendenda gradum faciamus.

EXAMEN SECUNDUM

QUO GALILAEI OPINIO DE SUBSTANTIA ET MOTU COMETARUM EXPENDITUR.

An cometes de genere sit apparentium imaginum.

QUAESTIO I.

Quamvis ad hanc usque diem nemo cometam omni ex parte inania inter spectra numerandum dixerit, ex quo fieret ut necesse non haberemus illum ab hoc inanitatis crimine liberare [71], quia tamen Galilaeus aliam 20 inire viam explicandi cometae satius sapientiusque duxit, par est in novo hoc illius invento diligentius expendendo commorari.

Duo sunt quae ille excogitavit: alterum substantiam, alterum vero motum cometae spectat. Quod ad prius attinet, ait [72] lumen hoc ex eorum genere

[69] sed scire debes, Sarsi, talium suffragiorum mille longe minoris esse momenti in id, quod intendis, persuadendo, quam in una tantum observatione Marii in dissuadendo [(1)]. Et cur non respondes argumento sumpto a candelae flammula passus 100 remota, quae idem praestat ac fixae? ut etiam rimula cui opponatur paries a ☉ illuminatus. 30

[70] ne id censeas, quia haec nunquam ipsius Galilaei fuerunt.

[71] id nil aliud probat, nisi te multos habuisse socios in oscitantia.

[72] hoc falsissimum est: vide pag. 23 [pag. 73, lin. 3 e seg.].

---

(1) Così il ms.

esse, quae, per alterius luminis refractionem ostentata verius quam facta, umbrae potius luminosorum corporum quam luminosa corpora dicenda videntur; qualia sunt irides, coronae, parelia, aliaque hoc genus multa. Quod vero spectat ad posterius, affirmat[73], motum cometarum rectum semper fuisse ac Terrae superficiei perpendicularem: quibus in medium prolatis, aliorum facile sententias se labefacturum existimavit. Nos, quantum hisce opinionibus tribuendum sit, paucis in praesentia ac sine ullo verborum fuco (quando satis sibi ornata est, vel nuda, veritas) videamus: et quamquam perdifficile est duo haec dicta complecti singillatim, cum adeo inter se connexa sint ut alterum ab altero pen-
10 dere ac mutuam sibi adiumenti vicem rependere videantur, curabimus tamen ne quid iacturae lectoribus hinc existat.

Quare contra primum Galilaei dictum affirmo, cometam inane lucis figmentum, spectantium oculis illudens, non fuisse: quod nullo alio egere argumento apud eum existimo, qui vel semel cometam ipsum tum nudis oculis tum optico tubo inspexerit. Satis enim vel ex ipso aspectu se se huius natura luminis prodebat, ut ex verissimorum collatione luminum iudicare facile quivis posset, fictumne esset an verum quod cerneret[74]. Sane Tycho, dum Thaddaei Hagecii observationes examinat, haec ex eiusdem epistola profert: « Corpus cometae iis diebus » magnitudine Iovis ac Veneris stellam adaequasse, et luce nitida ac splendore
20 » eximio eoque eleganti et venusto praeditum fuisse, et puriorem eius substan- » tiam apparuisse quam ut pure elementaribus materiis quadraret, sed potius » caelestibus illis corporibus analogam extitisse ». Quibus postea haec Tycho subdit: « Atque in hoc sane rectissime sensit Thaddaeus, et vel inde etiam non » obscure concludere potuisset, minime elementarem fuisse hunc cometam »[75]. Lib. 2, c. 10, par. 2.

Quia tamen toto eo tempore quo noster hic fulsit, Galilaeus, ut audio, lecto affixus ex morbo decubuit, neque ei unquam fortasse per valetudinem licuit corpus illud pellucidum oculis intueri, aliis propterea cum illo agendum esse duximus

[73] et hoc falsissimum est.

[74] et quid ex ipso aspectu verius apparet, quam nostra in speculo
30 imago? vera ne ob hoc est?
i lumi ne i monti che paiono stelle.
si ergo ex simplici intuitu haec iudicare licet, adeo ut quae veris luminibus similia sunt, non spectra sed vera lumina iudicanda sint, Solis Lunae stellarum et reliquorum omnium corporum imagines, quae in aqua et speculis videntur, veri Soles Lunae stellae et vera corpora erunt: adeo enim vera obiecta repraesentant, ut nulla prorsus, vel minima, quo ad aspectum, intercedat differentia.

[75] hic non loquitur nisi quod non fuerit elementaris, non autem non fuisse spectrum.

argumentis. Ait igitur ipse, vaporem saepe fumidum ex aliqua Terrae parte in altum supra Lunam etiam ac Solem attolli, et simul atque extra umbrosum Terrae conum progressus Solis lumen aspexerit, ex illius veluti luce concipere et cometam parere[76]; motum autem sive ascensum vaporis huiusmodi, non vagum incertumque, sed rectum nullamque deflectentem in partem, existere[77]. Sic ille: at nos harum positionum pondus ad nostram trutinam referamus.

Principio, materiam hanc fumidam et vaporosam per eos forte dies ascendisse constat e Terra, cum, vehementissimis boreae flatibus toto late caelo dominantibus, dispergi facile ac disiici potuisset; ut mirum profecto sit, impune adeo tenuissimis levissimisque corpusculis licuisse inter saevientis aquilonis iras constantissimo gressu, 10 qua coeperant via, in altum ferri, cum ne gravissima quidem pondera tunc aëri semel commissa eiusdem vim atque impetum superare possent. Ego vero adeo pugnare inter se existimo duo haec, vaporem levissimum ascendere, et recta ascendere, ut inter instabiles saltem aëris huius vicissitudines fieri id posse vix credam[78]. Illud etiam adde, auctore Galilaeo, ne a sublimioribus quidem illis planetarum regionibus abesse concretiones ac rarefactiones huiusmodi corporum fumidorum, ac proinde nec motus illos vagos incertosque, quibus eadem ferri necesse est.

1um argumentum. Sed demus[79], licuisse per ventos halitibus hisce coeptum semel cursum tenere, eoque contendere ubi Solis radios et directos excipere ac repercussos remittere ad nos possent. Cur ibi demum, cum se totis totum plane excipiunt 20 Phoebum, parte sui tantum minima eumdem nobis ostendunt[80]? Sane,

[76] haec non reperiuntur in libro Marii: vide pag. 39 [pag. 93, lin. 24 e seg.].

di sopra il Sarsi si andava da per sè fabbricando i mezi per provar le sue conclusioni; ma qui si va figurando conclusioni di suo capriccio per poterle impugnare.

dallo stomaco si sollevano vapori torbidi, e saliti al cervello, congiugnendosi con fantasmi alterati, partoriscono mostri e chimere.

[77] haec omnia tanquam probabilia ponuntur.

[78] sed quid? si dicamus, ex aquilone transversim impulsum fuisse vaporem ascendentem donec per ventosam regionem incederet; illa 30 autem superata, tunc recta ascendisse?

haec omnia vanissima sunt, cum nec ad altitudinem quorumdam montium extendatur atque ascendat ventorum fluctuatio; tu autem altissimum ponis cometam.

[79] ne dicas, *Sed demus:* dicendum est, te nihil dare, cum nihil quod des habeas.

[80] et cur parelia, cur alo, cur iris idem praestant?

et cur idem non prestat dum generatur per refractionem, ut in fula vitrea etc.?

vel ipso Galilaeo teste, cum per aestivos dies non absimilis vapor, ad septemtrionem forte solito altius provectus, Soli se spectandum obiecerit, tunc enimvero, clarissimo perfusus lumine, candidissimum omni se ex parte exhibet, atque, ut eius verbis utar, borealem nobis, nocturnis etiam in tenebris, auroram refert; nec mutuati splendoris adeo se avarum praebet, ut, cum toto hauserit Solem sinu, vix una illum e rimula ad nos relabi patiatur [81]. Vidi egomet, non per aestivum tantum tempus, sed Ianuario mense, quatuor post Solis occasum horis, quod admirabilius est, vertici fere imminentem, candido ac fulgenti habitu, nubeculam adeo raram, ut ne minimas quidem stellas velaret [82]; at illa etiam, quae 10 a Sole acceperat lucis dona [83], largo apertoque sinu liberalissime undique profundebat [84]. Nubes denique omnes (si quam tamen illae cum cometarum materia affinitatem servant), si densae adeo fuerint atque opacae ut Solis radios libere non transmittant, ea saltem parte qua Solem respiciunt, eumdem ad nos reciproca liberalitate reflectunt [85]; at si rarae ac tenues sint, easque facile lux omni

Pag. 39.
[pag. 94, lin. 8 e seg.]

vi dico che ho la cicala in mano, e non so come la canti; però posso ben dir della cometa, che così lontana etc.

[81] an non et maris superficies, clarissimo perfusa lumine, non omni ex parte candidissimam se exibet? sed ex una vix rimula ad aspicientis oculum se exhibet? quod autem reliquum est, a caelo 20 non distinguitur.

et ista borealis aurora stella appareret ex maxima distantia visa.

e così veghiamo una nugola da lontano terminata, la quale, a chi vi è entro, par che occupi tutto 'l mondo; ed un che fussi nella cometa, gli parrebbe esser in un mondo nuovo, se però s'accorgesse d'esservi dentro.

[82] sed tibi fides non est exhibenda, cum sepissime allucineris.

et huius nubeculae lumen longe inferior fuit candori aurorae, cum in eo apparuerint etiam minimae stellae.

[83] vide ne potius a ☽ ante suum exortum illustraretur: si enim nu-30 becula fuisset et a ☉ illustrata, eademmet ☽ splendidior apparuisset; id enim manifeste cernitur in caeteris nubibus a ☉ illuminatis etc.

[84] e che sai tu, che quel che tu vedevi fosse tutta la nugola? Inoltre, lo specchio piccolo è illuminato tutto dalla candela; e la nugola nella quale si fa l'alone sarebbe illuminata tutta, se la non fusse maggior dell'alone; e dell'iride se ne veggon pezzi quando le nugole non lo capiscono intero.

[85] attamen inter nubes longissimi illi tractus, cometis persimiles, sepius cernuntur, ex determinatis tantum locis.

ex parte pervadat, nulla se parte tenebricosas ostendunt, sed clarissimo undique perfusas lumine spectandas offerunt. Si igitur cometa non ex alia elucet materia quam ex vaporibus huiusmodi fumidis, non in unum veluti globum coactis, sed, ut ipse ait, satis amplum caeli spatium occupantibus omnique ex parte Solis luce fulgentibus [86], quid tandem causae est, cur ex angusto tantum brevique orbiculo spectantibus semper affulgeat, neque reliquae vaporis eiusdem partes, pari a Sole lumine illustratae, unquam compareant? [87] Neque facile id iridis exemplo solvitur, in cuius productione idem contingit, ut videlicet ex una tantum nubis parte ad oculum relabatur, cum tamen in toto spatio a Sole illustrato eadem colorum diversitas eiusdem lumine procreetur. Illa enim, et si qua alia huiusmodi sunt, roridam potius humentemque requirunt materiam [88] et iam in aquam abeuntem [89]; haec siquidem materia tunc solum cum in aquam solvitur, laevium ac politorum corporum perspicuorumque naturam imitata, ea tantum ex parte qua anguli reflexionum refractionumque, ad id requisiti, fiunt, lumen remittit, ut experimur in speculis, aquis ac pilis cristallinis [90]. Si qui vero halitus rariores ac sicciores extiterint, hi neque laevem habent superficiem, ut specula, neque multam radiorum refractionem efficiunt [91]. Cum igitur ad reflexiones corporis laevítas, ad refractiones vero cūm perspicuo densitas, requiratur (quae omnia nunquam in meteorologicis impressionibus habentur, nisi cum earum materia aquae multum habuerit, ut non Aristoteles modo, sed opticae etiam magistri omnes docuerunt [92], ac ratio ipsa efficacius persuadet), hinc necessario se-

[86] nunquam a nobis determinatum est, cometam ex fumidis vaporibus oriri, nec de eorum figura.

[87] solvitur et exemplo iridis, et alonum, et pareliorum, et maris superficiei, et nubium perfractarum etc.

[88] e la cometa ricerca una materia diversa da questa, ma non ben conosciuta da noi, la quale non fa la cometa, se non risoluta in cosa ignota a noi.

[89] il cristallo triangolare, che non è umido, fa l'istesso; ed in tutti i corpi si veggon tutti i colori.

[90] ego autem dico, posse etiam non levem, ut speculorum, superficiem, sed interdum anfractuosam, ad id prestandum magis esse accomodatam. Sic in fiala oritur cometes, non cum levis est, sed crispa; sic in mari longus fit tractus luminosus, cum sinuosum fuerit.

[91] et hoc falsum est: nam ex ligno, imo et ex pariete, fit etiam imaginis reflexio.

[92] bisogna mettere in luogo oportuno coloro che studiano le matematiche e la filosofia sul Calepino.

quitur, huiusmodi halitus graviores natura sua futuros, ac proinde minus aptos qui supra Lunam etiam ac Solem ascendant, cum vel Galilaeus ipse fateatur, tenues valde ac leves esse eos debere, qui eo usque evolant. Non ergo ex vapore illo fumido ac raro, et nullius revera ponderis, revibrari ad nos poterit fulgidum illud lucis simulacrum [93]; vapor vero aqueus, ut pote gravis, in altum ferri nulla ratione poterit.

Pag. 39. [pag. 94, lin. 1 e seg.]

2um argumentum.

Quod si forte quis nihilominus affirmare audeat, nihil prohibere quominus vapor aqueus ac densus vi aliqua altius provehatur ab eoque refractio haec atque reflexio cometae proveniat (nullum enim aliud huic effugium patere videtur, cum 10 longa experientia compertum sit, quo rariora corpora fuerint magisque perspicua, minus ea illuminari, saltem quoad aspectum, magis vero quo densiora et cum plus opacitatis habuerint; cum ergo cometa ingenti adeo luce fulgeret, ut stellas etiam primae magnitudinis ac planetas ipsos splendore superaret [94], densior eius materia atque aliqua ex parte opacior dicenda erit [95]: Trabem enim eodem tempore, quod eius summa esset raritas, albicantem potius quam splendentem, nullisque radiis micantem, vidimus); verum, si densus adeo fuit vapor hic fumidus, ut lumen tam illustre atque ingens ad nos retorqueret, atque, ut Galilaeo placet, si satis amplam caeli partem occupavit, qui tandem factum est ut stellae, quae per hunc subiectum vaporem intermicabant, nullam insolitam paterentur 20 refractionem [96], neque minores maioresve quam antea comparerent? Certe, cum eodem tempore stellarum cometam undique circumsistentium distantias inter se quam exactissime metiremur [97], nihil illas a Tychonicis distantiis discrepare invenimus; variari tamen stellarum magnitudines earumque distantias inter

[93] Nota, fieri posse, cometae lumen adeo esse exile, ut si quis in eo esset, vix se inesse sentiret, licet a longe adeo terminatum et clarum appareat: constat id ex illis ignibus qui perpetuo in nocte elucere cernuntur, et multo fortius quam cometa; si quis tum ad illos accedat, vix ac ne vix quidem eos percipit.

[94] et candor aurorae stellarum splendorem superat.

30 [95] modo videtur author, cometam et densiori ex materia et opaciori quam stellarum esse compositum.

[96] non intelligit unde proveniat alteratio in stellarum distantiis ex refractione.

notisi qui la debolezza di coloro che voglion levar la multiplicità degli orbi celesti per la mancanza di diversità nelle refrazzioni.

[97] il suo Maestro dice in contrario, cioè di non aver auto strumenti atti a questo servizio: però si può dire al Sarsi che non gli crediamo che egli abbia prese queste misure così esattamente.

Vitello, lib. 10, prop. 51 et 52. Halazen, lib. 7, prop. 52, 53, 54.

se ex interpositione vaporum huiusmodi, et experientia nos docuit, et Vitello et Halazen scriptis consignarunt. Aut igitur dicendum est, vapores hosce tenues adeo ac raros fuisse [98], ut astrorum lumini nihil officerent (qui tamen cometae per refractionem luminis producendo minus apti probati iam sunt), vel, quod longe verius sit, fuisse nullos [99].

3um argumentum. Pag. 40. [pag. 94, lin. 24 e seg.]

Asserit praeterea Galilaeus, cometae materiam non differre a materia illorum corpusculorum quae circa Solem certa conversione moventur, ac vulgo solares maculae nominantur [100]. Non abnuo; quin illud etiam addo, eo tempore quo visus est cometa nullam per mensem integrum in Sole maculam inspectam, perque raro postea in eodem sordes huiusmodi observatas; ut non immerito poëtarum aliquis hinc arripere occasionem ludendi possit, per eos forte dies Solem solito diligentius os lucidissimum aqua proluisse, cuius per caelum dispersis loturae reliquiis cometam ipse conformaverit, miratusque sit postea clarius multo sordes suas fulgere quam stellas. Sed quid ego etiam nunc poëticas consector nugas? Ad me redeo. Sit ergo eadem cometae et solarium, ut ita loquar, variolarum materia: cum igitur haec, cometam paritura, recto ac perpendiculari sursum semper feratur motu, quid illud postea est quod eam circa Solem in orbem agit, cogitque perpetuo, dum Solis vultum maculis illis deturpat, eamdem in partem per lineas eclipticae parallelas circumvolvi? [101] Si enim levium natura est sursum tantummodo ferri, quid ergo vapor unus atque idem modo recta sursum agitur, modo in orbem certis adeo legibus rotatur? Ac si forte quis dixerit, hunc quidem vi sua summa semper rectissimo cursu petere, at, ubi propius ad Solem accesserit, eius nutibus obsequentem eo moveri, quo regia domini virtus annuerit, mirabor profecto, dum reliqua corpora, eadem materia constantia, avide adeo Solem complectuntur, unum cometam, proximum Soli natum, illud votis omnibus optasse, ut a Sole abesset quam longissime [102], maluisseque gelidos inter

[98], vel adeo elevatos,

[99] se non vi erano, in qual materia si faceva la coda?

[100] hoc falsum est: dicitur enim, tantum huiuscemodi fumositates per celum discurrere etc.

prima volse che io avessi detto che la materia era quella della aurora boreale; tal che ho fatto bene a mettere il protesto della caraffa.

[101] Sed quid ignem in girum vertit? quid trabem, post rectum e subblimi descensum in flumen rapidissimum, in girum circa Terram convertit?

[102] id potius te doceat, non eandem prorsus fuisse materiam cometae et solarium macularum.

Triones obscuro loco extingui, quam, cum posset, Solis inter radios Soli ipsi, obiectu corporis sui, tenebras offundere. Sed haec physica potius sunt quam mathematica.

4um argumentum.

Venio nunc ad opticas rationes, quibus longe probatur efficacius, cometam nunquam vanum spectrum fuisse, neque larvatum unquam nocturnas inter tenebras ambulasse; sed uno se omnibus loco unum eumdemque, vultu quo semper fuit, spectandum praebuisse. Quaecunque enim ea sunt quae per refractionem luminis appareant verius quam sint, ut iris, corona aliaque huiusmodi, ea semper lege producuntur, ut luminosum corpus, ex cuius existunt lumine, quocunque illud sese converterit, sequaci obsequentique motu consequantur. Ita iris IHL, quae, Sole existente in horizonte A, verticem sui semicirculi habet in H, si Sol intelligatur elevari ex A usque ad D, descendet ipsa ex opposita parte, et verticem sui arcus H ad horizontem inclinabit; et quo altius Sol elevabitur, eo magis iridis vertex H deprimetur: ex quo patet, eamdem semper in partem iridem moveri, in quam Sol ipse fertur [103]. Idem observari potest in areis, coronis et pareliis: haec siquidem omnia, cum luminosum, a quo fiunt, certo intervallo coronent, ad illius etiam motum in eamdem semper partem feruntur. Idem etiam apertissime deprehenditur in imagine luminosa quam Sol, ad occasum flectens, in superficie maris ac fluminum formare solet: haec enim, quo magis a nobis Sol removetur, eo etiam abscedit magis, donec, illo occumbente, evanescat. Sit enim [104] superficies maris visa BI, insensibiliter a plana superficie differens; sit oculus in litore positus in A, Sol primum in F; ducantur ad D radii FD, DA, facientes angulos ADB, FDE incidentiae et reflexionis aequales in D: videbitur ergo lumen Solis in D. Descendat iam idem Sol ad G, atque, eadem ratione qua prius, ducantur a Sole G atque ab oculo A duae lineae, facientes cum

[103] cur non dicis in oppositam partem, et non in eandem?

[104] se il Sarsi non vuol far peggio a me che a sè (1), dovrà concedermi la vittoria, poi che questa dimostrazione fa per me.

(1) Così il ms.

recta BE angulos incidentiae et reflexionis aequales: hae coincident in puncto E, et non alio, ut est manifestum; lumen ergo Solis apparebit in E: et propter eamdem causam, Sole magis adhuc depresso in H, lumen apparebit in I. Contrarium vero accidit quotiescumque idem lumen a Sole oriente in aquis producitur: tunc enim sicuti Sol magis ad verticem nostrum accedit, ita et lumen spectanti fit propius: prius enim, verbi gratia, apparebit in I, secundo in E, tertio in D. Ex quibus quilibet intelligat, in eam semper partem isthaec apparentia moveri, in quam luminosa ipsa, a quibus producuntur, feruntur. Cum ergo ex Solis lumine cometa sine controversia producatur, Solis etiam motum sequi debuit; quod si non praestitit, inter apparentia lumina numerandus non erit. Aio igitur, in cometa nihil 10 unquam tale observatum fuisse. Cum enim primo quo visus est die, hoc est 29 Novembris, Sol in gradu Sagittarii 6, m. 43 reperiretur, atque ad Capricornum etiam tunc tenderet, necessario singulis sequentibus diebus usque ad 22 Decembris in quocumque verticali depressior fieri debuit; et si motus hic attendatur, Sol ab aequatore magis et magis in austrum movebatur; quare si de genere refractorum luminum aut repercussorum fuit cometa, in austrum etiam ferri debuit: a quo tamen motu tantum abfuit, ut in septentrionem potius tendere voluerit; ut fortasse vel ex hoc suam Galilaeo testaretur libertatem, doceretque nihil se amplius a Sole habuisse, quam homines habeant in eiusdem Solis luce ambulantes et, quo sua illos libido impulerit, libere contendentes. Quod si quis forte hoc 20 loco aliam aliquam reflexionis refractionisve regulam a superioribus diversam invexerit, quam cometis tribuendam, nescio qua occulta praerogativa, existimet; illud saltem statuendum est, ut, quam semel admiserit motus regulam, servet postea exacte. Sit igitur, quando hoc aliquis vult, ut libet. Fuerit cometarum, non Solis motu moveri, sed contrario; ut proinde dum hic in austrum tenderet, illi in septentrionem aufugerent: debuerant ergo iidem illi, Sole ad septentrionem redeunte, in austrum contra, propter eamdem rationem, moveri. Cum ergo a die 22 Decembris, hoc est a solstitio brumali, in septentrionem iterum Sol regrederetur, debuit noster cometa in austrum contra, unde discesserat, remeare: hic tamen constantissime eumdem semper motus tenorem in septentrionem ser- 30 vavit: ex quo satis constare potest, nullam cum Solis motu cognationem habuisse incessum cometae, cum, sive in hanc sive in illam partem moveretur Sol, eadem ille, qua primum coeperat, semita progrederetur.

5um argumentum. Praeterea, si de apparentium simulacrorum numero cometa fuit, debuit ad certum ac determinatum angulum spectari; quod in iride, area, corona aliisque huiusmodi accidit: meminisse autem hoc loco debet Galilaeus, se affirmasse satis amplum caeli spatium huiusmodi vaporibus occupatum: quod si ita est, aio circularem vel circuli segmentum apparere cometam debuisse. Sic enim argumentari libet. Quaecumque sub uno certo ac determinato angulo conspiciuntur, ibi videntur ubi certus ille ac determinatus angulus constituitur; sed pluribus in 40

locis, in circulari linea positis, determinatus hic et certus cometae angulus constituitur; ergo pluribus in locis, in linea circulari dispositis, cometa videbitur. Maior certissima est, neque ullius probationis indigens. Minorem sic probo. Sit Sol infra horizontem in I, locus vaporis fumidi circa A, cometa vero ipse se se, v. g., spectandum ostendat in A, posito oculo in D; occupet autem vapor idem et alias partes circa A constitutas, quod Galilaeus ultro concedit. Intelligatur iam ducta linea recta per centrum Solis I et per centrum visus D; ex punctis vero I et D ad locum cometae A concurrant radii IA, DA, constituentes triangulum IAD: 10 erit ergo angulus IAD ille certus et determinatus sub quo ad nos cometae species remittitur. Concipiamus iam circa axem IDH triangulum IAD moveri; tunc vertex illius A describet segmentum circuli, in quo semper radii Solis, IA directus et AD reflexus, angulum eundem IAD efficient: cum autem in hac verticis A circumductione multae ab illo circumfusi vaporis partes attingantur, in iis omnibus fiet determinatus ille ac certus angulus, ad quem cometa necessario consequitur: in toto ergo circuli segmento BAC, quod vaporem attingit, cometa comparebit; eadem prorsus ratione, qua in roridis nubibus irides et coronas fieri contingit aut circulares aut circulorum segmenta. Cum ergo nihil tale in cometa 20 observatum fuerit, non erit proinde in apparentium simulacrorum numero collocandus, cum nulla in re hic illis se similem praebeat.

Sed placet ex ipsius etiam Galilaei verbis hoc idem confirmare. Ait enim ipse[105], quod etiam fortasse verissimum est, spectra huiusmodi et vana simulacra eam in parallaxi legem servare, quam servat luminosum illud corpus a quo proveniunt; ita, si qua illorum Lunae effecta fuerint, haec parem cum Luna parallaxim pati; quae vero a Sole fiunt, eamdem cum Sole aspectus diversitatem sortiri. Praeterea, dum adversus Aristotelem disputat et argumentum ex parallaxi ductum assumit, haec habet: « Denique cometam ignem esse, ac sublunarem » asserere, omnino impossibile est; cum obstet parallaxis exiguitas, tot insignium 30 » astronomorum solertissima inquisitione observata ». Ex quibus ita rem conficio. Auctore Galilaeo, quaecumque mere apparentia a Sole producuntur, illam eamdem patiuntur parallaxim quam patitur Sol; sed cometa non passus est eamdem parallaxim quam Sol patitur: ergo cometa non est apparens quid a Sole productum. Si quis autem de minori huius argumenti propositione ambigat, Tychonis observationes cum observationibus aliorum conferat, dum agunt de cometa anni 1577: ipse certe Tycho ex suis observationibus illud tandem deducit, demonstratam nimirum distantiam cometae a centro Terrae die 13 Novembris fuisse semidiametrorum eiusdem Terrae 211 tantum, cum Sol ab eodem centro

6um argumentum.

Lib. 2, cap. 9.

[105] hoc falsum est; non enim haec dicuntur a Galilaeo.

ponatur distare semidiametris saltem 1150, Luna vero semidiametris 60. De hoc vero nostro, si quis eas observationes inter se contulerit quas in Disputatione ab uno ex Patribus habita edidit in lucem Magister meus, satis illi inde constabit huius propositionis veritas; nam fere semper longe maiorem cometae parallaxim inveniet, quam Solis. Neque observationes huiusmodi Galilaeo suspectae esse nunc possunt, cum easdem summorum astronomorum opera exquisitissime ad astronomiae calculos castigatas testatus sit [106].

7um argumentum.

Denique neque illud omittendum, quod vel unum, homini veritatis potius investigandae quam altercandi cupido, satis id quod agimus persuadere possit. Experimur enim quotidie, ea omnia quibus certa ac stabilis species non est, sed vana 10 colorum ac lucis imagine hominum illudunt oculis, angustissimis vitae spatiis finiri, brevissimo etiam temporis intervallo varias sese in formas mutare; modo extingui, modo iterum accendi; nunc pallescere, nunc ardentiori luce micare; partes illorum nunc interrumpi, nunc iterum coalescere; nunquam denique eadem diu specie apparere: quae omnia si cum cometae stabili motu aspectuque conferantur, ostendent quanta demum inter illum atque huiusmodi vanas imagines morum ac naturae discordia sit [107]. Quare si nihil plane reperias in quo se illis cometa similem probet, cur non potius nullam cum iisdem naturae affinitatem aut cognationem habere dixeris? Dixerunt enimvero philosophorum antiquissimi atque optimi, dixerunt recentiorum eruditissimi; unus nunc Galilaeus illis repu- 20 gnat; at Galilaeo, nisi fallor, repugnare veritas videtur.

An cometae aspectus per motum rectum et ad Terram perpendicularem explicari possit.

Quaestio II.

1um argumentum.

Venio nunc ad motum: quem rectum fuisse Galilaeus asserit, ego tamen diserte nego. Ea primum ratio hoc mihi persuadet ut faciam, quam ipse solvere vel nescire se vel non audere, ingenue profitetur: illa enim ratio adeo aperta est, adeoque ad hunc motum dissuadendum efficax, ut, cum forte id maxime vellet,

[106] se posta la cometa lontana da Terra 100 miglia, che è assai più che l'altezza della region vaporosa, la parallasse tra Anversa e 30 Roma è più di 56 gradi, come prova il P. Grassi, ben posso io dire che la parallasse osservata nella cometa, qualunque ella sia, sia tanto piccola che atterri Aristotile. Vedi a facc. 10 del Problema [pag. 29, lin. 32].

[107] L'aurora è eterna, e la reflession nel mare etc.

dissimulare tamen eam non potuerit[108]. « Si enim (verba eius sunt) solus hic » motus cometae tribuatur, explicari non potest, qui factum sit ut non ad verticem solum magis ac magis accesserit, sed ulterius ad polum usque pervenerit[109]: quare vel praeclarum hoc inventum abiiciendum, quod sane haud » sciam, vel **motus alius addendus**[110], quod non ausim. » Ubi mirandum sane est, hominem apertum ac minime meticulosum repentino adeo timore corripi, ut conceptum sermonem proferre non audeat. Ego vero non is sum, qui divinare norim.

Pag. 44. [pag. 98, lin. 16 e seg.]

Quaero igitur, an motus hic alius[111], quo belle explicare omnia posset nec eum proferre audet, vapori huic cometico tribuendus sit, an alii cuipiam, ad cuius 10 postea motum moveri, in speciem tantum, videatur cometa. Non primum, arbitror; hoc enim esset motum illum rectum et perpendicularem destruere: siquidem, si vapor ex Terra, aequatori, v. g., subiecta, motu perpendiculari sursum ascendat, et motu alio idem ipse in septentrionem feratur, motus hic secundus necessario priorem destruet. Quod si nihilominus ad septentrionem moveri, saltem in speciem, videatur, ad alterius alicuius corporis motum id consequi dicendum erit. Certe dum Galilaeus ait, eum motum qui addendus esset, causam tantummodo futurum apparentis deviationis cometae, satis aperte innuit, motum hunc in alio quam in vapore cometico ponendum esse, cum illum apparenter solum ad septentrionem moveri velit. Quod si ita est, non video cuiusnam cor- 20 poris hic futurus sit motus. Cum enim nulli Galilaeo sint caelestes Ptolemaei orbes, nihilque, ex eiusdem Galilaei systemate, in caelo solidi inveniatur, non igitur ad motum eorum orbium, quos nusquam reperiri existimat, cometam moveri putabit.

Pag. 44. [pag. 98, lin. 23]

Pag. 39. [pag. 93, lin. 24 e seg.]

Sed audio hic mihi nescio quem tacite ac timide in aurem insusurrantem Terrae motum. Apage dissonum veritati ac piis auribus asperum verbum. Nae, tu caute id submissa insusurrasti voce. Sed si ita res se haberet, conclamata esset Galilaei opinio, quae non alii quam huic falso inniteretur fundamento. Si enim Terra non moveatur, motus hic rectus cum observationibus cometae non congruit[112];

[108] neque hoc nec quicquam aliud dissimulare volunt veritatis 30 studiosi: deceptoris et calumniatoris est dissimulare.

e credo che il dissimularla al Sarsi, non saria stato difficile, il quale, per farmi piacere, credo che arebbe dissimulata la mia dissimulazione.

[109] non intelligis quae scripta sunt a Guiducio.

[110] non dicimus, motum alium addendum, sed causam.

[111] tu l' hai introdotto, e tu stesso risponditi.

[112] e se si accomoda a i moti de' pianeti, perchè non a quello delle comete?

sed Terram certum est, apud Catholicos, non moveri; erit ergo aeque certum, motum hunc rectum cum observationibus cometicis minime concordare, ac propterea ineptum ad rem nostram iudicandum [113]. Neque id ego unquam Galilaeo in mentem venisse existimo, quem pium semper ac religiosum novi.

Verum, ni fallor, non quilibet cometae motus Galilaeum torsit, coëgitque aliquid aliud praeterea excogitare quod proferre vel nesciat vel non audeat; sed is tantum, quo ultra nostrum verticem, seu zenith, propius ad polum accessit. Si igitur ultra verticem cometa progressus non fuisset, nil erat quod de hoc alio motu cogitaret. Hoc enim ipsemet verbis illis innuere videtur, quibus ait, « si nullus alius ponatur motus quam rectus ac perpendicularis, tunc ad nostrum tantum verticem recta cometam ascensurum, non tamen progressurum ulterius » [114]. Demus igitur, nullum unquam cometam verticem nostrum praetergressum: aio tamen, ne sic quidem eius cursum explicari posse motu hoc recto.

Pag. 44. [pag. 98, lin. 16 e seg.]

2um argumentum.

Sit enim Terrae globus ABC, locus ex quo vapor ascendit sit B, oculus vero spectantis in A, visusque sit primum cometa, v. g., in E, et locus eidem respondens in caelo sit G; intelligatur moveri cometa sursum in linea BO per partes aequales EF, FM, MO: affirmo, quantumvis vapor ille per lineam DO ascendat, etiam in omni aeternitate nunquam ad verticem nostrum, ne apparenter quidem, perventurum. Ducatur enim linea AR ipsi BO parallela: nunquam tantus erit cometae motus apparens, quantus est arcus GR, et nunquam radius visualis coincidet cum linea AR. Cum enim semper radius visivus concurrere debeat cum recta BO, in qua apparet cometa, cumque radius AR sit lineae BO parallelus, non poterit cum illa unquam concurrere, ex definitione parallelarum: ergo nunquam radius per quem cometa videtur, poterit ad R pervenire; et, consequenter, motus apparens cometae non solum non perveniet ad nostrum verticem S, sed neque ad punctum R, quod longissime adhuc a vertice distat. Apparebit enim primo in G, secundo in F, tertio in I, deinde in L, etc.; sed nunquam perveniet ad R.

3um argumentum.

Praeterea, quoniam, ut Galilaeus ipse fatetur, cometae motus in principio velocior visus est, et paulatim postea remitti, videndum est, in qua proportione haec motus remissio procedere debeat in hac linea recta. Certe, si Galilaei figuram expendamus, quando cometa fuerit in E, apparebit in G; cum vero, paria percurrens spatia EF, FM, MO, motum suum apparentem in punctis F, I, L ostendet, videbitur motus eius decrescere decrementis maximis; nam arcus FI vix est

[113] Penne d' osso di lanterna.
[114] haec non reperiuntur scripta a Galilaeo.

medietas ipsius GF, et IL ipsius FI, atque ita de reliquis [116]: debuit ergo cometae motus apparens in eadem proportione decrescere. Sciendum autem est, motum cometae observatum non in hac proportione decrevisse, immo primis diebus adeo exiguum ipsius decrementum fuisse, ut non facile animadverteretur. Cum enim in suo exordio tres circiter gradus quotidie percurreret, diebus iam 20 elapsis vix quicquam de illa priori contentione remisisse visus est. Immo, si in iudicium advocentur cometae duo Tychonici annorum 1577 et 1585, ex ipsorum motibus apertissime colligemus, quam longe abfuerint ab immani hoc decremento. Si quis iam ex me quaerat, quantus tandem futurus sit cometae motus per lineam hanc rectam ascendentis, respondeo: si cometa tunc primum appareat, cum vapor ex quo producitur non longe abest a Luna, quod valde probabile est [116], et praeterea ponamus locum, ex quo in Terrae globo fumus ille ascendit, distare a nobis gradibus 60, respondeo, inquam, apparentem cometae motum toto durationis suae tempore non absoluturum gradum unum et minuta 31.

Sit enim Terrae globus ABC, Lunae concavum GFH, distans a centro D Terrae semidiametris 33, ex Ptolemaeo; Tycho enim duplam fere ponit distantiam, quod magis e re mea foret; sitque A locus ex quo spectatur cometa, B vero locus ex quo vapor ascendit. Dico, cum visus fuerit cometa in E, futurum angulum DEA gradus 1, minuta 31; ac proinde, si ducatur AF parallela ipsi DE, erit etiam angulus FAE gradus 1, minuta 31, cum sit alternus ipsi DAE inter easdem parallelas; duae ergo lineae AE, AF intercipient in firmamento arcum gradus 1, minutorum 31. Sed ad lineam AF, parallelam ipsi DE, nunquam perveniet cometa, ut probavimus superius: ergo nunquam absolvet motum gradum 1, minuta 31. Quod autem angulus DEA futurus sit in concavo Lunae gradus 1, minuta 31, probatur. Quia, cum cognitus sit, ex suppositione, angulus EDA graduum 60 in triangulo ADE, et praeterea latus AD unius Terrae semidiametri, et latus DE semidiametrorum 33; si fiat, ut 34, aggregatum duorum

[115] vis igitur ex figuris, non ex demonstrationibus, proporziones elicere. At si haec ineptissima operatio sic tibi placet, ego in tua sequenti figura angulum AED, quem tu dicis esse gradus 1. 30′, ostendam esse plus quam gradus 15.

[116] hic, Sarsi, ostendis te discipulum Grassii: sicut enim ille, pag. 12 [pag. 31, lin. 30 e seg.], ponit cometam altissimum, ut improbet avversarium qui eundem Terrae proximum faceret, sic tu hic, ut res tuis rationibus accomodes, ais cometem tunc primum apparere, cum ☽ fuerit proximum. Sed adversarius contrarium asseret; tu vero tanquam nebulo obmutesces.

laterum AD, DE, ad 32, differentiam eorumdem laterum, ita 173205, tangens dimidii summae reliquorum duorum angulorum, hoc est tangens anguli graduum 60, ad quartum numerum, invenietur 163016, tangens anguli graduum 58, minutorum 29: qui, detracti ex gradibus 60, hoc est ex dimidio duorum reliquorum angulorum, relinquent angulum DEA quaesitum gradus 1, minutorum 31, ex regulis trigonometricis.

4um argumentum.

Iam vero quamvis Terra non moveatur, neque tutum homini pio sit id asserere, si quis tamen scire ex me cupiat, an per motum Terrae possit hic cometae cursus per rectam lineam explicari, respondeo: si nullus alius in Terra motus concipiatur praeter eum quem Copernicus excogitavit, ne sic quidem motu hoc recto salvari cometae phaenomena. Quamvis enim per motum Copernici annuum Sol, ex ipsius sententia, videatur ab aequatore modo in austrum modo in septentrionem flectere (quem tamen ipse immobilem existimat), quilibet tamen horum motuum integro semestri completur, et brevi illo spatio dierum 40, quo ferme cometa comparuit, parum admodum Sol moveri visus est, hoc est per gradus tres, neque multo maior, ex hoc Terrae motu, videri potuit cometae apparens deviatio; cui etiam si addatur totus ille motus qui ex incessu illo recto apparenter oriretur, nunquam motum cometae observatum exaequabit.

5um argumentum.

Atque haec quidem, si omnium, quotquot adhuc fuerunt, cometarum motus aeque certus ac regularis fuisset: at si alios etiam in quaestionem vocemus, quorum motus longe diversus ab his fuit, multo clarius ex illis constabit, possit ne cometis motus hic rectus praescribi. Adi igitur Cardanum; haec apud illum, ex Pontano, leges: « Cometes tenui capite comaque admodum brevi a nobis con- » spectus est, qui mox, mirae magnitudinis factus, ab ortu in septentrionem coepit » deflectere, nunc citato motu nunc remisso; et quoad Mars Saturnusque regre- » derentur, ipse aversus, coma progrediente, ferebatur, donec ad Arctos pervenit; » unde, cum primum Saturnus et Mars recto cursu pergere coeperunt, in occa- » sum iter flexit tanta celeritate, ut die uno 30 gradus emensus sit; atque ubi ad » Arietem et Taurum commeavit, videri desiit ». Praeterea apud eumdem, ex Regiomontano, haec habes: « Idibus Ianuariis anno Domini 1475 visus est nobis » cometa sub Libra cum stellis Virginis, cuius caput tardi erat motus donec pro- » pinquum esset Spicae; nunc incedebat per crura Bootis versus eius sinistram, » a qua discedendo, die uno naturali, portionem circuli magni graduum 40 descripsit, » ubi, cum esset in medio Cancri, maxime distabat ab orbe signorum gradibus 67; » et tunc per duos polos zodiaci et aequinoctialis ibat, usque ad intermedia pedum » Cephaei, deinde per pectus Cassiopeiae super Andromedae ventrem; post, gra- » diendo per longitudinem Piscis septentrionalis, ubi valde remittebatur motus » eius, propinquabat zodiaco *etc.* ». Quare in principio ac fine tardissimi fuit motus, in medio vero celerrimi, quod motui isti per lineam rectam apertissime repugnat; hic enim semper in principio velocior est, postea sensim remittitur:

In Ptolemaeum, lib. 2, tex. 54.

cui tamen adhuc apertius obstat prior cometa Pontani, in principio tardus, in fine velocissimus. Audi illum in Meteoris ita concinentem:

> Nam memini quondam, Icario de sidere lapsum
> Squalentem praeferre comam, tardoque meatu
> Flectere sub gelidum boreae penetrabilis orbem;
> Hinc rursum praeferre caput, cursuque secundo
> Vertere in occasum, ac laxis insistere habenis;
> Donec Agenorei sensit fera cornua Tauri.

In his duobus porro cometis difficilius multo motus ille rectus explicari potest;
10 cum hi, brevissimo temporis spatio, integrum semicirculum maximum motu suo percurrerint, cui motui explicando perexiguo futurus est adiumento quicumque Terrae motus. Neque hoc loco catalogum cometarum variorumque illorum motuum texere mei est instituti: si quis vero eos adeat qui de his egerunt, multa inveniet quae cum motu hoc recto stare nulla ratione possunt. Satis igitur superque de cometae substantia ac motu dictum.

An caudae curvitas ex refractione oriri possit.

Quaestio III.

Reliqua nunc est cometae coma seu barba, vel, si mavis, cauda, quae sua illa curvitate non parum astronomis negotii facessit: in qua tamen explicanda
20 triumphare plane sibi videtur Galilaeus. Verum illud primum hoc loco ei suggerere habeo, nihil esse quod novum hunc modum comarum explicandarum sibi adscribat; nihil ipsum sua hac in disputatione protulisse, quod Keplerus multo ante non viderit, et scriptis planissime consignarit: nam dum rationes inquirit, cur cometarum caudae curvae aliquando videantur, ait id non ex parallaxi oriri, quod alio etiam loco probat, neque ex refractione, multa in hanc sententiam afferens; ubi tandem ait, hoc phaenomenon inter naturae arcana relinquendum. Hoc igitur praemissum volui, quandoquidem ipse ait, se vidisse neminem qui hac de re scripserit, praeter Tychonem. Hoc uno inter se differunt Keplerus et Galilaeus, quod hic iis rationibus assentitur, quas non tanti ponderis ille existimavit, ac
30 propterea sub iudice litem relinquendam statuit.

(Astronomia Optica, c. 7, num. 13; c. 9, num. 6.)

(Pag. 45. [pag. 99, lin. 6])

Sed videamus iam, an ex refractione, quod Galilaeus asserit, huius caudae curvitas oriri potuerit. Neque enim eas leges illa servasse videtur, quas eidem ipse praescribit; ut nimirum quoties ad horizontem inclinaretur eidemque fere incederet parallela ac plures verticales intersecaret, tunc solum curvaretur, ubi vero ad verticem nostrum spectaret, illico dirigeretur: nam vix tribus quatuorve diebus suam illam primam curvitatem servavit, idque sive horizonti proxima sive

(1um argumentum.)

ab eodem remota; postea vero declinare quidem visa est ab ea linea quae per cometae caput a Sole recta duceretur, sed nullam curvitatem prae se tulit, cum tamen saepissime ductus illae caudae ad horizontem inclinatus compareret. At si ita se res haberet ut Galilaeus asserit, longe rectior videri debuisset in ipso exortu, quam cum altius elevaretur. Saepissime enim ita ab horizonte ascendit, ut tota in eodem fere verticali existeret; in ascensu vero ipso fiebat ad horizontem inclinatior, et plures verticales intersecabat [117]; ut ex globo ipso cognoscere quivis potest, si observet, exempli gratia, in globo aliquo caelesti locum cometae et ductum caudae respondentem diei 20 Decembris. Transibat enim tunc coma inter duas postremas stellas caudae Ursae Maioris, ipsum vero cometae caput distabat ab Arcturo gradibus 25, minutis 54, a Corona vero gradibus 24, minutis 25. Si igitur locus cometae in globo inveniatur et ductus caudae describatur, in ipsa globi circumvolutione apparebit cauda, ab horizonte emergens, in uno fere verticali; mox, altius provecta, fiet ferme horizonti parallela: et tamen haec ne in hac quidem positione curvitatem ullam ostendit.

2um argumentum. Pag. 47. [pag. 100, lin. 40 – pag. 101, lin. 1 e seg.]

Praeterea non video, qui fieri possit ut adeo secure asseveret Galilaeus, vaporosam regionem ipsi Terrae sphaerice circumfundi; cum tamen ipse huiusmodi vapores altius alicubi elevari quam alibi, constantissime doceat[118], dum suam de motu recto sententiam astruere nititur. Immo vero cometas ipsos non aliunde quam ex his ipsis vaporibus, Terrae umbrosum conum praetergressis, formatos dictitat[119]. Quid ergo, si hic, vapor a Terrae superficie tribus absit passuum millibus, ibi vero ultra mille leucas protendatur, an sic etiam sphaerae figuram servabit vaporosa isthaec regio? Certe qui ad hanc diem sphaerae rudimenta tradiderunt, ii mediam aëris partem, quae maxime vaporibus constat (si quam tamen illa certam figuram servat), sphaeroidalem potius seu ovalem esse, quam rotundam, docent[120], cum in iis partibus, quae polis subiectae sunt, vapores

[117] quando si alza verso il vertice, sega molti verticali, ed è anco parallela ad alcuno.

[118] hoc falsum est.

[119] hoc falsum est.

[120] noi aviamo imparato da Tolomeo, e non da i pedantuzzi; però non vi maravigliate se noi non aviamo sapute queste cose, e voi sì: e se voi avessi imparato dal medesimo, non direste queste gofferie. E qual differenza volete voi porre tra le diverse altezze de' vapori, che alteri la loro sfericità?

E quando ella sia ovale, sarà ancora tale la curvatura della cometa. E voi, messer Lottario, credereste in un arco di 4 o 6 gradi conoscer se si piega in cerchio o in altra forma? Qui potrebbe at-

minus a Sole solvantur, eleventurque proinde altius, quam in iis quae aequinoctiali circulo et torridae zonae subiacent, ubi a calore finitimi Solis facillime dissolvuntur. Si ergo vaporosa haec regio sphaerica non est, nec aequis ubique intervallis a Terra removetur, neque aequalem in omnibus partibus crassitiem et densitatem servat, caudae curvitas ex eiusdem regionis rotunditate, quae nusquam est, existere nunquam poterit.

Atque haec de Galilaei sententia, in iis quae cometam immediate spectant, dicta sint. Plura enim dici vetat ipsemet, qui, in bene longa disputatione, quid sentiret paucis admodum atque involutis verbis exposuit[121], nobisque plura in illum afferendi locum praeclusit. Qui enim refelleremus quae ipse nec protulit, neque nos divinare potuimus?[122] Ad reliqua nunc accedamus.

EXAMEN TERTIUM

QUARUMDAM GALILAEI PROPOSITIONUM SEORSIM CONSIDERATARUM.

Prima Propositio.

Aër et exhalatio ad motum caeli moveri non possunt.

Antequam ad nonnullas Galilaei propositiones accuratius expendendas, quod nunc molior, accedam, illud testatum omnibus velim, nihil hic minus velle me quam pro Aristotelis placitis decertare: sint ne vera an falsa magni illius viri dicta, nil moror in praesentia; illud unum interim ago, ut ostendam, admotas a Galilaeo machinas minus firmas ac validas fuisse, ictus irritos cecidisse, atque, ut apertissime dicam, praecipuas propositiones quibus, veluti fundamentis, universa

taccarsi a dir, la cometa esser stata più di 30 gradi, e non si accorger che ella può suttendere anco 100 gradi e non torcere in sè più che si faccia l'arco di 1 grado, ed anco niente.

[121] avvertite, Sarsi, che il Sig. Mario parlò e scrisse a persone dotte, e non al vulgo, come scrisse e parlò il P. Grassi, per quello che si raccoglie da le prime parole di questo libro.

[122] fuit ergo tota tua intentio in refellendis quae prolata essent; quod vel inde constat, quod nullum eorum (quae innumera sunt) quod et tibi ipsi rectum necessario videbatur, tactum est. Imo, ut plurimum, refellis ea quae nec ipse protulit, nec tu divinare potuisti. Hoc in principio Epistolae ponatur.

disputationis ipsius moles innititur [124], nonnullam fortasse veritatis speciem praeseferre, illas vero si quis diligentius introspexerit, falsas, ut arbitror, deprehensurum.

Dum igitur is Aristotelis sententiam refutare conatur, illud inter caetera habet, ad caeli lunaris motum circumferri aërem non posse; ex quo postea consequitur, neque per hunc motum accendi, quod inde deducebat Aristoteles. « Cum » enim, inquit Galilaeus, caelestibus corporibus figura perfectissima debeatur, » dicendum erit, concavam huius caeli superficiem sphaericam esse ac politam, » nullamque admittere asperitatem: politis autem laevibusque corporibus » neque aër neque ignis adhaerescit [125]; quare haec neque ad motum 10 » illorum movebuntur. » Quae omnia probat argumento ab experientia ducto. « Si enim, inquit, circa suum centrum circumagatur vas aliquod hemisphaericum, » politum ac nullius asperitatis, inclusus aër ad eius motum non movebitur; » quod persuadet accensa candela internae superficiei vasis proxime admota, cuius » flamma nullam in partem ad vasis motum se se convertet; at si aër ad motum » vasis raperetur, secum etiam flammam illam traheret. » Hactenus Galilaeus. In his porro quaedam reperias quae tamquam certa assumuntur, et certa non sunt; alia vero quae etiam pro certis habentur, et falsa comprobantur.

1um argumentum. Primum enim, dictum illud quo asserit, concavo lunari sphaericam et politam figuram deberi, si quis negarit, qua via quave ratione contrarium evincet? [126] Nam 20 si laevitas atque rotunditas caelestibus corporibus debetur, ideo debetur maxime,

[123] (1) Se il Sarsi tassa in certo modo il Sig. Mario di copiatore, il quale tutta via scrive moltissime cose non scritte da altri, come non sarà egli il medesimo che il P. Grassi, che non scrive cosa non detta da molti altri? Questo sarebbe un voler perdonare a sè stesso quei difetti che in altri condanna e biasima.

[124] imo ex praecipuis fundamentis nullum a te producitur, nedum refellatur.

[125] hoc non legitur in Mario. Dictum igitur est ut locus paretur pro argumento sequentis paginae, de lamina vitrea. 30

[126] fingis te non intelligere, hoc dictum esse ad hominem: Aristoteles enim, non Galilaeus, tribuit celestibus corporibus absolutam sphaericitatem. Et non didicisti a preceptore tuo, quid sit argumentari ad hominem? habes talem argumentandi modum pag. 12 [pag. 32, lin. 4 e seg.], ubi habet quod si cometa fuit sublunaris, fuit quidem incendium; quod quidem non sequitur nisi in doctrina Aristotelis, etc.

(1) Questa postilla è scritta a pag. 42 (pag. 151, lin. 2-11, della presente edizione), in uno spazio lasciato bianco dopo la fine dell'*Examen secundum*, ma non si riferisce ad alcun luogo della pagina stessa.

ne eorumdem motus impediatur. Si enim superficies secundum quas sese contingunt orbes illi, asperitatem aliquam admitterent, asperitas haec procul dubio remoraretur eorum motum. Praeterea, extima summi caeli superficies ideo rotunditatem requirit, ex Aristotele, ne si forte angulis constet, ad eius motum vacuum existat. Haec autem omnia nullam prorsus vim habent in re nostra. Si enim concava haec lunaris caeli superficies nec rotunda nec laevis sit, sed aspera et tuberosa, nihil absurdi consequitur [127], cum eius motui obsistere non possit corpus illi proximum, sive aër sive ignis sit, neque vacuum ullum sequatur, succedente semper uno corpore in alterius locum. Praeterea, si haec asperitas admittatur, longe melius servatur corporum omnium mobilium nexus: sic enim ad motum caeli moventur superiora elementa [128], ex quorum motu multa gigni, multa destrui, quotidie videmus. Verum, dum Galilaeus nobilissimis corporibus rotundam figuram deberi asserit [129], numquid homines, caelo longe nobiliores, idcirco teretes atque rotundos optabit? Quos tamen quadratos, ex sapientum oraculis, malumus [130]. Dixerim igitur potius, eam cuique figuram tribuendam, quae ad eiusdem finem consequendum sit aptissima. Ex quo non immerito aliquis sic inferat: Cum ergo Lunae concavum inferiora haec sublimioribus illis orbibus nectere quodammodo ac colligare debeat, asperum potius ac tenax, quam politum ac laeve, fabricandum fuit.

Sed quid ego adversus Galilaeum argumenta aliunde conquiro, quando ea ipse

2um argumentum.

[127] tu tibi fingis ea absurda, quae in promptu credis habere [1] confutare. Ego autem non talia proferam absurda: verum si dixero, talem asperitatem tolli necessario ex uniformitate refractionum, quid dices? Est iam tibi laborandum, primum, ut hoc argumentum evertas; 2°, ut persuadeas te iampridem illud sensisse, ne quid novi a me intelligere fatearis.

[128] ergo, Sarsi, dempta asperitate contenctum liquidum non movetur ad motum continentis. Quid ais? Praeterea, non intelligis, te hic petere principium? Galilaeus enim ait: Concavum ☽, quod leve sit, non trahit liquidum contenctum. Improbas, et dum vis ostendere concavum esse asperum, dicis: Concavum est asperum, quia sic trahere potest liquidum contenctum.

[129] hoc a Galilaeo nusquam dictum reperitur.

[130] io non sfuggo gli uomini rotondi come le palle, nè i quadrati come i dadi, ma quelli che son fatti come i tamburi, che guardati per un verso paion tondi, e per l' altro □[1].

[1] Non è del tutto chiaro se si debba leggere *habere*.

mihi abunde suppeditat? Nihil apud illum verius, quam Lunam non asperam modo esse, sed, alterius Telluris in modum, Alpes suas, Olympum, Caucasum suum habere, in valles deprimi, in campos latissimos extendi, Lunae certe montes in Luna desiderari non posse [131]. An non caeleste corpus ac nobilissimum est Luna? Numquid non longe nobilius quam caelum ipsum, quo veluti curru vehitur, quod veluti domum inhabitat? Cur igitur Luna tornata non est, sed aspera ac tuberosa? Stellae ipsae an non, Galilaeo teste, figura varia atque angulari constant? [132] Quid autem inter sublimes substantias nobilius? Addo etiam, ne Solem quidem, si aspectui credas, hanc adeo nobilem figuram sortitum; dum in illo faculae quaedam conspiciuntur reliquis longe partibus clariores, quae vel asperum, vel non aeque undique lumine perfusum, eumdem ostendunt. Quare si nihil haec Galilaei ratio persuadet, licetque in concavo lunari asperitatem admittere, nemo, arbitror, negabit, ad eius motum ferri exhalationes atque aërem posse. Asperitatem autem hanc admittendam non esse, non facile probabit Galilaeus. Illud hoc loco omittendum non est, quod in Epistola 3 ad Marcum Velserum ipse habet, hoc est, solares maculas fumidos vapores esse, ad motum solaris corporis circumductos. Vel igitur solare corpus politum est ac laeve, et non poterit huiusmodi vapores circumferre: vel asperum est et tuberosum, atque ita nobilissimum inter caelestia corpora neque sphaericum est nec politum. Praeterea, in Epistola 2 ad eumdem Marcum ait: « Solem circa suum centrum ad ambientis » motum rotari; corpus autem ambiens ipso etiam aëre longe tenuius esse debet ». Quare, si corpus solare solidum ad motum circumfusi corporis rarissimi et tenuissimi movetur, non video cur postea caelum ipsum solidum motu suo secum rapere non possit corpus inclusum quamvis tenuissimum, quale est sphaera elementaris [133].

In Sidereo Nuncio et in Epistolis passim.

[131] il Sarsi deve credere che il mare sia scaglioso e pieno di lische, perchè tali sono le balene e i tonni che l'abitano.

[132] Non val l'argomentare dalle stelle solidissime a i cieli tenui e fluidi; e la Terra stessa per la sua durezza è aspra e montuosa, e l'acqua sferica perfettamente, rimosse le cause esterne ed accidentali. Di più, dato che la sustanza celeste fosse diversa dalla elementare, come vuole Aristotile, è ben necessario che il concavo della ☽ fusse pulitissimo, perchè altramente le grandezze e disposizioni delle stelle, facendo diverse refrazzioni nel passar per un diafano di superficie ineguale, si muterebbono ad ogn'ora stravagantemente, come accade nel passar per le invetriate di vetri non puliti e lavorati etc.

[133] Non intelligit, maximum esse discrimen inter haec duo. Solidum rotari ad motum ambientis fluidi necesse est, cum partes solidi

Sed demus Galilaeo, orbis huius interiorem superficiem tornatam ac laevem esse: nego, laevibus corporibus aërem non adhaerescere. Lamina certe vitrea B aquae imposita, quamvis laevissima sit, non minus quam si foret alterius asperioris materiae natabit, adhaerensque illi aër aquam AC, circa vitrum per vim sese attollentem, continebit, ne diffluat et laminam obruat. Cur igitur inde non abscedit aër, dum descendentis aquae pondere e vitrea lamina truditur, sed haeret illi mordicus, nec, nisi maiori vi pulsus, loco cedit? Praeterea, si quis, lapideam forte tabulam politissimam nactus, corpus aliud grave aeque politum eidem impo-10 suerit, postea vero subiectam tabulam huc illuc trahat, impositum aeque corpus quo voluerit trahet; et tamen si pondus quo corpus illud tabulae innititur auferas, id huic non adhaerebit. Tota igitur ratio quae ad tabulae motum corpus etiam impositum moveri cogit, ex illa compressione oritur, qua grave illud tabulam subiectam premit. Iam, sicuti ex eo quod alterum horum corporum ab altero premitur, ad eius motum hoc etiam moveri necesse est, ita assero, concavum Lunae quodammodo premi ab aëre sive exhalationibus inclusis, si quando eas rarefieri contigerit, quod semper contingit [134]: dum enim rarefiunt, prioris loci angustiis contemptis, ampliori extenduntur spatio, atque ambientium corporum, ac proinde caeli ipsius, partes omnes, si qua obstent rarefactioni, quantum 20 in ipsis est, premunt; ac propterea non mirum, si ex compressione adhaesio aliqua consequatur, quae duo haec corpora veluti connectat et colliget, ita ut ad eumdem postea motum utrumque moveatur.

3um argumentum.

Sed videamus nunc quam verum sit experimentum illud, cui maxime Galilaei sententia innititur. « Si catinum, inquit, circa centrum axemque suum moveatur, » aër inclusus minime sequax, sed restitans, nulla sui parte circumagetur. » Audieram iam olim a nonnullis, qui Galilaeo familiariter usi fuerant, idem illum affirmare solitum de aqua eodem catino contenta; videlicet, ne illam quidem ad

4um argumentum.

non distrahantur et separentur; at fluidum circunduci ad motum solidi non est necessarium, quia partes fluidi disseparantur, et solum 30 minima pars contingens rapi debet: et sic ventus promovet navem, sed navis non excitat ventum.

[134] si semper rarefieri contingit, nunquam fuit, neque adhuc est, repletum spacium contentum intra concavum ☽. Sed quid respondebis, Sarsi, si dixero, nondum esse adeo rarefactum contenctum intra concavum, ut premat, et ob id non circunduci? quod certe accidet intra 1000 annos (ipse enim hanc continuam rarefactionem ultro introducis); transacto deinde hoc tempore, e facta requisita rarefactione incipiet raptus ac circunductionis motus.

vasis motum circumferri. Argumento erat, quia si consistenti in eo aquae leve aliquod corpus et natans, festucam scilicet aliquam aut calamum, imposuisses, superficiei catini proximum, mox, cum vas ipsum circumduceretur, eodem calamus semper loco perstabat [135]. Ex quibus aliisque experimentis, scio aliquos ingenium Galilaei commendasse plurimum, qui ex rebus levissimis, atque ob oculos positis, facilitate mirabili in rerum difficillimarum cognitionem homines manuduceret. Neque ego in universum hanc ei laudem imminutam volo: quod autem ad rem praesentem attinet, utrumque experimentum (parcat mihi vera narranti Galilaeus) falsum omnino comperi.

Nempe ille semel aut iterum, credo, catinum circumducebat [136]; sic enim nullus percipitur aquae motus: at si ulterius movere pergat, tunc enimvero intelliget, moveatur ne aqua ad catini motum, an vero resistat. Calamus enim aut paleae eidem aquae impositae, si non multum a catini superficie abfuerint, citissime circumferentur, nec, licet catinum quieverit, illae moveri desinent, sed aquam cum insidentibus corporibus, ex impetu concepto, per longum tempus, tardiori tamen semper vertigine, circumagi comperies. Verum, ne quisquam incuriose nos ac negligenter id expertos existimet, hemisphaericum vas I ex orichalco, affabre torno excavatum, accepimus; torno item curavimus duci axem CE catino ipsi iunctum, ita ut per eius centrum, in modum sphaerici axis, transiret, si produceretur; pedem autem construximus firmum ac stabilem, ne facile vasis motu agitaretur, atque axem per foramen E traductum, et fulcimento ima ex parte innixum, perpendiculariter erectum statuimus: sic enim, manu axe in gyrum acto, catinum etiam eodem motu ferri necesse erat. Verum non aqua solum ad vasis motum fertur, sed aër ipse, ex quo maxime exemplum desumit Galilaeus. Docet id flamma candelae, proxime superficiei vasis admota, quae in eamdem partem, in quam vas fertur, exigua sui corporis declinatione deflectit. Docet id longe clarius serico filo tenuissimo suspensa e papyro lamella A, cuius latus alterum proximum sit interiori vasis superficiei. Si enim tunc moveatur in unam partem catillum, in eamdem quoque sese papyrus convertet; et si iterum in oppositam partem vas reci-

[135] hic explicandum erit, quid de motu vasis non participato ab aqua a me dictum sit, ad tollendum nempe tertium motum Telluris: experimentum autem in aqua est tanquam exemplum; aeter enim tenuissimum multo minus convertet corpus gravissimum.

[136] si Galileus semel aut iterum catinum circunducebat, et vera dixerit, tu autem millies et diligentius, et falsa pronunciabis, quid tibi videbitur de tua crassitie?

proca revolutione volvatur, in eamdem cum adhaerente aëre etiam papyrum secum trahet[137].

Id porro a me non securius dici quam verius, testes habeo nec paucos nec vulgares: Patres primum Romani Collegii quamplurimos; ex aliis vero quotquot ex Magistro meo cognoscere id voluerunt; voluerunt autem multi. Quos inter ille mihi silendus non est, cuius, non genere magis quam eruditione singulari, clarissimum nomen sat mihi meisque rebus luminis afferre ac dictis facere fidem possit; Virginium Caesarinum loquor, qui admiratus enimvero est, rem ad hanc diem inter multos constantissime pro certa habitam, falsitatis unquam argui 10 potuisse; et tamen vidit factum, fieri quod posse negabant plerique.

Atque haec quidem ab experientia certa sunt; quae tamen experientia si absit, doceat haec quoque ratio ipsa. Cum enim aër atque aqua de genere humidorum sint, quorum peculiare est corporibus adhaerescere, etiam politis et laevibus, fieri nunquam poterit ut vasis superficiei non adhaereant: quod si hoc adhaesionis vinculum admittatur, motum etiam eorumdem humidorum admitti necesse est. Primum enim pars illa quae vas contingit, ad vasis ductum movebitur, quippe quae adhaeret vasi[138]; deinde pars haec mota aliam sibi haerentem trahet; secunda haec, tertiam: cumque motus hic fiat veluti in spiram, non mirum si ad unam aut alteram catini circumductionem aquae motus non perci- 20 piatur, cum primae huius spiralis partes valde propinquae sint ipsi superficiei vasis, ac proinde motus ad reliquas interiores partes diffusus adhuc non sit, cum hae aliquam patiantur rarefactionem, et propterea non illico trahentis motum sequantur.

Neque miretur quisquam, in hisce nostris experimentis exiguum adeo aëris motum esse, aquae vero maximum. Cum enim aër facilius et concrescat et rarescat quam aqua, ideo, quamquam ad motum vasis aër eidem adhaerens facillime moveatur, non tamen alium aërem sibi proximum eadem facilitate trahit, cum hic a reliquis aëris consistentis partibus maiori vi contineatur, et exigua sui vel concretione vel rarefactione vim trahentis aëris eludere ad breve aliquod 30 tempus possit. Si quis tamen apertius experiri cupiat, an corpus sphaericum in orbem actum aërem secum trahat, hic globum A, v. g., suis innixum polis B

[137] ex his omnibus solum probatur, minimam aëris partem, vasi contiguam, circunduci; quod nihil est pro questione.

[138] ne credas, quod si aëris contigui vasi movetur pars cuius profonditas sit unius digiti, ut, puta, centesima pars diametri, idem contingere proportionaliter in maximo vaso et in concavo ☽, ut scilicet moveatur centesima pars diametri: non enim movebitur nisi digiti unius quantitas, aut potius minor, etc.

et C, manubrio D circumducat, appensa charta ex E filo tenuissimo, ita ut ipsum fere globum contingat: dum enim sphaera in unam rotatur partem, in eamdem charta F ab aëre commoto fertur, si praesertim globus satis amplus fuerit, et celerrime circumductus[139].

Neque tamen ex eo, quod tum in catino tum in sphaera parvum adeo aëris motum experiamur, recte quis inferat, in concavo Lunae eumdem motum fore perexiguum: ratio enim cur in sphaera A et catino I circumductis non magnus aëris motus existat, ea inter caeteras est, quia cum catinum et sphaera intra aërem 10 posita sint tota, dum eorum motu movendus est aër circumfusus, semper minus est id quod movet quam quod movetur. Si enim, v. g., ad motum sphaerae A superficies ipsius BC movere debeat sibi adhaerentem aërem, circulo D expressum, cum hic maior sit quam circulus BC, maius a minori movendum erit; atque idem accidet dum circulus D trahere secum debet circulum E. At vero in concavo Lunae, opposito plane modo se res habet, cum semper maius sit id quod movet quam quod movetur. Si enim sit Lunae concavum circulus E, atque hic movere debeat circulum D, D vero circulum BC, semper movens 20 moto maius est, et propterea facilior motus[140].

Hoc autem quamquam apud me nullum plane reliquerat dubitationi locum, libuit tamen modum aliquem excogitare, quo aërem catino circumfusum, ab eo qui catino clauditur separarem, sperans haud dubium fore, ut aër idem, qui segnius antea ferebatur quam aqua, pari postea celeritate in gyrum ex catini circumductione raperetur. Quare laminam perspicuam, ne aspectum impediret, e lapide Moscovitico, quem vulgo talcum dicimus, orificio catini amplitudine parem, quam opportune catino ipsi postea imponerem, paravi, in eiusdem parte media trium ferme digitorum foramine relicto, quod tamen longe minus esse poterat; filum deinde aereum EF accepi, diametro catini aliquanto brevius, quod media 30 parte I compressum ac perforatum, traducto per foramen I filo IG, ex G suspendi ad librae modum, adiecique extremis E, F alas duas papyraceas; mox additis detractisque ex utraque parte ponderibus, in aequilibrio filum aereum EF statui,

[139] dir qualcosa di questa sperienza, che è fallacissima.

[140] quod Sarsius vere intra se intelligat, infirmas esse suas ratiocinationes, patet ex eo, quod multa intacta relinquuntur, reliqua sicco pede attinguntur, et hic, ubi vere aliquid reale producit, extenditur in immensum, licet haec conclusio parvi sit momenti et nihil nocens primarie intentioni Marii etc.

ita ut fulcimentum I sub catini centro consisteret, alae vero quarta saltem digiti parte ab eiusdem superficie distarent. Tunc vase circumacto animadverti, post alteram evolutionem alas ac libram totam in gyrum moveri, et primo quidem lente, deinde citatiori motu, qui tamen nondum motum aquae aequabat: quare superimposui laminam AB perspicuam, quam paraveram, ita ut aër catino contentus a reliquo separaretur, vel solo foramine C eidem necteretur. Tunc enimvero ad vasis motum ferri citius visa est li-
10 bra F, ac brevi celeriter adeo agi coepit, ut catini ipsius motum, quamvis velocissimum, assequeretur: ut hinc videas, quotiescumque movens moto maius fuerit, tunc longe faciliorem motum futurum; imposito enim vasi operculo AB, tunc superficies interior catini et operculi simul, ad cuius motum movendus est aër, maior est aëre proxime movendo; est enim superficies illa continens, aër vero contentus[141].

Idem denique expertus sum, eventu pari, in sphaera vitrea A, quantum fieri potuit, exactissima, summa tantum parte C perforata ad laminam I inducendam. Eadem enim sphaera axi BD imposita, axeque ipso circumacto, non sphaera solum A, sed et lamina I suspensa,
20 quamvis multum ab interiore superficie sphaerae distaret, celerrime moveri visa est. Atque ita nulli aut industriae aut labori parcendum duxi, ut quamplurimis idem experimentis quam diligentissime comprobarem. Haec porro postrema experimenta videre iidem illi qui superius a me commemorati sunt; ut necesse non habeam, eosdem iterum testari. Illud etiam adnotandum duxi, aestivo nos tempore haec omnia expertos fuisse, quo, ut calidior, ita siccior aër existit, magisque proinde ad ignis naturam accedit; quem omnium elementorum minime aptum adhaesioni existimat Galilaeus[142]. Ex quibus
30 omnibus illud saltem colligere licet, tum ad catini motum et aërem et aquam

[141] iste misellus confert superficiem cum corpore, appellans superficiem vasis continentis maiorem aëre contencto. Quae maior stultitia, quae maior ignorantia, excogitari potest?

id non modo puerile ac fatuum est, sed falsum: nam superficies continens aequatur superficiei contenctae; huic autem si addatur soliditas aëris contencti, erit contenctum ipsum infinities maius continenti.

[142] divinas: nam Galilaeus haec nunquam pronunciavit.

moveri, tum laevibus etiam corporibus aërem adhaerescere atque ad eorum motum agi; quae constanter adeo pernegavit Galilaeus [143].

Pag. 9 et 10. [pag. 53, lin. 28 – pag. 54, lin. 7]

Secunda Propositio.

Motus non est causa caloris, sed attritio, qua corporis attriti partes deperduntur. Aër neque atteri neque incendi potest.

Ait Aristoteles, motum causam esse caloris; quam propositionem omnes ita explicant, non quasi motui tribuendus sit calor, ut effectus proprius et per se (hic enim est acquisitio loci), sed quia, cum per localem motum corpora atterantur, ex attritione autem calor excitetur, mediate saltem motus caloris causa dicitur: neque est quod hac in re Aristotelem reprehendat Galilaeus, cum nihil 10 ipse adhuc afferat ab eiusdem dictis alienum. Dum vero ait praeterea, non quamcumque attritionem satis esse ad calorem producendum, sed illud etiam potissimum requiri, ut partes attritorum corporum aliquae per attritionem deperdantur; hic plane totus suus est, nec quicquam ab alio mutuatur. Cur autem haec partium consumptio ad calorem producendum requiritur? An quod ad eumdem calorem concipiendum rarescere corpora necesse sit, in omni vero rarefactione comminui eadem corpora videantur ac minutissimae quaeque particulae

Pag. 12. [pag. 56, lin. 7 e seg.]

[143] de aqua nunquam locutus est Galilaeus; nec de adhaerentia, ne verbum quidem.

[144] [1] Somiglia il Sarsi quello, che volendo comprare una pezza 20 di raso o d' ermisino, la fa cavar fuor di bottega all' aria aperta, e quivi a falda a falda spiegandola, va con sottilissima diligenza ricercando se vi è una minima macchiolina, o un piccolissimo tagliuzzo; sopra 'l qual minimo difetto, se assorte velo ritrova, vuole screditar tutto 'l drappo, smaccarlo ed assai diminuirlo di prezzo, non mettendo in considerazione la gran diligenza, pazienza, dispendio di tempo e fatica è stata posta in fabbricare il resto tanto pulitamente: e quel che ha più del barbaro ed inumano, esclamerà d' una minima macchia o tagliuzzo di quell' istesso drappo, che allora, vestendosene, lo fa trinciare, anzi dilaniare, con 1000 stracci; o portandolo o in ma- 30 schera o a qualche giuoco o spettacolo, sa che avanti sera deve essere tutto imbrodolato di fango e stracciato in pezzi.

[1] Questa postilla è scritta sul margine inferiore delle pag. 52 e 53 (pag. 159, lin. 16 - pag. 161, lin. 16, della presente edizione), ma non si riferisce ad alcun luogo delle pagine stesse.

evolent? At rarefieri corpora possunt, nulla facta partium separatione ac proinde neque consumptione. An ideo haec comminutio requiritur, ut prius particulae illae, utpote calori concipiendo magis aptae, calefiant, hae vero postea reliquo corpori calorem tribuant? Nequaquam: licet enim particulae illae, quo minutiores fuerint, magis calori concipiendo aptae sint, ex quo fit ut saepe ex attritione ferri excussus pulvisculus in ignem abeat, illae tamen, cum statim evolent aut decidant, non poterunt reliquo corpori, cui non adhaerent, calorem tribuere [145].

Sed quando ab experientia exempla petere libet, quid si, nulla partium de-
10 perditione, ex motu corpus aliquod calefiat? Ego certe cum aeris frustulum, omni prius extersa rubigine ac situ, ne quis forte pulvisculus adhaereret, ad argentarii libram perexiguam exactissimamque ponderibus minutissimis expendissem (cum etiam quingentesimas duodecimas unius unciae partes haberem), ac pondus diligentissime observassem, validissimis mallei ictibus aes idem in laminam extendi: id vero inter ictus et mallei verbera bis terque adeo incaluit, ut manibus attrectari non posset. Cum igitur iam toties incaluisset, experiri libuit eadem libra iisdemque ponderibus, num aliquod ponderis dispendium iacturamque passum fuisset; et tamen iisdem plane momentis constare comperi: incaluit igitur per attritionem aes illud, nullo partium suarum detrimento; quod Galilaeus negat [146].
20 Audieram etiam aliquid simile librorum compactoribus evenire, cum plicatas illas chartarum moles malleo diutissime ac validissime tundunt: expertus enim est illorum non nemo, eodem postea illas fuisse pondere quo fuerant prius, incalescere tamen easdem inter ictus maxime, ac pene comburi. Quod si quis forte hoc loco asserat, deperdi quidem partes, sed adeo minutas ut sub librae, quamvis exiguae, examen non cadant, quaeram ego ex illo, unde norit partes esse deper-

[145] Sarsio, tu parli animosamente di questo calore, e sicuramente non sai quel ch' e' sia.

[146] vanissimum ratiocinium: nam et multorum corporum partes aliquae separari possunt non solum sine ponderis imminutione, ve-
30 rum cum additione; dum enim, gratia exempli, aliquod corpus aquae innatat, potest per ictus aliqua eius pars levior exprimi, qua ablata illud, gravius factum, descendet. Amplius: quod ex libra non percipias decrementum, mirum non est: puta enim ex auro per ictus horae dimidiatae tantum absumi, quantum ex anulo quem gestaveris per duos menses; cuius decrementum ex lance non percipies, licet revera absumatur.

nel rompere i vetri stessi ne esce un corpo tenuissimo e leggieri come fumo.

ditas: neque enim video, quonam alio id modo aptius ac diligentius inquiram[147]. Deinde vero, si adeo exigua est haec partium iactura ut sensu percipi nequeat, cur tantum caloris excitavit? Praeterea, dum ferrum lima expolitur, calefit quidem, minus tamen aut certo non plus quam cum malleo validissime tunditur; et tamen maior longe partium deperditio ex limatura quam ex contusione existit[148].

Ego igitur multum conferre arbitror, ad maiorem minoremve calefactionem corporum attritorum, qualitates eorumdem, sint ne videlicet illa calidiora an frigidiora[149], remque hanc ex multis aliis pendere, de quibus statuere adeo facile non sit. Nam si ferulas duas, corpora levissima ac rarissima, mutua aut alterius ligni confricatione attriveris, ignem brevi concipient: non idem in lignis aliis 10 accidit, durioribus ac densioribus, quamvis eadem diutius ac vehementius atteri consumique contingat. Seneca certe, « Facilius, inquit, attritu calidorum ignis » existit »; ex quo fieri ait, ut aestate plurima fiant fulmina, quia plurimum calidi est[150]. Praeterea, ferreus pulvis in flammam coniectus exardescit, non vero quicumque alius pulvis e marmore. Quare si in aëre plurimum exhalationum calidarum fuerit, eumdemque ex vehementi aliquo motu atteri contigerit, non video cur calefieri atque etiam incendi non possit: tunc enim, cum rarus sit ac siccus[151] multumque admixtum calidi habeat, ad ignem concipiendum aptissimus est.

Naturalium Quaestionum lib. 2, quaest. 57.

Quamvis autem exemplum Aristotelis de sagitta, cuius ferrum motu incaluit, Galilaeus irrideat atque eludere tentet, non tamen id potest: neque enim Aristo- 20 teles unus id asserit, sed innumeri pene magni nominis viri huiusmodi exempla (earum procul dubio rerum, quas ipsi aut spectassent, aut a spectatoribus accepissent) prodiderunt[152]. Vult hic Galilaeus, aliquos nunc proferam e plurimis qui

[147] questo si conosce, perchè quei corpi de' quali nulla si perde, non si riscaldano, e tutti quelli de' quali sensibilmente si perde qualche parte, si riscaldano: adunque di quelli che si riscaldano è credibile che qualche parte, ben che insensibile, se ne perda.

[148] bue, non tutto quel che si perde va in calore.

[149] nobil dottrina, che ridotta in chiaro ci insegna che a scaldarsi più o meno giova assai l'esser disposti a scaldarsi più o meno. 30

[150] il ☉ accende tal volta la paglia senz' altra attrizione, anzi quando l'aria è quietissima, che se vi fosse agitazion d'aria, non s'accenderebbe.

[151] dunque l'aria, umida più d'ogn' altra cosa, doventa secca, e più essendo più rara: *tamen* si definisce l'umido per esser terminabile; ma quel che è più raro è più terminabile.

[152] bella conseguenza! il Galileo non può convincere Aristotile, perchè molti altri dicono l'istesso. Adunque, per convincere un autore bisogna far che nissun altro abbia detto l'istessa cosa?

hoc non vere minus quam eleganter affirmant? Ordiar a poëtis, iis contentus quorum auctoritas, quia rerum naturalium cognitione perbene instructi sunt, in rebus gravissimis afferri ac magni fieri solet. Et sane Ovidius, non poëticae solum sed mathematicorum etiam ac philosophiae peritus, non sagittas modo, sed plumbeas glandes, fundis Balearicis excussas, in cursu saepe exarsisse testatur [153]. In libris enim Metamorphoseon haec habet: Lib. 2.

> Non secus exarsit, quam cum Balearica plumbum
> Funda iacit: volat illud et incandescit eundo,
> Et, quos non habuit, sub nubibus invenit ignes.

10 Paria his habet Lucanus, ingenio doctrinaque clarissimus: Lib. 7.

> Inde faces et saxa volant, spatioque solutae
> Aëris et calido liquefactae pondere glandes.

Quid Lucretius, non minor et ipse philosophus quam poëta? nonne pluribus in locis idem testatur? Lib. 6.

> . . . . plumbea vero
> Glans etiam longo cursu volvenda liquescit;

et alibi:

> Non alia longe ratione, ac plumbea saepe
> Fervida fit glans in cursu, cum multa rigoris
> 20 Corpora demittens ignem concepit in auris.

Idem innuit Statius, dum ait:

> . . . . . arsuras caeli per inania glandes.

Quid de Virgilio, poëtarum maxime? non ne bis hoc ipsum disertissime affirmat? Dum enim ludos Troianorum describit, de Aceste ita loquitur: Lib. 5 Aeneidos.

> Namque volans liquidis in nubibus arsit arundo,
> Signavitque viam flammis, tenuesque recessit
> Consumpta in ventos;

alio vero loco, de Mezentio sic: Lib. 9 Aeneidos.

> Stridentem fundam, positis Mezentius armis,
> 30 Ipse ter adducta circum caput egit habena,
> Et media adversi liquefacto tempora plumbo
> Diffidit, et multa porrectum extendit arena [154].

[153] È gran cosa che quelli arcieri antichi tirassero con più forza che non fanno a' nostri tempi archi di acciaio caricati con martinelli, le frecce de' quali, nè pur anco le penne, non si abbruciano.

[154] hic totus discursus vanissimus est: non enim dicit Galilaeus, a poëtis et aliis multis id non fuisse dictum, sed ait hoc dictum falsum esse; quod experientia comprobat.

Posse vero corpus durius alterius mollioris attritione consumi, probat aqua, diuturna distillatione durissimos etiam lapides excavans[155], atque allisae scopulis undae, quae eosdem comminuunt et mire laevigant; ventorum etiam vi corrodi turrium ac domorum angulos experimur. Si quando igitur aër ipse concrescat magnoque impetu feratur, duriora etiam atteret corpora, atque ipse ab iis vicissim atteretur. Sibilus certe, qui in agitatione fundae exauditur, addensati aëris argumentum est[156]; quod fortasse voluit Statius cum dixit, aërem fundae gyris inclusum distringi:

Achilleidos lib. 2.

> . . . . et flexae Balearicus actor habenae,
> Quo suspensa trahens libraret vulnera tortu,
> Inclusum quoties distringeret aëra gyro.

Idem etiam probat grando, quae quo altiori e loco decidit, eo minutior ac rotundior cadit; idem pluviae guttae, maiores cum ex humiliori loco, minores cum ex altiori cadunt, cum in aëre et comminuantur et atterantur.

Sed ne poëtarum testimonium, vel eo ipso poëtae nomine, suspectum alicui videatur (quamquam eosdem ex communi saltem omnium sensu locutos scimus[157]), ad alios venio magnae etiam auctoritatis ac fidei viros[158]. Suidas igitur in Historicis, verbo περιδινοῦντες, haec narrat: « Babylonii iniecta in fundas ova in orbem » circumagentes, rudis et venatorii victus non ignari, sed iis rationibus quas so-

aggiungo, che se quei poeti fussero a sentir le mie ragioni, muterebbono opinione e scriverebbono in contrario. Ma già che i poeti non ci sono, ma ci son ben le scaglie e i piombi e i frombolatori, provate voi, Sig. Sarsi, se potete, con l' addurgli tante autorità, far che le lor ghiande si strugghino.

[155] sed plumbea glans non diuturno tempore fertur, sed brevissimo; quod si per annos 50 aut 60 incessanter ferretur, forte liquesceret aëris attritione.

[156] modo vis aërem addensari, alias atteri et rarefieri: nescis quid velis.

poco sopra ha scritto: *tunc enim cum rarus sit ac siccus, ad ignem concipiendum aptissimus est.*

[157] appunto perchè parlano *ex communi sensu,* dicon 1000 bugie.

[158] non occorre che voi produchiate tanto numero d' autori, perchè non è adesso che molti sono quelli che discorron male, e pochi quelli di buon discorso. E non sapete voi, che più corre un barbaro solo che cento frisoni?

» litudo postulat exercitati, etiam crudum ovum impetu illo coxerunt [159] ». Haec ille. Iam vero si quis tantarum causas rerum inquirat, audiat Senecam philosophum, quando hic inter caeteros Galilaeo probatur, de his philosophice disputantem. Ille enim, ex sententia, primum, Posidonii, « In ipso aëre, inquit, quid» quid attenuatur, simul siccatur et calet »; ex sua vero sententia, « Non est, » inquit, assiduus spiritus cursus, sed quoties fortius ipsa iactatione se accendit, » fugiendi impetum capit ». Sed longe haec apertius alibi, ubi fulminis causas inquirens, « Id evenit, inquit, ubi in ignem extenuatus in nubibus aër verti» tur, nec vires quibus longius prosiliat invenit » (audiat iam quae sequuntur Galilaeus, sibique dicta existimet [160]): « non miraris, puto, si aëra aut motus » extenuat, aut extenuatio incendit; sic liquescit excussa glans funda, et attritu » aëris velut igne distillat ». Nescio sane, an diserte magis aut clarius dici unquam id posset [161]. Sive igitur poëtarum optimis, sive philosophis credas [162], vides, quicumque hac de re dubitas, atteri posse per motum aërem, atque ita incalescere, ut vel plumbum eius calore liquescat. Nam quis hic existimet, viros virorum florem eruditissimorum, cum de iis loquerentur quorum in re militari quotidianus erat etiam tunc usus, egregie adeo atque impudenter mentiri voluisse? [163] Equidem non is sum, qui sapientibus hanc notam inuram [164].

Naturalium Quaestionum lib. 2, quaest. 54; quaest. 58; quaest. 57.

[159] necesse est id non ex funda, non ex ovis, non ex circumgiratione, sed ex Babilonia accidisse: ea enim omnia apud nos sunt, nec calorem excitant ad ova concoquenda; illud unum deest, quod Babylonii non sumus.

[160] nihil aliud hinc colligitur, nisi Galilaeum omnibus istis oculatiorem fuisse; et quo plures ac maioris autoritatis viros attuleris, eo maior illius gloria.

hinc revera nil aliud colligitur, nisi totum discursum adeo esse verum, ut vera sunt experimenta; quae cum falsa sint, falsum etiam manifestant discursum. Sarsius vero, verum existimans discursum, vera vult esse experimenta quae illi congruerent.

[161] vi concedo che non è possibil dire nè più elegantemente nè più chiaramente una bugia.

ci manca *vere*.

[162] nec poëtis, nec philosophis credo, dum experientia est in contrarium.

[163] sed quis erit adeo fatuus, qui glandes habens et fundas, nec tamen liquescere illas videat, et tamen liquescere credat? equidem ex illis non sum.

[164] e io non son tale, che facessi un fregio sì brutto alla natura e a Dio, che avendomi dato sensi e intelletto etc.

Sed quid adversus haec afferre possit Galilaeus, non dissimulabo: dicat enim fortasse, nullam unquam fuisse fundarum aut arcuum vim tantam, quae sclopeti aut muralis tormenti impulsum aequare potuerit; quod si plumbeae glandes hisce tormentis excussae non liquescunt, addito etiam pulveris incendio, quo vel uno liquescere deberent, iure suspicari nos posse, poëtarum fuisse commenta illa liquefacti plumbi atque exustarum exempla sagittarum. Sed si haec facile obiiciat Galilaeus, non aeque tamen facile eadem probarit. Quin potius scio, explosas maioribus bombardis plumbeas pilas in aëre liquescere aliquando [165]. Certe Homerus Turtura, ut nuperrimus ita diligentissimus rerum Gallicarum scriptor, ait, ingentem aliquando tormentariorum globorum vim inutilem moenibus diruendis fuisse, quod, cum illi exigui prius forent atque ex ferro, superinducto plumbo maiores effecti fuissent: « cum enim, inquit, in muros exploderentur, plumbo » in aëre liquescente [166], solus interior globulus ex ferro, instar nuclei, abiecto » cortice, murum pertingebat ». Praeterea, audivi ipse ex iis qui viderant, probatissimae fidei viris, cum dicerent, globulum plumbeum rotundum sclopeto explosum, cum brachio forte alterius inhaesisset, ex eodem postea extractum fuisse non rotundum, sed oblongum et vere glandis figuram referentem [167]: quod quo-

Lib. 16.

[165] le migliarole non si struggono.

una palla di cera tirata con l'archibuso passa una tavola; segno che la non si liquefà. Quanto volentier sentirei le sottigliezze che il Sarsi è per trovare in mantenere il suo primo detto! perchè io non credo mai ch'e' facesse un torto così grande alla sua filosofia, qual sarebbe se egli si disdicesse: perchè il vero filosofar moderno è il non si lasciar mai rimuover dal primo detto, ed ostinatamente tener per fermo, assai men grave fallo esser il produr cento carra di pazzie per mantenimento della prima opinione, che il cedere a qualunque necessaria dimostrazione o manifesta esperienza.

[166] si dovrebbon veder di notte, segnando loro la via con le fiamme, come dice Virgilio.

vel id unum falsitatem huius dicti detegit: quod, scilicet, tempus quo fertur glans per aërem, adeo exiguum est, ut nec in ardentissimo camino vitrario per temporis spatium etiam decuplum liquesceret; oportet igitur aëris attriti calorem longe maiorem esse quam cuiusvis ardentissimae fornacis. Adde etiam, quod illo brevissimo tempore aër debet atteri, deinde in ignem verti, et tandem plumbum ad liquefactionem incendere.

[167] in che modo cavate voi, dall'essersi allungato, che e' si sia liquefatto? pare a me, che liquefacendosi dovrebbe spandersi in minutissime parti, e non sene trovar poi nulla.

tidianis etiam exemplis comprobatur, dum irrito saepe ictu glandes plumbeae sclopetis excussae, inter hostium vestes implicitae, figura non amplius qua fuerant, sed compressae ac laciniosae atque etiam frustatim comminutae reperiuntur. Quod argumento est, illas, ex calore concepto rariores effectas, invalido percussisse ictu.

At id quotidie accidere non videmus[1]. Nempe, neque auctores a nobis citati affirmarunt, quoties Balearicus fundibularius plumbum funda proiiceret, solitum illud ex motu liquescere, sed tantum accidisse id non semel, atque ideo insolitam rem pene miraculo fuisse: nos etiam supra diximus, ad ignem ex 10 attritu aëris excitandum multam exhalationum copiam in eodem aëre requiri, quod calidiora facilius ignescant[168]. Sic enim videmus in coemeteriis per aestatem accidere non raro, ut ad alicuius hominis adventum aut ad lenissimi favonii eventilationem agitatus aër ille, siccis et calidis halitibus infectus, in flammam statim abeat. Quaenam porro hic corporum duriorum attritio reperitur?[169] Et tamen ex motu atque attritione levissima aër ille ignescit. Atque hoc voluit Aristoteles, cum dixit: « Cum autem fertur et movetur hoc » modo, quacumque contigerit bene temperata existens, saepe ignitur »: quo textu satis aperte significat, haec non contingere nisi in iis circumstantiis quas superius enumeravimus. Quare, si quando is aëris status fuerit ut huiusmodi 20 exhalationibus abunde ferveat, aio plumbeos orbes, fundis etiam validissime excussos, suo motu aërem accensuros[171], atque ab eodem incenso incen-

Primo Meteorum, c. 4.

[168] et ita illi Babillonii ova coquere non consueverunt, nisi cum multa exalationum copia in aëre reperiretur: et tunc quoque globi Turturae invalidi erant. Si illud raro contingit, mirum est Babilonos fame non perire.

[169] et quis unquam, o stultissime, dixit, ad ignem excitandum semper requiri duriorum corporum attritionem? non ne solaribus radiis et aliis modis ignis excitatur?

[170] [2] motus est causa caloris, quia, nisi corpuscula ignea moveantur, 30 calor non sentitur. Et ita multae propositiones verae sunt, ut: Omne quod movetur, super aliquid immobile movetur etc.

[171] at quando aëris talis fuerit status, cur a plumbeis orbibus magis quam a face ardenti incenditur? et cur pars accensa reliquum non comburit?

---

[1] Nell'esemplare postillato di mano di GALILEO è richiamata l'attenzione su queste parole sottolineate, affinchè si confrontino con le parole, pur sottolineate, *quotidianis etiam exemplis comprobatur* (pag. 166, lin. 17 – pag. 167, lin. 1).

[2] Questa postilla si legge sul margine sinistro della pag. 58 (pag. 166, lin. 6 – pag. 167, lin. 15, della presente edizione), e più precisamente di fronte alle parole *moenibus diruendis ... qui viderant, probatissimae* (pag. 167, lin. 10-15); ma non si riferisce nè a questo nè, specificatamente, ad alcun altro luogo della pagina stessa.

dendos vicissim fore[172]; non esse proinde, cur Galilaeus ad experimenta confugiat, cum non nostro haec arbitratu, sed casu, evenire asseramus; perdifficile autem est casum, cum volueris, accersere[173]. Quod si quis forte dixerit, glandes tormentis bellicis explosas, non ex attritu aëris, sed ex igne vehementissimo quo excutiuntur, accendi; quamquam haud ita facile mihi persuadeam, ingentem plumbi vim ab eo igne liquescere quem brevissimo temporis momento vix attigerit, satis hoc loco habeo ostendisse, nullum ab his exemplis Galilaeo patere effugium ad poëtarum et philosophorum testimonia evadenda[174].

Pag. 15. [pag. 59, lin. 7 e seg.]

Sed obiicit praeterea: Quamvis admittatur, ex motu accendi exhalationes aliquando posse, nescire tamen se intelligere, qui fiat ut statim atque 10 ignem conceperint, non consumantur[175], sicuti in fulminibus, stellis cadentibus aliisque huiusmodi fieri quotidie videmus. Ego vero satis id intelligi posse existimo, si quis, ex iis quos hominum ars atque industria invenit ignibus, similiter de sublimioribus illis a natura succensis philosophetur. Duplicis enim naturae nostri hi sunt: sicci alii ac rari nulloque haerentes glutine, qui, ut ignem conceperint, claro largoque fulgore, subito incremento, at caduco brevique incendio, nullis pene reliquiis, conflagrare solent; alii tenaciori materia compacti ac piceo liquore conflati, in longum tempus duraturi, flamma diuturniore nocturnas nobis tenebras illustrant. Quidni igitur in supremis illis regionibus simile aliquid contingat? Vel enim materia levis adeo rara et sicca est, ut nullo humidi vinculo 20 colligetur; atque haec subito celerique fulgore, in suo veluti exortu interitura, succenditur: vel certe viscida est et glutinosa; quae, si quo casu accendatur, non ad interitum illico properet, sed suo plane succo diutius vivat, ac longiore aetate, suspicientibus undique mortalibus, ex alto resplendeat. Satis igitur hinc apparet, qui possit fieri ut ignes in summo aëre succensi non illico extinguantur aliquando, sed diutius ardeant[176]: apparet etiam, aërem succendi posse, si ea

[172] et sic aër incensus longe calidior erit veementissimo igne fornacis ardentis, qui certe tam brevi tempore glandes non colliquabit.

[173] si dovrebbon al manco veder questi effetti nel tempo delle comete, che allora sono per l' aria quei requisiti etc. 30

[174] nunquam intendi poëtarum et philosophorum testimonia evadere.

[175] non dicit, se nescire intelligere, sed probabile non esse.

[176] Dum asserit, cometem non esse ex reflexione, id probat quia impossibile sit crassiores et magis humidos vapores tantum attolli: modo, quia opus habet diuturniori incendio, admittit crassos illos vapores, quos antea negaverat.

Sed si materia diuturnae durationis debet esse crassa etc., huiusmodi incendia fieri deberent in partibus inferioribus.

praesertim adsint quae calori ex attritu excitando plurimum conferunt, vehemens videlicet motus, exhalationum copia, materiae attenuatio, et si quid aliud ad idem conducit.

Tertia Propositio.

Irradiatio corporum luminosorum oculi est affectio, non autem aëris illuminati, cum aër illuminari non possit.

Dum Galilaeus de fulgore illo agit, qui, luminosis corporibus circumfusus, eminus spectantibus ab ipso luminoso corpore non distinguitur[177], ait primo, illum in oculi superficie per refractionem radiorum in insidente humore fieri, non autem circa astrum aut flammam revera consistere; addit secundo, aërem illuminari non posse; tertio vero, corpora luminosa si per tubum conspiciantur, larga illa radiatione spoliari. Porro ad harum propositionum veritatem investigandam, illud quod secundo loco positum est, primo est a nobis expendendum, hoc est an illuminari aër possit: ex hoc enim reliqua pendere videntur.

Pag. 32. [pag. 84, lin. 33 e seg.]
Pag. 31. [pag. 84, lin. 11 e seg.]

Qua in quaestione supponendum, primum, ex opticis ac physicis est, lumen non videri nisi terminatum; terminari autem non posse, nisi corpore aliquo opaco; perspicuum enim, qua perspicuum est, lucem non terminat, sed liberum eidem transitum praebet: secundum, aërem purum ac sincerum maxime perspicuum esse, minusque proinde aptum ad lumen terminandum; aërem vero impurum, multisque vaporibus admixtum, et lucem terminare et remittere ad oculum posse[178]. Et quidem huius secundae suppositionis prima pars ab omnibus, atque a Galilaeo ipso, ultro conceditur: pars autem altera multis probatur experimentis.

Aurora enim in Solis exortu, atque in occasu crepuscula, satis indicant, impurum aërem illuminari posse; idem testantur coronae, areae, parelia, aliaque huiusmodi quae ex aëre crassiori fiunt. Fateri hoc etiam videtur Galilaeus in Nuncio Sidereo, ubi circa Lunam vaporosum quemdam orbem, ei qui Terrae circumfunditur non absimilem, statuit, quem a Sole illuminari asserit; quod de Ioviali etiam orbe videtur affirmare. Praeterea, si quis Lunam post alicuius domus tectum adhuc latitantem, cum proxime emersura est, observet, maximam aëris partem eiusdem Lunae lumine illustratam, quasi lunarem auroram, prius intuebitur; fulgorem autem hunc magis ac magis crescere comperiet, quo propior exortui Luna

[177] nota che il Sarsi stesso piglia a parlare di quei raggi che non si distinguono dal lume principale e vero.

[178] non est aër qui illuminatur, sed crassiores vapores quos accidit esse in aëre.

fuerit. Ridiculum autem esset affirmare, auroram, crepuscula, aliosque huiusmodi splendores, in insidente oculis humore per refractionem gigni [179]. Quid enim? dum Lunam ac Solem, altius provectos, brevi inclusos gyro intueor, siccioribus ne oculis sum, quam cum eosdem postea, horizonti proximos, in orbem ampliorem extensos aspicio? [180] Satis igitur ex his patet, aërem impurum ac mixtum illuminari posse; quod etiam ratione pervincitur. Cum enim lumen terminetur ab eo quod aliquam habet opacitatem; aër autem per vapores concretior atque opacior fiat; hac saltem parte, qua opacus est, lumen reflectere poterit.

Quibus ita explicatis, ad quaestionem propositam redeo: in qua, dum auctores nec pauci nec mali asserunt, partem aëris luminosis corporibus in speciem circumfusi pariter illuminari, non de sincero nullisque admixto vaporibus locuti existimandi sunt, sed de eo aëre qui, densioribus halitibus opacatus, lumen stellarum sistere ac cohibere possit, ne ultra progrediatur. Nam dum aiunt, Solem ac Lunam ampliori sese forma prope horizontem spectandos offerre quam cum altiores fuerint, id ex aëre vaporoso interiecto oriri affirmant: ex quibus patet, illos non de aëre puro loqui, sed de infecto ac proinde opaciori. Quare statuendum est, non abiiciendam esse (quod Galilaeus iubet) opinionem illam quae asserit, aërem illuminari a stellis posse; cum tot experimentis verissima comprobetur, si de aëre impuriori intelligatur. Quod si illuminari aër potest, poterit etiam pars aliqua luminosi illius coronamenti, quo sidera vestiuntur, in aërem illuminatum referri. Quamvis non negem (id quod primo loco propositum fuerat), radiosam illam coronam longis distinctam radiis, quae ad quemcumque oculi motum movetur, oculi affectionem esse [181], ex quo fit ut iidem radii modo plures modo pauciores, nunc breviores nunc productiores, fiant, prout oculus ipse movetur; adhuc tamen non probavit Galilaeus, nullam partem illius luminis, quod nos a vera flamma non distinguimus, ex aëre illuminato existere [182], qua postea ne per specillum quidem luminosa spoliari possint.

Pag. 31. [pag. 84, lin. 28 e seg.]

[179] nullus est qui hoc dicat.

[180] hinc patet, Sarsium velle ☉ et ☽ maiores apparere in orizonte ob illuminationem aëris vaporosi.

[181] Ma questa irradiazione è quella che gli autori sin qui tenevano esser dell' aria; e tu, ingratissimo, avendolo imparato dal Galileo, lo vorresti nascondere.

[182] ista illuminatio, quae a vera flamma non distinguitur, est illa sola quae in oculo residet; illa enim quae est in aëre, ut aurora et crepusculus, quam maxime distinguitur a stella etc., et perquam maxime et uniformiter extenditur in orbem continuatum et non radiis intersectum: *e questa, bue mio, non fa al proposito.*

Pag. 32.
[pag. 85, lin. 1 e seg.]

Neque obstat experimentum ab eodem Galilaeo allatum. « Si manum, inquit, » inter lumen atque oculum collocatam ita moveris, ac si lumen occultare velles, » fulgor ille circumfusus nunquam tegetur, quoad ipsum verum lumen non absconderis; sed radii ipsi manum inter atque oculum nihilominus comparebunt; at » ubi partem veri luminis aliquam texeris, eorumdem radiorum partem oppositam evanescere comperies; nam si luminis partem superiorem celaveris, radii » inferiores apparere desinent. » Haec Galilaeus: quae omnia verissima experior, dum radios ipsos tantum considero, radios, inquam, illos quos, ex eorum motu pene perpetuo ac luminis diversitate, satis superque a reliquo vero lumine distinguo: at dum reliquum lumen, quod ipse verum existimo, celare tento, ea prorsus ex parte qua manum interpono, si non omnino abscondo, minuo saltem atque infusco. Infusco, inquam; neque enim ex qualibet manus interpositione celari obiecta possunt, ne videantur. Si quis enim, ut dicebam, attente animadvertat, dum veram candelae a nobis remotae flammam tegere manus obiectu nitimur, etiamsi summam pyramidis accensae partem revera manus texerit, adhuc tamen eamdem illam inter manum atque oculum conspicimus, videturque interpositus digitus ea flamma comburi ac duas veluti in partes secari; ea plane ratione quam digitus A ostendit. Qui autem fieri possit, ut ex hac digiti interpositione aspectus flammae non impediatur, sic ostendo. Cum oculi pupilla indivisibilis non sit, sed plures possit in partes dividi, poterit una illius pars tegi, reliquis non tectis; quamvis ergo, parte aliqua pupillae obtecta, ad illam species obiecti luminis non perveniant, si tamen reliquae apertae remaneant et ad illas eaedem species pertingere possint, lumen adhuc videbitur. Sit enim, v. g., lumen BC, oculi pupilla FA, corpus opacum interpositum sit D, quod quidem speciem puncti C pervenire ad F non permittat, nullo tamen sit impedimento quin ex C alter radius CA perveniat ad partem pupillae A. Per radium ergo CA videbitur apex luminis C; non videbitur autem adeo fulgens, ut tunc quando totam pupillam sua imagine explebat: idem autem apex C non prius videri desinet, quam corpus D totam pupillam tegat, prohibeatque ne ullis radiis apex C ad illam feratur. Quod si corpus D multo minus fuerit quam oculi pupilla, v. g. filum aliquod crassum, parumque ab eadem pupilla abfuerit, lumine interim longe posito; quomodocunque inter oculum et lumen idem filum extendatur, nullam luminis partem impediet, neque fili eiusdem pars inter oculum et flammam constituta comparebit, ac si prorsus combusta fuisset: quod ex eadem causa oritur. Neque enim filum illud, cum minus sit quam pupilla, si ab eadem non longe distet, impedire potest quominus omnes

flammae partes, aliquibus saltem radiis, ad potentiam ferantur: quare per eos saltem flamma videbitur [183].

Pag. 33. [pag. 85, lin. 19 e seg.]

Ad tertium denique dictum, quo ait, sidera hoc splendore accidentario spoliari, cum tubo optico conspiciuntur; multa hic etiam sunt, quae non facile solvantur. Nam si tubus opticus sidera adscititio hoc fulgore spoliaret [184], non deberet hic fulgor per tubum conspici: at conspicitur tamen. Et quidem inter fixas stellas nulla est adeo exigua, quae splendore isto, etiam non suo, a tubo exui patiatur; quod Galilaeus ipse fateri videtur, dum a Cane aliisque stellis fulgorem illum nunquam omnino auferri posse affirmat: semper enim, etiam per tubum, scintillantes hosce radios in illis intuemur [185]. Sed quid dico a stellis? Planetae etiam aliqui adeo fulgoris huius tenaces sunt, ut nunquam sibi illum eripi patiantur; Mars videlicet, Venus atque Mercurius, quorum lumen nisi coloratis vitris, specillo aptatis, retuderis, nunquam nudi comparebunt. Et sane non video, si eadem radiorum illorum causa in superficie oculi remanet, hoc est humor ille pupillae perpetuo insidens, cur postea, si lumen astri, per specilli vitra refractum, in eumdem humorem incidat, refringi iterum, quanquam diverso fortasse modo, eosdemque luminis ductus producere, non debeat. Iam vero si illud admittatur, quod admitti necesse est, ut supra probavimus, aërem etiam illuminari, atque ex hoc fieri posse ut sidus maius appareat quam revera sit; non poterit Galilaeus negare, ex hoc saltem capite, circumfusum etiam fulgorem videri per tubum, ac proinde etiam augeri debere: fatetur quippe omnia illa per tubum videri atque ab eodem augeri, quae ultra ipsum posita sunt; cum igitur hic etiam splendor ultra specillum sit, per illud conspici augerique debebit. Quod si nihilominus in stellis hoc incrementum non percipitur, aliunde petenda erit huius aspectus causa, non ex eo quod radiatio haec fiat inter specillum et oculum, hoc est in superficie humida oculi. Hoc enim, si non de radiis illis vagis ac distinctis, sed de stabili et continuo amplioris luminis coronamento loquamur, ex aëre illuminato existere posse, Solis ac Lunae exemplis, prope horizontem ampliori orbe quam in vertice apparentium, comprobatur [186]: si vero de radiis

Pag. 28. [pag. 81, lin. 4 e seg.]

Pag. 33. [pag. 85, lin. 20-22]

[183] Attentius considera totum hunc discursum, ex quo forte nihil ad rem faciens colliges.

[184] interdum spoliat, interdum induit, ut patet in ♀, dum tubo inverso spectatur.

[185] fulgor quo non spoliantur stellae, fit rursum ex refractione luminis in oculo et palpebris, postquam e telescopio exivit; et hoc lumen non multiplicatur, cum nunquam sit ultra tubum.

[186] id tamen non ex aëre illuminato provenit: Sol enim et ☽ tam magni deberent apparere quam aurora etc.

Se 'l Sole e la Luna apparisser nell' orizonte maggiori per l'aria

ipsis intelligatur, cum hi etiam per specillum conspiciantur in stellis, non poterit hoc minimum earumdem stellarum incrementum in radiorum illorum abiectionem referri, cum non abiiciantur.

PROPOSITIO QUARTA.

Nullum luminosum est perspicuum[187], *et flamma videri ea non patitur, quae ultra illam posita sunt.*

Sed videamus, quam recte ex Peripatetica disciplina atque ex experimentis sibi arma contra Aristotelem fabricet Galilaeus. « Praeterea, inquit, cometam » flammam non fuisse, ex ipsa experientia et Peripateticorum dicto deducimus, » quo affirmant, nullum corpus lucidum esse perspicuum; experientia vero docet, » flammam vel minimam unius candelae impedimento esse quominus obiecta » ultra ipsam posita conspiciantur[188]: si ergo cometam flammam fuisse quis dixerit, » dicendum eidem erit, stellas ultra illam positas ab ea celari debuisse: et tamen » per cometae caudam lucidissime intermicantes easdem stellas vidimus. » Haec ille: in quibus mirari satis non possum, hominem, magni alioqui nominis atque experimentorum amantissimum, ea diserte adeo asseverasse, quae obviis ubique experimentis redargui facile possent[189].

Pag. 16. [pag. 62, lin. 5 e seg.]

Quamvis enim Peripateticorum dictum, si recte intelligatur, verissimum sit (omne enim corpus, ad hoc ut illuminetur vel, potius, illuminatum appareat, excurrentem ulterius lucem quasi sistere ac reprehendere debet; perspicuum autem, utpote eidem luci pervium, eam terminare non potest: ex quo dicendum est,

illuminata, le macchie della ☽ si vedrebbono in mezo, lontane dalla circonferenza.

[187] il perspicuo lascia vedere gli oggetti di là; adunque esso è invisibile; e quanto più perspicuo, tanto men visibile: adunque, *e converso,* quel che è molto visibile, è poco perspicuo; ma i corpi luminosi son più de gli altri visibili; adunque, men degli altri perspicui.

ricordati che qui si tratta di una grossezza di centinaia di miglia: in oltre, che quella piccola opacità dell' aria vaporosa impedisce il veder le stelle, e per detto del Grassi impediva il veder la cometa, quando era bassa, etc.

[188] et vitrum candens perspicuum non est.

[189] bastava con una sola esperienza farci veder le stelle per la fiamma.

corpus quodcumque eo clarius illuminandum, quo plus opaci minusque habuerit perspicui), nullus tamen est qui neget, reperiri corpora partim perspicua partim opaca, quae partem lucis aliquam terminent, qua lucida appareant, aliquam vero libere transire permittant; qualia sunt nubes rariores, aqua, vitrum et huiusmodi multa, quae et lumen in superficie terminant, et ad aliam partem idem transmittunt. Quare nihil est, cur ex hoc dicto quidquam momenti suis experimentis Galilaeus adiectum putet.

Experimenta porro ipsa falsa deprehenduntur. Affirmo igitur, candelae flammam obiecta ultra se posita ex oculis non auferre, et perspicuam esse.

Huic, primum, dicto adstipulantur Sacrae Litterae, cum de Anania, Azaria 10 ac Misaele in fornacem, Regis iussu, coniectis agunt. Sic enim Regem ipsum loquentem inducunt: « Ecce ego video quatuor viros solutos et ambulantes in » medio ignis, et nihil corruptionis in eis est; et species quarti similis filio » Dei » [190]. Ac ne quis existimet id pro miraculo habendum, idem probatur iterum ex eo, quia in candelae flamma medio loco consistens videtur ellychnium, seu nigricans seu candens. Praeterea, cum strues aliqua ingens lignorum incenditur, medias inter flammas semiusta ligna et carbones accensos libere prospectamus, cum tamen saepe maxima flammarum vis oculum inter atque eadem ligna media consistat. Flamma igitur perspicua est.

Daniel 3.

Argumentum primum.

2um argumentum.

Secundo, quodcunque opacum, inter oculum et obiectum positum, eiusdem 20 obiecti aspectum impedit, sive magno sive parvo ab eodem distet intervallo [191];

[190] Messer Lottario, io non sono atto a interpretare Scritture, e tale credo che siate voi ancora: onde io non curo le vostre allegazioni, se prima voi non mi mostrate che da persone di suprema autorità sia determinato, che il tener che la fiamma sia trasparente sia opinione eretica o erronea, come repugnante alle Scritture. Voi sapete dove bisogna ricorrere: andatevi, e denunziate come il tale e 'l tale tiene che la fiamma traspaia, e mettete in considerazione questo esser contro alle Scritture; che subito che sia fatta la dichiarazione, io non sarò il secondo a credere e confessare che la fiamma è 30 trasparentissima.

Se voi fussi dottore ed avessi l'autorità di glosare etc., io vi crederei; ma già che voi sete scolare etc.

più modestamente aresti parlato dicendo: Se io ho bene intesa la Scrittura, bisogna che questo sia falso; ma se questo è vero, è forza che io non abbia inteso il vero senso della Scrittura.

[191] nubes abscondit ☉, non autem corpora vicina, cum subtilis sit nubecula interposita.

ita, v. g., lignum aliquod, sive rem quampiam attingat sive ab illa multum removeatur (si tamen inter illam atque oculum substiterit), eam videri non permittet: quod in flamma non accidit, haec enim quascumque res ultra se positas, si non longe distent, sed easdem e proximo vehementer illuminet, semper videri patietur; quod quilibet experiri facile potest, si legendum aliquid ultra lumen collocaverit, unius tantum digiti intervallo, tunc enim characteres illos a flamma obtectos facile perleget [192]: flamma, ergo, perspicua est et luminosa: quod Galilaeus negat, eiusque oppositum tanquam principium, contra Aristotelem disputaturus, assumit.

10 Quod si quis quaerat, cur obiecta ultra flammam posita, si saltem ab eadem longe semota fuerint, non conspiciantur, hanc ego huius rei causam assigno: quia nimirum obiectum movens potentiam vehementius, impedit ne videantur obiecta reliqua, ad eamdem potentiam movendam minus apta; obiecta autem quaelibet eo vehementius, caeteris paribus, potentiam movent, quo sunt lucidiora: quia igitur obiecta, longe ultra flammam posita, multo minus illuminantur quam flamma ipsa, ideo haec potentiam veluti totam explet obruitque, nec obiecta alia videri permittit. Et propterea, quo obiecta eadem eidem flammae fiunt propiora, quia tanto magis illuminantur, eo etiam magis apta sunt movere potentiam, ac proinde tunc conspiciuntur; maiori siquidem illustrata lumine, cum flamma pene
20 ipsa contendunt. Quare si aut flamma obtusiori splendeat lumine, aut obiectum ultra illam positum luminosum ex se sit, aut ab alio vehementer illuminatum, nunquam illius aspectum interposita flamma impediet, quamvis longissime obiectum illud a flamma distet.

Hoc etiam quibusdam experimentis confirmare placet. Incendatur distillatum vinum, quod aquam vitis vulgo appellant: eius enim flamma, cum non admodum clara sit, liberam rerum imaginibus ad oculum viam relinquet, ut etiam minutissimos quosque characteres perlegi patiatur. Idem accidit in flamma ex incenso sulphure excitata, quae, colorata licet sit et crassa, vix tamen quidquam impedimenti eisdem rerum imaginibus affert. *3um argumentum.*

30 Secundo, sit licet flamma clarissimo ac micanti lumine, si tamen alterius candelae lumen ultra illam collocatum longe etiam semoveris, inter vicinioris flammae lumen remotiorem flammam intermicantem cernes. Cum ergo stellae corpora sint luminosa et quavis flamma longe clariora [193], nil mirum si non potuit earundem aspectus ab interposita cometae flamma impediri: ac proinde nihil detrimenti ex hoc Galilaei argumento patitur Aristotelis opinio. *4um argumentum.*

[192] adunque le stelle si veggono, perchè son vicine alla chioma a un dito.

[193] hoc falsum est.

Deberent igitur stellae inter flammas videri: non tamen videntur.

5um argumentum. Tertio, non luminosa solum illa quae propria fulgent luce, ab interposita flamma velari non possunt, sed ne alia quidem corpora opaca, si tamen ab alio lumine illustrentur. Ita interdiu si quid aspexeris a Sole illuminatum, nullius interpositu flammae impediri eius aspectus poterit.

Constat igitur satis superque, flammas perspicuas esse, atque hoc etiam non obstare quominus cometa flamma esse potuerit [194].

6um argumentum. Illud etiam omitti non debet, eodem, quo Aristotelem urget, argumento Galilaeum premi. Sic enim ille: « Flammae perspicuae non sunt; cometae autem » coma perspicua est; ergo flamma non est ». At ego adversus Galilaeum sic: Luminosa perspicua non sunt; cometae coma perspicua est; ergo luminosa non est [195]. Esse autem perspicuam indicant stellae, eius interpositu nulla ex parte celatae. Praeterea, comam hanc luminosam esse asserit idem Galilaeus, dum illam ex illuminato vapore existere contendit; vapor enim illuminatus corpus est luminosum. Neque dicat, loqui se de luminosis nativo ac proprio lumine fulgentibus, non autem de iis quae lumen aliunde accipiunt. Nam haec etiam rerum ultra ipsa positarum aspectum impediunt [196]: si enim pila aliqua vitrea, aut amphora, vino aut re alia quacumque plena fuerit, et lu-

[194] Voi avete bisogno di mostrar, che qualunque fiamma sia assai assai più trasparente, che se fosse altrettanta nebbia: la qual nebbia, in profondità pari a quella della cometa, ci toglie la vista del ☉ stesso.

il Sarsi ha bisogno di farmi veder le stelle per mezo le fiamme, le quali l'esperienza ci mostra che non si veggono: tutta via egli dice: « Per le fiamme si veggono uomini, angeli, lucignoli, tizzoni, » carboni, scritture, candele; adunque bisogna che si vegghino ancora » le stelle »; e ben che in fatto le non si vegghino, vuol che si creda più alla sua illazione che al nostro senso.

Costui, per farci veder le sue robe, ha bisogno di una piccolissima fiamma e di oggetti vicinissimi a quella, altramente le sue esperienze non lavorano: poi vuole che si creda l'istesso di fiamme immense e di oggetti lontanissimi più d'ogn'altro.

Tu ci vuoi per esperienze mostrar la fiamma esser trasparente, per concluderne poi che per essa si posson veder le stelle, e sempre ci vieni con esperienze fatte intorno ad altri visibili, nè mai nomini le stelle. O facci, in malora, veder le stelle.

[195] nisi apparenter: ea autem quae sunt tantummodo apparenter luminosa, perspicua sunt, ut halo, per quem stellae micant.

[196] ergo impediunt et non impediunt prout tibi libuerit.

mini exponatur, iis tantum partibus ex quibus lumen non reflectit nec illuminata comparet, vinum ostendet; ea vero parte qua lumen ad oculum remittit, nil nisi lucidum quid et candens spectandum offeret. Idem in aquis etiam a Sole illuminatis accidit, in quibus pars illa qua Sol ad oculum reflectitur, nihil ultra se positum videri patitur; reliquae vero partes lapillos atque herbas in fundo subsidentes ostendunt. Quare illuminatorum etiam corporum erit, ulteriora obiecta velare ne videantur; atque haec etiam luminosa dici poterunt. Si ergo haec apud Galilaeum nullam admittunt perspicuitatem, per cometae barbam, vel luminosam vel illuminatam, stellas videre non possumus: at potuimus tamen: ergo et illu-
10 minata fuit cometae barba, et perspicua.

Haec ego omnia eo libentius affero, quod ea facile quivis intelligat, cum non ex illis linearum atque angulorum tricis pendeant, ex quibus non omnes aeque facile se expedire norunt; hic enim si quis oculos habeat, ingenii etiam huic abunde erit.

Illud praeterea a Galilaeo Aristoteli obiicitur, male illum ex cometis praedicere, annum fore non admodum pluvium, sed siccum potius, ventorum etiam ingentem vim ac Terrae motus portendi. Cum enim, inquit, cometae nihil aliud Aristoteli sint nisi ignes, huiusmodi exhalationum veluti eluones voracissimi, si nullas reliquias ab iisdem relinquendas dixeris, longe sapientius pronunciaris.
20 Sed ego longe aliter sentiendum existimo. Nam si qua in urbe per fora ac vias magnam frumenti vim dispersam negligenter haberi, aut si forte vilissima quaeque capita ac plebeculae sordes opipare semper epulari videas; an non inde tantam rei frumentariae ac totius annonae facultatem sapienter arguas, ut nulla ibidem in longum tempus metuenda sit inopia? Ita plane dicendum. Atqui halituum sedes angustis ut plurimum terminis, ac veluti in horreo frumentum, includitur; neque ad illas plagas, quibus vorax flamma dominatur, facile producitur, nisi quando eorumdem ingens copia inferioribus sedibus capi non potest, aut forte iidem, sicciores ac rariores effecti, omnem aqueam exuerint qualitatem. Quare non inepte Aristoteles ex cometis, hoc est ex huiusmodi exhalationibus
30 ad ignem usque, adeo non parce sed affluenter, productis, intulit, inferiora haec omnia iisdem maxime abundare. Neque hinc sequitur, ab eo igne nullas eorumdem halituum reliquias relinquendas: is enim ea tantum absumit, quae supra non capaces inferioris sedis angustias ad ignis plagam elevantur; qui postea ignis non in alienas regiones irrumpit, sed suo semper fixus in regno ea sibi vindicat quae propius ad illum accesserint aut, quasi ab humidioribus impressionibus transfuga, ad illum defecerint: et propterea potuit Aristoteles hinc etiam ventos, sicciorem anni temperiem, aliaque huiusmodi praenunciare [197]. De nostro certe

Pag. 17. [pag. 63, lin. 7 e seg.]

[197] Il fuoco è troppo vorace, nè mai si sazia. Se si parlasse di altro consumamento, voi areste ragione.

cometa si quis tale aliquid praedixisset, potuisset ab eventu ipso id egregie confirmare; nam et annus siccior solito extitit, insolentes ventorum vehementesque flatus experti sumus, Terrae motibus magna Italiae pars concussa, idque alicubi non parvo urbium atque oppidorum damno. Quid igitur? an non sapienter, ut alia multa, haec etiam Aristoteles enunciavit?

Quid porro ex his omnibus inferri non immerito possit, non ex me, sed ex Galilaeo ipso, audiendum censeo. Ille enim, cum sua haec experimenta exposuisset, addidit: « Haec nostra sunt experimenta, nostrae hae conclusiones, ex nostris » principiis nostrisque opticis rationibus deductae. Si falsa experimenta, si vitiosae » fuerint rationes, infirma ac debilia futura etiam sunt dictorum nostrorum fun- » damenta ». His ego nihil ultra addendum existimo [198].

Pag. 33. [pag. 85, lin. 22 e seg.]

Atque haec illa sunt, quae mihi in hac disputatione, ob meam erga Praeceptorem observantiam, dicenda proposui: quibus ostendi certe conatus sum primum, iustam a Galilaeo (atque hic princeps fuit scribendi scopus) querelarum materiam Praeceptori meo, a quo ille perhonorifice semper est habitus, oblatam fuisse; deinde, licuisse nobis, in edita illa Disputatione, per parallaxis ac motus cometici observationes eiusdem cometae a Terra distantiam metiri, atque ex tubo optico, parvum admodum cometae incrementum afferente, aliquid etiam momenti rebus nostris accedere potuisse; praeterea, non aeque eidem Galilaeo licuisse, cometam e verorum luminum numero excludere, ac severas adeo motus rectissimi leges eidem praescribere; ad haec, constare ex his, aërem ad caeli motum moveri, atteri, calefieri atque incendi posse, ex motu per attritionem calorem excitari, nulla licet pars attriti corporis deperdatur, aërem illuminari posse, quotiescunque crassioribus vaporibus admiscetur, flammas lucidas simul esse atque perspicuas, quae Galilaeus ita se habere negavit; falsa denique deprehensa experimenta illa, quibus fere unis eiusdem placita nitebantur [199]. Haec autem innuere

[198] Io, Messer Lottario, e non voi, posso concluder così di voi, e dire « Queste sono le esperienze etc. del Sarsi », perchè le ho prodotte e considerate tutte: ma voi dicendo « Queste sono l'esperienze » e le dimostrazioni del Galileo », dite una gran bugia. E che ciò sia vero, sarà bene che, dove voi ponete il catalogo delle cose impugnate, ...[1] registri le tralasciate etc.

[199] Non può il Sarsi dire d'aver tralasciate molte cose, perchè solamente abbia auto intenzione di esaminar quelle che contrariavano al suo Maestro, perchè ne tocca di quelle che non han che fare con lui.

qui sarà luogo e tempo di porre il catalogo delle cose trapassate sotto silenzio.

[1] La carta in questo punto è rotta.

potius quam fusius explicare volui, cum neque plura exigi viderentur, ut pateret omnibus, neque ulli in Disputatione nostra a nobis iniuriam illatam, neque nos infirmis rationibus ductos eam, quam proposuimus, sententiam caeteris omnibus praetulisse [200].

FINIS.

[200] quanto al rispondermi, credo che e' si contenterà d' andar col mio libro sotto 'l mantello a trovar questo e quell' amico, mostrandogli spezzatamente qualche periodo interrotto, ed infilzandovi sopra qualche risposta, Dio sa come.

Imprimatur.

Frater Thomas Margottinus Inquisitor Perusiae et Umbriae.

Imprimatur.

Alexander Iovius Deputatus pro Reverendissimo Domino Episcopo.

LETTERA

DI

MARIO GUIDUCCI

AL

P. TARQUINIO GALLUZZI.

[20 GIUGNO 1620.]

LETTERA AL M. R. P. TARQVINIO GALLVZZI. DELLA COMPAGNIA DI GIESV.

DI MARIO GVIDVCCI.

Nella quale ſi giuſtifica dell'imputazioni dategli da LOTTARIO SARSI Sigenſano nella Libra Aſtronomica, e Filoſofica.

IN FIRENZE,

Nella Stamperia di Zanobi Pignoni. 1620.

Con Licenzia de' Superiori.

Molto Reverendo Padre e mio Signore Osservandissimo,

Se l'autore della Libra Astronomica e Filosofica si fosse tenuto entro a' termini di difender l'opinione del P. Orazio Grassi intorno alla lontananza delle comete per lo poco o niuno accrescimento ch' elle acquistan dall' occhiale, impugnata da me in un mio Discorso a gli Accademici Fiorentini, e ancora si fosse allargato a confutar qualsivoglia altra conclusione fermata da me in detto ragionamento, ma non fosse poi trascorso nelle imputazioni e mordacità, sì come egli ha fatto, io mi sarei volentieri conformato col parere della P. V. molto Reverenda, di terminar questa disputa nel mio silenzio. Imperciocchè, liberamente 10 renunziando a quell' aura popolare la quale, in somiglianti controversie di lettere, proclama sempre per vincitore colui che più pertinacemente contende, avrei, con animo tranquillo e senza alcuna ansietà, da i pari a lei, cioè dagli uomini scienziati e discreti, attesone la sentenza. Ma essendomi molto più agevole a disprezzar cotale stima ed applauso, che quell' opinione qual altri, mediante tai note, avesse potuto concepire, che 'l mio proceder fosse lontano dal termine d'uomo costumato ed ingenuo, m' è convenuto, per l'obbligo che ciaschedun tiene alla difesa della propria fama, come tacciato in questa parte, allontanarmi dal suo amorevol consiglio, ma non di tanto che io perda di vista quella moderazione, alla quale ella m' ha confortato. Anzi, essendo io sin al principio che uscì fuori 20 tale scrittura, e per consiglio degli amici e per propria elezione, risoluto di rispondere, l' ho differito sin a quest' ora, acciocchè nella maturità e tardanza più apparisse la mia difesa incolpabile, e io non paressi spinto da un tostan' impeto e subita collora, a guisa di can botolo, a volermi riscuotere e vendicare. Ma sì come colui da Cesare sdegnato appellò a Cesare non isdegnato, comecchè io non abbia mai dato albergo nel mio cuore a quest' affetto contro Lottario Sarsi, che forse non fu al mondo giammai, ho voluto nel mio 'ndugio appresso 'l tribunal della mia coscienza giustificar da vantaggio la mia rettitudine, purgata non solo

dall'ira, ma ancora da quella giusta indegnazione, detta nemesi, la quale i fautori del Sarsi con gl'inconsiderati applausi, senza aver forse letta la mia scrittura, m'avessero potuto nell'animo concitare; rimettendone il giudizio, come si dice *in foro fori*, alla P. V. e a gli altri Reverendi Padri di cotesto Collegio. Costituiscomi per tanto come reo avanti alle VV. RR. per render conto del fatto e intenzion mia in quel mio trattato; e francheggiato dalla purità della mia coscienza e dalla schiettezza del lor giudizio, non temo di sfavorevol sentenza, avvenga che il Sarsi le faccia, con troppa animosità, parte in questa causa, com'oltraggiate e offese.

Fu l'Accademia Fiorentina, come credo benissimo esser noto alla P. V., instituita da' nostri maggiori a fine che gli Accademici s'esercitassero nel dire, e coltivassero e aggrandissero la vaghezza della nostra favella; ed in sì fatti esercizi hanno di quando in quando gli Accademici costumato d'imbrigarsi, il Consolo spezialmente, e quelli a' quali dal Consolo n'era imposto la carica. Il perchè, sendo io allora costituito in quel grado, mi misi a far quel trattato, non per acquistar opinione appresso le genti di render responsi a guisa d'oracolo, ma sì bene per esercitarmi, e per eccitar con l'esemplo la gioventù a impiegarsi in questo lodevole e nativo talento. Conforme adunque a cotal usanza imprendendo io a discorrer sopra qualche suggetto, non volli in altra che nella nostra materna lingua trattarne, sì perchè così conveniva a quel luogo, sì per l'abilità di quest'idioma ad esser inteso non solo per tutt'Italia, ma ancora in ogni parte ove sieno in pregio le buone lettere, essendovi esso curiosamente e con istudio apparato e inteso, e in particolar da quel Serenissimo Principe a cui fu dedicato il Discorso, il quale, con gran maraviglia di tutti, ottimamente lo parla ed iscrive; non mi dipartendo in ciò dall'esemplo del Sig. Galileo, quale ha anch'egli manifestato i suoi maravigliosi concetti in questa favella, nella poca notizia di cui non è rimasta alcuna parte nascosa o sotterrata di quella gloria che egli, con buona grazia del Sarsi, s'è procacciato nel cospetto del mondo. Per favellar adunque di cosa che comunemente gradisse, niun suggetto mi parve più a proposito d'eleggere, che quello il quale allora, per la nuova apparenza della cometa nel cielo, vegliava nella mente e nella bocca di ciascheduno. Intorno a che esaminando io l'opinioni de' più famosi filosofanti antichi e moderni, collocai tra questi il Reverendo Matematico del Collegio Romano, tralasciando molti i quali avevan, con lode non ineguale, scritto e stampato in simil materia. Non mi sarei giammai immaginato che da Sua Reverenza, o da alcun suo seguace, si potesse interpretar per ingiuria il discordar dall'opinion sue, massimamente parlandone io con ogni maggior onore e riverenza possibile. E chi crederebbe mai, tra l'umanità delle lettere, ritrovarsi ingegni così tirannici, che volessero costrigner la libertà degl'intelletti degli uomini ad approvar i lor capricci e le lor opinioni, e a chi non le crede bandirgli contro, come si fa a' Saracini e in-

fedeli, la crociata? Stia pur in questo servaggio Lottario Sarsi quant' e' vuole, ma non pretenda di tirarvi per forza compagni, nè creda che ciò che egli attribuisce al Maestro, o che il Maestro attribuisce a sè stesso, sia la legge e la norma che abbia a governare 'l mondo così a bacchetta in materia di lettere, che il dipartirsene abbia a stimarsi peccato. Troppo sarebbe lontano dalla gentilezza e bontà che V. P. m'ha descritto nel P. Grassi, se l'esser contrario alle sue opinioni fosse da lui stimato ingiuria; tropp' alto sarebbe il trono ov' e' si sederebbe, se le sue sentenze non dovesser aver appello. Ma sovente le fazioni e le indiscrete parzialità de' scolari, con le sconce lodi e con gli smoderati ap-10 plausi, pregiudicano, senza alcuna lor colpa, a' maestri. E chi si metterà mai in animo che una persona qual faccia profession di vita religiosa, cioè d'umiltà e modestia, come il P. Grassi, e che non s'è ancora (vaglia a dire 'l vero) per alcuna sua opera fatto conoscer così eminente nelle lettere, presuma di scrivere, o almeno permetta che altri scriva di lui, queste parole, che son nel proemio della Libra? « *Essendosi nel present' anno di tre non consueti splendori veduto illustrare e risplendere 'l cielo, non fu uomo alcuno sì materiale o sì poco curioso, che colassù non rivolgesse tantosto l' un e l' altr' occhio, ammirando in quel tempo particolarmente la fertilità degl' insoliti lumi. Ma comechè è il volgo avidissimo di sapere, così è altrettanto inabile ad investigar da sè stesso le cagioni delle cose,* 20 *richiedeva perciò,* iure veluti suo, *coloro a' quali principalmente perteneva la contemplazion del mondo e del cielo, che cotali arcani gli disvelassero. Ricorrendo per tanto all' accademie de' filosofi e degli astronomi, vie più che ad ogni altra aveva gli occhi e la mente rivolta all' Accademia Gregoriana, la quale, fornitissima di scienza e copiosissima d' accademici prodi e valenti, e però sopra d' ogni altra di gran lunga veneranda e famosa, agevolmente comprese sè esser quella, onde, come dall' oracolo, attendeva il volgo le risposte a' suoi dubbi.* » Le quali parole, benchè paian riguardare 'l Collegio Romano, si verifican però, quanto al render risposte, nella persona del Grasso, unico professore in quel tempo delle Matematiche in detto Collegio, e che solo tra que' Padri scrisse delle comete. Queste lodi, o Sarsi, 30 son troppo pregiudiciali al Maestro, ned egli certamente l'accetta; e quel nobil Collegio, ancorchè per avventura il potesse fare, non si mette in così gran posto. Molto bene, con le sue dottissime vigilie, se l'ha egli procacciato, ma però e' non l'ambisce. Quivi, prima che lettere, s'apprende modestia, e s'insegna al mondo la poca stima che si debbe far di sè stesso. Offende dunque il Sarsi così con le lodi come con le imputazioni. Anzi mi paion queste men di quelle nocevoli. Poichè, per trattar di me, a me sarà molto più agevole a difendermi da cotali note, che non sarà al P. Grassi il tor via dal mondo l'opinione, che sia di consenso di lui stato scritto da altri sì fattamente in sua lode. Imperciocchè non tutti son così intrinsechi conoscitori della disciplina e dello stile di cotesti 40 Padri, come son io, che tra essi ho gran parte trapassato della mia giovanezza.

Le gran virtudi generano di grand' emuli, i quali agevolmente si persuadono che i possessori di quelle attribuiscano assai, e talora più del convenevole, a lor medesimi. Ma per avventura non mancherà nè al Matematico nè al Collegio maniera di sgannare chi di loro avesse così falsa credenza. A me tocca la parte mia, che son le scortesie e le mordacità onde è piena e traboccante la Libra. Queste son di dua sorte: una consiste in attribuir ad altri la mia scrittura; l' altra, in attribuir ad essa scrittura quel che ella non dice.

Alla prima credo fermamente essersi mosso il Sarsi per non lasciar andar male quel vago e arguto scherzo del Consolo e del Dittatore. Dice dunque, che avendo il Sig. Galilei molto apertamente scritto a' suoi amici, ed io molto inge- 10 nuamente confessatolo, che quel Discorso delle Comete è suo, non mi debbe parer grave ch' ei la voglia più tosto col Dittatore che col Consolo. Io potrei, in quest' ambiguo, chiaramente dare a divedere la poca erudizion del Sarsi, e la sua poca notizia delle storie romane, poichè, non essendo que' dua maestrati compatibili, non si dava mai il caso nel quale un nimico del popol romano potesse lasciare il Consolo per combattere il Dittatore. Ma io non voglio entrar in ciò, bastandomi solo, per mio scarico, manifestar quanto sien vere quelle parole con le quali, dalla mia sincerità di non mi voler avanzar con l' altrui invenzioni, ha la fine e simulata semplicità del Sarsi tratto l' occasione di motteggiarmi.

Noti per grazia V. P. la cortese credulità di codestui, e quanto s' allarghi a 20 creder più di quel che io ho scritto. Nel proemio del mio Discorso io dico che « *proporrò a gli Accademici Fiorentini quel che in somiglianti accidenti di comete hanno profferito gli antichi filosofi e moderni astronomi, e le loro opinioni esaminerò diligentemente, onde essi potranno vedere se sen' appaghino. Appresso porterò quanto io, non affermativamente, ma solo probabilmente e dubitativamente, stimo potersi dire in materia così oscura e dubbia: dove proporrò quelle conghietture che nell' animo del nostro Accademico Galilei hanno trovato luogo* ». Sin qui io non favello di copiare, ma sì bene di referir l' opinioni degli antichi e de' moderni, e tra queste quella del Sig. Galilei, alla quale io più ch' all' altre inclinava. Quel che segue, dov' è la parola *copiatore*, avendo relazione e corrispon- 30 denza ad alcuni che hanno tentato di far proprie le 'nvenzioni del Galileo e intitolarsi Apelli, si scorge chiaro esser preso metaforicamente dalla pittura e dal colorire gli altrui disegni, i quali, quando son d' eccellenti maestri, hanno questo privilegio, che i più segnalati e valenti professori di quella nobilissim' arte si recano a singolar gloria di colorire e ritrarre; come spezialmente avvenne dell' opere di quel cui dice il Poeta,

. . . . ch' a par sculpe e colora,
Michel più che mortal Angel divino,

i cui disegni e cartoni non isdegnò il famoso Iacopo da Puntorme di colorire e metter in opera. Nè solo il colorire i disegni d' altri è stato talora a' pittori 40

onorevole, ma anche il copiar l'altrui tavole ha loro tal volta portato pregio e fama non minore che a gl'inventori, sì come in una copia che il famoso nostro pittore Andrea del Sarto fece d'un quadro di Raffael da Urbino manifestamente si vide; la quale appo gl'intendenti dell'arte fu altrettanto lodata e ammirata che l'originale. Ora, sì come si farebbe espresso torto a Iacopo e Andrea da chi gli chiamasse copiatori, posciachè eglino in quell'opere mostrarono di ottimamente intendere e posseder la forza del colorito e del disegno, così parmi che riceva torto, sendo chiamato copista, quelli che, in trattando alcuna quistion filosofica, piglia da questo o da quell'autore qualche concetto, ed intendendolo
10 (che non è proprio di chi copia l'altrui scritture), e perciò facendolo suo, al suo proposito giudiziosamente l'adatta, per provare o riprovare una o un'altra sentenza. E se altrimenti fosse, coloro che ogni giorno stampan sì grossi volumi in diverse scienze e professioni, si dovrien chiamar copiatori, poichè per lo più quelle lor fatiche consistono in scerre da diversi scrittori varie sentenze e argomenti, da' quali, variamente divisati e ordinati, ne risultan quelle maravigliose composizioni e que' dottissimi libri: ed in tal maniera, per dar un esemplo maggior d'ogni eccezione, il P. Cristofano Clavio sarebbe stato un solenne copiatore, essendo egli stato così diligente in raccorre e compilar ne' suoi eruditissimi scritti l'opinioni e le dimostrazioni de' più chiari ed illustri geometri ed astronomi che
20 fossero stati fin al suo tempo, sì come in quell'egregio comento sopra l'eccelsa Sfera del Sacrobosco e in tant' altre sue scritture manifestamente si vede.

Somigliante impresa, di rappresentare, quasi in una tavola, a que' virtuosi Accademici le diverse opinioni degli autori intorno alla cometa, non di derisione, ma di lode fu reputata degna; e l'opera mia tanto più fu grata a quella dotta adunanza, quanto io non solamente le cose scritte e già pubblicate da altri le misi avanti, ma anche i disegni e pensieri del Sig. Galilei, per ancora a pochissimi, o forse a niun altro, comunicati; i quali, quantunque dubbiosi e solo probabili, sì ebbero non di meno applauso, che mi convenne darli alle stampe. Ove, perchè io volli a ciascun autore attribuir le sue dottrine, delle quali io
30 m'era servito in quel ragionamento, quindi colse il Sarsi cagion a' suoi motti. Ma dica pur egli ciò ch' e' vuole. Io ho sempre riputata bella e generosa lode quella che s'attribuisce Socrate nell'Ippia Minore (e ho, giusta mia possa, proccurato di meritarla), di non s'arrogar mai per sue l'invenzioni altrui, ma di celebrar ed esaltar sempre i veri inventori e coloro da' quali s'appara. E se nella vita di Platone cotanto è magnificata la di lui gratitudine inverso 'l maestro, per averlo ne' suoi Dialoghi sempre con onore introdotto a sostener e difender la parte più ragionevole, perchè ha da dar a me onta e biasimo l'aver cercato con ogni studio d'imitar così divin talento di quel grand' uomo? Nè sia chi dica, la natura de' dialoghi esser sì fatta, che il più delle volte le persone
40 in essi introdotte non hanno nè pur sognato quel che ivi è lor fatto dire; per-

chè il medesimo Platone, in una epistola a Dionisio, la quale è la seconda, espressamente si dichiara di non avere scritto cosa veruna di suo, nè trovarsi, nè esser mai per trovarsi, opera nessuna di Platone, ma che le cose scritte e pubblicate da lui vengon da Socrate suo maestro, il quale fu in sua vita uomo molto chiaro ed illustre per virtù e per dottrina. Or non sarebbe grand' impertinenza e temerità di colui il quale chiamasse Platone copiatore, e sdegnando perciò di pigliarla con lui, disputasse con Socrate come Dittatore? Tale è la mia ingenua confessione intorno ad aver copiato quel Discorso. Quanto poi all' aver il Sig. Galileo apertamente scritto di esser egli l' autore, imperocchè io senza comparazione presto maggior fede al Sig. Galileo che lo nega, che al Sarsi che l' afferma, son sicuro della negativa, come da una scrittura, che in breve si vedrà, del medesimo Galilei più chiaramente si farà manifesto.

Passo all' altro capo dell' accuse, dependente dall' attribuir al Discorso quel ch' e' non dice, ed è di dua fatte: in una io vengo gravemente tacciato d' ingratitudine, per aver senza rispetto favellato de' maestri del Collegio Romano e fatto poca stima della dignità e reputazion di quello; nell' altra mi sono apposte delle conclusioni e dottrine che io non ho tenute: quali punture, benchè paiano indiritte contro al Sig. Galileo, vengon contro di me, mentre io professo che quel ragionamento sia mio.

Vano è dunque, quanto alla prima parte, il lungo racconto, che fa il Sarsi, degli onori che in diversi tempi e occasioni hanno fatto i Lettori e Matematici del Collegio Romano alle 'nvenzioni e scoprimenti maravigliosi del Sig. Galileo, approvandoli e celebrandoli con somme lodi, insieme con l' autore; e vana è la illazione ch' e' fa della 'ngratitudine di lui, già che il Discorso delle Comete è mio. Ben è questa nota tacitamente rivolta a ferir me; e troppo vivamente mi trafiggerebbe, se io conoscessi d' aver pur un tantino, in dicendo troppo liberamente la mia opinione, dato segno di non aver sommamente a cuore la stima e dignità del Collegio Romano, nel quale io, con amore incredibile e veramente paterno, sono stato per molt' anni sin da fanciullo, allevato e ammaestrato (benchè per la mia inabilità poco se ne paia) nelle più alte e subblimi scienze che perfezionino l' intelletto degli uomini. Io non istarò qui per mia discolpa a dire d' aver, prima di far quel ragionamento nell' Accademia Fiorentina, datolo in mano a più uomini intendenti, tra' quali ven' ebbe alcuni, non solo d' amistà, ma anche di parentela, strettamente congiunti a de' Padri della Compagnia, con facultà libera di levarne a lor piacimento tutto ciò che in esso Discorso fosse lor paruto d' aggravio a persona, nè esservi stato notato cosa di pregiudizio a niuno: ma porterò qui fedelmente tutto quello di che Lottario Sarsi si duole, e ne cita i luoghi del Discorso, assicurandomi che V. P. e ogni giudizioso e spassionato lettore non desiderrà da me emenda o discolpa più manifesta.

Si duole egli, primieramente, che, alla f. 35 [pag. 39, lin. 7 e seg.], sia dato al suo Mae-

stro titolo d'ignorante di loica. Ecco le mie parole precise: « *Al poter con sicurezza chiamar tal moto per cerchio massimo, mancan di gran punti da dimostrare, i quali tralasciati danno indizio d'imperfetto loico* », e n'assegno la cagione; e quivi principalmente si parla con Ticon Brae. Alla f. 24 [pag. 73, lin. 20 e seg.], si favella onoratissimamente de' Matematici del Collegio, dicendo che, dove prima di saper che l'argomento preso dal poco accrescimento della cometa riguardata col telescopio, per provarla lontanissima dalla Terra, fosse di que' dotti ed elevati ingegni, lo stimai di poco o niun valore, così, sentendo il nome onde procedeva, cangiai pensiero, e titubai lungamente sopra le ragioni con le quali il più volte mentovato
10 Accademico m'aveva persuaso in contrario. Alla f. 18 [pag. 64, lin. 15 e seg.], pur citata, io non dico assolutamente, il professore aver giurato fedeltà a Ticone, ma solo parermi ch'e' si sottoscriva a' detti di lui. Alla f. 38 [pag. 92, lin. 26 e seg.], dico, indurmi a credere che il Matematico prefato abbia ricevuto la medesima ipotesi di Ticone, dal vedere quant' egli in tutta quella scrittura consuoni e concordi con la posizione e con l'altre immaginazioni Ticoniche. Questi sono i luoghi notati e citati dal Sarsi, ne' quali cotanto dic' egli esser stato vilipeso e oltraggiato il Maestro. I quali essendo stati molto diligentemente veduti e ben considerati da uomini dotti e religiosi, non sono stati notati di mordacità, nè s' è ravvisato ove consistesse la pretesa puntura, se già il solo aver dissentito dal P. Grasso non fosse
20 tenuta per onta e ingiuria; il che assolutamente da' Padri si nega. Di ciò mi fa indubitata fede V. P., la quale, molto avanti che io facessi quel ragionamento nell'Accademia, mi significò che, essendo libero a ciascheduno in somiglianti materie d'aderire a questa o a quella sentenza, niun uomo prudente avrebbe in mala parte o sinistramente ricevuto, che io avessi dissentito al Problema, purchè non si fossero ecceduti i termini del disputare: il qual ricordo da me puntualmente osservato, mi rende sicuro che non odiose, ma uffiziose e care, sieno state a cotesti Padri le mie contraddizioni; quali io tanto più volentieri ho fatte, quanto io conosceva ch' elle potevan loro servir per un poco di lume a determinar la verità, che in quel caso cotanto m'era rimasa dubbiosa e in ambiguo. Ma il
30 Sarsi, non che prender in grado quel po' di luce che io offeriva, ha più tosto procacciato d'oscurarla e di spegnerla, acciò altri non se ne vaglia, opponendole contro diverse accuse e imposture, e in diversi modi irritandomi contro i lettori. Di ciò non mi lascia mentire quella sua doglienza, che io, a f. 34 [pag. 87, lin. 17 e seg.], sfatando l'arguzie e motti del suo Maestro, abbia detto, la natura non dilettarsi di poesie; poichè chiunque vorrà riconoscere 'l luogo citato, rimarrà cotanto stupito della franchezza e ardir di cotesto giovane in profferir cosa la quale così presta aveva la riprova, che non avrà più maraviglia d' altre imposture. Legga, in cortesia, V. P. tutta quella f. 34 [pag. 86, lin. 10 – pag. 88, lin. 5] del mio Discorso, e se in essa ha pur una parola la quale, anche stiracchiatamente, possa inter-
40 pretarsi detta per l' autor del Problema, io mi sottoscrivo a quanto è stato detto

dal Sarsi contro di me in quella sua Libra. Aveva detto Ticone (non trovando forse modo di salvar l'irregolarità del moto delle comete), elle esser verisimilmente pianeti imperfetti e quasi scimie de' veri, e perciò, sforzandosi elle d'imitare 'l moto de' pianeti, non in tutto conseguire i lor movimenti, ma esser in ogni modo prole celeste. Contro di questo pensiero scrivo io queste puntuali parole: « *Il dir con Ticone, che come a stelle imperfette, ma però, benchè caduche, d'indole ad ogni modo e costumi celesti, basta una tal quale condizion divina, ha tanto più della piacevolezza poetica che della fermezza e severità filosofica, che non merta porvisi considerazione alcuna, perchè la natura non si diletta di poesie* ».

Nè con più verità che le cose predette m'addossa il Sarsi dottrine e conclusioni che io non ho tenute, nè tengo vere, per aver poi campo di convincerle, e crescer in questa guisa il volume. Quanto briga egli a provar che tra gli oggetti i quali ci son visibili con l'occhiale, ed i medesimi senza di quello invisibili, non caschi accrescimento infinito? Ma quando ho io affermato il contrario? Aveva il P. Grassi nel suo Problema affermato, le stelle fisse, come immensamente distanti da noi, non ricever, rimirate col telescopio, ricrescimento veruno: io dall'altro canto dissi che elle ci crescevan con la stessa proporzione che gli oggetti vicini, e per prova della grandezza di tal aumento soggiunsi che, vedendo noi chiaramente con l'occhiale i pianeti Medicei e altre stelle che indarno si rimiran con l'occhio semplice, non sapeva perchè a quell'autore o ad altri dovesse cotal accrescimento parere 'nsensibile, che più tosto sembrava infinito. Doveva pure il Sarsi esser chiaro che io non ebbi in quel discorso sì fatta credenza dello 'nfinito, avendo io più d'una volta pronunziato che gl'intervalli e oggetti nel cielo ci si mostran maggiori con la medesima proporzione che si facciano in Terra tutti gli altri oggetti in queste picciole distanze, la qual proporzione non può esser se non finita.

Non è dissomigliante da tal artifizio il dire che io affermi, la cometa non esser cosa reale, ma solo apparente, e che io dica, la medesima muoversi di moto retto e perpendicolare alla Terra: le quali dua proposizioni io solo dubitativamente proposi, avendo detto, quanto alla prima, alla f. 22 [pag. 70, lin. 18 e seg.], che « *se nelle refrazioni, reflessioni, immagini, apparenze ed illusioni non ha forza la paralasse per determinar di lor lontananza, poichè alla mutazion di luogo del riguardante anch'esse si mutano, credeva che la paralasse non fosse veramente per aver efficacia nelle comete, se prima non veniva determinato ch'elle non fossero di queste cotali reflessioni di lume, ma oggetti uni, fissi, reali e permanenti* »; e quivi séguito a mostrar la convenienza e conformità tra que' simulacri e le comete, lasciando poi a que' virtuosi ascoltanti il risolversi all'una o all'altra affermativa. Nè più di ciò affermo il movimento retto e perpendicolare della cometa alla superficie terrena, dicendo solamente, con tal moto sfuggirsi e spianarsi di molti intoppi, i quali a chi suppone quell'orbe cometario di Ticone s'attraversan a ogni passo. »

Io sarei troppo lungo e di troppo trapasserei lo spazio comunal delle lettere, se io volessi andar raccogliendo e riprovando tutte le note o imputazioni datemi dal Sarsi. Il perchè, lasciandole da banda, farò un poco di cimento delle sperienze e dottrine con le quali e' pretende d' abbattere alcune proposizioni del mio Discorso.

Sia la prima quella nella quale egli si è, più che in tutto 'l rimanente della sua scrittura, sbracciato per convincer di falsità una sperienza che io recai per prova che al moto delle sfere celesti non conséguiti il rapimento degli elementi inferiori. Io dissi, che rivolgendosi con qualunque velocità un vaso rotondo in-
10 torno al suo centro, egli non rapisce seco in giro l' aria contenuta; manifesto indizio esserne una candeletta accesa, abbassatavi dentro, la quale non pur non si spegne, come dovrebbe avvenire in una grandissima commozion d' aria, ma conserva la sua fiamma eretta, come se 'l vaso non si movesse. Tal prova vidi io già in bottega d' un vasellaio, ove, essendo posto in su la ruota una conca di terra, e velocissimamente girata (benchè rozza e scabrosa interiormente, e non isquisitamente aggiustato il suo centro a quel della ruota), non cagionava che un poco di tremolo alla fiamma d' un sottil moccolo postovi dentro; qual piccol moto credetti io proceder dalla scabrosità della interior superficie e dall' accostamento e discostamento che vicendevolmente facevan le sponde del vaso, che
20 eccentricamente si rivolgeva. Tal prova, udita e veduta doppo dal Sig. Galileo (avvegnachè egli avesse forse per l' addietro diversamente sentito o scritto), fu da lui, com' uomo d' ingegno libero e non soverchiamente alle sue opinioni affezionato, riputata vera: ma mi disse bene che ella non faceva punto al mio intento; posciachè, avendo io necessariamente provato (che che ne dica il Sarsi co' suoi poeti ed istorici), al produr calore mediante 'l moto richiedersi un gagliardo soffregamento e arrotamento di dua corpi duri, ne segue che se il moto del ciel lunare tirasse seco le sfere inferiori del fuoco e dell' aria (come vuol Aristotile), non ne succederebbe arrotamento o stropicciamento veruno, come stando elle ferme e senza rotare. Con tutto ciò la brama d' addurre una cosa
30 nuova (tanto più che lo 'ntento mio, di mostrar che le revoluzioni de' corpi celesti non potessero esser cagion d' incendio, era soprabbondantemente provato) fece che io non m' attenni al consiglio datomi. Ora, vegnendo al nostro proposito, io dico che la sperienza addotta da me per vera, e negata dal Sarsi, è come io affermo, non com' e' vorrebbe dar ad intendere, cioè che l' aria contenuta non séguita il moto del continente se non in quanto il continente si muova eccentricamente e non sia ben pulito e terso di dentro. Per prova di questa verità, parmi prima da notare, che se la fiamma sarà mossa con la medesima velocità e per lo medesimo verso che l' aria, la fiamma non si piegherà in contraria parte; secondo, che il medesimo effetto per l' appunto succede quando l' aria con una
40 tal velocità percuota nella fiamma d' una candela ferma e immobile, che quando

la fiamma urti con la stessa velocità nell' aria quieta e senza moto. Supposto questo, io dico che infallibile sperienza di quanto si cerca, sarà l' appiccar una candeletta nel fondo d' un vaso, accomodato come mostra lo 'ntaglio del Sarsi, alquanto lontana dal centro, e rivolger con qualche velocità il catino; imperocchè se la fiamma e l' aria si moveranno con la medesima celerità del vaso, la fiamma non dovrà piegarsi, o molto poco in comparazione di quel che dovrebbe avvenire se la candela non fosse affissa al movente, nel qual caso l' aria contenuta, che si girasse, percuoterebbe la fiamma della candela che stesse salda. Ma la prova è in contrario, perchè nel primo caso, cioè quando la candela è affissa al catino, non solo la fiamma si piega in contraria parte del moto della candela, ma si spegne anche del tutto, se 'l moto sarà molto veloce; dove nell' altro caso, cioè quando la candela non sia appiccata al movente, o nulla o poco si piegherà, quantunque il moto sia rapidissimo. Io potrei di ciò addurre a V. P. molti testimoni, se io avessi caro che chi legge non ne facesse prova da sè e se non mi paresse argomento di poca ragione e giudizio il tentar di provar con testimoni gli effetti della natura.

Non ostano a quanto io ho detto gli esperimenti del Sarsi, essendo eglino molto fallaci e non senza sospetto di fraude. Imperocchè, quanto al suo ghiribizzo di coprire il catino con talco, acciò la superficie movente sia maggior della mobile, tal prova è molto fallace; perchè, essendo il talco di sua natura scaglioso, e quel coperchio per avventura di molti pezzi, attaccati insieme con colla o chiara d' uovo, ed in conseguenza un aggregato di diversi piani diversamente inclinati, non è maraviglia che nel rivolgersi porti seco anche di molt' aria, e in tal caso faccia girar la farfalla di carta, sospesavi dentro da un filo. Fallacissima ancora è la sperienza della palla di vetro infilata in uno schidione, la quale nel voltarsi fa sventolar una sottil foglia estrinsecamente sospesa e avvicinata alla sfera, potendosi molto ben dubitare della sua sfericità, e in che maniera cotesto Sarsi s' assicuri d' averla per l' appunto bucata e infilzata pel centro; il che essendo impossibile a metter in pratica, necessariamente palesa la fallacia di quella prova. Io non voglio qui lasciar d' avvertire, che quando anche le sperienze del Sarsi fosser vere, il che assolutamente si nega, mi rimarrebbe tuttavia dubbio, in che maniera si potesse poi un tal moto di rapimento accomodare o verificar nelle comete e altre esalazioni che fosser nell' aria: imperocchè da quegli esperimenti si scorge che il contenuto si muove o più tardi o non più veloce del continente; ma le comete e quest' altri fuochi si muovon più veloci che 'l cielo della Luna ambiente, compiendo elle, e tal volta avanzando, in ventiquattr' ore un' intera revoluzione, dove alla Luna mancan quattordici o quindici gradi a finirla in quel medesimo tempo.

Tali son le sperienze del Sarsi: nè migliori son le dottrine, come con esaminarne dua o tre farò manifesto, lasciando la cura del rimanente a persona di

più valore, da' cui scritti, che ben presto verranno in luce, a sue spese s'accorgerà il Sarsi, che differenza sia dal mio allo stile del Sig. Galileo.

Tra l'altre cose che io dissi intorno a quel terzo prelibato argomento de P. Grassi, una fu, che il telescopio diviene strumento diverso allungandosi e scortandosi. Qui audacemente esclama il Sarsi che io voglio troppo sottilizzarla, e con dua istanze tenta d'abbatter la mia proposta, dicendo che in questa maniera si diversificherebbe anche nell'uomo l'organo a formar la voce alta e bassa, e nell'istesso modo il sonator di trombone adoprerrebbe vario strumento secondo che l'allungasse o lo rimettesse. Ma, Sig. Sarsi, queste vostre instanze non cal-
10 zan a questo proposito. Imperocchè l'occhiale in rimirare un oggetto s'adopra fermo e sempre a una guisa, nè si ripone o s'allunga come il trombone, che s'adopra in quel modo; nè anche è simile alla canna della gola, la quale continuamente si varia ad articolar la voce e formarla alta o sommessa: anzi non solamente a riguardare un oggetto non s'allunga o si scorta il cannon dell'occhiale, ma nè anche per vederne diversi e in diverse distanze, adoprandosi egli, come più a lungo dissi nel mio Discorso, nel medesimo modo appunto per rimirar un oggetto posto in lontananza d'un miglio, che gli oggetti lontanissimi, come le stelle fisse. Nulle dunque son le istanze che mi fate; nè altri che chi si regolasse col peso e con la stadera, negherebbe che l'occhiale molto lungo fosse dif-
20 ferente strumento dal raccorciato.

Sento qui uno da canto che dice, la Libra non esser scritta per uomini da aver tante considerazioni; e certamente egli dice vero. Perchè altrimenti con che giudizio avrebbe quell'autore impreso a difendere 'l Grassi dall'opposizioni che io fo solo contro a un suo argomento, se egli medesimo confessa che quel terzo argomento, cagion di tutta questa disputa, è di niun valore? E con che faccia direbb'egli, anche il suo Maestro averlo stimato inefficace, s'e' non avesse fidanza nella semplicità de' lettori? Le parole del Problema, se io mal non mi ricordo, son queste: « *Ex demonstrationibus opticis necesse est huic argumento maximam inesse vim ad id quod volumus probandum* ». Se al Sarsi dà l'animo di provar
30 che quelle parole significhin poca stima di quell'argomento, io mi lascerò anche persuadere quel ch'e' soggiugne, cioè che il P. Grassi abbia registrato quell'argomento con quella giunta, che chi non l'apprezza sia ignorante di prospettiva, per gratificar al Sig. Galileo, il che sin a ora mi pare una carità pelosa. Ma come non s'avvede il Sarsi della conclusione che s'inferisce da una proposizion del Maestro e da questa sua? Pronunzia il P. Grassi: « *Quelli che non apprezzan quest'argomento, son poco intendenti di prospettiva* ». Soggiugne il Sarsi: « *Il P. Grassi non pregia quest' argomento* ». La conclusione la faccia il lettore. Ma non più di questo.

Voglio per ultimo referire un argomento del Sarsi, il quale, per l'immensa
40 autorità onde è preso, par a prima vista insolubile, e, in vece di rispondergli,

soggiugner alcune parole del libro citato, non so se inavvertentemente o a bello studio tralasciate da lui. Aveva io detto co' Peripatetici, i corpi luminosi non esser trasparenti, e quindi contro i medesimi inferiva, la cometa non esser una fiamma o un incendio, già che per essa trasparivan le stelle. S' oppone il Sarsi ed afferma il contrario, cioè che i corpi lucidi son trasparenti; e per prova della sua proposizione, questo è il suo primo argomento: « *Huic, primum, dicto, adstipulantur Sacrae Literae, cum de Anania, Azaria et Misaele in fornacem, Regis iussu, coniectis agunt. Sic enim Regem ipsum loquentem inducunt: Ecce ego video quatuor viros solutos et ambulantes in medio ignis, et nihil corruptionis in eis est* ». Il qual luogo della Divina Scrittura nel 3° cap. di Daniele avendo io tosto diligentemente cercato e riverentemente letto, trovai che, avanti che que' tre santi giovani cantassero il lor cantico delle benedizioni del Signore e fosser veduti dal Re, la Sacra Istoria dice: « *Angelus autem Domini descendit cum Azaria et sociis eius in fornacem, et excussit flammam ignis de fornace, et fecit medium fornacis quasi ventum roris flantem* ». Io non intendo d' interporre in ciò il mio parere, ma me ne rimetto in tutto e per tutto alle dichiarazioni ed esposizioni de' sacri dottori e maestri in divinità: giudichin eglino se da quelle parole si tragga che il re Nabucdonosor vedesse i santi per entro le fiamme, o per mezzo d' un' aura rugiadosa e fresca, quantunque egli passeggiassero sopra 'l fuoco; e dican se sia lodevole o no il citar in questa guisa la Sacra Scrittura. Son ben sicuro, quanto al proposito mio, che per mezzo la fiamma, benchè piccola, d' una candela le stelle non traspariscono e non si veggono, e ciascuno può a sua voglia chiarirsene, purchè abbia, come dice il Sarsi, occhi da vedere.

E tanto basti per mostrare a V. P. e a tutti cotesti molto Venerandi Padri la lealtà dell' animo e del proceder mio inverso cotesto virtuoso e nobil Collegio, e per difendermi dalle note e imputazioni di Lottario Sarsi; il quale soffrisca con pazienza se, per iscolpare 'l mio Discorso da' difetti e mancamenti imputatili, m' è talora convenuto di ravvisargli nella sua Libra Astronomica e Filosofica. A V. P. bacio riverentemente le mani, e le prego dal Signore Dio agumento di celesti grazie.

Di Firenze, il dì 20 di Giugno 1620.

Di V. P. molto Reverenda

Servidore Affezionatissimo
MARIO GUIDUCCI.

IL SAGGIATORE.

IL SAGGIATORE

Nel quale
Con bilancia esquisita e giusta
si ponderano le cose contenute
nella

LIBRA ASTRONOMICA E FILOSOFICA
DI LOTARIO SARSI SIGENSANO

Scritto in forma di lettera
All'Ill.mo et Rever.mo Mons.r D.

VIRGINIO CESARINI
Acc.o Linceo M.o di Camera di N. S.

Dal Sig.r

GALILEO GALILEI
Acc.o Linceo Nobile Fiorentino
Filosofo e Matematico Primario
del
Ser.mo Gran Duca di Toscana.

FILOSOFIA NATURALE

MATEMATICA

IN ROMA MDCXXIII
Appresso Giacomo Mascardi

F. Villamoena Fecit.

Imprimatur, si videbitur Reverendissimo P. Magistro Sacri Palatii Apostolici.

A. Episc. Hieracen. Vicesg.

Ho letto per ordine del Reverendissimo P. Maestro del Sacro Palazzo quest' opera del Saggiatore; ed oltre ch' io non ci trovo cosa veruna disdicevole a' buoni costumi, nè che si dilunghi dalla verità sopranaturale di nostra Fede, ci ho avvertite tante belle considerazioni appartenenti alla filosofia naturale, ch' io non credo che 'l nostro secolo sia per gloriarsi ne' futuri di erede solamente delle fatiche de' passati filosofi, ma d' inventore di molti segreti della natura ch' eglino non poterono scoprire, mercè della sottile e soda speculazione dell' autore, nel cui tempo mi reputo felice d' esser nato, quando non più con la stadera e ed alla grossa, ma con saggi sì delicati, si bilancia l' oro della verità.

Nel Collegio di S. Tomaso sopra la Minerva in Roma, 2 di Febraro 1623.

F. Nicolò Riccardi.

Imprimatur.

F. Dominicus Paulaccius Magister et socius Reverendissimi P. Fr. Nicolai Rodulfi, Sacri Apostolici Palatii Magistri.

ALLA SANTITÀ DI N. S.

PAPA URBANO OTTAVO.

In questo universal giubilo delle buone lettere, anzi dell'istessa virtù, mentre la Città tutta, e spezialmente la Santa Sede, più che mai risplende per esservi la Santità Vostra da celeste e divina disposizione collocata, e non vi è mente alcuna che non s'accenda a lodevoli studi ed a degne operazioni per venerare, imitando, essempio sì eminente, vegniamo noi a comparirle davanti, carichi d'infiniti oblighi per li benefizii sempre dalla sua benigna mano ricevuti, e pieni di contento e d'allegrezza per vedere in così sublime seggio un tanto Padrone
10 essaltato. Portiamo, per saggio della nostra divozione e per tributo della nostra vera servitù, il Saggiatore del nostro Galilei, del Fiorentino scopritore non di nuove terre, ma di non più vedute parti del cielo. Questo contiene investigazioni di quegli splendori celesti, che maggior maraviglia sogliono apportare. Lo dedichiamo e doniamo alla Santità Vostra, come a quella c'ha l'anima di veri ornamenti e splendori ripiena, e c'ha ad altissime imprese l'eroica mente rivolta; desiderando che questo ragionamento d'inusitate faci del cielo sia a lei segno di quel più vivo ed ardente affetto che è in noi, di servire e di meritare la grazia di Vostra Santità. Ai cui piedi intanto umilmente inchinandoci, la supplichiamo a mantener favoriti i nostri studi co' cortesi raggi e vigoroso calore
20 della sua benignissima protezzione.

Di Roma, li 20 di Ottobre 1623.

Della Santità Vostra

Umilissimi ed Obligatissimi Servi
GLI ACCADEMICI LINCEI.

GALILEO GALILEI LINCEO FILOSOFO E MATEMATICO DEL SER.mo GRAN DVCA DI TOSCA

AD

GALILAEUM GALILAEI

LYNCEUM FLORENTINUM

MATHEMATICORUM SAECULI NOSTRI PRINCIPEM,

MIRABILIUM IN CAELO PER TELESCOPIUM, NOVUM NATURAE OCULUM, INVENTOREM.

IOANNES FABER

LYNCEUS BAMBERGENSIS, MEDICUS ROMANUS, SIMPLICIARIUS PONTIFICIUS.

PORTA tenet primas; habeas, GERMANE, secundas;
  Sunt, GALILAEE, tuus tertia regna labor.
Sidera sed quantum Terris caelestia distant,
  Ante alios tantum Tu, GALILAEE, nites.
Hi TELESCOPIO metantur paucula passûm
  Millia telluris, vel vada salsa freti;
Quos infinitis, clarum dum scandis Olympum
  Arte parato OCULO, passibus ipse praeis.
Cedas, VESPUCI, cedatque COLUMBUS: uterque
10 Ignotum saltem per mare tentat iter;
Nec plane antipodum tellus tamen inscia priscis,
  Nec quondam astronomos fugit uterque polus:
Sed tu stellarum seriem, nova sydera caeli,
  Humano generi qui daret, unus eras.
Macte tuo, GALILAEE, TUBO; sic itur ad astra,
  Sic te mortales Orbis et URBIS amant.
An, velut in vetulo languentes corpore ocelli,
  Mente tamen valida, per duo vitra vident,
Forte senescenti tu sic OCULARIA mundo
20 Aptasti, mirae dexteritatis opus?
His nova progenies caelo demittitur alto
  Stellarum, innumeras quas VIA LACTIS habet;

Frigidus his etiam noviter, mirabile visu,
SATURNUS geminis auribus aspicitur;
Corniculata VENUS noctu nova Cynthia fulget;
Stipatur quatuor IUPPITER a sociis.
His quoque vos, magni clarissima lumina mundi,
Mutatis vultus, SOLque SORORque tua.
Tu, qui tam puro nitidissimus orbe reluces,
Appares MACULIS, SOL, vitiate novis;
Et quem credidimus laevem LUNAEque rotundum,
En globus hic tumidis montibus enituit.
Vidimus illustres, nebulosas ante vocatas,
Hoc OCULO stellas irradiasse polo.
Nec dum finis adest: fulgentes crine COMETAE
Hoc OCULO sidunt nobiliore loco.
Lusit ARISTOTELES docta sub imagine mentes,
Aëriam his facibus dum probat esse domum;
Et putat, innocuo prorsum splendore, COMETEN
Aëra succensum, nec caruisse metu:
Quem si fatidico credas tamen ore locutum,
Acroasi ille suae nunciat interitum;
Cui soli metuo sterilem portendat is annum,
Sceptra mathematices cui voret ignis edax.
Ast TELESCOPII GALILAEUS cuncta coaequat
LIBELLA, qualis quidque COMETA docens;
Phaenomena hic retegit, mirandaque LYNCIS ocello,
Credita principibus somnia vana sophis.
O audax factum, penetrasse adamantina caeli
Moenia CRYSTALLI tam fragili auxilio!
Felices animae, Superûm conceditur arces
Hoc lustrasse tuo queis, GALILAEE, TUBO!

AL DETTO

SIG. GALILEI,

DEL SIG.

FRANCESCO STELLUTI

ACCADEMICO LINCEO.

Infra tutti i viventi,
Ergansi in aria a volo,
Guizzin per l' onde algenti,
O stampin l' orme in sul terreno suolo,
L' uom sol discorre; e solo
Sa, vale, intende e vede
Sì, ch' agli angeli appena altero ei cede.
Emulo di natura,
Ciò ch' ella mai produce
10 Fingerlo anch' ei procura,
E lo fa sì, che meraviglia adduce;
L' intelletto ha per duce,
Ed alto a la sua destra
Somministra valor l' arte maestra.
S' a fera od a sè forma
Imago somigliante,
Trovar ei sa la norma
Onde gli occhi e le man muova e le piante.
Fe' per l' aria volante
20 Una colomba Archita,
Di legno, e pur senso aver parve e vita;
E quel saggio, che grande
Dal suo valor s' appella,
Diè con arti ammirande
La voce a finto labro e la favella.

Forma destra novella
Simulato augelletto,
E fa che tragga alta armonia dal petto.
Di puro vetro e terso
Altri a compor s'accinse
Un picciolo universo;
E poi che di più cieli intorno il cinse,
Le stelle entro vi finse,
E lor diè moto e giro
Pari a quel ch' i sublimi astri sortiro. 10
Lassù gli aperti ed ampi
Spazii del ciel, sonori
Strali di foco e lampi
Scorron talor, con tema alta de' cori.
Forma volanti ardori
L' uom anco, e con rimbombo
Sa fulminar da cavo ferro il piombo.
A i confini d'Alcide
Sicuro altri le spalle
Rivolge, e senza guide 20
Su cavo legno per l' ignoto calle
Della lubrica valle
De l' Ocean profondo
Vassene, e aggiunge un novo mondo al mondo.
E più di questi audace,
Oltre l' uman costume,
Con la sua man sagace
Ali Dedal si fa di lievi piume;
E cotanto presume,
Ch' a volo s' erge, e quale 30
Veloce augel per l' aria poggia e sale.
E tu, s' io ben riguardo,
Vigoroso ed altero
Ti festi in guisa il guardo,
Che trapassa il mirar d' uman pensiero,
Onde talpa il cerviero
Appo te, GALILEO,
Fora, ed Argo senz' occhi, orbo Linceo.
Nè sol de la tua fronte
I fortunati rai 40

Quelle virtù sì conte
Han, ch' a lor tu co' tuoi cristalli dai;
Ma quel bel lume c' hai
Dentro la mente accolto,
Quell' anco vince ogni veder di molto;
Onde ciò ch' altrui cela
Natura entro nel seno,
Aperto si rivela
A l' uno e l' altro tuo sguardo sereno.
10 Altri si crede appieno
Col saggio di Stagira
Mirarlo ancor, ma un' ombra sol ne mira.
Quello c' or tu n' insegni,
Non da le carte antiche,
Non da i moderni ingegni,
L' avesti no, non da le stelle amiche;
Le tue lunghe fatiche,
Le prove tue, gli studi
Fur, che tante destaro in te virtudi.
20 Qualunque i sensi adopra,
Se da te non l' apprende,
Come l' odor si scopra,
E man tocca, occhio mira, orecchio intende,
Aperto ei nol comprende,
E non ben sa la lingua
Altrui ridir com' i sapor distingua;
Nè sa ben come il gelo,
Com' il caldo altri senta,
Come produca il cielo
30 Ciò che più di stupor su n' appresenta;
Tu v' hai sì l' alma intenta,
Ch' o vicino o remoto
Oggetto alcun non miri a te mal noto.
Quei che cercò, là presso
A la Calcidia riva,
Perchè l' onda sì spesso
Colà d' Euripo a varïar veniva,
Se la cagion n' udiva
Da te, cui non s' asconde,
40 Sommerso non si fora entro quell' onde.

E quei di te pria nati
Dotti Ipparchi ed Atlanti,
S' intenti rimirati
Teco avesser quei seggi alti stellanti,
Non detto avrian, quei tanti
Lumi ch' in cielo han loco,
Passar di mille il numero di poco;
Nè dato avriano il dorso
Adeguato e polito,
Nè dal ver lunge il corso,
Nè il numero di sette stabilito,
Nè concesso quel sito
Che non hanno, o confine,
A quei ch' erran lassù con aureo crine.
Altri erranti aggiungesti
A quegli tu, su dove
Per quei vani celesti
Va con rai sì benigni errando Giove;
E vedi in forme nove
Chi su men pronto suole
Moversi in giro, e chi precorre il Sole;
E di quei rai su fissi
Tanti gir ne mirasti
Per quegli immensi abissi,
Ch' occhio non v' è ch' a numerargli basti.
In quei confin sì vasti
Tanti il ciel ne contiene,
Che pôn del mar quasi adeguar l' arene.
Cedanti pure il vanto
Quei novi Tifi arditi,
Che gloriöso han tanto
Perchè scoprir mari novelli e liti;
Poi che tu non additi
Terre quaggiù novelle,
Ma nel sublime ciel lucenti stelle.
Novelli solo a noi
Quei discopriro imperi,
Non già novi agli Eoi,
Che là per gli ondeggianti lor sentieri
Giunti v' eran primieri:

Ma scopri tu, più scaltro,
Orbi a ciascun novelli, e pria d'ogn' altro.
Molto a te l'uom, per tali
Trovati obietti, deve;
Ei co' tuoi vetri frali
Sen va fin presso al ciel, spedito e lieve;
Molto il ciel, che riceve
Da te beltà più chiare,
Più nel sen luci, e in maggior forma appare.
10 E s'a spiar la via
Non givan gli occhi tui
De l'alto ciel, qual pria
Ei fôra ancor: tu sei ch' i globi sui,
Celati prima a nui,
Orni con auree chiome,
E lor dai moto e loco e vanto e nome.
Onde se da la vista
De le tue luci accorte
Tante 'l ciel pompe acquista,
20 Ei non permetterà ch' unqua t' apporte
Il fosco oblio la morte;
Ma fin che gira intorno,
Splenderai tu, d'illustre gloria adorno.

IL SAGGIATORE

DEL SIG.

GALILEO GALILEI

ACCADEMICO LINCEO, FILOSOFO E MATEMATICO PRIMARIO

DEL SERENISSIMO GRAN DUCA DI TOSCANA,

SCRITTO IN FORMA DI

LETTERA

ALL'ILLUSTRISSIMO E REVERENDISSIMO SIG. DON VIRGINIO CESARINI

ACCADEMICO LINCEO, MASTRO DI CAMERA DI N. S.

---

10 Io non ho mai potuto intendere, Illustrissimo Signore, onde sia nato che tutto quello che de' miei studi, per aggradire o servire altrui, m'è convenuto metter in publico, abbia incontrato in molti una certa animosità in detrarre, defraudare e vilipendere quel poco di pregio che, se non per l'opera, almeno per l'intenzion mia m'era creduto di meritare. Non prima fu veduto alle stampe il mio Nunzio Sidereo, dove si dimostrarono tanti nuovi e meravigliosi discoprimenti nel cielo, che pur doveano esser grati agli amatori della vera filosofia, che tosto si sollevaron per mille bande insidiatori di quelle lodi dovute a così fatti ritrovamenti: nè mancaron di quelli che, 20 solo per contradir a' miei detti, non si curarono di recar in dubbio quanto fu veduto a lor piacimento e riveduto più volte da gli occhi loro. Imposemi il Serenissimo Gran Duca Cosimo II, di gloriosa memoria, mio Signore, ch'io scrivessi il mio parere delle cagioni del

galleggiare o affondarsi le cose nell' acqua; e, per sodisfar a così fatto comandamento, avendo disteso in carta quanto m' era sovvenuto oltre alla dottrina d' Archimede, che per avventura è quanto di vero in effetto circa sì fatta materia poteva dirsi, eccoti subito piene tutte le stamperie d' invettive contro del mio Discorso; nè avendo punto riguardo che quanto da me fu prodotto fusse confermato e concluso con geometriche dimostrazioni, contradissero al mio parere, nè s' avvidero (tanto ebbe forza la passione) che 'l contradire alla geometria è un negare scopertamente la verità. Le Lettere delle Macchie Solari e da quanti e per quante guise fur combattute? e quella materia che doverebbe dar tanto campo d' aprir gl' intelletti ad ammirabili speculazioni, da molti, o non creduta o poco stimata, del tutto è stata vilipesa e derisa; da altri, per non volere acconsentire a' miei concetti, sono state prodotte contro di me ridicole ed impossibili opinioni; ed alcuni, costretti e convinti dalle mie ragioni, ànno cercato spogliarmi di quella gloria ch' era pur mia, e, dissimulando d' aver veduto gli scritti miei, tentarono dopo di me farsi primieri inventori di meraviglie così stupende. Tacerò d' alcuni miei privati discorsi, dimostrazioni e sentenze, molte di esse da me non publicate alle stampe, tutte state malamente impugnate o disprezzate come da nulla; non mancando anco queste d' essersi talora abbattute in alcuni che con bella destrezza si sieno ingegnati di farsi con esse onore, come inventate da i loro ingegni.

Io potrei di tali usurpatori nominar non pochi; ma voglio ora passarli sotto silenzio, avvenga che de' primi furti men grave castigo prender si soglia che de i susseguenti. Ma non voglio già più lungamente tacere il furto secondo, che con troppa audacia mi ha voluto fare quell' istesso che già molti anni sono mi fece l' altro, d'appropriarsi l' invenzione del mio Compasso Geometrico, ancor ch' io molti anni innanzi l'avessi a gran numero di Signori mostrato e conferito, e finalmente fatto publico colle stampe: e siami per questa volta perdonato se, contro alla mia natura, contro al costume ed intenzion mia, forse troppo acerbamente mi risento ed esclamo colà dove per molti anni ho taciuto. Io parlo di Simon Mario Guntzehusano, che fu quello che già in Padova, dove allora io mi trovava, traportò in lingua latina l'uso del detto mio Compasso, ed attribuendoselo lo fece ad un suo discepolo sotto suo nome stampare, e

subito, forse per fuggir il castigo, se n'andò alla patria sua, lasciando il suo scolare, come si dice, nelle peste; contro il quale mi fu forza, in assenza di Simon Mario, proceder nella maniera ch'è manifesto nella Difesa ch'allora feci e publicai. Questo istesso, quattro anni dopo la publicazione del mio Nunzio Sidereo, avvezzo a volersi ornar dell'altrui fatiche, non si è arrossito nel farsi autore delle cose da me ritrovate ed in quell'opera publicate; e stampando sotto titolo di *Mundus Iovialis etc.*, ha temerariamente affermato, sè aver avanti di me osservati i pianeti Medicei, che si girano intorno
10 a Giove. Ma perchè di rado accade che la verità si lasci sopprimer dalla bugia, ecco ch'egli medesimo nell'istessa sua opera, per sua inavvertenza e poca intelligenza, mi dà campo di poterlo convincere con testimoni irrefragabili e manifestamente far palese il suo fallo, mostrando ch'egli non solamente non osservò le dette stelle avanti di me, ma non le vide nè anco sicuramente due anni dopo: e dico di più, che molto probabilmente si può affermare ch'ei non l'ha osservate già mai. E ben ch'io da molti luoghi del suo libro cavar potessi evidentissime prove di quanto dico, riserbando l'altre ad altra occasione, voglio, per non diffondermi soverchiamente e distrarmi dalla
20 mia principale intenzione, produrre un luogo solo.

Scrive Simon Mario nella seconda parte del suo Mondo Gioviale, alla considerazione del sesto fenomeno, d'aver con diligenza osservato, come i quattro pianeti Gioviali non mai si trovano nella linea retta parallela all'eclittica se non quando sono nelle massime digressioni da Giove; ma che quando son fuori di queste, sempre declinano con notabil differenza da detta linea; declinano, dico, da quella sempre verso settentrione quando sono nelle parti inferiori de' lor cerchi, ed all'opposito piegano sempre verso austro quando sono nelle parti superiori: e per salvar cotal apparenza, statuisce i lor cerchi
30 inclinati dal piano dell'eclittica verso austro nelle parti superiori, e verso borea nell'inferiori. Or questa sua dottrina è piena di fallacie, le quali apertamente mostrano e testificano la sua fraude.

E prima, non è vero che i quattro cerchi delle Medicee inclinino dal piano dell'eclittica; anzi sono eglino ad esso sempre equidistanti. Secondo, non è vero che le medesime stelle non sieno mai tra di loro puntualmente per linea retta se non quando si ritrovano costituite nelle massime digressioni da Giove; anzi talora accade ch'esse in

qualunque distanza, o massima o mediocre e minima, si veggono per linea esquisitamente retta, ed incontrandosi insieme, ancor che sieno di movimenti contrarii e vicinissime a Giove, si congiungono puntualmente, sì che due appariscono una sola. E finalmente, è falso che quando declinano dal piano dell'eclittica, pieghino sempre verso austro quando sono nelle metà superiori de i lor cerchi, e verso borea quando sono nell'inferiori; anzi in alcuni tempi solamente fanno lor declinazioni in cotal guisa, ed in altri tempi declinano al contrario, cioè verso borea quando sono ne' mezi cerchi superiori, e verso austro nell'inferiori. Ma Simon Mario, per non aver nè inteso nè osservato questo negozio, ha inavvertentemente scoperto il suo fallo. Ora il fatto sta così.

Sono i quattro cerchi de i pianeti Medicei sempre paralleli al piano dell' eclittica; e perchè noi siamo nell' istesso piano collocati, accade che qualunque volta Giove non averà latitudine, ma si troverà esso ancora sotto l' eclittica, i movimenti d' esse stelle ci si mostreranno fatti per una stessa linea retta, e le lor congiunzioni fatte in qualsivoglia luogo saranno sempre corporali, cioè senza veruna declinazione. Ma quando il medesimo Giove si troverà fuori del pian dell' eclittica, accaderà che se la sua latitudine sarà da esso piano verso settentrione, restando pure i quattro cerchi delle Medicee paralleli all' eclittica, le parti loro superiori a noi, che sempre siamo nel piano dell' eclittica, si rappresenteranno piegar verso austro rispetto all' inferiori, che ci si mostreranno più boreali; ed all' incontro, quando la latitudine di Giove sarà australe, le parti superiori de i medesimi cerchietti ci si mostreranno più settentrionali dell' inferiori: sì che le declinazioni delle stelle si vedranno fare il contrario quando Giove ha latitudine boreale, di quello che faranno quando Giove sarà australe; cioè nel primo caso si vedranno declinar verso austro quando saranno nelle metà superiori de' lor cerchi, e verso borea nelle inferiori; ma nell' altro caso declineranno per l' opposito, cioè verso borea nelle metà superiori, e verso austro nelle inferiori; e tali declinazioni saranno maggiori e minori, secondo che la latitudine di Giove sarà maggiore o minore. Ora, scrivendo Simon Mario d' aver osservato come le dette quattro stelle sempre declinano verso austro quando sono nelle metà superiori de' lor cerchi; adunque tali sue osservazioni furon fatte in tempo che Giove aveva latitudine boreale:

ma quando io feci le mie prime osservazioni Giove era australe, e tale stette per lungo tempo, nè si fece boreale, sì che le latitudini delle quattro stelle potessero mostrarsi come scrive Simone, se non più di due anni dopo: adunque, se pur egli già mai le vide ed osservò, ciò non fu se non due anni dopo di me.

Eccolo dunque già dalle sue stesse deposizioni convinto di bugia d'avere avanti di me fatte cotali osservazioni. Ma io di più aggiungo e dico, che molto più probabilmente si può credere ch' egli già mai non le facesse: già ch' egli afferma non l' avere osservate nè vedute disposte tra di loro in linea retta isquisitamente se non mentre si ritrovano nelle massime distanze da Giove; e pure la verità è che quattro mesi interi, cioè da mezo Febraio a mezo Giugno del 1611, nel qual tempo la latitudine di Giove fu pochissima o nulla, la disposizione di esse quattro stelle fu sempre per linea retta in tutte le loro posizioni. E notisi, appresso, la sagacità colla quale egli vuole mostrarsi anteriore a me. Io scrissi nel mio Nunzio Sidereo d' aver fatta la mia prima osservazione alli 7 di Gennaio dell' anno 1610, seguitando poi l' altre nelle seguenti notti: vien Simon Mario, ed appropriandosi l' istesse mie osservazioni, stampa nel titolo del suo libro, ed anco per entro l' opera, aver fatto le sue osservazioni fino dell' anno 1609, onde altri possa far concetto della sua anteriorità: tuttavia la più antica osservazione ch' ei produca poi per fatta da sè, è la seconda fatta da me; ma la pronunzia per fatta nell' anno 1609, e tace di far cauto il lettore come, essendo egli separato dalla Chiesa nostra, nè avendo accettata l' emendazion Gregoriana, il giorno 7 di Gennaio del 1610 di noi Cattolici è l' istesso che il dì 28 di Decembre del 1609 di loro eretici. E questa è tutta la precedenza delle sue finte osservazioni. Si attribuisce anco falsamente l' invenzione de' loro movimenti periodici, da me con lunghe vigilie e gravissime fatiche ritrovati, e manifestati nelle mie Lettere Solari, ed anco nel trattato che publicai delle cose che stanno sopra l' acqua, veduto dal detto Simone, come si raccoglie chiaramente dal suo libro, di dove indubitabilmente egli ha cavato tali movimenti.

Ma in troppo lunga digressione, fuori di quello che forse richiedeva la presente opportunità, mi trovo d' essermi lasciato trascorrere. Però, ritornando su 'l nostro cominciato discorso, seguirò di dire che, per tante chiarissime prove non mi restando più luogo alcuno

da dubitare d'un mal affetto ed ostinato volere contro dell'opere mie, aveva meco stesso deliberato di starmene cheto affatto, per ovviare in me medesimo alla cagion di quei dispiaceri sentiti nell'esser bersaglio a sì frequenti mordacità, e togliere altrui materia d'essercitare sì biasmevol talento. È ben vero che non mi sarebbe mancata occasione di metter fuori altre mie opere, forse non meno inopinate nelle filosofiche scuole e di non minor conseguenza nella natural filosofia delle publicate fin ora: ma le dette cagioni ànno potuto tanto, che solo mi son contentato del parere e del giudicio d'alcuni gentil'uomini, miei reali e sincerissimi amici, co' quali comunicando e discorrendo de i miei pensieri, ho goduto di quel diletto che ne reca il poter conferire quel che di mano in mano ne somministra l'ingegno, scansando nel medesimo tempo la rinovazion di quelle punture per avanti da me sentite con tanta noia. Ànno ben questi Signori, amici miei, mostrando in non piccola parte d'applaudere a i miei concetti, procurato con varie ragioni di ritirarmi da così fatto proponimento. E primieramente ànno cercato persuadermi ch'io dovessi poco apprezzare queste tanto pertinaci contradizzioni, quasi che in effetto, tutte in fine ritornando contro de i lor autori, rendesser più viva e più bella la mia ragione, e desser chiaro argomento che non vulgari fussero i miei componimenti, allegandomi una commune sentenza, che la vulgarità e la mediocrità, come poco o non punto considerate, son lasciate da banda, e solamente colà si rivolgono gli umani intelletti ove si scopre la meraviglia e l'eccesso, il quale poi nelle menti mal temperate fa nascer tosto l'invidia, e appresso, con essa, la maldicenza. E ben che tali e somiglianti ragioni, addottemi dall'autorità di questi Signori, fusser vicine al distogliermi dal mio risoluto pensiero del non più scrivere, nulladimeno prevalse il mio desiderio di viver quieto senza tante contese; e così stabilito nel mio proposito, mi credetti in questa maniera d'aver ammutite tutte le lingue, che ànno finora mostrato tanta vaghezza di contrastarmi. Ma vano m'è riuscito questo disegno, nè co 'l tacer ho potuto ovviare a questa mia così ostinata influenza, dell'aver a esserci sempre chi voglia scrivermi contro e prender rissa con esso meco.

Non m'è giovato lo starmi senza parlare, chè questi, tanto vogliolosi di travagliarmi, son ricorsi a far mie l'altrui scritture; e su

quelle avendomi mosso fiera lite, si sono indotti a far cosa che, a mio credere, non suol mai seguire senza dar chiaro indizio d'animo appassionato fuor di ragione. E perchè non dee aver potuto il Sig. Mario Guiducci, per convenienza e carico di suo officio, discorrer nella sua Academia e poi publicare il suo Discorso delle Comete, senza che Lottario Sarsi, persona del tutto incognita, abbia per questo a voltarsi contro di me, e, senza rispetto alcuno di tal gentil uomo farmi autore di quel Discorso, nel quale non ho altra parte che la stima e l'onore da esso fattomi nel concorrere col mio parere, da 10 lui sentito ne' sopradetti ragionamenti avuti con que' Signori, amici miei, co' quali il Sig. Guiducci si compiacque spesso di ritrovarsi? E quando pure tutto quel Discorso delle Comete fusse stato opera di mia mano (chè, dovunque sarà conosciuto il Sig. Mario, ciò non potrà mai cadere in pensiero), che termine sarebbe stato questo del Sarsi, mentre io mostrassi così voler essere sconosciuto, scoprirmi la faccia e smascherarmi con tanto ardire? Per la qual cosa, trovandomi astretto da questo inaspettato e tanto insolito modo di trattare, vengo a romper la mia già stabilita risoluzione di non mi far più vedere in publico coi miei scritti; e procurando giusta mia 20 possa che almeno sconosciuta non resti la disconvenienza di questo fatto, spero d'aver a fare uscir voglia ad alcuno di molestare (come si dice) il mastino che dorme, e voler briga con chi si tace.

E ben ch'io m'avvisi che questo nome, non mai più sentito nel mondo, di Lotario Sarsi serva per maschera di chi che sia che voglia starsene sconosciuto, non mi starò, come ha fatto esso Sarsi, a imbrigar in altro per voler levar questa maschera, non mi parendo nè azzione punto imitabile, nè che possa in alcuna cosa porgere aiuto o favore alla mia scrittura. Anzi mi do ad intendere che 'l trattar seco come con persona incognita sia per dar campo a far più chiara 30 la mia ragione, e porgermi agevolezza ond'io spieghi più libero il mio concetto. Perchè io ho considerato che molte volte coloro che vanno in maschera, o son persone vili che sotto quell'abito voglion farsi stimar signori e gentiluomini, e in tal maniera per qualche lor fine valersi di quella onorevolezza che porta seco la nobiltà; o talora son gentiluomini che deponendo, così sconosciuti, il rispettoso decoro richiesto a lor grado, si fanno lecito, come si costuma in molte città d'Italia, di poter d'ogni cosa parlare liberamente con ognuno, pren-

dendosi insieme altrettanto diletto che ognuno, sia chi si voglia, possa con essi motteggiare e contender senza rispetto. E di questi secondi credendo io che debba esser quegli che si cuopre con questa maschera di Lottario Sarsi (chè quando fusse de' primi, in poco gusto gli tornerebbe d'aver voluto così spacciarla per la maggiore), mi credo ancora che, sì come così sconosciuto egli si è indotto a dir cosa contro di me che a viso aperto se ne sarebbe forse astenuto, così non gli debba dovere esser grave che, valendomi del privilegio conceduto contro le maschere, possa trattar seco liberamente, nè mi sia nè da lui nè da altri per esser pesata ogni parola ch' io per avventura dicessi più libera ch' ei non vorrebbe.

Ed ho voluto, Illustrissimo Signore, ch'ella sia prima d'ogn'altro lo spettator di questa mia replica; imperciocchè, come intendentissima e, per le sue qualità nobilissime, spogliata d'animo parziale, giustamente sarà per apprender la causa mia, nè lascerà di reprimer l'audacia di quelli che, mancando d'ignoranza ma non d'affetto appassionato (chè de gli altri poco debbo curare), volessero appo del vulgo, che non intende, malamente stravolger la mia ragione. E ben che fusse mia intenzione, quando prima lessi la scrittura del Sarsi, di comprendere in una semplice lettera inviata a V. S. Illustrissima le risposte, tuttavia, nel venire al fatto, mi sono in maniera moltiplicate tra le mani le cose degne d'esser notate che in essa scrittura si contengono, che di lungo intervallo m'è stato forza passar i termini d'una lettera. Ho nondimeno mantenuta l'istessa risoluzione di parlar con V. S. Illustrissima ed a lei scrivere, qualunque si sia poi riuscita la forma di questa mia risposta; la quale ho voluta intitolare col nome di SAGGIATORE, trattenendomi dentro la medesima metafora presa dal Sarsi. Ma perchè m'è paruto che, nel ponderare egli le proposizioni del Sig. Guiducci, si sia servito d'una stadera un poco troppo grossa, io ho voluto servirmi d'una bilancia da saggiatori, che sono così esatte che tirano a meno d'un sessantesimo di grano: e con questa usando ogni diligenza possibile, non tralasciando proposizione alcuna prodotta da quello, farò di tutte i lor saggi; i quali anderò per numero distinguendo e notando, acciò, se mai fussero dal Sarsi veduti e gli venisse volontà di rispondere, ei possa tanto più agevolmente farlo, senza lasciare indietro cosa veruna.

Ma venendo ormai alle particolari considerazioni, non sarà per

avventura se non bene (acciò che niente rimanga senza esser ponderato) dir qualche cosa intorno all' inscrizzion dell'opera, la quale il Sig. Lottario Sarsi intitola LIBRA ASTRONOMICA E FILOSOFICA; rende poi nell' epigramma, ch' ei soggiunge, la ragion che lo mosse a così nominarla, la qual è che l'istessa cometa, col nascere e comparir nel segno della Libra, volle misteriosamente accennargli ch' ei dovesse librar con giusta lance e ponderar le cose contenute nel trattato delle comete publicato dal Sig. Mario Guiducci. Dove io noto come il Sarsi comincia, tanto presto che più non era possibile, a tramutar 10 con gran confidenza le cose (stile mantenuto poi in tutta la sua scrittura) per accommodarle alla sua intenzione. Gli era caduto in pensiero questo scherzo sopra la corrispondenza della sua Libra colla Libra celeste, e perchè gli pareva che argutamente venisse la sua metafora favoreggiata dall' apparizion della cometa, quando ella fusse comparita in Libra, liberamente dice quella in tal luogo esser nata; non curando di contradire alla verità, ed anco in certo modo a sè medesimo, contradicendo al suo proprio Maestro, il quale nella sua Disputazione, alla fac. 7 [pag. 28, lin. 21-22], conclude così: *Verum, quaecunque tandem ex his prima cometae lux fuerit, illi semper Scorpius patria* 20 *est;* e dodici versi più a basso [pag. 28, lin. 32-33]: *Fuerit hoc sane, cum in Scorpio, hoc est in Martis praecipua domo, natus sit;* e poco di sotto [pag. 28, lin. 37-39]: *Ego, quo ad me attinet, patriam eius inquiro, quam Scorpium fuisse affirmo, cunctis etiam assentientibus.* Adunque molto più proporzionatamente, ed anco più veridicamente, se riguarderemo la sua scrittura stessa, l' avrebbe egli potuta intitolare L'ASTRONOMICO E FILOSOFICO SCORPIONE, costellazione dal nostro sovran poeta Dante chiamata figura del freddo animale

Che colla coda percuote la gente;

e veramente non vi mancano punture contro di me, e tanto più gravi 30 di quelle degli scorpioni, quanto questi, come amici dell' uomo, non feriscono se prima non vengono offesi e provocati, e quello morde me che mai nè pur col pensiero non lo molestai. Ma mia ventura, che so l' antidoto e rimedio presentaneo a cotali punture! Infragnerò dunque e stropiccerò l' istesso scorpione sopra le ferite, onde il veleno risorbito dal proprio cadavero lasci me libero e sano.

1. Or vegniamo al trattato, e sia il primo saggio intorno ad alcune parole del proemio, cioè da *Unus, quod sciam,* fino a *Doluimus.* Il qual proemio sarà però da noi qui registrato intero, per total compitezza del testo latino, al quale non vogliamo che manchi pur un iota.

Tribus in caelo facibus... Unus, quod sciam, Disputationem nostram, et quidem paulo acrius, improbavit Galilaeus [pag. 113, lin. 3-16].

Nelle quali ultime parole, cioè *Unus, quod sciam,* egli afferma che noi agramente abbiamo tassata la Disputazion del suo Maestro. Al che io non veggo per ora che occorra risponder cosa alcuna, avvenga che il suo detto è assolutamente falso; poi che, per diligenza usata in cercar nella scrittura del Sig. Mario il luogo (già ch'egli nol cita), non l'ho saputo ritrovare. Ma intorno a questo avremo più a basso altre occasioni di parlare.

2. Séguita appresso (e sia il secondo saggio): *Doluimus primum... pro se ipsa peroraret* [pag. 113, lin. 16 — pag. 114, lin. 5].

Qui dice, aver da principio sentito dolore che quel Discorso mi sia dispiaciuto, ma soggiunge essergli stato poi in luogo di consolazione il veder l'istesso Aristotile, Ticone ed altri esser con simile asprezza tassati; onde non erano di mestieri altro difese a quelli che nell'accuse fussero a parte con ingegni eminentissimi, la causa stessa de' quali, anco nel lor silenzio, appresso giusti giudici assai da per sè stessa parlava e si difendeva. Dalle quali parole mi par di raccorre che, per giudicio del Sarsi, di quelli che intraprendono a impugnar autori d'ingegno eminentissimo si debba far così poca stima, che nè anco metta conto che alcuno si ponga alla difesa de gli oppugnati, la sola autorità de' quali basta a mantener loro il credito appresso gl'intendenti. E qui voglio che V. S. Illustrissima noti come il Sarsi, qual se ne sia la causa, o elezzione o inavvertenza, aggrava non poco la reputazion del P. Grassi suo precettore, principale scopo del quale nel suo Problema fu d'impugnar l'opinion d'Aristotile intorno alle comete, come nella sua scrittura apertamente si vede e l'istesso Sarsi replica e conferma in questa, alla fac. 7 [pag. 118, lin. 1-2]; di modo che se i contradittori a gli uomini grandissimi devono esser trapassati, il P. Grassi doveva esser un di questi. Tuttavia noi non solamente non l'abbiamo trapassato, ma ne abbiamo fatto la medesima stima che de gl'ingegni eminentissimi, accoppiandolo con quelli; sì che in cotal particolare altrettanto viene egli da noi essaltato, quanto dal suo disce-

polo abbassato. Io non veggo che il Sarsi possa per sua scusa addurre altro, se non che il suo senso sia stato che degli oppositori a gl'ingegni eminentissimi si devono ben lasciar da banda i volgari, ma all'incontro pregiar quegli ch'essi ancora sono eminentissimi, tra i quali egli abbia inteso di riporre il suo Maestro, e noi altri tra i popolari, onde per cotal rispetto quello che al Maestro suo si conveniva fare, a noi sia stato di biasimo.

3. Segue appresso (e sia il terzo saggio): *Sed quando sapientissimis ... paucis agendum statui* [pag. 114, lin. 5-8].

10 Il senso di queste parole, continuato con quello delle precedenti, mi par ch'importi questo: che de' contradittori a gl'ingegni eminentissimi non si debba, come già si è detto, far conto, ma trapassargli sotto silenzio, e se pur si dovesse lor rispondere, si dia il carico a persone più tosto basse, ch'altrimenti; e che però nel nostro caso sia paruto a uomini sapientissimi che sia ben fatto che non l'istesso P. Grassi o altro d'egual reputazione, ma che *saltem aliquis* rispondesse al Galilei. E sin qui io non dico nè replico altro, ma, conoscendo e confessando la mia bassezza, inclino il capo alla sentenza d'uomini tali. Ben mi maraviglio non poco che il Sarsi di proprio moto si abbia eletto 20 d'esser quel *saltem aliquis* ch'abbracci e si sbracci a tale impresa che, per giudicio d'uomini sapientissimi e suo, non doveva esser deferita in altri che in qualche soggetto assai basso, nè so ben intendere come, essendo naturale instinto d'ognuno l'attribuire a sè stesso più tosto più che manco del merito, ora il Sarsi avvilisca tanto la sua condizione, che s'induca a spacciarsi per un *saltem aliquis*. Questo inverisimile mi ha tenuto un pezzo sospeso, e finalmente m'ha fatto verisimilmente credere ch'in queste sue parole possa esser un poco d'error di stampa, e che dov'è stampato *ut esset saltem aliquis qui Galilaei disputationem diligentius expenderet,* si debba leggere *ut esset* 30 *qui saltem aliqua in Galilaei disputatione paulo diligentius expenderet:* la qual lettura io tanto reputo esser la vera e legittima, quanto ella puntualmente si assesta a tutto 'l resto del trattato, e l'altra mal s'aggiusta alla stima ch'io pur voglio credere che il Sarsi faccia di sè stesso. Vedrà dunque V. S. Illustrissima, nell'andar meco essaminando la sua scrittura, quanto sia vero questo ch'io dico, cioè ch'egli delle cose scritte dal Sig. Mario ha solamente essaminato *aliqua*, anzi pure *saltem aliqua,* cioè alcune minuzie di poco rilievo alla principale

intenzione, trapassando sotto silenzio le conclusioni e le ragioni principali: il che ha egli fatto perchè conosceva in coscienza di non poter non le lodare e confessar vere, che sarebbe poi stato contro alla sua intenzione, che fu solamente di dannare ed impugnare, com'egli stesso scrive alla fac. 42 [pag. 151, lin. 7-11] con queste parole: *Atque haec de Galilaei sententia, in iis quae cometam immediate spectant, dicta sint. Plura enim dici vetat ipsemet, qui, in bene longa disputatione, quid sentiret paucis admodum atque involutis verbis exposuit, nobisque plura in illum afferendi locum praeclusit. Qui enim refelleremus quae ipse nec protulit, neque nos divinare potuimus?* Nelle quali parole, oltre al vedersi la già detta intenzion di confutar solamente, io noto due altre cose: l'una è, ch'ei simula di non aver inteso molte cose per essere (dic' egli) state scritte oscuramente, che vengon a esser quelle nelle quali non ha trovato attacco per la contradizzione; l' altra, ch' egli dice non aver potuto confutar le cose ch' io non ho profferito nè egli ha potute indovinare: tuttavia V. S. Illustrissima vedrà come la verità è che la maggior parte delle cose ch' ei prende a confutare sono delle non profferite da noi, ma indovinate o vogliam dire immaginate da esso. 10

4. *Rem quamplurimis pergratam . . . cum Consule, interim disputare* [pag. 114, lin. 8-24]. 20

In tutto questo restante del proemio io noto primamente, come il Sarsi pretende d' aver fatto cosa grata a molti colla sua impugnazione: e questo forse può essergli accaduto con alcuni che non abbiano per avventura letta la scrittura del Sig. Mario, ma se ne sieno stati all' informazion sua; la quale venendo fatta privatamente e (come si dice) a quattr' occhi, quanto e quanto sarà ella stata lontana dalle cose scritte, poi che in questa publica e stampata ei non s' astiene d' apportar in campo moltissime cose come scritte dal Sig. Mario, le quali non furon mai nè nella sua scrittura nè pur nella nostra imaginazione? Soggiunge poi, volersi astenere da quelle parole che danno indizio più tosto d' animo innasprito ed adirato, che di scienza: il che quanto egli abbia osservato, vedremo nel progresso. Ma per ora noto la sua confessione, d' essere internamente innasprito ed in collera, perchè quando ei non fusse tale, il trattar di questo volersi astenere sarebbe stato non dirò a sproposito, ma superfluo, perchè dove non è abito o disposizione, l' astinenza non ha luogo. 30

A quello ch'egli scrive appresso, di voler come terza persona riferir

quelle cose ch' egli ha intese dal P. Orazio Grassi, suo precettore, intorno agli ultimi miei trovati, io assolutamente non credo tal cosa, e tengo per fermo che il detto Padre non abbia mai nè dette nè pensate nè vedute scritte dal Sarsi tali fantasie, troppo lontane per ogni rispetto dalle dottrine che si apprendono nel Collegio dove il P. Grassi è professore, come spero di far chiaramente conoscere. E già, senza punto allontanarmi di qui, chi sarebbe quello che, avendo pur qualche notizia della prudenza di quei Padri, si potesse indurre a credere che alcuno di essi avesse scritto e publicato, ch' io in lettere private, scritte a Roma ad amici, apertamente mi fussi fatto autore della scrittura del Sig. Mario? cosa che non è vera; e quando vera fusse stata, il publicarla non poteva non dar qualche indizio d'aver piacere di sparger qualche seme onde tra stretti amici potesse nascer alcun' ombra di diffidenza. E quali termini sono il prendersi libertà di stampar gli altrui detti privati? Ma è bene che V. S. Illustrissima sia informata della verità di questo fatto.

Per tutto il tempo che si vide la cometa, io mi ritrovai in letto indisposto, dove, sendo frequentemente visitato da amici, cadde più volte ragionamento delle comete, onde m' occorse dire alcuno de' miei pensieri, che rendevano piena di dubbi la dottrina datane sin qui. Tra gli altri amici vi fu più volte il Sig. Mario, e significommi un giorno aver pensiero di parlar nell' Academia delle comete, nel qual luogo, quando così mi fusse piaciuto, egli avrebbe portate, tra le cose ch' egli aveva raccolte da altri autori e quelle che da per sè aveva immaginate, anco quelle che aveva intese da me, già ch' io non ero in istato di potere scrivere: la qual cortese offerta io reputai a mia ventura, e non pur l' accettai, ma ne lo ringraziai e me gli confessai obligato. In tanto e di Roma e d' altri luoghi, da altri amici e padroni che forse non sapevano della mia indisposizione, mi veniva con instanza pur domandato se in tal materia avevo alcuna cosa da dire: a' quali io rispondevo, non aver altro che qualche dubitazione, la quale anco non potevo, rispetto all' infermità, mettere in carta; ma che bene speravo che potesse essere che in breve vedessero tali miei pensieri e dubbi inseriti in un discorso d' un gentiluomo amico mio, il quale per onorarmi aveva preso fatica di raccorgli ed inserirgli in una sua scrittura. Questo è quanto è uscito da me, il che è anco in più luoghi stato scritto dal medesimo

Sig. Mario; sì che non occorreva che il Sarsi, con aggiungere a vero, introducesse mie lettere, nè mettesse il Sig. Mario a sì piccola parte della sua scrittura (nella quale egli ve l' ha molto maggior di me), che lo spacciasse per copista. Or, poi che così gli è piaciuto, e così segua; ed intanto il Sig. Mario, in ricompensa dell' onor fattomi, accetti la difesa della sua scrittura.

5. E ritornando al trattato, rilegga V. S. Illustrissima l' infrascritte parole: *Dolet igitur, primo . . . non timide pronunciaret* [pag. 114, lin. 25 – pag. 116, lin. 2].

Sopra i quali particolari scritti io primieramente dico di non m' esser mai lamentato d' essere stato maltrattato nel Discorso del P. Grassi, nel quale son sicuro che S. R. non applicò mai il pensiero alla persona mia per offendermi; e quando pure, dato e non concesso, io avessi avuta opinione che il P. Grassi nel tassar quelli che facevan poca stima dell' argomento preso dal poco ricrescer la cometa, avesse voluto comprender me ancora, non però creda il Sarsi che questo mi fusse stato causa di disgusto e di querimonia. Sarebbe forse ciò accaduto quando la mia opinion fusse stata falsa, e per tale scoperta e publicata; ma sendo il detto mio verissimo, e falso l' altro, la moltitudine de' contradittori, e massime di tanto valore quanto è il P. Grassi, poteva più tosto accrescermi il gusto che il dolore, atteso che più diletta il restar vittorioso di prode e numeroso essercito, che di pochi e debili inimici. E perchè degli avvisi che da molte parti d' Europa andavano (come scrive il Sarsi) al suo Maestro, alcuni nel passar di qua lasciavano ancora a noi sentire come generalmente tutti i più celebri astronomi facevano gran fondamento sopra cotale argomento, nè mancavano anco ne' nostri contorni e nella città stessa uomini della medesima opinione, io al primo motto, che di ciò intesi, molto chiaramente mi lasciai intendere che stimavo questo argomento vanissimo, di che molti si burlavano, e tanto più, quando in favor loro apparve l' autorevole attestazione e confermazione del Matematico del Collegio Romano: il che non negherò che mi fusse cagione d' un poco di travaglio, atteso che trovandomi posto in necessità di difendere il mio detto da tanti altri contradittori, i quali, per esser stati fatti forti da un tanto aiuto, più imperiosamente mi si levavano contro, non vedevo modo di poter contradire a quelli senza comprendervi anco il P. Grassi. Fu adunque non mia elezzione, ma

accidente necessario, ben che fortuito, che indirizzò la mia impugnazione anco in quella parte dov' io meno avrei voluto. Ma che io pretendessi mai (come soggiunge il Sarsi) che tal mio parere dovesse esser repentinamente portato da' venti sino a Roma, come suole accadere delle sentenze degli uomini celebri e grandi, eccede veramente d'assai i termini della mia ambizione. Bene è vero che la lettura della Libra m' ha fatto pur anco alquanto maravigliare, che tal mio detto non penetrasse a gli orecchi del Sarsi. E non è egli degno di meraviglia, che cose le quali io già mai non dissi, nè pur pensai, delle 10 quali gran numero è registrato nel suo Discorso, gli sieno state riportate, e che d' altre dette da me mille volte non gliene sia pur giunta una sillaba? Ma forse i venti, che conducono le nuvole, le chimere e i mostri che in essi tumultuariamente si vanno figurando, non ànno poi forza di portar le cose sode e pesanti.

Dalle parole che seguono mi par comprendere che il Sarsi m' attribuisca a gran mancamento il non aver con altrettanta cortesia contracambiata l' onorevolezza fattami da' Padri del Collegio in lezzioni publiche fatte sopra i miei scoprimenti celesti e sopra i miei pensieri delle cose che stanno su l' acqua. E qual cosa doveva io fare? 20 Mi risponde il Sarsi: Laudare e approvar il Discorso del P. Grassi. Ma, Sig. Sarsi, già che le cose tra voi e me s' ànno a bilanciare e, come si dice, trattar mercantilmente, io vi dimando, se quei Reverendi Padri stimarono per vere le cose mie, o pur l' ebber per false. Se le conobbero vere e come tali le lodarono, con troppo grand' usura ridomandereste ora il prestato, quando voleste che io avessi con pari lode a essaltar le cose conosciute da me per false. Ma se le reputaron vane e pur l' essaltarono, posso ben ringraziarli del buono affetto; ma assai più grato mi sarebbe stato che m' avessero levato d' errore e mostratami la verità, stimando io assai più l' utile delle vere cor-30 rezzioni, che la pompa delle vane ostentazioni: e perchè l' istesso credo di tutti i buoni filosofi, però nè per l' uno nè per l' altro capo mi sentivo in obligo. Mi direte forse ch' io dovevo tacere. A questo vi rispondo, primamente, che troppo strettamente ci eravamo posti in obligo, il Sig. Mario ed io, avanti la publicazion della scrittura del P. Grassi, di lasciar vedere i nostri pensieri; sì che il tacere poi sarebbe stato un tirarsi addosso un disprezzo e quasi derision generale. Ma più soggiungo, che mi sarei anco sforzato, e forse l' avrei

impetrato, che il Sig. Guiducci non publicasse il suo Discorso, quando in esso fusse stato cosa pregiudiciale alla degnità di quel famosissimo Collegio o d' alcun suo professore; ma quando l' opinioni impugnate da noi sono state tutte d' altri prima che del Matematico professore del Collegio, non veggo perchè il solo avergli S. R. prestato l' assenso avesse a metter noi in obligo di dissimulare ed ascondere il vero per favoreggiare e mantenere vivo uno errore. La nota, dunque, di poco intendente di logica cade sopra Ticone ed altri che ànno commesso l' equivoco in quell' argomento; il quale equivoco si è da noi scoperto non per notare o biasimare alcuno, ma solo per cavare altrui d' errore e per manifestare il vero: e tale azzione non so che mai possa esser ragionevolmente biasimata. Non ha, dunque, il Sarsi causa di dire che sia appresso di me avvilita la degnità del Collegio Romano. Ma bene, all' incontro, quando la voce del Sarsi uscisse di quel Collegio, avrei io occasion di dubitare che la dottrina e la reputazion mia, non solo di presente ma forse in ogni tempo, sia stata in assai vile stima, poi che in questa Libra niuno de' miei pensieri viene approvato, nè ci si legge altro che contradizzioni accuse e biasimi, ed oltre a quel ch' è scritto (se si deve prestar credenza al grido) uno aperto vanto di poter annichilar tutte le cose mie. Ma sì come io non credo questo, nè che alcuno di questi pensieri abbia stanza in quel Collegio, così mi vo immaginando che il Sarsi abbia dalla sua filosofia il poter egualmente lodare e biasimare, confermare e ributtar, le medesime dottrine, secondo che la benevolenza o la stizza lo traporta: e fammi in questo luogo sovvenir d' un lettor di filosofia a mio tempo nello Studio di Padova, il quale essendo, come talvolta accade, in collera con un suo concorrente, disse che quando quello non avesse mutato modi, avria sotto mano mandato a spiar l' opinioni tenute da lui nelle sue lezzioni, e che in sua vendetta avrebbe sempre sostenute le contrarie.

6. Or legga V. S. Illustrissima: *Sed ne tempus . . . fortunet magis* [pag. 116, lin. 8-20].

Da quanto il Sarsi scrive in questo luogo, mi par di comprendere ch' ei non abbia con debita attenzione letto non solo il Discorso del Sig. Mario, ma nè anco quello del P. Grassi, poi che e dell' uno e dell' altro adduce proposizioni che in quelli non si ritrovano. Ben è vero che per aprirsi la strada a poter riuscire a toccarmi non so

che di Copernico, egli avrebbe avuto bisogno che le vi fussero state scritte; onde, in difetto, l'ha volute supplir del suo.

E prima, non si trova nella scrittura del Sig. Mario buttato, come si dice, in occhio, nè attribuito a mancamento al P. Grassi l'aver giurato fedeltà a Ticone e seguitate in tutto e per tutto le sue vane machinazioni. Ecco i luoghi citati dal Sarsi. Alla fac. 18 [pag. 64, lin. 15 — pag. 65, lin. 3]: « Appresso verrò al Professor di Matematica del Collegio Romano, il quale in una sua scrittura ultimamente publicata pare che sottoscriva ad ogni detto d'esso Ticone, aggiungendovi anco qualche
10 nuova ragione a confermazion dell' istesso parere ». L'altro luogo a fac. 38 [pag. 92, lin. 26 — pag. 93, lin. 4]: « Il Matematico del Collegio Romano ha parimente per quest'ultima cometa ricevuto la medesima ipotesi; e a così affermare, oltre a quel poco che n'è scritto dall'Autore, che consuona colla posizion di Ticone, m'induce ancora il vedere in tutto il rimanente dell'opera quanto ei concordi coll'altre Ticoniche immaginazioni ». Or vegga V. S. Illustrissima se qui s'attribuisce cosa veruna a vizio o mancamento. Di più, è ben chiarissimo che non si trattando in tutta l'opera d'altro che de gli accidenti attenenti alle comete, de' quali Ticone ha scritto sì gran volume, il dire che il Ma-
20 tematico del Collegio concorda coll'altre immaginazioni di Ticone, non s'estende ad altre posizioni ch'a quelle ch'appartengono alle comete; sì che il chiamar ora in paragon di Ticone, Tolomeo e Copernico, i quali non trattaron mai d'ipotesi attenenti a comete, non veggo che ci abbia luogo opportuno.

Quello poi che dice il Sarsi, che nella scrittura del suo Maestro non vi si trova altro, in che egli abbia seguito Ticone, fuor che le dimostrazioni per ritrovare il luogo della cometa, sia detto con sua pace, non è vero; anzi nessuna cosa vi è meno, che simile dimostrazione. Tolga Iddio che il P. Grassi avesse in ciò imitato Ticone, nè
30 si fusse accorto, quanto nel modo d'investigar la distanza della cometa per l'osservazioni fatte in due luoghi differenti in Terra, si mostri bisognoso della notizia de' primi elementi delle matematiche. Ed acciocchè V. S. Illustrissima vegga ch'io non parlo così senza fondamento, ripigli la dimostrazion ch'egli comincia alla fac. 123 del trattato della cometa del 1577, ch'è nell'ultima parte de' suoi Proginnasmi: nella quale volendo egli provare com'ella non fusse inferiore alla Luna per la conferenza dell'osservazioni fatte da sè in Urani-

burg e da Tadeo Agecio in Praga, prima, tirata la subtesa AB all' arco dell' orbe terrestre che media tra i detti due luoghi, e traguardando dal punto A la stella fissa posta in D, suppone l' angolo DAB esser retto; il che è molto lontano dal possibile, perchè, sendo la linea AB corda d' un arco minor di gradi 6 (come Ticon medesimo afferma) bisogna, acciò che il detto angolo sia retto, che la fissa D sia lontana dal zenit di A meno di gradi 3; cosa ch' è tanto falsa, quanto che la sua minima distanza è più di gradi 48, essendo, per detto dell' istesso Ticone, la declinazion della fissa D, ch' è l' Aquila o vogliamo dire l' Avvoltoio, di gradi 7.52 verso borea, e la latitudine di Uraniburg gradi 55. 54. In oltre egli scrive, la medesima stella fissa da i due luoghi A e B vedersi nel medesimo luogo dell' ottava sfera, perchè la Terra tutta, non che la piccola parte AB, non ha sensibil proporzione coll' immensità d' essa ottava sfera. Ma perdonimi Ticone: la grandezza e piccolezza della Terra non ha che fare in questo caso, perchè il vedersi da ogni sua parte la medesima stella nell' istesso luogo deriva dall' essere ella realmente nell' ottava sfera, e non da altro; in quel modo a punto che i caratteri che sono sopra questo foglio, già mai rispetto al medesimo foglio non muteranno apparenza di sito, per qualunque grandissima mutazion di luogo che faccia l' occhio di V. S. Illustrissima che gli riguarda: ma ben uno oggetto posto tra l' occhio e la carta, al movimento della testa varierà l' apparente sito rispetto a' carattori, sì che il medesimo carattere ora se gli vedrà dalla destra, ora dalla sinistra, ora più alto, ed ora più basso; ed in cotal guisa mutano apparente luogo i pianeti nell' orbe stellato, veduti da differenti parti della Terra, perchè da quello sono lontanissimi; e quello che in questo caso opera la piccolezza della Terra, è che, facendo i più lontani da noi minor varietà d' aspetto, ed i più vicini maggiore, finalmente per uno lontanissimo la grandezza della Terra non basti a far tal varietà sensibile. Quello poi che soggiunge accadere conforme alle leggi de gli archi e delle corde, vegga V. S. Illustrissima quant' ci sia da tali leggi lontano, anzi pure da' primi elementi di geometria. Egli dice, le due rette AD, BD esser perpendicolari alla AB: il che è impossibile, perchè la sola retta che viene dal vertice è perpendicolare sopra la tan-

gente e le sue parallele, e queste non vengono altramente dal vertice, nè l'A'B è tangente o ad essa parallela. In oltre, ei le domanda parallele, e appresso dice che le si vanno a congiungere nel centro: dove, oltre alla contradizzione dell'esser parallele e concorrenti, vi è che, prolungate, passano lontanissime dal centro. E finalmente conclude, che venendo dal centro alla circonferenza sopra i termini dell'AB, elle sono perpendicolari: il che è tanto impossibile, quanto che delle linee tirate dal centro a tutti i punti della corda AB, sola quella che cade nel punto di mezo gli è perpendicolare, e quelle che
10 cascano ne gli estremi termini sono più di tutte l'altre inclinate ed oblique. Vegga dunque V. S. Illustrissima a quali e quante essorbitanze avrebbe il Sarsi fatto prestar l'assenso dal suo Maestro, quando vero fusse ciò ch'in questo proposito ha scritto, cioè che quello abbia seguitate le ragioni e modi di dimostrar di Ticone nel ricercar il luogo della cometa. Vegga di più il medesimo Sarsi quant'io meglio di lui, senza adoperar astrologia nè telescopio, abbia penetrato, non dirò i sensi interni dell'animo suo, perchè per ispiar questi io non ho nè occhi nè anco orecchi, ma i sensi della sua scrittura, i quali son pur tanto chiari e manifesti, che bisogno non ci è de gli occhi
20 lincei, gentilmente introdotti dal Sarsi, credo per ischerzare un poco sopra la nostra Academia. E perchè e V. S. Illustrissima ed altri Principi e Signori grandi son meco a parte nello scherzo, io, per la dottrina di sopra insegnatami dal Sarsi, non curando molto i suoi motti, me la passerò sotto l'ombra loro, o, per meglio dire, illustrerò l'ombra mia col loro splendore.

Ma tornando al proposito, vegga com'egli di nuovo vuol pure ch'io abbia reputato gran mancamento nel P. Grassi l'aver egli aderito alla dottrina di Ticone, e risentitamente domanda: Chi ei doveva seguitare? forse Tolomeo, la cui dottrina dalle nuove osservazioni in
30 Marte è scoperta per falsa? forse il Copernico, dal quale più presto si deve rivocar ognuno, mercè dell'ipotesi ultimamente dannata? Dove io noto più cose: e prima, replico ch'è falsissimo ch'io abbia mai biasimato il seguitar Ticone, ancor che con ragione avessi potuto farlo, come pur finalmente dovrà restar manifesto a i suoi aderenti per l'Antiticone del Sig. Cavalier Chiaramonte; sì che quanto qui scrive il Sarsi, è molto lontano dal proposito; e molto più fuor del caso s'introducono Tolomeo e Copernico, de' quali non si trova

che scrivessero mai parola attenente a distanze, grandezze, movimenti o teoriche di comete, delle quali sole, e non d' altro, si è trattato, e con altrettanta occasione vi si potevano accoppiare Sofocle, o Bartolo, o Livio. Parmi, oltre a ciò, di scorgere nel Sarsi ferma credenza, che nel filosofare sia necessario appoggiarsi all' opinioni di qualche celebre autore, sì che la mente nostra, quando non si maritasse col discorso d' un altro, ne dovesse in tutto rimanere sterile ed infeconda; e forse stima che la filosofia sia un libro e una fantasia d' un uomo, come l' Iliade e l' Orlando Furioso, libri ne' quali la meno importante cosa è che quello che vi è scritto sia vero. Sig. Sarsi, la cosa non istà così. La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l' universo), ma non si può intendere se prima non s' impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto. Ma posto pur ancò, come al Sarsi pare, che l' intelletto nostro debba farsi mancipio dell' intelletto d' un altr' uomo (lascio stare ch' egli, facendo così tutti, e sè stesso ancora, copiatori, loderà in sè quello che ha biasimato nel Sig. Mario), e che nelle contemplazioni de' moti celesti si debba aderire ad alcuno, io non veggo per qual ragione ei s' elegga Ticone, anteponendolo a Tolomeo e a Nicolò Copernico, de' quali due abbiamo i sistemi del mondo interi e con sommo artificio costrutti e condotti al fine; cosa ch' io non veggo che Ticone abbia fatta, se già al Sarsi non basta l' aver negati gli altri due e promessone un altro, se ben poi non esseguito. Nè meno dell' aver convinto gli altri due di falsità, vorrei che alcuno lo riconoscesse da Ticone: perchè, quanto a quello di Tolomeo, nè Ticone nè altri astronomi nè il Copernico stesso potevano apertamente convincerlo, avvenga che la principal ragione, presa da i movimenti di Marte e di Venere, aveva sempre il senso in contrario; al quale dimostrandosi il disco di Venere nelle due congiunzioni e separazioni dal Sole pochissimo differente in grandezza da sè stesso, e quel di Marte perigeo a pena 3 o 4 volte maggiore che quando è apogeo, già mai non si sarebbe persuaso dimostrarsi veramente quello 40 e questo 60 volte maggiore nell' uno che nell' altro stato, come bisognava che

fusse quando le conversioni loro fussero state intorno al Sole, secondo il sistema Copernicano; tuttavia ciò esser vero e manifesto al senso, ho dimostrato io, e fattolo con perfetto telescopio toccar con mano a chiunque l'ha voluto vedere. Quanto poi all'ipotesi Copernicana, quando per beneficio di noi Cattolici da più sovrana sapienza non fussimo stati tolti d'errore ed illuminata la nostra cecità, non credo che tal grazia e beneficio si fusse potuto ottenere dalle ragioni ed esperienze poste da Ticone. Essendo, dunque, sicuramente falsi li due sistemi, e nullo quello di Ticone, non dovrebbe il Sarsi riprendermi 10 se con Seneca desidero la vera costituzion dell'universo. E ben che la domanda sia grande e da me molto bramata, non però tra ramarichi e lagrime deploro, come scrive il Sarsi, la miseria e calamità di questo secolo, nè pur si trova minimo vestigio di tali lamenti in tutta la scrittura del Sig. Mario; ma il Sarsi, bisognoso d'adombrare e dar appoggio a qualche suo pensiero ch'ei desiderava di spiegare, lo va da sè stesso preparando, e somministrandosi quegli attacchi che da altri non gli sono stati porti. E quando pur io deplorassi questo nostro infortunio, io non veggo quanto acconciamente possa dire il Sarsi, indarno essere sparse le mie querele, non avendo io poi 20 modo nè facoltà di tor via tal miseria, perchè a me pare che appunto per questo avrei causa di querelarmi, ed all'incontro le querimonie allora non ci avrebbon luogo, quando io potessi tor via l'infortunio.

7. Ma legga ormai V. S. Illustrissima. *Et quoniam hoc loco . . . ac proinde leviter diluenda* [pag. 116, lin. 21 — pag. 117, lin. 18].

Da quanto qui è scritto in poche parole sbrigandomi, dico che nè il Sig. Mario nè io siamo così austeri, che gli scherzi o le soavità poetiche ci abbiano a far nausea: di che ci sieno testimoni l'altre vaghezze interserite molto leggiadramente dal P. Grassi nella sua scrittura, 30 delle quali il Sig. Mario non ha pur mosso parola per tassarle; anzi con gran gusto si son letti i natali, la cuna, le abitazioni, i funerali della cometa, e l'essersi accesa per far lume all'abboccamento e cena del Sole e di Mercurio; nè pur ci ha dato fastidio che i lumi fussero accesi 20 giorni dopo cena, nè meno il sapere che dov'è il Sole, le candele son superflue ed inutili, e ch'egli non cena, ma desina solamente, cioè mangia di giorno, e non di notte, la quale stagione gli è del tutto ignota: tutte queste cose senza veruno scrupolo si sono trapas-

sate, perchè, dette in cotal guisa, non ci ànno lasciato nulla da desiderare nella verità del concetto sotto cotali scherzi contenuto, il quale, per esser per sè noto e manifesto, non avea bisogno d'altra più profonda dimostrazione. Ma che in una questione massima e difficilissima, qual è il volermi persuadere trovarsi realmente, e fuor di burle, in natura un particolare orbe celeste per le comete, mentre che Ticone non si può sviluppar nell' esplicazion della difformità del moto apparente di essa cometa, la mente mia debba quietarsi e restar appagata d'un fioretto poetico, al quale non succede poi frutto veruno, questo è quello che il Sig. Mario rifiuta, e con ragione e con la verità dice che la natura non si diletta di poesie: proposizion verissima, ben che il Sarsi mostri di non la credere, e finga di non conoscer o la natura o la poesia, e di non sapere che alla poesia sono in maniera necessarie le favole e finzioni, che senza quelle non può essere; le quali bugie son poi tanto abborrite dalla natura, che non meno impossibil cosa è il ritrovarvene pur una, che il trovar tenebre nella luce. Ma tempo è ormai che vegniamo a cose di momento maggiore; però legga V. S. Illustrissima quel che segue.

8. *Venio nunc ad graviora . . . ubi libere non liceret?* [pag. 117, lin. 19 – pag. 118, lin. 6]

Per conoscer quanto sia il momento delle cose qui scritte, basterà restringere in brevità quello che dice il Sig. Mario e questo che gli viene opposto. Scrisse il Sig. Mario in generale: « Quelli che per via della paralasse voglion determinar circa 'l luogo della cometa, ànno bisogno di stabilir prima, lei esser cosa fissa e reale, e non un'apparenza vaga, atteso che la ragion della paralasse conclude ben negli oggetti reali, ma non negli apparenti », com' egli essemplifica in molti particolari; aggiunge poi, la mancanza di paralasse rendere incompatibili le due proposizioni d'Aristotile, che sono, che la cometa sia un incendio, ch' è cosa tanto reale, e sia in aria molto vicina alla Terra. Qui si leva su il Sarsi, e dice: « Tutto sta bene, ma è fuor del caso nostro, perchè noi disputiamo contro Aristotile, e vana sarebbe stata la fatica in provar che la cometa non fusse una apparenza, poi che noi convegniamo con lui in tenerla cosa reale, e come di cosa reale il nostro argomento, preso dalla paralasse, conclude; anzi (soggiunge egli) l' avversario stesso non si serve d'argomento più valido contro Aristotile; e se ci se ne serve, perchè nell' istessa

causa non ce ne possiamo liberamente servir noi ancora? » Or qui io non so quel che il Sarsi pretenda, nè in qual cosa ei pensa d'impugnare il Sig. Mario, poi che ambedue dicono le medesime cose, cioè che la ragione della paralasse non vale nelle pure apparenze, ma val ben ne gli oggetti reali, ed in conseguenza val contro Aristotile, mentr'ei vuole che la cometa sia cosa reale. Qui, se si debbe dire il vero con pace del Sarsi, non si può dir altro se non ch'egli, co 'l palliare il detto del Sig. Mario, ha voluto abbarbagliar la vista al lettore, sì che gli resti concetto che il Sig. Mario abbia parlato a 10 sproposito; perchè a voler che l'obbiezzioni del Sarsi avessero vigore, bisognerebbe che, dove il Sig. Mario, parlando in generale a tutto il mondo, dice: « A chi vuol che l'argomento della paralasse militi nella cometa, convien che provi prima, quella esser cosa reale », bisognerebbe, dico, che avesse detto: « Se il P. Grassi vuole che l'argomento della paralasse militi contro Aristotile, che tiene la cometa esser cosa reale, e non apparente, bisogna che prima provi che la cometa sia cosa reale, e non apparente »; e così il detto del Sig. Mario sarebbe veramente, quale il Sarsi lo vorrebbe far apparire, un grandissimo sproposito. Ma il Sig. Mario non ha mai nè scritte nè pen- 20 sate queste sciocchezze.

9. *Sed confutandae etiam . . . natura impulerit traxeritque* [pag. 118, lin. 7 — pag. 119, lin. 8].

Qui volendo anco in universale mostrar, la dubitazion promossa dal Sig. Mario esser vana e superflua, dice, niuno autore antico o moderno, degno d'esser avuto in considerazione, aver mai stimato la cometa potere esser una semplice apparenza, e che per ciò al suo Maestro, il quale solo con questi disputava e di questi soli aspirava alla vittoria, niun mestier faceva di rimuoverla dal numero de' puri simulacri. Al che io rispondendo, dico primieramente che il Sarsi an- 30 cora con simil ragione poteva lasciare stare il Sig. Mario e me, poi che siam fuori del numero di quegli antichi e moderni contro i quali il suo Maestro disputava, ed abbiamo avuta intenzione di parlar solamente con quelli (sieno antichi o moderni) che cercano con ogni studio d'investigar qualche verità in natura, lasciando in tutto e per tutto ne' lor panni quegli che solo per ostentazione in strepitose contese aspirano ad esser con pomposo applauso popolare giudicati non ritrovatori di cose vere, ma solamente superiori a gli altri; nè do-

veva mettersi con tanta ansietà per atterrar cosa che nè a sè nè al suo Maestro era di pregiudicio. Doveva secondariamente considerare, che molto più è scusabile uno a chi in alcuna professione non cade in mente qualche particolare attenente a quella, e massime quando nè anco a mille altri, che abbiano professato il medesimo, è sovvenuto, che quegli a cui venga in mente, e presti l' assenso a cosa che sia vana ed inutile in quell' affare; ond' ei poteva e doveva più tosto confessare che al suo Maestro, com' anco a nessun de' suoi antecessori, non era passato per la mente il concetto che la cometa potesse essere una apparenza, che sforzarsi per dichiarar vana la considerazion sovvenuta a noi: perchè quello, oltre che passava senza niuna offesa del suo Maestro, dava indizio d' una ingenua libertà, e questo, non potendo seguire senza offesa della mia reputazione (quando gli fusse sortito l' intento), dà più tosto segno d' animo alterato da qualche passione. Il Sig. Mario, con isperanza di far cosa grata e profittevole agli studiosi del vero, propose con ogni modestia, che per l' avvenire fusse bene considerare l' essenza della cometa, e s' ella potesse esser cosa non reale, ma solo apparente, e non biasimò il P. Grassi nè altri, che per l' addietro non l' avesser fatto. Il Sarsi si leva su, e con mente alterata cerca di provare, la dubitazione essere stata fuor di proposito, ed esser di più manifestamente falsa; tuttavia per trovarsi, come si dice, *in utrumque paratus,* in ogni evento ch' ella apparisse pur degna di qualche considerazione, per ispogliarmi di quella lode che arrecar mi potesse, la predica per cosa vecchia del Cardano e del Telesio, ma disprezzata dal suo Maestro come fantasia di filosofi deboli e di niun séguito; ed in tanto dissimula, e non sente con quanta poca pietà egli spoglia e denuda coloro di tutta la reputazione, per ricoprire un piccolissimo neo di quella del suo Maestro. Se voi, Sarsi, vi fate scolare di quei venerandi Padri nella natural filosofia, non vi fate già nella morale, perchè non vi sarà creduto. Quello che abbiano scritto il Cardano e 'l Telesio, io non l' ho veduto, ma per altri riscontri, che vedremo appresso, posso facilmente conghietturare che il Sarsi non abbia ben penetrato il senso loro. In tanto non posso mancare, per avvertimento suo e per difesa di quelli, di mostrar quanto improbabilmente ei conclude la lor poca scienza della filosofia dal piccol numero de' suoi seguaci. Forse crede il Sarsi, che de' buoni filosofi se ne trovino le squadre intere dentro

ogni ricinto di mura? Io, Sig. Sarsi, credo che volino come l'aquile, e non come gli storni. È ben vero che quelle, perchè son rare, poco si veggono e meno si sentono, e questi, che volano a stormi, dovunque si posano, empiendo il ciel di strida e di rumori, metton sozzopra il mondo. Ma pur fussero i veri filosofi come l'aquile, e non più tosto come la fenice. Sig. Sarsi, infinita è la turba de gli sciocchi, cioè di quelli che non sanno nulla; assai son quelli che sanno pochissimo di filosofia; pochi son quelli che ne sanno qualche piccola cosetta; pochissimi quelli che ne sanno qualche particella; un solo
10 Dio è quello che la sa tutta. Sì che, per dir quel ch'io voglio inferire, trattando della scienza che per via di dimostrazione e di discorso umano si può da gli uomini conseguire, io tengo per fermo che quanto più essa participerà di perfezzione, tanto minor numero di conclusioni prometterà d'insegnare, tanto minor numero ne dimostrerà, ed in conseguenza tanto meno alletterà, e tanto minore sarà il numero de' suoi seguaci: ma, per l'opposito, la magnificenza de' titoli, la grandezza e numerosità delle promesse, attraendo la natural curiosità de gli uomini e tenendogli perpetuamente ravvolti in fallacie e chimere, senza mai far loro gustar l'acutezza d'una sola dimo-
20 strazione, onde il gusto risvegliato abbia a conoscer l'insipidezza de' suoi cibi consueti, ne terrà numero infinito occupato; e gran ventura sarà d'alcuno che, scorto da straordinario lume naturale, si saprà torre da i tenebrosi e confusi laberinti ne i quali si sarebbe coll'universale andato sempre aggirando e tuttavia più avviluppando. Il giudicar dunque dell'opinioni d'alcuno in materia di filosofia dal numero de i seguaci, lo tengo poco sicuro. Ma ben ch'io stimi, piccolissimo poter esser il numero de i seguaci della miglior filosofia, non però concludo, pel converso, quelle opinioni e dottrine esser necessariamente perfette, le quali ànno pochi seguaci; imperocchè io in-
30 tendo molto bene, potersi da alcuno tenere opinioni tanto erronee, che da tutti gli altri restino abbandonate. Ora, da qual de' due fonti derivi la scarsità de' seguaci de' due autori nominati dal Sarsi per infecondi e derelitti, io non lo so, nè ho fatto studio tale nell'opere loro, che mi potesse bastar per giudicarle.

Ma tornando alla materia, dico che troppo tardi mi par che il Sarsi voglia persuaderci che il suo Maestro, non perchè non gli cadesse in mente, ma perchè disprezzò come cosa vanissima il con-

cetto che la cometa potess' essere un puro simulacro, e che in questi non milita l' argomento della paralasse, non ne fece menzione: tarda, dico, è cotale scusa, perchè quand' egli scrisse nel suo Problema: *Statuo, rem quamcunque inter firmamentum et Terram constitutam, si diversis e locis spectetur, diversis etiam firmamenti partibus responsuram,* chiaramente si dimostrò, non gli esser venuto in mente l' iride e l' alone, i parelii ed altre reflessioni, che a tal legge non soggiacciono, le quali ei doveva nominare ed eccettuare, e massime ch' egli stesso, lasciando Aristotile, inclina all' opinione del Keplero, che la cometa possa essere una reflessione. Ma seguendo più avanti, mi par di vedere che il Sarsi faccia gran differenza dal capo della cometa alla sua barba o chioma, e che quanto alla chioma possa esser veramente ch' ella sia un' illusione della nostra vista e una apparenza, e che tale l' abbiano stimata ancora quei Pittagorici nominati da Aristotile; ma quanto al capo stima che sia necessariamente cosa reale, e che niuno l' abbia mai creduto altrimenti. Or qui vorrei io una bene specificata distinzione tra quello che il Sarsi intende per reale e quello ch' egli stima apparente, e qual cosa sia quella che fa esser reale quello ch' è reale, e apparente quello ch' è apparente: perchè, s' egli chiama il capo reale per esser in una sostanza e materia reale, io dico che anco la chioma è tale; sì che chi levasse via quei vapori ne' quali si fa la reflession della vista nostra al Sole, sarebbe tolta parimente la chioma, come al tor via delle nuvole si toglie l' iride e l' alone: e s' ei domanda la chioma finta perchè senza la reflession della vista al Sole ella non sarebbe, io dico che anco del capo seguirebbe l' istesso; sì che tanto la chioma quanto il capo non son altro che reflession di raggi in una materia, qualunqu' ella si sia; e che in quanto reflessioni sono pure apparenze, in quanto alla materia son cosa reale. E se il Sarsi ammette che alla mutazion di luogo del riguardante faccia o possa far mutazion di luogo la generazion della chioma nella materia, io dico che del capo ancora può nel medesimo modo seguir l' istesso; e non credo che quei filosofi antichi stimassero altrimenti, perchè, se, v. g., avesser creduto il capo esser realmente una stella per sè stessa, lucida e consistente, e solo la chioma apparente, avrebber detto che quando per l' obliquità della sfera non si fa la refrazzion della nostra vista al Sole, non si vede più la chioma, ma sì ben la stella, ch' è capo della cometa; il che

non dissero, ma dissero che in tutto non si vedeva cometa: segno evidente, la generazion d'ambedue esser l'istessa. Ma detto o non detto che ciò sia da gli antichi, vien messo in considerazione adesso dal Sig. Mario con assai sensate ragioni di dubitare, le quali devono esser ponderate, come pure fa ancora l'istesso Sarsi; e noi a suo luogo anderemo considerando quanto egli ne scrive.

10. Intanto segua V. S. Illustrissima di leggere: *Eadem prorsus ratione... nusquam reperiri constabat?* [pag. 119, lin. 9 - - pag. 120, lin. 14]

Aveva il Sig. Guiducci, con quell'onestissimo fine d'agevolar la 10 strada agli studiosi del vero, messo in considerazione l'equivoco che prendevano quegli che, dall'apparir la cometa mossa per linea retta, argumentavano il movimento suo esser per cerchio massimo, avvertendogli che, se bene era vero che il moto per cerchio massimo sempre appariva retto, non era però necessariamente vero il converso, cioè che il moto che apparisse retto fusse per cerchio massimo, come venivano ad aver supposto quegli che dall'apparente moto retto inferivano, la cometa muoversi per cerchio massimo: tra i quali era stato il P. Grassi, il quale, forse quietandosi nell'autorità di Ticone, che prima aveva equivocato, trapassò quello che forse non avrebbe pas- 20 sato quando non avesse avuto tal precursore; il che rende assai scusabile appresso di me il piccolo errore del Padre, il quale credo anco che dell'avvertimento del Sig. Mario abbia fatto capitale e tenutogliene buon grado. Vien ora il Sarsi, e continuando nel suo già impresso affetto, s'ingegna di far apparir l'avvertimento innavvertenza e poca considerazione, credendo in cotal guisa salvar il suo Maestro: ma a me pare che ne segua contrario effetto (quando però il Padre prestasse il suo assenso alle scuse e difese del Sarsi), e che per ischivare un error solo, incorrerebbe in molti.

E prima, seguitando il Sarsi di reputar vano e superfluo l'avvertir 30 quelle cose che nè esso nè altri ha avvertite, dice che, disputando il suo Maestro con Aristotile e con Pittagorici, che mai non avevano introdotto per le comete movimento retto, fuor del caso sarebbe stato ch'avesse tentato di rimuoverlo. Ma se noi ben considereremo, questa scusa non solleva punto il Padre: perchè non avendo mai li medesimi avversari introdotto per le comete il moto per cerchi minori, altrettanto resta superfluo il dimostrar ch'elle si muovano per cerchi massimi. Bisogna dunque al Sarsi, o trovar che quegli antichi abbiano

scritto, le comete muoversi per cerchi minori, o confessare che il suo Maestro sia del pari stato superfluo nel considerare il moto per cerchio massimo, come sarebbe stato nel considerare il retto.

Anzi (e sia per la seconda instanza), stando pur nella regola del Sarsi, assai maggior mancamento è stato il lasciar senza considerazione il moto retto, poi che pur v'era il Kepplero che attribuito l'aveva alle comete, ed il medesimo Sarsi lo nomina. Nè mi pare che la scusa ch'egli adduce sia del tutto sofficiente, cioè che per tirarsi tale opinion del Kepplero in conseguenza la mobilità della Terra, proposizione la quale piamente e santamente non si può tenere, egli per ciò la reputava per niente; perchè questo doveva più tosto essergli stimolo a distruggerla e manifestarla per impossibile: e forse non è mal fatto il dimostrar anco con ragioni naturali, quando ciò si possa, la falsità di quelle proposizioni che son dichiarate repugnanti alle Scritture Sacre.

Terzo, resta ancor manchevole la scusa del Sarsi, perchè non solamente il moto veramente retto apparisce per linea retta, ma qualunque altro, tuttavolta che sia fatto nel medesimo piano nel quale è l'occhio del riguardante; il che fu pure accennato dal Sig. Mario: sì che bisognerà al Sarsi trovar modo di persuaderci che nè anco alcuno altro movimento, fuor del circolare, sia mai caduto in mente ad alcuno potersi assegnare alle comete; il che non so quanto acconciamente gli potesse succedere; perchè, quando niuno altro l'avesse detto, l'ha pure egli stesso scritto pochi versi di sotto, quando, per difesa della digression dal Sole di più di 90 gradi, ei dà luogo al moto non circolare, ed ammette quello per linea ovata, anzi pur, bisognando, per qualsivoglia linea irregolare ancora. È dunque necessario, o che l'istesso movimento sia or circolare or ovale or del tutto irregolare, secondo il bisogno del Sarsi, o ch'ei confessi la difesa pel suo Maestro esser difettosa.

Quarto, ma che sarà quando io ammetta, il moto della cometa esser, non solo per commune opinione, ma veramente e necessariamente, circolare? Stimerà forse il Sarsi, esser perciò dal suo Maestro o da altri, dall'apparir quello per retta linea, concludentemente dimostrato esser per cerchio massimo? So che il Sarsi ha sin ora creduto di sì, e si è ingannato, ed io lo trarrei d'errore, quando credessi di non gli dispiacere; e per ciò fare l'interrogherei, quali nella

sfera ei domanda cerchi massimi. So che mi risponderebbe, quelli che passando per lo centro di quella (ch' è anco il centro della Terra), la dividono in due parti uguali. Io gli soggiungerei: Adunque i cerchi descritti da Venere, da Mercurio e da' pianeti Medicei non sono altrimenti cerchi massimi, anzi piccolissimi, avendo questi per lor centro Giove, e quelli il Sole; tuttavia se s' osserverà quali si mostrino i movimenti loro, gli troveremo apparir per linee rette; il che avviene per esser l' occhio nostro nel medesimo piano nel quale son anco i cerchi descritti dalle nominate stelle. Concludiamo per tanto che 10 dall' apparirci un moto retto altro non si può concludere salvo che l'esser fatto, non per la circonferenza d' un cerchio massimo più che per quella d' un minore, ma solamente esser fatto nel piano che passa per l' occhio, cioè nel piano d' un cerchio massimo; e che in sè stesso quel moto può esser fatto per linea circolare, ed anco per qualsivoglia altra quanto si voglia irregolare, chè sempre apparirà retto; e che però, non essendo le due proposizioni già da noi essaminate convertibili, il prender l' una per l' altra è un equivocare, ch' è poi peccare in logica.

Se io credessi che il Sarsi non fusse per volermene male, vorrei 20 che noi gli conferissimo un' altra simil fallacia, la quale veggo ch' è da grandissimi uomini trapassata, e forse l' istesso Sarsi non vi ha fatto reflessione; ma non vorrei fargli dispiacere col mostrargli di non l' aver io ancora, con tanti altri più perspicaci di me, trascorsa. Ma sia come si voglia, la voglio conferire a V. S. Illustrissima. È stato con arguta osservazion notato, che l' estremità della coda, il capo delle comete ed il centro del disco del Sole si scorgono sempre secondo la medesima linea retta; dal che si è preso gagliarda conghiettura, detta coda essere una distesa refrazzione del lume solare, diametralmente opposta al Sole; ned è, per quanto io sappia, sin qui 30 caduto in considerazione ad alcuno, come il mostrarcisi il Sole e tutto il tratto della cometa in linea retta non concluda che necessariamente la linea retta tirata per l' estremità della coda e pel capo della cometa vada, prolungata, a terminar nel Sole. Per apparir tre o più termini in linea retta, basta che sieno collocati nel medesimo piano che l' occhio: e così, per essempio, Marte o la Luna talora si vederanno in mezo direttamente tra due stelle fisse, ma non perciò la linea retta che congiungesse le due stelle passerebbe per Marte o

per la Luna. Dall'apparir, dunque, la coda della cometa direttamente opposta al Sole, altro non si può necessariamente concludere, che l'esser nel medesimo piano coll'occhio.

Or sia, nel quinto luogo, notata certa, dirò così, incostanza nelle parole verso il fine delle lette da V. S. Illustrissima e da me essaminate; dove il Sarsi si prende assunto di voler più a basso mostrare quanto malamente io, cioè il Sig. Mario, abbia attribuito alla cometa il moto retto, e poi, tre versi più a basso, dice non esser bisogno alcuno d'escluder questo moto retto, il qual era certo e manifesto già mai non ritrovarsi nelle comete. Ma se l'impossibilità di questo moto è certa e manifesta, a che proposito mettersi a volerla escludere? ed in qual modo è ella certa e manifesta, se, per detto del Sarsi, nessuno l'ha pur mai non solamente confutata, ma nè anco considerata? Al Kepplero solo, dic'egli, è tal moto venuto in considerazione. Ma il Kepplero non lo confuta, anzi l'introduce per possibile e vero. Parmi che 'l Sarsi, sentendosi di non poter far altro, cerchi d'avviluppare il lettore: ma io cercherò di disfare i viluppi.

11. *Sed dum illud ... visurus umquam foret* [pag. 120, lin. 15 — pag. 121, lin. 7].

Qui, primieramente, se io ammetto l'accusa che mi dà il Sarsi di poco considerato, mentre non mi siano venuti in mente i diversi moti ch'attribuir si possono alla cometa, non so com'egli potrà scolpare dalla medesima nota il suo Maestro, il quale non considerò il potersi ella muover di moto retto; e s'egli scusa il suo Maestro col dire che tal considerazione sarebbe stata superflua, non sendo stato da niun altro autore introdotto tal movimento, non veggo di meritar d'essere accusato io, ma sì ben nell'istesso modo debbo essere scusato, non si trovando autor nessuno ch'abbia introdotti questi moti stranieri ch'ora nomina il Sarsi. In oltre, Sig. Sarsi, toccava al vostro Maestro, e non a me, a pensare a questi movimenti per li quali si potesse render convenevol ragione delle digressioni così grandi della cometa; e se alcuno ve n'è accommodato a tal bisogno, doveva nominarlo e quel solo accettare, e non lasciarlo sotto silenzio e introdurre con Ticone il semplice circolare intorno al Sole, inettissimo a salvar cotale apparenza, e voler poi che non esso ma noi avessimo commesso fallo, in non indovinare ch'ei potesse internamente aver dato ricetto a pensieri diversissimi da quello ch'aveva

scritto. Di più, il Sig. Mario non ha mai detto che non sia in natura modo alcuno di salvar la digressione d'una quarta (anzi se tal digressione è stata, ben chiara cosa è che ci è anco il modo com'ella è stata); ma ha detto: Nell'ipotesi ricevuta dal Padre non si può far tal digressione senza che la cometa tocchi la Terra, e anco la penetri. Vana, dunque, è sin qui la scusa del Sarsi. Ma fors'ei pretende ch'ogni leggiera scusa si debba ammettere per lo suo Maestro, ma che per me ogni più gagliarda resti invalida; e se questo è, io volentieri mi quieto e liberamente gliel concedo.

10 E vengo, nel secondo luogo, a produrre altra scusa per me (vestito della persona del Sig. Mario); e con ingenuità confessando, non m'esser venuti in mente i movimenti per eccentrici o per linee ovali o per altre irregolari, dico ciò essere accaduto perch'io non soglio dar orecchio a' concetti che non ànno che fare in quel proposito di che si tratta. E che vuol fare il Sarsi del moto intorno al Sole in una figura ovale, per far digredir la cometa una quarta? cred'egli forse che, coll'allungar per un verso e stringer per l'altro tal figura, gli possa succedere l'intento? certo no, quando anco ei l'allungasse in infinito. E la medesima impossibilità cade nell'eccentrico che sia per 20 la minor parte sotto il Sole. E per intelligenza del Sarsi, V. S. Illustrissima potrà una volta, incontrandolo, proporgli due tali linee rette AB, CD, delle quali la CD sia perpendicolare all'AB, e dirgli che supponendo la retta DC esser quella che va dall'occhio al Sole, quella per la quale si ha da vedere la cometa digredita 90 gradi, bisogna che di necessità sia la DA o vero DB, essendo communemente conceduto, il moto apparente della cometa esser nel piano d'un cerchio massimo: lo preghi poi, che per nostro ammaestramento egli descriva l'eccentrico o l'ovato nominati da lui, 30 per li quali movendosi la cometa possa abbassarsi tanto ch'ella venga veduta per la linea ADB, perchè io confesso di non lo saper fare. E sin qui vengono esclusi due de' proposti modi: ci resta l'altro eccentrico col centro declinante a destra o a sinistra della linea DC, e la linea irregolare. Quanto all'eccentrico, è vero che non è del tutto impossibile a disegnarsi in carta in maniera che causi la cercata digressione; ma dico bene al Sarsi che s'ei si metterà a delinear il Sole cogli orbi di Mercurio e di Venere attorno, e di più la Terra circondata

C

A D B

dall' orbe della Luna, come di necessità convien fare l' uno e l' altro, e poi si porrà a volervi ingarbare un tale eccentrico per la cometa, credo certo che se gli rappresenteranno tali essorbitanze e mostruosità, che quando bene con tale scusa ei potesse sollevare il suo Maestro, si spaventerebbe a farlo. Quanto poi alle linee irregolari, non è dubbio nessuno che non solamente questa, ma qualsivoglia altra apparenza si può salvare: ma voglio avvertire il Sarsi che l' introdur tal linea non pur non gioverebbe alla causa del suo Maestro, ma più gravemente gli pregiudicherebbe, e questo non solamente perch' ei non l' ha nominata mai, anzi accettò la linea circolare regolarissima, per così dire, sopra ogn' altra, ma perchè maggior leggerezza sarebbe stata il proporla; il che potrebbe intendere il Sarsi medesimo, tuttavolta ch' ei considerasse che cosa importi linea irregolare. Chiamansi linee regolari quelle che, avendo la lor descrizzione una, ferma e determinata, si possono definire, e di loro dimostrare gli accidenti e proprietà: e così la spirale è regolare, e si definisce nascer da due moti uniformi, l' un retto e l' altro circolare; così l' ellittica, nascendo dalla sezzion del cono o del cilindro, etc. Ma le linee irregolari son quelle che, non avendo determinazion veruna, sono infinite e casuali, e perciò indefinibili, nè di esse si può, in conseguenza, dimostrar proprietà alcuna, nè in somma saperne nulla. Sì che il voler dire « Il tale accidente accade mercè di una linea irregolare » è il medesimo che dire « Io non so perchè ei s' accaggia »; e l' introduzzione di tal linea non è punto migliore delle simpatie, antipatie, proprietà occulte, influenze ed altri termini usati da alcuni filosofi per maschera della vera risposta, che sarebbe « Io non lo so », risposta tanto più tollerabile dell' altre, quant' una candida sincerità è più bella d' un' ingannevol doppiezza. Fu dunque molto più avveduto il P. Grassi a non propor cotali linee irregolari come bastanti a sodisfare al quesito, che il suo scolare a nominarle.

È ben vero, s' io devo liberamente dire il mio parere, che io credo che il Sarsi medesimo abbia benissimo ed internamente compresa l' inefficacia delle sue risposte, e che poco fondamento ci abbia fatto sopra; il che conghietturo io dall' essersene con gran brevità spedito, ancor che il punto fusse principalissimo nella materia che si tratta, e le difficoltà promosse dal Sig. Mario gravissime: ed egli di sè medesimo mi è buon testimonio mentre, alla fac. 16 [pag. 127, lin. 4-7],

parlando di certo argomento usato dal suo Maestro, scrive: *Caeterum, quanti hoc argumentum apud nos esset, satis arbitror ex eo poterat intelligi, quod paucis adeo ac plane ieiune propositum fuerit, cum prius reliqua duo longe accuratius ac fusius fuissent explicata.* E con qual brevità e quanto sobriamente egli abbia tocco questo, veggasi, oltre all' altre cose, dal non aver pur fatte le figure degli eccentrici e dell' ellissi introdotte per salvare il tutto; dove che più a basso incontreremo un mar di disegni inseriti in un lungo discorso, per riprovar poi una esperienza che in ultimo non reca pure un minimo ristoro
10 alla principale intenzione che si ha in quel luogo. Ma, senz' andar più lontano, entri pur V. S. Illustrissima in un oceano di distinzioni, sillogismi ed altri termini logicali, e troverà esser fatta dal Sarsi stima grandissima di cosa che, liberamente parlando, io stimo assai meno della lana caprina.

12. *Sed quando Magistro meo . . . per me iam potest* [pag. 124, lin. 8 – pag. 125, lin. 18].

Qui, come vede V. S. Illustrissima, in contracambio dell' equivoco nel quale il P. Grassi era, come il Sig. Guiducci avverte, incorso, seguendo l' orme di Ticone e d' altri, vuole il Sarsi mostrare, me aver
20 altrettanto, o più, errato in logica; mentre che per mostrare, l' augumento del telescopio esser nelle stelle fisse quale negli altri oggetti, e non insensibile o nullo, come aveva scritto il Padre, si argumentò in cotal forma: Molte stelle del tutto invisibili a qualsivoglia vista libera si rendon visibilissime col telescopio; adunque tale augumento si doverebbe più tosto chiamare infinito che nullo. Qui insorge il Sarsi, e con lunghissimo conteso fa forza di dichiararmi pessimo logico, per aver chiamato tale ingrandimento infinito: alle quali tutte, perchè ormai sento grandissima nausea da quelle altercazioni nelle quali io altresì nella mia fanciullezza, mentr' ero ancor sotto il
30 pedante, con diletto m' ingolfavo, risponderò breve e semplicemente, parermi che il Sarsi apertamente si mostri quale egli tenta di mostrar me, cioè poco intendente di logica, mentr' ei piglia per assoluto quello ch' è detto in relazione. Mai non si è detto, l' accrescimento nelle stelle fisse esser infinito; ma avendo scritto il Padre, quello esser nullo, ed il Sig. Mario avvertitolo, ciò non esser vero, poi che moltissime stelle di totalmente invisibili si rendono visibilissime, soggiunse, tale accrescimento doversi più tosto chiamare infinito

che nullo. E chi è così semplice che non intenda che chiamandosi il guadagno di mille, sopra cento di capitale, grande, e non nullo, il medesimo sopra diece, grandissimo, e non nullo, e' non intenda, dico, che l'acquisto di mille sopra il niente più tosto si deva chiamare infinito che nullo? Ma quando il Sig. Mario ha parlato dell'accrescimento assoluto, sa pur il Sarsi, ed in molti luoghi l'ha scritto, ch' egli ha detto, esser come di tutti gli altri oggetti veduti coll'istesso strumento; sì che quando in questo luogo ei vuol tassar il Sig. Mario di poca memoria, dicendo ch' ei si doveva pur ricordare d'avere altra volta detto che il medesimo strumento accresceva tutti gli oggetti nella medesima proporzione, l'accusa è vana. Anzi, quando anco senz'altra relazione il Sig. Mario l'avesse chiamato infinito, non avrei creduto che si fusse per trovar alcuno così cavilloso, che vi si fusse attaccato, essendo un modo di parlare tutto il giorno usitato il porre il termine d'infinito in luogo del grandissimo. Largo campo avrà il Sarsi di mostrarsi maggior logico di tutti gli scrittori del mondo, ne i quali io l'assicuro ch' ei troverà la parola *infinito* presa delle diece volte le nove in vece di *grande* o *grandissimo*. Ma più, Sig. Sarsi, se il Savio si leverà contro di voi e dirà: *Stultorum infinitus est numerus,* qual partito sarà il vostro? vorrete voi forse ingaggiarla seco, e sostener la sua proposizione esser falsa, provando, anco coll'autorità dell'istessa Scrittura, che il mondo non è eterno, e che, essendo stato creato in tempo, non possono essere nè essere stati uomini infiniti, e che, non regnando la stoltizia se non tra gli uomini, non può accadere che quel detto sia mai vero, quando ben tutti gli uomini presenti e passati ed anco, dirò, i futuri fussero sciocchi, essendo impossibile che gl'individui umani, quando anco la durazion del mondo fusse per essere eterna, sieno già mai infiniti?

Ma ritornando alla materia, che diremo dell'altra fallacia con tanta sottigliezza scoperta dal Sarsi, nel chiamar noi accrescimento quello d'un oggetto che d'indivisibile si fa, col telescopio, visibile? il quale, dic' egli, non si può chiamare accrescimento, perchè l'accrescimento suppone prima qualche quantità, e l'accrescersi non è altro che di minore farsi maggiore. A questo veramente io non saprei che altro dirmi, per iscusa del Sig. Mario, se non ch' egli se n'andò alla buona, come si dice; e credendo che la facoltà del telescopio colla quale ei ci rappresenta quelli oggetti i quali senz' esso

non iscorgevamo, fusse la medesima che quella colla quale anco i veduti avanti ci rappresenta maggiori assai, e sentendo che questa communemente si chiamava uno accrescimento della specie o dell'oggetto visibile, si lasciò traportare a chiamare quella ancora nell'istesso modo; la quale, come ora ci insegna il Sarsi, si doveva chiamar non accrescimento, ma transito dal non essere all'essere. Sì che quando, v. g., l'occhiale ci fa da una gran lontananza legger quella scrittura della quale senz'esso noi non veggiamo se non i caratteri maiuscoli, per parlar logicamente si deve dire che l'occhiale ingrandisce le
10 maiuscole, ma quanto alle minuscole fa lor far transito dal non essere all'essere. Ma se non si può senza errore usar la parola *accrescimento* dove non si supponga prima alcuna cosa in atto, che debba riceverlo, forse che la parola *transito* o *trapasso* non verrà troppo più veridicamente usurpata dal Sarsi dove non sieno due termini, cioè quello donde si parte e l'altro dove si trapassa. Ma chi sa che il Sig. Mario non avesse ed abbia opinione che degli oggetti, ancor che lontanissimi, le specie pure arrivino a noi, ma sotto angoli così acuti che restino al senso nostro impercettibili e come nulle, ancor ch'elle veramente sieno qualche cosa (perchè, s'io devo dire il mio parere,
20 stimo che quando veramente elle fusser niente, non basterebbon tutti gli occhiali del mondo a farle diventar qualche cosa); sì che le specie altresì delle stelle invisibili sieno, non meno che quelle delle visibili, diffuse per l'universo, e che in conseguenza si possa anco di quelle, con buona grazia del Sarsi e senza error di logica, predicar l'accrescimento? Ma perchè vo io mettendo in dubbio cosa della quale io ho necessaria e sensata prova? Quel fulgore ascitizio delle stelle non è realmente intorno alle stelle, ma è nel nostro occhio; sì che dalla stella vien la sola sua specie, nuda e terminatissima. Sappiamo di sicuro ch'una nubilosa non è altro che uno aggregato di
30 molte stelle minute, invisibili a noi; con tutto ciò non ci resta invisibile quel campo che da loro è occupato, ma si dimostra in aspetto d'una piazzetta biancheggiante, la qual deriva dal congiungimento de' fulgori di che ciascheduna stellina s'inghirlanda: ma perchè questi irraggiamenti non sono se non nell'occhio nostro, è necessario che ciascheduna specie di esse stelline sia realmente e distintamente nell'occhio. Di qui si cava un'altra dottrina, cioè che le nubilose, ed anco tutta la Via Lattea, in cielo non son niente, ma sono una

pura affezzione dell' occhio nostro; sì che per quelli che fussero di vista così acuta che potesser distinguer quelle minutissime stelle, le nubilose e la Via Lattea non sarebbono in cielo. Queste, come conclusioni non dette da altri sin ora, credo che non sarebbono ammesse dal Sarsi, e ch' egli pur vorrebbe che il Sig. Mario avesse peccato nel chiamare accrescimento quello che appresso di lui si deve dir transito dal non essere all' essere. Ma sia come si voglia; io ho licenza dal Sig. Mario (per non ingaggiar nuove liti) di conceder tutta la vittoria al Sarsi di questo duello, e di quello ancora che segue appresso, dove il Sarsi si contenta che la scoperta delle fisse invisibili si possa chiamare accrescimento infinito in ragion di visibile, ma non già in ragion di quanto: tutto questo se gli conceda, pur che ci conceda a noi che e le invisibili e le visibili, crescano pure in ragion di quel che piace al Sarsi, crescono finalmente in modo che rendon totalmente falso il detto del suo Maestro, che scrisse ch' elle non crescevano punto in veruna maniera; sopra il qual detto era fondato il terzo delle ragioni, colle quali egli aveva intrapreso a provar la primaria intenzione del suo trattato, cioè il luogo della cometa.

Ma che risponderem noi ad un altro errore, pure in logica, che il Sarsi ci attribuisce? Sentiamolo, e poi prenderemo quel partito che ci parrà più opportuno. Non contento il Sarsi d' aver mostrato come il più volte già nominato scoprimento delle fisse invisibili non si deve chiamare accrescimento infinito, passa a provar che il dire ch' ei proceda dal telescopio è grave errore in logica, le cui leggi vogliono che quando un effetto può derivare da più cause, malamente da quello se n' inferisca una sola: e che il vedersi quello che prima non si vedeva sia un degli effetti che posson depender da più cause, oltre a quella del telescopio, chiaramente lo mostra il Sarsi nominandole ad una ad una; le quali tutte era necessario rimuovere, e mostrar com' elle non erano a parte nell' atto del farci vedere col telescopio le stelle invisibili. Sì che il Sig. Mario, per fuggir l' imputazione del Sarsi, doveva mostrare che l' accostarsi il telescopio all' occhio non era, prima, uno accrescere in sè stessa e per sè stessa la virtù visiva (che pur è una causa per la quale, senz' altro aiuto, si può veder quel che prima non si poteva); secondo, doveva mostrar che la medesima applicazione non era un tor via le nuvole, gli al-

beri, i tetti o altri impedimenti di mezo; terzo, ch' ei non era un servirsi d' un paio d' occhiali da naso ordinarii (e vo, come V. S. Illustrissima vede, numerando le cause poste dal medesimo Sarsi, senz' alterar nulla); quarto, che questo non è un illuminar l' oggetto più chiaramente; quinto, che questo non è un far venir le stelle in Terra o salir noi in cielo, onde l' intervallo traposto si diminuisca; sesto, ch' ei non è un farle rigonfiare, onde, ingrandite, divengano più visibili; settimo, che questo non è finalmente un aprir gli occhi chiusi: azzioni tutte, ciascheduna delle quali (ed in particolar l' ultima) è bastante a farci vedere quel che prima non vedevamo. Sig. Sarsi, io non so che dirvi, se non che voi discorrete benissimo; solo dispiacemi che queste inputazioni cascano tutte addosso al vostro Maestro, senza toccar punto il Sig. Mario o me. Io vi domando se alcune di queste cause, da voi prodotte come potenti a farci veder quello che senza lor non si vederebbe, come, v. g., l' avvicinarlo, l' interpor vapori o cristalli etc., vi dimando, dico, se alcuna di queste cause può produr l' effetto dell' ingrandir gli oggetti visibili, sì come lo produce il telescopio ancora. Io credo pure che voi risponderete di sì. Ed io vi soggiungerò che questo è un aperto accusare di cattivo logico il vostro Maestro, il quale, parlando in generale a tutto il mondo, riconobbe l' ingrandimento della Luna e di tutti gli altri oggetti dal solo telescopio, senza l' esclusion di niuna dell' altre cause, come per vostra opinione sarebbe stato in obligo di fare; il quale obligo non cade poi punto nel Sig. Mario, avvenga che, parlando solo col vostro Maestro, e non più a tutto il mondo, e volendo mostrar falso quello ch' egli aveva pronunziato dell' effetto di tale strumento, lo considerò (nè era in obligo di considerarlo altrimenti) nel modo che l' aveva considerato il suo avversario. Anzi la vostra nota di cattivo logico cade tanto più gravemente sopra il vostro Maestro, quanto ch' egli in altra occasione importantissima trasgredì la legge: dico nell' inferir dall' apparenza del moto retto la circolazione per cerchio massimo, potendo esser del medesimo effetto causa il movimento realmente retto e qualunque altro moto fatto nell' istesso piano dove fusse l' occhio, delle quali tre cagioni potevano con gran ragione dubitare anco gli uomini molto sensati; anzi l' istesso vostro Maestro, per vostro detto, non ricusò d' accettare il moto per linea ovale o anco irregolare. Ma il dubitare se alcuna delle vostre sette

cause poste di sopra potesse aver luogo nell' apparizion delle stelle invisibili, mentre che col telescopio si rimirano, se io devo parlar liberamente, non credo che potesse cadere in mente se non a persone costituite nel sommo ed altissimo grado di semplicità.

Nella quale schiera io non però intendo, Illustrissimo Signore, di porre il Sarsi; perchè, se ben egli è quello che si è lasciato traportare a far questa passata, tuttavia si vede ch' ei non ha parlato, come si dice, *ex corde;* poi che in ultimo quasi quasi si accommoda a concedere che, non si trattando d' altro che del telescopio, si potessero lasciar da banda l' altre cause: tuttavia, perchè il conceder poi questo sì apertamente, si tirava in conseguenza la nullità della sua già fatta accusa e del concetto, per quella impresso forse in alcuno de' lettori, d' esser io cattivo logico, per ovviare a tutto questo soggiunge che nè anco tal cosa basta ad una retta argumentazione: e la ragion è, perchè il telescopio non in un modo solo fa veder quel che non si vedeva, ma in due: il primo è col portar gli oggetti a gli occhi sotto angolo maggiore, per lo che maggiori appariscono; l'altro, con l'unire i raggi e le specie, onde più efficacemente operano; e perchè l'uno di questi basta per far apparire quel che non si scorgeva, non si deve da questo effetto inferire una sola di quelle cause. Queste sono sì le sue precise parole, delle quali io non direi di saper penetrar l'intimo senso, avvenga che egli stia troppo su 'l generale, dove mi par che fusse stato di mestieri dichiararsi più specificatamente, potendo la sua proposizione esser intesa in più modi; de i quali quello ch'è per avventura il primo a rappresentarsi alla mente, contiene in sè una manifesta contradizzione. Imperocchè il portar gli oggetti sotto maggior angolo, onde maggiori appariscano, si rappresenta effetto contrario al ristringer insieme i raggi e le specie; perchè, essendo i raggi quelli che conducono le specie, par che non ben si capisca come, nel condurle, si ristringano insieme ed in un tempo formino sì angolo maggiore; imperò che, concorrendo insieme linee a formare un angolo, par che, nel ristringersi, l'angolo debba più tosto inacutirsi che farsi maggiore. E se pure il Sarsi aveva in fantasia qualch' altro modo per lo quale potessero i raggi, coll' unirsi, formare angolo maggiore (il che io non niego poter per avventura ritrovarsi), doveva dichiararlo e distinguerlo dall' altro, per non lasciare il lettore tra i dubbi e gli equivoci. Ma posto per ora che sieno tali due

modi d'operare nell'uso del telescopio, io vorrei sapere se ei lavora sempre con ambedue insieme, o pur talvolta coll'uno ed altra volta coll'altro separatamente, sì che quando ei si serve dell'ingrandimento dell'angolo, lasci stare il ristringimento de' raggi, e quando ristringe i raggi, ritenga l'angolo nella sua primiera quantità. S'egli opera sempre con ambedue questi mezi, gran semplicità è quella del Sarsi mentre accusa il Sig. Mario per non avere accettato e nominato l'uno ed escluso l'altro; ma s'egli opera con un solo, pure ha errato il Sarsi a non lo nominare, escludendo l'altro, e mostrar che 10 quando noi guardiamo, v. g., la Luna, che ricresce assaissimo, ei lavora coll'ingrandimento dell'angolo, ma quando si guardano le stelle, non s'ingrandisce l'angolo, ma solamente s'uniscono i raggi. Io, per quanto posso con verità deporre, nelle infinite o, per meglio dire, moltissime volte che ho guardato con tale strumento, non ho mai conosciuta diversità alcuna nel suo operare, e però credo ch'egli operi sempre nell'istessa maniera, e credo che il Sarsi creda l'istesso; e come questo sia, bisogna che le due operazioni, dell'ingrandir l'angolo e ristringer i raggi, concorrano sempre insieme: la qual cosa rende poi in tutto e per tutto fuori del caso l'opposizione del Sarsi; 20 perch'è ben vero che quando da un effetto il quale può depender da più cause separatamente, altri ne inferisce una particolare, commette errore; ma quando le cause sieno tra di loro inseparabili, sì che necessariamente concorrano sempre tutte, se ne può ad arbitrio inferir qual più ne piace, perchè qualunque volta sia presente l'effetto, necessariamente vi è anco quella causa. E così, per darne un essempio, chi dicesse « Il tale ha acceso il fuoco, adunque si è servito dello specchio ustorio », errerebbe, potendo derivar l'accendimento dal batter un ferro, dall'esca e fucile, dalla confricazion di due legni, e da altre cause; ma chi dicesse « Io ho sentito batter il fuoco al vicino », 30 e soggiungesse « Adunque egli ha della pietra focaia », senza ragione sarebbe ripreso da chi gli opponesse che, concorrendo a tale operazione, oltre alla pietra, il fucile, l'esca e 'l solfanello ancora, non si poteva con buona logica inferir la pietra risolutamente. E così, se l'ingrandimento dell'angolo e l'union de' raggi concorron sempre nell'operazioni del telescopio, delle quali una è il far veder l'invisibile, perchè da questo effetto non si può inferire quale delle due cause più ne piace? Io credo di penetrare in parte la mente del

Sarsi, il quale, s' io non m' inganno, vorrebbe che il lettore credesse quello ch' egli stesso assolutamente non crede, cioè ch' il veder le stelle, che prima erano invisibili, derivasse non dall' ingrandimento dell' angolo, ma dall' unione de' raggi; sì che, non perchè la specie di quelle divenisse maggiore, ma perchè i raggi fussero fortificati, si facesser visibili: ma non si è voluto apertamente scoprire, perchè troppo gli sono addosso l' altre ragioni del Sig. Mario taciute da esso, ed in particolare quella del vedersi gl' intervalli tra stella e stella ampliati colla medesima proporzione che gli oggetti quaggiù bassi; i quali intervalli non dovrian ricrescer punto se niente ricrescessono le stelle, essendo loro così distanti da noi come quelle. Ma per finirla, io son certo che quando il Sarsi volesse venire a dichiararsi com' egli intenda queste due operazioni del telescopio, dico del ristringere i raggi e dell' ingrandir il loro angolo, e' manifesterebbe che non solamente si fanno sempre ambedue insieme, sì che già mai non accaggia unire i raggi senza ingrandir l' angolo, ma ch' elle sono una cosa medesima; e quando egli avesse altra opinione, bisogna ch' ei mostri che 'l telescopio alcune volte unisca i raggi senza ingrandir l' angolo, e che ciò faccia egli a punto quando si guardano le stelle fisse; cosa ch' egli non mostrerà in eterno, perch' è una vanissima chimera o, per dirla più chiara, una falsità.

Io non credeva, Signor mio Illustrissimo, dover consumar tante parole in queste leggerezze; ma già che si è fatto il più, facciasi ancora il meno. E quanto all' altra censura di trasgression dalle leggi logicali, mentre nella division degli effetti del telescopio il Sig. Mario ne pose uno che non vi è, e ne trapassò uno che vi si doveva porre, quando disse « Il telescopio rende visibili le stelle o coll' ingrandir la loro specie o coll' illuminarle », in vece di dire « coll' ingrandirle o coll' unir le specie e i raggi », come vorrebbe il Sarsi che si dovesse dire; io rispondo che il Sig. Mario non ebbe mai intenzion di far divisione di quello ch' è una cosa sola, quale egli, ed io ancora, stimiamo esser l' operazione del telescopio nel rappresentarci gli oggetti: e quando ei disse « Se il telescopio non ci rende visibili le stelle coll' ingrandirle, bisogna che con qualche inaudita maniera le illumini », non introdusse l' illuminazione come effetto creduto, ma come manifesto impossibile lo contrappose all' altro, acciò la di lui verità restasse più certa; e questo è un modo di parlare usitatissimo, come

quando si dicesse « Se gli inimici non ànno scalata la rocca, bisogna che vi sian piovuti dal cielo ». Se il Sarsi adesso crede di poter con lode impugnare questi modi di parlare, se gli apre un' altra porta, oltre a quella di sopra dell' infinito, da trionfare in duello di logica sopra tutti gli scrittori del mondo; ma avvertisca, nel voler mostrarsi gran logico, di non apparer maggior solista. Mi par di veder V. S. Illustrissima sogghignare; ma che vuol ella? Il Sarsi era entrato in umore di scrivere in contradizzione alla scrittura del Sig. Mario: gli è stato forza attaccarsi, come noi sogliamo dire, alle funi del cielo. 10 Io per me non solamente lo scuso, ma lo lodo, e parmi ch' egli abbia fatto l' impossibile. Ma tornando alla materia, già è manifesto che il Sig. Mario non ha posto l' illuminare com' effetto creduto del telescopio. Ma che più? l' istesso Sarsi confessa ch' ei l' ha messo come impossibile. Non è adunque membro della divisione, anzi, come ho detto, non ci è nè meno divisione. Circa poi all' unione delle specie e de' raggi, ricordata dal Sarsi come membro trapassato dal Sig. Mario nella divisione, sarebbe bene che il Sarsi specificasse come questa è una seconda operazion diversa dall' altra, perchè noi sin qui l' abbiamo intesa per una stessa cosa; e quando saremo assicurati ch' elle 20 sieno due differenti e diverse operazioni, allora intenderemo d' avere errato; ma l' error non sarà di logica nel mal dividere, ma di prospettiva nel non aver ben penetrati tutti gli effetti dello strumento.

Quanto alla chiusa, dove il Sarsi dice di non voler per adesso stare a registrare altri errori che questi pochi incontrati così casualmente in un luogo solo, lasciando da banda gli altri, io, prima, ringrazio il Sarsi del pietoso affetto verso di noi; poi mi rallegro col Sig. Mario, il quale può star sicuro di non aver commesso in tutto il trattato un minimo mancamento in logica; perchè, se bene par che il Sarsi accenni che ve ne sieno moltissimi altri, tuttavia crederò 30 almeno che questi, notati e manifestati da lui, sieno stati eletti per li maggiori; il momento de i quali lascio ora che sia da lei giudicato, ed in conseguenza la qualità degli altri.

Vengo finalmente a considerar l' ultima parte, nella quale il Sarsi, per farmi un segnalato favore, vuol nobilitare il telescopio con una ammirabil condizione e facoltà d' illuminar gli oggetti che per esso rimiriamo, non meno ch' ei ce gl' ingrandisca. Ma prima ch' io passi più avanti, voglio rendergli grazie del suo cortese affetto, perchè du-

bito che l' effetto sia per obligarmi assai poco dopo che avremo considerata la forza della dimostrazione portata per prova del suo intento: della quale, perchè mi par che l' autore nello spiegarla si vada, non so perchè, ravvolgendo e più volte replicando le medesime proposizioni, cercherò di trarne la sostanza, la qual mi par che sia questa.

Il telescopio rappresenta gli oggetti maggiori, perchè gli porta sotto maggiore angolo che quando son veduti senza lo strumento. Il medesimo, ristringendo quasi a un punto le specie de' corpi luminosi ed i raggi sparsi, rende il cono visivo, o vogliamo dire la piramide luminosa, per la quale si veggono gli oggetti, di gran lunga più lucida; e però gli oggetti splendidi di pari ci si rappresentano ingranditi e di maggior luce illustrati. Che poi la piramide ottica si renda più lucida per lo ristringimento de i raggi, lo prova con ragione e con esperienza. Imperò che la ragione ci insegna che il lume raccolto in minore spazio lo debba illuminar più; e l' esperienza ci mostra che posta una lente cristallina al Sole, nel punto del concorso de' raggi non solo s' abbrucia il legno, ma si liquefà il piombo e si accieca la vista: perlochè di nuovo conclude, che con altrettanta verità si può dire che il telescopio illumina le stelle, con quanta si dice ch' ei le accresce.

In ricompensa della cortesia e del buono animo che 'l Sarsi ha avuto d' essaltare e maggiormente nobilitare questo ammirabile strumento, io non gli posso dar altro, per ora, che un totale assenso a tutte le proposizioni ed esperienze sopradette. Ma mi duol bene oltre modo che l' essere esse vere gli è di maggior pregiudicio che se fusser false; poi che la principal conclusione che per esse doveva essere dimostrata è falsissima, nè credo che ci sia verso di poter sostenere che gravemente non pecchi in logica quegli che da proposizioni vere deduce una conclusion falsa. È vero che il telescopio ingrandisce gli oggetti col portargli sotto maggior angolo; verissima è la prova che se n' arrecano i prospettivi; non è men vero che i raggi della piramide luminosa maggiormente uniti la rendono più lucida, ed in conseguenza gli oggetti per essa veduti; vera è la ragione che n' assegna il Sarsi, cioè perchè il medesimo lume, ridotto in minore spazio, l' illumina più; e finalmente verissima è l' esperienza della lente, che coll' unione de' raggi solari abbrucia ed accieca: ma è poi falsissimo che gli oggetti luminosi ci si rappresentino col telescopio più lucidi

che senza, anzi è vero che li veggiamo assai più oscuri; e se il Sarsi nel riguardar, v. g., la Luna col telescopio, avesse una volta aperto l'altr' occhio, e con esso libero riguardato pur l' istessa Luna, avrebbe potuto fare il paragone senza niuna fatica tra lo splendor della gran Luna vista con lo strumento, e quello della piccola, vista coll' occhio libero; il che osservato, avrebbe sicuramente scritto, la luce della veduta liberamente mostrarsi di gran lunga maggiore che quella dell'altra. Chiarissima è adunque la falsità della conclusione: resta ora che mostriamo la fallacia nel dedurla da premesse vere. E qui mi pare che al Sarsi sia accaduto quello che accaderebbe ad un mercante che, nel riveder sopra i suoi libri lo stato suo, leggesse solamente le facce dell' avere, e che così si persuadesse di star bene ed esser ricco; la qual conclusione sarebbe vera quando all' incontro non vi fussero le facce del dare. È vero, Sig. Sarsi, che la lente, cioè il vetro convesso, unisce i raggi, e perciò moltiplica il lume e favorisce la vostra conclusione; ma dove lasciate voi il vetro concavo, che nel telescopio è la contrafaccia della lente, e la più importante, perch' è quello appresso del quale si tiene l' occhio, e per lo quale passano gli ultimi raggi, ed è finalmente l' ultimo bilancio e saldo delle partite? Se la lente convessa unisce i raggi, non sapete voi che il vetro concavo gli dilata e forma il cono inverso? Se voi aveste provato a ricevere i raggi passati per ambedue i vetri del telescopio, come avete osservato quelli che si rifrangono in una lente sola, avreste veduto che dove questi s' uniscono in un punto, quelli si vanno più e più dilatando in infinito, o, per dir meglio, per ispazio grandissimo: la quale esperienza molto chiaramente si vede nel ricever sopra una carta l' immagine del Sole, come quando si disegnano le sue macchie; sopra la qual carta, secondo ch' ella più e più si discosta dall' estremità del telescopio, maggiore e maggior cerchio vi viene stampato dal cono de' raggi, e quanto si fa tal cerchio maggiore, tanto è men luminoso in comparazione del resto del foglio tocco da' raggi liberi del Sole. E quando questa ed ogn' altra esperienza vi fusse stata occulta, mi resta pur tuttavia duro a credere che voi non abbiate alcuna volta sentito dir questo, ch' è verissimo, cioè che i vetri concavi, quanto più mostrano l' oggetto grande, tanto più lo mostrano oscuro. Come dunque mandate voi di pari nel telescopio l'illuminar coll' ingrandire? Sig. Sarsi, rimanetevi dal voler cercar

d' essaltar questo strumento con queste vostre nuove facoltà sì ammirande, se non volete porlo in ultimo dispregio appresso quelli che sin qui l' ànno avuto in poca stima. Ed avvertite che io in questo conto vi ho passata come cosa vera una partita ch' è falsa, cioè che la luce ingagliardita mediante l' union de' raggi, renda l' oggetto veduto più luminoso. Sarebbe vero questo, quando tal luce andasse a trovar l' oggetto; ma ella vien verso l' occhio, il che produce poi contrario effetto: imperò che, oltre all' offender la vista, rende il mezo più luminoso, ed il mezo più luminoso fa apparir (come credo che voi sappiate) gli oggetti più oscuri; chè per questa sola cagione [10] le stelle più risplendenti si mostrano quanto più l' aria della notte divien tenebrosa, e nello schiarirsi l' aria si mostrano più fosche. Queste cose, come vede V. S. Illustrissima, son tanto manifeste, che non mi lasciano credere che al Sarsi possano essere state incognite, ma ch' egli più tosto per mostrar la vivezza del suo ingegno si sia messo a dimostrare un paradosso, che perch' egli così internamente credesse. Ed in questa opinione mi conferma l' ultima sua conclusione, dove, per mostrar (cred' io) ch' egli ha parlato per ischerzo, serra con quelle parole: « Affermo dunque, con tanta verità dirsi che il telescopio illumina le stelle, con quanta si dice che il medesimo le in- [20] grandisce ». V. S. Illustrissima sa poi che ed egli ed il suo Maestro ànno sempre detto, e dicono ancora, ch' ei non l' ingrandisce punto; la qual conclusione si sforza il Sarsi di sostenere ancora, come vedremo, nelle cose che seguono qui appresso.

13. Legga dunque V. S. Illustrissima: *Ad tertium argumentum... quam dictum perdere* [pag. 126, lin. 1 — pag. 127, lin. 13].

Intorno alle cose qui scritte mi si fa da considerar, nel primo luogo, qual possa esser la cagione per la quale il Sarsi abbia scritto ch' io grandemente mi sia lamentato del P. Grassi, avvenga che nel trattato del Sig. Mario non vi è pur ombra di mie querele, nè io [30] già mai con alcuno, nè anco con me stesso, mi son doluto, nè meno ho conosciuto d' aver cagion di dolermi; e gran semplicità mi parrebbe di chi si dolesse che uomini di gran nome fusser contrari alle sue opinioni, quantunque volta egli avesse modi facili ed evidenti da poterle dimostrar vere, quali son sicuro d' aver io: tal che a me non si rappresenta altra cagione, se non che 'l Sarsi sotto questa finzione ha voluto ascondere, non so già perchè, suoi interni motivi che l' ànno

spinto a volerla pigliar meco; del che ho ben sentito qualche fastidio, perchè più volentieri avrei impiegato questo tempo in qualch' altro studio più di mio gusto. Che il P. Grassi non avesse intenzione d' offender me nel tassar di poco intelligenti quelli che disprezzavano l' argomento preso dal poco ingrandimento della cometa per lo telescopio, lo voglio creder al Sarsi; ma se io per me stesso m' ero già dichiarato essere in quel numero, ben mi doveva esser tollerato ch' io producessi mie ragioni e difendessi la causa mia, e tanto più quanto ella era giusta e vera. Voglio ancora ammettere al Sarsi che 'l suo Maestro con buona intenzione si mettesse a sostenere quell' opinione, credendo di conservare ed accrescere la reputazione ed il pregio del telescopio contro alle calunnie di quelli che lo predicavano per fraudolente e per ingannator della vista, e così cercavano di spogliarlo de' suoi ammirabili pregi: ma in questo fatto, quanto l' intenzion del Padre mi par lodevole e buona, tanto l' elezzione e la qualità delle difese mi si rappresenta cattiva e dannosa, mentr' ei vuole contro all' imposture de' maligni fare scudo agli effetti veri del telescopio coll' attribuirgliene de' manifestamente falsi. Questo non mi par buon luogo topico per persuader la nobiltà di tale strumento. Per tanto piaccia al Sarsi di scusarmi se io non vengo, con quella larghezza che forse gli par che convenisse, a chiamarmi e confessarmi obligato per li nuovi pregi ed onori arrecati a questo strumento. E con qual ragione pretend' egli che in me si debba accrescer l' obligo e l' affezzione verso di loro per li vani e falsi attributi, mentr' eglino, perchè io col dir cose vere gli traggo d' errore, mi pronunzian la perdita della loro amicizia?

Segue appresso, e, non so quanto opportunamente, s' induce a chiamare il telescopio mio allievo, ma a scoprire insieme come non è altrimenti mio figliuolo. Che fate, Sig. Sarsi? Mentre voi sete su 'l maneggio d' interessarmi in oblighi grandi per li beneficii fatti a questo ch' io reputavo mio figliuolo, mi venite dicendo che non è altro ch' un allievo? Che rettorica è la vostra? Avrei più tosto creduto che in tale occasione voi aveste avuto a cercar di farmelo creder figliuolo, quando ben voi foste stato sicuro che non fusse. Qual parte io abbia nel ritrovamento di questo strumento, e s' io lo possa ragionevolmente nominar mio parto, l' ho gran tempo fa manifestato nel mio Avviso Sidereo, scrivendo come in Vinezia, dove allora mi ritro-

vavo, giunsero nuove che al Sig. Conte Maurizio era stato presentato da un Olandese un occhiale, col quale le cose lontane si vedevano così perfettamente come se fussero state molto vicine; nè più fu aggiunto. Su questa relazione io tornai a Padova, dove allora stanziavo, e mi posi a pensar sopra tal problema, e la prima notte dopo il mio ritorno lo ritrovai, ed il giorno seguente fabbricai lo strumento, e ne diedi conto a Vinezia a i medesimi amici co' quali il giorno precedente ero stato a ragionamento sopra questa materia. M' applicai poi subito a fabbricarne un altro più perfetto, il quale sei giorni dopo condussi a Vinezia, dove con gran meraviglia fu veduto quasi da tutti i principali gentiluomini di quella republica, ma con mia grandissima fatica, per più d' un mese continuo. Finalmente, per consiglio d' alcun mio affezzionato padrone, lo presentai al Principe in pieno Collegio, dal quale quanto ei fusse stimato e ricevuto con ammirazione, testificano le lettere ducali, che ancora sono appresso di me, contenenti la magnificenza di quel Serenissimo Principe in ricondurmi, per ricompensa della presentata invenzione, e confermarmi in vita nella mia lettura nello Studio di Padova, con dupplicato stipendio di quello che avevo per addietro, ch'.era poi più che triplicato di quello di qualsivoglia altro mio antecessore. Questi atti, Sig. Sarsi, non son seguiti in un bosco o in un diserto: son seguiti in Vinezia, dove se voi allora foste stato, non m' avreste spacciato così per semplice balio: ma vive ancora, per la Dio grazia, la maggior parte di quei Signori, benissimo consapevoli del tutto, da' quali potrete esser meglio informato.

Ma forse alcuno mi potrebbe dire, che di non piccolo aiuto è al ritrovamento e risoluzion d' alcun problema l' esser prima in qualche modo reso consapevole della verità della conclusione, e sicuro di non cercar l' impossibile, e che perciò l' avviso e la certezza che l' occhiale era di già stato fatto mi fusse d' aiuto tale, che per avventura senza quello non l' avrei ritrovato. A questo io rispondo distinguendo, e dico che l' aiuto recatomi dall' avviso sveglìò la volontà ad applicarvi il pensiero, che senza quello può esser ch' io mai non v' avessi pensato; ma che, oltre a questo, tale avviso possa agevolar l' invenzione, io non lo credo: e dico di più, che il ritrovar la risoluzion d' un problema segnato e nominato, è opera di maggiore ingegno assai che 'l ritrovarne uno non pensato nè nominato, perchè in que-

sto può aver grandissima parte il caso, ma quello è tutto opera del discorso. E già noi siamo certi che l'Olandese, primo inventor del telescopio, era un semplice maestro d'occhiali ordinari, il quale casualmente, maneggiando vetri di più sorti, si abbattè a guardare nell'istesso tempo per due, l'uno convesso e l'altro concavo, posti in diverse lontananze dall'occhio, ed in questo modo vide ed osservò l'effetto che ne seguiva, e ritrovò lo strumento: ma io, mosso dall'avviso detto, ritrovai il medesimo per via di discorso; e perchè il discorso fu anco assai facile, io lo voglio manifestare a V. S. Il-10 lustrissima, acciò, raccontandolo dove ne cadesse il proposito, ella possa render, colla sua facilità, più creduli quelli che, col Sarsi, volessero diminuirmi quella lode, qualunqu'ella si sia, che mi si perviene.

Fu dunque tale il mio discorso. Questo artificio o costa d'un vetro solo, o di più d'uno. D'un solo non può essere, perchè la sua figura o è convessa, cioè più grossa nel mezo che verso gli estremi, o è concava, cioè più sottile nel mezo, o è compresa tra superficie parallele: ma questa non altera punto gli oggetti visibili col crescergli o diminuirgli; la concava gli diminuisce, e la convessa gli accresce 20 bene, ma gli mostra assai indistinti ed abbagliati; adunque un vetro solo non basta per produr l'effetto. Passando poi a due, e sapendo che 'l vetro di superficie parallele non altera niente, come si è detto, conclusi che l'effetto non poteva nè anco seguir dall'accoppiamento di questo con alcuno degli altri due. Onde mi ristrinsi a volere esperimentare quello che facesse la composizion degli altri due, cioè del convesso e del concavo, e vidi come questa mi dava l'intento: e tale fu il progresso del mio ritrovamento, nel quale di niuno aiuto mi fu la concepita opinione della verità della conclusione. Ma se il Sarsi o altri stimano che la certezza della conclusione arrechi 30 grand'aiuto al ritrovare il modo del ridurla all'effetto, leggano l'istorie, chè ritroveranno essere stata fatta da Archita una colomba che volava, da Archimede uno specchio che ardeva in grandissime distanze ed altre macchine ammirabili, da altri essere stati accesi lumi perpetui, e cento altre conclusioni stupende; intorno alle quali discorrendo, potranno, con poca fatica e loro grandissimo onore ed utile, ritrovarne la costruzzione, o almeno, quando ciò lor non succeda, ne caveranno un altro beneficio, che sarà il chiarirsi meglio, che l'age-

volezze che si promettevano da quella precognizione della verità dell' effetto, era assai meno di quel che credevano.

Ma ritorno a quel che segue scrivendo il Sarsi, dove destreggiando, per non si ridurre a dire che l'argomento preso dal minimo ingrandimento degli oggetti remotissimi non val nulla, perch'è falso, dice che di quello non n'ànno mai fatta molta stima; il che manifesta egli dall'averlo il suo Maestro scritto con assai brevità, dove che gli altri due argomenti si veggono distesi ed amplificati senza risparmio di parole. Al che io rispondo che non dalla moltitudine, ma dall'efficacia delle parole si deve argumentar la stima che altri fa delle cose dette: e, come ogn'un sa, vi sono delle dimostrazioni che per lor natura non possono esser senza lunghezza spiegate, ed altre nelle quali la lunghezza sarebbe del tutto superflua e tediosa; e qui, se si deve aver riguardo alle parole, l'argomento è portato con quante bastavano alla sua spiegatura chiara e perfetta. Ma, oltre a questo, lo scrivere lo stesso P. Grassi esser in tal argomento, come necessariamente si raccoglie da' principii ottici, forza grandissima per provar l'intento, ci dà pur troppo chiaro indizio della stima ch'egli almeno ha voluto mostrar di farne: la qual voglio ben credere al Sarsi che internamente sia stata pochissima, ed a questo mi persuade non la brevità dello spiegarlo, ma altra assai più forte conghiettura; e questa è, che mentre il Padre fa sembiante di dimostrare il luogo della cometa dover essere lontanissimo, avvenga che nel ricevere dal telescopio insensibile augumento ella imita puntualmente le lontanissime stelle fisse, quando poi accanto accanto ei passa a più specifica limitazione d'esso luogo, ei la colloca sotto ad oggetti che ricevono dal medesimo telescopio grandissimo accrescimento; dico sotto il Sole, che pur ricresce in superficie quelle medesime centinaia e migliaia di volte, che il medesimo Padre ed il Sarsi stesso sanno. Ma il Sarsi non ha penetrato l'artificio grande del suo Maestro, col quale nell'istesso tempo ha voluto cortesemente applaudere a gli amici suoi nè ha voluto amareggiar loro il gusto che sentivano per l'invenzion del nuovo argomento, ed a' più intendenti e meno appassionati ha in tanto voluto, come si dice, sotto mano mostrarsi accorto ed intelligente, imitando quel generosissimo atto di quel gran signore, che gettò il flussi a monte per non interrompere il giubilo nel quale vedeva galleggiare il giovinetto principe suo avversario, per la vit-

toria d'un gran resto promessagli dal cinquantacinque già scoperto e gittato in tavola. Ma il Sig. Mario, con maniera un poco più severa, ha voluto a carte spiegate dire il suo concetto e mostrar la falsità e nullità di quell'argomento, regolandosi da altro fine, ch'è stato di voler più tosto medicare i difetti e tor via gli errori con qualche passione degl'infermi, che fomentargli e fargli maggiori per non gli disgustare.

A quello che il Sarsi scrive in ultimo, che il suo Maestro non avesse avuto pensiero di offender me nel tassar quelli che si burlavan 10 dell'argomento, non occorre ch'io replichi altro, perchè già ho detto che lo credo e che mai non ho creduto in contrario. Ma voglio che il Sarsi creda che nè io ancora, nel dimostrar falso l'argomento, non ho avuta intenzion d'offender il suo Maestro, ma ben di giovare a chiunque era in quello errore; nè so bene intendere con quale occasione m'abbia in questo luogo a toccare col motto del volere, per non perdere un bel detto, perdere un amico: nè so vedere quale arguzia sia nel dir « Questo argumento non è vero », sì che debba esser preso per detto arguto.

14. Or segua V. S. Illustrissima il leggere: *Sed rem ipsam* . . . 20 *spectandas quam Lunam* [pag. 127, lin. 14 — pag. 130, lin. 6].

Qui, com'ella vede, si apparecchia il Sarsi con mirabil franchezza a volere in virtù d'acuti sillogismi mantenere, niuna cosa esser più vera della più volte profferita proposizione, cioè che gli oggetti veduti col telescopio tanto ricrescon più quanto son più vicini, e tanto meno quanto son più lontani; ed è tanta la sua confidenza, che quasi si promette ch'io sia per confessarla, ben che di presente io la neghi. Ma io fo un augurio e pronostico molto differente, e credo ch'egli si sia, nel tesser questa tela, per ritrovare in maniera inviluppato, più di quello ch'ei pensa ora che egli è su l'ordirla, che in ultimo 30 da per sè stesso sia per confessarsi convinto; convinto, dico, a chi con qualche attenzione considererà le cose nelle quali egli anderà a terminare, che facilmente saranno le medesime *ad unguem* che le scritte dal Sig. Mario, ma orpellate in maniera e così spezzatamente intarsiate tra varii ornamenti e rabeschi di parole, o vero riportate in iscorcio in qualche angolo, che forse alla prima scorsa possano, a chi meno fissamente le consideri, parer qualch'altra cosa da quello che realmente sono in pianta.

In tanto, per non lo tor d'animo, gli soggiungo, che come questo ch' ei tenta sia vero, non solo l'argomento che in questa proposizione s'appoggia, del quale il suo Maestro e gli altri astronomi amici suoi si son serviti per ritrovare il luogo della cometa, è il più ingegnoso e concludente d'ogn'altro, ma di più dico che questo effetto del telescopio avanza in eccellenza di gran lunga tutti gli altri, mediante le gran conseguenze ch' ei si tira dietro; e resto estremamente meravigliato, nè so restar capace come possa esser, che, conoscendolo vero, abbia il Sarsi poco fa detto di sè e del suo Maestro d'averne fatto assai minore stima che degli altri due, presi l'uno dal moto circolare e l'altro dalla piccolezza della paralasse, li quali, sia detto con pace loro, non son degni d'esser servidori di questo. Signore, se questa cosa è vera, ecco spianata al Sarsi la strada ad invenzioni ammirande, tentate da moltissimi nè mai trovate da alcuno; ecco non solo misurata in una sola stazione qualsivoglia lontananza in Terra, ma senza errore alcuno stabilite le distanze de' corpi celesti. Perchè, osservato che sia una volta sola che, v. g., un cerchio lontano un miglio ci si dimostri, veduto col telescopio, di diametro trenta volte maggiore che coll' occhio libero, subito che vedremo l'altezza d'una torre ricrescer, per essempio, diece volte, saremo sicuri quella esser lontana tre miglia; e ricrescendo il diametro della Luna come dir tre volte più di quel che ce lo mostra l'occhio libero, potremo dire, quella esser lontana dieci miglia, ed il Sole quindici, se il suo diametro ricrescerà due volte solamente; o pure, se con qualche telescopio eccellente noi vedessimo la Luna ricrescere in diametro, v. g., dieci volte, la qual è lontana più di cento mila miglia, come bene scrive il P. Grassi, la palla della cupola dalla distanza di un miglio ricrescerà in diametro più d'un milion di volte. Or io, per aiutare quanto posso un' impresa così stupenda, anderò promovendo alcuni dubbietti che mi nascono nel progresso del Sarsi, i quali V. S. Illustrissima, se così le piacerà, potrà con qualche occasione mostrar a lui, acciò, col torgli via, possa tanto più perfettamente stabilire il tutto.

Volendo dunque il Sarsi persuadermi che le stelle fisse non ricevono sensibile accrescimento dal telescopio, comincia dagli oggetti che sono in camera, e mi domanda se per vedergli col telescopio, e' mi bisogna allungarlo assaissimo; ed io gli rispondo che sì: passa

a gli oggetti fuori della finestra in gran lontananza, e mi dice che per veder questi bisogna scorciar assai lo strumento; ed io l'affermo, e gli concedo, appresso, ciò derivar, com'esso scrive, dalla natura dello strumento, che per veder gli oggetti vicinissimi richiede assai maggior lunghezza di canna, e minor per li più lontani; ed oltre a ciò confesso che la canna più lunga mostra gli oggetti maggiori che la più breve; e finalmente gli concedo per ora tutto il sillogismo, la cui conclusione è che in universale gli oggetti vicini s'accrescon più, e i molto lontani meno, cioè (adattandola a i nominati particolari) che le stelle fisse, che sono oggetti lontani, ricrescon meno che le cose poste in camera o dentro al palazzo, tra i quali termini mi pare che il Sarsi comprenda le cose ch'ei chiama vicine, non avendo nominatamente discostato in maggior lontananza il termine loro. Ma il detto sin qui non mi par che soddisfaccia a gran lunga al bisogno del Sarsi. Imperocchè domando io adesso a lui, s'ei ripone la Luna nella classe degli oggetti vicini, o pure in quella de' lontani. Se la mette tra i lontani, di lei si concluderà il medesimo che delle stelle fisse, cioè il poco ingrandirsi (ch'è poi di diretto contrario all'intenzion del suo Maestro, il quale, per costituir la cometa sopra la Luna, ha bisogno che la Luna sia di quegli oggetti che assai s'ingrandiscono; e però anco scrisse ch'ella in effetto assaissimo ricresceva, e pochissimo la cometa); ma s'egli la mette tra i vicini, che son quelli che ricrescono assai, io gli risponderò ch'ei non doveva da principio ristringere i termini delle cose vicine dentro alle mura della casa, ma doveva ampliargli almeno sino al ciel della Luna. Or sieno ampliati sin là, e torni il Sarsi alle sue prime interrogazioni, e mi dimandi se per veder col telescopio gli oggetti vicini, cioè che non sono oltre all'orbe della Luna, e' mi bisogna allungar assaissimo il telescopio. Io gli risponderò di no; ed ecco spezzato l'arco, e finito il saettar de' sillogismi.

Per tanto, se noi torneremo a considerar meglio questo argomento, lo troveremo esser difettoso, ed esser preso come assoluto quello che non si può intendere senza relazione, o vero come terminato quello ch'è indeterminato, ed in somma essere stata fatta una divisione diminuta (che si chiamano errori in logica), mentre il Sarsi, senza assegnar termine e confine tra la vicinanza e lontananza, ha divisi gli oggetti visibili in lontani ed in vicini, errando in quel medesimo

modo ch'errerebbe quel che dicesse: « Le cose del mondo o son grandi o son piccole », nella qual proposizione non è verità nè falsità, e così anco non è nel dire: « Gli oggetti o son vicini o son lontani »; dalla quale indeterminazione nasce che le medesime cose si potranno chiamar vicinissime e lontanissime, grandissime e piccolissime, e le più vicine lontane, e le più lontane vicine, e le più grandi piccole, e le più piccole grandi, e si potrà dire: « Questa è una collinetta piccolissima », e « Questo è un grandissimo diamante »; quel corriero chiama brevissimo il viaggio da Roma a Napoli, mentre che quella gentildonna si duole che la chiesa è troppo lontana dalla casa sua. Doveva dunque, s'io non m'inganno, per fuggir questi equivochi, fare il Sarsi la sua divisione almeno in tre membri, dicendo: « Degli oggetti visibili altri son vicini, altri lontani, ed altri posti in mediocre distanza », la qual restava come confine tra i vicini ed i lontani; nè anco qui si doveva fermare, ma di più doveva soggiungere una precisa determinazione alla distanza d'esso confine, dicendo, v. g.: « Io chiamo distanza mediocre quella d'una lega; grande, quella ch'è più d'una lega; piccola, quella ch'è meno »: nè so ben capire perch'egli non l'abbia fatto, se non che forse scorgeva più il suo conto e più se lo prometteva dal potere accortamente prestigiare con equivochi tra le persone semplici, che dal saldamente concludere tra i più intelligenti; ed è veramente un gran vantaggio aver la carta dipinta da tutte due le bande, e poter, per essempio, dire: « Le stelle fisse, perchè son lontane, ricrescon pochissimo; ma la Luna, assai, perch'è vicina », ed altra volta, quando venisse il bisogno, dire: « Gli oggetti di camera, essendo vicini, crescono assaissimo; ma la Luna, poco, perch'è lontanissima ». E questo sia il primo dubbio.

Secondo, già il P. Grassi pose in un sol capo la cagione del ricrescere or più ed or meno gli oggetti veduti col telescopio, e questo fu la minore o la maggior lontananza d'essi oggetti, nè pur toccò una sillaba dell'allungare o abbreviare lo strumento; e di questo, dice ora il Sarsi, nessuna cosa esser più vera: tuttavia, quando ei si ristringe al dimostrarlo, non gli basta più la breve e gran lontananza dell'oggetto, ma gli bisogna aggiungervi la maggiore e la minor lunghezza del telescopio, e construire il sillogismo in cotal forma: La vicinanza dell'oggetto è causa d'allungare il telescopio; ma tal allungamento è causa di ricrescimento maggiore; adunque la vici-

nanza dell'oggetto è causa di ricrescimento maggiore. Qui mi pare che il Sarsi, in cambio di sollevare il suo Maestro, l'aggravi maggiormente, facendolo equivocare dal *per accidens* al *per se;* in quel modo ch'errerebbe quegli che volesse metter l'avarizia tra le regole *de sanitate tuenda,* e dicesse: L'avarizia è causa di viver sobriamente, la sobrietà è causa di sanità, adunque l'avarizia mantien sano: dove l'avarizia è un'occasione, o vero un'assai remota causa *per accidens* alla sanità, la quale segue fuor della primaria intenzion dell'avaro, in quanto avaro, il fine del qual è il risparmio solamente. E questo ch'io dico è tanto vero, quanto con altrettanta conseguenza io proverò, l'avarizia esser causa di malattia, perchè l'avaro, per risparmiare il suo, va frequentemente a i conviti degli amici e de' parenti, e la frequenza de' conviti causa diverse malattie; adunque l'avarizia è causa d'ammalarsi: da i quali discorsi si scorge finalmente che l'avarizia, come avarizia, non ha che far niente colla sanità, come anco la propinquità dell'oggetto col suo maggior ricrescimento; e la causa per la quale nel rimirar gli oggetti propinqui s'allunga lo strumento, è per rimuover la confusione nella quale esso oggetto ci si dimostra adombrato, la qual si toglie coll'allungamento; ma perchè poi all'allungamento ne conséguita un maggior ricrescimento, ma fuor della primaria intenzione, che fu di chiarificare, e non d'ingrandir, l'oggetto, quindi è che la propinquità non si può chiamare altro che un'occasione, o vero una remotissima causa *per accidens,* del maggior ricrescimento.

Terzo, se è vero che quella, e non altra, si debba propriamente stimar causa, la qual posta segue sempre l'effetto, e rimossa si rimuove; solo l'allungamento del telescopio si potrà dir causa del maggior ricrescimento: avvenga che, sia pur l'oggetto in qualsivoglia lontananza, ad ogni minimo allungamento ne séguita manifesto ingrandimento; ma all'incontro, tuttavolta che lo strumento si riterrà nella medesima lunghezza, avvicinisi pur quanto si voglia l'oggetto, quando anco dalla lontananza di cento mila passi si riducesse a quella di cinquanta solamente, non però il ricrescimento sopra l'apparenza dell'occhio libero si farà punto maggiore in questo sito che in quello. Ma bene è vero, che avvicinandolo a piccolissime distanze, come di quattro passi, di due, d'uno, d'un mezo, la specie dell'oggetto più e più sempre s'intorbida ed offusca, sì che, per vederlo

distinto e chiaro, convien più e più allungar il telescopio, al qual allungamento ne conséguita poi il maggior e maggior ricrescimento: ed avvenga che tal ricrescimento dependa solo dall' allungamento, e non dall' avvicinamento, da quello, e non da questo, si deve regolare; e perchè nelle lontananze oltre a mezo miglio non fa di mestieri, per veder gli oggetti chiari e distinti, di muover punto lo strumento, niuna mutazione cade ne' loro ingrandimenti, ma tutti si fanno colla medesima proporzione; sì che se la superficie, v. g., d' una palla, veduta col telescopio, in distanza di mezo miglio ricresce mille volte, mille volte ancora, e niente meno, ricrescerà il disco della Luna, e tanto ricrescerà quel di Giove, e finalmente tanto quel d' una stella fissa. Nè accade qui che il Sarsi la voglia star a sminuzzolare e rivedere a tutto rigor di geometria, perchè, quando ei l' avrà tirata e ridotta in atomi e presosi anco tutti i vantaggi, il guadagno suo non arriverà a quello di colui che con diligenza s' andava informando per qual porta della città s' usciva per andar per la più breve in India; ed in fine gli converrà confessare (come anco in parte pare ch' ei faccia nel fine del periodo letto da V. S. Illustrissima) che trattando con ogni severità il telescopio, si debba tener manco d' un capello più corto nel riguardar le stelle fisse, che nel mirar la Luna. Ma da tutta questa severità che ne risulterà poi in ultimo, che sia di sollevamento al Sarsi? Nulla assolutamente; perchè non ne raccorrà altro se non che, ricrescendo, v. g., la Luna mille volte, le stelle fisse ricreschano nove cento novantanove; mentre che per difesa sua e del suo Maestro bisognerebbe ch' elle non crescessero nè anco due volte, perchè il ricrescimento del doppio non è cosa impercettibile, ed eglino dicono le fisse non ricrescer sensibilmente.

Io so che il Sarsi ha intese benissimo queste cose, anco nella lettura del Sig. Mario; ma vuol, per quanto ei può, mantener vivo il suo Maestro a quint' essenza di sillogismi sottilissimamente distillati (e siami lecito dir così, perchè di qui a poco ei chiamerà troppo minute alcune cose del Sig. Mario, che sono assai più corpulente di queste sue). Ma per finire ormai i miei dubbi, m' accade dir qualche cosa intorno all' essempio portato dal Sarsi, preso da gli oggetti veduti naturalmente: de' quali dice che quanto più s' allontanano dall' occhio, sempre si veggono sotto minor angolo; nientedimeno, quando si è arrivato a certa distanza, nella quale l' angolo si faccia assai pic-

colo, per molto poi che si allontani più l'oggetto, l'angolo però non si diminuisce sensibilmente; tuttavia, dic'egli, si può dimostrare ch'ei si fa minore. Ma se il senso di questo essempio è quale mi si rappresenta, e qual anco convien che sia se ha da quadrar bene al concetto essemplificato, io son di parere molto diverso da questo del Sarsi. Imperocchè a me pare ch'in sostanza ei voglia che l'angolo visuale, nell'allontanarsi l'oggetto, si vada ben continuamente diminuendo, ma sempre successivamente con minor proporzione, sì che oltre a una gran lontananza, per molto che l'oggetto si discosti ancora, poco più 10 si diminuisca l'angolo: ma io son di contrario parere, e dico che la diminuzione dell'angolo si va facendo sempre con maggior proporzion, quanto più l'oggetto s'allontana. E per più facilmente dichiararmi, noto primieramente, che il voler determinar le grandezze apparenti degli oggetti visibili colle quantità degli angoli sotto i quali quelle ci si rappresentano, è ben fatto nel trattar di parti di alcuna circonferenza di cerchio nel centro del quale sia collocato l'occhio; ma trattandosi di tutti gli altri oggetti, è errore: imperocchè l'apparenti grandezze, non dagli angoli visuali, ma dalle corde degli archi suttesi a detti angoli si deono determinare; e queste tali appa- 20 renti quantità si vanno sempre diminuendo puntualissimamente con proporzion contraria di quella delle lontananze; sì che il diametro, v. g., d'un cerchio, veduto in distanza di cento braccia, mi si rappresenta giusto la metà di quello che m'apparrebbe dalla distanza di braccia cinquanta, e veduto in distanza di mille braccia mi parrà doppio che se sarà lontano dumila, e così sempre in tutte le lontananze; nè mai accaderà ch'egli per qualsivoglia grandissima distanza m'apparisca così piccolo, ch'ei non mi paia ancora la metà da duplicata lontananza. Ma se noi pur vorremo determinar l'apparenti grandezze dalla quantità degli angoli, come fa il Sarsi, il fatto seguirà 30 ancora più disfavorevole per lui; perchè tali angoli non diminuiranno già colla proporzione colla quale le lontananze crescono, ma con minore. Ma quel che contraria al detto del Sarsi è che, paragonati gli angoli fra di loro, con maggior proporzione si vanno diminuendo nelle maggiori distanze che nelle minori; sì che, se, v. g., l'angolo d'un oggetto posto in distanza di cinquanta braccia, all'angolo del medesimo oggetto posto in distanza di braccia cento, è, per essempio, come cento a sessanta, l'angolo del medesimo oggetto in distanza di mille al-

l'angolo in distanza di dumila sarà, v. g., come cento a cinquant'otto, e quello in distanza di quattromila a quello in distanza d'ottomila sarà come cento a cinquantacinque, e quel della distanza di 10000 a quel di ventimila sarà come cento a cinquantadue, e sempre la diminuzion dell'angolo s'anderà facendo in maggiore e maggior proporzione, senza però ridursi mai a farsi colla medesima delle lontananze permutatamente prese. Tal che, s'io non prendo errore, quello che scrive il Sarsi, che l'angolo visuale, ridotto per gran lontananze a molta acutezza, non continua di diminuirsi per altri immensi allontanamenti con sì gran proporzione come faceva nelle minori distanze, è tanto falso, quanto che tal diminuzione vien sempre fatta in maggior proporzione.

15. Legga ora V. S. Illustrissima: *Sed dicet is . . . uti tuba existimamus?* [pag. 130, lin. 7-17]

Qui, com'ella vede, il Sarsi introduce me, come ormai convinto dalla forza de' suoi sillogismi, a ricorrere per mio scampo a qualunque debolissimo attacco, ed a dire, quando pur vero sia che le stelle fisse non ricevano accrescimento come gli oggetti vicini, che questo *saltem* non è servirsi del medesimo strumento, poi che negli oggetti propinqui si deve allungare; e mi soggiunge, con un *Apage,* ch'io ricorro a cose troppo minute. Ma, Sig. Sarsi, io non ho bisogno di ricorrere al *saltem* ed alle minuzie. Necessità ne avete avuta voi sin qui, e più l'averete nel progresso. Voi avete avuto bisogno di dire che *saltem* nelle sottilissime idee geometriche le fisse richieggono abbreviazione del telescopio più che la Luna, dal che poi ne seguiva, come di sopra ho notato, che ricrescendo la Luna mille volte, le fisse ricrescerebbono novecento novantanove, mentre che per mantenimento del vostro detto avevate di bisognó ch'elle non ricrescessero nè anco una meza volta. Questo, Sig. Sarsi, è un ridursi al *saltem,* e un far come quella serpe che, lacerata e pesta, non le sendo rimasti più spiriti fuor che nell'estremità della coda, quella va pur tuttavia divincolando, per dare a credere a' viandanti d'essere ancor sana e gagliarda. Ed il dire che il telescopio allungato è un altro strumento da quel ch'era avanti, è, nel proposito di che si parla, cosa essenzialissima, e tanto vera quanto verissima; nè il Sarsi avrebbe stimato altrimenti, se nel darne giudicio non avesse equivocato dalla materia alla forma o figura, che dir la vogliamo: il che si può facilmente dichiarare anco senza uscir del suo medesimo essempio.

Io domando al Sarsi, onde avvenga che le canne dell'organo non suonan tutte all'unisono, ma altre rendono il tuono più grave ed altre meno? Dirà egli forse, ciò derivare perch' elle sieno di materie diverse? certo no, essendo tutte di piombo: ma suonano diverse note perchè sono di diverse grandezze, e quanto alla materia, ella non ha parte alcuna nella forma del suono: perchè si faran canne, altre di legno, altre di stagno, altre di piombo, altre d'argento ed altre di carta, e soneran tutte l'unisono; il che avverrà quando le loro lunghezze e larghezze sieno eguali: ed all'incontro coll'istessa materia 10 in numero, cioè colle medesime quattro libre di piombo, figurandolo or in maggiore or in minor vaso, ne formerò diverse note: sì che, per quanto appartiene al produr suono, diversi sono gli strumenti che ànno diversa grandezza, e non quelli che ànno diversa materia. Ora, se disfacendo una canna se ne rigetterà del medesimo piombo un'altra più lunga, ed in conseguenza di tuono più grave, sarà il Sarsi renitente a dir che questa sia una canna diversa dalla prima? voglio creder di no. Ma se altri trovasse modo di formar la seconda più lunga senza disfar la prima, non sarebbe l'istesso? certo sì. Ma il modo sarà col farla di due pezzi e ch'uno entri nell'altro, perchè 20 così si potrà allungare e scorciare, ed in somma farla all'arbitrio nostro divenir canne diverse, per quello che si ricerca al formar diverse note; e tale è la struttura del trombone. Le corde dell'arpe, ben che sieno tutte della medesima materia, rendon suoni differenti, perchè sono di diverse lunghezze: ma quel che fanno molte di queste, lo fa una sola nel liuto, mentre che col tasteggiare si cava il suono ora da tutta ora da una parte, ch'è l'istesso che allungarla e scorciarla, ed in somma trasmutarla, per quanto appartiene alla produzzion del suono, in corde differenti: e l'istesso si può dire della canna della gola, la qual, col variar lunghezza e larghezza, accommo- 30 dandosi a formar varie voci, può senza errore dirsi ch'ella diventi canne diverse. Così, e non altrimenti (perchè il maggiore o minor ricrescimento non consiste nella materia del telescopio, ma nella figura, sì che il più lungo mostra maggiore), quando, ritenendo l'istessa materia, si muterà l'intervallo tra vetro e vetro, si verranno a costituire strumenti diversi.

16. Or sentiamo l'altro sillogismo che forma il Sarsi: *Sed videat Galilaeus . . . diverso tamen modo usurpatum* [pag. 130, lin. 18 — pag. 131, lin. 5].

Il quale argomento io concedo tutto, ma non veggo ch'ei concluda niente in disfavor del Sig. Mario, nè in favor della causa del Sarsi; al quale di niun profitto è che gli oggetti vicinissimi veduti con un telescopio lungo ricrescono più che i lontani veduti con un corto, ch' è la conclusion del sillogismo, ma molto diversa dall' obligo intrapreso dal Sarsi. Il qual è di provar due punti principali: l'uno è che gli oggetti sino alla Luna, e non quei soli che sono nella camera, ricrescano assaissimo; ma le stelle fisse, non poco manco, ma insensibilmente, vedute queste e quelli coll'istesso strumento: l'altro, che la diversità di tali ricrescimenti proceda dalla diversità delle lontananze d'essi oggetti, e che a quelle proporzionatamente risponda: le quali cose egli non proverà mai in eterno, perchè son false. Ma della nullità del presente sillogismo, per quanto appartiene alla materia di che si tratta, siacene testimonio che io su le sue medesime pedate procederò a dimostrar concludentemente il contrario. Gli oggetti che ricercano d'esser riguardati col medesimo strumento, ricevono da quello il medesimo ricrescimento; ma tutti gli oggetti, da un quarto di miglio in là sino alla lontananza di mille milioni, ricercano d'esser riguardati col medesimo strumento; adunque tutti questi ricevono il medesimo ricrescimento. Non concluda per tanto il Sarsi di non avere scritto cosa aliena nè dal vero nè da me; perchè di me almanco l'assicuro ch' egli sin qui ha concluso cosa contraria all' intenzion mia.

Nell' ultima chiusa di questo periodo, dov'egli dice che il telescopio or lungo or corto si può chiamar il medesimo strumento, ma diversamente usurpato, vi è, s' io non m' inganno, un poco di equivoco; anzi parmi che il negozio proceda tutto all' opposito, cioè che lo strumento sia diverso, e l' usurpamento o vero applicazione sia la medesima a capello. Chiamasi il medesimo strumento esser diversamente usurpato, quando, senza punto alterarlo, si applica ad usi differenti: e così l' ancora fu la medesima, ma diversamente usurpata dal piloto per dar fondo, e da Orlando per prender balene. Ma nel caso nostro accade tutto l'opposito: imperocchè l'uso del telescopio è sempre il medesimo, perchè sempre s' applica a riguardar oggetti visibili; ma lo strumento è ben diversificato, mutandosi in esso cosa essenzialissima, qual è l' intervallo da vetro a vetro. È adunque manifesto l' equivoco del Sarsi.

17. Ma seguitiamo più avanti: *At dicet . . . sed aspectum ipsum* [pag. 131, lin. 6 — pag. 132, lin. 12].

Qui noti primieramente V. S. Illustrissima come la mia predizzione, fatta di sopra al numero 14, comincia a verificarsi. Là animosamente s'esibì il Sarsi a mantener, niuna cosa esser più vera del ricrescer gli oggetti veduti col telescopio tanto più quanto più son vicini, e tanto meno quanto più lontani: onde le stelle fisse, come lontanissime, non ricrescesser sensibilmente; ma la Luna, assaissimo, come vicina. Or qui mi pare che si cominci a vedere una gran ritirata ed una confession 10 manifesta: prima, che la diversità delle lontananze degli oggetti non sia più la vera causa de' diversi ingrandimenti, ma che bisogni ricorrere all'allungamento e scorciamento del telescopio; cosa non detta, nè pure accennata, nè forse pensata, da loro avanti l'avvertimento del Sig. Mario: secondo, che nè anco questo abbia luogo nel presente caso, atteso che niuna mutazione si faccia nello strumento, sì che, cessando questo rifugio ancora, l'argomento che sopra ciò si fondava resti invalido totalmente. Veggo, nel terzo luogo, ricorrere a cagioni lontanissime dalle portate da principio per vere e sole, e dire che il poco ricrescimento apparente nelle fisse non dependa più nè da gran 20 lontananza d'esse nè da brevità di strumento, ma che è un'illusione dell'occhio nostro, il quale libero vede le stelle con un grandissimo irraggiamento non reale e che però ci sembrano grandi, ma collo strumento si vede il nudo corpo della stella, il quale, ben che ringrandito come tutti gli altri oggetti, non però par tale, paragonato colle medesime stelle vedute liberamente, in relazion delle quali l'accrescimento par piccolissimo: dal che ei conclude che almeno quanto all'apparenza le stelle fisse pur mostrano di ricrescer pochissimo, perlochè io non mi devo maravigliare ch'eglino ciò abbiano detto, poi ch'ei non ricercavano la causa di tale aspetto, ma solamente l'aspetto istesso. 30 Ma, Sig. Sarsi, perdonatemi: voi, mentre cercate di rimuovermi la meraviglia, non pur non me la levate, ma con altre nuove cagioni me la moltiplicate assai.

E prima, io non poco mi meraviglio nel vedervi portar questo precedente discorso con maniera dottrinale, quasi che voi lo vogliate insegnare a me, mentre l'avete di parola in parola imparato voi dal Sig. Mario; e di più soggiungete ch'io non nego queste cose, credo con intenzione che nel lettore resti concetto ch'io medesimo avessi

in mano la risoluzione della difficoltà, ma che io non l'avessi saputa conoscere nè prevalermene. Meravigliomi, secondariamente, che voi diciate che il vostro Maestro non andò ricercando la cagione dell'insensibil ricrescimento delle stelle fisse, ma solo l'istesso effetto dell'insensibilmente ricrescere, ancor ch'egli più d'una volta replichi esser di ciò la cagione l'immensa lontananza. Ma quello che, nel terzo luogo, m'accresce la meraviglia a cento doppi è che voi non v'accorgiate che, quando ciò vero fusse, voi figurereste, a gran torto, il vostro Maestro privo ancora di quella communissima logica naturale, in virtù della quale ogni persona, per idiota ch'ella sia, discorre e conclude direttamente le sue intenzioni. E per farvi toccar con mano la verità di quanto io dico, rimovete la considerazion della causa ed introducete il solo effetto (già che voi affermate che il vostro Maestro non ricercò la causa, ma il solo effetto), e poi discorrendo dite: « Le stelle fisse ricrescono insensibilmente; ma la cometa essa ancora ricresce insensibilmente »; adunque, Sig. Sarsi, che ne concluderete? Rispondete: « Nulla », se volete rispondere manco male che sia possibile: perchè se voi pretenderete di poterne inferire una conseguenza, ed io pretenderò con altrettanta connessione poterne inferir mille; e se vi parrà di poter dire: « Adunque la cometa è lontanissima, perchè anco le fisse sono lontanissime », ed io con non minor ragione dirò: « Adunque la cometa è incorruttibile, perchè le fisse sono incorruttibili », ed appresso dirò: « Adunque la cometa scintilla, perchè le fisse scintillano », e con non minor ragione potrò dire: « Adunque la cometa risplende di propria luce, perchè così fanno le fisse »: e s'io farò di queste conseguenze, voi vi riderete di me come d'un logico senza dramma di logica, ed avrete mille ragioni, e poi cortesemente m'avvertirete ch'io da quelle premesse non posso inferir altro per la cometa se non quei particolari accidenti che ànno necessaria, anzi necessariissima connessione coll'insensibil ricrescimento delle stelle fisse; e perchè questo ricrescimento non depende nè ha connession veruna coll'incorruttibilità, nè colla scintillazione, nè coll'esser lucido da per sè, però nimna di queste conclusioni si può concludere della cometa; e chi di là vorrà inferir, la cometa esser lontanissima, bisogna che di necessità abbia prima ben bene stabilito, l'insensibil ricrescimento delle stelle dependere, come da causa necessarissima, dalla gran lontananza, perchè altrimenti non si sarebbe

potuto servir del suo converso, cioè che quegli oggetti che insensibilmente ricrescono, sieno di necessità lontanissimi. Or vedete quali errori in logica voi immeritamente addossate al vostro Maestro: dico immeritamente, perchè son vostri, e non suoi.

18. Or legga V. S. Illustrissima sin al fine di questo primo essame: *At videat hoc loco Galilaeus . . . gradum faciamus* [pag. 132, lin. 13 — pag. 134, lin. 13].

Qui primieramente, com' ella vede, aviamo un argomento rappezzato, come si dice, su 'l vecchio, di diversi fragmenti di pro-
10 posizioni, per provar pure, il luogo della cometa essere stato tra la Luna ed il Sole: il qual discorso il Sig. Mario ed io gli possiamo, senza pregiudicio alcuno, conceder tutto, non avendo noi mai affermato cosa veruna attenente al sito della cometa, nè negato ch' ella possa essere sopra la Luna, ma solamente si è detto che le dimostrazioni portate sin qui dagli autori non mancano di dubitazioni; per le quali rimuovere di niuno aiuto è che ora il Sarsi venga con altra nuova dimostrazione, quando bene ella fusse necessaria e concludente, a provar la conclusione esser vera, avvenga che anco intorno a conclusioni vere si può falsamente argumentare e commetter paralo-
20 gismi e fallacie. Tuttavia, per lo desiderio ch' io tengo che le cose recondite vengano in luce e si guadagnino conclusioni vere, anderò movendo alcune considerazioni intorno ad esso discorso: e per più chiara intelligenza lo ristringerò prima nella maggior brevità ch' io possa.

Dic' egli dunque, aver dal mio Nunzio Sidereo, le stelle fisse, come quelle che risplendono di propria luce, irraggiarsi molto di quel fulgore non reale, ma solo apparente; ma i pianeti, come privi di luce propria, non far così, e massime la Luna, Giove e Saturno, ma dimostrarsi quasi nudi di tale splendore; ma Venere, Mercurio e Marte,
30 benchè privi di luce propria, irraggiarsi nondimeno assai per la vicinità del Sole, dal quale più vivamente vengon tocchi. Dice di più, che la cometa, di mio parere, riceve il suo lume dal Sole, e poi soggiunge, sè, con altri autori di nome, aver reputata la cometa come un pianeta per a tempo, e che però di lei si possa filosofare come degli altri pianeti; de' quali essendo che i più vicini al Sole più s' irraggiano, ed in conseguenza meno ricrescono veduti col telescopio, ed avvenga che la cometa ricresceva poco più di Mercurio ed assai

meno che la Luna, molto ragionevolmente si poteva concluder, lei esser non molto più lontana dal Sole che Mercurio, ma assai più vicina a quello che la Luna. Questo è il discorso, il quale calza così bene, e così aggiustatamente s'assesta, al bisogno del Sarsi, come se la conclusione fusse fatta prima de' principii e de' mezi, sì che non quella da questi, ma questi da quella dependessero, e fussero non dalla larghezza della natura, ma dalla puntualità di sottilissima arte stati preparati per lei. Ma veggiamo quanto siano concludenti.

E prima, che io abbia scritto nel Nunzio Sidereo che Giove e Saturno non s'irraggino quasi niente, ma che Marte, Venere e Mercurio si coronino grandemente de' raggi, è del tutto falso; perchè la Luna solamente ho sequestrata dal resto di tutte le stelle, tanto fisse quanto erranti.

Secondariamente, non so se per far che la cometa sia un quasi pianeta, e che, come tale, se gli convengano le proprietà degli altri pianeti, basti che il Sarsi, il suo Maestro ed altri autori l'abbiano stimata e nominata per tale: che se la stima e la voce loro avesser possanza di porre in essere le cose da essi stimate e nominate, io gli supplicherei a farmi grazia di stimar e nominar oro molti ferramenti vecchi che mi ritrovo avere in casa. Ma lasciando i nomi da parte, qual condizione induce questi tali a reputar la cometa quasi un pianeta per a tempo? forse il risplendere come i pianeti? ma qual nuvola, qual fumo, qual legno, qual muraglia, qual montagna, tocca dal Sole, non risplende altrettanto? Non ha veduto il Sarsi nel Nunzio Sidereo dimostrato, lo stesso globo terrestre risplender più che la Luna? Ma che dico io del risplender la cometa come un pianeta? Io, in quanto a me, non ho per impossibile che la sua luce possa esser tanto debole, e la sua sostanza tanto tenue e rara, che quando alcuno se gli potesse avvicinare assai, la perdesse del tutto di vista; come accade d'alcuni fuochi ch'escono dalla Terra, i quali solamente si di notte e da lontano si veggono, ma da vicino si perdono; in quel modo che le nuvole lontane si veggono terminatissime, che poi da presso mostrano un poco di adombramento di nebbia talmente interminato, che altri quasi, nell'entrarvi dentro, non distingue il suo termine, nè lo sa separar dall'aria sua contigua. E quelle proiezzioni de' raggi solari tra le rotture delle nuvole, tanto simili alle comete, quando mai son elle vedute, se non da quelli che da loro son lon-

tani? Convien forse la cometa co' pianeti per ragion di moto? E qual cosa separata dalla parte elementare, ch' ubidisce allo stato terrestre, non si moverà al moto diurno col resto dell' universo? Ma se si parla dell' altro moto traversale, questo non ha che far col movimento de' pianeti, non essendo nè per quel verso, nè regolato, nè forse pur circolare. Ma, lasciati gli accidenti, crederà forse alcuno, la sostanza o materia della cometa aver convenienza con quella de' pianeti? Questa si può credere esser solidissima, chè così ne persuade in particolare e quasi sensatamente la Luna, ed in universale 10 la figura terminatissima ed immutabile di tutti i pianeti; dove, per l'opposito, quella della cometa in pochi giorni si può credere che si dissolva; e la sua figura, non circolarmente terminata, ma confusa ed indistinta, ci dà segno, la sua sostanza esser cosa più tenue e più rara che la nebbia o il fumo: sì che in somma ella si possa più tosto chiamare un pianeta dipinto, che reale.

Terzo, io non so quanto perfettamente ei possa aver paragonato l'irraggiamento ed il ricrescimento della cometa con quel di Mercurio, il quale, avvenga che rarissime volte dia occasion d'essere osservato, in tutto il tempo che apparve la cometa, sicuramente non la dette egli 20 mai, nè potè esser veduto, ritrovandosi sempre assai vicino al Sole; sì che io credo di poter senza scrupolo creder, che il Sarsi non facesse altrimenti questo paragone, difficile anco per altro e mal sicuro a potersi fare, ma ch' e' lo dica, perchè, quando così fussi, servirebbe meglio alla sua causa. E del non essere egli venuto a questa esperienza me ne dà anco indizio questo, che nel riferir l' osservazioni fatte in Mercurio e nella Luna, colle quali paragona quelle della cometa, mi par ch' ei si confonda alquanto: atteso che, per voler concludere, la cometa esser più lontana dal Sole che Mercurio, aveva bisogno dire ch' ella s' irraggiava meno di lui, e veduta col telescopio ricresceva 30 più di lui; tuttavia gli è venuto scritto a rovescio, cioè ch' ella non s' irraggiava assai più di Mercurio, e ch' ella riceveva quasi il medesimo ricrescimento, ch'è quanto a dire ch' ella s' irraggiava più, e ricresceva manco, di Mercurio: paragonandola poi colla Luna, scrive l' istesso (ben ch' egli dica di scrivere il contrario), cioè ch' ella ricresceva meno che la Luna, e s' irraggiava più: tuttavia poi, nel concludere, dalla identità di premesse ne deduce contrarie conclusioni, cioè che la cometa è più vicina al Sole che la Luna, ma più remota che Mercurio.

E finalmente, professando il Sarsi d'esser molto esatto logico, non so perchè nella division de' corpi luminosi che s' irraggiano più o meno, e che in conseguenza, veduti col telescopio, ricevono ingrandimento minore o maggiore, ei non abbia registrati i nostri lumi elementari; avvenga che le candele, le fiaccole ardenti vedute in qualche distanza, e qualunque sassetto, legnuzzo o altro piccolo corpicello, insin le foglie dell' erbe e le stille della rugiada percosse dal Sole, risplendono, e da certe vedute s' irraggiano al pari di qualunque più folgorante stella, e visto col telescopio osservano nell' ingrandimento l' istesso tenore che le stelle: perlochè cessa del tutto quell' aiuto di costa ch' altri si era promesso dal telescopio, per condur la cometa in cielo e rimuoverla dalla sfera elementare. Cessi pertanto ancora il Sarsi dal pensiero di poter sollevare il suo Maestro, e sia certo che per voler sostenere un errore è forza di commetterne cento, e, quel ch' è peggio, restar in ultimo a piedi. Vorrei anco pregarlo ch' ei cessasse di replicar, com' egli pur fa nel fine di questa parte, che queste sue sieno mie dottrine, perch' io nè scrissi mai tali cose, nè le dissi, nè le pensai. E tanto basti intorno al primo essame.

19. Ora passiamo al secondo. *Quamvis ad hanc usque diem . . . minime elementarem fuisse hunc cometam* [pag. 134, lin. 18 — pag. 135, lin. 24].

Di sopra il Sarsi s' andò figurando arbitrariamente i principii ed i mezi accommodati alle conclusioni ch' egli intendeva di dimostrare; adesso mi par ch' ei si vada figurando conclusioni, per oppugnarle come pensieri del Sig. Mario e miei, molto diverse, o almeno molto diversamente prese, da quello che nel Discorso del Sig. Mario son portate. Imperocchè, che la cometa sia senz' altro un simulacro vano ed una semplice apparenza, non è mai risolutamente stato affermato, ma solo messo in dubbio e promosso alla considerazion de' filosofi con quelle ragioni e conghietture che par che possano persuadere che così possa essere. Ecco le parole del Sig. Mario in questo proposito: « *Io non dico risolutamente che la cometa si faccia in tal modo, ma dico bene che, come di questo, così son dubbio degli altri modi assegnati dagli altri autori; i quali se pretenderanno d' indubitatamente stabilir lor parere, saranno in obligo di mostrar questa e tutte l' altre posizioni vane e fallaci* ». Con simil diversità porta il Sarsi che noi con risolutezza abbiamo affermato, il moto della cometa dover necessariamente esser retto e perpendicolare alla superficie terrestre: cosa che non si è pro-

posta in cotal forma, ma solo s'è messo in considerazione come questo più semplicemente, o più conforme all'apparenze, soddisfaceva alle mutazioni osservate in essa cometa; e tal pensiero vien tanto temperatamente proposto dal Sig. Mario, che nell'ultimo dice queste parole: « *Però a noi conviene contentarci di quel poco che possiamo conghietturar così tra l'ombre* ». Ma il Sarsi ha voluto rappresentar queste opinioni tanto più fermamente esser da me state credute, quanto egli si è immaginato di poterle con più efficaci mezi annichilare; il che se gli sarà venuto fatto, io gliene terrò obligo, perchè per 10 l'avvenire avrò a pensare a una opinion di manco, qualunque volta mi venga in pensiero di filosofar sopra tal materia. In tanto, perchè mi pare che pur ancora resti qualche poco di vivo nelle conghietture del Sig. Mario, anderò facendo alcuna considerazione intorno al momento delle opposizioni del Sarsi.

Il quale, venendo con gran risolutezza ad oppugnar la prima conclusione, dice che a chi avesse pur una sola volta rimirata la cometa, di nissun altro argomento gli sarebbe stato di mestieri per conoscer la natura di cotal lume; il quale, paragonato cogli altri lumi verissimi, pur troppo apertamente mostrava sè esser vero, e 20 non finto. Sì che, come vede V. S. Illustrissima, il Sarsi confida tanto nel senso della vista, che stima impossibil cosa restar ingannato, tuttavolta che si possa far parallelo tra un oggetto finto ed un reale. Io confesso di non aver la facoltà distintiva tanto perfetta, ma d'esser come quella scimia che crede fermamente veder nello specchio un'altra bertuccia, nè prima conosce il suo errore, che quattro o sei volte non sia corsa dietro allo specchio per prenderla: tanto se le rappresenta quel simulacro vivo e vero. E supposto che quegli che il Sarsi vede nello specchio non sieno uomini veri e reali, ma vani simulacri, come quelli che ci veggiamo noi altri, grande curiosità 30 avrei di sapere, quali sieno quelle visuali differenze per le quali tanto speditamente distingue il vero dal finto. Io, quanto a me, mi sono mille volte ritrovato in qualche stanza a finestre serrate, e per qualche piccol foro veduto un poco di reflession di Sole fatta da un altro muro opposto, e giudicatola, quanto alla vista, una stella non men lucida della Canicola e di Venere. E caminando in campagna contro al Sole, in quante migliaia di pagliuzze, di sassetti, un poco lisci o bagnati, si vedrà la reflession del Sole in aspetto di stelle splen-

dentissimo? Sputi solamente in terra il Sarsi, chè senz'altro, dal luogo dove va la reflession del raggio solare, vedrà l'aspetto d'una stella naturalissima. In oltre, qual corpo posto in gran lontananza, venendo tocco dal Sole, non apparirà una stella, massime se sarà tanto alto che si possa veder di notte, come si veggon l'altre stelle? E chi distinguerebbe la Luna, veduta di giorno, da una nuvola tocca dal Sole, se non fusse la diversità della figura e dell'apparente grandezza? Niuno sicuramente. E finalmente, se la semplice apparenza deve determinar dell'essenza, bisogna che il Sarsi conceda che i Soli, le Lune e le stelle, vedute nell'acqua ferma e negli specchi, sien veri Soli, vere Lune e vere stelle. Cangi pure il Sarsi, quanto a questa parte, opinione, nè creda col citare autorità di Ticone, di Taddeo Agecio o d'altri molti, di megliorar la condizion sua, se non in quanto l'avere avuto uomini tali per compagni rende più scusabile il suo errore.

20. Segua V. S. Illustrissima di leggere. *Quia tamen toto eo tempore . . . ferri necesse est* [pag. 135, lin. 25 -- pag. 136, lin. 17].

Che vapori fumidi da qualche parte della Terra sormontino sopra la Luna, ed anco sopra il Sole, e che usciti fuori del cono dell'ombra terrestre sieno dal raggio solare ingravidati e quindi partoriscano la cometa, non è mai stato scritto dal Sig. Mario nè detto da me, ben che il Sarsi me l'attribuisca. Quello che ha scritto il Sig. Mario è, che non ha per impossibile che tal volta possano elevarsi dalla Terra essalazioni ed altre cose tali, ma tanto più sottili del consueto, che ascendano anco sopra la Luna, e possano esser materia per formar la cometa; e che talora si facciano sublimazioni fuor del consueto della materia de' crepuscoli, l'essemplifica per quella boreale aurora; ma non dice già che quella sia in numero la medesima materia delle comete, la qual è necessario che sia assai più rara e sottile che i vapori crepuscolini e che quella materia della detta aurora boreale, atteso che la cometa risplende meno assai dell'aurora; sì che se la cometa si distendesse, v. g., lungo l'oriente nel candor dell'alba, mentre il Sole non fusse lontano dall'orizonte più di sei o vero otto gradi, ella senza dubbio non si discernerebbe, per esser manco lucida del campo suo ambiente. E coll'istessa, non risolutezza, ma probabilità si è attribuito il moto retto in su alla medesima materia. E questo sia detto non per ritirarci, per paura che ci facciano

l'oppugnazioni del Sarsi, ma solo perchè si vegga che noi non ci allontaniamo dal nostro costume, ch'è di non affermar per certo se non le cose che noi sappiamo indubitatamente, chè così c'insegna la nostra filosofia e le nostre matematiche. Or, posto che noi abbiamo detto come c'impone il Sarsi, sentiamo ed essaminiamo le sue opposizioni.

È la sua prima instanza fondata sopra l'impossibilità del salir vapori per linea retta verso il cielo mentre impetuoso aquilone di traverso spinge l'aria e ciò che per entro lei si ritrova; e tale si sentì 10 egli per molti giorni appresso all'apparir della cometa. L'instanza veramente è ingegnosa; ma le vien tolto assai di forza da alcuni avvisi sicuri, per li quali s'ebbe che in quei giorni nè in Persia nè in China fu perturbazione alcuna di venti; ed io crederò che d'una di quelle regioni si elevasse la materia della cometa, se il Sarsi non mi prova ch'ella si movesse non di là, ma di Roma, dov'egli sentì l'impeto boreale. Ma quando ben anco il vapore si fusse partito d'Italia, chi sa ch'ei non si mettesse in viaggio avanti i giorni ventosi, de i quali ne fusser passati poi molti avanti il suo arrivo all'orbe cometario, lontano dalla Terra, per relazion del Maestro del 20 Sarsi, 470000 miglia in circa; chè pure a far tanto viaggio ci vuol del tempo, e non poco, perchè l'ascender de' vapori, per quel che si vede qui vicini a Terra, non arriva alla velocità del volo degli uccelli a gran pezzo, sì che non basterebbe il tempo di quattro anni a far tanto viaggio. Ma dato anco che tali vapori si movessero in tempo ventoso, egli, che presta intera fede a gl'istorici ed a' poeti ancora, non dovrà negare che la commozion de' venti non ascenda più di due o tre miglia in alto, già che vi son monti la cima de' quali trascende la region ventosa; sì che il più che possa concludere sarà che dentro a tale spazio vadano i vapori non perpendicolarmente, 30 ma trasversalmente fluttuando: ma fuor di tale spazio cessa l'impedimento che dal camin retto gli disvia.

21. Séguiti ora V. S. Illustrissima. *Sed demus . . . nulla ratione poterit* [pag. 136, lin. 18 — pag. 139, lin. 6].

Parmi d'aver per lunghe esperienze osservato, tale esser la condizione umana intorno alle cose intellettuali, che quanto altri meno ne intende e ne sa, tanto più risolutamente voglia discorrerne; e che, all'incontro, la moltitudine delle cose conosciute ed intese renda più

lento ed irresoluto al sentenziare circa qualche novità. Nacque già in un luogo assai solitario un uomo dotato da natura d'uno ingegno perspicacissimo e d'una curiosità straordinaria; e per suo trastullo allevandosi diversi uccelli, gustava molto del lor canto, e con grandissima meraviglia andava osservando con che bell'artificio, colla stess'aria con la quale respiravano, ad arbitrio loro formavano canti diversi, e tutti soavissimi. Accadde che una notte vicino a casa sua sentì un delicato suono, nè potendosi immaginar che fusse altro che qualche uccelletto, si mosse per prenderlo; e venuto nella strada, trovò un pastorello, che soffiando in certo legno forato e movendo le dita sopra il legno, ora serrando ed ora aprendo certi fori che vi erano, ne traeva quelle diverse voci, simili a quelle d'un uccello, ma con maniera diversissima. Stupefatto e mosso dalla sua natural curiosità, donò al pastore un vitello per aver quel zufolo; e ritiratosi in sè stesso, e conoscendo che se non s'abbatteva a passar colui, egli non avrebbe mai imparato che ci erano in natura due modi da formar voci e canti soavi, volle allontanarsi da casa, stimando di potere incontrar qualche altra avventura. Ed occorse il giorno seguente, che passando presso a un piccol tugurio, sentì risonarvi dentro una simil voce; e per certificarsi se era un zufolo o pure un merlo, entrò dentro, e trovò un fanciullo che andava con un archetto, ch'ei teneva nella man destra, segando alcuni nervi tesi sopra certo legno concavo, e con la sinistra sosteneva lo strumento e vi andava sopra movendo le dita, e senz'altro fiato ne traeva voci diverse e molto soavi. Or qual fusse il suo stupore, giudichilo chi participa dell'ingegno e della curiosità che aveva colui; il qual, vedendosi sopraggiunto da due nuovi modi di formar la voce ed il canto tanto inopinati, cominciò a creder ch'altri ancora ve ne potessero essere in natura. Ma qual fu la sua meraviglia, quando entrando in certo tempio si mise a guardar dietro alla porta per veder chi aveva sonato, e s'accorse che il suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell'aprir la porta? Un'altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d'aver a veder uno che coll'archetto toccasse leggiermente le corde d'un violino, vide uno che fregando il polpastrello d'un dito sopra l'orlo d'un bicchiero, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non, come i suoi primi uccelli, col respirare forma-

vano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell'ali rendevano un suono perpetuo, quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l'opinione ch'egli aveva circa il sapere come si generi il suono; nè tutte l'esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, già che non volavano, potessero, non col fiato, ma collo scuoter l'ali, cacciar sibili così dolci e sonori. Ma quando ei si credeva non potere esser quasi possibile che vi fussero altre maniere di formar voci, dopo l'avere, oltre a i modi narrati, osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corde, di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che, sospesa fra i denti, si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza e del fiato per veicolo del suono; quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell'ignoranza e nello stupore nel capitargli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca nè per fermarle l'ali poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squamme nè altra parte, e che finalmente, alzandole il casso del petto e vedendovi sotto alcune cartilagini dure ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e che tutto fu in vano, sin che, spingendo l'ago più a dentro, non le tolse, trafiggendola, colla voce la vita, sì che nè anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle: onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili.

Io potrei con altri molti essempi spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saperò precisamente determinar la maniera della produzzion della cometa, non mi dovrà esser negata la scusa, e tanto più quant'io non mi son mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo potere essere ch'ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione; e la difficoltà dell'intendere come si formi il canto della cicala, mentr'ella ci canta in mano, scusa di soverchio il non sapere come in tanta lontananza si generi la cometa. Fermandomi dunque su la prima intenzione del Sig. Mario e mia, ch'è di promuover quelle dubitazioni

che ci è paruto che rendano incerte l'opinioni avute sin qui, e di proporre alcuna considerazione di nuovo, acciò sia essaminata e considerato se vi sia cosa che possa in alcun modo arrecar qualche lume ed agevolar la strada al ritrovamento del vero, anderò seguitando di considerar l'opposizioni fatteci dal Sarsi, per le quali i nostri pensieri gli sono paruti improbabili.

Procedendo egli adunque avanti e concedendoci che, quando pur non fusse conteso a i vapori, o altra materia atta al formar la cometa, il sollevarsi da Terra ed ascendere in parti altissime, dove direttamente potesse ricevere i raggi solari e reflettergli a noi, muove difficoltà in qual modo, venendo illuminata tutta, da una sola sua particella venga poi fatta a noi la reflessione, e non faccia come quei vapori che ci rappresentano quella intempestiva aurora boreale, i quali, sì come tutti s' illuminano, tutti ancora luminosi ci si dimostrano; ed appresso soggiunge, aver veduto verso la meza notte cosa più meravigliosa, cioè una nuvoletta verso il vertice, la quale, sì come tutta era illuminata, così da ogni sua parte liberalissimamente ci rimandava lo splendore; e le nuvole tutte (segu' egli), se saranno dense ed opache, ci rendono il lume del Sole da tutta quella parte che da esso vengono vedute; ma se saranno rare, sì che il lume le si penetri, ci si mostrano tutte lucide, ed in niuna parte tenebrose; se dunque la cometa non si forma in altra materia che in simili vapori fumidi largamente distesi, come dice il Sig. Mario, e non raccolti in figura sferica, essendo da ogni lor parte tocchi dal Sole, per qual cagione da un sol piccolo globetto, e non dal resto, benchè egualmente illuminato, ci vien fatta la reflessione? Ancor che le soluzioni di queste instanze sieno a pien distese nel Discorso del Sig. Mario, nientedimeno l' anderò qui replicando e disponendole a' luoghi loro, coll' aggiunta di qualch' altra considerazione, secondo che l' opposizioni di passo in passo mi faranno sovvenire.

E prima, non dovrebbe aver difficoltà veruna il Sarsi nel conceder che da un luogo particolare solamente di tutta la materia sublimata per la cometa si possa far la reflessione del lume del Sole alla vista d' un particolare, benchè tutta sia egualmente illuminata; avvenga che noi ne abbiamo mille simili esperienze in favore, per una che paia essere in contrario, e facilmente di quelle prodotte dal Sarsi come contrarianti a tal posizione ne troveremo la maggior parte

esser favorevoli. Già non è dubbio, che di qualsivoglia specchio piano esposto al Sole tutta la superficie è da quello illuminata; il simile è di qualsivoglia stagno, lago, fiume, mare, ed in somma d'ogni superficie tersa e liscia, di qualunque corpo ella si sia: nulladimeno all'occhio d'un particolare non si fa la reflession del raggio solare se non da un luogo particolare d'essa superficie, il qual luogo si va mutando alla mutazion dell'occhio riguardante. L'esterna superficie di sottili ma per grande spazio distese nuvole, è tutta egualmente illuminata dal Sole; tuttavia l'alone ed i parelii non si mostrano ad 10 un occhio particolare se non in un luogo solo, e questo parimente al movimento dell'occhio va mutando sito in essa nuvola.

Dice il Sarsi: « Quella sottil materia sublimata che rende talvolta quella boreale aurora, si vede pur, qual ella è in fatto, illuminata tutta ». Ma io domando al Sarsi, onde egli abbia questa certezza. Ed egli non mi può rispondere altro, se non che ei non vede parte alcuna che non sia illuminata, sì com'ei vede il resto della superficie degli specchi, dell'acque, de' marmi, oltr'a quella particella che ci rende la reflession viva del raggio solare. Sì, ma io l'avvertisco che quando la materia fusse in colore simile al resto del- 20 l'ambiente, o vero fusse trasparente, ei non distinguerebbe altro che quel solo splendido raggio reflesso, come accade talvolta che la superficie del mare non si distingue dall'aria, e pur si vede l'immagine reflessa del Sole; e così, posto un sottil vetro in qualche lontananza, ci potrà mostrar di sè quella sola particella in cui si fa la reflessione di qualche lume, rimanendo il resto invisibile per la sua trasparenza. Questo del Sarsi è simil all'error di coloro che dicono che nessun delinquente deve mai confidarsi che il suo delitto sia per restare occulto, nè s'accorgono dell'incompatibilità ch'è tra 'l restar occulto e l'essere scoperto, e che senz'altro chi volesse tener due registri, 30 uno de' delitti che restano occulti, e l'altro di quelli che si manifestano, in quel degli occulti non ci verrebbe mai registrato e notato cosa veruna. Vengo dunque a dir, che senza repugnanza alcuna posso credere che la materia di quella boreale aurora si distenda in ispazio grandissimo e sia tutta egualmente illuminata dal Sole; ma perchè a me non si scopre e fa visibile se non quella parte onde vien all'occhio mio la refrazzione, restando tutto il rimanente invisibile, però mi par di vedere il tutto. Ma che più? De' vapori crepuscolini, che

circondano tutta la Terra, non è egli sempre egualmente illuminato uno emisferio da' raggi solari? Certo sì; tuttavia quella parte che direttamente s' interpone tra 'l Sole e noi, ci si mostra più luminosa assai delle parti più lontane: e questa, come l' altre ancora, è una pura apparenza ed illusion dell' occhio nostro, avvenga che, siamo noi in qualsivoglia luogo, sempre veggiamo il corpo solare come centro d' un cerchio luminoso, ma che di grado in grado va perdendo di splendore secondo ch' è più remoto da esso centro a destra o a sinistra; ma ad altri più verso borea quella parte che a me è più chiara apparisce più fosca, e più lucida quella che a me si rappresentava più oscura; sì che noi possiamo dire d' avere un perpetuo e grande alone intorno al Sole, figurato nella convessa superficie che termina la sfera vaporosa, il quale alone, nel modo stesso dell' altro che talora si forma in una sottil nuvola, si va mutando di luogo secondo la mutazion del riguardante. Quanto alla nuvoletta che 'l Sarsi afferma aver veduta tutta lucida nella profonda notte, lo potrei parimente interrogare, qual certezza egli abbia ch' ella non fusse maggior di quella ch' ei vedeva, e massime dicendo egli ch' ella era in modo trasparente, che non celava le stelle fisse, ancor che minime, perlochè niuno indizio gli poteva rimanere onde potesse assicurarsi, quella non si distendersi invisibilmente, come trasparentissima, molto e molto oltre a' termini della parte lucida veduta: e però resta dubbio se essa ancora fusse una dell' apparenze, la quale alla mutazion di luogo dell' occhio, come l' altre, s' andasse mutando. Oltre che non repugna ch' ella potesse apparir luminosa tutta, ed esser nondimeno una illusione, il che accaderebbe quand' ella non fusse maggior di quello spazio che viene occupato dall' immagine del Sole, in quel modo che se, vedendo il simulacro del Sole occupar, v. g., in uno specchio tanto spazio quant' è un' ugna, noi tagliassimo via il rimanente, chè non ha dubbio alcuno che questo piccolo specchietto potrà apparirci lucido tutto. Ma di più ancora, quando lo specchietto fusse minore del simulacro, allora non solamente si potrebbe vedere illuminato tutto, ma il simulacro in lui non ad ogni movimento dell' occhio apparirebbe esso ancora muoversi, com' ei fa nello specchio grande; anzi, per essere egli incapace di tutta l' immagine del Sole, seguirebbe che, movendosi l' occhio, vederebbe la reflession fatta or da una ed or da un' altra parte del disco solare; e così l' immagine parrebbe immo-

bile, sin che venendo l'occhio verso la parte dove non si dirizza la reflessione, ella del tutto si perderebbe. Assaissimo, dunque, importa il considerar la grandezza e qualità della superficie nella quale si fa la reflessione; perchè, secondo che la superficie sarà men tersa, l'immagine del medesimo oggetto vi si rappresenterà maggiore e maggiore, sì che talvolta, avanti che l'immagine trapassi tutto lo specchio, molto spazio converrà che cammini l'occhio, ed essa immagine apparirà fissa, se ben realmente sarà mobile.

E per meglio dichiararmi in un punto importantissimo e che forse, 10 non dirò al Sarsi, ma a qualunqu' altro sopraggiungerà pensier nuovo, si figuri V. S. Illustrissima d'esser lungo la marina in tempo ch'ella sia tranquillissima, ed il Sole già declinante verso l'occaso: vederà nella superficie del mare ch'è intorno al verticale che passa per lo disco solare, il reflesso del Sole lucidissimo, ma non allargato per molto spazio; anzi, se, come ho detto, l'acqua sarà quietissima, vederà la pura immagine del disco solare, terminata come in uno specchio. Cominci poi un leggier venticello a increspare la superficie dell'acqua: comincerà nell'istesso tempo a veder V. S. Illustrissima il simulacro del Sole rompersi in molte parti, ma allargarsi e diffondersi 20 in maggiore spazio; e benchè, mentre ella fosse vicina, potrebbe distinguer l'un dall'altro de i pezzi del simulacro rotto, tuttavia da maggior lontananza non vederebbe tal separazione, sì per l'angustia degl'intervalli tra pezzo e pezzo, sì pel gran fulgor delle parti splendenti, che insieme s'anderebbono mescolando e facendo l'istesso che molti fuochi tra sè vicini, che di lontano appariscono un solo. Cresca in onde maggiori e maggiori l'increspamento: sempre per intervalli più e più larghi si distenderà la moltitudine degli specchi, da' quali, secondo le diverse inclinazioni dell'onde, si refletterà verso l'occhio l'immagine del Sole spezzata. Ma recandosi in distanze maggiori e 30 maggiori, e per poter meglio scoprire il mare montando sopra colline o altre eminenze, un solo e continuato parrà il campo lucido: ed io mi sono incontrato a veder da una montagna altissima e lontana dal mar di Livorno sessanta miglia, in tempo sereno ma ventoso, un'ora in circa avanti il tramontar del Sole, una striscia lucidissima diffusa a destra ed a sinistra del Sole, la quale in lunghezza occupava molte decine e forse anco qualche centinaio di miglia, la quale però era una medesima reflessione, come l'altre, della luce del

Sole. Ora s' immagini il Sarsi che della superficie del mare, ritenendo il medesimo increspamento, se ne fusse rimosso verso gli estremi gran parte, e lasciatone solamente verso il mezo, cioè incontro al Sole, una lunghezza di due o tre miglia: questa sicuramente si sarebbe veduta tutta illuminata, ed anco non mobile ad ogni mutazion che il riguardante avesse fatto a questa o a quella mano, se non dopo essersi mosso forse per qualche miglio, chè allora comincerebbe a perdersi la parte sinistra del simulacro, s' egli caminasse alla destra, e l' imagine splendida si verrebbe restringendo, sin che, fatta sottilissima, del tutto svanirebbe. Ma non perciò resta che il simulacro non sia mobile al moto del riguardante, anzi, pur vedendolo tutto, tutto lo vederemmo ancor muovere, attalchè il suo mezo risponderebbe sempre alla drittura del Sole, il quale ad altri ed altri che nel medesimo momento lo rimirano, risponde ad altri e ad altri punti dell' orizonte.

Io non voglio tacere a V. S. Illustrissima in questo luogo quello che mi è sovvenuto per la soluzion d' un problema marinaresco. Conoscono talora i marinari esperti il vento che da qualche parte del mare dopo non molto intervallo è per sopragiunger loro, e di questo dicono esser argomento sicuro il veder l' aria, verso quella parte, più chiara di quel che per consueto dovrebbe essere. Or pensi V. S. Illustrissima se ciò potesse derivare dall' esser di già in quella parte il vento in campo, e commosse l' onde, dalle quali nascendo, come da specchi moltiplicati a molti doppi e diffusi per grande spazio, la reflession del Sole assai maggiore che se 'l mare vi fusse in bonaccia, possa da questa nuova luce esser maggiormente illuminata quella parte dell' aria vaporosa per la quale tal reflession si diffonde, la qual, come sublime, renda ancora qualche reflesso di lume agli occhi de' marinari, a' quali, per esser bassi, non poteva venir la primaria reflession di quella parte di mare di già increspato da' venti e lontana per avventura, da loro, venti o trenta o più miglia; e che questo sia il lor vedere o prevedere il vento da lontano.

Ma seguitando il nostro primo concetto, dico che non in tutte le materie, o vogliamo dire in tutte le superficie, stampano i raggi solari l' immagine del Sole della medesima grandezza; ma in alcune (e queste sono le piane e lisce come uno specchio) ci si mostra il disco solare terminato ed eguale al vero, nelle convesse pur lisce ci

apparisce minore, e nelle concave talor minore, talor maggiore, ed anco talvolta eguale, secondo le diverse distanze tra lo specchio e l'oggetto e l'occhio. Ma se la superficie sarà non eguale, ma sinuosa e piena d'eminenze e cavità, e come se dicessimo composta di gran moltitudine di piccoli specchietti locati in varie inclinazioni, in mille e mille modi esposte all'occhio, allora l'istessa immagine del Sole da mille e mille parti, ed in mille e mille pezzi divisa, verrà all'occhio nostro, i quali per grande ispazio s'allargheranno, stampando in essa superficie un ampio aggregato di moltissime piazzette lucide, la 10 frequenza delle quali farà che da lontano apparirà un sol campo sparso di luce continuata, più gagliarda e viva nel mezo che verso gli estremi, dov'ella va languendo, e finalmente sfumando svanisce, quando per l'obliquità dell'occhio ad essa superficie i raggi visivi non trovano più onde reflettersi verso il Sole. Questo gran simulacro è esso ancora mobile al movimento dell'occhio, pur che oltre a i suoi termini si vada continuando la superficie dove si fanno le reflessioni: ma se la quantità della materia occuperà piccolo spazio, e minore assai di quello del simulacro intero, potrà accadere che, restando la materia fissa e movendosi l'occhio, ella continui ad appa-20 rer lucida, sin che pervenuto l'occhio a quel termine dal quale, per l'obliquità de' raggi incidenti sopra essa materia, le reflessioni non si dirizzano più verso il Sole, la luce svanisce e si perde. Ora io dico al Sarsi che quando ei vede una nuvola sospesa in aria, terminata e tutta lucida, la quale resta ancor tale benchè l'occhio per qualche spazio si vada mutando di luogo, non perciò si tenga sicuro, quella illuminazione esser cosa più reale di quella dell'alone, de' parelii, dell'iride e della reflession nella superficie del mare; perchè io gli dico che la sua consistenza ed apparente stabilità può dependere dalla piccolezza della nuvola, la quale non è capace di ricevere tutta la gran-30 dezza del simulacro del Sole; il qual simulacro, rispetto alla posizion delle parti della superficie di essa nuvola, s'allargherebbe, quando non gli mancasse la materia, per ispazio molte e molte volte maggiore della nuvola, ed allora quando si vedesse intero e che oltre di lui avanzasse altro campo di nubi, dico che al movimento dell'occhio esso ancora così intero s'anderebbe movendo. Argomento necessario ci sia di ciò il veder noi spessissime volte, nel nascere o nel tramontar del Sole, molte nuvolette sospese vicino all'orizonte, delle

quali quelle che son vicine all' incontro del Sole si mostrano splendentissime e quasi di finissimo oro, dell'altre laterali le men remote dal mezo lucide esse ancora più delle più lontane, le quali di grado in grado ci si vanno dimostrando men chiare, sì che finalmente delle molto remote lo splendore è quasi nullo: dico nullo a noi, ma a chi fusse in tal sito che queste restassero interposte tra l'occhio suo e 'l luogo dell' occaso del Sole, lucidissime se gli mostrerebbono, ed oscure le nostre più risplendenti. Intenda dunque il Sarsi, che quando le nubi non fussero spezzate, ma una lunghissima distesa e continuata, accaderebbe che a ciaschedun riguardante la parte sua di mezo apparisse lucidissima, e le laterali di grado in grado, secondo la lontananza dal suo mezo, men chiare, sì che dove a me comparisce il colmo dello splendore, ad altri è il fine ed ultimo termine.

Ma qui potrebbe dir alcuno che, già che quel pezzo di nube riman fisso, ed il lume in esso non si vede andar movendo alla mutazione di luogo del riguardante, questo basta a far che la paralasse operi nel determinar della sua altezza, e che però, potendo accader l'istesso della cometa, l' uso della paralasse resti atto al bisogno di chi cerchi dimostrare il suo luogo. A questo si risponde che ciò sarebbe vero quando si fusse prima dimostrato che la cometa fusse non un intero simulacro del Sole, ma un pezzo solamente, sì che la materia in cui si forma la cometa fusse non solamente illuminata tutta, ma che 'l simulacro del Sole eccedesse dalle bande, in modo ch' ei fusse bastante ad illuminar campo assai maggiore, quando vi fusse materia disposta alla reflession del lume; il che non solamente non s'è dimostrato, ma si può molto ragionevolmente creder l' opposito, cioè che la cometa sia un simulacro intero, e non mutilato e tronco, chè così ne persuade la sua figura regolata e con bella simmetria disegnata. E di qui si può trar facile ed accommodata risposta all' instanza che fa il Sarsi, mentre mi domanda come possa essere che, figurandosi, per detto del Sig. Mario, la cometa in una materia distesa per grande spazio in alto, ella non s' illumini tutta, ma ci rimandi solo da un piccolo cerchietto la reflessione, senza che l' altre parti, pur viste dal Sole, compariscano già mai. Imperò che io farò la medesima interrogazione ad esso o al suo Maestro, il quale non volendo che la cometa sia un incendio, ma inclinando a credere (s'io non erro) ch' almeno la sua coda sia una refrazzione de' raggi solari,

io gli domanderò s' ei credono che la materia nella quale si fa tal refrazzione sia tagliata appunto alla misura d'essa chioma, o pur che di qua e di là e d'ogn' intorno ve n' avanzi; e se ve n' avanza (come credo che sarà risposto), perchè non si vede, essendo tocca dal Sole? Qui non si può dire che la refrazzione si faccia nella sostanza dell' etere, la quale, come diafanissima, non è potente a ciò fare, nè meno in altra materia, la quale, quando fusse atta a rifrangere, sarebbe ancor atta a reflettere i raggi solari. In oltre, io non so con qual ragione chiami ora un piccolo cerchietto il capo della cometa, 10 il quale con sottili calcoli il suo Maestro ha ritrovato contenere 87127 miglia quadre, che forse nessuna nuvola arriva a tanta grandezza.

Segue il Sarsi, ed ad imitazion di colui che per un pezzo ebbe opinion che 'l suono non si potesse produrre se non in un modo solo, dice non esser possibile che la cometa si generi per reflessione in quei vapori fumidi, e che l' essempio dell' iride non agevola la difficoltà, se ben essa veramente è una illusion della vista: imperocchè la procreazion dell' iride e d' altre simili cose ricercano una materia umida e che già si vada risolvendo in acqua, la quale allora solamente, imitando la natura de' corpi lisci e tersi, reflette il lume da quella 20 parte dove si fanno gli angoli della reflessione e della refrazzione, che a tale effetto si ricercano, come accade negli specchi, nell' acqua e nelle palle di cristallo; ma in altri rari e secchi, non avendo la superficie liscia come gli specchi, non si fa molta refrazzione: ricercandosi, dunque, per questi effetti una materia acquosa, ed in conseguenza grave assai ed inabile a salir sopra la Luna ed il Sole, dove non possono salire (anco per mio parere) se non essalazioni leggerissime, adunque la cometa non può esser prodotta da tali vapori fumidi. Risposta sofficiente a tutto questo discorso sarebbe il dire come il Sig. Mario non si è mai ristretto a dir qual sia la materia precisa 30 nella quale si forma la cometa, nè s' ella sia umida nè fumosa nè secca nè liscia, e so ch' egli non si arrossirà a dire di non la sapere; ma vedendo come in vapori, in nuvole rare e non acquose, ed in quelle che già si risolvono in minute gocciole, nell' acque stagnanti, negli specchi ed altre materie, si figurano per reflessi e refrazzioni molto varie illusioni di simulacri diversi, ha stimato di non essere impossibile che in natura sia ancora una materia proporzionata a renderci un altro simulacro diverso dagli altri, e che questo sia la cometa.

Tal risposta, dico, è adeguatissima all' instanza, quando anco ciascuna parte d' essa instanza fusse vera: tuttavia il desiderio (com' altre volte ho detto) d' agevolar, per quanto m' è conceduto, la strada all' investigazion di qualche vero, m' induce a far alcuna considerazione sopra certi particolari contenuti in esso discorso.

E prima, è vero che in uno effluvio di minutissime stille d' acqua si fa l' illusion dell' iride, ma non credo già che, pel converso, simile illusione non possa farsi senza tale effluvio. Il prisma triangolare cristallino, appressato agli occhi, ci rappresenta tutti gli oggetti tinti de' colori dell' iride; molte volte si vede l' iride in nubi asciutte, e ?? senza che pioggia veruna discenda in terra. Non si veggono le medesime illusioni di colori diversi nelle piume di molti uccelli, mentre il Sole in varie maniere le ferisce? Ma che più? Direi al Sarsi cosa forse nuova, se cosa nuova se gli potesse dire. Prenda egli qualsivoglia materia, o sia pietra o sia legno o sia metallo, e tenendola al Sole, attentissimamente la rimiri, ch' egli vi vederà tutti i colori compartiti in minutissime particelle; e s' ei si servirà, per riguardargli, d' un telescopio accommodato per veder gli oggetti vicinissimi, assai più distintamente vederà quant' io dico, senza verun bisogno che quei corpi si risolvano in rugiada o in vapori umidi. In oltre, quelle nuvolette che ne' crepuscoli si mostrano lucidissime, e ci fanno una reflession del lume del Sole tanto viva che quasi ci abbaglia, sono delle più rare asciutte e sterili che sieno in aria, e quelle che sono umide, quanto più son pregne d' acqua, tanto più si dimostrano oscure. L' alone e i parelii si fanno senza pioggie e senza umido nelle più rare ed asciutte nuvole, o più tosto caligini, che sieno in aria.

Secondo, è vero che le superficie terse e ben lisce, come quelle degli specchi, ci rendono una gagliarda reflession del lume del Sole, e tale ch' appena la possiamo rimirar senza offesa; ma è anco vero che da superficie non tanto terse si fa la reflessione, ma men potente, secondo che la pulitezza sarà minore. Vegga ora V. S. Illustrissima, se lo splendore della cometa è di quegli ch' abbagliano la vista, o pur di quegli che per la lor debolezza non offendon punto; e da questo giudichi, se per produrlo sia necessaria una superficie somigliante a quella d' uno specchio, o pure basti un' assai men tersa. Io vorrei mostrar al Sarsi un modo di rappresentare una reflession simile assai alla cometa. Prenda V. S. Illustrissima una boccia di vetro ben netta, ed

avendo una candela accesa, non molto lontana dal vaso, vederà nella sua superficie un'immagine piccolina d'esso lume, molto chiara e terminata: presa poi colla punta del dito una minima quantità di qualsivoglia materia che abbia un poco di untuosità, sì che s'attacchi al vetro, vada, quanto più sottilmente può, ungendo in quella parte dove si vede l'immagine del lume, sì che la superficie venga ad appannarsi un poco; subito vederà la detta immagine offuscarsi: volga poi il vaso, sì che l'immagine esca dell'untuosità e si fermi al contatto di essa, e poi dia una fregata sola per diritto col dito sopra
10 detta parte untuosa; chè subito vederà derivare un raggio dritto ad imitazion della chioma della cometa, e questo raggio taglierà in traverso ed ad angoli retti il fregamento ch'ella averà fatto col dito, sì che s'ella tornerà a fregar per un altro verso, il detto raggio si dirizzerà in altra parte: e questo avviene perchè, avendo noi la pelle de' polpastrelli delle dita non liscia, ma segnata d'alcune linee tortuose ad uso del tatto per sentir le minime differenze delle cose tangibili, nel muovere il dito sopra detta superficie untuosa, lascia alcuni solchi sottilissimi, ne i colmi de' quali si fanno le reflessioni del lume, ch'essendo molte ed ordinatamente disposte, rappresentano poi una
20 striscia lucida; in capo della quale se si farà, col muovere il vaso, venir quella prima immagine fatta nella parte non unta, si vederà il capo della chioma più lucido, e la chioma poi alquanto meno risplendente: ed il medesimo effetto si vederà, se in vece d'ungere il vetro s'appannerà coll'alitarvi sopra. Io prego V. S. Illustrissima che se mai le venisse accennato questo scherzo al Sarsi, se gli protesti per me largamente e specificatamente, ch'io non intendo perciò affermar che in cielo vi sia una gran caraffa e chi col dito la vada ungendo, e così si faccia la cometa; ma ch'io arreco questo caso e che altri ne potrei arrecare e che forse molti altri ce ne sono in
30 natura, inescogitabili a noi, come argomenti della sua ricchezza in modi differenti tra di loro per produrre i suoi effetti.

Terzo, che la reflessione e refrazzione non si possa far da materie ed impressioni meteorologiche se non quando contengono in sè molt'acqua, perchè allora solamente sono di superficie lisce e terse, condizioni necessarie per produr tal effetto, dico non esser talmente vero, che non possa esser anco altrimenti. E quanto alla necessità della pulitezza, io dico che anco senza quella si farà la reflession dell'im-

magine unita e distinta: dico così, perchè la rotta e confusa si fa da tutte le superficie, quanto si voglia scabrose ed ineguali; che però quell'immagine d'un panno colorato che distintissima si scorge in uno specchio oppostogli, confusa e rotta si vede nel muro, dal quale certo adombramento del color di esso panno ci vien solamente ripercosso. Ma se V. S. Illustrissima piglierà una pietra o una riga di legno, non tanto liscia che ci renda direttamente l'immagini, e quella s'esporrà obliquamente all'occhio, come se volesse conoscer s'ella è piana e diritta, vederà distintamente sopra d'essa l'immagini de gli oggetti che fussero accostati all'altro capo della riga, così distinte che tenendovi un libro scritto, potrà commodamente leggerlo. Ma di più, s'ella si costituirà coll'occhio vicino all'estremità di qualche muraglia diritta ed assai lunga, prima vederà un perpetuo corso d'essalazioni verso il cielo, e massime quando il parete sia percosso dal Sole, per le quali tutti gli oggetti opposti appariscono tremare; dipoi, se farà che alcun dall'altro capo del muro se le vada pian piano accostando, vederà, quando le sarà assai vicino, uscirgli incontro l'immagine sua reflessa da quei vapori ascendenti, non punto umidi nè gravi, anzi aridissimi e leggieri. Ma che più? Non è ancor giunto al Sarsi il rumore che si fa, in particolare da Ticone, delle refrazzioni che si fanno nell'essalazioni e vapori che circondano la Terra, ancor che l'aria sia serenissima, asciuttissima e lontanissima dalle piogge e da ogni umidità? Nè mi citi, com'egli fa, l'autorità d'Aristotile e di tutti i maestri di perspettiva; perch'egli non farà altro che dichiararmi più cauto osservatore di loro, cosa, per mio credere, diametralmente contraria alla sua intenzione. E tanto basti in risposta al primo argomento del Sarsi: e vegniamo al secondo.

22. *Quod si forte . . . fuisse nullos* [pag. 139, lin. 7 — pag. 140, lin. 5].

Molte cose son da considerarsi in questo argomento, le quali mi pare che lo snervano assai.

E prima, nè il Sig. Mario nè io abbiamo mai ardito di dire, che vapori aquei e densi sieno stati attratti in alto a produr la cometa; onde tutta l'instanza che sopra l'impossibilità di questa posizione s'appoggia, cade e svanisce.

Secondo, che i corpi meno e meno s'illuminino, quanto all'apparenza, secondo ch'ei sono più rari e perspicui, e più e più quanto più densi, come dice il Sarsi aver per lunghe esperienze osservato,

l'ho per falsissimo; e questo mi persuade un'esperienza sola, ch'è il vedere egualmente illuminata una nuvola come s'ella fusse una montagna di marmi, e pur la materia della nuvola è alquanto più rara e perspicua di quella delle montagne: onde io non veggo qual necessità abbia il Sarsi di far la materia della cometa più densa e più opaca di quella de' pianeti (che così mi par ch'ei dica, se bene ho capita la construzzion delle sue parole), e tanto più, quanto io non ho per chiaro ch'ella fusse più splendida delle stelle della prima grandezza e de' pianeti. Ma quando ben ella fusse stata tale, a che 10 proposito introdur questa tanta densità di materia, se noi veggiamo i vapori crepuscolini risplendere assai più delle stelle e di lei? oltre a quelle nuvolette d'oro, lucide cento volte più.

Terzo, che posto che un fumido e denso vapore fusse stato quello in cui la cometa si produsse, ei ne dovesse seguir notabile discrepanza negli intervalli presi da stella a stella, come ch'ei dovessero, per causa della refrazzione per entro esso vapore, discordar da' misurati da Ticone, e che, per l'opposito, niuna diversità vi fusse da loro osservata nel misurargli con ogni somma esattezza; io, se devo dire il vero, ci scorgo due cose le quali grandemente mi dispiacciono. L'una 20 è, ch'io non veggo modo di poter prestar fede al detto del Sarsi senza negarla a quel del suo Maestro: atteso che l'uno dice d'aver loro con somma esattezza misurate le distanze tra le stelle, e l'altro ingenuamente si scusa di non avere avuto il commodo di far tali osservazioni coll'esquisitezza che sarebbe stata di bisogno, per mancamento di strumenti grandi ed esatti come quelli di Ticone; per lo che si contenta anco che altri non faccia gran capitale delle sue instrumentali osservazioni. L'altra è, ch'io non trovo via di poter dir a V. S. Illustrissima con quella modestia e riservo ch'io desidero, com'io dubito che il Sig. Sarsi non intenda perfettamente che cosa 30 sieno queste refrazzioni, e come e quando elle si facciano e producano loro effetti. Però ella, che lo saperà fare colla sua infinita gentilezza, gli dica una volta, come i raggi che nel venir dall'oggetto all'occhio segano ad angoli retti la superficie di quel diafano in cui si deve far la refrazzione, non si rifrangono altrimenti, onde la refrazzione non [*sic*] è nulla: e però le stelle verso il vertice, come quelle che mandano a noi i raggi loro perpendicolari alla superficie sferica de i vapori che circondano la Terra, non patiscono refrazzione; ma

le medesime, secondo che più e più declinano verso l'orizonte, ed in conseguenza più e più obliquamente segano co' raggi loro la detta superficie, più e più gli rifrangono, e con fallacia maggiore ci mostrano il sito loro. L'avvertisca poi, che per essere il termine di questa materia non molto alto, onde la sfera vaporosa non è molto maggiore del globo terrestre, nella cui superficie siamo noi, l'incidenza de' raggi che vengono da' punti vicini all'orizonte è molto obliqua: la qual obliquità si farebbe sempre minore, quanto più la superficie de' vapori si sublimasse in alto; sì che, quando ella s'elevasse tanto che nella sua lontananza comprendesse molti semidiametri della Terra, i raggi che da qualsivoglia punto del cielo venissero a noi, pochissimo obliquamente potrebbon segar la detta superficie, ma sarebbon come se tendessero al centro della sfera, ch'è quanto a dire che fussero perpendicolari alla sua superficie. Ora, perchè il Sarsi colloca la cometa alta assai più che la Luna, ne' vapori che in tanta altezza fussero distesi, niuna sensibile refrazzione far si dovrebbe, ed in conseguenza niuna sensibile apparenza di diversità di sito nelle stelle fisse. Non occorre dunque che 'l Sarsi assottigli altrimenti cotali vapori per iscusar la mancanza di refrazzione, o molto meno che per tal rispetto gli rimuova del tutto. In questo medesimo errore sono incorsi alcuni, mentre si sono persuasi di poter mostrare, la sostanza celeste non differir dalla prossima elementare, nè potersi dare quella moltiplicità d'orbi, avvenga che, quando ciò fusse, gran diversità caderebbe negli apparenti luoghi delle stelle mediante le refrazzioni fatte in tanti diafani differenti: il qual discorso è vano, perchè la grandezza di essi orbi, quando ben tutti fussero diafani tra loro diversissimi, non permetterebbe alcuna refrazzione agli occhi nostri, come riposti nell' istesso centro di essi orbi.

23. Or passiamo al terzo argomento. *Asserit praeterea Galilaeus... quam mathematica* [pag. 140, lin. 6 — pag. 141, lin. 2].

Séguita il Sarsi, come altra volta di sopra notai, d'andarsi formando conclusioni di suo arbitrio ed attribuirle al Sig. Mario ed a me, per confutarle ed in questa guisa farci autori d'opinioni assurde e false. Il Sig. Mario per essemplificare come non è impossibile che materie tenui e sottili si sollevino assai da Terra, disse di quella boreale aurora; ma il Sarsi volse ch'egli intendesse anco, questa medesima esser la materia della cometa. Quindi a poco, non con-

tento di questo, avendo egli stesso opinione che la reflession del lume non si potesse fare in altro impressioni meteorologiche fuor che nell'umide ed acquose, attribuì al Sig. Mario ed a me che noi fussimo quelli che affermassimo che vapori acquosi e gravi salissero in cielo a formar la cometa. Ora vuol che noi abbiamo affermato, la materia della cometa esser la medesima che quella delle macchie solari, nominate solamente dal Sig. Mario per dichiarar com'egli stima che per entro la sostanza celeste si possano muovere, generare e dissolvere alcune materie, ma non mai per affermar, di queste prodursi la 10 cometa. Di qui comprenda meglio V. S. Illustrissima come la protestazion, ch'io feci di sopra, del non dire che la cometa si figurasse in un grandissimo caraffone unto, non fu ridicola nè fuor di proposito[1]. Io non ho mai affermato, la cometa e le macchie solari esser dell'istessa materia; ma mi fo intender ben ora, che quando io non temessi d'incontrar più gagliarde opposizioni che le prodotte in questo luogo dal Sarsi, io non mi spaventerei punto ad affermarlo ed a poterlo anco sostenere. Egli mette una gran repugnanza nel potere essere ch'una materia sottile vada rettamente verso il corpo solare, e che, quivi giunta, sia poi portata in giro: ma perchè non perdona egli questo 20 assunto al Sig. Mario, ed ad Aristotile sì ed a tutta la sua setta, i quali fanno ascendere il fuoco rettamente sino all'orbe lunare, e quivi poi cangiare il suo moto retto in circolare? E come fa il Sarsi a sostenere per impossibil cosa, che un legno caschi da alto perpendicolarmente in un fiume rapido, e che giunto nell'acqua cominci subito ad esser portato in giro intorno all'orbe terrestre? Più valida sarebbe veramente l'altra instanza mossa da lui, cioè com'esser possa che, bramando tutte l'altre materie consorti della cometa d'andare avidamente ad abbracciare il Sole, ella sola l'abbia

---

[1] Dopo « di proposito » nell'edizione originale continua: « Primieramente (per rispondere a tutte le parti), io dico, non occorrere che 'l Sarsi venga sì spessamente ripetendo il rinfacciarci l'aborrimento della poesia, poi che noi, come già si disse, non l'aborriamo in modo veruno. Anzi qui soggiungiamo, non ci essere incognito che, per l'incatenata parentela la qual tutte l'arti una coll'altra tengono, non solo si permette al filosofo il tramezar talora ne' suoi trattati alcune poetiche delizie, come fece Platone e come fanno oggi molti, ma si concede anco al poeta il seminare alle volte ne' suoi poemi alcune scientifiche speculazioni, come tra i nostri antichi fece Dante nella sua *Comedia* e come tra i moderni ha fatto il Cavaliere Stigliani nel suo *Mondo Nuovo*. Appresso dico (per rientrar nella disputa) ch'io non ho mai *ecc.* ». Intorno a questo brano, che, fino a « disputa) ch' », fu interpolato da TOMMASO STIGLIANI, vedi l'*Avvertimento*.

fuggito, ritirandosi verso settentrione. Questa difficoltà, com'io dico, stringerebbe, se egli medesimo non l'avesse poco di sopra sciolta, quando, nel far che Apollo si lavi il viso e poi getti via la lavatura, della quale si generi la cometa, e' non ci avesse dichiarato di tenere opinione che la materia delle macchie si parta dal Sole, e non vi concorra.

24. Sentiamo ora il quarto argomento. *Venio nunc ad opticas rationes . . . semita progrederetur* [pag. 141, lin. 3 — pag. 142, lin. 33].

Qual sia stato il momento de' passati tre argomenti, si è veduto sin qui; il quale credo che anco l'istesso Sarsi non abbia reputato molto, per esser discorsi fisici, onde egli stesso nomina e stima i seguenti, presi dalle dimostrazioni ottiche, di gran lunga più concludenti e più efficaci de' passati: indizio manifesto di non aver avuto l'intera sua soddisfazzione in quei progressi naturali. Ma avvertisca bene al caso suo, e consideri che per uno che voglia persuader cosa, se non falsa, almeno assai dubbiosa, di gran vantaggio è il potersi servire d'argomenti probabili, di conghietture, d'essempi, di verisimili ed anco di sofismi, fortificandosi appresso e ben trincerandosi con testi chiari, con autorità d'altri filosofi, di naturalisti, di rettorici e d'istorici: ma quel ridursi alla severità di geometriche dimostrazioni è troppo pericoloso cimento per chi non le sa ben maneggiare; imperocchè, sì come *ex parte rei* non si dà mezo tra il vero e 'l falso, così nelle dimostrazioni necessarie o indubitabilmente si conclude o inescusabilmente si paralogiza, senza lasciarsi campo di poter con limitazioni, con distinzioni, con istorcimenti di parole o con altre girandole sostenersi più in piede, ma è forza in brevi parole ed al primo assalto restare o Cesare o niente. Questa geometrica strettezza farà ch'io con brevità e con minor tedio di V. S. Illustrissima mi potrò dalle seguenti prove distrigare; le quali io chiamerò ottiche o geometriche più per secondare il Sarsi, che perchè io ci ritrovi dentro, dalle figure in poi, molta prospettiva o geometria.

È, come V. S. Illustrissima vede, l'intenzion del Sarsi, in questo quarto argomento, di concludere che la cometa non sia del genere de' simulacri solamente apparenti, cagionati da reflessione e da refrazione de' raggi solari, per la relazione ch'ella osserva e ritiene verso il Sole, diversa da quella ch'osservano e ritengon quelle che noi sappiamo certo esser pure apparenze, quali sono l'iride, l'alone, i parelii, le reflessioni del mare: le quali tutte, dic'egli, al movimento

del Sole si vanno esse ancora movendo, con tenor tale che la mutazion loro è sempre verso la medesima parte che quella del Sole; ma nella cometa è accaduto il contrario; adunque ella non è un'illusione. Qui, ancorchè assai competente risposta fusse il dire che non si vede necessità veruna per la quale la cometa debba seguitar lo stile dell'iride o dell'alone o dell'altre nominate illusioni, poi che ella è differente dall'iride, dall'alone o dall'altro; tuttavia io voglio conceder qualche cosa di più dell'obligo, pur che il Sarsi nel resto non voglia aver più privilegio di me, sì che alcun modo d'argomentare
10 che per lui dovesse esser concludente, per me poi avesse da esser reputato inutile. Per tanto io domando al Sarsi, s'ei reputa l'argomento preso dalla contrarietà dello stile osservato dalla cometa e da i puri simulacri, in contrariar quella, ed in secondar questi, il moto del Sole, sia necessariamente concludente o no? S'ei risponde di no, già tutto il suo progresso è vano, nè io più vi aggiungo parola: ma se ei risponde di sì, giusta cosa sarà che altrettanto vaglia per me, per concluder che la cometa sia un'illusione, il dimostrar io ch'ella osservi lo stile d'alcun vano simulacro, in quel che appartiene al secondare o contrariare al moto del Sole. Ma per trovare tal
20 simulacro non occorre nè anco che io mi parta da uno prodotto dall'istesso Sarsi per opportunissimo a manifestamente farci conoscere, il progresso della cometa esser contrario a quello d'esso simulacro; il quale però a me pare non contrario, ma il medesimo a capello. Prenda dunque V. S. Illustrissima la sua terza figura[1], nella quale ei fa parallelo della cometa con la reflession del Sole fatta nella superficie del mare; dove, quando il Sole sia in H, il suo simulacro vien veduto dall'occhio A secondo la linea AI; e quando il Sole sarà in G, si vedrà il simulacro per la linea AE; ed essendo in F, il simulacro apparirà nella linea AD. Resta ora che veggiamo, mentre che il Sole
30 ci apparisce essersi mosso in cielo per l'arco HGF, per qual verso ci apparisca essersi mosso parimente il suo simulacro rispetto al cielo, dove il Sarsi osservò il moto della cometa e del Sole: per lo che bisogna continuar l'arco FGHLMN, e prolungar le linee AI, AE, AD in L, M, N, e poi dire: Quando il Sol era in H, il suo simulacro si vedeva per la linea AI, che in cielo risponde nel punto L; e quando il Sole venne

---

[1] Vedi la terza figura a pag. 141.

in G, il suo simulacro si vedeva per la linea AE, ed appariva in M; e finalmente, giunto il Sole in F, il suo simulacro apparse in N. Adunque, movendosi il Sole da H verso F, il suo simulacro apparisce muoversi da L in N: ma questo, Sig. Sarsi, è apparir muoversi al contrario del Sole, e non pel medesimo verso, come avete creduto o più tosto voluto dare a creder voi.

Io, Illustrissimo Signore, dico così, perchè non mi posso persuadere com'egli avesse avuto a equivocare in cosa tanto manifesta. Oltre che si vede anco, che nel dichiararsi usa certe maniere di dire assai improprie e non consuete, solo per accommodare al suo bisogno quello ch' accommodar non vi si può, perchè non è nulla: v.g., ei vede che passando il Sole da H in G, e da G in F, la sua immagine viene da I in E, e da E in D, il qual progresso IED è un vero e realissimo avvicinarsi e muoversi verso l'occhio A; e perchè il bisogno del Sarsi è di poter dir che l' immagine ed il Sole si muovano pel medesimo verso, ei si risolve liberamente a dire che 'l moto del Sole per l' arco HGF sia un avvicinarsi al punto A, e che l' andar se verso il vertice sia il medesimo che andar verso il centro. È, di più, forza ch' ei dissimuli di non s' accorgere d' un altro più grave assurdo, che gli verrebbe addosso quand' ei volesse sostenere che il simulacro secondasse il movimento dell' oggetto reale; perchè, quando questo fusse, bisognerebbe di necessità che parimente, pel converso, l' oggetto secondasse il simulacro; dal che vegga V. S. Illustrissima quel che ne seguirebbe. Tirisi dal termine del diametro O la linea retta OR, cadente fuor del cerchio e colla BO contenente qualsivoglia angolo, e si prolunghino sino ad essa le DF, EG, IH ne i punti R, Q, P: è manifesto che quando l'oggetto reale si fusse mosso per la linea PQR, se il simulacro sarebbe venuto per la IED, e perchè questo è uno avvicinarsi o muoversi verso l' occhio A, e quel che fa il simulacro lo fa ancora (per detto del Sarsi) l' oggetto, adunque l' oggetto, movendosi dal termine P in R, si è venuto avvicinando al punto A; ma egli si è discostato; ecco, dunque, l'assurdo manifesto. Notisi di più, che quanto il Sarsi va considerando in questo luogo accader tra l'oggetto reale e la sua immagine, è preso come se la materia in cui si deve

formare il simulacro resti sempre immobile, e solo si muova l'oggetto; chè quando s'intendesse muoversi detta materia ancora, altre ed altre conseguenze ne seguirebbono circa l'apparenze del simulacro: e però da quel che aggiunge il Sarsi, del non esser ritornata indietro la cometa al ritorno del Sole, non se ne inferirà mai nulla, se prima non si determina dello stato o del movimento della materia in cui la cometa si produsse.

25. Passo al quinto argomento. *Praeterea, si de apparentium ... se similem praebeat* [pag. 142, lin. 34 — pag. 143, lin. 21].

10 Séguita, anzi pur cresce, in me la meraviglia nata dal veder quanto frequentemente il Sarsi vada dissimulando di vedere le cose ch'egli ha dinanzi agli occhi, con speranza forse che la sua dissimulazione abbia negli altri a partorire non una simulata, ma una vera cecità. Ei vuole nel presente suo argomento provar che quando la cometa fusse una nuda apparenza, ella dovrebbe dimostrarsi in figura di cerchio o di parte di cerchio, perchè così avviene dell'iride, dell'alone, della corona e dell'altre varie immagini: il che non so com'ei possa affermare, sendosi cento volte ricordata la reflession nel mare dell'immagine solare, e quelle proiezzioni dall'aperture delle 20 nuvole, le quali compariscono strisce dritte e similissime alla cometa. Ma forse ei si persuade che senz'altre avvertenze la dimostrazione ottica, ch'ei n'arreca, concluda nella cometa necessariamente la sua intenzione; del che però io grandemente dubito, e parmi, s'io non m'inganno, che 'l suo progresso sia mutilo, e che gli manchi una parte principalissima del dato (che sarebbe gran difetto in logica); e questa è la disposizion locale, in relazione all'occhio, della superficie di quella materia nella quale si ha a far la reflessione, la qual disposizione non vien messa in considerazion dal Sarsi: di che non saperei addur più modesta scusa, che il non l'avere egli avvertito; 30 chè quando ei l'avesse conosciuto, ma dissimulato per mantenere il lettore nell'ignoranza, mi parrebbe mancamento assai più grave. La considerazion poi di cotal disposizione opera il tutto: imperocchè la dimostrazion del Sarsi non concluderà mai, se non quando la superficie del vapore intorno al punto A della sua figura [1] sarà opposta all'occhio D direttamente, sì che l'asse IDH caschi perpendicolar-

---

[1] Vedi la figura a pag. 143.

mente sopra il piano nel quale essa superficie si distendesse; perchè allora, nel girare il triangolo IDA intorno all' asse III, il punto A anderebbe terminando continuamente in essa superficie e descrivendovi una circonferenza di cerchio: chè quando la superficie detta fusse esposta all' occhio obliquamente, l' angolo A non la toccherebbe se non in un sol punto, e nel girar del triangolo il medesimo angolo A o penetrerebbe oltre ad essa superficie, o non v' arriverebbe. Ed in somma, a voler che la cometa apparisse circolare, bisognerebbe che la superficie dov' ella si genera fusse piana ed esposta direttamente alla linea che passa per li centri dell' occhio e del Sole; la qual costituzione non può mai accadere se non nella diametrale opposizione o vero nella linear congiunzione de' vapori e del Sole: e però l' iride si vede sempre opposta, l' alone o la corona sempre congiunti al Sole, onde appariscono circolari; ma delle comete non so che se ne sien mai vedute nè in opposizione nè in congiunzione al Sole. Se al Sarsi, nello scrivere la sua dimostrazione, fusse una volta passato per la fantasia di chiamar quella materia ch' ei si figura intorno al punto A, non vapori, ma acqua del mare, ei si sarebbe accorto che 'l suo argomento avrebbe nel modo stesso e coll' istesse parole concluso che la reflessione nel mare di necessità si deve distender per linea circolare; dal che poi mercè del senso, che mostra il contrario, avrebbe scoperta la fallacia del suo sillogismo.

26. Or sentiamo l' argomento sesto: *Sed placet ... testatus sit* [pag. 143, lin. 22 — pag. 144, lin. 7].

Che il Sig. Mario ed io abbiamo mai scritto o detto che i simulacri prodotti dal Sole ritengano la medesima paralasse che quello (come il Sarsi in questo luogo afferma per fondamento del suo sillogismo), è del tutto falso; anzi il Sig. Mario, dopo aver nominati e considerati molti di tali simulacri, soggiugne così: « *E avvenga che de' sopranominati simulacri in alcuni la paralasse sia nulla, ed in altri operi molto diversamente da quello ch' ella fa' negli oggetti reali* ». Non si trova nella scrittura del Sig. Mario ch' egli affermi, la paralasse esser l' istessa che quella del Sole o della Luna, se non nell' alone; negli altri, ed anco nell' istessa iride, vien posta diversa. Falsa dunque è la prima proposizion del sillogismo. Or veggiamo quanto sia vera la seconda e quanto concludente, posto anco che la paralasse di tutti i simulacri vani dovesse essere eguale a quella del Sole.

Vuole il Sarsi, e coll' autorità di Ticone e con quella del suo Maestro, provare (e così è in obligo di fare) che la paralasse osservata nelle comete sia maggiore di quella del Sole: ma si astiene poi di produrre l' osservazioni particolari di Ticone e di molti altri astronomi di nome, fatte circa la paralasse della cometa; e ciò fa egli perchè il lettore non vegga come quelle sono tra di loro differentissime. E qualunque elle si sieno, o sono giuste, o sono errate: se giuste, sì che a loro si debba prestare intera fede, bisogna necessariamente concludere, o che la medesima cometa fusse nell' istesso tempo e sotto il Sole e sopra ed anco nel firmamento, o vero che, per non essere ella un oggetto fisso e reale, ma vago e vano, non soggiace alle leggi dei fissi e reali: ma se tali osservazioni sono errate, mancano d' autorità, nè per esse si può determinar cosa veruna; e l' istesso Ticone tra tante diversità andò eleggendo, come se fussero più certe, quelle che più servivano alla sua determinazione fatta innanzi, di voler assegnar luogo alla cometa tra il Sole e Venere. Quanto poi all' altre osservazioni prodotte dal suo Maestro, sono tanto fra sè differenti, ch' egli medesimo le determina inette a potere stabilire il luogo della cometa, dicendo quelle esser state fatte con istrumenti non esatti e senza la necessaria considerazion dell' ore e della refrazzione e d' altre circostanze; per lo che egli stesso non obliga altrui a prestargli molta fede, ma si riduce ad una sola osservazione, la quale, non ricercando strumento alcuno, ma potendo colla semplice vista farsi esattissimamente, egli l' antepone a tutte l' altre: e questa fu la puntual congiunzione del capo della cometa con una stella fissa, la qual congiunzione fu vista nel medesimo tempo da luoghi tra di sè molto distanti. Ma, Sig. Sarsi, se così è seguito, questo è del tutto contrario al bisogno vostro, poi che di qui si raccoglie, la paralasse essere stata nulla, mentre che voi producete questa autorità per confermar la vostra proposizione, che dice tal paralasse esser maggiore che quella del Sole. Or vedete come gli stessi autori chiamati da voi testificano contro alla causa vostra.

A quello poi che voi dite, che noi stessi abbiamo confessato, l' osservazioni degli astronomi grandi essere state fatte esattissimamente, vi rispondo che se voi meglio considererete il dove e 'l quando sono state chiamate tali, comprenderete che esatte si potevano dire quando elle fussero state anco assai più differenti tra loro di quello che state

sono. Furon chiamate esatte e sufficienti a confutar l'opinione di Aristotile, mentr' egli voleva che la cometa fusse oggetto reale e vicinissimo alla Terra. E non sapete che il vostro Maestro stesso dimostra che il solo intervallo tra Roma ed Anversa in un oggetto reale che fusse anco sopra la suprema region dell' aria, può cagionar paralasse maggiore di 50, di 60, di 100 ed anco di 140 gradi? E se questo è, non si potranno elleno chiamar osservazioni esatte e potenti quelle che, essendo tutte minori d' un grado solo, differiscono tra di loro di pochi minuti?

27. Or legga V. S. Illustrissima l'ultimo argumento. *Denique neque illud omittendum ... repugnare veritas videtur* [pag. 144, lin. 8-21].

Il qual argomento egli stima tanto, che gli par ch' esso solo possa esser bastante a persuader l' intento suo: tuttavia io non ci scorgo efficacia che mi persuada, mentr' io considero che, nel produr questi vani simulacri, v' interviene il Sole com' efficiente, e le nuvole e vapori o altre cose come materia; e perchè l' efficiente è perpetuo, quando non mancasse dalla materia, o l' iride e l' alone ed i parelii e tutte l' altre apparenze sarebbono perpetue; la breve, dunque, o lunga durazione dalla stabilità e posizion della materia si deve attendere. Or qual ragione ci dissuade, poter esser sopra le regioni elementari alcuna materia di più lunga durazione delle nubi, della caligine,. della pioggia cadente in minute stille, o d' altre materie elementari, sì che la reflessione o refrazzion del Sole fatta in quelle ci si mostri più lungamente dell' iride, de' parelii, dell' alone? Ma senza partirsi da' nostri elementi, l'aurora, ch' è una refrazzion de' raggi solari nella region vaporosa, e le reflessioni nella superficie del mare non son elleno apparenze perpetue, sì che se il riguardante, il Sole, i vapori e la superficie del mare stessero sempre nella medesima disposizione, perpetuamente si vederebbe l' aurora e la striscia splendida nell' acqua? In oltre, dalla minore o maggior durazione poco concludentemente s' inferisce un' essenzial differenza; anzi delle comete stesse, senza cercar altre materie, se ne son vedute alcune durare 90 e più giorni, ed altre dissolversi il quarto ed anco il terzo. E perchè si è osservato, le più diuturne mostrarsi, anco nel lor primo apparire, assai maggiori dell' altre, chi sa che non ve ne sieno, ed anco frequentemente, di quelle che durino non solamente pochi giorni, ma anco non molte ore, ma che per la lor piccolezza non vengano facil-

mente osservate? E per concluderla, che nel luogo dove si formano le comete vi sia materia atta nata a conservarsi più della nuvola e della caligine elementare, l' istesse comete ce n' assicurano, producendosi di materia o in materia non celeste ed eterna, nè anco che necessariamente in brevissimi tempi si dissolva, sì che il dubbio resta ancora, se quello che si produce in detta materia sia una pura e semplice reflession di lume, ed in conseguenza uno apparente simulacro, o pure se sia altra cosa fissa e reale. E per tanto niuna cosa conclude l' argomento del Sig. Sarsi, nè concluderà, s' egli prima non 10 dimostra che la materia cometaria non sia atta a reflettere o rifrangere il lume solare, perchè, quanto all' esser atta a durar molti giorni, la durazion delle medesime comete ce ne rende più che certi.

28. Or passiamo alla seconda questione di questo secondo essame. *Venio nunc ad motum . . . qui divinare norim* [pag. 144, lin. 25 — pag. 145, lin. 7].

E qui, prima ch' io proceda più avanti, non posso far ch' io non mi risenta alquanto col Sarsi della non punto meritata imputazione ch' egli m' attribuisce di dissimulatore, essendo cotal nota lontanissima dalla profession mia, la qual è di liberamente confessare, come sempre ho fatto, di ritrovarmi abbagliato e quasi del tutto cieco nel 20 penetrare i secreti di natura, ma ben d' esser desiderosissimo di conseguir qualche piccola cognizione d' alcuno di essi, alla quale intenzione niun' altra cosa è più contraria che la finzione o dissimulazione. Il Sig. Mario nella sua scrittura mai non ha finto cosa alcuna, nè ha avuto di mestieri di fingerla, poi che, quanto egli di nuovo ha proposto, l' ha portato sempre dubitativamente e conghietturalmente, nè ha cercato di fare ad altri tener per certo e sicuro quello ch' egli ed io per dubbio, ed al più per probabile, abbiamo arrecato ed esposto alla considerazion de' più intelligenti di noi, per trarne, co 'l loro aiuto, o la confermazione di alcuna conclusion vera, o la totale 30 esclusion delle false. Ma se la scrittura del Sig. Mario è schietta e sincera, ben altrettanto è piena di simulazioni la vostra, Sig. Lottario; poi che, per farvi strada alle oppugnazioni, delle 10 volte le 9 fingete di non intendere quel che ha scritto il Sig. Mario, e dandogli sensi molto lontani dall' intenzion di quello, e spesso aggiungendovi o levandone, preparate ad arbitrio vostro la materia, onde il lettore, prestando fede a quanto voi producete poi in contrario, resti in concetto che noi abbiamo scritte gran semplicità, e che voi acutamente

l' avete scoperte e ributtate: il che sin qui si è da me osservato, e nel restante s' osserverà non meno.

Ma venendo al fatto, qual cagione vi muove a scrivere che noi abbiamo sommamente voluto, ma non potuto dissimulare che movendosi la cometa di semplice moto retto, fusse necessario ch' ella andasse sempre verso il vertice, nè da quello declinasse già mai? Chi ha fatto avvertito voi di tal conseguenza, altri che l' istesso Sig. Mario che la scrive? la quale al sicuro a voi avrebbe egli potuto dissimulare, e voi, per vostra benignità, avereste dissimulata la sua dissimulazione. Ma che più? Voi stesso due soli versi di sopra scrivete, che io ingenuamente ho confessato di non sapere o non ardir di sciorre cotal ragione da me prodotta, ed accanto accanto soggiungete ch' io massimamente avrei voluto dissimularla: e qual contradizzion è questa, che uno ingenuamente porti e scriva e stampi una proposizione, e sia il primo a portarla e scriverla e stamparla, e che voi poi diciate, lui aver grandemente desiderato di dissimularla ed asconderla? Veramente, Sig. Lottario, voi siete molto bisognoso che nel lettore sia una gran semplicità ed una piccola avvertenza.

Or veggiamo se in questo detto, dove nulla si trova di nostra simulazione, ve ne fusse per sorte di quella del Sarsi. E certo in poche parole ven' è più d' una. E prima, per aprirsi il campo a dichiararmi per tanto ignorante geometra che non abbia capito quelle conseguenze che per lor dimostrazione non ricercano maggiore scienza che di alcune poche e tritissime proposizioni del primo libro degli Elementi, egli mi fa dir quello che già mai non s' è detto nè scritto; e mentre noi diciamo, che se la cometa si movesse di moto retto, ci apparirebbe muoversi verso il vertice e zenit, esso vuole che noi abbiamo detto ch' ella, movendosi, dovesse arrivare al vertice e zenit. Qui bisogna che il Sarsi confessi, o di non avere inteso quel che vuol dir *muoversi verso un luogo*, o d' aver voluto con finzione e simulazione attribuirci una falsità. Il primo non credo che possa essere, perchè così verrebbe anco a stimare che il dir *navigare verso il polo* e *tirar una pietra verso il cielo* importasse che la nave arrivasse al polo e la pietra in cielo: adunque resta ch' egli, dissimulando d' intender il vero scritto da noi, ci attribuisca il falso per poter poi attribuirci le non meritate note. Di più, non sinceramente riferisce egli le presenti parole del Sig. Mario anco in un altro particolare;

poi che dove quello dice, che o bisogna rimuovere il moto retto attribuito alla cometa, o vero, ritenendolo, aggiungere qualche altra cagione dell'apparente deviazione, il Sarsi di suo arbitrio muta le parole *qualche altra cagione* in *qualch' altro moto*, per poter poi, fuor d'ogni mia intenzione, tirarmi nel moto della Terra, e qui scriver varie girandole e vanità. Conclude finalmente il Sarsi, non esser di quelli che sanno indovinare; e pure assai frequentemente si getta al voler penetrare gl' interni sensi altrui.

29. Or segua V. S. Illustrissima. *Quaero igitur* . . . *religiosum novi* 10 [pag. 145, lin. 8 — pag. 146, lin. 4].

Qui, com' ella vede, si va il Sarsi affaticando per mostrar, niun altro moto che si attribuisca o all' istessa cometa o ad altro corpo mondano, poter esser atto a mantenere il movimento per linea retta introdotto dal Sig. Mario ed a supplire insieme all' apparente deviazion dal vertice: il qual discorso è tutto superfluo e vano, atteso che nè il Sig. Mario nè io abbiamo mai scritto, la cagion di tal deviazione depender da qualch' altro moto, nè di Terra nè di cieli nè d'altro corpo. Il Sarsi di suo capriccio l' ha introdotto; egli stesso si risponda, nè pretenda d' obligar altri a sostener quello che non 20 ha detto, nè scritto, nè forse pensato, ancor per confessione dell' istesso Sarsi, il quale apertamente afferma di non creder che mai mi sia caduto in mente d' introdurre il movimento della Terra per salvar tal deviazione, avendomi egli conosciuto sempre per persona pia e religiosa. Ma s' è così, a che proposito l' avete voi nominato, ed a qual fine cercato di mostrarlo inetto a cotal bisogno? Ma è bene che passiamo avanti.

30. Segua, dunque, V. S. Illustrissima di leggere. *Verum, ni fallor* ... *perveniet ad R.* [pag. 146, lin. 5-31].

Torna il Sarsi, come V. S. Illustrissima vede, ad alterar la scrit-30 tura del Sig. Mario, volendo pure ch' egli abbia scritto, che il moto perpendicolare alla Terra dovesse condur finalmente la cometa al punto verticale; il che non si trova nel suo libro, ma sì bene che tal moto sarebbe verso il vertice: e ciò fa, per mio parere, il Sarsi per pigliare occasione di portarci questa geometrica dimostrazione, fabbricata sopra fondamenti non più profondi della sola intelligenza della diffinizione delle linee parallele; dalla quale azzione alcuno potrebbe dedurre forse una conseguenza non molto insigne pel Sarsi.

Imperocchè o egli stima questa sua conclusione e dimostrazione per cosa ingegnosa e da persone non vulgari, o vero per una cosuccia da essere anco ritrovata da' fanciulli: s' egli la stima per cosa puerile, poteva ben esser sicuro che nè il Sig. Mario ned io siamo costituiti in sì infelice stato di cognizione, che per mancamento di cotal notizia avessimo ad incorrere in errore; ma se ei l' ha per cosa sottile e di momento, io non saperei come non far giudicio ch' ei fusse povero affatto o bisognoso di ritornar sotto la disciplina del maestro. È vero, dunque, che il moto perpendicolare alla superficie terrestre non arriva mai al vertice (eccetto però che quello che si parte dal-l' istesso luogo del riguardante, il che forse il Sarsi non ha osservato), ma è anco vero che noi non abbiamo detto mai ch'ei v'arrivi.

31. *Praeterea, quoniam . . . ex regulis trigonometricis* [pag. 146, lin. 32 – pag. 148, lin. 6].

Io credetti dalla precedente dimostrazion del Sarsi, ch' ei potesse essere ch' egli avesse veduto, e forse inteso, il primo libro degli Elementi della geometria; ma quello ch' egli scrive qui mi mette in gran dubbio s' egli abbia prattica veruna sopra le cose matematiche, poi che dalla figura delineata di sua fantasia da sè medesimo, ei vuol ritrarre qual sia la proporzion della diminuzion dell' apparente velocità del moto attribuito dal Sig. Mario alla cometa: dove, prima, egli dimostra di non avere osservato che in tutti i libri de' matematici niun riguardo si ha già mai delle figure, tutta volta che vi è la scrittura che parla; e che in astronomia, in particolare, si tratterebbe poco meno che dell'impossibile a voler mantenere nelle figure le proporzioni che realmente hanno tra di loro i moti, le distanze e le grandezze degli orbi celesti, le quali proporzioni senza verun pregiudicio della dottrina si alterano sì fattamente, che quel cerchio o quell'angolo che dovrebbe esser mille volte maggiore d' un altro, non si fa nè anco due o ver tre. Si veda anco il secondo errore del Sarsi, ch' è ch' ei s' immagina che 'l medesimo movimento debba apparir fatto colle stesse apparenti inegualità da tutti i luoghi ond' ei venga osservato ed in tutte le distanze o altezze dove il mobile si ritrovi: tuttavia la verità è, che segnati nel moto retto perpendicolarmente ascendente molti spazii eguali, i movimenti apparenti, v. g., di quattro parti vicine a Terra importeranno mutazioni in cielo tra di sè molto più disuguali che quelli di quattro altre parti assai lontane; sì che final-

mente in gran lontananza la disugualità che nelle parti basse era grandissima, nell' altre resterà insensibile. Così parimente in altra proporzione appariranno fatti i medesimi ritardamenti se il riguardante sarà vicino al principio della linea del moto, che s' egli ne sarà lontano. Tuttavia il Sarsi, perchè nella figura[1] trova che gli archi GF, FI, IL, che sono i moti apparenti, decrescono grandemente ed assai più che non si scorse nel movimento della cometa, si è persuaso che simil moto in conto niuno possa a quella adattarsi; nè ha avvertito come cotali decrementi possano apparir meno e meno
10 disuguali, secondo che l' altezza del mobile sarà posta maggiore. Egli pur sa che nelle figure nè si osserva, nè importa nulla il non osservar, le debite proporzioni; della qual notizia egli medesimo ce ne rende certi nella sua seguente figura[2], nella quale prova l' angolo DEA esser solamente un grado e mezo, se bene in disegno è più di gradi 15, ed il semidiametro del concavo lunare DE appena è triplo del semidiametro terrestre DB, il qual tuttavia egli nomina 33 volte maggiore; sì che questo solo era bastante a fargli conoscere quanto grande sia la semplicità di chi volesse raccor la mente d' un geometra dal misurar colle seste le sue figure. Concludendo dunque dico,
20 Sig. Lottario, che può star benissimo in un istesso moto retto ed uniforme un' apparente diminuzione e grande e mezana e piccola e minima ed insensibile ancora; e se voi vorrete provare che niuna di queste corrisponda al moto della cometa, bisognerà che facciate altra fattura che misurar le dipinture; e v' assicuro che scrivendo voi cose tali, non v' acquisterete l' applauso d' altri, che di chi, non intendendo nè il Sig. Mario nè voi, ripon la vittoria nel più loquace e ch' è l' ultimo a parlare.

Ma sentiamo, Illustrissimo Signore, quello che in ultimo il Sarsi produce. Esso, per mio credere, vuol da questo ch' ei soggiunge, ch' è
30 la piccolezza del moto apparente, provare, il già più volte nominato moto retto non competere in verun modo alla cometa (e dico di creder così, e non d' esserne sicuro, poi che l' istesso autore, doppo sue dimostrazioni e calcoli, non raccoglie conclusione alcuna): e per ciò fare egli suppone, la cometa nel suo primo apparire esser stata lontana dalla superficie della Terra 32 semidiametri terrestri, e che il

---

[1] Vedi la figura a pag. 146.

[2] Vedi la figura a pag. 147.

riguardante sia situato 60 gradi lontano dal punto della superficie della Terra che perpendicolarmente risponde sotto alla linea del moto d'essa cometa; e fatte tali due supposizioni, dimostra la quantità del moto apparente potere appena arrivare in cielo a un grado e mezzo; e qui finisce, senza applicare il detto a proposito alcuno o raccorne altra conclusione. Ma già che il Sarsi non l'ha fatto, ne raccorrò io due delle conclusioni: la prima sarà quella che l'istesso Sarsi vorrebbe che il semplice lettore n'inferisse da per sè stesso, e l'altra quella che per vera conseguenza, e non per inavvertenza di persone semplici, si raccoglie. Ecco la prima: Dunque, o lettore, nel cui orecchio se ancora risuona quello che di sopra è stato scritto, cioè che il moto apparente della nostra cometa valicò in cielo molte e molte decine di gradi, fa' tu ora concetto e tieni per sicuro che il moto retto del Sig. Mario in veruna maniera se gli assesta, per lo quale a gran fatica si può valicare un sol grado e mezo. E questa è la conseguenza de' semplici. Ma chi averà fior di logica naturale, congiungendo le premesse del Sarsi colla conclusione da quelle dependente, formerà cotal sillogismo: Posto che la cometa nel suo apparire fusse stata alta 32 semidiametri terrestri, e che il riguardante fusse gradi 60 lontano dalla linea del suo moto, la quantità del suo moto apparente non poteva eccedere un grado e mezo; ma egli eccedette molte decine di gradi; (venga ora la conseguenza vera) adunque nel tempo delle prime osservazioni la nostra cometa non era in altezza da Terra di 32 semidiametri, e l'osservator lontano 60 gradi dalla linea del moto di quella. Il che liberamente si conceda al Sarsi, essendo una conclusione che distrugge i suoi medesimi assunti: ben che per un altro rispetto ancora il suo sillogismo resti imperfetto, nè punto vaglia contro al Sig. Mario, il qual già apertamente ha scritto che un semplice moto retto non può bastare a soddisfare all'apparente mutazion della cometa, ma vi bisogna aggiunger qualch' altra cagione della sua deviazione; la qual condizione, tralasciata dal Sarsi, snerva del tutto ogni sua illazione.

Ma noto, di più, un altro non piccolo errore in logica in questo suo discorso. Vuole il Sarsi, dalla gran mutazion di luogo che fece la cometa provar che 'l moto retto del Sig. Mario non gli poteva competere, perchè la mutazione che segue a cotal moto è piccola: e perchè la verità è che a questo moto retto ne possono seguir mutazioni piccole, mediocri ed

anco grandissime, secondo che il mobile sarà più alto o più basso, ed il riguardante più lontano o meno dalla linea d'esso moto, il Sarsi, senza domandar all' avversario in qual altezza e in qual lontananza ei ponga il mobile e 'l riguardante, ripone l' uno e l' altro in luoghi accommodati al suo bisogno e sconci per quel dell' avversario, e dice: Pongasi che la cometa nel principio fusse alta 32 semidiametri, e l'osservatore lontano 60 gradi. Ma, Sig. Lottario mio, se l'avversario dirà ch' ella non era tanto lontana a molte migliaia di miglia, e l'osservatore parimente assai più vicino, che farete voi del vostro sil-
10 logismo? che ne concluderete? niente. Bisognava che noi, e non voi, avessimo attribuito alla cometa ed all'osservatore cotali distanze, ed allora ci avreste colle nostre proprie armi trafitti; o se pur volevate trafiggerci colle vostre, dovevate prima necessariamente provare, tali essere state in fatto le lontananze (il che non avete fatto), e non arbitrariamente fingervele, ed elegger delle più pregiudiciali alla causa dell'avversario. Questo particolare solo mi fa inclinare un poco a credere che possa esser vero quello che sin qui non ho creduto giàmai, cioè che possiate essere stato scolare di quello di chi voi vi fate, avvenga ch' egli ancora caschi, s' io non m' inganno, nell'istessa fal-
20 lacia, mentre vuol dimostrar falsa l' opinion d' Aristotile e d' altri ch' ànno stimato la cometa esser cosa elementare e dentro alla regione elementare aver sua residenza: a i quali egli oppone, come grandissimo inconveniente, la smisurata mole ch' ella dovrebbe avere, e quanto incredibil cosa sarebbe che dalla Terra potesse esserle somministrato pabulo e nutrimento; per dimostrarla poi una smisuratissima machina, la costituisce, senza licenza degli avversari, nella più sublime parte della sfera elementare, cioè nell' istessa concavità dell' orbe lunare, e di quivi, dall' apparirci ella quale la veggiamo, va calcolando la sua mole dover esser poco manco di cinque cento mi-
30 lioni di miglia cubiche (e noti il lettore che lo spazio d' un sol miglio cubo è tanto grande, che capirebbe più d' un milion di navi, che forse tante non se ne trovano al mondo), machina veramente troppo sconcia e disonesta, e di troppo grande spesa al genere umano, che di quaggiù le avesse a mandar la pietanza per cibarsi e nutrirsi. Ma Aristotile e i suoi aderenti risponderanno: « Padre mio, noi diciamo che la cometa è elementare, e che può esser ch'ella sia lontana dalla Terra 50 o 60 miglia e forse manco, e non cento ventun mila sette-

cento e quattro, come, solamente di vostra semplice autorità, la fate voi; e per tanto il corpo suo non viene ad esser a mille miglia grande quanto voi credete, nè insaziabile o impasturabile »; e qui poi non ci è altro da fare per l'oppugnatore se non istringersi nelle spalle e tacere. Quando si ha da convincer l'avversario, bisogna affrontarlo colle sue più favorevoli, e non colle più pregiudiciali, asserzioni; altrimenti se gli lascia sempre da ritirarsi in franchigia, lasciando l'inimico come attonito ed insensato, e qual restò Ruggiero allo sparir d'Angelica.

32. Or sentiamo quel che segue: e legga V. S. Illustrissima questo quarto argomento. *Iam vero quamvis . . . motum cometae observatum exaequabit* [pag. 148, lin. 7-18].

Qui egli vuol mostrare che nè anco ponendosi il moto della Terra, quale dal Copernico fu assegnato, si potrebbe esplicare e sostenere questo moto per linea retta e quella deviazion dal vertice; perchè, se bene al moto della Terra ne conséguita l'apparente declinazione del Sole ora verso austro ora verso borea, tuttavia nello spazio di 140 giorni, ne i quali si osservò la cometa, tal declinazione non importò più di gradi 3, nè molto maggior di tanto poteva apparir quella della cometa; sì che, congiunta questa con quel solo grado e mezo che poteva importar l'altra dependente dal proprio moto retto, tuttavia noi rimagniamo assai lontani da quel moto grandissimo che in lei si vide. Qui, non avendo noi affermato nè detto che di tal deviazione apparente ne sia cagione movimento alcuno di qualch' altro corpo, e men di tutti del corpo terrestre, il quale l'istesso Sarsi confessa di sapere che noi reputiamo falso, chiaramente apparisce ch'egli l'ha introdotto di suo capriccio per farsi adito a crescere il suo volume; per lo che niuno obligo cade in noi di risposta per mantenimento di quello che non abbiamo prodotto. Non però voglio restar di dire, ch'io fortemente dubito che il Sarsi non abbia ancora formatasi perfetta idea de' moti attribuiti alla Terra, nè delle varie e moltiplici apparenze che da quelli negli altri corpi mondani scorger si dovrebbono; già che io veggo ch'egli senza niuna differenza di positura, o sotto o fuori dell'eclittica, o dentro o fuori dell'orbe magno, o di meridionale o settentrionale, o di vicino o lontano da essa Terra, stima che qual deviazione apparisce nel corpo solare, collocato nel centro di essa eclittica, debba ancor la medesima, o pochissimo differente,

scorgersi in ogn' altro visibile oggetto, in qualsivoglia luogo del mondo collocato; cosa ch' è remotissima dal vero, e non repugna che, mediante la differente postura, quella mutazione che nel Sole apparisce tre gradi, in altro oggetto possa apparire 10, 20, 30. Ed in conclusione, se il movimento attribuito alla Terra, il quale io, come persona pia e cattolica, reputo falsissimo e nullo, s'accommoda al render ragione di tante e sì diverse apparenze le quali s'osservano ne' corpi celesti; io non m' assicurerò ch' egli, così falso, non possa anco ingannevolmente rispondere all' apparenze delle comete, se il Sarsi non discende a più distinte considerazioni di quelle che sin qui ha prodotte.

33. Legga ora V. S. Illustrissima il quinto argomento. *Atque haec quidem ... ac motu dictum* [pag. 148, lin. 19 — pag. 149, lin. 15].

Qui col produrre il Sarsi altre varie mutazioni fatte in altre comete e descritte da altri autori, pensa pur di confermare il suo detto. Ma quello che ho scritto di sopra risponde ancora a questo, nè altro ci bisogna, se prima, lasciando il Sarsi le troppo larghe generalità, non viene alle particolari considerazioni de' particolari stati d' esse comete, quanto all' essere alte, basse, australi o boreali, ed apparse ne' tempi de' solstizi o degli equinozzi; condizioni tralasciate da esso, e necessarissime in cotali decisioni, com' egli stesso potrà conoscere qualunque volta con maggiore attenzione si ridurrà a questa speculazione.

34. Passo ora all' ultima questione del presente esame: *Reliqua nunc est ... litem relinquendam statuit* [pag. 149, lin. 18-30].

Troppo veramente si dimostra il Sarsi desideroso di spogliarmi, anzi del tutto denudarmi, d' ogni ben che lieve ornamento di gloria: e qui, non contento di scoprire, la ragion prodotta per mia dal Sig. Mario, onde avvenga che la chioma della cometa talora ci apparisca piegarsi in arco, esser falsa e non concludente, aggiunge, in quella non esser da me arrecato niente di nuovo, ma il tutto molto innanzi essere stato scritto e publicato, e poi come falso rifiutato, da Giovanni Keppleró; tal che nell' animo del lettore, qualunque volta egli si fermasse sopra la relazion del Sarsi, io resterei in concetto non solo d' involator delle cose altrui, ma di ladruccio dappoco, che andasse raggranellando sino alle cose rifiutate. Ma chi sa che anco forse la piccolezza del furto non mi renda più colpevole, nel concetto del Sarsi, che s' io con maggiore animo mi fussi applicato a prede

maggiori? e se per avventura io, in cambio di rubacchiar qualche cosarella, mi fussi con maggior generosità messo alla cerca di libri non così noti in queste nostre parti, ed incontratone alcuno di qualche bravo autore avessi tentato di sopprimere il suo nome ed attribuire a me tutta l'opera intera, forse cotal impresa gli saria paruta altrettanto eroica e grande, quanto l'altra pusillanima ed abietta. Ma io non son di tanto cuore, e liberamente confesso la mia codardia. Ma s'io son poveretto e d'ardire e di forze, sono almanco da bene, nè voglio, Sig. Lottario, immeritamente restar con questo fregio su 'l viso, ma voglio liberamente scrivere e palesare il vostro mancamento, e non penetrando io da quale affetto possa esser nato, lascerò che voi stesso lo specifichiate poi nella vostra scusa.

Volse già Ticone assegnar la causa di cotale apparente curvità, riducendola ad alcune proposizioni dimostrate da Vitellione; ma il Sig. Mario mostrò che quello non aveva comprese le cose scritte da quell' autore, le quali sono remotissime dal servire al proposito di tal piegatura. Soggiunse l'istesso Sig. Mario quella che a sè ed a me era paruta la vera causa e dimostrativa ragione: si leva su il Sarsi, e volendo confutarla e, di più, manifestarla cosa del Kepplero, cade con Ticone nell' istessa fossa, e si dichiara non avere inteso niente di quello che scrivono il Kepplero ed il Sig. Mario, o almeno dissimula l'intender l'uno e l'altro, e vuole che ambedue scrivano l'istessa cosa, mentre scrivono cose differentissime. Il Kepplero vuol render ragione della curvità come ch' essa chioma sia realmente, e non in apparenza solamente, curva; il Sig. Mario la suppone realmente diritta, e cerca la causa della piegatura apparente. Il Kepplero la riduce ad una diversità di refrazzioni de' raggi stessi solari, fatte nell' istessa materia celeste in cui si forma l'istessa chioma, la qual materia, in quella parte solamente che serve alla produzzion della chioma, in altri ed altri gradi di vicinità all' istessa stella sia più e più densa, sì che, facendo altre ed altre refrazzioni, dal composto finalmente di tutte ne risulti una total refrazzione distesa non direttamente, ma in arco; il Sig. Mario introduce una refrazzione fatta non da' raggi del Sole, ma dalla spezie dell' istessa cometa, non nella materia celeste aderente al capo di quella, ma nella sfera vaporosa che circonda la Terra: sì che l'efficiente, la materia, il luogo ed il modo di queste produzzioni sono diversissimi, nè ànno altra commu-

nicanza tra di loro questi due autori, che questa sola parola *refrazzione*. Ecco le parole precise del Keplero: *Non refractio potest esse causa inflexionis huius, ni nescio quod monstri confingamus, materiam aethercam certis gradibus propinquitatis ad hoc sydus magis magisque crassam, nec nisi ex una sola parte in quam caudam vergit.* Ah, Sig. Lottario, è possibile che voi vi siate lasciato trasportar tant' oltre dal desiderio d' oscurare il mio nome, qual egli si sia in materia di scienze, che non solo non abbiate avuto riguardo alla reputazion mia, ma nè anco a quella di tanti amici vostri? a' quali con fallacie e 10 simulazioni avete cercato di far credere la vostra dottrina ferma e sincera e con tal mezo avete fatto acquisto del loro applauso e delle lor lodi, che adesso, se mai accaderà ch' essi veggano questa mia scrittura e per essa comprendano quante volte ed in quante maniere voi gli avete voluti trattar da troppo semplici, ei si terranno scherniti da voi, e la stima o la grazia vostra negli animi loro muterà stato e condizione. Differentissima è dunque la ragione prodotta e rifiutata poi dal Keplero; il quale, come persona conosciuta da me sempre per non men libera e sincera che intelligente e dotta, son sicuro che ei confesserebbe, il nostro detto essere in tutto diverso 20 dal suo, e che come il suo meritò il rifiuto, questo merita l' assenso, perchè è vero e dimostrativo, ben che il Sarsi s' ingegni di confutarlo.

35. Ma sentiamo la forza delle sue confutazioni. *Sed videamus iam... curvitatem ullam ostendit* [pag. 149, lin. 31 — pag. 150, lin. 15].

Troppo inefficace maniera di confutare una dimostrazion di prospettiva necessariamente concludente è questa del Sarsi, mentr' egli vuole che altri la posponga a sue relazioni, le quali possono essere alterate e francamente accommodate al suo bisogno; e perdonimi il Sarsi se io ho tal sospetto, poi ch' egli stesso dà tanto frequentemente occasione di sospender la credenza delle cose ch' ei produce. 30 E qual fede si deve prestare alle relazioni d' uno circa cose già passate e che niente di loro più si ritrova nè vede, mentre il medesimo, parlando di cose permanenti, presenti, publiche e stampate, non s' astiene di riferirne delle dieci le nove alterate diversificate ed in somma trasformate in senso contrario? Io torno a dire che la dimostrazione scritta dal Sig. Mario è pura, geometrica, perfetta e necessaria; questa doveva il Sarsi procurar prima d' intendere perfettamente, e poi, non gli parendo concludente, mostrar la sua fallacia o nella

falsità degli assunti o nel progresso della dimostrazione: del che egli non ha fatto niente o pochissimo. La nostra dimostrazione prova che l'oggetto veduto, essendo disteso per linea retta e costituito fuori della sfera vaporosa, vicino ed inclinato all'orizonte, necessariamente si dimostra incurvato all'occhio posto lontano dal centro di essa sfera vaporosa; ma se quello sarà eretto all'orizonte o molto sopra quello elevato, del tutto diritto o insensibilmente incurvato ci si rappresenterà. La presente cometa per quei primi giorni che si vide bassa ed inclinata, si vide anco incurvata; fatta poi sublime, restò diritta, e tale si mantenne, perchè sempre s'andò dimostrando in sì grande elevazione: la cometa del 77, la qual io continuamente vidi, perchè sempre si mantenne bassa e molto inclinata, sempre si vide incurvata notabilmente: altre minori, che io ho viste altissime, sempre sono state dirittissime: sì che l'effetto si troverà conformarsi colla conclusione dimostrata, qualunque volta d'esso si abbiano veridiche relazioni. Ma sentiamo quanto il Sarsi oppone alla nostra dimostrazione, e di quanto momento siano le sue instanze.

36. *Praeterea non video... Ad reliqua nunc accedamus* [pag. 150, lin. 16 – pag. 151, lin. 11].

Alla dimostrazione, come V. S. Illustrissima vede, viene opposto dal Sarsi l'essere ella fabbricata sopra un fondamento falso, cioè che la superficie della region vaporosa sia sferica, la quale egli in diverse maniere prova essere altrimenti. E prima, egli dice che noi stessi constantissimamente affermiamo, tali vapori elevarsi più in un luogo che in un altro. Ma tal proposizione non si trova altrimenti nel libro del Sig. Mario: v'è ben, che in alcun tempo è accaduto che alcuni vapori si innalzino più del consueto, ma ciò di rado e per brevissimo tempo; onde, per tal rispetto, il dire che la figura della region vaporosa non sia rotonda, è detto arbitrario del Sarsi. Il qual soggiunge, appresso, l'altra falsità, cioè che noi abbiam detto che se la cometa si formi di quelli stessi vapori che, sormontando il cono dell'ombra, formano quella boreale aurora; cosa che non si trova nel libro del Sig. Mario. Aggiunge nel terzo luogo e dice: « Se cotal vapore in un luogo s'elevasse tre miglia, ed in un altro mille leghe, domin' se anco in questo modo riterrebbe la figura sferica? ». Signor no, Sig. Sarsi, e chi dicesse tal cosa sarebbe, per mio avviso, un gran balordo; ma io non trovo niuno che l'abbia mai nè detta, nè, credo,

pur sognata. Nominate voi l' autore. A quello ch' ei mette nel quarto luogo, cioè che quelli che insegnano i primi abbozzamenti della sfera, insegnano la figura di tal region vaporosa esser più tosto ovale che rotonda, rispondo che il Sarsi non si meravigli s' egli ha saputa questa cosa, ed io no; perchè la verità è che io non ho imparato astronomia da questi maestri delle prime bozze, ma da Tolomeo, il quale non mi sovviene che scriva questa conclusione. Ma finalmente, quando fosse vero e certo, cotal figura essere ovale, e non rotonda, che ne cavereste, Sig. Lottario? niente altro se non che la chioma 10 della cometa non fusse piegata in arco di cerchio, ma di linea ovale; la qual cosa, senza un minimo pregiudicio della nostra intenzione e del nostro metodo per dimostrar la causa di tale apparente curvatura, io vi posso concedere, ma non già quello che ne vorreste dedur voi, mentre concludete così: « Se dunque questa region vaporosa non è sferica, nè per tutto egualmente lontana dalla Terra, nè in tutte le parti egualmente grossa (proposizione replicata tre volte con diverse parole, per ispaventare i semplicioţti), la curvità della chioma non può derivar da cotal rotondità, la quale non è al mondo ». Non ne segue, dico, in buona logica questa conclusione, ma il più che 20 ne possa seguire è che tal curvità non è parte di cerchio, ma di linea ovale: e questo sarebbe il vostro infelice e miserabil guadagno, quando voi poteste aver per sicurissimo, la region vaporosa essere ovata, e non isferica. Se poi in fatto tal piegatura sia in figura d' arco di cerchio, o d' ellisse, o di linea parabolica, o iperbolica, o spirale, o altre, non credo ch' alcuno possa in verun modo determinare, essendo le differenze di cotali inclinazioni, in un arco di due o tre gradi al più, del tutto impercettibili.

Mi restano da considerare l' ultime parole, dalle quali vo raccogliendo misticamente varie conseguenze e varii sensi interni del Sarsi. 30 E prima, assai apertamente si comprende ch' egli si messe intorno alla scrittura del Sig. Mario non con animo indifferente circa il notarla o lodarla, ma con ferma risoluzione di tassarla ed impugnarla (come notai anco da principio); che però si scusa di non le aver fatto più numerose opposizioni, dicendo: « E come potev' io confutare le cose ch' ei non ha profferite e ch' io non ho potute indovinare? », se ben la verità è tutta all' opposito, cioè ch' ei non ha impugnato altre cose, per lo più, che le non profferite dal Sig. Mario

e ch' egli s' è messo per indovinarle. Dice insieme, che il Sig. Mario ha scritto con parole oscure ed inviluppate, e che in una ben lunga disputazione non si comprende qual sia stato il suo senso. A questo gli rispondo che il Sig. Mario ha avuta diversa intenzione da quella del Maestro del Sarsi. Questo, come si raccoglie dal principio della scrittura del Sarsi, scrisse al vulgo, e per insegnargli con suoi responsi quello che per sè stesso non avrebbe potuto penetrare; ma il Sig. Mario scrisse a i più dotti di noi, e non per insegnare, ma per imparare, e però sempre dubitativamente propose, e non mai magistralmente determinò, ma si rimise alle determinazioni de' più intelligenti: e se la nostra scrittura pareva così oscura al Sarsi, doveva, prima che censurarla, farsela dichiarare, e non mettersi a contradire a quello ch' ei non intendeva, con pericolo di restarne a bocca rotta. Ma s' io devo dir liberamente il mio parere, non credo veramente che il Sarsi trapassi senza impugnare la maggior parte delle cose scritte dal Sig. Mario perch' ei non l' abbia benissimo capite, ma sì bene perchè, per l' opposito, elle sien troppo apertamente chiare e vere, e ch' egli abbia stimato miglior consiglio il dire di non l' intendere, che contro a suo gusto prestar loro applauso e lode.

Vengo ora al terzo essame, dove il Sarsi in quattro proposizioni, spezzatamente cavate di più di 100 che ne sono nel Discorso del Sig. Mario, si sforza di farci apparire poco intelligenti: l'altre tutte, assai più principali di queste, le chiude egli sotto silenzio, e queste, o con aggiungervi o con levarne o con torcerle in altro senso da quello in che son profferite, le va accommodando al suo dente.

37. Vegga ora V. S. Illustrissima. *Antequam ad nonnullas ... fabricandum fuit* [pag. 151, lin. 16 — pag. 153, lin. 19].

Qui, senza passar più oltre, si ritrovano le solite arti del Sarsi. E prima, non si trova nella scrittura del Sig. Mario che noi abbiamo detto mai che a i corpi lisci e puliti nè l' aria nè il fuoco aderiscano e s' attacchino: il Sarsi ci impone questo falso di suo capriccio, per farsi strada a poter dir, poco di sotto, di certa piastra di vetro. Di più, finge il Sarsi di non s' accorgere che il dir noi che 'l concavo della Luna sia di superficie perfettissimamente sferica tersa e pulita, non è perchè tale sia la nostra opinione, ma perchè così vuole Aristotile ed i suoi seguaci, contro al quale noi argomentiamo *ad hominem*: e fingendo di trovar nel libro del Sig. Mario quello che non v'è,

simula di non vedere quello che più volte e molto apertamente v' è scritto, cioè che noi non ammettiamo quella sin qui ricevuta moltiplicità d' orbi solidi, ma che stimiamo diffondersi per gl' immensi campi dell' universo una sottilissima sostanza eterea, per la quale i corpi solidi mondani vadano con lor proprii movimenti vagando. Ma che dico? pur ora mi sovviene ch' egli aveva ciò veduto e notato di sopra, a car. 34 [pag. 145, lin. 20-21], dov' egli scrive: *Cum enim nulli Galilaeo sint caelestes Ptolemaei orbes, nihilque, ex eiusdem Galilaei systemate, in coelo solidi inveniatur.* Qui, Sig. Sarsi, non potete voi mai nasconder 10 di non avere internamente compreso, che il dir noi che il concavo lunare è perfettamente sferico e liscio, sia detto non perchè tale lo crediamo, ma perchè tale lo stimò Aristotile, contro al quale *ad hominem* noi disputiamo; perchè se voi creduto aveste, ciò essere stato detto di propria nostra sentenza, non ci avereste mai perdonata una tanta contradizzione, di negare in tutto le distinzioni degli orbi e la solidità, e poi ammettere l' una e l' altra: errore di molto maggior considerazione, che tutte l' altre vostre note prese insieme. Vanissimo, dunque, è tutto il restante del vostro progresso, dove voi v' andate ingegnando di provare, il concavo lunare dover più tosto esser si- 20 nuoso ed aspro, che liscio e terso: è, dico, vano, nè m' obliga a veruna risposta. Tuttavia voglio che (come dice il gran Poeta)

Tra noi per gentilezza si contenda,

e considerar quanta sia l' energia delle vostre prove.

Voi dite, Sig. Sarsi: « Se alcuno negasse che la concava superficie lunare sia liscia e tersa, in qual modo o con qual ragione si proverebbe in contrario? ». Soggiungete poi, come per prova prodotta dall' avversario, un discorso fabbricato a vostro modo e di facile discioglimento. Ma se l' avversario vi rispondesse, e dicesse: « Sig. Lottario, posto che gli orbi celesti sieno di materia solida e distinta da 30 quella che dentro al concavo lunare è contenuta, vi dico asseverantemente, doversi di necessità dire, tal superficie concava esser pulita e tersa più di qualsivoglia specchio: imperocchè quando ella fusse sinuosa, le refrazzioni delle specie visibili delle stelle, nel venire a noi, farebbono continuamente un' infinità di stravaganze, come accade a punto nel riguardar noi gli oggetti esterni per una finestra vetriata, nella quale sieno vetri altri spianati e puliti, ed altri non la-

vorati; chè, o perchè gli oggetti si muovano, o perchè noi moviamo la vista, le specie loro mentre passano per li vetri ben lisci niuna alterazione ricevono, nè quanto al sito nè quanto alla figura, ma nel passar per li vetri non lavorati non si può dir quali e quanto stravaganti sieno le mutazioni; e così appunto quando il concavo lunare fosse sinuoso, mirabil cosa sarebbe il veder con quante trasformazioni di figure, di movimenti e di situazioni le stelle erranti e fisse di momento in momento ci si mostrerebbono, secondo che or per una or per un' altra parte del sottoposto orbe lunare passassero a noi le loro specie; ma niuna cotal difformità si scorge; adunque il concavo è tersissimo »; a questo che direte, Sig. Sarsi? Bisogna che v' affatichiate in persuader che tal discorso non vi giunga nuovo, e che l'avete trapassato come superfluo, e finalmente che non sia mio, ma d'altri, e già dismesso come rancido e muffo, e ch' in ultimo l' atterriate. Sia, dunque, questa la mia ragione per provare, il concavo lunare esser liscio, e non sinuoso. Sentiamo ora quella che producete voi per prova del contrario, e ricordiamoci che noi siamo in contesa degli elementi superiori, se sieno rapiti in giro dal moto celeste o no (chè tal è il vostro titolo della conclusione che voi impugnate, cioè: *Aër et exhalatio ad motum caeli moveri non possunt*), e ch' io ho detto di no, perchè il concavo lunare è liscio, e questo ho provato per l'uniformità delle refrazzioni. Voi, provando il contrario, scrivete così: « Se si pone il concavo sinuoso, molto meglio si conserva la connession di tutti i corpi mobili, perchè così al moto del cielo si muovono gli elementi superiori ». Ma, Sig. Lottario, questo è quell' errore che i logici chiamorno petizion di principio, mentre che voi pigliate per conceduto quello ch' è in questione e ch' io di già nego, cioè che gli elementi superiori si muovano. Noi abbiam quattro conclusioni, due mie e due vostre. Le mie sono: « Il concavo è liscio », e questa è la prima; la seconda è: « Però gli elementi non son rapiti ». Che il concavo sia liscio, lo provo per le refrazzioni delle stelle, e concludo benissimo. Le vostre sono, prima: « Il concavo è aspro »; seconda: « Però rapisce gli elementi ». Provate poi che il concavo sia aspro perchè così, al moto di quello, vengon rapiti gli elementi, e lasciate l' avversario nel medesimo stato di prima, senza niun vostro guadagno, il qual nè più nè meno persisterà in dire che il concavo non è aspro nè rapisce gli elementi. Bisognava dunque, per isfuggire il

circolo, che voi aveste provata l'una delle due conclusioni per altro mezo. Nè mi diciate, avere a bastanza provata l'inegualità di superficie mentre dite che così meglio si collegano le cose inferiori colle superiori, perchè per connetterle basta il semplice toccamento, e voi stesso più a basso ammettete l'istessa aderenza ed unione quando bene il concavo sia liscio, e non aspro, tal che frivolissima resterebbe cotal prova. Nè di più forza sarebbe l'altra, quando per avventura voi pretendeste d'aver provato il ratto degli elementi superiori perchè per cotal moto si fanno quaggiù le generazioni e le corruzzioni, 10 e forse perchè per esso viene spinto a basso il fuoco e l'aria superiore, che son pur fantasie fondate appunto in aria; e tardi ci riscalderemmo se avessimo aspettare l'espulsione del fuoco verso la Terra e massime che voi stesso adesso adesso direte ch'ei fa forza all'in su, e che però spinge, e, spingendo, aggrava in certo modo e più saldamente aderisce alla celeste superficie: pensieri e discorsi appunto fanciulleschi, che or vogliono ed or rifiutano le medesime cose, secondo che la sua puerile inconstanza loro detta.

38. Ma sentiamo con quali altri mezi nel seguente secondo argomento e' provi l'istessa conclusione. *Sed quid ego . . . sphaera elemen-* 20 *taris* [pag. 153, lin. 20 — pag. 154, lin. 24].

E prima che più avanti io proceda, torno a replicare al Sarsi, che non son io che voglia che il cielo, come corpo nobilissimo, abbia ancora figura nobilissima, qual è la sferica perfetta, ma l'istesso Aristotile, contro al quale si argomenta dal Sig. Mario *ad hominem:* ed io, quanto a me, non avendo mai letto le croniche e le nobiltà particolari delle figure, non so quali di esse sieno più o men nobili, più o men perfette; ma credo che tutte sieno antiche e nobili a un modo, o, per dir meglio, che quanto a loro non sieno nè nobili e perfette, nè ignobili ed imperfette, se non in quanto per murare credo 30 che le quadre sien più perfette che le sferiche, ma per ruzzolare o condurre i carri stimo più perfette le tonde che le triangolari. Ma tornando al Sarsi, egli dice che da me gli vengon abbondantemente somministrati argomenti per provar l'asprezza della concava superficie del cielo, perchè io stesso voglio che la Luna e gli altri pianeti (corpi pur essi ancor celesti ed assai più dell'istesso cielo nobili e perfetti) sieno di superficie montuosa, aspra ed ineguale; e se questo è, perchè non si deve dire tale inegualità ritrovarsi ancora

nella figura celeste? Qui può l'istesso Sarsi metter per risposta quello ch'ei risponderebbe ad uno che gli volesse provare che il mare dovrebbe esser tutto pieno di lische e di squamme, perchè tali sono le balene, i tonni e gli altri pesci che l'abitano.

All'interrogazione, ch'egli mi fa, per qual cagione la Luna non è liscia e tersa, io gli rispondo che la Luna e gli altri pianeti tutti, che, essendo per sè stessi tenebrosi, risplendono solamente per l'illuminazione del Sole, fu necessario che fussero di superficie scabrosa, perchè, quando fussero di superficie liscia e tersa come uno specchio, niuna reflession di lume arriverebbe a noi, essi ci resterebbon del tutto invisibili, ed in conseguenza del tutto nulle resterebbono l'azzioni loro verso la Terra e scambievolmente tra di loro, ed in somma, essendo ciascheduno anco per sè stesso come nulla, per gli'altri sarebbon del tutto come se non fussero al mondo. All'incontro poi, quasi altrettanto disordine seguirebbe quando i cieli fussero d'una sostanza solida e terminata da una superficie non perfettissimamente pulita e tersa: imperocchè (come di sopra ho pur detto), mediante le refrazzioni continuamente perturbate in cotal sinuosa superficie, nè i movimenti de i pianeti, nè le lor figure, nè le proiezzioni de' lor raggi verso noi, ed in conseguenza gli aspetti loro, altrimenti che sì confusissimi e disregolati non si ritroverebbono. Eccovi, Sig. Sarsi, un'efficace ragione in risposta del vostro quesito; in premio della quale cancellate di grazia dalla vostra scrittura quelle parole dove voi dite che io ho scritto in molti luoghi che le stelle son di figure varie ed angolari, chè sapete bene in coscienza che questa è una bugia e ch'io non ho mai scritta cotal proposizione; ed il più che voi potete avere inteso o letto, è che le stelle fisse sono di lume così vivo e folgorante, che il lor piccolo corpicello non si può scorgere distinto e circolato tra così splendenti raggi.

Quanto poi a quello che il Sarsi scrive nel fine, del Sole e delle sue fumosità che in esso si generano e dissolvono e del suo ambiente, io non ho mai risolutamente parlato se questo al moto di quello o pur quello al moto di questo si raggirino, perchè non lo so, e potrebbe essere anco che nè l'ambiente nè il corpo solare fusser rapiti, ma che d'ambedue fusse egualmente naturale quella conversione, per la quale son ben sicuro, perchè lo veggo, ch'esse macchie si raggirano in quattro settimane in circa. Ma quando di ciò s'avesse anco per-

fetta scienza, non veggo quale utilità ne arrecasse alla presente contesa, dove solamente *ad hominem* ed argumentando *ex suppositione*, o fatte anco supposizioni sicuramente false, in materie diversissime dal Sole e suo ambiente, si cerca se il concavo lunare, duro e liscio, che tale non è al mondo, girandosi (che pur è un' altra falsità), rapisce seco il fuoco, che forse anch' esso non v' è. Aggiungasi l' altra dissimilitudine grandissima, la quale il Sarsi dice di non saper vedere, anzi la stima una identità, e che egualmente e coll' istessa naturalezza e facilità possa esser ch' un corpo fluido contenuto dentro la
10 concavità d' un solido sferico, il quale si volga in giro, venga da quello rapito, come se il contenuto fusse una sfera solida e l' ambiente un liquido; ch' è quasi l' istesso che se altri credesse, che sì come al moto del fiume vien portata e rapita la nave, così al moto della nave dovesse esser rapita l' acqua di uno stagno, il che è falsissimo: perchè, prima, quanto all' esperienza, noi veggiamo la nave, ed anco mille navi che riempissero tutto il fiume, esser mosse al moto di quello, ma all' incontro il corso d' una nave spinta da qualsivoglia velocità non vien seguito da una minima particella d' acqua: la ragion poi di questo non dovrebbe esser molto recondita; imperocchè non si può
20 far forza alla superficie della nave, che non si faccia similmente a tutta la macchina, le cui parti, essendo solide, cioè saldamente attaccate insieme, non si possono separare o distrarre, sì che alcune cedano all' impeto dell' ambiente esterno, e l' altre no; il che non avvien così dell' acqua o di altro fluido, le cui parti, non avendo in sè tenacità o aderenza appena sensibile, facilissimamente si separano e distraggono, sì che quel sol velo sottilissimo d' acqua che tocca il corpo della nave vien per avventura forzato ad ubidire al moto di quella, ma l' altre parti più remote, abbandonando le più propinque, e queste le contigue, in piccolissima lontananza dalla superficie si liberano del
30 tutto dalla sua forza ed imperio. Aggiungesi a questo, che l' impeto e la mobilità impressa, assai più lungamente e gagliardamente si conserva ne i corpi solidi e gravi, che ne i fluidi e leggieri: e così veggiamo in un gran peso pendente da una corda, per molte ore conservarsi l' impeto e moto communicatogli una volta sola; ed all' incontro, sia quanto si voglia agitata l' aria rinchiusa in una stanza, non prima cessa l' impeto di quel che la commoveva, ch' ella totalmente si quieta, nè ritien punto l' agitazione. Quando, dunque, l' ambiente e movente

è liquido, e fa forza in un contenuto solido, corpulento e grave, va imprimendo la mobilità in un soggetto atto nato a ritenerla e conservarla lungo tempo; per lo che il secondo impulso sopravenente trova il moto impresso di già dal primo, il terzo impulso trova l'impeto conferito dal primo e dal secondo, il quarto sopragiunge alle operazioni del primo, secondo e terzo, e così di mano in mano, onde il moto nel mobile vien non pur conservato, ma augumentato ancora: ma quando il mobile sia liquido, sottile e leggiero ed in conseguenza impotente a conservare il movimento impresso, e che tanto è quello che s' imprime quanto quello che si perde, il volergli imprimer velocità è opera vana, qual sarebbe il volere empier il crivello delle Belide, che tanto versa quanto vi si rinfonde. Or eccovi, Sig. Lottario, mostrato somma diversità ritrovarsi tra queste due operazioni, che a voi parevano una cosa medesima.

39. Passiamo ora al terzo argomento. *Sed demus Galilaeo... utrumque moveatur* [pag. 155, lin. 1-22].

Continua il Sarsi in questa sua fantasia, di voler pur ch'io abbia detto che l' aria non aderisca a i corpi lisci e tersi: cosa che non si trova scritta nè da me nè dal Sig. Mario. In oltre, io non ben capisco che cosa intenda egli per questa sua aderenza. S'egli intende una copula che resista al separarsi del tutto e spiccarsi l'una dall' altra superficie, sì che più non si tocchino, io dico tal aderenza esservi, ed esservi grandissima, sì che la superficie, v. g., dell' acqua non si staccherà da quella d' una falda di rame o di altra materia se non con un' immensa violenza, nè in questo caso importa se tal superficie sia o non sia pulita e liscia, e basta solo un esquisito contatto; il qual tien tanto saldamente uniti i corpi, che forse le parti de' corpi solidi e duri non ànno altro glutine di questo, che le tenga attaccate insieme: ma questa aderenza non serve punto al bisogno del Sarsi. Ma s' egli intende una congiunzion tale, che le due superficie, dico quella del solido e quella dell' umido, non possano, nè anco strisciandosi insieme, muoversi l' una contro all' altra, che sarebbe secondo il bisogno suo, dico cotale aderenza non v' essere non solo tra un solido e un liquido, ma nè anco tra due solidi: e così vederemo in due marmi ben piani e lisci la prima aderenza esser tanta, che alzandone uno, l' altro lo segue, ma la seconda esser così debole, che se le superficie toccantisi non saranno ben bene equidistanti all' ori-

zonte, ma un sol capello inclinate, subito il marmo inferiore sdrucciolerà verso la parte inclinata; ed in somma al muover l'una superficie sopra l'altra non si troverà resistenza, ben che grandissima si senta nel volerle staccare e separare. E così il toccamento dell'acqua colla barca ben che facesse grandissima resistenza a chi volesse staccare e separar l'una dall'altra superficie, nondimeno minima è la resistenza che si sente nel muoversi l'una superficie sopra l'altra, fregandosi insieme; e come di sopra ho detto ancora, la nave mossa velocissimamente non conduce seco altro che quel velo d'acqua 10 che la tocca, anzi forse di questo ancora si va ella continuamente spogliando e rivestendone altro ed altro successivamente: e so che il Sarsi mi concederà, che ponendosi in mare una nave bagnata con vino o con inchiostro, ella non averà a pena solcato l'onde per mezo miglio, che non gli resterà più vestigio del primo licore che la circondava; il che si può creder con gran ragione che accaggia parimente dell'acqua che la tocca, cioè che continuamente si vada mutando: e senz'altro, il sevo con che ella si spalma, ancor che assai tenacemente vi sia attaccato, pure in breve tempo vien portato via dall'acqua che nel suo corso le va strisciando sopra; il che non av- 20 verrebbe se l'acqua che tocca la nave restasse l'istessa continuamente senza mutarsi.

Quanto alla piastra di vetro che resta a galla tra gli arginetti dell'acqua, io dico che detti arginetti non si sostengono perchè l'aderenza dell'aria colla piastra non lasci scorrer l'acqua sopra la piastra; perchè se questo fusse, dovrebbe seguir l'istesso quando si ponesse nell'acqua la medesima falda alquanto umida, chè non è credibile che l'aria aderisca meno a una superficie umida che a una asciutta; tuttavia noi veggiamo che quando la piastra è umida, non si formano argini, ma subito scorre l'acqua. Del sostenersi, dun- 30 que, detti argini altra ne è la cagione che l'aderenza dell'aria alla superficie d'essa falda; e noi veggiamo frequentissimamente gran pezzi d'acqua sostenersi in particolare sopra le foglie de i cavoli e d'altre erbe ancora, in figure colme e rilevate, in maggiore altezza assai che quella degli arginetti che circondano la falda notante.

All'ultima prova, dov'ei vuole che il premere o aggravare, senz'altra aderenza, sia mezo bastante a far ch'un corpo segua l'altro, com'egli essemplifica di due tavole di pietra ben liscie poste l'una

sopra l' altra, delle quali la superiore e premente segue il moto dell' inferiore che venga tirata verso qualche parte, io concedo l' esperienza, ma non veggo ch' ella abbia che far nel caso nostro: prima, perchè noi trattiamo d' un corpo liquido e sottile, le cui parti non ànno tal connessione insieme, che al moto d' una si debba muovere il tutto, come accade in un corpo solido; secondariamente, il Sarsi troppo languidamente prova che 'l fuoco, l' aria e l' essalazioni contenute dentro al concavo lunare facciano impeto e gravino sopra la superficie d' esso concavo, mentr' egli introduce, come causa di questa compressione, una continua rarefazzion d' esse sostanze, le quali nel dilatandosi, e perciò ricercando sempre spazii maggiori, fanno forza contro al loro contenente e così vengono in certo modo ad attaccarsegli, sì che poi seguono il movimento suo. Languidissimo veramente è cotal discorso, perchè dove il Sarsi risolutamente afferma che le sostanze contenute si vanno continuamente rarefacendo e dilatando, l' avversario con non minor ragione (dico *non minore*, perchè il Sarsi non ne adduce niuna) dirà ch' elle si vanno continuamente condensando e ristringendo. Ma dato anco ch' elle si vadano pur continuamente rarefacendo e che per tale rarefazzione nasca l' attaccamento al concavo e finalmente il rapimento, si può credere che cento e mille anni fa, quando la rarefazzione non era a gran segno al termine d' oggidì (chè così bisogna in dottrina del Sarsi), il rapimento non ci fusse, mancando la causa del farsi. Anzi niuna ragione mi può ritenere ch' io non dica al Sarsi che questa sua rarefazzione, che continuamente si va facendo, non è ancora giunta a grado di far violenza e premer sopra il concavo della Luna, ma che ben potrebbe giungervi tra due o tre anni; al qual tempo io concedo che la sfera degli elementi superiori comincerà a muoversi, ma in tanto conceda esso a me che sino al dì d' oggi non si sia mossa. Io non vorrei che il Sarsi, se per avventura sentisse queste ed altre simili risposte veramente ridicole, si mettesse a ridere, poi ch' egli è che ne dà occasione di produrle tali col lasciarsi scappar dalla mente, e poi dalla penna, che alcune sostanze materiali si vadano rarefacendo e dilatando in perpetuo. Ma io voglio aiutare il medesimo Sarsi ed insegnarli un punto nella causa sua, dicendogli che questa rarefazzione eterna e pressione contro al concavo della Luna è superflua, tuttavolta ch' ei possa mostrar che l' aria vien rapita dal

catino, sopra il quale ella non preme e non grava punto, essendo egli posto nella medesima region dell' aria.

40. *Sed videamus nunc . . . pernegavit Galilaeus* [pag. 155, lin. 23 — pag. 160, lin. 2].

Entra ora il Sarsi nel copiosissimo apparato d' esperienze per confermare il suo detto e riprovare il nostro: le quali, perchè furon fatte alla presenza di V. S. Illustrissima, io me ne rimetto a lei, come quello che più tosto devo aspettarne il suo giudicio che interporvi il mio. Però, se le piacerà, potrà rilegger quel che resta sino alla 10 fine della proposizione; dov' io le anderò solamente toccando alcuni particolari sopra varie cosette così alla spezzata.

E prima, questo che il Sarsi cerca d' attribuirmi nel primo ingresso delle sue esperienze, è falsissimo, cioè ch' io abbia detto che l' acqua contenuta nel catino resti, non men che l' aria, immobile al movimento in giro di esso vaso. Non però mi meraviglio che l' abbia scritto, perchè ad uno che continuamente va riferendo in sensi contrari le cose scritte e stampate da altri, si può bene ammettere ch' egli alteri quelle ch' ei dice d' aver solamente sentito dire; ma non mi par già che resti del tutto dentro a' termini della buona 20 creanza il pubblicar colle stampe ciò ch' altri sente dire del prossimo, e tanto più quando, o per non l' avere inteso bene o pur di propria elezzione, ei si rapporta molto diverso da quello che fu detto, come di presente accade di questo. Tocca a me, Sig. Sarsi, e non a voi o ad altri, lo stampar le cose mie e farle pubbliche al mondo: e perchè, quando (come pur talora accade) alcuno nel corso del ragionar dicesse qualche vanità, deve esser chi subito la registri e stampi, privandolo del beneficio del tempo e del potervi pensar sopra meglio, e da per sè stesso emendare il suo errore e mutare opinione, ed in somma fare a suo talento del suo cervello e della sua 30 penna? Quello che può aver sentito dire il Sarsi, ma, per quanto veggo, non ben capito, è certa esperienza ch' io mostrai ad alcuni letterati costì in Roma, e forse fu in camera di V. S. Illustrissima stessa, parte in dichiarazione e parte in confutazione d' un terzo moto attribuito dal Copernico alla Terra. Pareva a molti cosa molto improbabile, e che perturbasse tutto il sistema Copernicano, il terzo moto annuo ch' egli assegna al globo terrestre intorno al proprio centro, al contrario di tutti gli altri movimenti celesti, i quali col figurarsi

fatti tutti, tanto quelli delli eccentrici quanto quelli delli epicicli, ed il diurno e l' annuo d' essa Terra, nell' orbe magno da ponente verso levante, questo solo dovesse nell' istessa Terra esser fatto da oriente verso occidente, contro agli altri due propri e contro agli altri tutti di tutti i pianeti. Io solevo levar questa difficoltà col mostrare che tal accidente non solo non era improbabile, ma conforme alla natura e quasi necessario; e che qualsivoglia corpo collocato e sostenuto liberamente in un mezo tenue e liquido, se sarà portato per la circonferenza di un gran cerchio, acquisterà spontaneamente una conversione in sè medesimo, al contrario dell' altro gran movimento: il qual effetto si vedeva pigliando noi in mano un vaso pien di acqua e mettendo in esso una palla notante; perchè, stendendo noi il braccio e girando sopra i nostri piedi, subito veggiamo la detta palla girare in sè stessa al contrario e finir la sua conversione nell' istesso tempo che noi finiamo la nostra: onde cessar doveva la meraviglia, anzi meravigliarsi quando altrimenti accadesse, se essendo la Terra un corpo pensile e sospeso in un mezo liquido e sottile, ed in esso portata per la circonferenza d' un gran cerchio nello spazio d' un anno, ella non avesse di sua natura e liberamente acquistata una conversione parimente annua in sè medesima al contrario dell' altra. E tanto dicevo per rimuover l' improbabilità attribuita al sistema del Copernico: al che soggiungevo poi, che chi meglio considerava, conosceva che falsamente veniva da esso Copernico attribuito un terzo moto alla Terra, il quale non è altramente un muoversi, ma un non si muovere ed una quiete; perch' è ben vero che a quello che tiene il vaso apparisce muoversi, e rispetto a sè e rispetto al vaso, e girare in sè stessa la palla posta in acqua; ma la medesima palla paragonata colle mura della stanza e colle cose esterne, non gira altrimenti nè muta inclinazione, ma qualunque suo punto che da principio riguardava verso un termine esterno segnato nel muro o in altro luogo più lontano, sempre riguarda verso lo stesso. E questo è quanto da me fu detto: cosa, come V. S. Illustrissima vede, molto diversa dalla riferita dal Sarsi. Questa esperienza, e forse qualch' altra, potè dare occasione a chi più volte si trovò presente a' nostri discorsi di dir di me quello che in questo luogo riferisce il Sarsi, cioè che per certo mio natural talento solevo alcuna volta con cose minime, facili e patenti, esplicarne altre assai difficili e recondite; la qual lode il

Sarsi non mi nega in tutto, ma, come si vede, in parte m'ammette: la qual concessione io devo riconoscere dalla sua cortesia più che da una interna e verace concessione, perchè, per quanto io posso comprendere, egli non è di quelli che così di leggiero si lascino persuadere dalle mie facilità, poi ch'egli stesso, reputando che la scrittura del Sig. Mario sia mia cosa, dice nel fine del precedente essame, quella esser stata scritta con parole molto oscure, e tali ch'egli non ha potuto indovinare il senso.

Già, come ho detto, quanto all'esperienze me ne rimetto a V. S. 10 Illustrissima, che le ha vedute, e solo, incontro a tutte, ne replicherò una scritta di già dal Sig. Mario nella sua lettera, dopo che averò fatto un poco di considerazione sopra certa ragione che il Sarsi accoppia coll'esperienze: la qual ragione io veramente pagherei gran cosa che fusse stata taciuta, per reputazion sua e del suo Maestro ancora, quando vero fusse ch'egli fusse discepolo di chi egli si fa. Oimè, Sig. Sarsi, e quali essorbitanze scrivete voi? Se non v'è qualche grand'error di stampa, le vostre parole son queste: *Hinc videas, quotiescunque movens moto maius fuerit, tunc longe faciliorem motum futurum: imposito enim vasi operculo AB, tunc superficies interior catini et* 20 *operculi simul, ad cuius motum movendus est aër, maior est aëre proxime movendo; est enim superficies illa continens, aër vero contentus.* Or rispondetemi in grazia, Sig. Sarsi: questa superficie del catino e del suo coperchio con chi la paragonate voi, colla superficie dell'aria contenuta o pur coll'istessa aria, cioè col corpo aereo? Se colla superficie, è falso che quella sia maggior di questa; anzi pur sono elleno egualissime, chè così v'insegnerà l'assioma euclidiano, cioè che *Quae mutuo congruunt, sunt aequalia.* Ma se voi intendete di paragonar la superficie contenente coll'istessa aria, come veramente suonan le vostre parole, fate due errori troppo smisurati: prima, col paragonare 30 insieme due quantità di diversi generi, e però incomparabili, chè così vuole una diffinizion d'Euclide: *Ratio est duarum magnitudinum eiusdem generis;* e non sapete voi che chi dice « Questa superficie è maggior di quel corpo » erra non men di quel che dicesse « La settimana è maggior d'una torre » o « L'oro è più grave della nota cefautte »? L'altro errore è, che quando mai si potesse far paragone tra una superficie ed un solido, il negozio sarebbe tutto all'opposito di quello che scrivete voi, perchè non la superficie sarebbe maggior

del solido, ma il solido più di cento milioni di volte maggior di lei. Sig. Sarsi, non vi lasciate persuadere simili chimere, nè anco la general proposizione che 'l contenente sia maggior del contenuto, quando bene ambedue si prendessero di quantità comparabili fra di loro; altrimenti bisognerà che voi crediate che, d' una balla di lana, il guscio o invoglio sia maggior della lana che vi è dentro, perchè questa è contenuta e quello è il contenente; e perchè sono della medesima materia, bisognerà anco che il sacco pesi più, essendo maggiore. Io fortemente dubito che voi abbiate preso con qualche equivocazione un pronunciato che è verissimo quando vien preso al suo diritto senso, il qual è che il contenente è maggior del contenuto, tutta volta che per contenente si prenda il contenente col contenuto insieme: e così un quadrato descritto intorno a un cerchio è maggior di esso cerchio, pigliando tutto il quadrato; ma se voi vorrete prender solo quello che avanza del quadrato, detrattone il cerchio, questo non è altrimenti maggiore, ma minore assai d' esso cerchio, ancor ch'ei lo circondi e racchiuda. Aimè, e non m' accorgo del fuggir dell' ore? e vo logorando il mio tempo intorno a queste puerizie? Orsù, contro a tutte l'esperienze del Sarsi potrà V. S. Illustrissima fare accommodare il catino convertibile sopra il suo asse; e per certificarsi di quello che segua dell' aria contenutavi dentro, mentre quello velocemente va in giro, pigli due candelette accese, ed una n' attacchi dentro all' istesso vaso, un dito o due lontana dalla superficie, e l'altra ritenga in mano, pur dentro al vaso, in simil lontananza dalla medesima superficie; faccia poi con velocità girar il vaso: chè se in alcun tempo l' aria anderà parimente con quello in volta, senza alcun dubbio, movendosi il vaso l' aria contenuta e la candeletta attaccata, tutto colla medesima velocità, la fiammella d' essa candela non si piegherà punto, ma resterà come se il tutto fusse fermo (chè così a punto avviene quando un corre con una lanterna, entrovi racchiuso un lume acceso, il quale non si spegne, nè pur si piega, avvenga che l' aria ambiente va con la medesima prestezza; il qual effetto anco più apertamente si vede nella nave che velocissimamente camini, nella quale i lumi posti sotto coverta non fanno movimento alcuno, ma restano nel medesimo stato che quando il navilio sta fermo); ma l' altra candeletta ferma darà segno della circolazion dell' aria, che ferendo in lei la farà piegare: ma se l' evento sarà al

contrario, cioè se l' aria non seguirà il moto del vaso, la candela ferma manterrà la sua fiammella diritta e quieta, e l' altra, portata dall' impeto del vaso, urtando nell' aria quieta si piegherà. Ora, nell' esperienze vedute da me è accaduto sempre che la fiammella ferma è restata accesa e diritta, ma l' altra, attaccata al vaso, si è sempre grandissimamente piegata e molte volte spenta: ed il medesimo di sicuro vederà anco V. S. Illustrissima ed ogn' altro che voglia farne prova. Giudichi ora quello che si deve dire che faccia l' aria.

Dall' esperienze del Sarsi il più che se ne possa cavare è, ch' una sottilissima falda d' aria, alla grossezza di un quarto di dito, contigua alla concavità del vaso, venga portata in giro; e questa basta a mostrar tutti gli effetti scritti da lui, e di questo ne può esser bastante cagione l' asprezza della superficie o qualche poco di cavità o prominenza più in un luogo ch' in un altro. Ma finalmente, quando il concavo della Luna portasse seco un dito di profondità dell' essalazioni contenute, che ne vuol fare il Sarsi? E non creda che se il catino ne porta, v. g., un mezo dito, che un vaso maggiore ne abbia a portar più; perchè io credo più tosto ch' ei ne porterebbe manco: e così anco non credo che la somma velocità colla quale detto concavo lunare passa tutto il cerchio, diciamo in 24 ore, abbia a far più assai; anzi io mi voglio prendere ardir di dire, che mi par quasi vedere per nebbia ch' ei non farebbe più, ma più tosto manco, di quello che si faccia un catino che pure in ore 24 desse una rivoluzione sola. Ma pongasi pure e concedasi al Sarsi che 'l concavo lunare rapisca quanto si è detto dell' essalazion contenuta: che sarà poi? e che ne seguirà in disfavor della principal causa che tratta il Sig. Mario? sarà forse vero che per questo moto si abbia ad accender la materia della cometa? o pur sarà vero ch' ella non si accenderà nè movendosi nè non si movendo? Così cred' io: perchè se il tutto sta fermo, non s' ecciterà l' incendio, per lo quale Aristotile ricerca il moto; ma se il tutto si muove, non vi sarà l' attrizione e lo stropicciamento, senza il quale non si desta il calore, non che l' incendio. Or ecco, e dal Sarsi e da me, fatto un gran dispendio di parole in cercar se la solida concavità dell' orbe lunare, che non è al mondo, movendosi in giro, la qual già mai non s' è mossa, rapisce seco l' elemento del fuoco, che non sappiamo se vi sia, e per esso l' essalazioni, le quali perciò s' accendano e dien fuoco alla materia della cometa,

che non sappiamo se sia in quel luogo e siamo certi che non è robba ch' abbruci. E qui mi fa il Sarsi sovvenire del detto di quell' argutissimo Poeta:

> Per la spada d' Orlando, che non ànno
> E forse non son anco per avere,
> Queste mazzate da ciechi si danno.

Ma è tempo che vegniamo alla seconda proposizione; anzi pure, prima che vi passiamo, già che il Sarsi replica nel fine di questa ch' io abbia constantemente negato che l' acqua si muova al moto del vaso e che l' aria e gli altri corpi tenui aderiscano a' corpi lisci, replichiamo noi ancora ch' ei non dice la verità, perchè mai nè il Sig. Mario ned io abbiamo detta o scritta alcuna di queste cose, ma bene il Sarsi, non trovando dove attaccarsi, si va fabbricando gli uncini da per sè stesso.

41. Passi ora V. S. Illustrissima alla seconda proposizione. *Ait Aristoteles . . . calorem tribuere* [pag. 160, lin. 6 — pag. 161, lin. 8].

Vuole il Sarsi nel primo ingresso di questa disputa concordare il Sig. Mario ed Aristotile, e mostrar che ambedue àn pronunziato l' istessa conclusione, mentre l' uno dice ch' il moto è causa di calore, e l' altro, che non il moto, ma lo stropicciamento gagliardo di due corpi duri; e perchè la proposizione del Sig. Mario è vera, nè ha bisogno di chiose, il Sarsi interpreta l' altra con dire, che se bene il moto, come moto, non è cagione del caldo, ma l' attrizione, nulladimeno, non si facendo tale attrizione senza moto, possiamo dire che almanco secondariamente il moto sia causa. Ma se tale fu la sua intenzione, perchè non disse Aristotile l' attrizione? io non so vedere perchè, potendo uno dir bene assolutamente con una semplicissima e propriissima parola, ei debba servirsi d' una impropria e bisognosa di limitazioni ed in somma d' esser finalmente trasportata in un' altra molto diversa. In oltre, posto che tale fusse il senso d' Aristotile, egli si però è differente da quello del Sig. Mario; perchè ad Aristotile basta qualunque confricazione di corpi, ben che tenui e sottili, e fino dell' aria stessa; ma il Sig. Mario ricerca due corpi solidi, e stima che il volere assottigliare e tritar l' aria sia maggior perdimento di tempo che quello di chi vuole (com' è in proverbio) pestar l' acqua nel mortaio. Io non son fuor d' opinione che possa esser che la proposizione

sia verissima, presa anco nel semplicissimo senso delle parole; e forse potrebbe esser ch' ella uscisse da qualche buona scuola antica, ma che Aristotile, non avendo ben penetrata la mente di quegli antichi che la profferirono, ne traesse poi un sentimento falso: e forse non è questa sola proposizione vera in sè stessa, ma appresa in sentimento non vero nella filosofia peripatetica. Ma di questo ne toccherò qualche cosa più a basso.

Ora seguitiamo il Sarsi, il quale vuole, contro al detto del Sig. Mario, che senza verun consumamento de' corpi che si stropicciano sin 10 che si riscaldino, si possa eccitare il calore; il che va provando prima con discorso, poi con esperienze. Ma quanto al discorso, io posso sbrigarmi in una parola sola da tutte le sue instanze; poi che, facendo egli alcune interrogazioni al Sig. Mario, egli stesso risponde per quello, e poi confuta le risposte; tal che se io dirò che il Sig. Mario non risponderà in quella guisa, bisogna che il Sarsi si quieti.

E veramente, quanto alla prima risposta, io non credo che il Sig. Mario dicesse che, per riscaldarsi, bisogni prima che i corpi si rarefacciano, e che rarefacendosi si sminuzzolino, e che le parti più sottili volino via, come scrive il Sarsi: dalla qual risposta mi par di 20 comprendere ch' ei discordi dalla mente del Sig. Mario, e che, convenendo in questa azzione considerare il corpo che ha da produrre il calore e quello che l' ha da ricevere, il Sarsi stimi che il Sig. Mario ricerchi la diminuzione e consumamento di parti nel corpo che ha da ricevere il calore; ma io credo ch' ei voglia che quello che l' ha da produrre sia quello che si diminuisce, sì che in somma non il ricevere, ma il conferir calore, sia quel che fa la diminuzione nel conferente. Come poi si possano rarefare i corpi senza alcuna separazion di parti, e come cammini questo negozio della rarefazzione e condensazione, del quale mi par che con molta confidenza parli il Sarsi, 30 l' averei ben volentieri veduto più distintamente dichiarato, essendo, appresso di me, una delle più recondite e difficili questioni della natura.

È manifesto ancora che il Sig. Mario non averebbe data la seconda risposta, cioè che tal consumamento di parti sia necessario acciò che prima si riscaldino queste parti più minute, come più atte per la lor sottigliezza a riscaldarsi, e da esse poi venga riscaldato il resto del corpo; perchè così la diminuzione toccherebbe pure al corpo

che ha da esser riscaldato, ed il Sig. Mario la dà a quello che ha da riscaldare. Devesi però avvertire che bene spesso accade, essere uno istesso corpo quello che produce il calore e quello che lo riceve: e così martellandosi sopra un chiodo, le parti sue, nel soffregarsi violentemente, eccitano il calore, e l'istesso chiodo è quello che si riscalda. Ma quello che ho voluto sin qui dire è, che il consumamento di parti depende dall' atto del produrre il calore, e non da quello del riceverlo, come per avventura più distintamente mi dichiarerò più di sotto. In tanto sentiamo l'esperienze onde il Sarsi pensa d'aver palesato, potersi con l'attrizione produr calore senza consumamento di alcuno.

42. *Sed quando . . . ex contusione existit* [pag. 161, lin. 9 — pag. 162, lin. 5].

Che il Sarsi con isquisita bilancia non abbia ritrovato diminuzion di peso in un pezzetto di rame battuto e riscaldato più volte, glielo voglio credere; ma non già che per questo egli non si sia diminuito, essendo che può benissimo accadere, quello esser diminuito tanto poco, che a qualsivoglia bilancia resti cosa impercettibile. E prima, io domando al Sarsi, se pesato un bottone d'argento, e poi doratolo e tornato a pesarlo, ci crede che l'accrescimento fusse notabile e sensibile. Bisogna dir di no, perchè noi veggiamo l'oro ridursi a tanta sottigliezza, che anco nell'aria quietissima si trattiene e lentissimamente cala a basso; e con tali foglie può dorarsi alcun metallo. In oltre, questo medesimo bottone verrà adoperato due o tre mesi, avanti che la doratura sia consumata; e pur consumandosi finalmente, chiara cosa è che ogni giorno, anzi ogn'ora, s'andava diminuendo. Di più, pigli una palla d'ambra, muschio ed altre materie odorate: io dico che portandola addosso alcuno quindici giorni, empirà d'odore mille stanze e mille strade, ed in somma ogni luogo dov'egli capiterà, nè questo si farà senza diminuzione di quella materia, senza la quale indubitatamente non anderà l'odore; pure, tornandosi in capo a tal tempo a ripesarla, non si troverà sensibil diminuzione. Ecco, dunque, trovate al Sarsi diminuzioni insensibili di peso, fatte per lo consumamento di mesi continui, ch'è altro tempo che un ottavo d'ora, che dovette durare il suo martellare sopra il pezzetto di rame. E tanto è più esquisita una bilancia da saggiatori, ch'una stadera filosofica! Aggiungendo di più, che può molto bene essere che la materia che, attenuata, produce il caldo, sia ancora assai più sottile della

sostanza odorifera, attento che questa si racchiude in vetri e metalli, per li quali essa non traspira, ma non già quella del calore, che trapassa per tutti i corpi.

Ma qui muove il Sarsi un' instanza, e dice: Se il cimento della bilancia non basta a mostrarci un così piccolo consumamento, come potete voi averlo conosciuto? L' obiezzione è assai ingegnosa, ma non però tanto ch' un poco di logica naturale non avesse avuto a mostrarne la soluzione: ed eccone il progresso. Dei corpi, Sig. Sarsi, che si stropicciano insieme, alcuni sono che assolutamente e sicura-10 mente non si consumano punto, altri che grandemente e molto sensibilmente si consumano, ed altri che si consumano bene, ma insensibilmente. Di quelli che stropicciandosi non si consumano punto, quali sarebbon due specchi benissimo lisci, il senso ci mostra che non si riscaldano; di quelli che si consumano notabilmente, come un ferro nel limarsi, siamo sicuri che si riscaldano; adunque di quelli che noi siamo dubbi se nel fregarsi si consumino o no, se troveremo pel senso che si riscaldino, dobbiamo dire e credere che si consumino ancora, e solo si potrà dire che non si consumino quelli che nè anco si riscaldano.

20 A quanto sin qui ho detto, voglio, prima ch' io vada più avanti, aggiungere, per ammaestramento del Sarsi, come il dire: « Questo corpo alla bilancia non è calato di peso, adunque di lui non si è consumata parte alcuna » è discorso assai fallace, potendo esser che se ne sia consumato e che il peso non solo non sia diminuito, ma anco tal volta cresciuto; il che accaderà sempre che quello che si consuma e rimuove, sia men grave in specie del mezo nel quale si pesa: e così, per essempio, può accadere ch' un pezzo di legno, per avere in sè molti nodi e per esser vicino alle radici, messo nell' acqua cali al fondo e, v. g., vi pesi quattr' once, e che limandone via, non del 30 nocchioruto nè della radice, ma della parte più rara e che per sè stessa è men grave in ispecie dell' acqua, sì che in parte sosteneva tutta la mole, può esser, dico, che il rimanente pesi più che prima nel medesimo mezo; e così parimente può essere che nel limarsi o nel fregarsi insieme due ferri o due sassi o due legni, si separi da loro qualche particella di materia men grave dell' aria, la quale, quando sola si rimovesse, lascerebbe quel corpo più grave che prima. E che quanto io dico sia detto con qualche probabilità, e non per

una semplice fuga e ritirata, lasciando la fatica all' avversario di riprovarla, faccia V. S. Illustrissima diligente osservazione nel romper vetri o pietre o qualunque altre materie; chè ella in ciaschedun spezzamento ne vederà uscire un fumo manifestissimamente apparente, il quale per aria se ne ascende in alto: argomento necessario dell' essere egli più leggieri di lei. Questo osservai io prima nel vetro, mentre con una chiave o altro ferro l' andavo scantonando e tondando, dove, oltre a i molti pezzetti che saltano via in diverse grandezze, ma tutti cascano in terra, si vede un fumo sottile ascendente sempre; ed il medesimo si vede accadere nel frangere in simil modo qualsivoglia pietra; e di più, oltre a quello che ci manifesta la vista, l' odorato ci dà argomento ed indizio molto chiaro che per avventura si partono, oltre al detto fumo, altre parti più sottili, e perciò invisibili, sulfuree e bituminose, le quali per tale odore che ci arrecano si fanno manifeste.

Or vegga il Sarsi quanto il suo filosofare è superficiale e poco si profonda oltre alla scorza. Nè si persuada di poter venir con risposte di limitazioni, di distinzioni, di *per accidens*, di *per se*, di *mediate*, di primario, di secondario o d' altro chiacchiere, ch' io l' assicuro che in vece di sostenere un errore ne commetterà cento più gravi, e produrrà in campo sempre vanità maggiori: maggiori, dico, anco di questa che mi resta da considerare nel fin della presente particola; dov' egli, prima, si meraviglia come possa esser che, sendo quel che si consuma cosa impercettibile alla bilancia, possa nondimeno produr tanto calore; dapoi soggiunge che d' un ferro che si lima, gran parte se ne consuma, e assaissimo maggiore che quando ci si batte col martello, nulladimeno non più si scalda limando che battendolo. Vanissimo è questo discorso, mentre altri vuole col peso misurare la quantità di cósa che non ha peso alcuno, anzi è leggierissima e nell' aria velocemente sormonta; e quando pure quello che si converte in materia calda, mentre si fa una gagliarda confricazione, fusse parte dell' istesso corpo solido, non doverà alcuno maravigliarsi che piccolissima quantità di quello possa rarefarsi ed istendersi in ispazio grandissimo, s' ei considererà in quanta gran mole di materia ardente e calda si risolve un piccol legno, della quale la fiamma visibile è la minor parte, restando di gran lunga maggiore l' insensibile alla vista, ma ben sensibile al tatto. Quanto poi all' al-

tro punto, averebbe qualche apparenza l' instanza, se il Sig. Mario avesse mai detto che tutto quel ferro che si consuma, limando, doventasse materia calorifica, perchè così parrebbe ragionevol cosa che molto più scaldasse il ferro consumato colla lima che il percosso col martello: ma non è la limatura quella che scalda, ma altra sostanza incomparabilmente più sottile.

43. Ma seguitiamo innanzi. *Ego igitur multum . . . ad ignem concipiendum aptissimus est* [pag. 162, lin. 6-18].

Qui, dove pare che il Sarsi si apparecchi per produrre con dottrina più salda migliore esplicazione delle difficoltà che si trattano, non veggo nè che venga apportato molto di nuovo, nè di gran pregiudicio alle cose del Sig. Mario. Imperocchè il dire che molto conferisce al maggiore o minor riscaldamento de' corpi che si stropicciano insieme, l' essere essi di qualità calda o fredda, e che anco da molte altre cose non così ben manifeste depende questo negozio, lo credo io pur troppo; ma non mi par già di farci acquisto veruno, per esser, di questo che mi vien detto, la seconda parte troppo recondita, e la prima troppo manifesta e notoria, atteso che in sostanza non mi dice altro se non che più si scaldano quei corpi che son più caldi o più disposti allo scaldarsi, e meno quelli che son più freddi. Così parimente quello che segue appresso, che per la confricazione alcuni legni, cioè i più leggieri e rari, s' accendano più facilmente che altri più duri e densi, ancor che questi più gagliardamente e più lungo tempo s' arruotino insieme, lo credo parimente, ma ciò non veggo che faccia contro al Sig. Mario, che mai non ha detto in contrario; e non è adesso ch' io sapevo che più presto s' infiammava un pennecchio di stoppa in un fuoco ben che lentissimo, che un pezzo di ferro nella fucina ben ardente.

A quello ch' ei soggiunge, e fortifica col testimonio di Seneca, cioè che la state sia per aria maggior copia d' essalazioni secche, e che perciò si facciano molti fulmini, io ci presto l' assenso; ma dubito bene circa 'l modo dell' accendersi cotali essalazioni insieme coll' aria, e se ciò avvenga per l' attrizione cagionata per alcun movimento. Io reputerei vero quanto viene scritto dal Sarsi, se prima egli m' avesse accertato, non essere in natura altri modi di suscitar l' incendio fuori che questi due, cioè o col toccar la materia combustibile con un fuoco già attualmente ardente, come quando con un

moccolo acceso s' accende una torcia, o vero con l' attrizion di due corpi non ardenti: ma perchè altri modi ci sono, come per la reflessione de' raggi solari in uno specchio concavo, o per la refrazzion de' medesimi in una palla di cristallo o d' acqua, ed anco s' è veduto talvolta infiammarsi per le strade, mediante l' eccessivo caldo, le paglie ed altri corpi sottili, e questo farsi senza alcuna commozione o agitazione, anzi solamente quando l' aria è quietissima, e che per avventura s' ella fusse agitata e spirasse vento, l' incendio non ne seguirebbe; perchè, dico, ci sono questi altri modi, perchè non poss' io stimar che ve ne possa esser qualche altro diverso da questi, per lo quale l' essalazioni per aria e tra le nubi si accendano? E perchè debbo io attribuire ciò ad un veemente movimento, se io veggo, prima, che senza l' arrotamento de' corpi solidi, quali non si trovano tra le nuvole, non si suscita l' incendio, ed oltre a ciò niuna commozione si scorge in aria o nelle nuvole quando è maggior la frequenza de' lampi e de' fulmini? Io stimo che il dir questo non abbia in sè più di verità, che quando i medesimi filosofi attribuiscono il gran romor de' tuoni allo stracciamento delle nuvole o all' urtarsi insieme l' una contro l' altra; tuttavia nello splendor de' maggiori baleni, e quando si produce il tuono, non si scorge nelle nuvole pure un minimo movimento o mutazion di figura, il quale ad un tanto squarciamento doverebbe esser grandissimo. Lascio stare che i medesimi filosofi, quando tratteranno poi del suono, vorranno nella sua produzzione la percussione de' corpi duri, e diranno che perciò la lana nè la stoppa nel percuotersi non fanno strepito; ma poi, quando n' averanno bisogno, la nebbia e le nuvole percuotendosi renderanno il massimo di tutti i rumori. Trattabile e benigna filosofia, che così piacevolmente e con tanta agevolezza si accommoda alle nostre voglie ed alle nostre necessità!

44. Or passiamo avanti a essaminar l' esperienze della freccia tirata coll' arco e della palla di piombo tirata colle scaglie, infocate e strutte per aria, confermate coll' autorità d' Aristotile, di molti gran poeti, d' altri filosofi ed istorici. *Quamvis autem exemplum... et comminuantur et atterantur* [pag. 162, lin. 19 — pag. 164, lin. 14].

Che io o 'l Sig. Mario ci siamo risi e burlati dell' esperienza prodotta da Aristotile, è falsissimo, non essendo nel libro del Sig. Mario pur minima parola di derisione, nè scritto altro se non che noi non

crediamo ch' una freccia fredda, tirata coll' arco, s' infuochi; anzi crediamo che, tirandola infocata, più presto si raffredderebbe che tenendola ferma: e questo non è schernire, ma dir semplicemente il suo concetto. A quello poi ch' ei soggiunge, non esserci succeduto il convincer cotale esperienza, perchè non Aristotile solo, ma moltissimi altri grand' uomini ànno creduto e scritto il medesimo, rispondo che se è vero che per convincere il detto d' Aristotile bisogni far che quei molti altri non l' abbian creduto nè scritto, nè io nè 'l Sig. Mario nè tutto il mondo insieme lo convinceranno già mai, perchè mai
10 non si farà che quei che l' ànno scritto e creduto non l' abbian creduto e scritto: ma dico bene, parermi cosa assai nuova che, di quel che sta in fatto, altri voglia anteporre l' attestazioni d' uomini a ciò che ne mostra l' esperienza. L' addur tanti testimoni, Sig. Sarsi, non serve a niente, perchè noi non abbiamo mai negato che molti abbiano scritto e creduto tal cosa, ma sì bene abbiamo detto tal cosa esser falsa; e quanto all' autorità, tanto opera la vostra sola quanto di cento insieme, nel far che l' effetto sia vero o non vero. Voi contrastate coll' autorità di molti poeti all' esperienze che noi produciamo. Io vi rispondo e dico, che se quei poeti fussero presenti alle
20 nostre esperienze, muterebbono opinione, e senza veruna repugnanza direbbono d' avere scritto iperbolicamente o confesserebbono d' essersi ingannati. Ma già che non è possibile d' aver presenti i poeti, i quali dico che cederebbono alle nostre esperienze, ma ben abbiamo alle mani arcieri e scagliatori, provate voi se, coll' addur loro queste tante autorità, vi succede d' avvalorargli in guisa, che le frecce ed i piombi tirati da loro s' abbrucino e liquefacciano per aria; e così vi chiarirete quanta sia la forza dell' umane autorità sopra gli effetti della natura, sorda ed inessorabile a i nostri vani desiderî. Voi mi direte che non ci sono più gli Acesti e Mezenzii o lor simili Paladini va-
30 lenti: ed io mi contento che, non con un semplice arco a mano, ma con un robustissimo arco d' acciaio d' un balestrone caricato con martinelli e leve, che a piegarlo a mano non basterebbe la forza di trenta Mezenzii, voi tiriate una freccia o dieci o cento; e se mai accade che, non dirò che 'l ferro d' alcuna s' infuochi o 'l suo fusto s' abbruci, ma che le sue penne solamente rimangano abbronzate, io voglio aver perduta la lite, ed anco la grazia vostra, da me grandemente stimata. Orsù, Sig. Sarsi, io non vi voglio più tener sospeso:

non m'abbiate per tanto ritroso che io non voglia cedere all'autorità ed al testimonio di tanti poeti ammirabili, e ch'io non voglia credere che tal volta sia accaduto l'abbruciamento delle frecce e la fusione de' metalli; ma dico bene, di cotali meraviglie la causa essere stata molto diversa da quella che i filosofi n'ànno voluta addurre, mentre la riducono ad attrizzioni d'arie ed essalazioni e simili chimere, che son tutte vanità. Volete voi saperne la vera cagione? Sentite il Poeta a niun altro inferiore, nell'incontro di Ruggiero con Mandricardo e nel fracassamento delle lor lance:

> I tronchi sino al ciel ne sono ascesi;
> Scrive Turpin, verace in questo loco,
> Che due o tre giù ne tornaro accesi,
> Ch'eran saliti alla sfera del foco.

E forse che il grand' Ariosto non leva ogni causa di dubitar di cotal verità, mentr'ei la fortifica coll'attestazione di Turpino? il quale ognun sa quanto sia veridico e quanto bisogni credergli.

Ma lasciamo i poeti nella lor vera sentenza, e torniamo a quelli che riducono la causa all'attrizion dell'aria: la quale opinione io reputo falsa; e considero quello che producete voi, volendo mostrare come i corpi durissimi per l'attrizione d'altri più molli possano consumarsi, e dite, ciò apertamente scorgersi nell'acqua e nel vento ancora, rodendo e consumando questo i cantoni delle saldissime torri, e quella, con una continua distillazione e frequente picchiare, scavando i marmi e i durissimi scogli. Tutto questo vi concedo io, perch'è verissimo; e più v'aggiungo che non dubito punto che le frecce e le palle, non solo di piombo, ma di pietra e di ferro ancora, cacciate fuor d'una artiglieria si consumano, nel ferir l'aria con quella somma celerità, più che gli scogli o le muraglie nelle percosse dell'acqua e del vento; e dico, che se per fare una notabile corrosione o scortecciamento negli scogli e nelle torri ci vuole il ferir di dugento o trecento anni dell'acqua e del vento, nel roder le frecce e le palle d'artiglieria basterebbe ch'elle durassero ad andar per aria due o tre mesi soli: ma il tempo di due o tre battute di polso solamente non intendo già come possa fare effetto notabile. Oltre che mi restano due altre difficoltà nell'applicar questa vostra, veramente ingegnosa, considerazione al proposito vostro: l'una è, che noi par-

liamo di liquefare e struggere per via di calore, e non di consumare per via di percosse; l'altra è, che nel caso vostro voi avete bisogno che non il corpo solido, ma il corpo molle e sottile, sia quello che si stritoli ed assottigli, cioè l'aria, ch'è quella che s'ha poi ad accendere: ora l'esperienze addotte da voi provano che i sassi, e non l'aria o l'acqua, ricevon l'attrizione; e veramente io credo che l'aria e l'acqua, picchino pure se sanno picchiare, non però si assottiglieranno mai più che prima. Per tanto io concludo, poco aiuto e sollevamento per la causa vostra derivar da queste cose, come anco da 10 quel ch'aggiungete della gragnuola e delle gocciole dell'acqua: delle quali io vi concedo che nel cader da alto si vadano rappiccolendo; ve lo concedo, dico, non perch'io non creda che possa esser vero anco tutto l'opposito di quel che dite voi, ma perchè non veggo che nè nell'uno nè nell'altro modo abbia che far col proposito di che si tratta. Che la frombola poi co' suoi fischi e scoppi sia argomento d'aria condensata nella sua agitazione, la lascerò esser quel che piace a voi; ma avvertite che sarà una contradizzione a voi medesimo e un disastro alla vostra causa: imperocchè sin qui avete sempre detto che per l'agitazione e commozione gagliarda si fa l'attrizione, ra- 20 refazzione e finalmente l'accendimento nell'aria, ed ora, per render ragione del sibilo della scaglia, o vero per trovare il senso delle parole assai offuscate di Stazio, volete la condensazione; sì che quella medesima commozione che, per servire allo struggere ed abbruciare, rarefà l'aria, per servizio de' frombolatori e di Stazio la condensa. Ma passiamo a sentire i testimonii degl'istorici.

45. *Sed ne poëtarum . . . hanc notam inuram* [pag. 164, lin. 15 — pag. 165, lin. 18].

Io non posso non ritornare a meravigliarmi, che pur il Sarsi voglia persistere a provarmi per via di testimonii quello ch'io posso ad ogn'ora veder per via d'esperienze. S'essaminano i testimonii 30 nelle cose dubbie, passate e non permanenti, e non in quelle che sono in fatto e presenti; e così è necessario che il giudice cerchi per via di testimonii sapere se è vero che ier notte Pietro ferisse Giovanni, e non se Giovanni sia ferito, potendo vederlo tuttavia e farne il *visu reperto*. Ma più dico che anco nelle conclusioni delle quali non si potesse venire in cognizione se non per via di discorso, poca più stima farei dell'attestazioni di molti che di quella di pochi, essendo sicuro che il numero di quelli che nelle cose difficili discorron bene, è mi-

nore assai che di quei che discorron male. Se il discorrere circa un problema difficile fusse come il portar pesi, dove molti cavalli porteranno più sacca di grano che un caval solo, io acconsentirei che i molti discorsi facesser più che un solo; ma il discorrere è come il correre, e non come il portare, ed un caval barbero solo correrà più che cento frisoni. Però quando il Sarsi vien con tanta moltitudine d'autori, non mi par che fortifichi punto la sua conclusione, anzi che nobiliti la causa del Sig. Mario e mia, mostrando che noi abbiamo discorso meglio che molti uomini di gran credito. Se il Sarsi vuole ch' io creda a Suida che i Babilonii cocesser l' uova col girarle velocemente nella fionda, io lo crederò; ma dirò bene, la cagione di tal effetto esser lontanissima da quella che gli viene attribuita, e per trovar la vera io discorrerò così: « Se a noi non succede un effetto che ad altri altra volta è riuscito, è necessario che noi nel nostro operare manchiamo di quello che fu causa della riuscita d'esso effetto, e che non mancando a noi altro che una cosa sola, questa sola cosa sia la vera causa: ora, a noi non mancano uova, nè fionde, nè uomini robusti che le girino, e pur non si cuocono, anzi, se fusser calde, si raffreddano più presto; e perchè non ci manca altro che l'esser di Babilonia, adunque l' esser Babiloni è causa dell' indurirsi l'uova, e non l'attrizion dell'aria », ch' è quello ch' io volevo provare. È possibile che il Sarsi nel correr la posta non abbia osservato quanta freschezza gli apporti alla faccia quella continua mutazion d'aria? e se pur l' ha sentito, vorrà egli creder più le cose di dumila anni fa, succedute in Babilonia e riferite da altri, che le presenti e ch'egli in sè stesso prova? Io prego V. S. Illustrissima a farli una volta veder di meza state ghiacciare il vino per via d' una veloce agitazione, senza la quale egli non ghiaccierebbe altrimenti. Quali poi possano esser le ragioni che Seneca ed altri arrecano di questo effetto, ch'è falso, lo lascio giudicare a lei.

All' invito che mi fa il Sarsi ad ascoltare attentamente quello che conclude Seneca, e ch' egli poi mi domanda se si poteva dir cosa più chiaramente e più sottilmente, io gli presto tutto il mio assenso, e confermo che non si poteva nè più sottilmente nè più apertamente dire una bugia. Ma non vorrei già ch' ei mi mettesse, com' ei cerca di fare, per termine di buona creanza in necessità di credere quel ch' io reputo falso, sì che negandolo io venga quasi a dar una men-

tita a uomini che sono il fior de' letterati e, quel ch'è più pericoloso, a soldati valorosi; perch' io penso ch' eglino credesser di dire il vero, e così la lor bugia non è disonorata: e mentre il Sarsi dice, non volere esser di quelli che facciano un tal affronto ad uomini sapienti, di contradire e non credere a i lor detti, ed io dico, non voler esser di quelli così sconoscenti ed ingrati verso la natura e Dio, che avendomi dato sensi e discorso, io voglia pospor sì gran doni alle fallacie d' un uomo, ed alla cieca e balordamente creder ciò ch' io sento dire, e far serva la libertà del mio intelletto a chi 10 può così bene errare come me.

46. *Sed quid adversus haec ... invalido percussisse ictu* [pag. 166, lin. 1 — pag. 167, lin. 5].

Continua pure il Sarsi nel cominciato stile, di voler provar coll'altrui relazioni quello che sta in fatto e che ogn' ora si può vedere per l' esperienza; e come per autorizar gli antichi arcieri e frombolatori ha trovato uomini per altro insigni, così, per render credibile il medesimo effetto di liquefarsi le moderne palle d' archibuso e d' artiglieria, ha ritrovato un moderno istorico non men degno di fede nè di minore autorità di qualunque altro antico. Ma perchè non 20 punto deroga di fede nè di dignità all' istorico l' arrecare d' un effetto naturale vero una ragione non vera, essendo che all' istorico appartiene il solo effetto, ma la ragione è officio del filosofo; però, credendo io al Sig. Omero Tortora che le palle d' artiglieria, per essere state incamiciate di piombo, facesser poco effetto nel batter la muraglia nemica, piglierò ardire di negargli la ragione ch' egli, ricevendola dalla commune filosofia, n' adduce; con isperanza che l' istesso istorico, sì come sin qui ha creduto quello che ha trovato scritto da tanti altri uomini grandi, l' autorità de' quali è stata bastante ad acquistar fede ad ogni lor detto, così, sentendo le mie ragioni, sia 30 per cangiare opinione, o almeno per venire in pensiero di voler vedere coll' esperienza qual sia la verità. Credo dunque al Sig. Tortora, che le palle di ferro covertate di piombo nella batteria di Corbel facesser poco effetto, e che di loro si ritrovasser l' anime di ferro spogliate di piombo; e questo è tutto quello ch' appartiene all' istorico: ma non credo già l' altra parte filosofica, cioè che il piombo si liquefacesse, e che perciò si trovasser nude le palle di ferro; ma credo che giungendo con quello estremo impeto che dal cannone veniva cac-

ciata la palla sopra la muraglia, la coverta di piombo in quella parte che rimaneva compressa tra 'l muro esterno e l'interior palla di ferro si ammaccasse e sbranasse, e che l'istesso o poco meno facesse anco l'altra parte del piombo opposta, schiacciandosi sopra il ferro, e che tutto il piombo, dilaniato e trasfigurato, saltasse in diverse bande, il quale poi, imbrattato da calcinacci e perciò simile ad altri fragmenti della ruina, malagevolmente si ritrovasse, e forse anco per avventura non fusse con quella diligenza ricercato, che richiederebbe la curiosità di chi volesse venire in cognizione s'ei si fusse strutto o pur dilacerato; e così servendo il piombo quasi come riparo e guanciale alla palla di ferro, onde ella minor percossa dava e riceveva, con ingrata ricompensa ne restava egli in guisa dilacerato e guasto, che nè il cadavero ancora si ritrovava tra i morti. E perchè io intendo che il Sig. Omero si ritrova costì in Roma, se mai accadesse che s'incontrasse con V. S. Illustrissima, la prego a leggergli questo poco che ho scritto e quel resto che scriverò appresso in questo proposito; imperocchè grandissima stima farei del guadagnarmi l'assenso di persona meritamente pregiata assai all'età nostra.

Dico dunque, che se noi considereremo in quanto tempo va la palla dal cannone alla muraglia, e quello che dentro a tal tempo si deve operare per far la fusione del piombo, gran meraviglia sarà ch'altri voglia persistere in opinione che pur tal effetto segua. Il tempo è assai meno d'una battuta di polso, dentro al quale si ha da fare l'attrizione dell'aria, si ha poi d'accendere, ed in ultimo si deve liquefare il piombo; ma se noi metteremo la medesima palla di piombo nel mezo d'una fornace ardente, ei non si struggerà nè anco in venti battute: resterà ora al Sarsi di persuader altrui, che l'aria attrita e accesa sia uno ardore incomparabilmente maggiore di quel d'una fornace. Di più, ci mostra l'esperienza come una palla di cera tirata coll'archibuso passa una tavola, ch'è argomento si ch'ella non si strugga per aria: bisognerà dunque che il medesimo Sarsi renda ragione, perchè si liquefaccia il piombo, ma non la cera. Di più, se il piombo si liquefà, sicuramente, arrivando sopra un corsaletto, poca botta potrà fare; onde gran meraviglia mi resta che questi moschettieri non abbiano ancor pensato di far le palle di ferro, acciò non così facilmente si struggano; ma tirano pur con palle di piombo, alle quali poche piastre di ferro sono che resistano, ed in

quelle che reggono si trova una ben profonda ammaccatura e la palla schiacciata, ma non già liquefatta. Negli uccelli ammazzati con le migliaruole si ritrovano i grani di piombo dell' istessa figura per l' appunto: toccherà al Sarsi a render ragione come si liquefacciano i pezzi di piombo di quindici o venti libre l' uno, ma non quelli che ne va trentamila alla libra. Che tutto il giorno si trovino tra i vestimenti de' nemici le palle diversificate di figura, crederò che alcune si sieno schiacciate nell' armadura, e tali rimaste tra i panni; altre possono avere urtato per iscancío in una celata e perciò allungatesi, 10 e, giungendo stracche ne' panni di un altro, restatevi senza offenderlo: ed in somma possono in una scaramuccia accadere mille accidenti, dico senza liquefazione; la quale quando fusse, bisognerebbe che il piombo, disperdendosi in più minute stille che non fa l' acqua (come sa il Sarsi), da luoghi altissimi, e però con gran velocità, cadendo, si perdesse del tutto, sì che niente d' esso si ritrovasse. Lascio star di dire che la freccia o la palla accompagnate dall' aria ardente doverebbono, la notte in particolare, mostrar nel lor viaggio una strada risplendente, come quella d' un razo, giusto nella maniera che scrive Virgilio della freccia di Aceste, che segnò il suo cammino colle 20 fiamme; tuttavia tal effetto non si vede se non poeticamente, ben che gli altri accidenti notturni, come di baleni, di stelle discorrenti, per gran lume si facciano molto cospicuamente vedere.

47. *At id quotidie . . . philosophorum testimonia evadenda* [pag. 167, lin. 6 — pag. 168, lin. 8].

Questo liquefarsi le palle di piombo, che quattro versi di sopra disse il Sarsi che si conferma con esempli cotidiani, adesso dice accader così di rado, che, come cosa insolita, vien reputato quasi un miracolo. Or questa gran ritirata ci assicura pur di vantaggio ch' ei si conosce molto bisognoso di schermi e di fughe; il qual bisogno 30 va egli confermando colla propria inconstanza, di voler or questa cosa ed or quella: ora dice che per accender l' aria basta l' agitazione d' un piccol venticello, ed anco il solo arrivo d' un uomo vivo sopra un cimiterio di morti; altra volta (come ha detto di sopra, e replica nel fine di questa proposizione) vorrà un moto veemente, una copia grande d' essalazioni, una grande attenuazione di materia, e se altra cosa è che conferisca a questa fattura; ed a quest' ultimo riquisito sottoscrivo più che a tutti gli altri, sicurissimo che non solo questi

accendimenti, ma qualunque altro più meraviglioso e recondito effetto di natura segue quando vi son quei requisiti che si convengono. Vorrei ben sapere a che proposito mi domandi il Sarsi, dopo aver detto delle fiamme che sopra i cimiteri s' accendono per lo semplice arrivo d' un uomo o per un lento venticello, mi domandi, dico, dove sia qui l' attrizion de' corpi duri? Io ho ben detto che l' attrizion potente ad eccitare il fuoco è sola quella che vien fatta da' corpi solidi; ora non so qual logica insegni al Sarsi a ritrar da questo detto ch' io voglia che, qualunque si sia l' accendimento, non si possa cagionar da altro che da cotale attrizione. Replico dunque al Sarsi che l' incendio si può suscitare in molti modi, tra i quali uno è l' attrizione e stropicciamento gagliardo di due corpi duri; e perchè tale attrizione non si può far da' corpi sottili e fluidi, però dico che le comete e baleni, le saette, le stelle discorrenti, ed ora aggiugniamoci le fiamme de' cimiteri, non s' accendono per attrizione nè d' aria nè di venti nè d' esalazioni, anzi che ciascheduno di questi abbruciamenti si fa il più delle volte nelle maggiori tranquillità d' aria e quando il vento è del tutto fermo. Voi forse mi direte: Qual dunque è la causa di queste incensioni? Vi risponderò, per non entrare in nuove liti, che non la so, ma che so bene che nè l' acqua nè l' aria si tritano nè si accendono nè s' abbruciano già mai, non essendo materie nè tritabili nè combustibili: e se dando fuoco ad un sol fil di paglia, a un capello di stoppa, non resta l' abbruciamento sin che tutta la stoppa e tutta la paglia, se ben fusse cento milioni di carra, non è abbruciata; anzi, se dato fuoco ad un piccol legno abbrucerebbe tutta la casa e la città intera e tutte le legna del mondo che fusser contigue alle prime ardenti, se non si corresse prestamente a i ripari, chi riterrebbe mai che l' aria, così sottile e di parti tutte aderenti senza separazione, quando se n' accendesse una particella, non ardesse anco il tutto?

Riducesi finalmente il Sarsi a dire con Aristotile che se mai accaderà che l' aria sia abondantemente ripiena di tali essalazioni ben temperate, e con altri riquisiti detti, allora si liquefanno le palle di piombo, e non solamente quelle dell' artiglierie o degli archibusi, ma le tirate colle fionde ancora. Dunque tale bisogna che fusse lo stato dell' aria al tempo che i Babilonii cocevan l' uova; tale fu, con gran ventura degli assediati, mentre si batteva la città di Corbel; ed allora che tale si ritrova, si può allegramente andar contro all' archi-

busate: ma perchè l'affrontare una tal costituzione è cosa di ventura e che non accade così spesso, però dice il Sarsi che non si deve ricorrere all'esperienze, attento che questi miracoli non si fanno ad arbitrio nostro, ma del caso, ch'è poi difficilissimo a incontrarsi. Tanto che, Sig. Sarsi, quando bene l'esperienze fatte mille e mille volte, in tutte le stagioni dell'anno ed in qualsivoglia luogo, non riscontrassero mai co 'l detto di quei poeti filosofi ed istorici, questo non importa niente, ma dobbiamo credere alle lor parole, e non a gli occhi nostri. Ma se io vi troverò una costituzion d'aria con tutti 10 quei requisiti che voi dite che si ricercano, e che ad ogni modo non si cuocano l'uova nè si strugga no le palle di piombo, che direte voi allora, Sig. Sarsi? Ma aimè! io fo troppo grande oblazione, e sempre vi rimarrà la ritirata con dire che vi manca qualche requisito necessario. Troppo avvedutamente vi recaste voi in un posto sicuro, quando diceste esser di bisogno per l'effetto un moto violento, gran copia d'essalazioni, una materia bene attenuata *et si quid aliud ad idem conducit:* quel *si quid aliud* è quel che mi sbigottisce, ed è per voi un'ancora sacra, un asilo, una franchigia troppo sicura. Io avevo fatto conto di sospender la causa e soprassedere sin che ve20 nisse qualche cometa, immaginandomi che in quel tempo della sua durazione Aristotile e voi foste per concedermi che l'aria, sì come si trovava ben disposta per l'abbruciamento di quella, così si ritrovasse anco per la liquefazzione del piombo e per cuocer l'uova, parendomi che voi aveste per ambedue gli effetti ricercato la medesima disposizione; ed allora volevo che noi mettessimo mano alle fionde, all'uova, agli archi, ai moschetti ed all'artiglierie, e ci chiarissimo in fatto della verità di questo negozio; anzi pure che, senz'aspettar comete, il tempo dovrebbe essere opportuno di meza state, e quando l'aria lampeggia e fulmina, venendo a tutti questi ardori assegnata 30 l'istessa causa: ma dubito che quando ben voi non vedeste in cotali tempi liquefarsi le palle, nè pur cuocersi l'uova, non però cedereste, ma direste mancarci quel *si quid aliud ad idem conducens.* Se voi mi direte che cosa sia questo *si quid aliud,* io mi sforzerò di provederlo; quanto che no, lascerò correr la sentenza, la qual credo senz'altro che sarà contro di voi, se non in tutto e per tutto, almanco in questa parte, che mentre che noi andiamo ricercando la causa naturale d'un effetto, voi vi riducete a voler ch'io m'appaghi d'una

ch' è tanto rara, che voi stesso la nominate finalmente e la riponete tra i miracoli. Ora, sì come nè per girar di fionde nè per tirar d'archi nè d' archibusi nè d' artiglierie noi non veggiamo mai farsi gli effetti più volte nominati, o pur, se già mai è accaduto un tale accidente, è stato così di rado che dobbiamo tenerlo come miracolo, e come tale più tosto crederlo all' altrui relazione che cercar di vederlo per prova; perchè, dico, stanti queste cose così, non vi dovete voi contentar di conceder che veramente per uno ordinario le comete non si accendono per un' attrizione d' aria, e contentarvi ancora di passar come cosa di miracolo se pur alcuno vi concederà che tal una si sia, una volta in mill' anni, accesa per quella attrizione ben corredata di tutte quelle circostanze che voi ricercate?

Quanto all' instanza che il Sarsi si promuove e risolve, cioè che alcuno forse potrebbe dire che non per attrizion d' aria, ma pel fuoco veemente che le caccia, si struggono le palle d' archibuso e d' artiglieria; io, primieramente, non sarò di quelli che oppongano in cotal guisa, perchè dico ch' elle non si struggono nè in quello nè in modo veruno: quanto poi alla risposta dell' instanza, non so perchè il Sarsi non abbia arrecata quella ch' è propriissima e chiara, dicendo che le palle e le frecce cacciate colla fionda e coll' arco, dove non è fuoco, ci mostrano la nullità dell' instanza apertamente. Questa pare a me che fusse risposta assai più diretta che la portata dal Sarsi, cioè che 'l tempo nel quale la palla va col fuoco, gli par troppo breve per liquefare un gran pezzo di piombo: il che è vero, ma vero è ancora che assai più breve è l' altro tempo ch' ella spende nel suo viaggio, per liquefarlo con l' attrizion dell' aria.

All' ultima conclusione ch' ei ne raccoglie, non so che rispondere, perchè non intendo punto ciò ch' ei si voglia dire mentr' ei dice, bastargli aver mostrato ch' io, per questi essempi, non ho ritirata alcuna per isfuggire i testimonii de' poeti e de' filosofi; i quali testimonii io essendo scritti e stampati in mille libri, io non ho mai cercato di sfuggirli, e ben mi parrebbe privo di discorso affatto chi tentasse una tale impresa. Ho ben detto che l' attestazioni son false, e tali mi par che siano tuttavia.

48. *Sed obiicit praeterea ... ad idem conducit* [pag. 168, lin. 9 — pag. 169, lin. 3].

Legga or V. S. Illustrissima quel che resta fino al fine di questa proposizione; nel qual proposito poco mi resta che dire, avendone

detto assai di sopra. Per tanto metterò solo in considerazione, come il Sarsi, per mantenere che l' incendio della cometa possa durare mesi e mesi, ancor che gli altri che si fanno in aria, come baleni, fulmini, stelle discorrenti e simili, sieno momentanei, assegna due sorti di materie combustibili: altre leggieri, rare, secche e senz' alcun collegamento d'umidità; altre viscose, glutinose, e in consequenza con qualche umidità collegate: delle prime vuol che si facciano gli abbruciamenti momentanei; delle seconde, gl' incendii diuturni, quali sono le comete. Ma qui mi si rappresenta una assai manifesta repugnanza e contradizzione: perchè, se così fusse, dovrebbono i baleni e i fulmini, come quelli che si fanno di materia rara e leggiera, farsi nelle parti altissime, e le comete, come accese in materia più glutinosa, corpulenta, ed in consequenza più grave, nelle parti più basse; tuttavia accade il contrario, perchè i baleni ed i fulmini non si fanno alti da terra nè anco un terzo di miglio, sì come ci assicura il piccolo intervallo di tempo che resta tra il veder noi il baleno e 'l sentire il tuono, quando ci tuona sopra il vertice; ma che le comete sieno indubitabilmente senza comparazione più alte, quando altro non ce lo manifestasse a bastanza, l' abbiamo dal lor movimento diurno da oriente in occidente, simile a quello delle stelle. E tanto basti aver considerato intorno a queste esperienze.

Restami ora che, conforme alla promessa fatta di sopra a V. S. Illustrissima, io dica certo mio pensiero intorno alla proposizione « Il moto è causa di calore », mostrando in qual modo mi par ch' ella possa esser vera. Ma prima mi fa di bisogno fare alcuna considerazione sopra questo che noi chiamiamo *caldo*, del qual dubito grandemente che in universale ne venga formato concetto assai lontano dal vero, mentre vien creduto essere un vero accidente affezzione e qualità che realmente risegga nella materia dalla quale noi sentiamo riscaldarci. Per tanto io dico che ben sento tirarmi dalla necessità, subito che concepisco una materia o sostanza corporea, a concepire insieme ch' ella è terminata e figurata di questa o di quella figura, ch' ella in relazione ad altre è grande o piccola, ch' ella è in questo o quel luogo, in questo o quel tempo, ch' ella si muove o sta ferma, ch' ella tocca o non tocca un altro corpo, ch' ella è una, poche o molte, nè per veruna imaginazione posso separarla da queste condizioni; ma ch' ella debba essere bianca o rossa, amara o dolce, sonora o muta,

di grato o ingrato odore, non sento farmi forza alla mente di doverla apprendere da cotali condizioni necessariamente accompagnata: anzi, se i sensi non ci fussero scorta, forse il discorso o l'immaginazione per sè stessa non v'arriverebbe già mai. Per lo che vo io pensando che questi sapori, odori, colori etc., per la parte del suggetto nel quale ci par che riseggano, non sieno altro che puri nomi, ma tengano solamente lor residenza nel corpo sensitivo, sì che rimosso l'animale, sieno levate ed annichilate tutte queste qualità; tuttavolta però che noi, sì come gli abbiamo imposti nomi particolari e differenti da quelli de gli altri primi e reali accidenti, volessimo credere ch' esse ancora fussero veramente e realmente da quelli diverse.

Io credo che con qualche essempio più chiaramente spiegherò il mio concetto. Io vo movendo una mano ora sopra una statua di marmo, ora sopra un uomo vivo. Quanto all' azzione che vien dalla mano, rispetto ad essa mano è la medesima sopra l'uno e l'altro soggetto, ch'è di quei primi accidenti, cioè moto e toccamento, nè per altri nomi vien da noi chiamata: ma il corpo animato, che riceve tali operazioni, sente diverse affezzioni secondo che in diverse parti vien tocco; e venendo toccato, v. g., sotto le piante de' piedi, sopra le ginocchia o sotto l'ascelle, sente, oltre al commun toccamento, un' altra affezzione, alla quale noi abbiamo imposto un nome particolare, chiamandola *solletico*: la quale affezzione è tutta nostra, e non punto della mano; e parmi che gravemente errerebbe chi volesse dire, la mano, oltre al moto ed al toccamento, avere in sè un'altra facoltà diversa da queste, cioè il solleticare, sì che il solletico fusse un accidente che risedesse in lei. Un poco di carta o una penna, leggiermente fregata sopra qualsivoglia parte del corpo nostro, fa, quanto a sè, per tutto la medesima operazione, ch' è muoversi e toccare; ma in noi, toccando tra gli occhi, il naso, e sotto le narici, eccita una titillazione quasi intollerabile, ed in altra parte a pena si fa sentire. Or quella titillazione è tutta di noi, e non della penna, e rimosso il corpo animato e sensitivo, ella non è più altro che un puro nome. Ora, di simile e non maggiore essistenza credo io che possano esser molte qualità che vengono attribuite a i corpi naturali, come sapori, odori, colori ed altre.

Un corpo solido, e, come si dice, assai materiale, mosso ed applicato a qualsivoglia parte della mia persona, produce in me quella

sensazione che noi diciamo *tatto*, la quale, se bene occupa tutto il corpo, tuttavia pare che principalmente risegga nelle palme delle mani, e più ne i polpastrelli delle dita, co' quali noi sentiamo piccolissime differenze d' aspro, liscio, molle e duro, che con altre parti del corpo non così bene le distinguiamo; e di queste sensazioni altre ci sono più grate, altre meno, secondo la diversità delle figure de i corpi tangibili, lisce o scabrose, acute o ottuse, dure o cedenti: e questo senso, come più materiale de gli altri e ch' è fatto dalla solidità della materia, par che abbia riguardo all' elemento della terra. E perchè di questi corpi alcuni si vanno continuamente risolvendo in particelle minime, delle quali altre, come più gravi dell' aria, scendono al basso, ed altre, più leggieri, salgono ad alto; di qui forse nascono due altri sensi, mentre quelle vanno a ferire due parti del corpo nostro assai più sensitive della nostra pelle, che non sente l' incursioni di materie tanto sottili tenui e cedenti: e quei minimi che scendono, ricevuti sopra la parte superiore della lingua, penetrando, mescolati colla sua umidità, la sua sostanza, arrecano i sapori, soavi o ingrati, secondo la diversità de' toccamenti delle diverse figure d' essi minimi, e secondo che sono pochi o molti, più o men veloci; gli altri, ch' ascendono, entrando per le narici, vanno a ferire in alcune mammillule che sono lo strumento dell' odorato, e quivi parimente son ricevuti i lor toccamenti e passaggi con nostro gusto o noia, secondo che le lor figure son queste o quelle, ed i lor movimenti, lenti o veloci, ed essi minimi, pochi o molti. E ben si veggono providamente disposti, quanto al sito, la lingua e i canali del naso: quella, distesa di sotto per ricevere l' incursioni che scendono; e questi, accommodati per quelle che salgono: e forse all' eccitar i sapori si accommodano con certa analogia i fluidi che per aria discendono, ed a gli odori gl' ignei che ascendono. Resta poi l' elemento dell' aria per li suoni: i quali indifferentemente vengono a noi dalle parti basse e dall' alte e dalle laterali, essendo noi costituiti nell' aria, il cui movimento in sè stessa, cioè nella propria regione, è egualmente disposto per tutti i versi; e la situazion dell' orecchio è accommodata, il più che sia possibile, a tutte le positure di luogo; ed i suoni allora son fatti, e sentiti in noi, quando (senz' altre qualità sonore o transonore) un frequente tremor dell' aria, in minutissime onde increspata, muove certa cartilagine di certo timpano ch' è

nel nostro orecchio. Le maniere poi esterne, potenti a far questo increspamento nell' aria, sono moltissime; le quali forse si riducono in gran parte al tremore di qualche corpo che urtando nell' aria l' increspa, e per essa con gran velocità si distendono l' onde, dalla frequenza delle quali nasce l' acutezza del suono, e la gravità dalla rarità. Ma che ne' corpi esterni, per eccitare in noi i sapori, gli odori e i suoni, si richiegga altro che grandezze, figure, moltitudini e movimenti tardi o veloci, io non lo credo; e stimo che, tolti via gli orecchi le lingue e i nasi, restino bene le figure i numeri e i moti, ma non già gli odori nè i sapori nè i suoni, li quali fuor dell' animal vivente non credo che sieno altro che nomi, come a punto altro che nome non è il solletico e la titillazione, rimosse l' ascelle e la pelle intorno al naso. E come a i quattro sensi considerati ànno relazione i quattro elementi, così credo che per la vista, senso sopra tutti gli altri eminentissimo, abbia relazione la luce, ma con quella proporzione d' eccellenza qual è tra 'l finito e l' infinito, tra 'l temporaneo e l' instantaneo, tra 'l quanto e l' indivisibile, tra la luce e le tenebre. Di questa sensazione e delle cose attenenti a lei io non pretendo d' intenderne se non pochissimo, e quel pochissimo per ispiegarlo, o per dir meglio per adombrarlo in carte, non mi basterebbe molto tempo, e però lo pongo in silenzio.

E tornando al primo mio proposito in questo luogo, avendo già veduto come molte affezzioni, che sono reputate qualità risedenti ne' soggetti esterni, non ànno veramente altra essistenza che in noi, e fuor di noi non sono altro che nomi, dico che inclino assai a credere che il calore sia di questo genere, e che quelle materie che in noi producono e fanno sentire il caldo, le quali noi chiamiamo con nome generale *fuoco,* siano una moltitudine di corpicelli minimi, in tal e tal modo figurati, mossi con tanta e tanta velocità; li quali, incontrando il nostro corpo, lo penetrino con la lor somma sottilità, e sì che il lor toccamento, fatto nel lor passaggio per la nostra sostanza e sentito da noi, sia l' affezzione che noi chiamiamo *caldo,* grato o molesto secondo la moltitudine e velocità minore o maggiore d' essi minimi che ci vanno pungendo e penetrando, sì che grata sia quella penetrazione per la quale si agevola la nostra necessaria insensibil traspirazione, molesta quella per la quale si fa troppo gran divisione e risoluzione nella nostra sostanza: sì che in somma l' operazion del

fuoco per la parte sua non sia altro che, movendosi, penetrare colla sua massima sottilità tutti i corpi, dissolvendogli più presto o più tardi secondo la moltitudine e velocità de gl' ignicoli e la densità o rarità della materia d' essi corpi; de' quali corpi molti ve ne sono de' quali, nel lor disfacimento, la maggior parte trapassa in altri minimi ignei, e va seguitando la risoluzione fin che incontra materie risolubili. Ma che oltre alla figura, moltitudine, moto, penetrazione e toccamento, sia nel fuoco altra qualità, e che questa sia caldo, io non lo credo altrimenti; e stimo che questo sia talmente nostro, che, 10 rimosso il corpo animato e sensitivo, il calore non resti altro che un semplice vocabolo. Ed essendo che questa affezzione si produce in noi nel passaggio e toccamento de' minimi ignei per la nostra sostanza, è manifesto che quando quelli stessero fermi, la loro operazion resterebbe nulla: e così veggiamo una quantità di fuoco, ritenuto nelle porosità ed anfratti di un sasso calcinato, non ci riscaldare, ben che lo tegniamo in mano, perch' ei resta in quiete; ma messo il sasso nell' acqua, dov' egli per la di lei gravità ha maggior propensione di muoversi che non aveva nell' aria, ed aperti di più i meati dall' acqua, il che non faceva l' aria, scappando i minimi ignei ed in- 20 contrando la nostra mano, la penetrano, e noi sentiamo il caldo.

Perchè, dunque, ad eccitare il caldo non basta la presenza de gl' ignicoli, ma ci vuol il lor movimento ancora, quindi pare a me che non fusse se non con gran ragione detto, il moto esser causa di calore. Questo è quel movimento per lo quale s' abbruciano le frecce e gli altri legni e si liquefà il piombo e gli altri metalli, mentre i minimi del fuoco, mossi o per sè stessi con velocità, o, non bastando la propria forza, cacciati da impetuoso vento de' mantici, penetrano tutti i corpi, e di quelli alcuni risolvono in altri minimi ignei volanti, altri in minutissima polvere, ed altri liquefanno e rendono fluidi 30 come acqua. Ma presa questa proposizione nel sentimento commune, sì che mossa una pietra, o un ferro, o legno, ei s' abbia a riscaldare, l' ho ben per una solenne vanità. Ora, la confricazione e stropicciamento di due corpi duri, o col risolverne parte in minimi sottilissimi e volanti, o coll' aprir l' uscita a gl' ignicoli contenuti, gli riduce finalmente in moto, nel quale incontrando i nostri corpi e per essi penetrando e scorrendo, e sentendo l' anima sensitiva nel lor passaggio i toccamenti, sente quell' affezzione grata o molesta, che noi poi abbiamo

nominata *caldo, bruciore* o *scottamento*. E forse mentre l'assottigliamento e attrizione resta e si contiene dentro a i minimi quanti, il moto loro è temporaneo, e la lor operazione calorifica solamente; che poi arrivando all' ultima ed altissima risoluzione in atomi realmente indivisibili, si crea la luce, di moto o vogliamo dire espansione e diffusione instantanea, e potente per la sua, non so s'io debba dire sottilità, rarità, immaterialità, o pure altra condizion diversa da tutte queste ed innominata, potente, dico, ad ingombrare spazii immensi.

Io non vorrei, Illustrissimo Signore, inavvertentemente ingolfarmi in un oceano infinito, onde io non potessi poi ridurmi in porto; nè io vorrei, mentre procuro di rimuovere una dubitazione, dar causa al nascerne cento, sì come temo che anco in parte possa essere occorso per questo poco che mi sono scostato da riva: però voglio riserbarmi ad altra occasion più opportuna.

49. *Dum Galilaeus... cum non abiiciantur* [pag. 169, lin. 7 — pag. 173, lin. 3].

Passi ora V. S. Illustrissima alla terza proposizione, la quale leggà e rilegga tutta con attenzione: dico con attenzione, acciò tanto più manifestamente si conosca poi, quanto artificiosamente vada pure il Sarsi continuando suo stilo di voler, coll' alterare levare ed aggiungere e più col divertire il discorso e meschiarlo con cose aliene dal proposito, offuscar la mente del lettore, sì che in ultimo, tra le cose da sè confusamente apprese, gli possa restar qualche opinione che il Sig. Mario non abbia così stabilita la sua dottrina, che altri non v' abbia potuto trovar che opporre.

Essendo stata opinione di molti ch' una fiammella ardente apparisca assai maggiore in certa distanza perch' ella accenda, ed in conseguenza renda egualmente splendida, buona parte dell' aria sua circonvicina, onde poi da lontano e l' aria accesa e la vera fiammella appariscano un lume solo; il Sig. Mario, confutando questo, disse che l' aria non s' accendeva nè s' illuminava, e che l' irraggiamento, per il cui si faceva l' ingrandimento, non era intorno alla fiammella, ma nella superficie dell' occhio nostro. Il Sarsi, volendo trovar che opporre a cotal vera dottrina, in vece di render grazie al Sig. Mario d' avergli insegnato quello che di sicuro gli era sino allora stato ignoto, si fa innanzi, e si pone a voler provare come, contro al detto del Sig. Mario, l' aria s' illumina: nella quale impresa egli, per mio parere, erra in molte maniere.

E prima, dove il Sig. Mario, redarguendo il detto di quei filosofi, disse che l'aria non s'accendeva nè s'illuminava, il Sarsi mette sotto silenzio quella parte dell'accendersi, e solo tratta dell'illuminarsi: onde il Sig. Mario con ragion può dire al Sarsi d'aver parlato d'una cosa, ed esso aver preso ad impugnarne un'altra; aver parlato, dico, dell'aria circonvicina alla fiammella e dell'illuminazione che le può venire dal suo accendersi, e quello aver parlato dell'illuminazione che senza incendio viene sopra l'aria vaporosa, posta in qualsivoglia distanza dall'oggetto illuminante. Inoltre, egli medesimo sul primo 10 ingresso dice che i corpi diafani non s'illuminano, tra i quali mette nel primo luogo l'aria, e poi soggiunge che, mescolata con vapori grossi e potenti a reflettere il lume, ella ben s'illumina. Adunque, Sig. Sarsi, sono i vapori grossi, e non l'aria, quelli che s'illuminano. Voi mi fate sovvenir di quello che diceva che il grano gli faceva venir capogiroli e stornimenti di testa, quando però v'era mescolato del loglio. Ma è il loglio, in buon'ora, e non il grano, quello ch'offende. Voi volete insegnarci che nell'aria vaporosa s'illumina l'aurora, che mill'altri ed il Sig. Mario stesso l'ha in sei luoghi scritto innanzi a voi. Ma che più? voi medesimo in questo medesimo luogo dite 20 che io l'ammetto insino intorno alla Luna ed a Giove; adunque tutte le prove ed esperienze di aurora, d'aloni, di parelii e di Luna ascosta dopo qualche parete sono superflue, non avendo noi già mai dubitato, non che negato, che i vapori diffusi per aria, le nuvole e la caligine s'illuminano. Ma che volete voi, Sig. Sarsi, far poi di cotale illuminazione? dir forse (come in effetto dite) che per essa appariscano i primarii oggetti illuminanti maggiori? e come non v'accorgete voi che, quando ciò fusse vero, bisognerebbe che il Sole e la Luna si mostrassero grandi quanto tutta l'aurora e gli aloni interi, imperò che cotanta è l'aria vaporosa che del lume loro è fatta par- 30 tecipe? Voi dunque, Sig. Sarsi, perchè avete trovato scritto (dico così, perchè voi stesso citate i filosofi e gli autori d'ottica per confermare ed autorizare cotali proposizioni) che la region vaporosa s'illumina, ed oltre a ciò che il Sole e la Luna vicini all'orizonte appariscono, mediante tal regione vaporosa, maggiori che inalzati verso il mezo cielo, vi siete persuaso che da cotale illuminazione dependa il loro apparente ingrandimento. È vera l'una e l'altra proposizione, cioè che l'aria vaporosa s'illumina, e che il Sole e la Luna

presso all' orizonte, mercè della region vaporosa, appariscono maggiori; ma è falso il connesso delle due proposizioni, cioè che la maggioranza dependa dall' esser tal regione illuminata, e voi vi sete molto ingannato, e toglietevi da così erronea opinione; imperocchè non pel lume de' vapori, ma per la figura sferica dell' esterna loro superficie, e per la lontananza maggiore di quella dall' occhio nostro quando gli oggetti son più verso l' orizonte, appariscono essi oggetti maggiori della lor commune apparente grandezza, e non i luminosi solamente, ma qualunque altro posto fuor di tal regione. Traponete tra l' occhio vostro e qualsivoglia oggetto una lente convessa cristallina in varie lontananze: vedrete che quando essa lente sarà vicino all' occhio, poco si accrescerà la specie dell' oggetto veduto; ma discostandola, vedrete successivamente andar quella ingrandendosi. E perchè la region vaporosa termina in una superficie sferica, non molto elevata sopra il convesso della Terra, le linee rette che tirate dall' occhio nostro arrivano alla detta superficie, sono disuguali, e minima di tutte la perpendicolare verso il vertice, e dell' altre di mano in mano maggior sono le più inclinate verso l' orizonte che verso il zenit. Quindi anco (e sia detto per transito) si può facilmente raccorre la causa dell' apparente figura ovata del Sole e della Luna presso all' orizonte, considerando la gran lontananza dell' occhio nostro dal centro della Terra, ch' è lo stesso che quello della sfera vaporosa; della quale apparenza, come credo che sappiate, ne sono stati scritti, come di problema molto astruso, interi trattati, ancor che tutto il misterio non ricerchi maggior profondità di dottrina che l' intender per qual ragione un cerchio veduto in maestà ci paia rotondo, ma guardato in iscorcio ci apparisca ovato.

Ma ritornando alla materia nostra, io non so con che proposito dica il Sig. Sarsi, esser cosa ridicolosa il dire che l' alba e i crepuscoli ed altri simili splendori si generino nell' umore sparso sopra l' occhio, e molto più ridicoloso se alcuno dicesse che guardando noi verso il vertice, avessimo gli occhi più secchi che guardando l' orizonte, e che però la Luna e 'l Sole ci paresser minori in quel luogo che in questo: non so, dico, a che fine sieno introdotte queste sciocchezze, non si trovando chi già mai l' abbia dette. Ma mentre il Sarsi ci figura per troppo semplici, veggiamo se forse cotal nota più ad esso che a noi s' accommodi. Qui si tratta di quello irraggiamento

avventizio per lo quale le stelle ed altri lumi inghirlandandosi appariscono assai maggiori che se fussero visti i loro piccoli corpicelli spogliati di tali raggi, tra i quali, perchè sono poco men lucidi della prima e vera fiammella, resta esso corpicello indistinto, in modo che ed esso e l'irraggiamento si mostra come un sol oggetto grande e risplendente. A parte di questo irraggiamento ed ingrandimento vuole il Sarsi mettere il lume che per refrazzione si produce nell' aria vaporosa, e vuole che per questo il Sole e la Luna si mostrino maggiori verso l'orizonte che elevati in alto, e, quel ch'è peggio, vuole che l'istesso abbiano creduto molti altri filosofi: il che è falso, nè ànno sì altamente errato. E che questo sia grandissimo errore, lo doveva molto speditamente mostrare al Sarsi la grandissima distinzione che si vede tra le luci del Sole e della Luna e l'altro splendore circunfuso, dentro al quale incomparabilmente più lucido e meglio determinato questo e quel luminare si discerne: il che non accade dell'irraggiamento delle stelle, tra 'l quale il corpicello della stella resta da pari splendore ingombrato ed indistinto.

Ma sento il Sarsi che risponde e dice, che quel Sole e Luna grandi non sono i corpi reali nudi e schietti, ma uno aggregato e composto del piccol corpo reale e dell' irraggiamento che l'inghirlanda e racchiude in mezo con luce non minore della primaria, onde ne risulta il gran disco apparente tutto egualmente splendido. Ma se questo è, Sig. Sarsi, perchè non si mostra la Luna così grande nel mezo del cielo ancora? vi manca forse l'aria vaporosa atta ad illuminarsi? Io non so quello che voi foste per rispondere, nè me lo potrei immaginare, perchè non si potendo contra a un vero venir con altro che con fallacie e chimere, le quali, come voi sapete, sono infinite, io non potrei indovinar la vostra eletta. Ma per troncarle tutte in una volta e cavar voi ed altri, se vi fussero, d'errore, basti, a farvi toccar con mano che la gran Luna che voi vedete nell'orizonte è la schietta e nuda, e non aggrandita per altra luce avventizia e circunfusa, basti, dico, il vedere le sue macchie sparse per tutto il suo disco sino all' estrema circonferenza nella guisa a capello che si mostra nel mezo del cielo; chè se fusse come avete creduto voi, le macchie nella Luna bassa e grande si doverebbon veder raccolte tutte nella parte di mezo, lasciando la ghirlanda intorno lucida e senza macchie. Adunque, non per isplendore aggiunto, ma per uno ingrandimento di tutta la specie nel refran-

gersi nella remota superficie vaporosa, si mostrano il Sole e la Luna maggiori bassi che alti.

Or vedete, Sig. Sarsi, quanto è facil cosa l' atterrare il falso e sostenere il vero. Questa pur troppo grand' evidenza della falsità di molte proposizioni che si leggono nel vostro libro, non mi lascia interamente credere che voi non l' abbiate compresa; e vo pensando che possa essere che, conoscendovi voi internamente dalla realtà delle ragioni convinto, vi riduciate per ultimo partito a far prova se l' avversario, col creder vere quelle cose che voi stesso conoscete false, si ritirasse e cedesse; e che perciò voi arditamente le portiate avanti, imitando quel giocatore che, vedendosi d' aver a carte scoperte perduto l' invito, tenta con altro soprinvito maggiore di far credere all' avversario gran punto quello che piccolissimo vede egli stesso, onde, cacciato dal timore, ceda e se ne vada. E perchè io veggo che voi vi siete alquanto intrigato tra questi lumi primarii, refratti e reflessi ne' vapori o nell' occhio, comportate voi, come scolare, ch' io, come professore e maestro vecchio, vi sviluppi ancora un poco meglio.

Per tanto sappiate che dal Sole, dalla Luna e dalle stelle, corpi tutti risplendenti e costituiti fuori e molto lontani dalla superficie della region vaporosa, esce splendore che perpetuamente illumina la metà di tal regione; e di questo emisferio illuminato l' estremità occidentale ci arreca la mattina l' aurora, e la parte opposta ci lascia la sera il crepuscolo: ma niuna di queste illuminazioni accresce o scema o in modo alcuno altera l' apparente grandezza del Sole, Luna e stelle, che perpetuamente si ritrovano nel centro o vogliamo dir nel polo di questo emisferio vaporoso da loro illuminato; del quale le parti direttamente traposte tra l' occhio nostro e 'l Sole o la Luna ci si mostrano più splendide dell' altre che di grado in grado da queste parti di mezo più si discostano, lo splendor delle quali va di mano in mano languendo; e questo è quel lume che dà segno dell' appressamento della Luna allo scoprirsi, mentre dopo qualche tetto o parete ci si nasconde. Una simile illuminazione si fanno intorno anco le fiammelle poste dentro alla sfera vaporosa; ma questa è tanto debile e languida, che se di notte asconderemo un lume dopo qualche parete e poi ci anderemo movendo per iscoprirlo, difficilmente scorgeremo splendore alcuno circunfuso o vedremo altra luce sin che si scuopra la fiamma principale; e questo debolissimo lume

nulla assolutamente accresco la visibile specie di essa fiammella. Ci è un' altra illuminazione, fatta per refrazzione nella superficie umida dell' occhio, per la quale l' oggetto reale ci si mostra circondato da un cerchio luminoso, ma inferiore assai di splendore alla primaria luce; e questo si mostra allargarsi per maggiore o minore spazio, non solamente secondo la maggiore o minor copia d' umore, ma secondo la cattiva o buona disposizion dell' occhio: il che ho io in me stesso osservato, che per certa affezzione cominciai a vedere intorno alla fiamma della candela uno alone luminoso e di diametro di più
10 d' un braccio, e tale che mi celava tutti gli oggetti posti di là da esso; scemando poi l' indisposizione, scemava la grandezza e la densità di questo alone, ma però me ne resta ancora molto più di quello che veggono gli occhi perfetti: e questo alone non s' asconde per l' interposizion della mano o d' altro corpo opaco tra la candela e l' occhio, ma resta sempre tra la mano e l' occhio, sin che non si occulta il lume stesso della candela. Per questo lume parimente non s' ingrandisce la specie della fiammella, del cui splendore egli è assai men chiaro. Ci è un terzo splendore vivacissimo e chiaro quasi al par dell' istesso lume principale, il qual si produce per reflessione
20 de' raggi primarii fatta nell' umidità de gli orli ed estremità delle palpebre, la qual reflessione si distende sopra 'l convesso della pupilla: della qual produzzione abbiamo argomento sicuro dal mutar noi la positura della testa; imperò che secondo che noi la inclineremo, alzeremo, o vero terremo dirittamente opposta all' oggetto luminoso, lo vederemo irraggiato nella parte superiore solamente, o nell' inferiore solamente, o in ambedue; ma dalla destra o dalla sinistra già mai non vederemo comparirgli raggi, perchè le reflessioni fatte verso gli angoli dell' occhio non possono arrivar sopra la pupilla, sotto l' orizonte della quale, mediante la piegatura delle palpebre su la sfera
30 dell' occhio, esse parti angolari si ritrovano; e se altri, calcando colle dita sopra le palpebre, allargherà l' occhio e discosterà gli orli di quelle dalla pupilla, non vedrà raggi nè sopra nè sotto, avvenga che le reflessioni fatte in essi orli non vanno sopra la pupilla. Questo solo è quello irraggiamento per lo quale i piccoli lumi ci appariscono grandi e raggianti, e nel quale la real fiammella resta ingombrata ed indistinta. L' altre illuminazioni non ànno, Sig. Sarsi, che far nulla, nulla *paenitus*, nell' ingrandimento, perchè sono tanto inferiori di luce

al lume primario, che ben sarebbe cieco affatto chi non vedesse il termine confine e distinzione tra l'uno e l'altro; oltre che (come di sopra ho detto) il disco del Sole e quel della Luna, quando per tale illuminazione s'ingrandissero, dovrebbono mostrarsi grandi quanto gl'immensi cerchi delle loro aurore. Però quando voi dite che non negate, quella corona raggiante esser affezzion dell'occhio, ma che non perciò ho io ancora provato che qualche parte non dependa dall'aria circunfusa illuminata, toglietevi dal troppo miseramente mendicar sussidii così scarsi. Che volete che faccia quel debolissimo lume mescolato con quei fulgentissimi raggi reflessi dalle palpebre? aggiunge quel che farebbe il lume d'una torcia a quel del Sole meridiano. Di questo lume sparso per l'aria vaporosa io ve ne voglio conceder non solamente quella piccola parte che voi domandate, ma quanto abbraccia tutta l'aurora e 'l crepuscolo e tutto l'emisferio vaporoso; e di questo voglio che il corpo luminoso nè per telescopio nè per altro mezo possa già mai essere spogliato; e voglio ancora, per vostra compitissima soddisfazzione, ch'ei venga dal telescopio ingrandito come tutti gli altri oggetti, sì che non pure adegui tutta l'aurora, ma mille volte maggiore spazio, se mille volte tanto si potesse comprendere coll'occhiale; ma niuna di queste cose solleva sì punto nè voi nè 'l vostro Maestro, che avreste bisogno, per mantenimento della vostra principal conclusione (ch'è che le stelle fisse, per esser lontanissime, non ricevono accrescimento veruno dal telescopio), avreste bisogno, dico, che la stella ed il suo irraggiamento fusse una cosa medesima, o almeno che l'irraggiamento fusse realmente intorno alla stella: ma nè quello nè questo è vero, ma bene è egli nell'occhio, e le stelle ricevono accrescimento tanto quanto ogn'altro oggetto veduto col medesimo strumento, come puntualissimamente scrisse e dimostrò il Sig. Mario.

Questi altri vostri diverticoli, d'arie vaporose illuminate e di Soli e Lune alte e basse, son, come si dice, pannicelli caldi, e un voler fuggir la scuola e cercar di deviare il lettore dal primo proposito. E fra l'altre vostre molte diversioni, questa che fate in mostrar con assai lungo discorso come per l'interposizion del dito non s'impedisca la vista della fiammella, e quel che dite del filo sottile e del corpo interposto minor della pupilla, son tutte cose vere, ma, per mio avviso, nulla attenenti al proposito che si tratta: il che veggo che in-

ternamente avete conosciuto voi medesimo ancora, atteso che, quando era il tempo dell'applicazione di queste cose alla materia e di chiuder la conclusione, voi fate punto, e lasciandoci sospesi passate ad altro proposito, e cercate, pur per via di discorso, provar cosa di cui cento esperienze chiarissime sono in contrario; e ben che voi veggiate, guardando col telescopio, la stella di Saturno terminatissima e di figura diversissima dall'altre, il disco di Giove e quel di Marte, e massime quando è vicino a Terra, perfettamente rotondi e terminati, Venere a' suoi tempi corniculata ed esattissimamente delineata, i globetti delle stelle fisse, e massime delle maggiori, molto ben distinti, e finalmente mille fiammelle di candele, poste in gran distanza, così ben dintornate come da vicino, dove, senza il telescopio, l'occhio libero niuna di cotali figure distingue, ma tutte le vede ingombrate da raggi stranieri e tutte sotto una stessa figura radiante, con tutto ciò pur volete che 'l telescopio non le mostri senza raggi, persuaso da certi vostri discorsi, de i quali io non sarei in obligo di scoprir le fallacie, avendo per me l'esperienza in contrario; tuttavia, per vostra utilità, le accennerò così brevemente.

E per venir con ogni maggior chiarezza al mio intento, io vi domando, Sig. Sarsi, onde avvenga che Venere si circonda sì fattamente di questi raggi ascitizii e stranieri, che tra essi perde in modo la sua real figura, ch'essendo stata dalla creazion del mondo in qua mille e mille volte cornicolata, mai da vivente alcuno non è stata osservata nè veduta tale, ma sempre è apparsa d'una stessa figura, se non dapoi ch'io primieramente col telescopio scopersi le sue mutazioni? il che non accade della Luna, la quale coll'occhio libero mostra le sue diversità di figure, senza notabile alterazione che dependa dall'irraggiamento avventizio. Non rispondete, ciò accadere mediante la gran lontananza di Venere e la vicinanza della Luna; perchè io vi dirò che quello che accade a Venere, accade ancora alle fiammelle delle candele, le quali, in distanza di cento braccia solamente, confondono la lor figura tra i raggi e la perdono non men di Venere. Se volete risponder bene, bisogna che diciate, ciò derivare dalla piccolezza del corpo di Venere in relazione all'apparente grandezza di quel della Luna, e che vi figuriate, la lunghezza di quei raggi che si producono nell'occhio esser, v. g., per quattro diametri di Venere, che non saranno poi la decima parte del diametro della

Luna: ora figuratevi la piccolissima falce di Venere, inghirlandata di una chioma che se le sparga e distenda intorno intorno in distanza di quattro suoi diametri, ed insieme la grandissima falce della Luna con una chioma non più lunga della decima parte del suo diametro; non doverà esservi difficile a intendere come la forma di Venere del tutto si perderà tra la sua capellatura, ma non già quella della Luna, la quale pochissimo s' altererà: ed accade in questo quello a punto che accaderebbe in vestire una formica di pelle d' agnello, di cui la configurazione delle piccoline membra in tutto e per tutto si perderebbe tra la lunghezza de i peli, sì che l' istessa apparenza farebbe che se fusse un bioccolo di lana; nulla dimeno l' agnello, per la sua grandezza, assai distinte mostra le membra sue sotto la pecorile spoglia. Ma dirò, di più, che ricevendo il capillizio splendido, che risiede nell' occhio, la limitazion del suo spargimento dalla costituzion dell' occhio stesso più che dalla grandezza dell' oggetto luminoso (e così veggiamo stringendo le palpebre, sì che appariscano surger dall' oggetto luminoso raggi molto lunghi, non si veggono maggiori quei che vengono dalla Luna, che quei di Venere o d' una torcia o d' una fiaccola), figuratevi una determinata grandezza d' una capellatura; nel mezo della quale se voi intenderete essere un piccolissimo corpo luminoso, perderà la sua figura, coronato di troppo lunghi crini; ma ponendovi un corpo maggiore e maggiore, finalmente potrà il simulacro reale occupar tanto nell' occhio, che poco o niente gli avanzi intorno del capillizio; e così l' immagine, v. g., della Luna potrà esser che ingombri nell' occhio spazio maggiore della commune irradiazione. Stante queste cose, intendete il disco reale, per essempio, di Giove occupar sopra la nostra luce un cerchietto, il cui diametro sia la ventesima parte dello spargimento della chioma raggiante, onde in sì gran piazza resta indistinto il piccolissimo cerchietto reale: viene il telescopio, e m' aggrandisce la specie di Giove in diametro venti volte; ma già non ingrandisce l' irraggiamento, che non passa per li vetri: adunque io vedrò Giove non più come una piccolissima stella radiante, ma come una Luna rotonda, ben grande e terminata. E se la stella sarà assai più piccola di Giove, ma di splendore molto fiero e vivo, qual è, per essempio, il Cane, il cui diametro non è la decima parte di quel di Giove, nulla di meno la sua irradiazione è poco minor di quella di Giove,

il telescopio, accrescendo la stella ma non la chioma, fa che, dove prima il piccolissimo disco tra sì ampio fulgore era impercettibile, già fatto in superficie 400 e più volte maggiore, si può distinguere ed assai ben figurare. Con tal fondamento andate discorrendo, chè potrete disbrigarvi per voi stesso da tutti gl' intoppi.

E rispondendo alle vostre instanze, quando dal Sig. Mario e da me è stato detto che 'l telescopio spoglia le stelle di quel coronamento risplendente, ciò è stato profferito non con intenzione d' avere a stare a sindicato di persone così puntuali come siete voi, che, non avendo altro dove attaccarvi, vi conducete sino a dannar con lunghi discorsi chi prende il termine usitatissimo d' infinito per grandissimo. Quando noi abbiamo detto che il telescopio spoglia le stelle di quello irraggiamento, abbiamo voluto dire ch' egli opera intorno a loro in modo che ci fa vedere i lor corpi terminati e figurati come se fussero nudi e senza quello ostacolo che all' occhio semplice asconde la lor figura. È egli vero, Sig. Sarsi, che Saturno, Giove, Venere e Marte all' occhio libero non mostrano tra di loro una minima differenza di figura, e non molto di grandezza seco medesimi in diversi tempi? e che coll' occhiale si veggono, Saturno come appare nella presente figura, e Giove e Marte in quel modo sempre, e Venere in tutte queste forme diverse? e, quel ch' è più meraviglioso, con simile diversità di grandezza? sì che cornicolata mostra il suo disco 40 volte maggiore che rotonda, e Marte 60 volte quando è perigeo che quando è apogeo, ancor che all' occhio libero non si mostri più che 4 o 5? Bisogna che rispondiate di sì, perchè queste son cose sensate ed eterne, sì che non si può sperare di poter per via di sillogismi dare ad intendere che la cosa passò altrimenti. Or, l' operare col telescopio intorno a queste stelle in modo che quell' irraggiamento, che perturbava l' occhio libero ed impediva l' esatta sensazione, [......], la qual opera è cosa massima e d' ammirabili e grandissime conseguenze, è quello

che noi abbiam voluto significare nel dire *spogliar le stelle dell' irraggiamento,* che son parole solamente di niun momento, di niuna conseguenza: le quali se a voi, che siete ancora scolare, danno fastidio, potrete mutarle a vostro beneplacito, come cambiaste già quello nostro accrescimento nel vostro transito dal non essere all' essere.

A quello che voi dite, parervi pur ragionevole che, sì come l' oggetto lucido, venendo per lo mezo libero, produce nell' occhio l' irraggiamento, egli debba ancor far l' istesso quando viene passando per li cristalli del telescopio; rispondo concedendovelo liberamente, e dicovi che accade a punto l' istesso de gli oggetti veduti col telescopio che de' veduti senza: e sì come il disco di Giove, per essempio, veduto coll' occhio libero rimane per la sua piccolezza perduto nell' ampiezza del suo irraggiamento, ma non già quello della Luna, che colla sua gran piazza occupa sopra la nostra pupilla spazio maggiore del cerchio raggiante, per lo che ella si vede rasa, e non crinita; così, facendomi il telescopio arrivar sopra l' occhio il disco di Giove sei cento o mille volte maggiore della specie sua semplice, fa ch' egli colla sua ampiezza ingombri tutta la capellatura de' raggi, e comparisca simile ad una Luna piena: ma il disco piccolissimo del Cane, ben che mille volte ingrandito dal telescopio, non però adegua ancora la piazza radiosa, sì che ci apparisca tosato del tutto; niente-dimeno, per essere i raggi verso l' estremità alquanto men forti e tra loro divisi, resta egli visibile, e tra la discontinuazion de' raggi si vede assai commodamente la continuazion del globetto della stella, il quale con uno strumento che più e più l' accrescesse, più e più sempre distinto e meno irraggiato ci si mostrerebbe. Sì che la cosa, Sig. Sarsi, sta così, e questo effetto ci venne chiamato uno spogliar Giove del suo capillizio: le quali parole se non vi piacciono, già vi si è dato licenza che le mutiate ad arbitrio vostro, ed io vi do parola d' usar per l' avvenire la vostra correzzione; ma non v' affaticate in voler mutar la cosa, perchè non farete niente.

E già che voi in questo fine replicate che pure è necessario conceder che l' aria circunfusa s' illumini, e che perciò la stella apparisca maggiore; ed io torno a replicarvi che i vapori circunfusi s' illuminano, ma non perciò il corpo luminoso s' accresce punto, essendo che il lume de' vapori è incomparabilmente minore della primaria luce: per lo che il corpo lucido, se è grande, resta nudo, e se è pic-

colo, rimane, col suo irraggiamento fatto nell' occhio, terminatissimo e distintissimo tra 'l debolissimo lume dell' aria vaporosa. E vi replico ancora, poi che voi medesimo me ne porgete replicata occasione, che totalmente deponghiate quella falsa opinione che 'l Sole e la Luna presso all' orizonte si mostrino maggiori per una ghirlanda d'aria illuminata che s' aggiunga al lor disco, perchè questa è una grandissima semplicità, come di sopra ho detto e provato. E per non lasciar cosa intentata per cavarvi d' errore e far che voi restiate capace di questo negozio, alle vostre ultime parole, dove voi dite che
10 vedendosi pur pel telescopio essi raggi luminosi intorno alle stelle, non si potrà ridurre il minimo ricrescimento di quelle nella perdita di questi, essendo che non si perdono; vi rispondo che l' accrescimento è grandissimo, come in tutti gli altri oggetti, e che il vostro errore sta (come sempre si è detto) nel paragonar voi la stella insieme con tutto il suo irraggiamento, visto coll' occhio libero, col corpo solo della stella veduto, collo strumento, distinto dalla sua piazza radiosa, della quale egli talvolta compar maggiore e tal volta eguale, secondo la grandezza della stella vera e la moltiplicazion del telescopio; e quando comparisce minor di esso irraggiamento, tutta-
20 via si scorge il suo disco, come ho detto, tra l' estremità della capellatura. Ed una accommodatissima riprova dell' accrescimento grande, come in tutti gli altri oggetti, è il pigliar Giove coll' occhiale avanti giorno, e andarlo seguitando sino al nascer del Sole e più oltre ancora; dove si vede il suo disco, pel telescopio, sempre grande nell' istesso modo: ma quel che si vede coll' occhio libero, crescendo il candor dell' aurora si va sempre diminuendo, sì che vicino al nascer del Sole quel Giove che nelle tenebre superava d' assai ogni stella della prima grandezza, si riduce ad apparir minore di quelle della quinta e della sesta, e finalmente, ridottosi quasi ad un punto indivisibile,
30 nascendo il Sole, si perde del tutto: nulla dimeno, sparito all' occhio libero, si séguita egli pur di vederlo tutto il giorno grande e ben circolato; ed io ho uno strumento che me lo mostra, quando è vicino alla Terra, eguale alla Luna veduta liberamente. Non è dunque cotal ricrescimento minimo o nullo, ma grande, come di tutti gli altri oggetti.

Io vi voglio, Sig. Sarsi, pigliare alla stracca, se non potrò prendervi correndo. Volete voi una nuova dimostrazione, per prova che gli oggetti in tutte le distanze crescono nella medesima proporzione?

Sentitela. Io vi domando se, posti quattro sei o dieci oggetti visibili in varie lontananze, ma in guisa però che tutti si veggano nella medesima linea retta, sì che il più vicino occupi tutti gli altri, vi domando, dico, se tenendo l'occhio nel medesimo luogo e riguardando i medesimi oggetti co 'l telescopio, voi gli vedrete pur posti in linea retta o no, sì che il vicino non vi asconda più gli altri, ma ve gli lasci vedere? Credo pur che voi risponderete ch' ei vi compariranno per linea retta, essendo realmente per linea retta disposti. Ora, stante questo, immaginatevi quattro, sei o dieci bacchette diritte, tra di lor paralelle, poste in distanze disuguali dall' occhio, ed esse di lunghezze pur disuguali, e le più lontane maggiori, e di mano in mano le più vicine minori, in modo che gli estremi termini loro si veggano posti in due linee rette, una a destra e l'altra a sinistra; pigliate poi il telescopio, e riguardatele con esso: già, per la concession fatta, i medesimi termini, tanto i destri quanto i sinistri, si vederanno pure in due linee rette come prima, ma aperte in maggiore angolo. E come ciò sia, Sig. Sarsi, questo, appresso i geometri, si domanda ricrescer tutte quelle linee secondo la medesima proporzione, e non ricrescer più le vicine che le lontane. Cedete dunque, e tacete.

50. *Sed videamus . . . flamma esse potuerit* [pag. 173, lin. 7 — pag. 176, lin. 6].

È tempo, Illustrissimo Signore, di venir a capo di questi pur troppo lunghi discorsi: però passiamo a questa quarta ed ultima proposizione. Qui, com' ella vede, dice il Sarsi non potersi a bastanza stupire che io, avendo qualche nome d' avveduto osservatore ed applicato assai all' esperienze, mi sia ridotto ad affermar constantemente quelle cose che si possono agevolissimamente confutare con esperimenti manifesti ed apparecchiati per tutto; de' quali poi n'apporta molti, ond' egli apparisca altrettanto veridico e diligente sperimentatore, quant' io mal accorto e mendace. Dirò prima brevemente quello che persuase il Sig. Mario a scrivere, e me a prestargli assenso, che quando la cometa fusse una fiamma, dovesse asconderci le stelle; poi anderò considerando l'esempio e ragioni del Sarsi, lasciando in ultimo a V. S. Illustrissima il giudicar qual di noi sia più difettoso e mal avveduto nel suo esperimentare e discorrere.

Considerando noi, il trasparire d'un corpo non esser altro che un lasciar vedere gli oggetti posti oltre di sè, ci persuademmo che quant' esso corpo trasparente fusse men visibile, tanto potesse meglio

trasparere; onde l' aria trasparentissima è del tutto invisibile, l' acqua limpida ed i cristalli ben tersi, traposti tra oggetti visibili, poco per sè stessi si scorgono: dal che ci pareva che assai a proposito si potesse all' incontro inferire, i corpi quanto più per sè stessi fusser visibili, dover esser tanto meno trasparenti; e perchè tra i corpi visibili per sè stessi, le fiamme per avventura parevano non esser degli infimi, però giudicammo quelle dovere esser poco trasparenti: l' autorità poi di Aristotile e de' Peripatetici, aggiunta a questo discorso, ci confermò nell' opinione. Circa la qual autorità mi par da notare come il Sarsi le vuol dare altra interpretazione da quella che apertamente suonan le parole; e dice che intesa bene è verissima, e che il senso è che i corpi, acciò che si possano illuminare, non devon esser trasparenti; e non, che i corpi lucidi non son trasparenti. Ma se il Sarsi la piglia in quel senso, perchè così gli par la proposizion vera, adunque bisogna ch' ei lasci l' altro perchè in quello gli paia falsa (perchè quanto alle parole, meglio si adattano a questo che a quello): tuttavia egli medesimo poco di sotto non pure afferma, ma con più esperienze conferma, i corpi luminosi impedir la vista delle cose poste oltre di loro, dove scrive: *Nam haec etiam rerum ultra ipsa positarum aspectum impediunt,* e quel che segue. Ma tornando al primo discorso, dico che oltre all' autorità de' Peripatetici ci confermò ancora più il veder finalmente per esperienza un vetro infocato impedirci assai la vista degli oggetti, che freddo distintamente ci lascia scorgere, e l' istesso far la fiammella d' una candela, e massime colla sua superior parte, più lucida dell' inferiore ch' è intorno al lucignolo, la qual è più tosto fumo non bene infiammato che vera fiamma. Di più, avendo noi osservato, la grossezza del corpo, ben che per sè stesso non molto opaco, importar tanto, che, v. g., una nebbia, la quale in profondità di venti o trenta braccia non ci leva la vista d' un tronco, moltiplicata all' altezza di 200 o 300 ci toglie del tutto anco la vista del Sole stesso, pensammo non esser lontano dal ragionevole il creder che la non trasparenza ed opacità d' una fiamma non potesse mai essere così poca, che ingrossata in profondità di centinaia e centinaia di braccia non ci dovesse impedir l' aspetto delle minute stelle. Concludemmo per tanto, la profondità della chioma della cometa (che pur bisogna che sia non dirò col Sarsi e suo Maestro 70 miglia, ma al manco tante canne), quand' ella fusse una

fiamma, doverci ascondere le stelle; il che vedendo noi ch'ella non faceva, ci parve avere argomento assai concludente per provar ch'ella non fusse uno incendio. Ora il Sarsi, curando poco o niente la principal sustanza di tutto questo ragionevolissimo discorso, appiccandosi a quel sol detto del Sig. Mario, che la fiammella d'una candela non è trasparente, si persuade e promette la vittoria, tuttavolta ch'ei possa mostrare, la detta fiammella aver pur qualche trasparenza; e dice che chi avvicinerà a quella un foglio scritto, sì che quasi la tocchi, e porrà diligente cura, potrà vedere i caratteri: al che io aggiungo « tuttavolta ch'ei sia di vista perfettissima », perchè io, che 18 però non son losco, stento a poterli vedere, servendomi anco degli occhiali, quanto più posso da vicino.

È ben vero che oltre alla detta, molt'altre esperienze adduce il Sarsi: tra le quali, e per riverenza e per religiosa pietà e per esser ella di suprema autorità, debbo primieramente far considerazione sopra quella che il medesimo Sarsi ripone nel primo luogo, pigliandola dalle Sacre Lettere. Dove, insieme co 'l Sig. Mario, noto le parole della Scrittura precedenti alle citate dal Sarsi, le quali mi par che dicano che avanti che il Re vedesse l'angelo e i tre fanciulli camminar per la fornace, le fiamme fussero state rimosse; chè tanto mi 2 par che importino le parole del Sacro Testo, che son queste: *Angelus autem Domini descendit cum Azaria et sociis eius, et excussit flammam ignis de fornace, et fecit medium fornacis quasi ventum roris flantem.* E noto, che dicendo la Scrittura *flammam ignis,* par che voglia far distinzione tra la fiamma e 'l fuoco; e quando poi più a basso si legge che il Re vede caminar le quattro persone, si fa menzione del fuoco, e non della fiamma: *Ecce ego video quatuor viros solutos et ambulantes in medio ignis.* Ma perchè io potrei grandemente ingannarmi nel penetrare il vero sentimento di materie che di troppo grand'intervallo trapassano la debolezza del mio ingegno, lasciando cotali determi- 3 nazioni alla prudenza de' maestri in divinità, anderò semplicemente discorrendo tra queste inferiori dottrine, con protesto d'esser sempre apparecchiato ad ogni decreto de' superiori, non ostante qualsivoglia dimostrazione ed esperimento che paresse essere in contrario.

E ritornando all'esperienze del Sarsi, per le quali ei ci fa vedere trasparir per varie fiamme diversi oggetti, dico che posso liberamente concedergli, tutto questo esser vero, ma di nessuno sollevamento alla

sua causa: per lo stabilimento della quale non basta che la fiamma interposta sia profonda un dito, e che gli oggetti altrettanto vicini gli sieno, nè molto più lontano il riguardante, o vero che gli oggetti sieno dentro alle stesse fiamme ed anco nella parte bassa, pochissimo lucida; ma ha di bisogno (altrimenti resterà a piè) di farci toccar con mano ch' una fiamma, ancor che profonda centinaia e centinaia di braccia e lontanissima dal riguardante e da gli oggetti visibili, non però ce n' impedisca la veduta; ch' è quanto se dicessimo, che gli faccia di mestier provare che la fiamma arrechi assai meno
10 impedimento che se fusse altrettanta nebbia, la qual nebbia è tale, che trapostane non solo alla grossezza d' un dito, ma di quattro e sei braccia, non arreca impedimento veruno, ma in profondità di 100 o 200 asconde l' istesso Sole, non che le stelle. E finalmente, io non mi posso contener di rivolgermi un poco al medesimo Sarsi, che si stupisce del mio inescusabil mancamento nell' uso dell' esperienze. Voi dunque, Sig. Sarsi, mi tassate per cattivo sperimentatore, mentre nell' istesso maneggio errate quanto più gravemente errar si possa? Voi avete bisogno di mostrarci che la fiamma interposta non basta, contro alla nostra asserzione, ad occultarci le stelle, e per convincerci
20 con esperienze dite che provando noi a riguardar uomini, tizzoni, carboni, scritture e candele posti oltre alle fiamme, sensatamente gli vederemo: nè mai v' è venuto in pensiero di dirci che noi proviamo a guardar le stelle? e perchè, in buon' ora, non ci avete voi detto alla bella prima: Interponete una fiamma tra l' occhio e qualche stella, chè voi nè più nè meno la vederete? Mancano forse le stelle in cielo? e questo è esser destro ed avveduto sperimentatore? Io vi domando se la fiamma della cometa è come le nostre, o d' altra natura. Se d' altra natura, l' esperienze fatte nelle nostre non ànno forza di concludere in quella: se è come le nostre, potevate immediatamente
30 farci veder le stelle per le nostre, lasciando stare i tizzoni, funghi e l' altre cose; e quando dite che dopo la fiammella d' una candela si scorgono i caratteri, potevate dire che si scorge una stella. Sig. Sarsi, chi volesse trattarla con voi, come si dice, mercantilmente, cioè con una bilancia sottilissima e giustissima, direbbe che voi foste in obligo di fare accendere una fiamma lontanissima e grandissima quanto la cometa e farci per essa veder le stelle, atteso che e la grandezza della fiamma e la lontananza dell' occhio da quella importano assais-

simo in questo fatto o se ne deve tener gran conto: ma io, per farvi ogni agevolezza e vantaggio, mi voglio contentare d'assai meno, e voglio prepararvi mezi accommodatissimi per vostro bisogno. E prima, perchè l'essere la fiamma vicina all'occhio importa assai per vedere gli oggetti meglio, in vece di porla remota quanto la cometa, mi contento d'una distanza di cento braccia solamente: in oltre, perchè la profondità e grossezza del mezo similmente importa assaissimo, in vece della grossezza della cometa, ch'è, come sapete, tante centinaia di braccia, mi basta quella di dieci solamente: in oltre, perchè l'esser l'oggetto, che si ha da vedere, lucido arreca parimente vantaggio grandissimo, come voi medesimo affermate, mi contento che tale oggetto sia una stella di quelle che si vider per la chioma della nostra cometa, le quali stelle, per vostro detto in questo luogo, sono di gran lunga più chiare di qualsivoglia fiamma: e poi, se con tutti questi tanto per la causa vostra vantaggiosi apparecchi voi fate vedere per la trasparenza di cotal fiamma la stella, voglio confessarmi per convinto e predicar voi pel più cauto e sottile sperimentatore del mondo; ma non vi succedendo, non ricerco altro da voi se non che col silenzio ponghiate fine alle dispute, come spero che siate per fare: perchè se mai v'accaderà di veder questa mia scrittura, la qual rimane nell'arbitrio di questo Signore, a chi scrivo, di mostrarla a chi più gli piacerà, vederete come deve fare chi si piglia per impresa di volere essaminar gli altrui componimenti, ch'è non lasciar cosa veruna senza considerarla, e non (come avete fatto voi) andar a guisa della gallina cieca dando or qua or là tanto del becco in terra, che s'incontri in qualche grano di miglio da morderlo e roderlo.

E per finir questa parte, non potete negar d'aver voi medesimo compreso e confessato che dalle fiamme interposte qualche sensibile impedimento anco per l'occhio vostro ne deriva; imperò che se niente assolutamente d'offuscamento arrecassero, senz'altri avvertimenti e cautele, d'esser gli oggetti più o men lontani dalla fiamma, più o men lucidi, ed esse fiamme nate più da zolfo o d'acquavite che da paglia o da cera, avreste risolutamente detto: « Sia la fiamma e l'oggetto qualunque si voglia, nessuno impedimento ne nasce, ma si vede come per l'aria libera e pura »: ed oltre a questo, poco più a basso parlando delle cose che non risplendono per sè stesse, come le fiamme,

ma sono illuminate da altri, dite che queste ancora impediscono la vista degli oggetti, dove la particola *ancora* mostra che voi concedete qualche impedimento nelle fiamme. Ma che più? se elle non punto impedissero, a chi mai sarebbe caduto in pensiero di dire ch' elle non sieno trasparenti? Ci è dunque, anco per voi stesso, qualche sensibil offuscazioncella (dico per voi stesso, perchè per noi e gli altri l' impedimento è assai grande), e le vostre esperienze son fatte intorno a fiammelle così piccole, che risolutissimamente l' impedimento d' al-trettanta nebbia sarebbe stato del tutto insensibile; adunque le vostre 10 fiamme impediscono più che altrettanta nebbia: ma tanta nebbia quanta è la profondità della cometa, vela e totalmente toglie la vista del Sole; adunque, quando la cometa fusse una fiamma, dovrebbe esser bastante ad asconderci il Sole, non che le stelle: le quali ella non asconde; adunque non è una fiamma.

E perchè quanto per sostenere un falso sono scarsi tutti i partiti, tanto per istabilimento del vero soprabondano i contrari veri, io voglio accennare a V. S. Illustrissima certo particolare per lo quale mi par che si confermi, l' opinion d'Aristotile esser falsa. Avvenga che natura di tutte le fiamme conosciute da noi è di dirizzarsi all' in 20 su, restando il lor principio e capo nella parte inferiore, se la barba della cometa fusse una fiamma ed il suo capo fusse la materia ond' ella traesse origine, bisognerebbe che la chioma direttamente si dirizzasse verso il cielo; dal che ne seguirebbe una delle due cose, cioè o che la chioma si vedesse sempre a guisa di ghirlanda intorno al capo (il che sarebbe quando il luogo della cometa fusse altissimo), o vero (e questo accaderebbe quand' ella fusse poco lontana da terra) bisognerebbe che, nel nascere, prima nascesse l' estremità della barba, ed in ultimo il capo, ed alzandosi verso il mezo del cielo, quanto più il capo fusse vicino al nostro zenit, tanto la barba dovrebbe appa-30 rire più breve, e nel vertice stesso dovrebbe apparir nulla o circondante il capo intorno intorno, e finalmente nell' andar verso l' occaso la barba dovrebbe parere rivolta al contrario, sì che il capo si vedesse inclinare all' occidente prima di lei; altramente, quando la barba andasse avanti come nel nascere, converrebbe che la fiamma, contro alla sua naturale inclinazione e contro a quello che faceva quand' era nelle parti orientali, risguardasse all' ingiù. Ma tali accidenti non si veggono nella cometa e suo movimento; adunque non è una fiamma.

51. *Illud etiam ... abunde erit* [pag. 176, lin. 7 — pag. 177, lin. 14].

Qui, com' ella vede, vuol il Sarsi ritorcere il mio medesimo argomento contro di me; ma quanto felicemente questo gli succeda, anderemo brevemente essaminando. E prima, noto com' egli, per effettuar questa sua intenzione, incorre in qualche contradizzione a sè medesimo, e, quello di che più mi meraviglio, senza necessità. Di sopra, perchè così compliva alla sua causa, fece ogni sforzo di provar come le fiamme sono trasparenti, sì che per esse si possono veder le stelle; qui, per convincermi colle mie armi, avendo egli bisogno che i corpi luminosi non sieno trasparenti, si mette a provare così essere con sì molte esperienze; onde pare che e' voglia che i corpi luminosi sieno e non sieno trasparenti secondo che ricerca il bisogno suo: ed in questo inconveniente cad' egli senza necessità alcuna, atteso che, senza dar pur ombra di contradizzione col mostrar di vòler ora quello che poco fa aveva negato, bastava ch' ei dicesse (senza porsi egli stesso a dimostrarlo) che noi medesimi avevamo affermato generalmente, i corpi luminosi non esser trasparenti: nè aveva occasione di temer ch' io fussi per venire a distinzioni di luminosi per sè o per altri, imperò che io ho sempre creduto che tal ricorso non serva se non per quelli che da principio non si son saputi ben dichiarare; e se 'l il Sig. Mario avesse fatto differenza tra questi corpi e quelli, si sarebbe dichiarato a tempo, e non avrebbe aspettato che l' avversàrio l' avesse avuto a fare accorto del suo mancamento. Dico dunque ch' è verissimo che qualunque illuminazione, o propria o esterna, impedisce la trasparenza del corpo luminoso; ma non bisogna, Sig. Sarsi, che voi intendiate che dicendo noi così, vogliamo inferire che per ogni minima luce il corpo che la riceve debba divenir così opaco com' è una muraglia, ma che secondo la maggiore o minor lucidità perda più o meno della trasparenza: e così veggiamo nel principio dell' aurora, secondo che la region vaporosa comincia a participare un pochetto di lume, perdersi le minori stelle; dapoi, crescendo lo splendore, perdersi anco le maggiori; e finalmente, nella massima illuminazione, celarsi quasi la Luna stessa. In oltre, quando per qualche rottura di nuvole noi veggiamo scendere sino in Terra quei lunghissimi raggi di Sole, se voi porrete ben cura, vedrete notabil differenza circa lo scorgere le parti d' un monte opposto: imperò che quelle che sono oltre a i raggi luminosi si scorgono più offuscate dell' altre laterali, che non

vengono da essi raggi traversate. E così parimente, scendendo un raggio di Sole per qualche finestrella in una stanza ombrosa, come tal or si vede per qualche vetro rotto in alcuna chiesa, tutti gli oggetti opposti, in quella parte dove il raggio gli traversa, si veggono meno distintamente, mentre però il riguardante sia in luogo onde ei vegga il raggio luminoso distinto, il che non avviene da tutti i siti indifferentemente. Ora, stanti queste cose vere, dico (e così si è sempre detto) potere esser che la materia della cometa sia assai più sottil dell'aria vaporosa, o meno atta ad illuminarsi, chè così ne
10 persuade il vederla noi sparir nell'aurora e nel crepuscolo, trovandosi il Sole ancora assai sotto l'orizonte; sì che, quanto alla lucidità, non ci è ragione perch' ella debba asconderci le stelle più della region vaporosa. Quanto poi alla profondità, prima, la region vaporosa è grossa molte miglia; dipoi, noi non siamo in necessità di por la barba della cometa di smisurata profondità, non avendo determinato nè quanto sia il diametro del capo, nè s' egli è rotondo, nè quanta sia la lontananza. Con tutto ciò, quando anco altri volesse porla profonda 8 o 10 miglia, non si vede nascerne inconveniente alcuno; perchè anco l' aria vaporosa in tanta e maggior profondità,
20 ed illuminata quanto la barba della cometa, lascia veder le stelle.

52. *Illud praeterea ... Aristoteles enunciavit?* [pag. 177, lin. 15 — pag. 178, lin. 5].

L'essempio in virtù del quale crede il Sarsi di poter difendere Aristotile e mostrar l'obiezzione del Sig. Mario invalida, a me par che non molto s' assesti al caso essemplificato. Che il veder per le strade e per le piazze copia di biade arguisca esser di quelle maggiore abbondanza che quando non se ne veggono, ha molto ben del ragionevole, imperò che è in potere ed in arbitrio de i padroni l'esporle ed il celarle, e, di più, il farne mostra non le consuma o diminuisce punto; i quali due particolari non ànno luogo nel caso della cometa.
30 E per avventura essempio più proporzionato sarebbe se alcuno dicesse in cotal modo: Che l'isola Cuba abbondi di cinnamomi e cannelle, ce ne sia grand' argomento il sapere che gl' isolani fanno fuoco di quelle continuamente. Il discorso è concludente, perchè, essendo in arbitrio loro l' arderle o no, quando ne avesser penuria l' userebbon per condimento solamente, come noi. Ma quando venisse avviso che i mesi passati per certo accidente si fusse attaccato fuoco nella gran selva de' cinnamomi, e che gl' isolani non furono potenti ad estinguer

le fiamme, ritrovandosi in questo tempo assai lontani dal luogo, sì ch' ella irreparabilmente arse; se alcun mercante da tale accidente insolito volesse a i nostri aromatarii pronosticare una straordinaria abbondanza, poi che, dove per l' ordinario se ne abbruciano a fascetti, questa volta si è fatto a boscaglie intere; io credo ch' ei verrebbe reputato persona molto semplice: e quello che vedendo dalle fiamme divorar le biade mature della sua possessione, si rallegrasse e si promettesse d' essere per empire assai più del solito i suoi granai, poi che ven' è da abbruciare a moggia, credo che sarebbe tenuto stolto affatto. La materia di che si fa la cometa o è della medesima di che si producono i venti, o è diversa: se è diversa, non si può dalla copia di quella arguire abbondanza di questa, più che se alcuno dal veder molt' uva si promettesse gran ricolta d' olio; se è dell' istessa, attaccato che vi sia il fuoco, arderà tutta.

53. *Quid porro . . . omnibus praetulisse* [pag. 178, lin. 6 — pag. 179, lin. 4].

Qui, com' ella vede, il Sarsi fa due cose: la prima contiene implicitamente il giudicio che altri deve fare della debolezza de' fondamenti della nostra dottrina, appoggiandosi ella sopra esperienze false e ragioni manchevoli, com' egli pretende d' aver dimostrato; aggiunge poi, nel secondo luogo, un catalogo e racconto delle conclusioni contenute nel Discorso del Sig. Mario e da sè impugnate e confutate. In risposta alla prima parte, io, ad imitazion del Sarsi, liberamente rimetto il giudicio da farsi circa la saldezza della nostra dottrina in quelli che attentamente avranno ponderate le ragioni e l' esperienze dell' una e l' altra parte; sperando che la causa mia sia per esser favoreggiata non poco dall' aver io di punto in punto essaminato e risposto ad ogni ragione ed esperienza prodotta dal Sarsi, dov' egli ha trapassata la maggior parte e la più concludente di quelle del Sig. Mario. Le quali tutte io avevo fatto pensiero (ed era in contracambio del catalogo del Sarsi) di registrar nominatamente in questo luogo; ma postomi all' impresa, mi è mancato e l' animo e le forze, vedendo che mi saria stato bisogno trascriver di nuovo poco meno che l' intero trattato del Sig. Mario. Però, per minor tedio di V. S. Illustrissima e mio, ho risoluto più tosto di rimetterla ad un' altra lettura di quello stesso trattato.

Il Fine.

LOTHARII SARSII SIGENSANI

[HORATII GRASSII SALONENSIS]

RATIO PONDERUM LIBRAE ET SIMBELLAE.

CON POSTILLE DI GALILEO.

RATIO
PONDERVM
LIBRÆ ET SIMBELLÆ:

IN QVA

QVID È LOTHARII SARSII LIBRA ASTRONOMICA,

QVIDQVE È GALILEI GALILEI SIMBELLATORE,

De Cometis ſtatuendum ſit, collatis vtriuſque rationum momentis, Philoſophorum arbitrio proponitur.

Auctore eodem LOTHARIO SARSIO *Sigenſano.*

LVTETIÆ PARISIORVM,
Sumptibus SEBASTIANI CRAMOISY, viâ Iacobæâ, ſub Ciconijs.

M. DC. XXVI.

CVM PRIVILEGIO REGIS.

ILLUSTRISSIMO PRINCIPI

FRANCISCO BONCOMPAGNO

S. R. E. CARDINALI AMPLISSIMO

LOTHARIUS SARSIUS

FELICITATEM.

Qui cometas illos curiosius inspexerunt, quibus caelum sexto iam ab hinc anno ad se mortalium oculos, illecebra scilicet novitatis, illexit, id observarunt in primis, diu quidem illos per alia astrorum signa vagatos ac debacchatos impune, at ubi primum clarissimos caeli Dracones contigere, extinctos illico desiisse. Trabs enim, quae prior emicuit, vix Hydram propior attigit, cum subito interiit: cometa mox alter clarior et diuturnior, cum a Librae sideribus per Arcturum atque Helicen progressus usque in Draconem boreum pervenisset incolumis, huius quasi spiritu difflatus evanuit. Omen agnosco, Cardinalis Illustrissime: eo namque mortis genere satis illi ipsi nos docent, cuius tandem arbitrio ea dirimenda sint bella, quae, non corporum sed ingeniorum viribus exercenda, inter philosophos excitarant. Quando igitur in cometas, hoc est in parentes altricesque discordiarum flammas, Draconum tanta vis est, non alio profecto, me quidem volente, dirigentur hi nostri, quam ad Draconem istum tuum vere aureum, hoc est ad illum cui ab omni disciplinarum genere, ac mathematicis in primis, Romana etiam in purpura splendor accedit; quo tandem iudice, litibus rite compositis, inutilium altercationum fax omnis, nisi per alios steterit, restinguatur. Quin si cometas hosce nostros, victricibus implexos atque illigatos serpentibus, tuus hic forte insideat Draco, caduceum tibi, Mercuriali illo felicius, exprimet; ut illi ipsi, qui belli quondam quasi feciales extiterant, iam Draconi tuo subiecti, pacis caduceatores habeantur. Tu igitur, caelo terraque potens Draco, quando hae tibi sunt artes,

Discordes animos compone, hasque opprime flammas [1].

Vale.

[1] Simula il viso pace, ma vendetta
Chiama il cor dentro, e ad altro non attende.

RATIO PONDERUM LIBRAE ET SIMBELLAE.

Cometa, partus ille coeli abortivus et foetus luminis immaturus, ut brevi tempore mortalium oculos novitatis illecebra distinuerit, multos tamen iam annos eorum torquet ingenia, nec sileri se patitur, furia silentum sedibus digna[2] et bellorum rabida Erynnis, de qua ne dicere quidem liceat sine iurgio et rixa. Quid agimus miseri? caduco ac fluxo, suopte ingenio, igni in nostram perniciem alimenta suggerimus, et quem natura diu esse non patitur, litteris aeternum mansuris consecramus? Attigerat olim Horatius Grassius Magister meus, ne solus in re nova videretur incuriosus, hanc flammam, sed curriculo plane ac le-
10 viter, ne illum pestilens afflaret aura[3]: nihil tamen profuit abstinuisse; in sinum subito illius quos effugerat ignes congessere alii, ne soli arderent. Est nempe hoc ignium omnium vicina corripere, perque ea ad illa quoque pertingere, quae, longe seposita, spectare, secura sui, aliena incendia poterant. Sic ei, ut nulli mortalium infenso, ita vicissim pacata erga se omnia existimanti, subito flagrare visus est sinus incendio non suo. Has ego flammas dum ab illo conarer depellere, iisdem pene involutus interii. Quid agam? ardebo tacitus, nec saltem

[2] Voi dite che la cometa è una furia degna d'Inferno, mentre pure la ponete in Cielo. Chi volesse usare il vostro maligno modo d'argumentare, potrebbe dire che voi biasimate la natura, o più tosto l'Autore di essa, che avesse posto
20 in Cielo una cosa degna d'Inferno.

[3] Se voi aveste detto questa scusa o difesa vostra nella Libra, forse si sarebbe accettata, ciò è che voi nel Problema non aveste considerato nè ponderato con diligenza la cometa, acciò ella non vi appestasse nè vi nocesse. Ancorchè si fusse potuto dire che voi vi riputaste troppo gran personaggio, a aver paura delle comete, le quali pare che sien formidabili solo a i grandissimi principi, e non a i pari vostri.

has a me quoque propere avertam? Audebo id sane, ac, nisi per alios steterit, extinguam omnino, nulli ut in posterum noxiae, nulli ut sint amplius iniuriosae. Alimenta certe atque irritamenta subducam omnia: sic enim fiet, ut vorax malum inedia absumatur et fame? Et [a] quamquam is, qui Libram meam exactissimus censor expendit, loquenti nullam sibi legem imponi voluit, sed, ut verbis eius utar, *licentia potius baccanali usurum se in nos* [4] minatus initio, toto dein opere praestitit quod promisit, ego tamen, qui in hoc Romano Collegio [5] non [b] eam solum philosophiae partem edoctus sum quae rerum naturam spectat, sed illam etiam quae mores animumque componit, id iam a multis annis ago, ut iniuria ad me pervenire non possit, aut, si forte pertingat, lentam nacta materiam, levius luctetur in molli. Sic pila, duro allisa marmori, multiplici casu ac saltu resilit reciditque; eadem, molli allisa culcitrae, vel primo immoritur ictu. Est autem, ut ait Seneca, ingenii natura infirmi, muliebris et delicati, facile contumeliis commoveri; quarum plerumque pars maxima constat vitio interpretantis.

[a] Sag., f. 9, l. 3. [pag. 220, lin. 5]

[b] Sag., f. 32, l. 12. [pag. 286, lin. 29]

Age igitur, et veram scribendi methodum [c] a Galileo edocti, ne quid inexpensum abeat [6], ab ipso operis nomine exordiamur; cui latinitati donando haud sane parum mihi laborandum fuit, ut nesciam an quicquam aliud, in toto hoc volumine confutando, mihi molestius acciderit.

[c] Sag., f. 10, l. 4. [pag. 221, lin. 2]

Quamquam enim permultae occurrebant voces, e latinitatis foecundissimo penu depromptae, idem re ipsa sonantes, iis tamen hetruscae vocis sapor minus exprimi videbatur. Noram hoc nomine SAGGIATORE, si prima eius repetatur origo, eum significari qui vina degustat, libat, pitissat [7]; sic etiam ea voce SAGGIUOLI exprimi

[4] Le maschere non sono permesse se non *licentia bacchanali,* onde a trattare con esse fa mestiero della medesima licenzia.

[5] Voi in cotesto Romano Collegio andate pure in maschera; adunque in cotesto Romano Collegio avete imparato a servirvi della licenzia baccanale. Mi fate sovvenire d' un verso di un poeta comico: *Qui Curios fingunt, vivunt bacchanalia.*

[6] Questo non è il vero metodo insegnatovi da me per non lasciare niente non considerato; perchè io trascrivo tutta la vostra scrittura senza lasciarne sillaba, e voi per dare un poco di vita alle vostre calunnie e falsità, almeno appresso quelli che non hanno il mio libro, non producete (ed anco troncatamente) altro che quei luoghi da i quali vi par di poter rappresentar contradizzioni o altre fallacie, la falsità delle quali troppo chiaramente si conoscerebbe da chi avesse in pronto l' opera mia.

[7] voi, per darmi titolo d' imbriaco, avete finto di non intendere quello che significhi *Saggiatore.* Io, alla vostra imitazione, potrei dire

oenophora illa parvula, quibus cuiusque vini specimen degustandum ac libandum emptoribus circumfertur. Haec porro omnia[8] Galilei librum *Praegustatorem, Libatorem,* seu *Pitissatorem,* ut ita dixerim, appellandum suadebant. His ipsis nominibus favebat haud modicum tempus vindemiarum, quo liber in lucem prodierat, adulto quippe Octobri ipse se typographorum e torcularibus expressum profitetur in calce epistolae nuncupatoriae[9]. Sed nimirum minus honesta, philosopho praesertim, ea nomenclatura videbatur, et sobriam magis optabam. Quare cum eadem illa nomina, a Galilaeo usurpata, translata postea invenerim ad significandam collibistae simbellam[10], atque illum ipsum qui ea aurum gem-

10 che il nome *Simbellatore* vien da i zimbelli, che sono alcuni piccoli sacchetti pieni di crusca, legati in capo di una cordicella, con i quali i nostri fattori il carnovale soglion sacchettare e zimbellare le maschere, e che così inavvertentemente aveste augurato a voi medesimo scherzi più aspri; ma non voglio etc.

[8] *Haec porro omnia* etc. Questo è contro A[ristotile][1], che nel principio de' libri del Cie[lo] non vuol che *omnia* si possa dir di manco che di 3; e qui vien detto di uno.

[9] nuova ed arguta occasion d' intitolare i libri da gli eser[ci]zii che si fanno in campagna nel tempo che si finiscono di stampare.
20 mi avete ben per un giudizio più che insipido, a creder che io cavassi il titolo d' un mio libro da così sciocca occasione, se bene a voi si rappresenta salata e arguta. I libri si sogliono denominare dalle cose che in essi si trattano; ma che hanno qui che far i saggiuoli o le vendemie? etc.

[10] Se voi aveste cognizione della lingua toscana, aresti, senza più oltre leggere nel mio libro, inteso come il nome *Saggiatore* senza traslazione significa l' istesso che *collibista,* e non quello che *praegustator vini,* il quale noi chiameremmo *assaggiatore,* poi [che] si dice *assaggiare il vino,* e non *saggiare.* In oltre, già che voi dite che, av-
30 vertito del significato in che io lo prendo, comprendeste che il pigliarlo per assaggiator di vini era non pur falso, ma indecen[te] e poco sobrio, perchè scriverlo? non si può, per mio parere, dir altro, se non per darmi, con ricoperta assai [tra]sparente, titolo di briaco, con assai poca modestia: cosa che ho sfuggita io, ben che ne avessi assai largo campo, come poco di sotto intenderete.

---

[1] Racchiudiamo dentro parentesi quadre quelle parole, o quelle sillabe, le quali non si leggono nell'autografo, perchè in quel punto vi è guasto della carta.

masque perpendit; malui ab ipsa simbella, novo quamvis vocabulo, *Simbellatorem*[11] dicere. Sic enim a libra *Libratorem* dixissem, nisi nomen hoc Librae Galilaeo plus nimio molestum atque etiam [a] suspectum esset, quod, ut ipse ait, exactissimam illam in expendendo diligentiam, quam ipse profitetur, minus ei redolere videatur. Hoc igitur utemur nomine in posterum, si quando operis nomen exprimendum fuerit.

Sarsius, inquit, *libra grandiuscula aliena dicta perpendit; ego illius examino collibistae simbella, a qua nomen libro indidi, expendam. Haec enim exacta usque adeo est, ut vel sexagesimae grani unius particulae pondere deprimatur.*

Bene habet. Fausta hinc ominari libet Librae meae, cuius si qua sunt peccata, exigua adeo censentur, ut eorum ponderi libra grandior non succumbat, quaeque non nisi minutissima simbella, quam vel atomus presset, examinari possint [12]. At non hoc est quod agit Simbellator, [b] qui id unum toto contendit opere, ut appareat Librae meae errata gravissima omnino fuisse, quibus pensandis multo sane aptior videri possit vel immanissima molitorum statera, quam atomostatmica haec libella. Sed nimirum Simbellator papulas demum observat in eo, quem ulceribus plurimis obsitum proclamat, et naevos ac verrucas vestigat, cum eumdem foeda scabie depasci contendat. *Sarsii errata immania sunt*, inquit; *ergo simbella pensentur*. Nego consequentiam. Vide, sis, quam belle operi conveniat nomen, quamque auctoris proposito sit opportunum.

Versus Lynceorum in Galilaei laudem operi praefixi mihi abibunt intacti, cum Galilaei non sint. Quin est, quod Ioanni Fabro gratias habeam, quod rebus meis non semel faverit, ut suo loco ostendam. Ad librum venio.

[c] Huius expostulatorium initium est. Queritur Galilaeus ingenii sui partus, ubi primum lucem aspexerunt, ita in se omnium oculos atque animos convertisse, atque ad furta, sui fulgoris illecebra, provocasse, ut per summam impudentiam non dubitarint plurimi eosdem iactare pro suis. O factum inique! Sed quid, si et illos quos Simbellator accusat, eadem mordeat cura? quid, si illorum similis

[a] Sag., f. 9, l. 29. [pag. 220, lin. 29]

[b] Sag., f. 167, l. 31. [pag. 327, lin. 16]

[c] Sag., f. 1, l. 22. [pag. 218, lin. 18 e seg.]

[11] *Male habet. Infausta hinc ominari potes:* imperò che zimbellatori son quelli che con i zimbelli sacchettano le maschere.

[12] Voi non intendete questo mestiero, mentre che voi credete che i saggiatori si servino delle bilancine per pesar l'oro o l'argento, essendo che l'uffizio è di ritrovare se 'l metallo che vien proposto per oro puro o per argento, è tale, o pure tiene di rame o altra materia men perfetta, o è alchimia etc.: e così il Saggiatore scuopre i vostri errori mascherati con molte molte fraudi e 'nganni, e non gli pesa altramente, lasciando che tal giudizio si faccia da chi si sia e con qualsivoglia stadera ben grossa.

exaudiatur querela, par luctus et dolor? dum, quod omnium omnino hominum est, caelum tueri et erectos ad sidera tollere vultus sibi non licuisse intelligunt, quin illico e tanta suspicientium turba unus Galilaeus existeret, qui uni sibi ea visa contenderet, quae eodem plane tempore in omnium poterant oculos incurrisse. Enimvero lis haec digna prorsus Salomone eiusque arbitrio dirimenda videretur, qui sapienter adeo ac solerter, inter mulierculas de filio superstite disceptantes, veram matrem agnovit; nisi dispar huius partus conditio plures etiam matres admitteret. Par certe omnibus tuendi erat aviditas, acies oculorum aeque omnibus perspicax, telescopiorum par copia; quidni igitur in idem tot oculorum ictu de-
10 stinato collimarent plurimi? [13] Potuit, si Galilaeo "credimus, in Belgio Batavus telescopium primus concinnare, idemque, ubi inaudiit, Galilaeus praestare Venetiis, ita ut neuter tanti inventi gloriam alteri imminueret, possetque uterque pulcherrimi instrumenti verus auctor haberi: non ergo plures siderei nuntii cen-

" Sag., f. 62, l. 15. [pag. 258, lin. 2 e seg.]

[13] E che volete far, Sig. Sarsi, se a me solo è stato conceduto di scoprir tutte le novità celesti, ed a niun altro nissuna? E questa è verità da non si lasciar supprimere da malignità o invidia. Io primo, e solo, ho scoperto la ☽ montuosa, etc. E *tantum abest* che altri avanti di me abbiano tali co[se] osservate, che infiniti le negavano, e molti le negano ancor[a], dopo essergli state molte volte mostrate, etc.; e voi
20 medesimo, per non intendere ancora che cosa si[e]no le proiezzioni dell' ombre e l' altre apparenze per le quali necessariissimamente si conclude la montuosità della ☽, col parlarne scherzevolmente mostrate di non la credere. Di più, io non ho mai detto, esser impossibile che altri avanti di me abbia scoperto etc., ma che Simon Mario, nel volersi attribuir l' anzianità nelle Medicee, si mente, e ne adduco la ragione manifesta. E perchè niuno, altri che lui, si è attribuito tal cosa, se voi volevi parlare a proposito, non dovevi in generale rispondere al mio particolare, ma dimostrare che poteva benissimo essere che Simon Mario avesse osservate le Medicee avanti
30 di me, e che io e non esso si fussi ingannato circa la loro declinazione, etc. La vostra, dunque, considerazione è un grande sproposito, accompagnato da malignità e invidia.

Aggiungasi di più: voi dite che ogn' uno à gli occhi, e che molti sono i telescopii, e però che molti potevano osservare etc. E non v'accorgete che tanto vien ad esser maggior la lode mia e 'l biasimo de gli altri? li quali sarebber degni di scusa se io solo avessi auto occhi e telescopio.

scantur, si eodem pene tempore e sidereis regionibus citatissimis ad nos equis profecti omnes eadem quae viderant enarrarint?[14] Sed haec in aliorum causa.

[a] Sag., f. 7, l. 31. [pag. 219, lin. 7]

Nunc ad me venio, [a] cui inurbanitatis, primo, vitium obiicitur, quod Marii Guiduccii Disputationem de cometis alii adscripserim, nullaque honestissimi ac doctissimi viri habita ratione, librarioli eum loco ac descriptoris habuerim. Quamquam vero nihil accusatione ista affertur, quod cometarum naturam locum motumve expediat (quod unum praestari par fuerat), quia tamen, Urbano Principe, inurbanitatis vitium maxime dedecet[15], pauca pro me in hac causa loquar. Aio igitur, Marii ingenium atque eruditionem non vulgarem perspectam mihi a multis annis fuisse, cumque mihi semper eo loco habitum, quo illum par ac nobilitati virtus collocarat, neque unquam dubitasse me, an ea Disputatio, si stylus dispositio ac scriptio universa spectetur, Marii foret. Caeterum, quia placita solum atque sententiae fuerant expendendae, quas et suas nunc quoque fatetur [b] Galilaeus, et [c] Marius suae Disputationis initio eiusdem esse affirmarat[16], cum quid hac in re sensissent alii, se prius expositurum dixisset: *Appresso vi proporrò quanto io, non affermativamente, ma solo probabilmente e dubitativamente, stimo in materia così oscura e dubbia potersi dire: dove vi proporrò quelle conghietture che nell'animo del vostro Academico Galilei hanno trovato luogo, le quali, traendo origine da quel nobile e sublime ingegno che, mediante etc., non dubito che non vi debbano al pari delle altrui conclusioni esser grasiose e care. Così fusse conceduto a me di saperlevi vivamente spiegare, che io non pregerei meno la lode di essere stato buon copiatore*[17], *di quella che hanno*

[b] Sag., f. 16, l. 18. [pag. 225, lin. 25]

[c] Disp. d. c., f. 3, l. 2. [pag. 47, lin. 12]

[14] non veggo di potere scusar la malignità vostra manifesta, se non con l'ignoranza, dicendo che è necessario che voi non abbiate intesa la ragione con la quale io dimostro la bugia di Simon Mario, ed in conseguenza che voi non intendiate come, essendo ♃ australe, bisogni etc. Qui si vede che voi scrivete solamente per quelli che non sono atti a rivedervi il conto.

[15] Non mi maraviglio punto che la Libra sia piena di inurbanità, poichè l'autore s'è accorto che l'inurbanità si disdice, dopo l'essere assunto al principato Urbano. Mi maraviglio bene della presente scrittura, che n'è più copiosa di quell'altra.

[16] Leggasi il Saggiatore ed il mio Discorso, e si vedrà se sia vero che o il Sig. Galileo o io affermiamo che l'opinioni portate da me siano tutte del Sig. Galileo, come voi dite; e si conoscerà quanto voi siate stato inurbano e scortese, anzi siate tuttavia, in persistere d'attribuire ad altri quello che io non ho attribuito.

[17] cioè dell'opinioni del Sig. Galileo, non dell'altre cose che sono nel mio Discorso.

voluto usurparsi coloro che d'altre sue opinioni si son voluti far inventori. Marius ergo id unum magno sibi decori ac laudi futurum asserit, si summa fide atque iisdem plane lineamentis quibus ea acceperat a Galilaeo, suis auditoribus explicaret. Ego vero eum mihi refellendum duxi cuius essent dicta, non eum qui ea retulisset. Atque, ut hac in re nihil a me minus urbane factum appareat, causam alio transferam, non absimili tamen exemplo. En tibi, in arte pingendi (quando et hinc Marius suum desumpsit exemplum), si graphidem praesertim spectes, Michaelem Angelum Bonarotum principem sisto; sunt tamen qui, ad absolutissimi pictoris laudem, in illo colorum suavitatem, decorum in composi-
10 tionibus et in corporibus mollitudinem desiderent. Fac igitur Andream Sartium, et ipsum inter artis principes numerandum, tabulam aliquam Bonaroti manu pictam imitandam atque exprimendam sumpsisse, in eaque non solum lineamenta illa vere egregia, sed, ut ipsum plane mentiretur auctorem, colores, etiam illos insuaves et asperos, lacertosa plus nimio corpora et tuberosa[18], gestus fractos et indecoros, ita expressisse, similemque adeo tabulae tabulam finxisse, ut esset tam similis sibi nec ipsa: an idcirco Andreae quisquam colores minus belle digestos, torosos plus nimio homines, et inconditos eorum gestus, obiecisset? Non, arbitror: sed Bonaroto ea vitio tribuisset, cuius erant vitia, quaeque, tam belle expressa, laudem potius imitanti peperissent. Ita, dum quid alius de cometis
20 sentiret exposuit Marius, ut laudem non modicam meritus sit quod erudite ac summa fide id praestiterit, si qua tamen in iis dictis minus probarentur, non erant Mario tribuenda, qui eam tantum laudem aucupabatur, ut ea ad vivum, sicut acceperat, explicaret. Haec ego pro me, ut cum honestissimo viro in gratiam redire liceat, cuius iacturam non nisi aegerrime laturus sim.

[a] *Lotharii nomen,* inquit, *inauditum adhuc, non nisi persona ac larva est alicui imposita.* Verum si quem tegit haec larva, non usque adeo immutat ut internosci attentius intuenti[19] non possit. Sed nimirum conniventi nil prodest lynceis esse oculis, et, perinde ac caeco, huic omnia in tenebris iacent: ubi illud [b] Tertulliani venit in mentem: *Malunt nescire, quia iam oderunt; quod si sciant,*
30 *odisse non poterant, quando nullum in eo odii debitum deprachendatur*[20]. Cui dicto

[a] Sag., f. 8, l. 17. [pag. 219, lin. 23 e seg.]

[b] Apolog. adv. gent.

[18] pensate che i muscoli si dipingano a capriccio, e non a imitazione della natura.

[19] non vi dolete poi, se siate riconosciuto.

[20] Voi vi querelate di quello di che dovreste ringraziarmi: imperò che ponete che io vi abbia, ben che mascherato, conosciuto; non vi par egli che io vi abbia molto rispettato e tenuto conto della reputazion vostra, mentre che, sendo messo in necessità di rispondere alle vostre opposizioni, e per ciò scoprir molti vostri errori, ho dissimulato il vostro nome e vi ho lasciato occulto sotto quella ma-

ᵃ Sag., f. 8, l. 20. [pag. 219, lin. 28 e seg.]

etiam ipsius ᵃ Simbellatoris consonant verba, quibus *ideo nolle se ficti larvam hanc nominis ulli detrahere*, asserit, *ut sibi hac ratione liberius licentiusque loquendi sit potestas.*

Verum, ut se res habeat, scio honestissimis etiam viris, si quando festiviores acturi dies sese publico committunt, id moris esse, ut persona tantisper simulata ludicro indulgeant operi. At vero in viis et compitis nuda fronte apertoque vultu sese cum larvatis componere, et cum iis de dicacitatis palma contendere, neminem credo deceat, nisi forte eum qui etiam nativum illud ingenui oris velamentum abiecerit, quod honestis viris natura concessit, pudorem et verecundiam. Minus igitur hoc ipsum eum decuit virum, quem genere honestum, moribus gravem, aetate senem, professione philosophum novimus [21]. Tamen qui Libram

schera che voi medesimo vi ponesti al volto? E già che mi porgete sì oportuna occasione di mostrarvi quanto io più cortesemente mi sia portato verso di voi, che voi verso di me, non la voglio lasciare. Voi di sopra, per darmi, con arguzia assai fredda, del bevitore e briaco, dite che, sendo la prima origine di questa parola *Saggiatore* presa dall' assaggiare i vini, onde *saggiuoli etc.*, fuste per esprimerla con il termine *pitissator, libator, etc.*; ma che poi avendo dalla lettura del mio libro compreso che io la pigliavo per significar quelli che fanno i saggi dell' oro, parendovi anco che la prima denominazione fusse poco onesta e indegna di filosofo, e che per ciò ne desideravi una più sobria, lasciata la prima, pigliaste quest' altra. Io, quando prima veddi il libro vostro, mi accorsi il nome esser finto, e potere esser che sotto di quello si contenesse in qualche modo il vero nome cognome e patria dell' autore; e nel tentare se per sorte era un anagramma, veddi che si risolveva in *Horatio Gras*[*sio*] *Salonense.* Nel ricercar poi accuratamente qual patria fusse questa Salona, veddi in Strabone, quella essere un luogo in Bitinia assai celebre per esser fecondissimo producitore e ingrassator di buoi. Or questo encomio non mi piacque punto, e per fuggire ogni ombra di scherno, determinai di lasciar la maschera nel suo essere, etc. Voi di sopra avete scritto quello che non si cava da mie parole, e voi stesso lo confessate, e dite che è ignominioso; e pur lo scrivete. Io taqqui quello che dalla vostra medesima deposizione si cavava; e solamente per fuggire ogni sospetto di irreverenza, lo taqqui.

[21] Addio, Sig. Lottario: ora comprendo il vostro astuto avvedimento di mascherar voi e affrontar me smascherato, che fu per po-

Hæc figurarum pagella, vt vsui commodè sit; ita, initio voluminis, alicuius paginæ margini affigenda est, vt explicata tota foris emineat, complicata claudatur. vt videre est in figura. 12.ª

meam cum Simbellatore contulerit, intelliget, nisi fallor, quanto minus mihi,

ter liberamente burlarmi ed anco pugnermi, senza paura che io fussi per aprir bocca. Nè potete in conto alcuno negare di non l'aver fatto a tal fine, perchè, dalle punture in poi, non è altra cosa nel vostro libro (dove non si tratta altra cosa che di quistioni filosofiche e matematiche, studii onestissimi) per la quale voi vi aveste auto a nascondere: adunque a questo solo fine vi mascheraste. Ora, perchè voi qui mi tassate di svergognato, lascierò che altri giudichi chi sia men modesto, o quello che, per tassare chi mai non l'offese, cerca di ascondere la sua ingiuria sotto la maschera, o l'altro che, ingiustamente provocato, col viso scoperto risponde alla maschera. E notate appresso, Sig. Lottario, che l'ingiurie non si pesano nè pareggiano con la bilancia, ma con la stadera; tra le quali è questa differenza, che dove la bilancia sta in equilibrio quando nelle 2 lanci si pongono pesi eguali, per far l'equilibrio nella stadera bisogna per contrappeso del romano, che peserà, v. gr., 10 libre, mettere 100 e talvolta 500 e 1000. L'incarico del primo è tanto grave, che non solamente conviene che l'incaricato si scarichi con risposte più gravi, ma talvolta è anco tale che, ben che profferito con parole, si stima non si poter contrappesare se non con i fatti. Voi sete stato il primo a pugner me, e senza niuna occasione o ragione. Nè vale il dire che 'l Discorso del Sig. Mario fusse mia farina; perchè, quando pur questo fusse, la dottrina solamente potrebbe aver presa da me; ma quelle che voi chiamate punture, qual cagione vi muove a credere che anco in queste il medesimo Sig. Mario abbia auto bisogno del dettatore? In oltre, le maschere alle quali non si risponde, son quelle che vanno appuntando tutti quelli che incontrano; e perchè la burla è comune, non si risponde: ma voi parlate a me solo, e per molte ore, e però etc.

Che voi siate comparito in maschera per poter liberamente pugnermi, e non per altro, è manifesto, perchè azzione troppo scurrile sarebbe il montar sopra le cattedre o i pulpiti, immascherato, a insegnar filosofia o interpretar le Sacre Scritture, che sono le 2 azzioni che sole, oltre alle punture, esercitate: e se a questo fine solo, perchè almeno non lasciare star me ancora coperto dalla maschera sotto la quale voi medesimo affermate che io ero comparito in piazza? e perchè, appiattando voi, esclamare al popolo: Avvertite che questo,

vel sub aliena fronte, ut Galilaeus existimat, licere voluerim, quam sibi ille sub sua [20].

Nunc ad disputationem meam redeo: cui primum obiicitur, perperam in fronte gestare LIBRAE nomen. Me miserum! pro meo hactenus nomine mihi certandum fuit: iam ne operi quidem meo tuta est nomenclatura, caelo licet indita. Sed enim impressa nimis alte est, nec deleri amplius potest. Videamus ergo quas huic nomini eradendo machinas adhibeat, atque ex his, si placet, primis caeterarum coniecturam faciamus.

a Sag., f. 10, l. 6. [pag. 221, lin. 8]

a *Nomen hoc*, inquit, *ideo operi suo imposuit Sarsius, quia, ut in praefixis eidem operi versibus indicavit, cometam in signo Librae natum existimavit; quod et veritati et Magistri illius dictis repugnat, quorum testimonio in signo Scorpii natus asseritur.*

Sed age, citati a Galilaeo versus recitentur:

b Libra, f. 2. [pag. 112]

> b Dum per minorum siderum ardentes globos
> Dira Cometes luce caesariem explicat,
> Gelidasque in Arctos igneam vibrat facem,
> Quid ille Lances inter aequatas micat,
> Primosque Librae consecrat vitae dies? *etc.* [23]

c Fig. p.

Inter c aequatas igitur Librae lances natum cometam asserunt versus mei. Age igitur, Galilaee, verax astrorum interpres, age, sidereae nuncius aulae [24], dic

con chi i' garreggio, è Galileo Galilei, mascherato da Mario Guiducci. Questo scoprir la faccia ad altri si chiama sfacciatezza e temerità, ma non conosciuta da voi, perchè vi ci sete troppo abituato, *et in assuetis etc.*

[22] Che uno provocato da un altro gli risponda con qualche acerbità maggiore, è cosa consueta e permessa; ma che altri si ponga a incaricare uno che mai non parlò di lui, nè forse seppe ch'e' fusse al mondo, questo è bene mancamento grande e che eccede tutti i termini di modestia. Il Saggiatore risponde alla Libra, sendo prima stato aggravato da lei; ma da chi fu provocata la Libra a offendere il Saggiatore, il cui autore nè pure aveva aperto bocca, nè anco pensato all'autor della ...? Volete dunque farvi lecito voi di mettere il nome e la persona mia in campo, che mai non fiatai di voi, per sfogar sopra di me lo sdegno causatovi da un altro, e non volete ch'io mi risenta?

[23] Bisogna recitare i versi del vostro Maestro, e non questi.

[24] Io non mi son mai chiamato ambasciador sidereo; nè voi per tale mi areste nominato, se aveste inteso il titolo del mio libro, il

amabo te, in quo signo Librae lances reponis hoc tempore? En omnes ex ore tuo, quasi e veritatis oraculo, pendemus. Profecto, non dicam si lynceus es, sed si caecus non es, illas in medio Scorpii signo fulgere fateberis, non autem in signo Librae. Annuis? sapis; sed sapis amplius aliquanto mihi quam tibi. Dicam igitur brevissime. Librae lances non in signo Librae, sed in signo sunt Scorpii; at versibus meis cometa lancibus inscritur Librae; ergo Scorpii, non Librae signo a me in versibus meis addicitur: qui ergo asserit in meis versibus haberi cometam natum in signo Librae, falsum omnino asserit [25]. Atque hoc primum. Praeterea, qui me arguit, quod Librae lancibus id adscripserim quod Magister meus signo addixerat Scorpii, is quoque illum mendacii accuset, qui equestrem M. Aurelii statuam in Capitolio spectari dixerit, quod eam alius Romae se vidisse affirmarit. Ecquis enim non videat, si Librae lances signum occupent Scorpii, nihil in Librae lancibus esse posse, quod etiam in signo Scorpii non sit? Qui autem fieri possit, ut, cum in Librae lancibus cometa fuerit, non tamen in Librae signo fuisse dicatur, vel ipsis astronomiae tyronibus perspectum est. Duodecim enim signa nihil sunt aliud, nisi partes duodecim zodiaci primi mobilis, ut cum priscis de orbibus coelorum loquar, in quas ab astronomis olim sectus est. Eae tamen partes nomina ab iis firmamenti sideribus sortitae sunt, quae tunc eisdem subiectae videbantur. Quia igitur sub ea parte, v. g., in qua vernum contingit aequinoctium sidus iacebat Arietis, inde illi parti nomen factum est *Arietis signum;* ita, quia

quale è inscritto *Sidereus Nuncius,* che vuol dire *Ambasciata* o *Avviso Sidereo,* e non *Ambasciadore.*

[25] Che 'l firmamento si muova lentamente *in praecedentia,* è notissimo, sì che or mai dalle antichissime osservazioni in qua le stelle fisse abbino trascorso quasi un intero segno: con tutto ciò i segni assegnati per domicilii a i 7 pianeti sono li antichissimi e ritengono pur gl' istessi nomi, ancor che le costellazioni dalle quali furono prima denominati, sieno trascorse avanti, tanto che dove prima abitava, v. gr., il ♌, ora vi stanzia il ♋, etc.; e queste antiche case son talmente compartite tra i pianeti, che mai si troverà appresso gli astronomi che si abbia rispetto alcuno alle costellazioni; e voi solo sete quello che volete che egualmente si possa dire, un pianeta essere in ♋ ed in ♌, in Libra e nello ♏, etc. Ed io vi ringrazio di questa dottrina: in ricompensa della quale voglio pur dirvi, che molto migliore scusa era per voi, nel presente caso, il dire che le costellazioni del zodiaco sono veramente 11, e non 12; delle quali lo ♏, come grandissimo, occupa 2 case, e che la Libra non è altro che le due bocche dello ♏.

alteri, in quam aequinoctium autumnale incidit, subiecta respondebat imago Librae, *Librae signum* ea dicta est. At postea, cum firmamentum una cum suis sideribus in ortum, tardissime licet, excurrerit, hinc factum, ut partes illae primi mobilis, sideribus illis prioribus in ortum subterlabentibus destitutae, eorum tantum servarint nomina, singulis scilicet sideribus in aedes proximas dilapsis. Ita iam multae harum imaginum, suis sedibus digressae, alias habitant aedes, antecedentis sideris nomine nuncupatas. Harum una Libra est, quae domum illam suam priorem, inscripto tamen prae foribus nomine, LIBRAE SIGNUM, Virgini iam locavit, atque in Scorpii aedes migravit, quarum tamen etiam nunc in limine, litteris grandioribus incisum, legitur domini nomen, SIGNUM SCORPII. In signo igitur Scorpii Librae sidus habitat; atque hac ratione quidquid in Libra est, pariter in Scorpio est, nec venenatae iacula caudae pertimescit. Scorpius enim, nocentissima sui parte hac domo extorris, iam a multo tempore cum Sagittario praeliatur, ut ex ipsa figura facile constat.

Sed quid ageret Simbellator? Venerat illi in mentem, gratum se quamplurimis facturum, si praesentissimum adversus venenatos scorpionum ictus remedium proferret in publicum, atque, ut merci suae fidem faceret, in se ipso et bestiolae vulnera admitteret et vim medelae potentissimae experiretur. Sic enim ipse: [a]*Aptius igitur multo libellum illum suum Sarsius Philosophicum atque Astronomicum Scorpium appellasset: sic enim nomini facta melius convenirent, cum in eo nihil praeter venenatas punctiunculas et verba aculeata reperias. Sed opportune mihi cautum est, qui praesentissimum adversus huiusmodi vulnera remedium novi. Hoc ergo animalculum contusum probe atque contritum vulneribus apprimam: ex quo fiet, ut suum cadaver illud venenum resorbeat, meque incolumitati restituat.* Huic igitur operi explendo, quam ego occasionem non feceram, ipse sibi, qua licuit qua non licuit, concinnavit. Sed nimirum, ut iis qui praegrandes serpentes brachiis colloque implexos, suae pretium merci facturi, popello ostentant, familiare est edentatos aut mites angues saepe pro venenatis supponere, ita, pro noxio et vulnifico Scorpio, Galilaeus eam zodiaci partem accepit, cui iam praeter nomen nihil pene superest Scorpii. At Scorpius hic venenatus non est: quid igitur iuvat tritissimum terendi apprimendique vulneri noxii animalculi remedium iactare? Apprimat, atterat, ut libet; se unum premet, non Scorpium, qui nullus est, neque proinde vulneri, si quod est, faciet medicinam. Sed quam vereor, ne, quod dici vulgo solet, pro Scorpio Galilaeus Cancrum acceperit! cui nisi caudam addidisset de suo, nunquam profecto is abiisset in Scorpium. Et sane non admirari non possum, e tam multis, quibus se in Libra mea tam male habitum queritur Galilaeus, ne unum quidem prolatum, quo meam usque adeo acerbam testaretur maledicentiam. Sed, ut arbitror, nimium delicatus videri noluit. Haec igitur interim maneant: visum cometam in Librae lancibus, et, quod idem est, in signo Scorpii; nunquam in meis versibus usurpatum esse Librae signum, ac [b]proinde

[a] Sag., f. 10, l. 28. [pag. 221, lin. 24 e seg.]

[b] Sag., f. 10, l. 9. [pag. 221, lin. 6]

id falso mihi a Galilaeo adscriptum; nihil a [a] veritate neque a Magistri mei dictis alienum a me prolatum, cum in Librae lancibus cometa esse non potuerit, quin simul esset in signo Scorpii; ex eo porro quod in Librae lancibus natus sit, satis inde opportunam mihi occasionem oblatam, operi illi meo Librae nominis inscribendi. Hinc praeterea discant qui haec legent, ecquis nostrum alterius dicta pervertat, quis confidentius falsa pro veris iactet, quis denique verius omnia suis usibus aptet: quae mihi hoc ipso loco ac toto opere subinde obiicit Galilaeus [26].

[a] Sag., f. 10, l. 12 [pag. 221, lin. 9]

[26] Tutto questo discorso è fuor di tutti i propositi, gettato via, e non serve se non per nuocere alla causa vostra. Il Saggiatore vi cita tre luoghi (che son poi tutti quelli dove il vostro Maestro ripone il nascimento della cometa), dove sempre vien nominato lo ♏, e non mai la ♎; anzi, per assicurar il lettore che egli in modo nissuno intende ch' e' sia o possa esser la ♎, scrive così: *Fuerit hoc sane, cum in Scorpio, hoc est in Martis precipua domo, natus sit.* Or[a], se la cometa nacque nella principal casa di ♂, cioè in quella parte del cielo dove ♂ si rende più vigoros[o] potente e felice, come vorret[e], senza una manifestissima contradizzione, assegnarli anco la ♎, che è l'esilio, l'infortunio, e 'l mass[imo] detrimento del medesimo ♂? In vano dunque, Sig. Sarsi, fate questa lunga sbracciata per dimostrarvi (ma solo appresso la moltitudine de i s[em]plici) astronomo assai sopra di m[e] eminente, col produr cose tritissime anco a i principianti dell'arte; ma bisogna che confessiate come, per dare oncino al vostro scherzo (ancor che non molto acuto [1]), non vi sete curato di contradire a voi medesimo: e se voi vi sete preso tal licenza, ben poteva esser molto più lecito a me far luogo allo scherzo mio, cavand[o]lo da voi medesimo, senza punto alt[e]rare, non che senza contradire a[lle] cose scritte da voi. Tal che non io (co[me] mi attribuite voi) sono il ciurmator[e] che, per vendere i miei bussoli, fo l'esperienz[a] de' morsi venenati sopra di me; ma ben se[te] voi il bagattelliero o prestigiatore, che [vo]lete cambiarci le carte in mano, etc.

La rovina vostra è stata quel dire che ella comparve nello ♏, cioè nella casa principale di ♂, etc.: questo vi ha troncati tutti i puntelli da potervi più sostenere, etc.; se già voi non trovate ripiego al dire, che l'affermare che ella comparse nella casa e nella regia dove ♂ è potentissimo, sia 'l medesimo che dire che ella comparse nell'esilio e nella carcere dove ♂ è abbietto, miserabile e infelicissimo, chè tale è per lui il segno di ♎.

---

[1] Prima Galileo aveva scritto *salso*; poi, senza cancellare questa parola, scrisse di sopra *acuto*.

Quoniam vero opus ipsum tribus et quinquaginta examinibus distinxit, quibus totidem Librae meae partes expendit, levioribus iam cursim perstrictis, ad ipsa tandem veniamus examina: in quibus, cum Simbellator deberet nucleum statim quaestionis, si posset, infringere, maluit nugatoriis, iocosis et nihil ad rem facientibus quaestiunculis librum conspissare, ne mihi, quam maxime sector, brevitatem servare liceret. Statueram proinde ea omnia praeterire quae nihil ad cometas spectarent; at quando aliis aliter visum, in unum ea colligam quae primis examinibus continentur.

[a] Sag., f. 11, l. 32. [pag. 222, lin. 10]

[b] Sag., f. 19, l. 32. [pag. 228, lin. 7]

[c] Disc. d. c., f. 35, l. 28. [pag. 89, lin. 7]

[d] Sag., f. 11, l. 31. [pag. 222, lin. 9]

Negat, [a] primo, Magistri mei Disputationem a se[27], quod questus fueram, acrius impugnatam. Enimvero humanissimum dictum illud est, quo eum logicum imperitum appellat[28]! O vocem melleam! *At*, [b] inquit, *Tychonem ea vox petiit, non P. Horatium. Nihil ergo est, cur hoc nomine Sarsius asserat viluisse mihi Romani Collegii dignitatem.* Sed hanc excusationem ne ipse quidem admittat; qui, eodem loco explicans quibus eam notam inustam vellet, eo vitio laborare asserit Tychonem et cometici Problematis auctorem, hoc est Patrem Horatium, quibuscum maxime negotium sibi esse profitetur: [c] *Al poter con sicurezza chiamar tal moto per cerchio massimo, mancano gran punti da dimostrare, i quali tralasciati danno indizio d'imperfetto loico. Perchè, ancorch'e' sia vero ch'all'occhio posto nel centro della sfera i cerchi massimi e i moti fatti in essi appariscano linee rette, e i cerchi minori linee curve, non però è necessario il converso, come richiederebbe il bisogno di Ticone e dell'autor del Problema.* [d] Neque miretur nihil se in illa Disputatione invenisse, quo, ut ipse quidem existimat, offendi merito possemus: vulnera enim laesus sentit[29], non is qui infligit; ac saepe vibratus gladius alte descendit in pectus, nec vulnus prodit auctori, cum acies acutior moras nullas vestium patitur, et ferit celerius, ipsumque ad tempus fallit quem perdidit.

[e] Sag., f. 12, l. 20. [pag. 222, lin. 29]

Neque [e] tamen quod in Galilaeo reprehendimus, Magistro meo tribuendum est, quod et ipse adversus Aristotelem disputarit: id enim usque adeo modeste praestitit, ut, sententia tantum illius improbata, ne Aristotelis quidem nomen unquam usurparit. Quamquam ego non is sum, qui severas adeo leges feram, nihil ut quisquam adversus summorum virorum placita sentiat, nihil ut dicat[30]. Scio illos multa praeteriisse, quae pone sequentium oculos faci-

[27] non a se, sed a me.

[28] *dà indizio d' imperfetto logico* con la vostra solita fedeltà tradotto in *logicum imperitum*.

[29] Gli uomini delicati o leziosi reputano molte volte gran ferita una leggierissima puntura. Vuol poi l'autore che io non reputi offesa, ma piacevolezza, il concetto di Dittatore e di Console.

[30] Se quattro versi di sopra voi confessate di riprendere in ciò il Sig. Galileo, come ora dite di non metter queste leggi? che importa il nominare Aristotile, mentre in effetto se gli dà contro?

lius feriant; scio nos veritatem, non aliorum dicta, studiis nostris sectari. Verum et illud scio, clarissimos illos pulcherrimarum opinionum conditores ita nobis natos esse, ita vitam ac studia nobis praeparasse, ut ad res plane admirabiles e tenebris in lucem eruendas eorum interim labore ducamur, idque a nobis promeritos, ut, nisi ingratissimi esse velimus, eosdem tamquam sapientiae antistites revereamur; si quid igitur illi non viderint, si quid etiam peccarint, aut excusandos, aut cum honore etiam corrigendos: ac si mihi contingat, temporis potius quam ingenii beneficio, aliquid intelligere quod illos effugerit, non ita in me unum conversus vivam, neque me unum ita suspiciam, ut despiciam prae me universos;
10 qui enim sibi unus placet, sibi etiam uni placeat necesse est. Contra vero, ingenii quantumvis magni modesta dissimulatione, plus honoris amorisque sibi quisque conciliat, quam si in eo summum decus positum existimet, ut viros virorum maximos ea de sede ac grado deturbet, quem tot annos mundi pene totius suffragio occuparunt, ac, veluti novus Hercules, illos, tamquam ingeniorum tyrannos ac sapientiae monstra, conviciis domet ac iurgiis. Commiserationem enim ac stomachum movet vir honestus ludibrio habitus, neque potest huiusmodi commiseratio sine mixtura odii esse, dum uterque spectatur et qui patitur et qui infert iniuriam.

Me [a] mox arguit, quod non omnia cometici Discursus dicta impugnaverim, sed, perstrictis breviter levissimis quibusque, potiora ne attigerim quidem. Putabam,
20 vel hoc nomine gratias acturum. Ut se res habeat, effecit ipse ut hanc adversus illum accusationem afferre non possim, dum ne nomen quidem Librae meae inexpensum reliquit. Ego vero ne Calvini quidem libros hac lege oppugnandos suscipiam, ut aut nulla, aut omnia, eius dicta refellam. Ecquis enim liber est, si Libram meam, Galilaei iudicio omnino pessimam, excipias, qui nihil boni verique contineat? Sed quid hic ais, Galilaee? Egone is sum, qui in Disputatione illa expendenda, levissimis quibusque tantum delibatis, a gravioribus abstinui? Hoc si verum est, non video qua ratione verum aeque illud alterum esse possit, quod [b] examine quinto de me meaque Libra asseris: *poi che in questa Libra niuno de' miei pensieri viene approvato, nè ci si legge altro che contradizioni, accuse e*
30 *biasmi etc.* Si ergo nullum dictorum tuorum, nulla cogitationum abiit a me non improbata [31], quid hic me tantum levissima quaeque ac minutissima deli-

[a] Sag., f. 14, l. 4. [pag. 224, lin. 2 e seg.]

[b] Sag., f. 20, l. 7. [pag. 228, lin. 17 e seg.]

[31] Sig. Sarsi, se il dire: *niuno de' pensieri del mio discorso viene approvato*, è il medesimo che il dire *nulla cogitationum mearum abiit n[on] improbata* (come pare alla vostra logica, poi che così lo traducete), questo basta a confutar tutto 'l discorso, perchè milioni [e] milioni di uomini, ed in somma tutti quelli che non l' hanno letto, non hanno approvato alcuno de' miei pensieri, ciò è (per vostro detto) gli hanno reprovati tutti; tal che, sendo più i milioni degli uom[i]ni che l' hanno reprobato, che i singolari che l' hanno approvato etc.

basse quereris? Et **tamen** scis, arbitror, **quem maxime memorem** esse **oporteat**[32].

Abstinendum, praeterea, mihi perpetuo dixeram ab iis verbis, quae irati magis animi quam scientiae indicia sunt. [a] *Ergo Sarsius commotus est animo*, inquit, *et subiratus: ab iis enim tantummodo abstinemus, ad quae aut nostro propendemus ingenio, aut vehementi aliqua animi affectione impellimur.*

[a] Sag., f. 15, l. 22. [pag. 224, lin. 33 e seg.]

At ego non **latine minus dixerim, abstinere** me ab igne manum, et ab amaris os, a quibus tamen **etiam** natura **abhorreo**; neque propterea mihi quisquam **grammaticorum iure succenseat**[33].

[b] Caeterum, an inurbane se gesserit Sarsius cum Disputationis cometicae auctorem fecit Galilaeum, satis superque ostensum est supra.

[b] Sag., f. 16, l. 2. [pag. 225, lin. 9-10]

Quoniam vero ad nostras de cometis quaestiones explicandas primo loco statuendum erat, quaenam aptior hypothesis et mundi dispositio foret, dixeram, ei me adhaesisse quae Tychoni arriserat magis, hoc est ei quae coelos fluidos admitteret: nam solidos inter et adamantinos orbes, quales plerique Ptolemaeo fuisse coelos existimant, haud facile discurrere ac vagari cometae poterant; Copernicus, utpote damnatae sententiae, praetereundus silentio fuerat. Hic vero inepte Copernicum et Ptolemaeum nominari asserit, quod ii nunquam de cometis egerint: immo vero, [c] *Quin tu*, inquit Simbellator, *aeque Bartolum aut Livium allegas in tua causa?* Quaeris? illi nempe, quod e re nostra erat et quod unum quaerebamus, coelestium corporum texuerant ordinem; corporum vero civilium textu Bartolus occupabatur; hic terris, illi coelo leges ponebant; astra illi sub signa, Livius castra cogebat; illi aetates ac tempora disponebant Orbis, hic Urbis. Vide sis attentius aliquanto, quorsum Copernici et Ptolemaei inciderit mentio; advertes fortasse non frustra, sed prorsus necessario, nominatos fuisse: non enim de cometis tunc agebam, sed de mundi hypothesi, quam uterque assignarat, ut Libram legenti constabit.

[c] Sag., f. 24, l. 32. [pag. 232, lin. 3-4]

Ex Tychone vero, praeter hypothesim, id unum desumpsimus, ut per parallaxis exiguitatem, et motum in circulo maximo apparentem, cometae distantiam metiremur: haec tamen ipsa demonstrandi longe aliam inivimus viam. [d] Erraveritne

[d] Sag., f. 22, l. 8. [pag. 229, lin. 29]

[32] non vi viene approvato ni[u]no de' pensieri del Sig. Galileo, perchè quelli che non si riprovan[o] espressamente, o si tacciono o si attribuiscono ad altri. In ol[tre], quando disse che voi avete trapassato con silenzio, non dice i suoi pensieri, ma le ragioni e le conclusioni del mio Discorso: questo ricordo bisogna a voi, come in più luoghi vi si mostrerrà.

[33] Se si chiamasse astinenza dalle cose che s' aborriscono per natura, non sarebbe lode nè virtù. Non so già come i grammatici vi passa[s]sino, se voi diceste « Io mi astengo da gettar[mi] in fiume », o simili cose, o se del P. Orazio Grassi si dicesse che egli questo carnovale si è astenuto da fare il zanni pel Corso.

idem Tycho in sua illa demonstratione, ut contendit Galilaeus, an non, haud vacat hic quaerere; quaerent fortasse alii: mea nunc, non aliorum dicta, tueri consilium est.

Sed videamus quam belle quamque artificiose Galilaeus, quos in Magistri mei Problemate prius non carpserat sales ac iocos, nunc demum, clam licet atque obiter, perstringat. [a] *Haud ita severi sumus,* inquit, *ut a iocis et poëticis suavitatibus abhorreamus. Quin potius in Patris Horatii Problemate delectarunt nos cometae cunabula, patria, funus et fax ipsa ad Mercurii Solisque coenam cohonestandam accensa; neque propterea ea nobis minus probata sunt, quod 20 post coenam* 10 *diebus fax illa succensa sit, quod sciremus, ubi Sol adsit, frustra faces accendi, quod idem non coenet unquam, sed prandeat semper, hoc est interdiu, non autem noctu, cibum sumat. Haec omnia libenter audivimus, neque per iocum dicta serio expendenda putavimus.*

[a] f. 27, l. 12. [pag. 233, lin. 27 e seg.]

Acuto. At mihi non indiscussa abibunt. *Viginti post Solis ac Mercurii congressum diebus,* inquis, *fax illa succensa est.* Erras, in ipso congressu succensam puta. Quaeris cur ea non compareret? eadem qua Mercurius latebat in umbra, hoc est in clarissima Solis luce, nec ante visa nobis est quam a Sole remotior oriretur heliace. Sic auctor ipse cometici Discursus: [b] *E sia O il luogo della sua prima apparizione, non si essendo veduta innanzi per esser troppo sotto i raggi* 20 *del Sole. At ubi Sol est,* inquis, *frustra faces accendimus.* Ita plane, si ideo adhibeantur, ut quasi in tenebris laboranti praeluceant. At nunquid ignoras, principibus viris ac regibus id moris esse, ut non nisi accensis facibus potent, prandeant licet in meridie? Regi igitur siderum non ad lucem, sed ad honestamentum qualecumque, facem hanc succensam scito.

[b] Disc. d. c., f. 41, l. 28. [pag. 95, lin. 18 e seg.]

Quid, quod non coenare, sed prandere Soli mos est? is enim noctem nescit, quae sola coenae destinatur. Ut video, erit tibi, Galilaee, negotium cum Sosia, cui una cum Mercurio os pugnis occilles, quod Solem appotum probe invitasse in coena se plusculum dixit. Age sis, omitte ista persequi, quae mathematicis characteribus, quos tu apprime calles, mundano hoc in volumine exarata non sunt: ex histo- 30 ricis aut poëtis haec petuntur, quibus ipse haud multum fidis. Vis nosse, qua hora coenare mos esset antiquis? tenax autem propositi Sol est, et moris antiqui servator perpetuus. Adi [c] Martialem, horas diurnas percurrentem versibus, et quibusque sua tribuentem negotia:

[c] Lib. 4, epigr. 8.

> Sufficit in nonam nitidis octava palestris:
> Imperat extructos frangere nona toros.
> Hora libellorum decima est, Eupheme, meorum,
> Temperat ambrosias cum tua cura dapes.

Vides igitur accumbendi horam nonam fuisse in decimam usque totam; coenabatur ergo interdiu: hae siquidem horae, si ex inaequalibus, quibus antiqui

utebantur, ad nostras revocentur, aestivo quidem tempore vigesimae ac vigesimae primae congruent, hieme vero vigesimae secundae ac tertiae.

Non est ergo nox sola coenae destinata, potuitque Sol coenare, quamvis noctem nesciat. Absolve Sosiam [34].

Examen VIII.

Ab hoc examine, in quo Galilaeus, cum a proposito diu multumque aberrasset, in viam redire visus est, responsionem quoque meam ad certum redigam ordinem. Quaeritur in hoc, an P. Horatio, cometae distantiam ex parallaxi indaganti, eximendus prius esset cometa ex apparentium et inanium simulacrorum numero, quod Galilaeus contendebat: cum enim huiusmodi simulacra parallaxis legibus non sint obnoxia, nisi prius statueretur cometam inane lucis figmentum non esse, frustra eius distantia per parallaxis observationes investigari videbatur. Respondi, Magistrum meum adversus Aristotelem disputasse, apud quem nullam cometa vani spectri suspicionem incurrerat, sed flamma habebatur verissima; nihil proinde fuisse, cur legem hanc ipse nobis imponeret.

[a] Sag., f. 29, l. 20. [pag. 235, lin. 10 e seg.]

Hic vero Galilaeus, [a] *Nulla*, inquit, *Sarsii argumentis vis inest. Neque enim quasi Patrem Horatium alloquentes statuimus, eximendum prius cometam ex inanium simulacrorum numero, ut in eo metiendo vim suam parallaxis exerceat; inepte siquidem illi, adversus Aristotelem disputanti, id oneris impositum a nobis fuisset; sed generatim ac toti mundo eam posuimus legem* [35].

Sed nimirum haud difficile sit indagare, quibuscum ii loquerentur, toti ne mundo atque universim, an vero singulatim Patri Horatio leges illas positas vellent. Illam ergo ipsam de cometis Disputationem adeamus, in qua, cum prius auctor multorum enumerasset sententias, haec addit: [b] *Tra queste esaminerò principalmente i maggior fondamenti di Ticon Brae, come di quegli che, censurando gli scritti di tutti, n' ha trattato più diffusamente e con maggior confidenza de gli altri. Appresso verrò al Professore di Matematica del Collegio Romano, il quale in una sua scrittura ultimamente publicata pare che sottoscriva ad ogni detto d'esso Ticone, aggiungendoci anche qualche nova ragione a confermazion dello stesso parere. Dico dunque, con quest' autori principalmente parlando* (vides, arbitror, quosnam hic alloquatur), *che lo inferire la molta o poca distanza de gli oggetti dalla piccolezza o grandezza della parallasse*, etc. Ex his constat, haec quae de parallaxis argumento subtexuntur, Tychoni et Magistro meo obiici. Magistrum

[b] Disc. d. c., f. 18, l. 11. [pag. 64, lin. 12 e seg.]

[34] Questo è detto fuor di proposito, perchè il Saggiatore stesso ammette tali scherzi poetici, ancor che *in rei veritate* sieno cose false.

[35] queste non son parole del Saggiatore.

vero meum in eo Problemate adversus Aristotelem maxime disputasse, si mihi, si Disputationi ipsi non creditur, Galilaeo saltem id asserenti credatur: [a]*Aggrava il Sarsi non poco la riputazion del P. Grassi suo precettore, principale scopo del quale nel suo Problema fu d'impugnare l'opinione d'Aristotele intorno alle comete.* Quibus ita explicatis, haec facile constant: Aristoteli cometam realissimam rem esse, ac proinde ei, qui adversus Aristotelem agat, non esse cometam ex inanium simulacrorum numero eximendum; Patrem Horatium adversus Aristotelem toto illo Problemate disputasse; ei ergo non fuisse eximendum cometam e numero inanium et apparentium simulacrorum; hanc vero nihilominus legem eidem, in 10 illa de cometis Disputatione, ab auctore impositam fuisse, quod tam diserte negat Galilaeus.

[a] Sag., f. 12, l. 20 [pag. 222, lin. 28 e seg.]

Examen IX.

Si [b]*Sarsii Magister,* inquit Galilaeus, *cos tantum insectatur, apud quos nullam cometes vani spectri incurrit suspicionem, debuerat nos quoque Sarsius praeterire, qui in eorum numero non sumus.*

[b] Sag., f. 31, l. 8. [pag. 235, lin. 30]

Multo sane melius. Si Galilaeus, aut alius quispiam, universim eos impugnat, qui ex parallaxis quantitate absolute distantiam cometae metiuntur, non debuerat disputationem suam ad duos tantum, Tychonem et Patrem Horatium, dirigere, qui, cum non universim et absolute, sed adversus Aristotelem disputent, 20 eiusdem Galilaei iaculis expositi non sunt. Et ii tamen mihi abiissent intacti, nisi provocassent. Quid enim, si nobis alio itinere pergentibus atque ab iis declinantibus, ultro ac studiose nostros ipsi sese indiderunt in pedes? Caeterum, quid me hac in re deceret, cautum et provisum est abunde.

Dixeram, Cardanum ac Tilesium, quibus cometa inane spectrum fuerat, sterilem atque infelicem philosophiam nactos, libros posteris, non liberos, reliquisse. Quid hic Galilaeus?

At [c]*quae pietas est,* inquit, *Sarsi, Cardani ac Tylesii splendori tenebras offundere, ut vel naevum Magistri tui alieno malo contegas? Hos tu nullius ponderis philosophos, infirmos ac debiles, hos tu parum philosophiae peritos vocas?* At quae porro 30 pietas est, Galilaee, eorum partes suscipere (dicam multo quam antea liberius) quorum damnata multis partibus, ut parum catholicis rebus amica, philosophia aeterna potius oblivione sepelienda iam fuerat? En, ut illos ingenii illa libertas toties decantata, commendata toties, sine lege excurrentes ac vagos tandem devolvit in praeceps! *Hae* [d]*sunt doctrinae hominum et daemoniorum,* ut cum Tertulliano loquar, *prurientibus auribus natae, de ingenio sapientiae saeculi, quam Dominus stultitiam vocans, stulta mundi in confusionem etiam philosophiae ipsius elegit: ea est enim materia sapientiae saecularis temeraria interpres divinae naturae et dispositionis.* Cardanum igitur ac Tilesium laudent qui volent, ego laudationum

[c] Sag., f. 32, l. 10. [pag. 236, lin. 27 e seg.]

[d] De Praescrip. adv. Haeres.

religiosius argumentum exposco [28]. Nihilo tamen minus in hac ipsa, quam mihi obiicit, urbanissima inurbanitate non semel Galilaeus errat: primum, cum ea mihi adscribat quae nusquam in mea Libra reperias; deinde, cum latini vim sermonis aut non plane intelligat, quod affirmare non ausim, aut potius dissimulet. En, digito saltem locum monstret, in quo [a] infirmam et imbecillam eorum dixerim philosophiam, aut, quod est alterum, [b] parum philosophiae peritos eosdem pronunciarim: nihil profecto inveniet a me prolatum, praeter illud unum, sterilem illos atque infelicem philosophiam nactos; nisi forte Galilaeo infelix idem sit, quod infirmum atque imbecillum ac plane nullius scientiae, quod tamen latinis idem quod infoecundum sonat. At hoc non est aliorum vertere dicta, sed plane evertere atque pervertere.

[a] Sag., f. 32, l. 9. [pag. 236, lin. 26]

[b] Sag., f. 32, l. 20. [pag. 236, lin. 36]

(28) Voi medesimo scrivete e confessate che non sapreste contradire a tutte le proposizioni dell' istesso eresiarca Calvino, che è l' istesso che dire che anco in Calvino sono dogmi non repugnanti alla nostra Fede, ed in conseguenza non indegni d' essere anco da noi Catolici ammessi; dal che ne séguita che immeritamente verrebbe notato e gravato d' eresia quello del quale non costasse che egli ammettesse altro che alcuna delle dette proposizioni, da voi medesimo ricevute, e solo meriterebbe tal nota chi ricevesse le proposizioni di Calvino dannate e dichiarate eretiche da Santa Chiesa. Poco appresso spacciate me per Epicureo, con la giunta (per ben bene specificar la vostra intenzione) « il quale o totalmente negava Dio, o almeno la sua Provvidenza »; altrove mi fate seguace di Telesio e di Cardano, con la dichiarazione, per chi non lo sapesse, che la loro filosofia e dottrina è parimente dannata. Le proposizioni poi per le quali voi volete registrarmi tra i Telesiani e Epicurei, sono (per quel che dite voi stesso, chè io, per me, non ho mai fatto studio in tali autori) che la cometa è una pura apparenza e che il moto è causa di calore, intendendo che il moto sia in quella materia che ha da scaldare, e non in quella che deve essere scaldata, come intendono i Peripatetici. Adunque, se voi non volete confessare d' esser mosso da altro che da un puro zelo a darmi simili note, è forza che diciate di tenere veramente, sinceramente e internamente, che l' affermare che la cometa è un puro simulacro, o che il moto nel riscaldante è causa di calore, sieno 2 proposizioni empie e dannande, come il negar la Provvidenza divina o l' istesso Iddio. Ah, che dovreste vergognarvi! E sotto qual maschera volete nasconder la vostra arrabbiata malignità?

Praeterea, dum, horum infelicitatem excusans, ait: [a]*Sapere omnino paucorum esse, et quanto quisque ingeniosius ac penitius in arcana naturae admittitur eaque melius internoscit, tanto minorem assectarum gregem eum ducturum*, videat ne forte sibi male ominetur, atque interim pergat.

[b]*Asseris, Sarsi, non latuisse Magistrum tuum eos, qui cometam inane spectrum affirmarent; sed ab illo studiose praetermissam opinionem illam, ut nullius ponderis ac plane vanissimam. At si verba P. Horatii pensentur, aperte constabit, nunquam eos illi in mentem venisse; qui si eius animo aliquando occurrissent, irides, halones atque id genus alia, parallaxis lege, cui non subiacent, exemisset;* 10 *non exemit tamen: sic enim ille in suo Problemate:* Statuo, rem quamcumque inter firmamentum ac Terram constitutam, si diversis e locis spectetur, diversis etiam firmamenti partibus responsuram. *Ubi, si irides et halones obiecero, huius omnino legis ignaros, dictum illud suum ad vera et realia tantum obiecta restringendum asseret: quod antea non praestiterat. Sero igitur sapiunt Phryges.*

Ego vero hinc potius evinci putabam, Magistro meo halones atque irides ita venisse in mentem, ut propterea signatis verbis in sua hac positione illa excluserit ex eorum numero, quae parallaxis legibus subiacerent. Cum enim, ex ipso Galilaeo, ea omnia simulacra oculorum ludibria sint, colores illi ficti, non veri, uno verbo, nihil, qui dixit *Statuo rem quamcumque*, ea omnia exclusit quibus, cum 20 nihil sint, rei nomen convenire non potest [37]. Secundo, tacito Galilaei ipsius suffragio, [c]iris atque iridis similia, quidquid sunt, aut quidquid verius non sunt, in ipso oculo sunt. Qui ergo dixit, *rem quamcumque inter firmamentum ac Terram*, sive, quod idem est, *inter firmamentum atque oculum, constitutam*, ex hoc etiam loquendi modo vana isthaec simulacra, ex ipsius saltem sententia, exclusa voluit, quae non inter firmamentum atque oculum, sed in ipso sunt oculo.

[d]Miratur [38] deinde Galilaeus, quod inter cometae caput et barbam discrimen inesse putaverim. At ego mirer potius, si cui idem sit caput quod barba. Dixeram autem, priscis illis, si de cometae capite loquamur, nunquam id pro inani simu- 30 lacro habitum. *Existimat ergo Sarsius*, inquit, *comam saltem illius vanam fuisse imaginem*. Nego consequentiam. Caput cometae ab hac vanitatis calumnia vindicare mihi curae fuit; an postea longioribus comis aliqua insit vanitas, viderint qui eas plus aequo promittunt. Otiosa igitur est ea tota de realitate tractatio: ego certe id realis nomine intelligi volo, quod voluit ipse, [e]hoc est rem plane non fictam, sed veram, unam, certoque loco consistentem.

[a] Sag., f. 32, l. 30. [pag. 237, lin. 7 e seg.]

[b] Sag., f. 33, l. 23 [pag. 237, lin. 35 e seg.]

[c] Sag., f. 199, l. 30. [pag. 350, lin. 10]

[d] Sag., f. 34, l. 1. [pag. 238, lin. 10]

[e] Disc. d. c., f. 18, l. 28. [pag. 65, lin. 18]

[37] bella scusa.

bisognava che voi avessi prima di me detto che l'iride e l'alone non son cose, a voler che la scusa valesse.

[38] non dice di maravigliarsi.

a Sag., f. 34, l. 25. [pag. 238, lin. 32]

Falsum autem omnino existimo, [a] quemquam e priscis illis existimasse cometae caput inane lucis ludibrium. Quem enim id sensisse putes? non Anaxagoram aut Democritum, quibus cometa stellarum congeries fuit; non Pythagoram, qui eundem planetam aliquem, brevi tempore comparentem ac latitantem diutius, esse voluit; non Hypocratem aut Eschylum, qui planetam, natura calvum, ubi ab humoribus fictam sibi comam aptasset, in cometam abire, mox eumdem, decidente coma, in planetam redire solitum, affirmarunt. Nullus igitur e numero illo extitit, qui clarissimo lumini vani capitis notam inureret. [b] Quod vero, recedente coma, abire pariter cometam dixerunt, nihil mirum: cum enim cometa tum ex vero planeta, tum ex ficta coma, constare diceretur, horum altero abscedente, cometam perire necesse fuit; sic etiam comatus esse desinet, cui coma deciderit. Licuit igitur Magistro meo, adversus Aristotelem disputanti, cometae distantiam ex parallaxi investigare, quamvis prius ex apparentium imaginum numero illum non exemisset: eximit tamen, ut ex ipsa eius loquendi forma constat, quod supra ostendimus.

b Sag., f. 34, l. 32. [pag. 239, lin. 1]

Examen X.

Argumentum alterum, quo P. Horatius cometam flammam non esse adversus Aristotelem contenderat, ex ipso cometae motu desumptum fuerat, qui in circulo maximo fuisse inferebatur ex eo, quod loca observationum omnia lineam describerent rectam. Hic vero, [c] *Erras*, inquit Galilaeus: *ex motu in linea recta apparente id unum evincitur, motum scilicet illum in plano fuisse circuli maximi, in quo motus omnes, quicumque illi tandem fuerint, nobis recti videbuntur. Quid enim? si cometae motus revera rectus fuisset, an non loca observationum omnia lineam quoque rectam constituissent? Falleris ergo, Sarsi, si hinc infers, cometam motu suo partem circumferentiae maximae descripsisse.*

c Sag., f. 37, l. 15, et f. 38, l. 12. [pag. 240, lin. 16 e pag. 241, lin. 9]

Ut huic examini satisfiat, ponenda prius quaedam sunt, quibus longe facilior obiectorum a Galilaeo evadet solutio.

Primum est, Tychonem et Magistrum meum, cum dixerunt cometam descripsisse partem circuli maximi, non de vero motu locutos, sed de apparenti solum; neque voluisse, lineam cometae motu in coelo descriptam revera arcum fuisse circumferentiae maximae, sed tantum, lineam illam, quam probabile esset curvam fuisse (cuiuscumque tandem curvitatis ea fuerit), semper intra fines atque in superficie circuli maximi sese continuisse; neque enim plus aliquid cometis tribuere voluerunt, quam planetis aut Soli ipsi. Quin ipse Tycho id unum semper agit hoc argumento, ut similitudinem ostendat motus cometici et motus planetarum: planetae autem suis motibus non describunt circumferentias revera maximas, sed aut circulares quidem, sed eccentricas, aut ne circulares quidem, sed ellipticas: v. g., Sol ipse motum describit mundo eccentricum, non ergo circum-

ferentiam maximam, quae, [a] vel Galilaei suffragio, Terrae ac toti mundo concentrica esse debet.

[a] Sag., f. 38, l. 4. [pag. 241, lin. 2]

Hinc infertur, otiose id conari, quarto [b] loco, Galilaeum, ut ostendat, non necessario ex motu in linea recta apparente inferri a nobis eo descriptam fuisse circumferentiam maximam, cum nostrum nemo id asserat: loquimur enim de motu sub circulo maximo apparente, qui ex linea recta recte deducitur. Ego ipse cometae aut ovalem, aut alterius curvitatis, motum adscripsi: non ergo id agebam, ut circulum vere maximum ab eo descriptum inferrem.

[b] Sag., f. 37, l. 31. [pag. 240, lin. 31]

Alterum est, id praecipue ex hoc motu in circulo maximo apparente inferre 10 auctores hosce voluisse, cometam scilicet non temere neque inordinate vagatum, sed via quasi regia constantissime progressum: quod illis, adversus Aristotelem disputantibus, satis firmum esse poterat argumentum, quo ostenderent cometam flammam non fuisse, cum flammarum ea sola in motu lex sit, sine lege eo ferri quo pabuli illecebra invitat.

Quare, cum Magistro meo lis esset adversus Aristotelem, esset ne cometa accensa in aëre flamma, an aliud quidpiam; ut constaret flammam non esse, satis erat ostendere sub circulo eam maximo semper sese continuisse, quod proiectae ad pabulum flammae constanter adeo convenire non poterat. Non igitur Aristoteli motum sub circulo maximo obiecimus, quod est [c] primum obiectorum 20 caput, quasi sub circulis minoribus eundem ipse cometae motum statuisset, sed ut perpetuam eiusdem motus constantiam ostenderemus.

[c] Sag., f. 36, l. 36. [pag. 240, lin. 1]

[d] Kepleri autem opinio, qui cometae traiectionem per lineam rectam produxerat, quod est obiectorum alterum, nobis attingenda nullo modo fuit; cum vel uno eo nomine apud nos satis iam profligata censeretur, quod Terrae motum, instabile nimium fundamentum, haberet: [e] pleniorem autem validioremque huius sententiae impugnationem ex philosophis non quaesivi, cum Sacrarum mihi Litterarum auctoritas satis efficax videretur.

[d] Sag., f. 37, l. 6. [pag. 240, lin. 6]

[e] Sag., f. 37, l. 12. [pag. 240, lin. 13]

De [f] motu autem recto, atque ad Terram perpendiculari, quid erat dicendum? Ii tantum motus fuerant exprimendi, quibus cometae phaenomena explicarentur. 30 At Galilaeus ipse fatetur aperte, motu illo salvari nulla ratione posse cometae motum ultra verticem productum: satis igitur illum ipse, vel me tacente, discusserat.

[f] Sag., f. 37, l. 15. [pag. 240, lin. 15 e seg.]

Sunt autem nonnulla mihi ex Galilaei loquendi formulis expendenda. Quaerit [g] primo, quinam dicantur circuli in sphaera maximi, quique minores; aitque, eos dici maximos qui idem cum sphaera centrum habent, eamque partiuntur bifariam: addo ipse[39], eos vero dici minores qui, in sphaerae superficie descripti, nec idem cum sphaera centrum habent, atque illam in partes dividunt inaequales; haec enim divisio sphaerae in partes sive aequales sive inaequales

[g] Sag., f. 38, l. 2. [pag. 241, lin. 1]

[39] Era di grande importanza la vostra giunta, e si può chiamar veramente giun[ta].

fieri non potest, nisi ii circuli in superficie eiusdem sphaerae descripti sint. His positis, [a] *Ergo*, inquit, *epicycli Veneris et Mercurii circuli maximi non sunt, sed minores.* Nego consequentiam: ii enim in superficie sphaerae descripti non sunt [40]. Sane non minus apte inferre Galilaeus poterat: Ergo curruum rotae circuli maximi non sunt [41]. Si ergo epicycli Veneris et Mercurii ad sphaeram mundi referantur, neque maximi sunt neque minores, cum in eius superficie descripti non sint: si vero iidem epicycli suas sphaerulas spectent, circuli maximi sunt: minus igitur apta est ea illatio. Circulus autem quilibet, quantumvis mole minimus, si tamen ad sphaeram eadem diametro descriptam referatur, maximus erit. Ita zodiacus, aequator, horizon, coluri, in sphaeris ligneis aut aereis, quibus pro 10 exemplis utimur, circuli maximi dicuntur, qui tamen longe minores sunt quam veri epicycli Veneris et Mercurii. Nihil ergo impedit circulorum exiguitas, ne iidem maximi dicantur; sed habenda est ratio sphaerarum, in quarum superficie descripti ii sunt.

[a] Sag., f. 38, l. 5. [pag. 241, lin. 3]

[b] Praeterea, *Statuamus ergo*, inquit, *ex dictis, motu in linea recta apparente non magis inferri posse motum per circumferentiam maximam ductum, quam per circumferentiam minorem.* Sed hoc quoque falsissimum est. Si quis enim ex motu in linea recta apparente inferat illum per circumferentiam maximam descriptum, inferet aliquid quod revera esse potest, quamvis non necessario, contingenter saltem: at qui inferat, motum illum fuisse per circulum minorem, falsum asseret 20 semper, cum impossibile omnino sit, motum per circulum minorem ductum ei qui sit in centro sphaerae videri rectum [42].

[b] Sag., f. 38, l. 12. [pag. 241, lin. 9]

Ac proinde aptius aliquando locutus is videatur, in casu nostri cometae, qui ex motu in linea recta apparente intulit eo descriptam circumferentiam maximum, quam is qui inde motum per lineam rectam et perpendicularem productum

[40] Non intende che il cerchio è differente dalla circonferenza. Ma quello che più importa, la sua induzzione non conclude se non in virtù della sua giunta; nè si può in modo a[l]cuno cavar dalle mie parole che io abbia chiamato cerchi minori quelli di ♀ e di ☿, cioè cerchi minori quali son quelli che, termi[nan]do con la lor circon- 30 ferenza nella superficie della sfera, non la dividono egua[lmente], ma ho detto quelli esser piccoli[ssimi], comparati a i massimi della sfe[ra.]

[41] e chi ne dubita mostra d'essere un gran goffo. Noi parliamo de' cerchi massimi nella sfera del mondo, la quale, per quel ch'io mi creda, non è divisa in parti egu[a]li dalle ruote del carro.

[42] Voi sete o ignorante o falsario, perchè non intendete, o fingete di non intendere, che per cerchi minori io piglio quelli che son più piccoli de' massimi assolutamente.

invexit: illius siquidem dictum contingenter saltem verum esse potuit, huius vero ne contingenter quidem, vel ipsius Galilaei [a] confessione, cometae motibus potest accommodari.

[a] Disc. d. c., f. 44, l. 13. [pag. 98, lin. 16]

Nihil igitur est quod [b] aegre feram, docte scilicet usque adeo atque erudite, reconditum illud geometriae secretum utilitati omnium a Galilaeo evulgari, *Non inferri, scilicet, necessario, Solem, cometae caput et caudam ipsius per eamdem lineam rectam duci, ex eo quod in una eademque recta linea nobis posita videantur.* [c] *Posito enim arcu circuli maximi ABC et Sole in A, capite cometae in B et cauda desinente in C, oculo nihilominus posito in D, tria illa, Sol A, caput B et extremitas caudae C, in eadem linea recta CA comparebunt.* Neque video quae inde mihi doloris causa possit existere, cum nulli dictorum meorum id adversetur[43]. Immo vero, si Galilaeus Magistri mei verba paulo diligentius expenderit, intelliget fortasse, [d] venisse illi in mentem quod hic quasi quid novum et inauditum profertur, potuisse nimirum cometae caput et caudae extremitatem una cum Sole in eadem recta linea spectari, quamvis revera triangulum constituerent. Ait enim ipse: [e] *Quae omnia satis ostendunt, cometae corpus Solis plane, non suo, fulsisse lumine, in quo solares radii aut refracti aut repercussi ulterius procederent et caudam formarent.* Qui autem fieri potest, ut repercussi ulterius radii producantur, nisi reflexionis locus B, hoc est cometae caput, Sol A, luminis fons, et reflexi radii extremitas C, triangulum constituant? Si quid igitur aegre ferendum, id unum scilicet est, quasi e tripode et cortina proferri quae iam ab aliis prolata et vulgata, minori quamvis fastu ac verborum ambitu, fuerant.

[b] Sag., f. 38, l. 21. [pag. 241, lin. 19]
[c] Fig. 2.
[d] Sag., f. 38, l. 33. [pag. 241, lin. 29]
[e] Probl. f. 12, l. 29. [pag. 32, lin. 14 e seg.]

Quinto, [f] miratur cur, cum dixissem constare iam satis motum illum rectum et perpendicularem cometis non esse tribuendum, tanto nihilominus studio eumdem postea impugnare decreverim. Sed miretur hic etiam, quod, cum Fidei nostrae capita certissima sint et credibilia plane nimis iam facta, eorumdem tamen veritas adversus eiusdem Fidei hostes quotidie variis rationibus comprobetur.

[f] Sag., f. 39, l. 9. [pag. 242, lin. 4]

Postremo, neque illud verum est, lectoribus me fucum facere voluisse: [g] *Parmi che 'l Sarsi, sentendosi di non poter far altro, cerchi d' avviluppare il lettore. Ma io cercherò di disfare i viluppi.* Nempe iis ipsis scribebam[44], quibus Galilaeus ipse; qui porro ii non sunt, quibus adeo facile imponatur. Norit hos quoque lynceos fuisse et perspicaces, nec opis alienae indigos ad tricas, si quas in meis scriptis offendissent, evadendas: suam proinde operam iis hac ipsa in re dum offert, nimiae credulitatis eosdem, clam licet, accusat, et se unum supra lynceos omnes Epidaurium profitetur.

[g] Sag., f. 39, l. 23. [pag. 242, lin. 16]

[43] Voi parlate sempre a sproposito: io non ho detto di farvi dispiacere perchè quel ch' io scrivo sia contro a voi, ma perchè l' imparar voi da me vi trafigge.

[44] Voi scrivevi al vulgo.

Examen XI.

Quoniam P. Horatius cometae epicyclum circa Solem adscripserat, sed eccentricum, id unum toto hoc examine molitur Galilaeus, ut ostendat non posse circa Solem circulum eccentricum aut ellipsim describi, quibus cometae digressio quadranti par salvari possit. Sic enim is Virginium Caesarinum alloquitur: [a] *Tu vero, Vir Illustrissime, si forte in Sarsium incideris aliquando, duas hasce* [b] *lineas eidem offeres, quarum altera CD alteri AB perpendiculariter insistat. Sitque DC radius ab oculo in Solem eductus: radius enim, quo postea cometa a Sole per integrum quadrantem digressus conspicitur, necessario futurus est DA, vel certe DB. Rogabis mox illum, ut, nostro scilicet documento, eccentricum illum suum epicyclum aut ellipsim describat circa Solem C, per quae progressus cometa, atque integro quadrante digressus a C, per radios DA seu DB conspiciatur. Ego enim praestare hoc tantum, fateor, haud scio* Haec ipse. Conabor igitur, quantum in me erit, ea omnia praestare quae mihi a Galilaeo imperantur; neque huic ego operi geometriae medullam exsudarim, quod circinus ipse sua tantum arte perfecerit. Meminerit tamen coelo in liquido, ut planetas, ita cometas, vagari. Sit ergo punctum D Tellus, circulus E lunaris orbis, solaris vero KCB; circa Solem autem C sit orbis Mercurii G, Veneris I: quos omnes iis plane magnitudinum proportionibus descriptos volui, quas orbes illi veri, ex astronomorum placitis, inter se servant. Sitque MNK pars circuli cometici Soli eccentrici, v. g. centro F descripti. Contigerit ortus cometae in N et in radio DC ad Solem pertingente; progressus autem sit ad A, ubi spectabitur radio DK sive DA. At lineae DC, DK intercipiunt quadrantem integrum KC; solo igitur motu NA potuit cometa a Sole digredi integro quadrante, et supra Lunam nihilominus perpetuo vagari: neque metuendum fuit, ne Terram aliquando aut exureret cominus aut pestifero alitu inficeret. Iam vero si arcus alter KLM priori similis eique obversus describatur, absolvetur quasi ellipsis MNKL, quae idem efficiet quod circulus. Sic fieri possunt, fieri quae posse negabas [45].

[a] Sag., f. 41, l. 7. [pag. 243, lin. 29]

[b] Fig. 3.

[c] Erravi. Galilaeus ipse vidit postea, et confessus est ingenue, eccentricum huiusmodi describi posse, sed instar [d] monstri futurum asseruit; quasi vero nihil boni monstris inesse possit. At ipse, nisi ingratus esse velit, aequior aliquanto huic nomini sit oportet. Cometa ipse monstrum est, et rarissimum mundi spectacu-

[c] Sag., f. 41, l. 24. [pag. 243, lin. 34]

[d] l. 31. [pag. 244, lin. 4]

[45] Gran cosa, Sig. Sarsi, che conoscendo voi esser impossibile che la cometa si movesse per altra linea che per questa, non l'abbiate mai più nominata, ma sì bene altre per le quali era impossibile farla muovere. Io vi ho avvertito ed insegnato molte altre cose ancora, e voi, da ingratissimo, volete mostrar d'averle sapute innanzi.

lum: nihil igitur mirum, si quis ei motus tribuatur, praeter eos quos stabiles ac perpetuos aeternis illis inesse sideribus intuemur. Ignorat enim naturae potentiam, ut ait [a]Seneca, qui illi non putat aliquando licere nisi quod saepius facit.

[a] Nat. Quaest. lib. 7.

Examen XII.

Dixeram, in logicam peccasse Galilaeum, cum ex eo, quod stellulae nonnullae quae aciem nostram fugiunt, adhibito postmodum telescopio conspiciantur, intulit, eas ex eodem telescopio infinitum accipere incrementum: peccasse, inquam, cum neque infinitum, ac neque incrementum quidem, accepisse dici possint; quamvis enim inter rem visam et non visam distantia quodammodo intercedat infinita in 10 ratione visibilis, non intercedit tamen in ratione quanti, quam requirere videtur ipsa ratio incrementi quod ex telescopio habetur. Deinde vero, quidquid primo esse incipit, augeri non dicitur; ergo, cum quid primo visibile fit, cum prius visibile non esset, non dicetur augeri ne in ratione quidem rei visibilis, cum augeri in aliquo genere ea solum dicantur, quae prius in eodem genere aliquid erant. [b]*Atqui tu,* inquit Galilaeus, *Salomonem quoque arguas, qui stultorum infinitum esse numerum dixit. Sat, credo, vides, nisi dissimulas, idem nobis hoc loco esse infinitum quod maximum.* [c]*Praeterea, si quis nullius sortis homo aureos mille lucretur, annon lucrum hoc, si cum nulla sorte conferatur, infinitum dicetur?*

[b] Sag., f. 48, l. 3. [pag. 246, lin. 19]

[c] Sag., f. 47, l. 23. [pag. 246, lin. 4]

Aio sane, millenorum compendium ex nulla sorte posse aliqua ratione dici 20 infinitum, cum inter se conferantur termini, ex una saltem parte, infinite distantes, hoc est nihil atque aliquid, sive sors nulla et compedium millenorum. At vero impossibile omnino est idem in incremento contingere; quia nihil incrementi capax est, nisi ante ipsum incrementum aliquid sit: ac proinde inter id quod augetur et augumentum ipsum non potest eadem esse distantia, quae inter nihil atque aliquid.

Non fuisse autem vobis hoc loco infinitum idem quod maximum, vos ipsi satis ostendistis ex eo, quod hoc infiniti nomine eam distantiam significari voluistis quae est inter nihil atque aliquid, hoc est vere infinitam: [d]*Non so perchè tale ingrandimento si debba poi chiamare insensibile, e non più tosto infinito, chè tale è la* 30 *proporzion del niente a qualche cosa* [46]. Si ergo eadem per vos proportio est inter stellas non visas et visas, quae inter nihil atque aliquid, erit plane nulla, ac propterea distantia infinita. Non ergo vobis hoc loco fuit infinitum idem quod maximum. Salomon aliique permulti, cum per hyperbolem infiniti nomen usur-

[d] Disc. d. c., f. 25, l. 2. [pag. 75, lin. 12 e seg.]

[46] il chiamar un grandissimo accrescimento *infinito*, è cosa usata; ma *insensibile*, no: e però più tosto si debbe chiamare *infinito*, che *insensibile*. Ma dall'esser chiamato all'essere ha poi la differenza che mostra qui la vostra sottilissima logica.

parunt, cum voces illas non probarunt rationibus vere infinitum evincentibus; quod is fecisse deprehenditur, qui incrementum illud eodem modo se habere dixit quo nihil atque aliquid.

[a] Sag., f. 48, l. 30. [pag. 247, lin. 6]

Sed [a] *illa est*, inquis: *cum quid videtur cum prius non videretur, non vocetur hoc augmentum, sed transitus de non esse ad esse. Ergo cum nos, telescopii beneficio, scriptum aliquod longe positum legimus, cuius non nisi maiusculos characteres nudis oculis videremus, si ex loquentium lege loquendum sit, augeri tantum dicentur maiusculi, minusculi vero transire de non esse ad esse.*

Quid, tandem, adeo patens verborum est? adde quae studiose subtices et collimasti, hoc est: *cum quid videtur cum prius non videretur, non vocetur hoc augmentum, sed transitus de non esse visibili ad esse visibile.* Sic enim postea inferes: *augeri in esse visibili dicentur maiusculi, minusculi vero transire de non esse visibili ad esse visibile:* quod verissimum est.

[b] Sag., f. 48, l. 35. [pag. 247, lin. 11]

At [b] *si augeri recte non dicitur*, inquit, *nisi quod prius aliquid est, haud credo rectius vox transitus usurpabitur, quae et ipsa geminum terminum, a quo scilicet et ad quem, reposcit.*

Aio, usitatissimam esse loquendi formam, qua dicimur omnes a Deo ex nihilo educti, cum tamen eductio haec nullum habeat terminum a quo positivum. Quin haec ipsissima verba, transitus de non esse ad esse, familiarissima philosophis sunt: nunquam tamen quemquam illorum audias augeri ea dicentem, quae primo esse incipiunt. Si ergo aliquid primo per telescopium videtur quod nulla prius ratione cernebatur, non poterit dici auctum in ratione visibili, dici autem poterit transisse de non esse visibili ad esse visibile.

[c] Sag., f. 49, l. 4. [pag. 247, lin. 15]

Sed [c] *quid*, inquis, *si stellarum etiam minutissimarum species aliquid esse existimem, quamvis non videantur? easque tunc etiam ad nostros oculos pertingere, non tamen videri, quod sub exiguo admodum angulo ad illos perveniant?*

Profecto, si id existimes, et mecum et cum sapientibus omnibus senties. An forte et hoc quasi novum nobisque inauditum profers? quasi ego, qui telescopiorum vitris stellarum minutissimarum species ac radios excipi atque ad oculum cogi, et proinde clariores effici, toties adhuc disertissime dixi, dubitare aliquando potuerim, an eaedem species ad telescopii vitra atque ad oculos ipsos pertingant? Quid igitur necesse fuit [d] nebulosas et Galaxiam, quasi huius veritatis testes, adducere, de qua nemo non stolidissimus ambigat? Sane vel lusciosi hoc vident, quorum oculos, attingant licet rerum species ac plene imbuant, non tamen ab iis videntur nisi specillis admotis, quorum beneficio satis intelligunt non procreari in oculo rerum species, sed apte tantum disponi. Nihil enim specillorum ope quisquam cerneret, cuius antea imago ad oculum non pertingeret.

[d] Sag., f. 49, l. 26. [pag. 247, lin. 36]

[e] Sag., f. 49, l. 14. [pag. 247, lin. 22]

[e] *At*, inquis, *si siderum horum species, antequam videantur, etiam in oculo aliquid sunt, poterunt, cum per telescopium videntur, dici incrementum recepisse, quando id unum obstabat, ne dicerentur augeri, quia antea nihil esse videbantur.*

Ergo, mi Galilaee, paucissimis in verbis pugnantia dicis. Si enim tam visa quam non visa sidera aliquid sunt in ratione visibilis, non ergo (quod modo volebas) inter eadem visa et non visa illa intercedit distantia, quae inter nihil atque aliquid. Nisi igitur pugnare tecum velis, dices, tam stellas quam stellarum species, quamdiu visibiles non sunt, nihil plane esse in ratione visibilis, ac proinde, cum per telescopium conspiciuntur, easdem transire de non esse visibili ad esse visibile. Nam alioqui, ut multum huic rei allabores, nunquam tamen efficies, ut quod in aliquo genere primo esse incipit, in eo dicatur augeri.

Sed quid ego in hisce logicorum salebris diutius lectorem teneo? Nemo est 10 qui ignoret, nullum usque adeo cogens argumentum adversus quemquam afferri posse, quod versutae dialecticorum lubricitati apparens saltem non relinquat effugium; ac proinde nullum inutilis et clamosae altercationis finem futurum, si pergere velimus, et per contentiosum funem in saecula (nam in lustra iam duximus) disputationem alternis vicibus protrahamus. Permittam igitur volens libensque, si qua supersunt e logicis, lectori discutienda, aut ea tantum parte libabo qua logicam transiliunt.

[a] Falsum autem est quod hoc loco Galilaeus obiicit, nimirum ex Magistri mei dictis nullum stellas incrementum a telescopio accipere: nihil illi tale unquam excidit. Eius tantum illa vox fuit, non esse huiusmodi siderum incrementum 20 admodum sensibile: a qua loquendi forma non discrepat [b] Sidereus Nuncius, cum ait: *Si reliqua obiecta eo instrumento centies augeri videantur, eodem stellas non nisi quater aut quinquies auctas apparere*; quod augmentum sensibile admodum non est. Non ergo falsum evincitur Magistri mei dictum.

[a] Sag., f. 50, l. 9. [pag. 248, lin. 16]

[b] Nunc. Sid., f. 16, l. 24. [vol. III, pag. 75, lin. 18]

Dixeram, in Galilaei scilicet gratiam, geminam telescopio praerogativam esse tribuendam: tum quod species et radios ad unum punctum cogit, ut efficacius agant; tum etiam quod species et radios eosdem sub maiori angulo ad visivam potentiam defert, ex quo fit ut obiecta maiora compareant.

Hic enimvero miratur [c] Galilaeus, qui fieri possit ut cogantur radii, ut maior nihilominus ex iis angulus constituatur: videntur enim illi pugnantia duo haec, 30 cogi radios, atque ex his angulum constitui [47].

[c] Sag., f. 52, l. 28. [pag. 250, lin. 26]

Ego vero mirarer potius, si quis non coactis radiis angulum constitui posse affirmaret. Sed nimirum is idem esse existimavit, ad unum punctum cogi radios, et radios eosdem, quasi virgas, in fasciculos colligari ac se totis simul uniri; ut in ipsa versione Galilaei indicat forma illa loquendi, *ristringer insieme i raggi*. Quam ergo fideliter dictum latinum in hetruscum verterit, grammaticorum esto iudicium [48]. Norit interim, cogi radios ad unum punctum idem opticis

[47] *augeri, ampliari, maiorem fieri*, bisogna dire, messer bue, non *constitui*.

[48] Dal mio parlare, che tu stesso citi nel dir che io mi meraviglio *qui fieri possit ut cogantur radii et angulus constituatur maior*, non

esse atque radiorum, ex repercussu aut refractione convergentium, extrema ad unum punctum concurrere, ac proinde angulum constituere[49].

Sed nunc demum video quid maxime hoc egerit examine homo facetiarum et urbanitatum omnium: ut nimirum ridiculis argutiolis et iocosis dicteriis in me salse vibratis Illustrissimum Virginium Caesarinum, virum Gratiis et scilicet bonis omnibus carum, longa iam molestaque aegritudine fatigatum atque ad moestitudinem iam proclivem, exhilararet[50]. Cum enim, id unum agens, non inepte tantisper in me iocatus esset, ut tandem operae constaret fructus, haec subdidit: [a]*Mi par di vedere V.S. Illustrissima sogghignare; ma che vuol ella? Il Sarsi era entrato in umore di scrivere in contradizzione alla scrittura del Sig. Mario:* 10 *gli è stato forza attaccarsi, come noi sogliamo dire, alle funi del cielo.* Et lusisset, utinam, liberalius, vel malo meo. Non eram ego usque adeo insulsus atque infacetus, ut, semper auditor tantum, nunquam reponerem, ac de eo pariter aegrum dominum hilararem. Sed qui eius subrisit ad sales, moestissima sui commemoratione nunc mihi lacrymas exprimit, iubetque hoc saltem loco facetiis parcere et importunis interim iocis abstinere. Detur igitur et hoc illi. Sed pergamus.

[b]Postremo beneficium iocose a me collatum serio reiicit. Cum enim cometici

[a] Sag., f. 55, l. 19. [pag. 253, lin. 6]

[b] Sag., f. 56, l. 11. [pag. 258, lin. 33]

comprendi tu che io già suppongo che i raggi che si hanno a ristrignere contengono angolo? come dunque di' tu che io intenda, che il ristringer, ch' io dico de' raggi, sia come strignere un fascio di bac- 20 chette?

Che *cogere* significhi quel che noi diciamo *ristrignere,* lo dice il Sarsi a car. 148, v. 4 [pag. 471, lin. 7].

[49] aiutati, baratteria! Tu sei stato quello che hai detto che, ristrignendosi i raggi, l' angolo che da essi si forma si fa maggiore: ora, perchè io impugno questo detto, non si sapendo egli sbrigare, cita le mie parole mozze, e dice che io dico esser repugnante il dire, ristrignersi i raggi e farsi angolo, mentre io dico, farsi angolo maggiore; e perchè egli non ha penetrato come possano ristrignersi i raggi e farsi l' angolo maggiore, si ferma sul farsi angolo, e pargli 30 avermi dichiarato balordo mentre e' dice: Che meraviglia sarebbe che l' angolo non si facesse? Di più, ben che io non abbia detto resolutamente, esser impossibile che i raggi si ristringhino e l'angolo si faccia maggiore, per lo che poteva pensa[re] ciò potersi fare, tutta via, non avendo egli trovato il modo, sfacciatissimamente e da furbo bene divertisce a volermi insegnare che cosa sia *cogere radios.*

[50] Da f. 52 a 55 [pag. 250, lin. 1 — pag. 253, lin. 22] v' è pure altro che cose da far ridere, le quali voi tacete, e ve la passate voi con questa buffoneria, che è tutta vostra.

Discursus auctor, ostensurus stellulas illas quae telescopii tantum ope cernuntur maximum ex illo capere incrementum, illud addidisset: [a] *perchè, se non l' ingrandisce, è forza che con altra sua più ammirabile e inaudita prerogativa le illumini*, dixeram magnam me forte apud illum gratiam initurum, si, quam ipse telescopio praerogativam tribui posse diffideret, siderum videlicet illuminationem, eam merito illi tribuendam ostenderem. Hoc tamen quam serio a me diceretur, satis inde colligi poterat, quod illuminationem telescopii effectum non esse multis ante contenderam. Sed quando beneficium hoc qualecumque proiecisse me video ([b] gratiae enim, si quae mihi a Galilaeo actae sunt, bonum tantum animum meum compensant), id saltem expendamus, quo potissimum nomine nihil se mihi hac in re debere contendat.

[a] Disc. d. c., f. 24, l. 29. [pag. 75, lin. 8]

[b] Sag., f. 57, l. 2 [pag. 254, lin. 21]

[c] *Luminosae pyramidis radii, inquit, in unum punctum coacti efficacius agunt, et propterea, ut ait Sarsius, luminosa obiecta per eandem pyramidem inspecta lucidiora putantur. Nihil verius. Verissima quoque eius rei ratio est ab eodem Sarsio assignata, quia lumen idem minori spatio comprehensum hoc illuminat magis; lentis autem experimentum, quae radiis coactis incendit et spectantes vi lucis immodicae excaecat, haec omnia verissima ostendit. At falsum nihilominus est quod infertur: Ergo telescopium luminosa obiecta magis illuminat; quin potius, ut experimento constat, ea reddit obscuriora. Ratio porro est, quia haec omnia a Sarsio enumerata solius convexae lentis effecta sunt: cava enim radios dispergit, et propterea lumen imminuit. Cum ergo telescopium utroque constet vitro, convexo scilicet et cavo, quantum illud luminis acquirit, hoc tantumdem ac plus etiam dispergit: ex quo fit, ut luminosa per telescopium inspecta obscuriora compareant, quam si nudis oculis conspicerentur.* Haec ipse.

[c] Sag., f. 57, l. 14. [pag. 254, lin. 31 e seg.]

At ego huic malo facile remedium invenerim. Si enim quantum clarissimorum bonorum convexa lens, providus quasi pater, exaggerat, tantumdem cava, ubi ad illam tam pulchra pertingat haereditas, prodigus quasi filius, dispergit ac dissipat; in manu plane mea est prodigum decoctorem, domo abactum, exhaeredare tantisper, ut aureis illis lucis divitiis expleantur large oculi, et clarius interim mihi Luna resplendeat. Telescopium igitur, si ab eo cava lens removeatur, vel ipsis sideribus addet splendorem [51].

At, dicet, si huic instrumento altera lens desit, telescopium amplius non est. Hoc enim ex utraque componitur.

Et tamen musicum illud organum, quod multis variisque tuborum ordinibus (registra vocant) constituitur, non usque adeo omnium illorum tenax est, ut non patiatur subinde, adactis abactisque cuncta moderantibus regulis, modo nos singulis separatim ludere, modo iunctim universis; neque illi interim nomen organi deperit. Ita, si telescopium gemina lente componitur, poterit et quod singulae et

[51] Adoperate il telescopio con una sola lente, e guardate bene.

quod simul ambae [51]. Sed sit ut libet, rem benefico a me oblatam animo respuerit licet Galilaeus, non ideo facti me poenitet.

Haud ita mecum se gerit ipse, qui, quod modo ultro largitus est, nunc demum, puerorum quasi more, repetit. *Vide*, [a] *sis*, inquit, *et illud quasi verum abire permisi, quod falsum nihilominus est: radiis nimirum in unum coactis, obiecta ostendi lucidiora; aggerata siquidem ad unum punctum lux illa, cum maxime oculos imbuerit, tunc obruit magis et interiectum medium clarius efficit; quibus fit ut obiecta obscuriora compareant. Tunc demum coactus hic splendor obiecta illustraret magis, si ad illa, non ad oculum, pertingeret.*

[a] Sag., f. 58, l. 28. [pag. 256, lin. 8]

Male igitur non minus asseris, Galilaee, hoc instrumento obiecta augeri, quia 10 incrementum istud in oculo est, non in obiectis. Nam si vere obiecta tubus hic augeat, nae ille compendiosam divitiarum comparandarum artem invenit, quisquis huius instrumenti auctor fuit; aureus siquidem nummus illi semel inspectus millies evadet maior, inspectus iterum in milionem excrescet: nec erit cur efficaces meas voces exoptes, quibus scruta ac ramenta domus tuae in aurum convertam; [b] quod infra contendes.

[b] Sag., f. 84, l. 34. [pag. 274, lin. 19]

Quemadmodum igitur siderum incrementum per angulum ad oculum terminatum et in ipso oculo fit, ita maior eorumdem illuminatio existet, si illorum species, oculum attingens, multorum aggeratione radiorum evadat illustrior. Tale enim quodcumque obiectum existimamus, quale in oculo est; utque amplitudo illa 20 maior non ipsum contingit obiectum, sed oculum, at nihilominus dicimus obiectum ipsum excrescere, ita, quamvis lux illa maior oculum illustret, non sidera, clarescere tamen inde dicemus et sidera: est enim par causa apparentis tum magnitudinis tum splendoris.

Praeterea, verissimum quidem est, lucidum quodque tunc minime videri, cum oculos maxime impleverit; male tamen inde infertur, Ergo videtur obscurius. Quin potius inde maxime sideris cuiusque splendorem arguimus, cum nostros, quamvis avidos, avertit obtutus. Sol, omnium planetarum lucidissimus, quanto clarior est, tanto minus videri se patitur; addo, neque illa quae circa ipsum consistunt, oculis nostris permittit. Numquid tamen eundem ideo obscuriorem existi- 30 mamus? Immo vero vel hinc illi lucis addicimus principatum. Ergo, si quando luminosum quodpiam ita oculos ac medium suo splendore compleverit, ut neque se neque sibi propinqua videri patiatur, longe illud clarius mihi erit, quam si oculos non conniventes admittat. Haec igitur Galilaei argumenta si beneficio a me, etiam per iocum, oblato beneficii nomen non abrogant, ridentem dicere verum quis vetat? Ne igitur in aequivoco iterum laboremus, aio, tam vere a me dictum, sidera hoc

[52] Adunque, Sig. Sarsi, quando voi dicesti che 'l telescopio illuminava, voi volevi dire ciò accadere quando si adoperava con la lente sola. Alla fe', che io non vi avevo pensato.

instrumento, qua convexa constat lente, illuminari magis, quam ab omnibus hoc ipso, qua lentem utramque complectitur, eadem augeri dicuntur [53].

Examen XIII.

Omissa prima huius examinis parte excusationum plena, ad accusationes progredior. Nam cum forte dixissem, magnam me apud Galilaeum gratiam initurum, si telescopium, quamvis non foetum, alumnum certe ipsius, ab invidorum calumniis vindicarem, [a] *Quid agis,* inquit, *Sarsi? dum de me meoque instrumento te optime meritum profiteris, meque tibi vel hoc nomine devinctum ostendere contendis, hoc ipsum, quod foetum meum haberi volui, tu meum tantum alumnum inclamas?* Verum, si aequior aliquanto interpres esse velit, intelliget, eum qui ait, *Quamvis non foetum, alumnum certe ipsius,* alterum quidem certo affirmare, alterum tamen haud omnino negare, sed quod controversum est, iudicis relinquere arbitrio, quasi dicat, *Si non foetum, alumnum certe.* Qui enim Galilaei foetum telescopium dixerim, orbe pene reclamante universo? Ades tu mihi primum, Faber, vere candide, vere germane, numquam tuae simplicitatis tenacior, quam cum veritati accommodas verba. Tu nec vultum vereris Galilaei, cuius ante ora viri, in ipso libri limine daedalea artificis manu depicta, olor vere candidus occinis:

[a] Sag., f. 62, l. 2. [pag. 257, lin. 29 e seg.]

Porta tenet primas; habeas, Germane, secundas;
Sunt, Galilaee, tuus tertia regna labor.

Non tu illum, credo, Plutonem facis, sortitum tertia regna, hoc est inferorum sedes; sed tertii regni nomine tertium a Porta eum fuisse intelligis, qui telescopium concinnarit. Hic [b] enim in sua Naturali Magia, annis ab hinc supra triginta, modum telescopii conficiendi, opticae saltem peritissimis, qualis haud dubium Galilaeus est, obscure licet vulgaverat, addita epigraphe DE SPECILLIS QUIBUS SUPRA OMNE COGITATUM QUIS CONSPICERE LONGISSIME QUEAT, quod postea specillum ab ipsa figura columnare appellat. Secundam laudem Germano, hoc est Batavo, tribuis, cuius artificio vulgare indoctioribus quoque factum iam fuerat, quod Porta solis opticae peritissimis scripserat. Si quid igitur reliquum

[b] Lib. 17, cap. 11.

[53] Oh ringraziato sia Dio, che pur lo dicesti! Voi l' avevi taciuto nella Libra per non ce l' insegnare; ma io, da cattivo e sagace, bene ve l' ho cavato di bocca, e contro a vostra voglia mi avete insegnato che 'l telescopio illumina gli oggetti tanto quanto gl' ingrandisce, con questa cauzione però, che quando si vogliono illuminare si adopri una lente sola, e per ingrandire amendue. O bene, o bene, o bene!

est laudis, Galilaeo tertio loco tribuendum censes: nec abnuo. At enim exemplorum magna vis est, et animos gloriae cupidos ad paria audenda facile pertrahunt. Incessit igitur animum cupido imprimendorum librorum artis investigandae. At, inquis, vulgarem iam et omnibus notam rem tentas. Quid inde? Si eam iterum, nullo magistro, marte meo invenerim, ni primus, alter saltem egregiae artis inventor, dicar. Quid ni? si Galilaeus eodem nomine tertius telescopii auctor dici potuit? Rides? Haec tamen exempla longe melius ad rem nostram faciunt, quam Architae [a] columbae aut specula Archimedis, quae, solo nomine cognita, mihi invenienda proponis. Haec enim constanti solum mendacio fortasse ad nos pervenerunt; certe haud maiori ea fide narrant historici, quam ego tibi ex [b] iisdem Babylonios fundarum vertigine ova percoquentes protulerim: aut si visa aliquando ea sunt, nunc tamen nusquam habentur venalia. Cum vero reperisse te modum telescopii conficiendi narras, Galilaee, id saltem in Belgio vulgare iam erat. Da mihi igitur Architae columbas, Archimedis specula, aut in Belgio aut usquam gentium emptori exposita, et ego, nihil cunctatus, haud infeliciori eventu, columbas Romae quoque volantes publico in theatro emittam, et specula flammas eminus eiaculantia Syracusiis non invidebo. Equidem [c] Venetiis non fui, dum quae de telescopii inveniendi ratione a te inita narras agerentur; fuerunt tamen haud pauci [54], et sane non vulgares viri, quibus tunc ipse familiarissime utebaris, quorum auctoritas etiam a nolente fidem extorqueat. Ab his si quantum in hanc rem accepi, tantumdem exponam, nihil quidem fortasse falsi a te dictum constet, aliquid tamen veri omissum appareat, quod e re tua non fuerat. Sed malo interim quid me deceat, quam quid alius de me sit meritus, cogitare.

Quod porro ad argumentum attinet desumptum ab exiguo stellarum et cometae incremento, ex quo inferebamus cometam supra Lunam probabiliter statuendum, satis in Libra mea exposui, non quod multum ei tribuendum existimaremus allatum a nobis fuisse [55], sed in gratiam id potius amicorum dictum, quod ingratum nulli futurum timeremus; postremis autem iis verbis, quibus parum opticae periti dicebantur qui id argumenti parvi facerent, non eos notatos qui illud ideo vitiosum ducerent quod telescopio revera aeque omnia augeantur, sed eos qui ideo id minus probarent quod universim omnes eius instrumenti opera-

[a] Sag., f. 64, l. 13. [pag. 259, lin. 31]

[b] Suidas, verbo περιδινοῦντες.

[c] Sag., f. 62, l. 35. [pag. 258, lin. 22]

[54] non già de' vostri.

[55] scrive nel Problema, questo argomento essere tenuto di poco momento da alcuni, e soggiugne questi tali considerar poco i principii ottici, per i quali necessariamente si prova che vi è grandissima forza. Ora, dicendo egli qui di non l'avere stimato molto, viene a confessare sè esser nella schiera di quelli che poco hanno considerato i principii ottici.

tiones fallaces ac ludificationibus expositas volebant, nihilque ei proinde, quasi infido oculorum duci, fidendum asserebant; quibuscum paulo ante lis fuerat Magistro meo, quosque ideo publice arguendos duxit, nihil interim praecavens, ne forte hos dum peteret, aliorum incurreret invidiam: ictum enim eo tantum perventurum putavit, quo eum destinarat. Si enim Galilaeus unquam eiusque dicta illi venissent in mentem, aliter animi sui sensa prodidisset: sic enim potius fuisset locutus: *Scio hoc instrumentum ita plerisque suspectum esse, nullam ut ei fidem habendam existiment: si enim quae cominus per illud aspicimus, non sine ludificationibus ostendit, multo magis ea quae longe seposita sunt, deformia atque larvata 10 monstraturum; sive igitur rerum mihi imagines grandiat, sive e tenebris antea non visa proferat, non sine ludibrii suspicione esse posse insueta spectacula. Sed nimirum hi parum opticae principia perpendunt, ex quibus quaecumque hoc instrumento videntur, verissimae obiectorum species esse comprobantur, nullumque ei, si unum earum incrementum excipias, fallaciam subesse constat* [56].

Haec autem ita sunt, ut ingenue proferuntur. Vix enim iis verbis Galilaeum commotum audivimus, cum quo a nobis sensu prolata ea fuissent, illi significandum curavimus, quod nec ipse dissimulat. Quae cum ita sint, nihil erat cur in eo argumento profligando tantum verborum impenderet, quod nos ipsi haud pluris faceremus.

20 EXAMEN XIV.

Quamquam vero argumentum ipsum haud magni ponderis duxeram, illud tamen addideram, propositionem illam, seiunctim ac secundum se consideratam, qua dixi telescopium id habere, ut obiecta quo propiora fuerint magis augeat, minus vero quo remotiora, verissimam esse, eamque ad nullam certam rerum distantiam coarctandam, si in telescopii usu ea, quam rigor geometricus postulat, regula adhibeatur. Cum enim ex productiore tubo imagines maiores reddantur,

[56] non avrei mai detto in questa maniera, cioè che 'l telescopio ci inganni nel farci veder gli oggetti più grandi di quello che ci mostra l'occhio libero; ma detto avrei solamente che ei ce li mo- 30 stra tali nella distanza, v. g., di 1000 braccia, quali l'occhio libero ce le rappresenta nella distanza di 50; sì che se l'occhio libero ci mostra le cose più giuste nella minor distanza che nella maggiore, bisogna concludere che 'l telescopio non solamente non è fallace, ma che è correttore delle fallacie dell'occhio libero. Qui è luogo di narrar 100 modi con i quali si chiariscono veramente i balordi accusatori di tale strumento.

quanto autem propius obiectum fuerit tanto longior tubus, et quo obiectum remotius tanto brevior sit adhibendus, ut distincta rerum visio consequatur, hinc necessario fit, ut quanto remotior res quaelibet fuerit, tanto minus crescat, crescat vero magis quo propior: semper autem duo obiecta, si inter se conferantur, aut eodem ab oculo distant spatio, et requirent eandem tubi longitudinem eodemque augebuntur incremento; aut distant inaequaliter, et tunc remotius brevius requiret telescopium et crescet minus, propius autem telescopium productius exposcet et crescet magis. Nulli [a] igitur mihi statuendi fuerant termini propinquorum ac remotorum obiectorum; atque ideo distinctionem illam obiectorum in remota propinqua et media omisimus, quasi ineptam. Praeterea, [b] remotis spatium amplius, mediis medium, propioribus minimum non tribuimus, quia universim et absolute loquentibus haec opus non erant.

[a] Sag., f. 70, l. 6. [pag. 263, lin. 31]

[b] Sag., f. 70, l. 26. [pag. 264, lin. 12]

Nostrorum igitur dictorum ea est summa. Obiecta, quo propiora fuerint, augentur magis, quia, cum inspiciuntur, productius requirunt telescopium; quo vero remotiora, augentur minus, quia telescopio breviore spectantur [57]. Ex his porro constat, [c] nec admirandis adhuc inventis ullam a me viam aperiri, neque male assignatam obiectorum distinctionem in remota et propinqua; quae primo Simbellator obiecit [58].

[c] Sag., f. 68, l. 19. [pag. 262, lin. 13]

[57] Voi dite nel Problema che la cometa era lontanissima dalla Terra, perchè rimirata col telescopio non riceveva accrescimento sensibile: avvertito poi nel Discorso delle Comete che le cose remotissime ricevono accrescimento grandissimo, e insieme avvertito del modo col quale, benchè inettissimamente, si poteva dire che le cose più remote abbiano minore accrescimento, accettaste subito questo refugio, ancorchè al vostro bisogno non facesse giovamento niuno: vediamo se voi ve ne potete esser servito. Si cerca se la cometa è elementare o celeste. Per valervi di questo argomento, voi rimirate le cose elementari, le quali vi ricrescono assaissimo; rimirate poi la cometa, ed ella non vi ricresce sensibilmente: vi domando, scemaste o scortaste voi l' occhiale quando rimiraste la cometa? Se dite di no, adunque non vi doveva apparir di minore ricrescimento per esser sopra la Luna che sotto: se dite di sì, vi dico che anche le cose lontane cinquanta braccia, con iscortare il cannone scemeranno in apparenza notabilmente; e si può scortare tanto, che ci sarà differenza grandissima da un modo all' altro. Adunque, serbando la medesima distanza dell' oggetto, allungando una volta il cannone, io potrò concludere che quello sia assai vicino, perchè ricresce molto; e scortando il cannone, potrò parimente concludere che egli sia remotissimo più di Giove, poichè mi ricresce con minor proporzione di esso Giove. Che logica è questa?

[58] ah pezzo d' asinaccio, questo è il ringraziamento che tu mi fai dell' averti io tante volte cavato di errore? Tu da bufolaccio scrivesti

At, [a]quod est alterum, *solum obiectorum distantiam minoris incrementi causam esse voluit Pater Horatius.* Falsum. *Aliam non protulit.* Sed neque exclusit[59]. An non saepissime remotam causam inter loquendum usurpamus, proxima interim omissa, si praesertim secum illam remota afferat? ut cum perditorum hominum familiaritatem plerisque aeterni exitii causam esse dicimus, cuius tamen verior causa propria scelera sunt, non aliena.

[a] Sag., f. 71, l. 7. [pag. 264, lin. 28]

Ergo, [b]inquit, *distantia obiectorum tam causa est minoris incrementi, quam bonae valetudinis avaritia: ut enim avarus sobrius est, atque inde sanus, ita remotissima tubo breviore spectantur, atque hinc augescunt minus.* Sed neque hoc verum 10 est. Nulla enim sobrietatis atque avaritiae necessaria connexio est. Quin avarus, domi si caenet alienae, voracissime providus in dies plurimos aggerat quae domi concoquat suae; nec tantum helluo avarus nonnunquam est, sed et sobrietas competit liberali. Tubus autem brevior non nisi remotioribus obiectis spectandis adhibetur, propiora vero non nisi tubo longiori distincta videntur. Est igitur nexus aliquis necessarius inter maiorem minoremve distantiam et maiorem minoremque tubi contractionem, quem inter avaritiam et sobrietatem non reperias.

[b] Sag., f. 71, l. 22. [pag. 264, lin. 36 e seg.]

Dixeram, positionis illius meae veritatem, qua docueram, obiecta quanto remotiora fuerint tanto breviore tubo spectanda, e rigore geometrico pensandam esse. [c]At Galilaeus, *Nihil est*, inquit, *quod Sarsius tam severe e rigore geometrico rem 20 penset. Cum enim in atomos minutissimas rem omnem conciderit, quid tandem effecerit?*[60] Nimirum, Galilaee, in lucem abibunt omnia, ac proinde clarius multo splendescent. An non ita sentis? cum scilicet quid in atomos solvitur, lucem existere? [d]*E forse mentre l' assottigliamento e attrizzione resta e si contiene dentro i minimi quanti, il moto loro è temporaneo e la loro operazione calorifica solamente; che poi arrivando all' ultima ed altissima risoluzione in atomi realmente indivisibili, si crea la luce etc.* Cum ergo rem omnem in indivisibiles atomos conciderim, repente lux emicabit[61].

[c] Sag., f. 72, l. 35. [pag. 266, lin. 12].

[d] Sag., f. 201, l. 31. [pag. 352, lin. 1]

semplicemente che la maggiore lontananza degli oggetti era causa di minore accrescimento, ed io ti insegno che non la lontananza dell' og- 30 getto, ma lo scorciamento dello strumento, era causa di minore accrescimento; ed ora, villan poltrone, tu lo vuoi insegnare a me.

[59] adunque appresso di te, ingratissimo villano, è il medesimo *sed neque exclusit* che *esse voluit!* In questo modo tu sai le cause di tutti gli effetti di natura, ed adducendo di essi quali si voglino immense balordaggini per cause, pur che tu non escluda la vera, sarai un gran filosofo.

[60] Adde, Sarsi, quod retices: scilicet, Compendium haud maius fecerit, quam qui diligentissime exquirebat qua ex porta urbis brevius esset iter ad Indias.

[61] non è punto a proposito in questo luogo questa dottrina, e mi pare la risposta del Piovano Arlotto a que' viandanti che gli parlavano latino, non inteso da lui.

[a] Sag., f. 73, l. 8. [pag. 266, lin. 19 e seg.]

Sed [a] *vis*, inquit, *capilli unius crassitudinem eam esse reperiet maiorem minoremve tubi contractionem, quam obiecta ultra Lunam posita exposcunt.* Sit ita sane; tu tamen ne propterea capillum hunc despice, nec pilum hunc pili feceris, qui vel unus positionem meam verissimam probat. Nimirum pilus hic pilum in manu mea est, in capite capillus, sed Sampsonis, neque propterea quod hic unus mihi reliquus est, ideo et hunc velli patiar. Memineris, non minus, immo plus etiam, molestum esse calvo quam comato pilos velli. Quin potius pilus hic simbellae isthic tuae delicatissimae par pondus est, nec esse simbella potest, si pilum non expendit. Haec igitur interim maneant, si e rigore geometrico loquendum sit: cum tubo Lunam inspexero, ad stellas postea inspiciendas contrahendum illum pili saltem crassitudine, atque hinc minus aliquanto stellarum futurum incrementum quam Lunae; quod ad positionis illius, seiunctim, ut aiebam, ac secundum se consideratae, veritatem demonstrandam est satis.

[b] Sag., f. 73, l. 36. [pag. 267, lin. 8]

Sed et illud hoc loco carpit. Dixeram, angulos visivos, cum eo devenerint ut propter maximam obiectorum distantiam perexigui sint, quamvis postea ulterius removeantur obiecta, illos non minui sensibiliter: ubi Galilaeus vocem illam *non sensibiliter*, qua solet fide, *in* [b]*minori proportione* interpretatur [62], cum tamen ibi nullum verbum de huiusmodi decrementi proportione prolatum sit. Sed nimirum non potuisset aliter se trigonometriae magistrum probare neque tantum doctrinarum profundere, nisi, quam non feceram ipse, sibi viam aperiret. Ego igitur nihil aliud volui, nisi in angulis visivis, quamvis ii semper in eadem aut etiam maiori proportione decrescerent, ubi tamen exigui valde ob ingentem basis distantiam fuerint, tale decrementum non facile adverti. Si enim parum sensibilis est totus angulus, haud sensibilior pars eius, qua decrescit, futura est, in quacumque proportione decreverit. Ita si centum bifariam dividantur, erit eorum decrementum maximum, nimirum 50; si vero subdividantur 50, minus revera erit decrementum, hoc est 25: in qua proportione si procedamus ulterius, erit unius unitatis divisio ferme insensibilis, sit licet progressio in proportione subdupla. Novit Galilaeus, punctum quodcumque rei visibilis in orbem species atque imagines suas per rectos effundere radios, eorumque interim radiorum ipsummet obiectum centrum esse, in quo concurrunt et angulos constituunt. At nihilominus opticae magistri, ubi punctum hoc visum plusquam quingentis, v. g., passibus abfuerit, radios ab illo fluentes et vitreis specillis incidentes pro parallelis habent, easdemque iis refractiones assignant quae vere parallelis assignari solent; et tamen paralleli non sunt, cum semper in puncto, a quo profluunt, angulum, quantumvis

[62] Il Galileo ha interpretato la voce *non sensibiliter* fedelissimamente, dicendo *le fisse non ricrescer sensibilmente*, f. 73, l. 16 [pag. 266, lin. 27]. A l. 36 [pag. 267, lin. 8], dove ragiona di minor proporzione, non traduce *ad verbum*, come falsamente voi dite, ma cerca di dichiarare il senso delle vostre parole con altre parole.

minimum, constituant. Quia tamen angulus hic perexiguus est, ideo negligitur, et radii a puncto remoto semper incidere paralleli, nec amplius inclinationem mutare, existimantur, quamvis angulum vere semper minorem ac minorem proportionalibus decrementis efficiant, quanto fuerit remotius id a quo fluunt. Idem plane accidit in tubo optico, in quo, cum ultra passuum quingentorum distantiam obiecta constiterint, quantumvis postea ulterius removeantur, radii ab iis in vitra incidentes non mutant amplius, admodum sensibiliter, incidentiarum inclinationes, ac pro parallelis ferme habentur; ideoque eadem retineri potest tubi longitudo, neque ulla specierum confusio admodum sensibilis inde timeatur. Hinc tamen non fit, ut revera radii illi, quanto obiectum remotius fuerit, non incidant semper cum minori ac minori inclinatione; ac proinde, si rigorose agendum sit, non sit etiam tubus ipse, quamvis minimum, contrahendus. Tota enim ratio tubi contrahendi varietas est incidentiarum, quibus radii et species obiectorum lentes attingunt; sed hae inclinationes variantur in infinitum, ita ut nulla sit tanta distantia, ultra quam si statuatur obiectum, radii inclinationem ad lentem non minuant: ergo semper contrahendus erit tubus, si rigorose res agatur. Tota igitur illa, tam prolixa tamque erudita de angulorum decrementis disputatio, otiosa prorsus fuit. Me certe non attigit, sed eos tantum qui angulos hosce magnis minui decrementis negant, in quorum numero reponendus ipse non sum.

Examen XV.

Haec in Libra mea cum statuissem, ad aliam Galilaei obiectionem progressus, illud subdidi: *At*, dices, *cum modo longiore, modo breviore tubo utimur, non esse id saltem eodem uti instrumento*. Hic, primum, simbella delicatissima *saltem* illud captat, in eoque aliquandiu ludit illuditque [63]. Quid mirum? atomostatmica simbella est: Libra mea, grandior aliquanto, his non premitur.

Sed et id conatur, ut lectori scilicet, atque etiam (si Deo placet) mihi persuadeat, non eundem esse tubum productum et contractum: et quoniam oppositum [a] variabilis illius exemplo tubae viceram, quae, sive contracta sive producta, eadem semper est, hanc quoque aliam atque aliam perpetuo fieri contendit, dum voces edit diversas et varias figuras induit. Sed frustra. Eius enim ratiocinatio id unum probat, tubam scilicet hanc mobilem mutabili illa longitudine variis singularibus tubis aequivalere; nunquam tamen efficiet, ut non semper eadem sit tuba mobilis, cuius natura ex omnibus hisce figuris quas induit et quas edit vocibus composita est, atque hac ipsa mobilitate et figurarum variatione a singularibus tubis distinguitur.

[a] Italice *trombone*.

[63] Saggiatore, f. 75 [pag. 268, lin. 21 e seg.].

Ita coluber, sive se in orbem plicet, sive serpat undatim, sive explicatis replicatisque annulis modo longior modo brevior fiat, unus tamen atque idem est, nec inde alius atque alius coluber fit. Sic follis, seu, cum ventum attrahit, explicetur, seu replicetur cum pellit, illa figurae mutatione non alius atque alius follis efficitur. Haec enim talia prorsus sunt, qua omnia illa praestare possunt, non autem qua tantum singula: follis, nisi explicetur repliceturque simul, follis non est; neque animal illud oblongum coluber est, nisi multiformi illo flexu naturam probet. Sic tuba illa mobilis hoc uno a reliquis tubis distinguitur, quod sola ipsa valeat, quod omnes illae. Quod si per hoc distinguitur, per hoc quoque in suo esse constituitur; nec tuba mobilis est, si stabilis unam solummodo vocem edat, 10 sed talem se vocum multiplici varietate et figurae instabilitate prodit. Pari ratione tubus, et ipse mobilis ad omnia obiecta spectanda formatus, adductione reductioneque illa id quidem efficiet, ut singularibus multis telescopiis, certis tantum obiectorum distantiis addictis, aequivaleat; non inde tamen fiet, ut alius atque alius tubus mobilis perpetuo evadat, cum vel ex una illa longitudinis mutatione ac mobilitate tubus mobilis existat. Caeterum, qui multiplici hac diductione tubum etiam multiplicem effici putat, is quoque tot linguas, tot ora, habere se existimet, quot ea modis ad varios edendos sonos formaverit. At si hoc est, non erat cur ora centum ac totidem linguas optaret is, omnium scelerum formas ac poenarum nomina dicturus, cum plura etiam quam optabat haberet. Sed bilin- 20 guis aut trilinguis sit, per me, qui volet, sit triceps Cerberus vel centimanus Briareus; me ista delectant singularia vel bina, prout exposcit natura, Maecenatis exemplo.

Examen XVI.

Hanc ego unam positionem probandam susceperam, obiecta scilicet quanto remotiora fuerint, tanto minus a telescopio accipere incrementum[64]; quam, si geometrico iure agatur, veram fateatur Galilaeus necesse est: semper enim, nullo longinquitatis obiectorum statuto termino, magis remota contractiore tubo spectari postulant, et, quod inde consequitur, minus crescunt. Ad argumentum igitur Galilaei, quo [a] ait: *Quaecumque eodem spectantur tubo, idem ab illo acci-* 30 *pere incrementum; obiecta vero omnia, ultra trecentos passus posita, eodem semper tubo spectari; accipere proinde omnia idem incrementum*, neganda est minor propositio. Est enim falsum, obiecta omnia ultra trecentos passus posita eadem tubi longitudine spectanda esse, si ex rigore geometrico loquendum sit. Meminerit Galilaeus pili illius, ad cuius mensuram contrahendum telescopium, vi

[a] Sag., f. 78, l. 16. [pag. 270, lin. 17 e seg.]

[64] Voi avete a provare che gli oggetti remotissimi, come le stelle, non ricevono accrescimento sensibile.

veritatis adigente, confessus est: hoc enim vel uno pilo arreptum illum quo voluero, vel renuentem, pertraham [65]. Est igitur ea positio verissima, si in telescopii usu non spectetur quid fiat, sed quid e rigore geometrico vel ad exactissimam speciei terminationem fieri debeat.

Sed quoniam et illud addideram, varia illa tubi contractione nihil effici aliud, nisi ut instrumentum quidem semper idem sit, diverso tamen modo usurpatum, omnino contrario id modo se habere Galilaeus asseverat. Sic enim ille: [a] *Chiamasi il medesimo strumento esser diversamente usurpato, quando, senza punto alterarlo, si applica ad usi differenti: e così l'ancora fu la medesima, ma diversamente usur-* 10 *pata dal piloto per dar fondo, e da Orlando per prender balene. Ma nel caso nostro l'uso del telescopio è sempre il medesimo, perchè sempre s' applica a riguardar oggetti visibili; ma lo strumento è ben diversificato, mutandosi in esso cosa essenzialissima, quale è l' intervallo da vetro a vetro.* Errat tamen, dum anchoram idem instrumentum Rolando ac nautae fuisse putat Galilaeus, sed diverso modo usurpatum: errat, inquam, quia instrumenta ex fine specificationem et nomen sortiuntur, quae philosophorum vox est. Ita ergo ferrum, quod ad sistendas naves, anchora fuit nautae, balenis expiscandis hamus Rolando fuit, ex fine prorsus diverso. Atque ut saepe militibus in lebetes et cacabos galeae, in lances et patinas abeunt scuta, et pro verubus gladii aut hastae sunt, ita ferrum idem nautis 20 anchora, hamus Rolando est; id quod etiam in hoc exemplo aptius dicitur, quod hamus, immanibus adeo piscibus expiscandis aptus, ab anchora nec materia differre nec figura possit. Noster vero tubus, vario l i c e t m o d o u s u r p e t u r, tubus tamen est [66].

[a] Sag., f. 78, l. 28. [pag. 270, lin. 29 e seg.]

EXAMEN XVII.

Vaticinium quoddam, examine 14 ab se editum, Galilaeus nunc tandem eventu probat. Gratulor magno alioqui viro divinum hoc donum, nisi forte ex iis vatibus unus sit, qui divinant falsa. *Prius,* [b] inquit, *solam obiectorum distantiam minoris incrementi causam affirmarat Sarsius; nunc ad productionem contractionemque telescopii confugit: quod futurum, supra praedixeram. At hoc est loco cedere ac* 30 *receptui canere, mi Sarsi.*

[b] Sag., f. 79, l. 26. [pag. 271, lin. 5]

Dignum plane Tiresia vaticinium! Cui enim potius similem Galilaeum dixerim, qui iam tantum abest a lynceo, ut neque grandioribus impressa characteribus legere potuisse videatur? An non vel unus ille locus examinis 14 ab eo recitatus illum falsi apertissime arguit? an non is totus in eo est ut ostendat, ideo ex

[65] ma chi ti ha insegnate tutte queste cose, altri che io? ed ora tu me le vuoi opporre, quasi come cose non pensate da me.

[66] così ancóra l'áncora sarebbe *tubus*, anche se se ne facesse una cerbottana.

maiori minorive distantia maius minusve obiectorum incrementum oriri, quia, iuxta distantiae mensuram, contrahi producique postulat instrumentum? En, illum recitari iterum iubeo: [a] *Asseruimus, obiecta tubo optico visa, quo propinquiora fuerint, eo augeri magis, minus vero quo remotiora. Nihil verius. Galilaeus negat. Quid, si fateatur? Quaero enim ex illo, cum tubum illum suum et quidem optimum in manus acceperit, si forte rem intra cubiculi aut aulae spatia inclusam intueri voluerit, an non is longissime producendus sit? Ita est, ait. Si vero rem longe dissitum e fenestra eodem instrumento spectare libuerit, contrahendum illico dicet, atque ab immani illa longitudine breviorem redigendum in formam. Quod si productionis huius contractionisque causam quaesiero, ad naturam utique instrumenti recurrendum erit; cuius ea conditio est, ut ad propinquiora intuenda, ex opticae principiis, produci, ad remotiora vero spectanda contrahi, postulet. Cum ergo ex productione et contractione tubi, ut ait ipse, necessario oriatur maius minusve obiectorum incrementum, licebit iam mihi ex his huiusmodi conficere argumentum: Quaecumque non aliter quam productiore tubo spectari postulant, necessario augentur magis; et quaecumque non aliter quam contractiore tubo spectari postulant, necessario augentur minus; sed propinqua omnia non aliter quam productiore tubo, longe vero remota non aliter quam contractiore tubo, spectari postulant: ergo propinqua omnia necessario augentur magis, longe vero remota necessario augentur minus.* Hic ergo locus ille est [67], ubi confidenter adeo in sola obiectorum remotione minus eorumdem incrementum repositum a me asserit Galilaeus. Hinc suae vaticinationis prima ducit rudimenta; nempe ego sum, qui perpetuo in alienis dictis exponendis mentior, qui non dicta pro dictis allego, qui mihi quae oppugnem confingo; Galilaeus vero, verax perpetuo vates, collimat semper.

Mirum sane artificium! Dixeram, longe posita minus augeri quam propinqua,

[a] Libra Astron., f. 16, l. 25. [pag. 128, lin. 1 e seg.]

[67] non è questo il luogo; ma è nel fine del Problema, dove, senza mai pensare non che parlare di allungamento del telescopio, la causa del più e meno ricrescer gli oggetti tutta si attribuisce alla maggiore e minor lontananza, e, quello che è il punto, si dice che le ✶ fisse non ricrescono sensibilmente (che è il medesimo che dire, non ricrescono niente), mentre che esse ricrescono quelle 100 e 1000 e più volte che ricresce il ☉ la ☽ e tutti gli altri oggetti che si rimirano col medesimo strumento. E qui vi potete, Sig. Sarsi, sbatter quanto volete, chè sempre farete maggior la vostra balorderia; e tutto quello che dopo avete scritto di vero in questo proposito, l'avete imparato da me: ed ora, in cambio di ringraziarmene, vorreste far apparire il balordo me e 'l saputo voi.

quia ad illa tubus contrahitur, ad haec producitur. Sed cum positio haec longior aliquanto esset, quam ut illam totam simbella tam exigua caperet, secanda Simbellatori fuit in partes, quas seiunctim expenderet. Primam igitur partem examini primum admovit, hoc est ea verba: *minus longe posita augentur, quam propinqua*, cum subito, *En*, [a] inquit, *Sarsius in sola distantia causam minoris incrementi reponit; sed distantia causa est per accidens; aequivocat ergo a causa per accidens ad causam per se.* Mox partem alteram simbellae imposuit, hoc est tubi productionem contractionemque examinavit, atque illico exiliens, *En*, [b] inquit, *Sarsius loco cedit et receptui canit, aliasque nondum allatas minoris incrementi causas affert.* 10 Argute profecto! At si grandior aliquanto fuisset simbella, ac totius positionis simul capax, advertisset Galilaeus, causam simul remotam ac per accidens, hoc est distantiam, et proximam ac per se, contractionem videlicet tubi, a me allatam. Sed nimirum perinde fecit atque is, qui solus in pugna relictus, gemino adhuc hoste superstite, astu (quando aliter non poterat) numerosum hostem seiunxit, quo facilius cum singulis pugnaturus utrumque confoderet. Sed hic non astu pugnatur, sed rationum pensatur pondus. Tu ergo ne diviseris, quae a me simul prolata sunt: sic enim me nunquam loco motum, sed meo semper in gradu stetisse, comperies.

Caeterum ubi dixi, [c] Magistrum meum, cum in suo Problemate ex pari incremento intulit parem planetarum et cometae remotionem, non tam quaesisse 20 incrementi causam, quam effectum ipsum, nil aliud volui, nisi ipsum eo loco non multum laborasse, essetne distantia vera ac propria minoris incrementi causa an non, nihilque voluisse demonstrative ac veluti per causas statuere, sed ex quadam tantummodo apparentium aspectuum similitudine probabiliter similem arguere obiectorum distantiam, sive illa causa vera esset ac proxima, sive saltem verae ac proximae, ut plurimum, annexa. Ut enim, cum oris lineamenta similia ac pene eadem in pluribus intuemur, probabili quadam coniectura ducimur ut suspicemur, iisdem illos parentibus genitos, neque perperam nos id coniecisse quis dixerit, quod ea oris similitudo diversissimis etiam natis parentibus saepe contingat; ita ex illo cometae ac siderum simili aspectu similem prope distantiam 30 non omnino perperam intulimus, cum id non quasi necessario, sed probabiliter tantum intulerimus. Nihil igitur est, cur tanto studio contendat Galilaeus, e pari luminosorum incremento demonstrative inferri non posse parem eorum distantiam, quam non nisi inde probabiliter coniicimus. Nam, si nihil ex cometa per telescopium inspecto inferri potest ad eundem inter superna illa lumina probabiliter reponendum, quid est quod Iohannes Faber, mihi semper aequissimus, opportune canit non olor modo, sed et aquila ac plane lynceus mihi prospicit, dum enumeratis reliquis telescopii laudibus etiam illam addit, eius scilicet beneficio cometam coelo assertum:

40 [d] Nec dum finis adest: fulgentes crine cometae
Hoc oculo sidunt nobiliore loco?

[a] Sag., f. 71, l. 21. [pag. 264, lin. 28 e seg.]

[b] Sag., f. 79, l. 36. [pag. 271, lin. 9]

[c] Sag., f. 80, l. 34. [pag. 272, lin. 3]

[d] Sag., in versibus operi praefixis.

Quo enim alio modo ad telescopio acceptum referat cometa, quod siderum nobiliore loco donatus sit, nisi quia se nobis pari cum sideribus incremento monstravit? An et huic sibi amicissimo ideo succenseat Galilaeus, quod eius dum laudes persequitur, meis se aequiorem rebus ostenderit? Caetera huius examinis levissima sunt, uni simbellae pensanda.

Examen XVIII.

Miro hactenus artificio, quae simul a me prolata fuerant, seiunctim expendit Simbellator; nunc separatim a me dicta, quasi iuncta sugillat. Cum enim dixissem, ex Sidereo Nuntio audisse me, inter coelestia lumina quaedam propria luce fulgere, hoc est Solem ac fixa in firmamento sidera, alia a Sole lumen mutuari, 10 hoc est Planetas; mox, alio veluti gradu facto, addidissem, observatum praeterea ab eodem Galilaeo, stellas maxime inane illud lucis coronamentum adamasse, planetas vero, Lunam praesertim, Iovem atque Saturnum nullo fere huiusmodi fulgore vestiri, Martem autem, Venerem atque Mercurium, ex Solis vicinia, radiosam illam stellarum vestem et scintillationem etiam imitari; respondet, [a] mentiri nunc quoque me [68], dum haec omnia ab se in Nuntio Sidereo dicta pronuncio; *solam Lunam detonsam sibi et calvam semper fuisse; planetas vero reliquos et fixa sidera, comata.*

[a] Sag., f. 81, l. 25. [pag. 274, lin. 9 e seg.]

Sed, primum, nec ipse quidem asserui, omnia haec ex Nuntio Sidereo haberi, sed illud unum, coelestia scilicet inter lumina, quaedam propria, quaedam Solis 20 luce, fulgere; caetera aliunde me habuisse profiteor: ex hac igitur parte nihil mentior. Quamquam, si ad Sidereum Nuntium illas quoque Epistolas spectare diximus, quibus Solis maculas ac caetera omnia ab se in coelo observata prosequitur (quid enim nuntii nomen sibi aequius vendicet quam epistola?), haec omnia ex Nuntio Sidereo habuisse me dixerim. Est autem quod Keplero etiam hoc nomine gratias agam, quod mihi in summo discrimine laboranti manum atque arma opportune porrigat. Nunc igitur Galilaeum ipsum, in epistola ab eodem Keplero in praefatione suae Dioptricae edita, loquentem audiamus; in qua cum prius affirmasset, stellas propria luce fulgere, quod ad eas Solis lumen, utpote remotissimi, pertingere nequeat, ita pergit: *Il principale fondamento del mio discorso è* 30 *nell' osservare io molto evidentemente con l' occhiale, che quelli pianeti di mano in mano che si trovano più vicini a noi od al Sole, ricevono maggior splendore e più illustremente ce lo riverberano* (ex Solis igitur vicinia illustrius splendent planetae et micant acutius; idque probatur Martis exemplo): *e perciò Marte perigeo, e a noi vicinissimo, si vede assai più splendido che Giove, ben che a quello di mole assai*

[68] queste mentite voi le portate troppo spesso, mentre il Galileo non fa altro che negare una proposizione.

inferiore, e difficilmente se gli può con l'occhiale levare quella irradiazione che impedisce il vedere il suo disco terminato e rotondo; il che in Giove non accade, vedendosi esquisitamente circolare (Iuppiter ergo calvum se ostendit, et minus radiat); *Saturno poi per la sua gran lontananza si vede esattamente terminato, sì la stella maggiore di mezzo, come le due laterali picciolissime, ed appare il suo lume languido ed abbacinato, senza niuna irradiazione che impedisca il distinguere i suoi tre piccioli globi terminatissimi* (Saturnus ergo, et ipse calvus, ne famulis quidem suis comam permittit). Si ergo Lunae, quam ultro depilatam et calvam Galilaeus profitetur, Saturnum quoque ac Iovem addideris, quos aut depiles aut 10 lanuginosos tantum haec ipsa epistola prodidit, nihil falsi asseruit qui dixit, ex Galilaeo Lunam, Iovem atque Saturnum nullo fere huiusmodi fulgore vestiri. Falsum tamen is asserit, qui haec se nusquam ac nunquam prodidisse confidentissime asseverat [69]. Non ergo neget Galilaeus, [a] Saturnum ac Iovem unquam ab se inter detonsa sidera numeratos.

[a] Sag., f. 84, l. 25. [pag. 274, lin. 9 e seg.]

Illud quoque addideram, quando iam tot argumentis nobis constaret, cometam supra Lunam statuendum, ac proinde quasi temporarium planetam habendum, si verum praeterea id esset, corpora scilicet Solis luce fulgentia quanto minus ab Sole abfuerint tanto fulgere clarius, micare fortius, cum idem fere hac ex parte cometae quod Mercurio contingeret, hoc est non multo minus radiaret, 20 eumdem etiam non multo remotiorem a Sole statuendum.

Sed obiicitur primo, *Id a* [b] *me prius statutum esse quasi certum, quod erat probandum, cometam scilicet coelestem esse et Soli proximum; mox inde certam ei a Sole distantiam assignatam, quod est ipsam conclusionem supponere, non probare.* Sed falsum est, id a me quasi certum poni quod erat probandum. Illud a me adversus Aristotelem ponitur, cometam sublunarem flammam non esse, quod nec ipse Galilaeus ex parallaxi a nobis observata evidentissime demonstratum negaverit: *E finalmente il volerla mantenere uno abbruciamento, e costituirla sotto la Luna, è del tutto impossibile, repugnando a ciò la piccolezza della parallasse, osservata da tanti eccellenti astronomi con diligenza esquisita:* ac propterea illum quasi 30 temporarium planetam habendum statui, quod etiam ex similitudine non una, quae inter ipsum et planetas intercedit, probaveram. Hoc deinde posito, ex quantitate radiationis certam a Sole cometae distantiam coniici posse existimavi. Non ergo conclusio ante principia posita est.

[b] Sag., f. 84, l. 20. [pag. 274, lin. 4]

Sed obiicitur secundo, nulla in re cometam se planetis similem praebuisse, ac proinde nihil fuisse cur ex hac similitudine temporarius haberetur planeta. [c] *Numquid enim simili fulsit splendore?* inquit: *at quod lignum, quae nubes, quae stipula, Solis imbuta lumine, non aeque resplendeat?* Ego vero, si una cum fumo

[c] Sag., f. 85, l. 2. [pag. 274, lin. 22]

[69] falsum asseris tu: ego enim non dixi, me nusquam aut nunquam dixisse etc., sed tantum in Nuncio Sidereo. Vide verba mea.

fumantia quoque ligna ad Solem usque pertingerent, indeque nobis pari cum planetis splendore fulgerent, si rotunda praesertim constarent figura, ac proprios cierent motus, nisi aliunde mihi se ligna proderent, planetas dicerem. Sane, si Galilaeo credimus, si quis e lunari globo Terram despiciat, hanc quoque planetam Luna clariorem dicturus est. Si quid igitur rotundum supra Lunam collocatum Solis splendore diu luceat, ac certo proprioque agatur motu, id ego planetam assero. Cum ergo huiusmodi fuerit cometa, nihil mirum si instar planetae habitus sit.

[a] Sag., f. 85, l. 19. [pag. 275, lin. 1]

Sed [a] neque planetarum motum imitatus cometa est, inquit: *neque enim iit qua caeteri, neque in orbem progressus est, neque ullum denique ordinem in motu servavit.*

Non iit qua caeteri. Sed si vim vocis simbella sustinet, vel ex hoc uno se 10 magis planetam probat, quod erravit.

Sed neque orbem motu descripsit. Hoc vero tam pronum est negare, quam affirmare: utrumque enim cum motu in linea recta apparente stare potest. Si tamen non omnino orbem descripsit, fecit quod planetarum nonnulli sibi licere voluerunt, cum ne ipsi quidem lineas circulares describant, sed aliter curvas.

Sed quid, quod nullum in motu ordinem servavit?

Huic Galilaei dicto omnes omnino omnium observationes repugnant, ex quibus constat certis semper proportionibus cometae motum decrevisse. Quin ipsemet, nisi cometico illi Discursui repugnet, idem fateri cogitur, cum in illo motus cometici partes [b] SO, ON, NI, IF in recta linea DF aequales ponantur, et anguli visivi 20 certis proportionibus decrescentes. Haec de splendore ac motu.

[b] Fig. 8.

[c] Sag., f. 85, l. 26. [pag. 275, lin. 7]

Sed [c] numquid materiam planetis similem sortitus est cometa? At illorum quidem solidam ac duram esse, tornata et stabilis figura vel ad sensum prodit; huius vero, hoc est cometae, fluxam atque instabilem, confusa et indistincta facies persuadet.

Esto sane fluxa ac labilis cometarum materia: nego tamen inde apte inferri, illam a planetarum materia diversam esse, quamvis illorum stabilis ac perpetua sit. Certe si crystallus ex aqua concrescit, aqua est non minus quam glacies; haec tamen Solis calore liquescit, illa fervet impune et micat ardentius. Argilla incocta, ac Solis tantum durata fervore, ubi immaduerit, solvitur; eadem, fornacis experta calorem, inter maris etiam procellas et undarum reciprocantium 30 motus suam servat figuram. Potuit ergo eadem esse cometarum et planetarum materia, maneant licet hi, solvantur illi.

[d] Sag., f. 85, l. 32. [pag. 275, lin. 10]

Iam, quod figuram attinet, fuit haec cometae rotunda atque distincta. [d] Negat Galilaeus. Nempe illi integrum amplius id non est; iam enim disertissime affirmavit. Nimirum id illi nunc recte conducit; at mox, ubi discrimen se evasisse putaverit (namque et me iuvat vaticinari), disertissime id concedet. Atque ut vaticinium evadat illustrius, locum, pagellam ac lineam, verba etiam ipsa, praesignabo: [e] *Ma si può ragionevolmente creder che la cometa sia un simulacro intero, e non mutilato e tronco* (Solis scilicet); *chè così ne persuade la sua figura regolata e con bella simmetria disegnata.* Si ergo cometa fida atque integra Solis imago est, 40

[e] Sag., f. 103, l. 33. [pag. 288, lin. 26]

cum et circinatus et cincinnatus sit Sol, erit et cometa crinibus quidem longioribus ornatus, tornato tamen capite ac rotundo [70].

Haec igitur, quando ita sunt, cometam adeo planetis similem ostendunt, ut non planeta pictus, [a] quod Galilaeo videtur, sed verus plane, si praesertim visus diutius fuisset, merito appellari potuisset.

[a] Sag., f. 85, l. 35. [pag. 275, lin. 15]

Sed quid tu, Sarsi, inquit Galilaeus, [b] *Mercurium cum cometa contulisse te asseris? cum constet Mercurium eumdem totos eos dies solares inter radios ita delituisse, ut videri nulla ratione potuerit?*

[b] Sag., f. 85, l. 35. [pag. 275, lin. 16 e seg.]

Audistis meram astronomiae medullam? Ecquis est qui ex hoc confidentissimo loquendi modo me Galilaeo plane deprachensum non existimet? At enim pudet me crimen adeo ineptum diluere, quod ipsis astronomiae tyronibus falsum illico appareat, et in caput statim recidat obtendentis. Diluendum est tamen, quando sapientibus atque insipientibus debitor sum. Aio igitur cum astronomiae magistris, Mercurio visionis angulum assignari graduum decem, ita ut quotiescumque is ab horizonte emerserit, Sole decem adhuc gradibus depresso, tunc conspici possit: primis autem cometae diebus, hoc est die 29 Novembris anni 1618, fuit Mercurius in gr. 19. 35′ Scorpii, cum latitudine boreali gr. 1. 5′, Sole interim gr. 6. 43′ Sagittarii percurrente, ac proinde a Sole aberat gr. 17. 8′. Ex his, si bene rationes subduxerit Galilaeus, inveniet in Romana latitudine, Sole 10 adhuc gradibus sub horizonte depresso, Mercurium gradus iam quinque in verticali supra horizontem obtinuisse: ex quo liquido intelliget, licuisse tunc nobis per otium et quietem eumdem cum cometa componere, quod audacter adeo pernegavit. Keplerus certe eundem Mercurium die 21 iam viderat Augustae, hoc est in plaga magis boreali, in qua eclyptica horizontem secat obliquius, ac proinde difficilius quam Romae conspici poterat. Sic enim ipse: [c] *Mercurius apparuit in clara aurora clarissime, sed aurorae terminus multo superior Mercurio, quae non delebat Mercurium, delevit reliquum inferius huius tractus.* Tractus hic illi Trabs erat, quam observabat. Distabat autem tunc a Sole Mercurius gr. 17. 44′; erat enim in gradu 10. 53′ Scorpii, Sole posito in 28. 37′ eiusdem signi; par igitur semper fuit Solis et Mercurii distantia. Si ergo Keplero videri tunc Mercurius potuit, potuit multo facilius nobis etiam die 29, utpote in sphaera minus obliqua col-

[c] Lib. 1, De tribus cometis, f. 55, l. 8.

[70] dalle mie parole non si cava altro se non che la cometa (intendendo il capo e la chioma insieme) è di figura regolata e disegnata con bella simmetria: dalle quali parole non so che altri che 'l Sarsi potesse cavare che io abbia voluto dire che il capo della cometa sia circolare. E questo è quell' autore che sì fedelmente interpreta le parole altrui! Oltre che, per suo detto, bisognerebbe che il ⊙, che è rotondo, avesse ancora una immensa coda.

locatis. Quin etiam addo, eumdem Mercurium Romae degentibus, ex astronomiae regulis, ad diem usque 10 Decembris videri potuisse.

[a] Sag., f. 86, l. 12. [pag. 275, lin. 28]

[a] Postremo loco confusionem quandam verborum mihi obiicit, quod nimirum ubi *non minus admodum* dicendum fuerat, *non plus admodum* incauto irrepserit. Sed confusionem hanc facile benevolus lector excuset, aut etiam tollat, si *plus* illud expungat, ac *minus* reponat, ut sit sensus. Dum cometa ex hoc eodem instrumento idem fere, hoc est non multo maius quam Mercurius, caperet incrementum; an non valde probabiliter inferre inde potuimus, cometam eumdem non minus admodum circumfusi illius luminis admisisse quam Mercurium, nec proinde longiori multo a Sole dissitum intervallo? contra vero, cum minus augeretur quam Luna, maiori circumfusum lumine ac Soli viciniorem statuendum? 10

Opportune sane Galilaeus suo praecavit Simbellatori, cui erratorum opusculum (nam pagellas aliquot impleverant) in calce assuit [71]: vidit enim, quam latus mihi se campus aperiret ludendo ac deludendo aptissimus. Sed quamvis lynceus sit, multa tamen illum et gravia praeterierunt, quibus opusculum iusti iam operis posset mensuram aequare. Sed haec carpere eius sit cura: huiusmodi accusatione illud scilicet promeritus est, ut quicumque benevolo lectori libros inscripserit, ex eorum numero illum exemptum velit, qui linguae, aut etiam calami, apertissimos lapsus durissimus censor incuset.

Examen XIX. 20

[b] Sag., f. 88, l. 9. [pag. 276, lin. 21]

In [b] hoc examine hoc primum nomine arguor, quod quae quasi coniecturas et dubitanter ipsi proposuissent, ego quasi ab iis certo definita impugnaverim. Sed nimirum, qui falsum aliquid esse ostenderit, illum ego utrique satisfecisse existimo, tum scilicet ei qui dubitanter, tum etiam ei qui certo illud, quasi verum, affirmarat. Sit ergo Galilaeus uter libuerit. Nunc ad rem ipsam.

[c] Sag., f. 89, l. 15. [pag. 277, lin. 23]

[d] Sag., f. 8, l. 16. [pag. 219, lin. 22]

Dixeram, ex Tychone ac Thadaeo Hagecio, tam multis argumentis, ac praesertim suae splendore lucis, naturam suam cometam prodidisse, ut quicumque illum attentius inspexisset, ex verissimorum collatione luminum iudicare facile posset, fictumne esset an verum quod cerneret. *Ego* [c] *vero,* inquit Galilaeus, *non adeo me lynceum agnosco, ut si solis oculis agendum sit, haec inter se distinguere valeam. Quin potius simiolum me illum plane profiteor* ([d] canem se initio, et quidem molossum, dixerat: Proteum, credo, vides), *qui, cum suam in speculo imaginem intuetur, certo credit alium se latere post speculum, nec ante falli se intelligit, quam saepius ad gemellum suum curiosius perquirendum nequicquam accurrerit.* 30

[71] ma voi, se avete veduto tal indice, perchè, per impormi una contradizione, più a basso mostrate di non l' aver veduto? Come all' esame 39.

At ego, cum nudis oculis et tubo optico inspicienti cometici corporis veritatem constare potuisse dixi, duo quasi certa posui: alterum est, de hominibus non ratione tantum pollentibus, sed utentibus etiam, sermonem esse; alterum vero, ex verissimorum collatione siderum id deprehendendum fuisse. Atqui vel ex hoc ipso intelligas, Galilaeum supra simiolos sapere, quod nunquam is, ubi imaginem in speculo suam inspexit, se congeminasse putavit, ac ne semel quidem latentem post speculum Galilaeum alterum indagavit; nempe is non oculos corporis tantum, sed et mentis habebat adhibebatque. Ita etiam, cum paleas, [a] guttas herbis atque oleribus insidentes, aliaque id genus tam clare ab Sole micantia offendit, nunquam brassicis aut lactucis lapsa coelo sidera insedisse existimavit; nempe ex verissimorum collatione siderum Terrae quisquilias agnoscebat. At si quando hic idem Galilaeus in lunarem orbem aut mundum illum Iovialem vi aliqua sublatus, ex aeternis plane illis collibus ac montibus humilem hunc Terrarum despiceret globum, planetam Luna ipsa maiorem clarioremque se videre existimaret; nec immerito, quando hunc ipsum in omnibus, planetis persimilem deprehenderet. Quibus porro in rebus cometa se planetis similem nobis ostenderit, praecedenti examine satis est explicatum. Potuit igitur qui cometam inspexit, si, ut oculis, ita mente uteretur, ex lucis, figurae ac motus conditionibus eius veritatem indagare, atque ab inanibus simulacris eximere.

[a] Sag., f. 89, l. 30. [pag. 277, lin. 36]

Examen XX.

Ait primo, numquam sibi aut Mario excidisse, cometam ex vaporibus fumidis in altum ultra umbrosum Terrae conum provectis ac Solis luce ebriis extitisse, neque cometae materiam eamdem numero esse cum materia aurorae borealis. At ego interim nihil moror, sit ne cometae atque aurorae borealis materia eadem numero; satis enim mihi est si eadem specie sit, sed longe rarior atque tenuior: neque vim ullam positam volo in iis verbis, *vapores fumidi*, ac per me licebit pro vaporibus exhalationes usurpare. Sed videamus quid Marius dixerit, quidve non dixerit: [b] *A me, al quale non ha nel pensiero avuto mai luogo quella vana distinzione, anzi contrarietà, tra gli elementi ed i cieli, niun fastidio o difficoltà arreca che la materia in cui s'è formata la cometa avesse talvolta ingombrate queste nostre basse regioni, e quindi sublimatasi avesse sormontato l'aria e quello che oltre di quella si diffonde per gl'immensi spazii dell'universo etc.* Cometae igitur materia, quidquid ea sit, in altum ultra umbrosum Terrae conum provecta est. Illam vero aut fumidum quid, aut fumido simile esse, quae sequuntur ostendunt: *Anzi di simili sublimazioni di fumi, vapori, esalazioni o qualsisieno altre sottili e leggier materie elementari, parmi che spesse volte ne abbiamo degli altri rincontri. In oltre, che per i celesti campi vadano simili fumosità vagando, e producendosi e dissolvendosi, quel che prima sensatamente e poi dimostrativamente è stato proposto e provato dal*

[b] Disc. d. c., f. 39, l. 4. [pag. 98, lin. 24 e seg.]

nostro Academico delle macchie del Sole, ce ne rende in modo sicuri, che ragionevolmente non resta luogo di dubitarne. Ex his satis apparet, quid de cometae materia hoc loco statutum sit, esse videlicet aut exhalationes fumidas, aut quid simile. Nunc ad rem propius.

Dixeram, si ex halitibus e Terra in altum subvectis cometa extitit, haud immerito mirari me posse, illum per lineam rectam, ut voluerat Galilaeus, atque ad perpendiculum ascendisse. Cum enim per eos dies vi maxima perflaret aquilo, necesse fuit materiam illam, dum ab imis niteretur ad summa, inter prima cum ventis luctantem longe lateque dissipari atque evanescere, aut certe a recto illo cursu non parum deflectere [72]. 10

a Sag., f. 91, l. 35. [pag. 279, lin. 12]

At [a] *quid,* inquit Galilaeus, *si e Perside aut Sinensi regno hic vapor ascendit? unde, ut certis accepimus nuntiis, exulantibus eo tempore omnino ventis, in summa coelum malacia perstabat immotum?*

At quid, Galilaee, si huius te mox dicti poeniteat? Age, sis: quam longe Roma distare Persidem existimas? gradibus, ni fallor, aliqua saltem sui parte, 60. Sinense vero regnum? toto, minimum, quadrante. Bene est, vaticinari iterum libet [73]. Tempus et locum praenuntio, pagellam ac lineam ad marginem [b] indico, ubi cometam vel in Tusculano natum optabis.

b Sag., f. 136, l. 20. [pag. 309, lin. 7]

c Sag., f. 92, l. 2. [pag. 279, lin. 16 e seg.]

Sed [c] *demus,* inquit, *ex Italia cometae materiam ascendisse: potuit tamen ante illos ventis infestos dies iter illud ingredi, ita ut prius ad orbem cometarium, a* 20 *Terra 470000 passuum millibus distantem, pervenire potuerit, unde primum fulserit, quam e suis cavernis ruerent venti.*

Sed et hoc indictum voles, optabisque cometam haud magno a Terra dissitum intervallo. Cum enim examine 31 dixero, cometae ascendentis initium, v. g., distare Roma gr. 60, eumque in orbe cometario reposuero, tunc utraque tibi distantia nimis ampla videbitur, ac dices: *Ma,* [d] *Sig. Lottario mio, se l'avversario dirà ch'ella non era tanto lontana a molte migliaia di miglia, e l'osservatore parimente assai più vicino, che farete voi del vostro sillogismo? che conchiuderete?* Nempe id

d Sag., f. 136, l. 20. [pag. 309, lin. 7]

[72] è possibile che voi siate tanto bue, che non intendiate come può benissimo essere che la polvere, il fumo, i fiati degli uomini e 30 de' cavalli, sollevati da 2 eserciti che in un perturbatissimo e tumultuosissimo conflitto sieno alle mani, dopo aver essi ancora, mentre erano vicini a terra, tumultuato, possino unitamente e placidamente salire in alto? Di più, che viaggio abbia fatto la materia della cometa, non si è osservato mentre era bassa, ma quando già era altissima e splendeva.

[73] fatene gran romore, e tenete bene a mente quest' avviso, chè vi farà onor grande poi il vostro pronostico.

demum concludam, Galilaeum non diu sibi constare: usque adeo ductilem, facilem ac plane cercam, ipse potius nactus est philosophiam.

Antequam vero hinc abeam, examinanda mihi paulo enucleatius nonnulla sunt, quae iis Galilaei verbis continentur: « *Non dice il Sig. Mario che quella dell'aurora boreale sia in*[1] *numero la medesima materia delle comete, la quale è necessario che sia assai più rara e sottile che i vapori crepuscolini e che quella materia della detta aurora boreale, atteso che la cometa risplende*[2] *meno assai dell'*[3] *aurora; sì che se la cometa si distendesse, v. g., lungo l'oriente nel candor dell'alba, mentre il Sole non fusse lontano dall'orizonte più di 6 o vero 8 gradi, ella senza dubbio* 10 *non si discernerebbe*[4], *per esser manco lucida del campo suo ambiente.* Quae si suas digerantur in partes, has ferme propositiones continent:

« Sag., f. 91, l. 12. [pag. 278, lin. 28]

Prima, materiam cometarum non esse eamdem numero cum materia aurorae et crepusculorum, sed rariorem multo et subtiliorem;

Secunda, materiam hanc, quanto rarior fuerit, tanto minus lucere; cum eius raritas probetur ex eo, quia minus splendet;

Tertia, cometam aurora et crepusculinis vaporibus minus lucidum esse;

Quarta, cometam in aurora et crepusculis non apparere, quia ab ambiente lucido splendore superatur.

Hic vero quot dicta, tot errata censentur. In prima propositione quasi inter 20 se opposita ponuntur, non esse eamdem numero materiam, sed rariorem multo ac subtiliorem; cum tamen maior vel minor raritas individualem substantiae rationem mutare non possit, cum accidens sit. Sane cera, eadem numero, calore rarescit, concrescit frigore; aqua ebullit eadem, subsidit eadem; fumus ipse, dum ascendit, idem perpetuo rarescit magis. Haec universim. Illud ex Galilaeo ipso: e corporibus odoratis multa emanant corpuscula; haec, dum magis ac magis rarefiunt, domos ac vias implent; sunt tamen eadem semper numero corporis illius odorati substantia. Potuit ergo cometae materia rarior multo ac subtilior esse quam materia crepusculorum, quamvis ab illa ne numero quidem differret.

30 Secundam positionem mihi interim sepono, usui mihi alibi futuram. Tertiam vero et quartam simul expendam; quarum postrema praecedentis fundamentum esse videtur. Ex eo enim quod cometa in aurora dispareat, infertur rarior eius materia, ac proinde etiam lumen debilius: nam unde Galilaeo cometam lucere minus constat, nisi quia in aurora ipsa disparet? Neque enim video, quonam alio ex capite coniecerit. Verum ex hac argumentandi forma, si ea admittatur, haec pariter inferre licebit: disparent in aurora stellae; hae igitur rariori constant materia, et lucent minus, quam aurora[74]: planetae omnes, praeter Lunam, in

[74] non è vero che le stelle sparischino nell' aurora. Sparisce la capellatura (e questa risplende meno), e non il disco della ✶: il che

crepusculis clarioribus latent; ergo rariores et ipsi sunt quam vapores crepusculini, et languidius micant: contra vero, quaelibet candelae flamma, sui interiectu, planetas et stellas videri non patitur; haec igitur flamma planetis ac stellis densior et lucidior est [75]. Novimus tamen, si vera fateri velimus, densiores longe planetas esse, ac proinde crepusculinis vaporibus clariores: nam densiores illos atque opaciores ex eo colligimus, quod lumen non transmittunt, sed ea tantum parte splendent qua Solem respiciunt [76]. Quod si densior planetarum materia est quam crepusculorum, clarius illa splendescet quam haec, cum ex secunda propositione constet, luminosorum materiam quanto rarior fuerit, tanto debilius radiare. Si ergo nihilominus non cometae solum, sed etiam planetae in aurora disparent, aliunde huius ratio petenda est, non ex eo quod luceant minus. 10

Falsa igitur est ea illatio: in media aurorae luce cometa disparet; ergo lucidior aurora est quam cometa. Quaero enim, quaenam aurorae pars ea sit, cuius splendore cometae lumen obruitur. An forte illa quae ipsum cometam videtur ambire? id enim significare videntur verba illa [a]: *per esser ella manco lucida del campo suo ambiente*. Sed ambiens lucidius non obstat quin partes minus lucidae videantur: nam solares maculae, et ipsae, si [b] Galilaeo credimus, lucidissimae, in lucidiori tamen Solis disco distinctissime dignoscuntur.

[a] Sag., f. 91, l. 19. [pag. 278, lin. 35]

[b] Delle macchie del Sole, f. 13, l. 2. [vol. V, pag. 97, lin. 20]

Quin et lunares maculae lucis non modicum habent; at nihilominus in eadem Luna lucidiore conspicuae sunt. Idem, ut exempla desint, ratio ipsa persuadet. 20 Si enim ambiens lucidius sit, quidquid in eo lucidum minus statutum fuerit, vel ipso lucis defectu se prodet. Dixisset saltem Galilaeus, ideo cometam in aurora

è manifesto, perchè, secondo che l' aria si va schiarendo, la ✶ si mostra minore.

spariscono le stelle nell' aurora per la piccolezza, e non perchè sieno men lucide: e che ciò sia, non solo nell' aurora, ma per tutto 'l giorno si veggono riguardandole col telescopio, che l' ingrandisce; e Venere stessa si vede tal volta di mezo giorno, con l' occhio libero, più lucida dell' ambiente. Ma la cometa, essendo grandissima, non può sparir per altro se non perchè sia superata, o vero pareggiata, 30 la sua luce da quella dell' aurora.

[75] è sicuramente a noi più lucida; già che al lume di una sola piccolissima candeletta leggerò lettere, che tutte le stelle del cielo e 10 volte altrettante non mi renderebbon lume a bastanza.

[76] mette il denso e l' opaco come condizioni che vadino in conseguenza l' una dell' altra: e così la cera sarà più densa del diamante. In oltre, ei raccoglie il non trasmettere il lume dalla densità, che è falso; perchè il vetro è denso, e pur trasmette il lume.

confundi, quod par utrique sit splendor; tunc enim, si id verum esset, lucis illa parilitas lucida adeo similia internosci non sineret. Non ergo ambiens lucidius obstare potest. Sed nunquid obstabit illa aurorae pars, quae oculum et cometam interiacet? Nequaquam. Nam ex altissimis puteis, vel in ipso meridie, stellae conspiciuntur, eodem tamen vapore lucido oculum inter ac sidera interlucente. An non [a] Galilaeus ipse, diem integrum, Iovem toto coelo fugitantem telescopio insecutus est? et tamen inter Iovem et Galilaei oculos, etiam telescopio armatos, idem ille perpetuo fulgebat vapor, qui inermibus ac nudis oculis intuenti Iovem eumdem tegere videbatur [77]. Nimirum, Galilaee, vis nosse uter clarius fulgeat,

[a] Sag., f. 220, l. 8. [pag. 363, lin. 23]

[77] Voi dite grandi spropositi. Voi sete sul voler provare come il mezzo più lucido non deve occultar un oggetto men lucido, e che la cometa, se fusse men lucida dell' aurora, pur come tale dovrebbe vedersi; che come tali si veggono le macchie del ☉ e della ☽. E prima, fuori del caso è il dire: « I pianeti si veggono tutto 'l giorno, nè può l' ambiente intermedio occultargli »; e questo è uno sproposito, perchè questi si veggono come più lucidi del mezo, e noi trattiamo del vedersi i più oscuri. Le macchie del ☉ hanno il campo lucido dopo di loro, e non è il mezo lucido tra esse e l' occhio. Le macchie della ☽, che sapete voi che non venghino offuscate e totalmente celate dal mezo, che forse è più lucido di loro? forse perchè le vedete? ed io vi dico che può essere che il mezo sia più luminoso di loro, e che come tale ce le occulti, e che ad ogni modo noi le vegghiamo, ma in virtù delle parti più lucide della medesima ☽, in relazione alle quali le men lucide si distinguono: levate le lucide e lasciate le fosche solamente, e se allora si vedranno, potrete dire che 'l mezo non le occulta. Ma però questo sarebbe senza vostro profitto; perchè io subito vi direi che si veggono perchè sono veramente più lucide del mezo ambiente. Il Sarsi ha creduto che il mezo possa egualmente occultare o lasciar visibili gli oggetti, tanto i men lucidi quanto i più lucidi di sè: il che è falso; e per cavarlo di errore gl' insegno (ben che a persona ingratissima) il modo da chiarirsi, come gli oggetti più oscuri, e non i più chiari, possono restare offuscati. Osservi una mattina avanti giorno la ☽, quando sia sottilmente falcata; vedrà il resto del suo disco assai lucido, per lo splendore contribuitogli dalla Terra: séguiti di osservare mentre l' aurora comincerà a schiarirsi; vedrà, nell' illuminarsi il mezo, abbacinarsi il detto disco ☽re (che pure in sè stesso continua nell' istessa chia-

vapor ne crepusculinus an cometa? tantum lucidi illius vaporis in iudicium advoca, quantum se tibi ostendit cometa, ut sint mole pares; sic enim intelliges, quanto cometa sit clarior. Hoc autem egregie praestat telescopium, dum perexiguam lucidi vaporis partem demittit ad oculum. Ego sane id ausim affirmare, si eadem se mole ostenderent stellae qua Luna, nullius unquam aurorae, ac ne meridiei quidem, luce extinguendas. Luna enim, quamvis hebetiori splendore fulgeat quam stellae, toto conspicua die candicat; quod non splendori, sed magnitudini acceptum refert. Nihil igitur mirum, si exiguae admodum stellae, quamvis lucidissimae, totius aurorae splendore oblitterentur [76]: quibus tamen si pari mole eiusdem aurorae particulae conferantur, longe obscuriores deprehendantur.

Ex his igitur multo verius atque aptius hoc inferas: ex puteis altioribus, atque etiam ex aperto loco, telescopii beneficio etiam in meridie spectantur sidera; ergo haec clariora sunt omni interiecta materia. Atque haec fortasse altior aliquanto ac profundior erit philosophandi ratio.

rezza, e più tosto realmente l' accresce), sin che l' albore circunfuso si ridurrà puntualmente simile a quello, ed allora si perderà la vista di esso disco: e ben che l' ambiente séguiti di illuminarsi più e più, ed in conseguenza a farsi assaissimo più chiaro del disco, non però vi si scorgerà egli mai più come più scuro, ancor che la falce apparente ci sia scorta a cercarlo con la vista. Ma che? la ☽ prossima a entrar sotto 'l ⊙ non si vede, e, più, quella sola parte di lei che sia congiunta col ⊙ apparisce negrissima, e 'l resto, che rimane fuori del disco solare, non si vede punto. Se il Sarsi avesse osservato non solo con gli occhi della fronte, ma con quelli della mente insieme (come egli dice di me), che i pittori nel dipigner paesi, di mano in mano che vogliono imitare le montagne più lontane, le fanno simili al colore dell' ambiente, sì che le lontanissime si accennano appena distinte dal mezo, arebbe imparato come il mezo diafano, secondo che più e più si profonda, più e più tigne gli oggetti opposti del suo colore, e così i monti lontani doventano azzurri e chiari, ben che realmente sieno così oscuri come i vicinissimi; ed arebbe inteso che l' azzurro del cielo non è altro che il color dell' aria vaporosa intermedia, etc.

[78] ma la cometa è una mole incomparabilmente maggiore di ♃ o ♀ veduti col telescopio; adunque non per la piccolezza si perde.

Examen XXI.

Omissa [a] vocali fabula, exaggerando volumini tantum adhibita, si quid ego in hac Librae meae parte dixerim, quidque sibi maxime impugnandum foret attentius inspexisset Galilaeus, haud ita longum instituisset examen, ac brevius multo rem totam absolvisset. Sed nimirum, cum simbellator multus in nummi alicuius expensione fuerit, id ipsum argumento est, aut nihil aut vix quicquam iusto deesse ponderi.

[a] Sag., f. 94, l. 8. [pag. 280, lin. 1]

Summa igitur meae argumentationis haec est, qua cometam ex fumidis vaporibus sive exhalationibus constare non posse contenderam. Imagines rerum 10 distinctae atque integrae ex laevibus tantum ac politis superficiebus redduntur; at cometa, Galilaei iudicio, Solis imago fuit integra atque distincta; ergo ex superficie aliqua laevi ac polita remitti debuit: sed vapor rarus aut fumida exhalatio neque laevem neque aequalem habent superficiem; ergo ex his cometa remitti non potuit. Haec, inquam, summa est ratiocinationis meae; in qua si maior primi sillogismi admittatur, cui reliqua maxime nituntur, cum minor etiam ex ipso Galilaeo sit vera, consequentia negari non poterit. Antecedens porro adnexi enthymematis haud erat probatu difficile, tum quod laevor omnis ac politura ex unione ac constipatione partium existat, quae in huiusmodi fumidis materiis desideratur; tum vero maxime, quod experimento constat, nullam ex his 20 directe oculo oppositis distinctam atque integram imaginem reddi. Ex his autem ultima consequentia necessario inferebatur. Quare satis erat Galilaeo primi sillogismi maiorem propositionem, aut antecedens subsumpti enthymematis, falsum ostendere, neque ulterius illi laborandum erat. Nihil igitur iuvat, imagines ex [b] aquis speculis ac roridis vaporibus remissas adducere, cum de his nemo ambigat; nihil item, imagines [c] mutilas, dispersas atque informes, etiam e nubibus, nebulis, rarioribusque fumis, proferre, cum nos de integris, distinctis atque affabre delineatis loquamur, qualis haud dubium fuit cometa. Si ergo ex hoc examine ea tollantur quae nihil ad rem faciunt, quantulum tandem id erit quod mihi expendendum relinquetur?

[b] Sag., f. 97, l. 21. [pag. 283, lin. 8]

[c] Sag., f. 100, l. 2. [pag. 285, lin. 9]

30 Videamus igitur, quid e tanta rerum, aut potius verborum, turba dictis meis opponatur. Haec erat propositio diluenda: Imago integra atque distincta non nisi ex laevibus corporibus redditur. [d] *Parelia*, inquit, *quae integras Solis imagines referunt, corpora rarissima sunt, sicca et nullius* *laevitatis*[79]. *Lignea* [e] *aliqua regula, oblique inspecta, imagines rerum, alteri eiusdem extremo applicatarum, integras atque distinctas reddit.* [f] *Vapores a Sole e parietibus educti, ei qui in altero parietis extremo oculos statuat, imaginem alterius ex adverso adventantis*

[d] Sag., f. 106, l. 5. [pag. 290, lin. 24]

[e] Sag., f. 107, l. 30. [pag. 292, lin. 6] Fig. 4.

[f] Sag., f. 107, l. 36 [pag. 292, lin. 11]

[79] non è vero che sia tal parola nel Saggiatore.

regerunt. Atqui, nec lignea regula laevis est[80], *nec vapores huiusmodi superficiem politam aequalemve habent: imago igitur integra ex rebus etiam non laevibus redditur; quod negat Sarsius.* Haec Galilaeus in summa.

At ego, primum, halonum, pareliorum atque iridum materiam siccam nulliusque laevitatis esse, diserte nego, Sidereus licet Nuntius affirmet. Aio quippe, humentem potius ac roridam eam esse, ac proinde, quod aqueis omnibus commune est, alicuius laevitatis. Hoc mihi vel illud unum persuadet, quod non nisi in pluviis aut rorantibus nubibus irides fiunt, quidquid Galilaeus sentiat; quod halones et parelia pluviarum imminentium argumenta philosophis habeantur, ac propterea ab his adhuc inter impressiones humidas numerentur: 10 quamquam, quid hic nobis cum halone atque iride, quae Solis integrae imagines atque distinctae non sunt? Vapores item illi, a Sole e parietibus educti, nihil sunt aliud, nisi humor quem e recenti pluvia paries imbibit. Hinc crebriores a pluviis et densiores extrahuntur. Hi igitur, cum a superficie parietis non multum discedant, sed eam quasi lambentes ascendant, aliam quasi superficiem eidem parieti veluti superinductam constituunt, sed humentem et nonnullius laevitatis; quae licet tanta non sit, ut e directo spectanti eius reddere possit imaginem, oblique tamen intuenti reddit alienam: quod ut fieri possit, ex ligneae regulae, oblique etiam inspectae, explicatione constabit.

Aio igitur, ligneam regulam, seu quamcumque tabellam, si dolata probe sit 20 atque e ligno praesertim duriori constet, oblique inspicienti laevissimam esse; ac proinde nihil mirum, si integram atque distinctam reddat imaginem. Quod ut apertius fiat, statuendum illud est, corporum asperitatem omnem aut extuberantibus particulis, aut abscedentibus introrsum cavitatibus fieri[81]: sed inaequalitas, quae partium illo dissidio, poris intersidentibus, inducitur, haec earundem partium constipatione tollitur et laevatur. Nobis igitur planas superficies e directo inspicientibus, quidquid in poris subsidit elatiores partes dispergit atque seiungit, ac propterea quidquid imaginum in iis pingitur concisum dispersumque diluitur; at vero easdem superficies oblique speculantibus, dum quidquid cavum est ac depressum occulitur, nullo se prodente dissidio, ela- 30 tiores partes connexae nulloque intervallo seiunctae videntur, et laevorem simulant, quo integras reddunt imagines. Caeterum aciem illa aspectus obliquitas fallit: quas enim partes haec ipsa in unum congesserat, directus mox iterum seiungit obtutus, et cavis iterum disiuncta lacunulis rarescunt elata, sicque, laevore omni pereunte, dissipatae oblitterantur imagines. Idem etiam evenire videtur in illa vaporum parietes lambentium superficie, si oblique inspiciatur;

[80] Il Saggiatore dice: *una riga di legno non tanto liscia che ci renda direttamente le immagini.*

[81] Conclusione da Graziano.

laevor enim ille, qui satis non erat ad imaginem e directo remittendam, in illa aspectus obliquitate apparet maior, ac proinde obiectae rei reddit simulacrum. Sive ergo vera sive simulata, semper requiritur corporis laevitas, ut integram atque distinctam rei imaginem reddat; ac verissima tandem ea positio comprobatur, quae asserit, non nisi a laevibus ac politis corporibus sinceras imagines remitti posse. Ut enim si quis asserat, cuiusque rei aptam imaginem eamdem, in partibus, magnitudinum situs ac distantiarum proportionem servare debere, quam, cuius imago est, exemplum in se contineat; atque huic, ut eius dictum falsum ostendatur, illae obiiciantur imagines, opticorum artificio sectis angulatimque iunctis 10 partibus compaginatae, quae, cum forte hinc spectanti equum ostenderint, mox inde intuenti hominem reddunt; aut etiam aliae immodicissimis membris ita delineatae, ut e directo inspectae nihil humani referant vultus, sed, geographicarum instar tabularum, marium anfractus, sinuosos portus, montes ac sylvas (quamquam ne haec quidem probe depicta) ostendant, at vero si in latus abscesseris, atque obliquius semper propiusque tabulae eiusdem extremae orae admoveris oculos, longissimi illi terrarum tractus paulatim contractione mirabili formentur in frontem, nasum, mentum ac labra, sinuosi portus ac lacus evadant in oculos, ripisque una cum adnatis arboribus in palpebras abeuntibus et supercilia, montes mutentur in malas, barba et capillitium existat e sylvis, ac pulchre humani con-20 cinnitas vultus et venustas e deformi illa linearum textura consurgat; si huiusmodi, inquam, obiiciantur imagines, in quibus nulla servari videtur partium magnitudinum ac distantiarum proportio, respondendum erit, si obliqui tantum aspectus ratio habeatur, ad quem solum recta et concinna imago consequitur, exactissimam in illis servari partium omnium proportionem, cum picturae partes omnes, in illa aspectus obliquitate, iisdem conspiciantur radiorum angulis, quibus re ipsa veri oris membra directe inspicientibus sese ingerent oculis: ita in lignea regula, ac similibus, si obliquissime inspiciantur, illa eadem videntur, quae in corpore laevissimo cernerentur, cum sic in illis nulla partium distinctio, pori nulli cernantur, et aequalem se superficies oculis exhibeat; laevorem enim, qui 30 in corpore vitreo, v. g., undique intuenti conspicitur, in ligno, quamvis poroso atque aspero, visus obliquitas simulat. Verum haec oculi ac rei inspectae obliqua dispositio in nostro cometa locum habere non possunt. In lignea enim regula et vaporibus parietem lambentibus, semper imago rei visae media inter rem visam atque oculum consistit; at cometa, elapsis praesertim primis diebus, inter oculum ac Solem, cuius imago esse creditur, nunquam fuit.

Obiicit praeterea Galilaeus [a] sphaerae vaporosae superficiem, quam nec laevem esse nec humidam, sed siccam et raram asserit, cum tamen stellarum in ea refractiones producantur. Ego vero sphaeram vaporosam nec siccam nec omnino asperam existimo; quin potius aliquam repugnantiam implicare vi-40 dentur hi termini, vaporosum et siccum, cum vapor nihil aliud sit nisi aqua

[a] Sag., f. 108, l. 8. [pag. 292, lin. 19]

attenuata. Quidquid autem sit de refractione, nos de reflexione integrae imaginis loquimur.

Nunc quaedam attingam leviter, quae in huius decursu examinis mihi non omnino praetereunda visa sunt.

[a] Sag., f. 100, l. 2. [pag. 285, lin. 9]

Primum [a] est: ea quae de Solis imagine e mari reddita, sive e tranquillo integra ac pura, sive e commoto dispersa late atque informi, eruditissime, tamquam quid novum, protulit Galilaeus, mihi quidem iam pridem fuisse cognita; ac de his ipsis publice multos ante annos in Romano Collegio disputatum, proposito etiam rei totius emblemate utramque Solis effigiem referente, quae postea pictura, parieti affixa, ad hunc usque annum testem se huius veritatis exhibuit. 10

[b] Sag., f. 104, l. 15. [pag. 289, lin. 5]

[c] f. 13, l. 4. [vol. V, pag. 97, lin. 22]

Secundum est: ex [b] Galilaeo, hoc loco, substantiam aetheream, utpote summa perspicuitate praeditam, incapacem refractionum esse; quod equidem verum existimo. Videtur tamen repugnare iis quae idem Galilaeus habet, [c] Epistola prima de maculis solaribus ad Marcum Velserum: *Venere, nel suo esorto vespertino, ancor che ella sia di sì gran splendor ripiena, non si scorge se non poi che è per molti gradi lontana dal Sole, e massime se amendue saranno elevati dall'orizonte: e ciò avviene, per esser le parti dell' etere circonfuse intorno al Sole non meno resplendenti dell' istessa Venere etc.* Si ergo aetheris partes Soli circumfusas tanti luminis capaces existimat, easdem refractionibus reflexionibusque obnoxias esse necesse est. Viderit igitur Galilaeus, qua sibi ratione constet. Ego interim verius 20 existimo, caeli substantiam, lumini maxime perviam, nihil ad se lucis sensibilis derivare; sed quam a Sole aliisque luminosis acceperit, illam omnem, nulla obiecta mora, qua suo fertur nutu, libere euntem dimittere.

[d] Sag., f. 104, l. 19. [pag. 289, lin. 9]

[e] Dioptr., f. 24, l. 19.

Tertium. Quoniam et illud addideram obieceramque Galilaeo, Si cometa non ex alia elucet materia, quam e vaporibus huiusmodi fumidis, non in unum globum coactis, sed, ut ipse ait, satis amplum caeli spatium occupantibus, omnique ex parte Solis luce fulgentibus, quid tandem causae esset, cur ex angusto tantum brevique orbiculo spectantibus semper affulgeret, [d] *Qua lege,* inquit Galilaeus, *aut quo more, Sarsi, brevissimum orbiculum cometam dicis, quem Pater Horatius, Magister tuus, quadrata milliaria 87127 continere iam ostenderat?* Scis, Galilaee, 30 qua lege, quo more? eo plane, quo tu Saturnum eiusque satellites minutissimos globulos dixisti, in epistola supra ex Keplero recitata: *senza [e] che impedisca il distinguere i suoi tre piccioli globi terminatissimi:* qui tamen, nisi fallor, aliquanto grandiores sunt, quam cometa. Saturni certe apparens area, in media remotione a Terra, iuxta recentiorum mensuras, milliaria quadrata 396859662 comprehendit, ac proinde cometicam aream propositam continet quater millies quingenties quinquagies quater. Illam tu aream exiguam atque angustam nominas, severus postea in me Cato, quod cometam, tanto minorem Saturno, angustum brevemque orbiculum dixerim?

Quartum. Ut probet Galilaeus, iridem non in roridis tantum nubibus gigni, 40

[a]columbarum mihi obiicit colla, in quibus, etiam siccis, eosdem colores intuemur. Sed meminerit, ideo me roridam nubem poscere, ut scilicet laevor superficiei lumen repercutienti adsit; quod si aliunde laevor idem habeatur, facessere interim pluvias iusserim. Plumulae columbarum ac pavonum laevissimis constant villis, atque ad lumen remittendum aptissimis, nec omnino carent perspicuitate; nihil igitur mirum, si colores illos pariant. Addo tamen mihi probabile admodum videri, colores illos non fictos atque inanes cum luce nasci, cum luce pariter interire, sed stabiles potius ac veros esse, tum quod ii non nisi in coloratis certa ratione columbis visuntur (in candidis enim, 10 v. g., nulla colorum varietas cernitur, sed in omni aspectu unus enitet candor), tum etiam quod non iidem plumarum atque iridis colores sunt, immo nec iidem columbarum omnium, nec omnium item plumarum: ut hinc merito suspicari possim, geminis plumulas illas tinctas esse coloribus, quorum alter extimam, intimam alter partem infecerit; atque hinc, e diversitate aspectus, modo unum, modo alterum singillatim videri, modo permistos in tertium quendam degenerare: quod etiam in pannis versicoloribus accidit, qui, cum duplici revera colore constent, utrumque e vario aspectu reddunt, ac tertium etiam ex utroque compositum non semel ostendunt.

[a] Sag., f. 105, l. 26. [pag. 290, lin. 11]

Sed [b]praeterea, quicquid tandem inspexeris, inquit, *seu lignum, seu saxum,* 20 *particulas in iis quamplurimas deprehendes, eosdem illos iridis colores minutissime referentes.*

[b] Sag., f. 105, l. 29. [pag. 290, lin. 14]

At qui particulas easdem attentius inspexerit, laeves omnino illas, perspicuas etiam, ac lumini tum regerendo tum etiam refringendo aptissimas, deprehendet.

Quintum. Ut ostendat, ad cometam producendum non requiri corpus laevissimae superficiei, *En [c]tibi,* inquit, *exemplum aptissimum affero. Vitream sume ampullam: huic tu pinguis alicuius materiae particulam aspergito, quam mox leni digiti ductu per vitrum dispergas. Iam si accensam candelam huic ampullae ita obieceris, ut quae ex vitro remittitur luminis imago partim puram partim oblitam attingat ampullam, egregium cometae simulacrum intueberis. Pars enim purior* 30 *caput, pinguior barbam, referet.*

[c] Sag., f. 106, l. 17. [pag. 290, lin. 37 e seg.]

At quid agis, Galilaee? nondum vides, quam male in rem tuam hoc exemplum cadat? *Ampullae pars purior caput refert cometae.* Esto sane: quid inde? ergone hinc inferas, quod e re tua foret, Ergo ad caput cometae producendum non requiritur laevis superficies? Non potes, quando oppositum omnino hoc exemplo evincitur. Annon vides te tuis iaculis confici? nimirum pura ampullae superficies laevissima est, et non nisi ex hac caput cometae emicat[82].

[82] Solennissima bestia! quasi che il medesimo sia dire, che per formare il capo della cometa non è necessario la superficie tersa, che il dire che nella superficie tersa non si può formare il capo della cometa.

Examen XXII.

Quoniam igitur ad integram Solis imaginem reddendam laevem requiri superficiem iam multis ostenderam; in impressionibus autem vaporosis, ex quibus cometam existere innuere visus fuerat Galilaeus, laevor huiusmodi haberi non solet, nisi cum, densiores, aquei multum habuerint; minus tunc easdem cometae formando aptas affirmaveram, quod, utpote graviores, eo conscendere minime possint, unde cometae fulgent. His etiam illa addideram: quod si quis nihilominus affirmare audeat, nihil prohibere quo minus vapor aqueus ac densus vi aliqua altius provehatur, ab eoque refractio haec atque reflexio cometae proveniat (nullum enim aliud huic effugium patere videtur); cum longa experientia compertum 10 sit, quo rariora corpora fuerint magisque perspicua, minus ea illuminari, saltem quoad aspectum, magis vero quo densiora et cum plus opacitatis habuerint; cum cometa ingenti adeo luce fulgeret, ut stellas etiam primae magnitudinis ac planetas ipsos splendore superaret, densior eius materia atque aliqua ex parte opacior dicenda erit: Trabem enim eodem tempore, quod eius summa esset raritas, albicantem potius, quam splendentem, nullisque radiis micantem vidimus. Verum si densus adeo fuit vapor hic fumidus, ut lumen tam illustre ad nos retorqueret, atque, ut Galilaeo placet, si satis amplam caeli partem occupavit, quî tandem factum est, ut stellae, quae per hunc subiectum vaporem intermicabant, nullam insolitam paterentur refractionem? Haec ego. 20

[a] Sag., f. 109, l. 10. [pag. 292, lin. 31]

Sed [a] negat, primo, Galilaeus, excidisse sibi unquam dictum adeo ineptum, vapores scilicet aqueos ac densos ad cometam producendum a Sole fuisse elevatos.

Sed neque id a me Galilaeo adscriptum; illam, ni fallor, loquendi formam secutus sum: *Quod si quis nihilominus affirmare audeat etc.*, ubi illud *si quis* latius, credo, aliquanto patet quam unus Galilaeus.

[b] Sag., f. 109, l. 14. [pag. 292, lin. 35]

[b] *Remotissimum quoque a vero illud est*, inquit, *corpora scilicet quo rariora fuerint, minus in speciem illuminari. Nubes certe non minus splendent quam montes e durissimo marmore, sint licet illae saxis rariores.*

Sed meminerit hoc loco Galilaeus, quo de genere corporum loquamur, de vaporosis scilicet ac fumidis, de iis, uno verbo, quae per aëra ac caelum ipsum ad 30 Solem usque pervolant. Inepta igitur est hoc loco montium ac nubium comparatio [83]. Aio igitur, inter haec vapida ac fumida corpora eorum raritati ac tenuitati lumen quoque certa proportione respondere, ut, quo fuerint rariora, eo luceant

[83] Memineris tu quod hoc in loco scribis, materiam cometae densiorem esse dicendam materia planetarum: ergo, Sarsi, existimas planetas ex materia non densiori quam sit nubium vaporum ac exalationum materia.

minus. Mentiar, nisi vox haec Galilaei est. An non is supra, examine 20, cometam e rariori longe materia constare dixit, quam auroram, quod haec longe etiam clarior appareret quam cometa?: *La* [a] *materia delle comete è necessario che sia assai più rara e sottile che i vapori crepuscolini e che la materia della detta aurora boreale, atteso che la cometa risplende meno assai dell'aurora.* Atque haec illa fuit secunda positio, quam mihi ex illo examine in hunc locum seposueram. Si ergo ex minori cometae luce maior eius tenuitas et raritas necessario, ut ait Galilaeus, infertur, constat ad raritatis mensuram corporibus huiusmodi lucem quoque distribui; quod hoc loco negavit Simbellator. Addo tamen, ne id quidem mihi usque adeo compertum esse, nubes videlicet quovis monte clariores apparere, si tamen montes pario et candido marmore constent parique aspectu Solis luce feriantur: id ipsum et ratio persuadet. Lux enim, in corpora rariora incidens, multum sui ultra corpus transmittit, neque tota reflectitur: cum ergo ea tantum pars luminis ab oculo conspiciatur, quae ad ipsum regeritur, a corporibus autem opacis et densioribus pene tota resiliat, hinc fit ut necessario illustrius, caeteris paribus, apparere debeat opacum ac densum corpus, quam tenue ac rarum.

[a] Sag., f. 91, l. 13. [pag. 278, lin. 28 e seg.]

Neque illud admittit Galilaeus, [b] cometam stellis primae magnitudinis ac planetis ipsis fulsisse splendidius.

[b] Sag., f. 109, l. 25. [pag. 293, lin. 8]

Quid mirum? [c] Lectulo affixus eo tempore ac decumbens ex morbo, fenestras non nisi provecto iam die pandere solitus est. Testantur tamen hoc ii, qui primis illum diebus, summo mane, dubio adhuc die, intuiti, lucidioris aurorae aemulum obstantes domorum parietes suo inaurasse splendore mirati sunt. [d] Keplerus certe, cum eumdem quamvis tantulum inspexisset, eo tamen splendore praeditum affirmavit, ut Lunae vigesimae septimae lucem exaequaret: at quae stella quisve planeta tantum luminis ad nos remittit?

[c] Sag., f. 16, l. 9. [pag. 225, lin. 17]

[d] Lib. 1 De cometis, f. 58, l. 15.

Sed [e] *demus,* inquit, *fumidum densumque vaporem eum fuisse, ex quo fulsit cometa: non tamen hinc sequitur, huius materiae interpositu ingentes stellarum refractiones locorumque mutationes existere debuisse. Radii enim, qui diaphanum interpositum ad angulos rectos secant, non refringuntur; ex quo fit, ut refractiones in sphaera vaporosa non nisi in maxima ad horizontem inclinatione contingant. At cum Sarsius cometarum materiam in plaga remotissima ac proximam Soli reponat, nullae ex illa haberi refractiones poterunt; cum, hac ratione, radii ac species per illam materiam ad nos pertingentes, ad centrum veluti sphaerae tendere videantur. Cum ergo haec asserit, non satis videtur intelligere quid refractio sit, aut quomodo haec fiat.*

[e] Sag., f. 109 et 110. [pag. 293-294]

Noverimne quid refractio sit, quave ratione fiat, aliorum esto iudicium; nihil interim id moror. Illud unum satis habeo hoc loco quaerere, an maxima cometicae materiae distantia refractionem tollere possit. Scio igitur, si materia haec in superficiem Terrae concentricam, non longe ab ipsa Terra, affundatur, refractiones non nisi in maxima radiorum inclinatione parituram, quod, ut Galilaeus

ipse advertit, in sphaera vaporosa quotidie accidit; atque ubi sidera, v. g., altius provecta fuerint, ea se fidelissime suo loco ostensura. Illud etiam interim abire permiserim, quod tamen non semper verum existimo, quamvis eadem materia in superficiem Terrae concentricam, sed ab eadem Terra remotissimam, explicetur, in nulla inclinatione, quamvis maxima, refractiones siderum producturam. Sed quis nebulis, vaporibus, aut halitibus levioribus legem hanc posuit, ut in aura etiam aetherea, quae Terrae figurae non attemperatur, Terrae ipsi semper sphaerice circumfundantur? Nos certe haec omnia, quandiu oppositu solidioris alicuius corporis ulteriori non prohibentur ascensu, in globum cogi videmus [84], ut in nebulis, nubibus ac fumis quotidie experimur. Cum ergo materia haec cometarum, 10 Galilaeo annuente, ascensu semper recto in altum, nullo prohibente, contendat, globatam potius quam in superficiem Terrae concentricam extensam ascendere illam existimem. Quod si in globum, instar nubium, coacta est, nunquam non refractaria fuisse dicenda est. Globus certe vitreus, quantumvis a Terra remotissimus statuatur, stellarum radios oblique exceptos nonnisi refractos transmittet. Atque haec quidem, non solum quamvis cometae materia remotissima statuatur, sed si non longe etiam a Terra consisteret, non solum in maxima radiorum inclinatione ac prope horizontem stellarum imagines refringeret, sed etiam in ipso vertice. Unde enim nobis halones et parelia, Sole in maxima altitudine posito? Sane vel hinc intelligi potest, aut etiam prope verticem refringi posse 20 sidera, aut non usque adeo in sphaericam superficiem huiusmodi vapores explicari, ut refractiones parere nequeant.

[a] Sag., f. 110, l. 4. [pag. 293, lin. 22]

[b] Probl., f. 11, l. 19. [pag. 81, lin. 18]

Sed [a] *praeterea*, inquit, *Sarsius stellarum distantias inter se tunc a Magistro suo exactissime observatas asserit, cum* [b] *Magister ipse minus exactas suas cometae observationes fuisse affirmet, quod aptis careret instrumentis.*

Scio, Magistrum meum cometae observationes minus certas asseruisse, tum quod instrumentis careret grandioribus, tum vero maxime (quod Galilaeus omisit) quia nulla horarum, quibus quaeque observationes contigissent, habita fuisset ratio. Sed tamen non est par ratio observationum cometicarum et sidercarum; et facilius nobis fuit, iteratis quotidie observationibus, stellarum inter se distan- 30 tias metiri, cum hae non mutarentur, quam stellarum et cometae, cum hic saltem quotidie locum mutaret. Negavit igitur Pater Horatius, cometae ac stellarum distantias exactas fuisse adeo, ut omni carerent suspicione; non autem idem de distantiis stellarum inter se dicendum voluit, quas, collatis multorum dierum observationibus, maiori veluti numero testium confirmare potuerat. Nihil igitur a Magistro suo discrepat Sarsius.

[84] Ma io veggo distenderle non in globi, ma in falde amplissime e tali che in lunghezza conterranno centinaia di miglia, ma in profondità forse nè anco $^1/_2$.

Sed videamus, postremo loco, quanto aptius eos arguat, qui caelorum soliditatem ex eo impugnare solent, quia, si solida atque in singulis diversa caeli constarent materia, et, quod inde consequitur, diversae omnes perspicuitatis essent, perpetuo stellarum sedes ac loca multiplici radiorum refractione mutarentur. [a]*Errant hi*, inquit, *et nulla prorsus haec ratio est; quia orbium illorum amplitudo nullas patitur ad nos imaginum refractiones pertingere, quamvis superficiebus variae perspicuitatis caeli constent. Ipsa namque caelorum amplitudo eccentricitatem sentiri non patitur* [85], *perindeque est atque si in eorum centro constituti essemus.*

[a] Sag., f. 111, l. 7. [pag. 294, lin. 20]

10 At ego, si eccentrici caeli sint diversaeque perspicuitatis, validissimum omnino argumentum illud existimo, quod Galilaeo nullum est. Statuatur enim, primo, caeli soliditas tanta, v. g., quanta est vitri aut corporis cuiuspiam durioris atque perspicui; si ergo capax refractionis est caelum, iisdem subiacebit legibus, quibus et vitrum. His positis affirmo, Galilaei dictum verum fortasse futurum in caelis remotioribus; at vero in Lunae eccentricis ingentes adhuc refractiones siderum existere posse, neque horum distantiam tantam esse, ut eccentricitatem sentiri non patiatur [86]. Sit [b] enim eccentricus deferens Lunae epicyclum FECG, cuius centrum B remotum a centro Terrae A semidiametris eiusdem Terrae decem, [c] ut ii statuunt; eccentrici autem ipsius semidiameter BC contineat Terrae semi-20 diametros 44. Erit ergo centrum B a superficie Terrae remotum semidiametris 9. Iungantur centra linea AB, et ad B ducatur ad angulos rectos IB secans circumferentiam ECG in C, et per C ex H ducatur radius HCD. Dico in puncto C ab oculo H nullum sidus videri posse non refractum. Si enim videri potest, videbitur radio HCD; sed, si ex trigonometria rationes ineantur, invenietur angulus HCB gr. 11. 34': radius ergo HC tantumdem a perpendiculari BC declinat: dum igitur ad medium diversae densitatis et perspicuitatis transit, refringetur ea refractione, quae inclinationi gr. 11. 34' debetur, plus minus, prout densius aut rarius fuerit medium ad quod transit. Huiusmodi autem inclinationi satis sensibilis debetur refractio, ut ex omnibus opticae magistris 30 constat; refringetur igitur in C imago siderum: quod erat ostendendum. Atque

[b] Fig. 5.

[c] Ex theoricis planetarum.

[85] questa eccentricità è aggiunta dal Sarsi.

[86] voi sete adietro un pezzo. Siano quanti si vogliano eccentrici, ed anco quanto si voglino corpi irregolari; quando siano della medesima materia e contenuti l'uno dentro l'altro, non rifrangono: e così un pezo di diaccio sregolarissimo, immerso nell'acqua, non altera punto le figure de i corpi posti nel fondo del vaso. Bisogna dunque che voi introduchiate che gli eccentrici e gli epicicli siano di altra materia del resto del cielo; cosa alla quale non avete pensato.

hic quidem rigor adhibendus erit, si ratio tantum eccentricorum habeatur. Nam si epicycli etiam in iudicium advocentur, ridiculum plane est ad eorum distantiam recurrere, quae nullo modo refractiones impedire, ac proinde nulli adiumento Galilaeo esse, potest. Si enim epicyclus Lunae, v.g. E, instar vitreae sphaerae fuerit, in quacumque distantia inter sidera atque oculum reponatur, stellarum ultra ipsum positarum radios oblique exceptos semper refringet. Radiorum autem obliquitas et inclinatio in his epicyclis non intra terminos 11 aut 15 graduum sese continet, sed ulterius longe progreditur, ut cuicumque opticis vel mediocriter instructo perspicuum esse potest. Quare, si admittamus caelos diversae densitatis et perspicuitatis et refractionis capaces, nihil proderit refractionibus 10 tollendis ipsa caelorum distantia, saltem in lunari eccentrico atque epicyclis omnibus; ac proinde inest adhuc adversariorum argumento vis sua. Sed fortasse non venerant Galilaeo in mentem eccentrici omnes atque epicycli, cum audacter adeo nullas refractiones ex orbium multiplicitate existere posse pronunciavit. Quoniam vero hoc [a] etiam examine repetit Galilaeus quod supra iam dixerat, vapores scilicet crepusculinos longe clarius micare quam stellas; monendus is mihi iterum est, ne in re tam gravi sententiam adeo properet, sed suum in hac re telescopium consulat, a quo audiet, [b] Iovem vaporibus non solum crepusculinis sed meridianis etiam clariorem esse, quando vel in meridiana luce, telescopii eiusdem beneficio, cernitur. 20

[a] Sag., f. 109, l. 28. [pag. 293, lin. 11]

[b] Sag., f. 220, l. 8. [pag. 363, lin. 30]

Examen XXIII.

En antiquae iterum recurrunt querelae, et repetita toties accusatio, diluta semel abunde. [c] *Nunquam asseruimus*, inquit, *cometarum materiam eandem esse cum materia solarium macularum.* At si non eamdem asseruistis, similem certe esse voluistis: [d] *Anzi di simili sublimazioni di fumi, vapori, esalazioni, o di qual si sieno altre sottili e leggier materie elementari etc.* [87]

Quoniam vero cometae et solarium macularum materiam sursum ferri ad perpendiculum dixerat Galilaeus, quaesieram, quid illud postea esset, quod materiam eamdem in orbem ageret circa Solem. Quid hic Simbellator? [e] *Existimat Sarsius, tenuem aliquam materiam ad Solem usque recto cursu provectam, ibi a* 30 *Sole in gyrum agi non posse.* Sed unde tibi, Galilaee, haec de me tam absurda subrepsit suspicio? [88] An quod quaesieram, a quonam vapores illi, recto semper cursu, naturae ductu, tendentes, Soli deinde proximi agerentur

[c] Sag., f. 112, l. 13. [pag. 294, lin. 33]

[d] Disc. d. c., f. 39, l. 12. [pag. 94, lin. 1 e seg.]

[e] Sag., f. 113, l. 11. [pag. 295, lin. 17]

[87] l'attributo *simile* si referisce alle subblimazioni, e non a i fumi, vapori, etc.

[88] dal vostro modo di dire, che fate la domanda con tanta maraviglia, che mostrate apertamente di tenere il contrario o di non lo sapere.

in gyrum? Ergo si quis ex te quaerat, quanam vi ferrum ad magnetem feratur, erit tibi perinde atque si ferrum ad magnetem ferri non posse dixerit? Ergo si quis etiam et illud interroget, quidnam illud sit quod iridem circinat et colorat, idem tuo quidem iudicio fecerit asserenti, iridem neque in gyrum curvari nec pingi posse?[89] Immo vero, nisi me mea fallit dialectica, cum quis rei alicuius causam inquirit, rem ipsam supponit. Si ergo id unum quaesivi, quid nimirum illud esset quod vapores, sursum vi sua tendentes, circa Solem ageret, ex te saltem supposui, illos et nutu suo sursum ferri, ac mox etiam circa Solem rotari[90].

Examen XXIV.

10 Sed ad geometricas tandem rationes veniamus, quibus, miserum me! quantum mihi creavi negotii! in quas memet angustias indui! huic scilicet armorum generi impar, et adhuc huius arenae imperitus. Dixeram, si cometa ex apparentium imaginum genere sit, illum earum quoque naturam imitari debuisse, ut, quam in partem Sol moveretur, in illam obsequenti mobilitate ferretur et ipse. Sic enim iris, corona, et marinis aquis impressa Solis imago, spectra lucis inania, illud perpetuo servant, ut, quocumque Sol agitur, illo sequantur aut praecedant: quod cum cometae non acciderit, hoc saltem argumento illum sese ex inanium simulacrorum numero eximere potuisse. Hic vero, *Si* [a] *ergo*, inquit Galilaeus, *ostendero cometam vani alicuius simulacri mores secutum, licebit, hac etiam lege, mihi eundem inanium simulacrorum numero addere*. Ita sane. *Sit* [b] *igitur*, inquit, *Sol* 20 *in H primum, mox elevetur ad G, perveniat deinde ad F; videbitur, ergo, primum in mari radio AI, mox AC, tertio AD: at si huiusmodi radii non in superficie maris terminati intelligantur, ut voluit Sarsius, sed ad caelum usque, ut par est, producantur, respondebunt eiusdem caeli partibus L, M, N; ascendente igitur Sole supra horizontem O, imago sub eodem horizonte aequis passibus descendet. Non ergo in quam partem Sol fertur, fertur et Solis imago. Cometa autem huic ipsi exemplo se similem praebuit, dum, Sole in austrum abeunte, in boream flexit; idem igitur hoc nomine spectrum se inane probavit.*

[a] Sag., f. 117, l. 21. [pag. 297, lin. 16]

[b] Fig. 6.

Nae ego in angusto deprehensus videri possim! per haec tamen ipsa, quae 30 fugio, tentabo fugam. Principio quidem, etiam hic se plus nimio exiguam prodit simbella, dum positionem meam longiusculam, in partes tantum dissectam, pluribus examinibus expendit; at vero si omnia dicti mei verba simul pensentur,

[89] Questi son casi e interrogazioni molto diverse da quella che fate nella Libra.

[90] Or sia come vi piace, e concedavisi che voi domandassi di sapere come ciò poteva essere, confessando intanto di non lo sapere; e ringraziatemi almeno dell' avervi io cavato d' ignoranza con tanta agevolezza, come ho fatto.

facile constabit, nihil hic mihi a Galilaeo obiici, quod ipse mihi non proposuerim, atque etiam, ni fallor, diluerim, iis maxime verbis: [a] «*Quod si quis forte aliam reflexionis refractionisve regulam cometis tribuendam existimet, illud saltem statuendum est, ut, quam semel admiserit motus legem, servet perpetuo:* videram enim rationem haberi posse tum marinae superficiei BO, in qua imago Solis, illo ascendente, accedere videtur ad B, ac proinde in eamdem partem ferri in quam Sol movetur; tum etiam caeli sub horizonte latentis ON, ad quod si referatur imago, Sole ascendente, illa descendet[91]. Quare, ut huic occurrerem obiectioni, illa subdidi: *Fuerit ergo cometarum lex, non Solis motu moveri, sed plane contrario; ut proinde dum hic in austrum tenderet, illi in* 10 *septentrionem aufugerent: debuerant iidem illi, Sole ad septentrionem redeunte, in austrum contra, propter eamdem rationem, moveri.* Ut ergo constet, ne hanc quidem legem servasse cometam, in eadem figura persistamus: in qua, esto sane, Sole ex O ad F usque ascendente, eius imago descenderit ad N; ergo, ex indicta lege, e contrario, Sole ad O iterum ex F descendente, imago ex N ascendet ad O. Cum ergo a die 22 Decembris, hoc est a brumali solstitio, Sol in septentrionem iterum regrederetur, debuit noster cometa in austrum, unde discesserat, remeare, ut contrariis motibus, uti coeperat, cum Sole moveretur. Hic tamen constantissime eumdem motus tenorem in septentrionem servarit: ergo ne hanc quidem inanium simulacrorum legem sibi imponi cometa passus est; nihil- 20 que proinde tam valido scilicet argumento Galilaeus evicit.

[a] Libra Astron., f. 30, l. 12. [pag. 142, lin. 20]

Praeterea, ex eiusdem vi legis id servat Solis imago, ut aequis semper passibus, in casu nostro, cum Sole progrediatur. Spatia enim OL, LM, MN, ab imagine confecta, aequalia omnino sunt Solis gressibus OH, HG, GF: at in nostro cometa nihil tale accidit. Hic enim, a suo exortu heliaco ad solstitium usque brumale, Sole toto eo tempore gradibus tantum tribus in austrum dilapso, in septentrionem gradus absolvit sexaginta; ut hinc appareat, quam scilicet morigerum aurigae suo Soli se praebuerit. Hic ego nihil profero, quod in Libra mea disertissime expressum videre non potuerit Simbellator, si legisset attentius. Sed fecit fortasse quod solent nonnulli, et obiecta a me mihi, tacitis responsionibus, 30 protulit quasi sua. Sed enim meos ipse partus agnosco, vel sub aliena veste.

Obiicit, [b] praeterea, mihi formas loquendi, geometris inusitatas et minus proprias, a me usurpatas: quod videlicet dixerim, Solem propius ad verticem C actum, ad nos quoque propius accessisse, hoc est ad verticem mensoris A (nam

[b] Sag., f. 118, l. 25. [pag. 298, lin. 11]

[91] Ma, ser balordissimo, se voi avevi compreso che la posizione scritta da voi non faceva a proposito, ma sì ben la taciuta, perchè tacer questa e scriver quella? Ecco delle vostre solite ingratitudini: io vi addito la vostra buassaggine, e voi, in cambio di ringraziarmene, dite che ve lo sapevi prima.

quod ille aliis verbis ait dixisse me, idem esse ad verticem et ad centrum ferri, commentum ipsius est, non dictum meum[92]). Loquendi tamen modus a me usurpatus usitatissimus est, et si ad geometriae severitatem referatur, verissimus. Nam, quod ad usum spectat, Aethiopes propiore Sole denigratos dicimus, quia eorum vertici Sol propius imminet. Hiemem praeterea aestatemque accessu ad nos recessuque Solis fieri affirmamus, qui accessus recessusque respectu tantum verticis desumitur[93]. Haec de usu. Id autem etiam verissime dici, satis ei constabit, qui propositionem 7 libri III Euclidis aliquando viderit. Sit [a] enim Terrae centrum A, oculus mensoris in superficie eiusdem Terrae sit D, eius vertex E, a quo ad centrum ducta sit EA; sitque AB horizon verus, DC horizon apparens, ac proinde Sol in horizonte apparenti sit in C: affirmo, quanto propius Sol ascendendo accesserit ad E, tanto etiam propius accessurum ad D. Ex illa enim Euclidis propositione, linea DC reliquarum omnium DH, DG, DF, DE maxima est, DE minima, reliquae maiores seu minores prout maximae vel minimae propiores sunt. Ergo neque inusitatis, neque falsis loquendi formis, usi sumus. Illud autem, ut aiebam, falso mihi tribuitur, idem scilicet esse ad centrum et ad verticem ferri. Neque enim punctum B in illa mea figura pro centro Terrae ponitur, sed pro loco mensoris in Terrae superficie, qualis est in ultima hac figura locus D. Neque hoc dissimulare debuit Galileus, cum punctum B ibi in eadem maris superficie, quasi in littore, statuatur. Non est igitur B centrum; et, velit nolit, idem est accedere ad verticem

[a] Fig. 7.

[92] Leggasi la Libra, e si vedrà se sia invenzione del Galileo o detto vostro.

[93] È gran fastidio l' avere a sbalordire balordi. Il dire « La state è caldo per l' accostamento del ☉ » è usitato, mentre per tale accostamento s' intende l' alzamento sopra l' orizonte verso il nostro vertice. Ma è anco vero e più propriamente detto: « Il ☉ la state si allontana da noi, e 'l verno si avvicina », perchè il verno, venendo verso 'l perigeo, veramente si avvicina, e la state, andando verso l' apogeo, veramente si allontana. Ora, essendo vera l' una e l' altra proposizione, « Il ☉ » cioè « la state si accosta », ed « Il ☉ la state si discosta da noi », è necessario addurre or l' una ed or l' altra, secondo 'l proposito di cui si parla. Ma parlandosi di un vero proprio e reale avvicinamento di qualche oggetto, che veramente si avvicini a noi, sì che l' intervallo tra esso e noi si faccia minore, grande sproposito è il dire che il ☉ ancora fa l' istesso la state, perchè si alza verso il nostro vertice, e sarebbe bene a proposito il dire che il ☉ la state fa il contrario, perchè veramente si discosta da noi. Imparate dunque a parlare, ignorante.

et ad punctum B, hoc est ad mensoris locum. In quem, ergo, recidit illud: *Aut Caesar, aut nihil?*

[a] Sag., f. 119, l. 3. [pag. 298, lin. 25]

[b] Fig. 6.

Pergamus ad ultimum obiectorum. *Si* [a] *imago,* inquit, *Solem consequitur, ergo Sol quoque suam consequetur imaginem. At videat Sarsius quid hinc demum sequatur. Ducatur* [b] *linea OR, ad quam producantur radii DF, EG, IH, desinentes in R, Q, P. Iam si Sol per lineam OR moveri intelligatur, in maris superficie, imago nihilominus per I, E, D progredietur ad B, cum tamen Sol per puncta P, Q, R re vera magis semper ab eodem puncto B recesserit. Sol ergo non suam insequitur imaginem, sed ab ea refugit.*

[c] Disc. d. c., f. 44, l. 18. [pag. 98, lin. 19] Fig. 8.

[d] Fig. 6.

Ego vero non ad sudorem usque in hac impressione repellenda laboraverim. Erit qui suum pro me pectus opponat, is [c] qui cometam, per lineam DF sese agentem, ad verticem tamen H propius semper accedere existimavit, quod caeli partes N, L, M, per quas radii visivi aguntur, semper sint eidem vertici H propiores. Ita, quamvis in nostra figura [d] revera Sol in R remotior sit ab A quam in Q, quia tamen pars caeli F, cui Sol positus in R congruit, propior est vertici A quam pars G, cui respondet cum est in Q; ideo tunc etiam magis ad A accedere dicitur. Cum igitur idem ambo dicamus, aut absolvat utrumque, aut utrumque damnet Simbellator.

[e] Sag., f. 119, l. 15. [pag. 298, lin. 35]

Illud denique, quasi appendix, additur: [e] *quidquid a me dictum est, supponere cometae materiam uno semper eodemque loco consistentem; at si haec moveri intelligatur, aliter philosophandum fore.* Ego vero nihil de materiae huius motu aut statu moveo aut statuo: affirmo tamen, motum rectum atque ad Terram perpendicularem satis esse non posse; alii si motus addantur, aliter fortasse tunc philosophandum. Hi ergo cum additi adhuc non sint, nihil erit cur novas difficultates moveamus.

Examen XXV.

[f] Sag., f. 120, l. 25. [pag. 299, lin. 10]

Quoniam vero similis saltem asserebatur cometarum materia eius ex qua irides atque halones existunt, dixeram hinc sequi, debuisse etiam cometam in arcum curvari, quod iridi et coronae accidit. Hic vero usque [f] eo admirationis procedit Simbellator, ut pene in stuporem abeat. Neque id mirum; de iride loquimur, quae Thaumantias, hoc est admirationis est filia. Sed ad ipsam admirationis causam veniamus. *Sarsius,* inquit, *quia irides atque halones in gyrum a Sole pingi viderat, in circulum quoque curvari debuisse cometam asserit* (adde, Galilaee, quod subtices, Si ex eadem, qua illa, existat materia [94]), *inmemor solaris imaginis mari ac stagnis impressae, solarium item per nubes proiectionum, hoc est imaginum Solis minime circularium.*

[94] bisognava che l' aggiugneste voi nella Libra, nella quale non è, *si ex eadem, qua illa, existat materia.*

Equidem solaris imaginis aquis impressae immemor non eram; eius tamen memoria nihil me, materiam levissimam atque rarissimam tractantem cometarum, movit. Aqua enim densissima est, gravis, et, quod in rem nostram maxime facit, unius tantum superficiei; iridum vero halonumque materia, praeter levitatem ac raritatem, id habet, ut non quid continuum sit, sed, ex minutissimis guttulis constans, tot superficies numeret quot guttas. Diversissima igitur materia est iridum, solarisque imaginis mari impressae: atque, hac saltem ex parte, quod uni convenit, haud necessario competit alteri [95]. Si ergo cometarum materia similis est materiae iridis, non autem marinis fluctibus; similior quoque iridi 10 futurus cometa est, quam solari imagini fluctibus marinis impressae. Proiectiones autem radiosae Solis, velit nolit Galilaeus, in orbem a Sole profluunt, eumque, si nubes permittant, veluti coronant [96]: sursum enim ac deorsum et utrumque proiiciuntur in latus. Marinae igitur imaginis exemplum ad rem non facit. Alterum vero proiectionum solarium dictum meum suo etiam suffragio firmat.

Sed quid, [a] *quod in sua argumentatione Sarsius rem maxime necessariam omittit? dispositionem scilicet localem materiae atque oculi? Ad iridem enim formandam plana requiritur materiae superficies, eaque directe oculo opposita: si enim opponatur oblique, nunquam iris pingetur; quia angulus A tunc illam superficiem uno tantum in puncto continget.*

[a] Sag., f. 121, l. 7. [pag. 299, lin. 26 e seg.]

20 Credideram equidem, magnis etiam viris excidere interdum aliquid posse, non usque adeo ad eius, quam profitentur, sapientiae limam expolitum; at vero tam absurdam vocem a Galilaeo expectassem nunquam. Ergone ad iridem producendam requiritur materiae superficies plana? eademne directe oculo opposita? [1] At iris, nisi fallor, in pluviis gignitur; in quibus,

[95] non si potendo liberar in maniera veruna dalla mia instanza, è temerariamente andato a ritrovar la diversità della materia, della quale ei non disse mai cosa veruna; ma tal sua fuga è non solamente mendicata con bugie, ma spropositatamente introdotta, e che più tosto lo disaiuta che favorisca. Aveva nella sua dimostrazione bi- 30 sogno, per concludere il suo intento, che la superficie nella quale si doveva formar l'iride fusse una e piana; ed ora dice che l'imagine del ☉ nel mare non si fa, come l'iride, in arco, perchè la superficie dell'acqua è una e piana, ma quella dove si fa l'iride non è tale, ma è profonda e discontinuata, etc.

[96] questo pover'uomo deve chiamare i semidiametri linee curve e circolari, perchè terminano nella circonferenza del cerchio.

---

[1] A questo passo il Guiducci aveva postillato quanto appresso: « Da chi avete imparato questa dottrina, se non dal Saggiatore? perchè nella Libra voi avevi tralasciato la superficie, nella quale

si guttulas singulas consideres, aut rotundae hae sunt, aut rotundis proximae: pluvia porro ipsa, ut omnibus simul guttulis constans, nullius certae figurae est, eamque sortitur ex nube quae in illam solvitur, et ventis quibus agitur. Ubinam igitur in pluviis superficiem hanc planam reperies? [97] Vidistin' unquam expressam per vim e fontium fistulis aquam, ac minutissimum in rorem expansam, Sole gravem, iridem illico parere circinatam? Age sis, haustam tantisper ore aquam, cum e fenestra cubiculum Sol invaserit, aversus ipse a Sole in illuminatam cubiculi partem minutim exsuffla, et iridem illico formabis. An, quaeso, in planam aequantur superficiem expressae sive e fontium fistulis sive ex ore guttulae? Certe, cum decidente e nubibus imbre iris exprimitur, nulla pluviae 10 totius certa superficies est: sive enim ad perpendiculum decidat, seu vento agatur in latus, seu sinuoso turbine rotetur, iris tamen ex illo, eodem semper existit loco. Ea nimirum corporum huiusmodi non continuorum conditio est, qualia sunt pluviae ac vapores (quae non unum corpus, sed plurium veluti cumulus sunt), ut non ab extimis tantum primisque partibus lucem atque imagines reddant, sed ab intimis quoque et secretioribus corpusculorum, quibus constant, superficiebus easdem remittant. Ex quo fit, ut quaecumque tandem fuerit externarum partium dispositio, nihil obstat, quominus iridis arcus a Sole producatur. In his enim si angulus [a] A non invenerit in prima fronte partes, quas apte attingat et coloret, viam sibi ad intima faciet, invenietque ibi guttarum aliarum superficies, quas 20 pingat: atque ita colores, qui ab externis reddi non poterant, ab internis reddentur. Non idem in corporibus continuis accidit, qualia sunt vitra, mare, stagna; quae cum una tantum atque extima constent superficie, ex ea sola reddere possunt imagines: ac proinde certa in his requiritur superficiei dispositio, ut ex illa regeri ad oculum imago possit, quando, nisi ex illa regeratur, nulla sit reliqua, unde haec iactura compensetur. In corporibus autem non continuis, sed ex diversis corpusculis coalescentibus, si quae primis excipiuntur imagines ad oculum relabi non possunt, relabentur ex aliis; et Sol angulo A quasi penicillo suam ducturus coronam, guttulas omnes pervadens, ultra primas etiam inveniet quod

[a] Fig. 9.

[97] Temerario bestiuolo! E quando ho io mai detto che per for- 30 mar l'iride si ricerchi tal superficie piana? Io, per emendar la vostra monca dimostrazione, dissi che vi manca il dato, ciò è la determinazione della superficie dove si ha da formar la cometa; la qual superficie (se volete concluder nulla) bisogna che supponghiate che sia piana ed eretta al raggio visuale, altramente il vostro angolo A non la segnerà se non in un punto solo.

rivolgendosi il triangolo formasse l'iride. Il Saggiatore, argomentando *ad hominem*, suppone che il triangolo detto da voi si rivolga, che, per esser terminato, non si estende se non in una superficie»: ma tale postilla fu poi cancellata, a quanto pare, dal GUIDUCCI stesso.

in primis non reperit. Verum nihilominus est, planum per iridis circulum ductum directe semper oculo opponi; atque hoc fortasse Galilaeum decepit[98]. At planum hoc non est superficies extima rarissimi illius corporis, in quo iris formatur; sed illud sibi Sol ipse in tenerrimo atque obsequentissimo corpore, quacumque opus fuerit, radio describit ac pingit. Si ergo cometae materia rarum corpus est, nec continuum, sed multorum corpusculorum aggeratione compositum, quibus etiam perspicuitas adsit; cuiuscumque tandem figurae extima eius superficies fuerit, inveniet angulus A, qua intus qua foris, partes quas attingat, et cometam circinet.

10 *Sed* [a] *iris,* inquit, *et coronae materiam requirunt aut Soli oppositam, aut eidem iunctam; iunctam scilicet coronae, oppositam irides: cometarum autem nullus quod sciam, aut iunctus, aut oppositus Soli unquam fuit.*

[a] Sag., f. 121, l. 33. [pag. 300, lin. 15]

Sed si rem aequa lance pensemus, inveniemus profecto, oppositionem seu coniunctionem materiae, respectu Solis, nihil plane ad rem facere; cum tota curvitatis illius ratio, in iride et corona, sola sit aequalitas anguli A, ex omnibus eius circuli partibus constituti, ut optici demonstrant. Si ergo adsit materia eidem angulo aequali semper in gyrum agendo, eadem semper in illo circulo reddetur imago; aderit autem, si cometarum materia similis halonum aut iridum materiae fuerit. Addo tamen, non temere saltem id asseri, cometas scilicet aliquando aut 20 soli iunctos aut oppositos fuisse. De hoc certe nostro non desunt, qui Soli iunctum, primo in exortu, natum asserant. Quin [b] auctor ipse cometici Discursus Soli quam proximum primo statuit, sed non ante visum, quam ab eodem digressus oriretur heliace. Praeterea, quemadmodum cometae ubi a Sole mediocri abfuerint spatio, comam producunt in longum; ita fortasse, si quis alios crinitos undique atque in orbem comatos diligenter examinet, inveniet eosdem, quasi Soli oppositos, eo tempore fulsisse. Sic enim facilius Solis lucem in orbem remittunt, et cincinnos circinant.

[b] Disc. d. c., f. 41, l. 28. [pag. 96, lin. 1]

Marina igitur aqua nihil mirum si iridem spectantibus non ostendat: corpus enim continuum est, atque unius superficiei; quare non erat, cur ea mihi veniret 30 in mentem, de corporibus non continuis, sed aggeratione multorum compositis, cogitanti ac disputanti.

Sed et illud addiderim, quo etiam falsum comprobatur Galilaei dictum, quo asserit, ad iridem producendam planam ac directe oppositam requiri superficiem. Illud, inquam, addiderim, circulum nihilominus a Sole describendum, si superficies directe illi opposita non plana, sed hemisphaerica concava sit[99]: tunc enim angulus A, circa axem DI circumductus, eamdem semper attinget superficiem.

[98] non decepit absque dubio.

[99] et cur non addis: conica, conoidalis, parabolica et yperbolica, spheroidalis, ovalis, et aliae innumerae?

Neque igitur in corporibus vapidis ac raris, neque in solidis atque unius superficiei, necessaria est superficies illa plana, directe oculo ac Soli opposita: in raris siquidem superficies nulla certa requiritur; in solidis vero etiam hemisphaerica, aut etiam sphaerae pars minor, aptissima est.

Examen XXVI.

Dixeram, ex Marii Disputatione habuisse me, inania illa lucis simulacra a Sole producta eamdem cum Sole servare parallaxim: sed et hic, more suo, mentiri me humanissimus alioqui Galilaeus disertissime asserit. At ego revera tam mentior, quam ille verum enunciat. [a] *Numquam*, inquit, *asseruit Marius, huiusmodi vana simulacra, si halones excipias, eamdem cum Sole servare parallaxim.* Sed pronum mihi est, ex ea Disputatione proferre, quo me omni mendacii suspicione absolvam. Quid enim illud est, Galilaee, quod iis verbis significatur: [b] *Non è egli manifesto che l' iride, chiamata da noi l' arco baleno, si vede in guisa opposta al Sole, che le linee rette le quali dal centro di esso Sole per le viste de' riguardanti si stendono, vanno dirittamente a ferire nel centro dell' istesso arco? E chi non sa che cotali linee, per molto che i riguardanti fussero tra di loro lontani, prodotte sino alla sfera stellata, intraprenderebbero la medesima parallasse, o insensibilmente maggiore, di quella del Sole? la quale è nulla, mentre da' medesimi che riguardano la stessa iride fusse osservata.* Iridis ergo et Solis eadem hoc loco ponitur parallaxis. Mox de pareliis: [c] *Lo stesso avviene de' parelii, cioè di quei tre Soli che talora con tanta meraviglia del volgo si sono veduti nel cielo, i quali nel medesimo aspetto sono col Sole veduti da tutti quelli che nello stesso tempo gli osservano da luoghi per molte miglia tra di loro distanti.* Idem ergo de pareliis asseritur. De proiectionibus autem solaribus radiosis, cometae quam simillimis, cum egisset, ita rem claudit: [d] *Simile apparenza sicuramente si sa che nel medesimo tempo è da diversi luoghi veduta, benchè per grande spazio distanti o verso mezzogiorno o verso tramontana, ed a tutti nello stesso modo si rappresenta rincontro al Sole.* Eodem igitur modo Solem respiciunt huiusmodi radiorum proiectiones, quibuscumque e locis spectentur; quod est eamdem pati parallaxim. Quid vero de marina Solis imagine? cum hanc quoque eamdem diversis e locis spectatam dixisset, hanc addit coronidem: [e] *Questi, dovendo deporre ciò ch' hanno veduto e non altro, tutti concordemente diranno, aver nel tal tempo osservato un grandissimo lume verso la dirittura del Sole, e consequentemente verso la medesima parte del firmamento.* An non idem est, eadem in parte firmamenti ab omnibus spectari, et nullam pati parallaxim, hoc est parallaxim Solis servare, quae nulla est? En ut mentitur Sarsius, en ut vera enuntiat Galilaeus!

Nunc ad rationis meae momentum veniamus, cui illud obiicitur: [f] Magistri scilicet mei observationes, etiam ipsius suffragio, exactas non esse, et minus proinde

[a] Sag., f. 123, l. 7. [pag. 300, lin. 32]

[b] Disc. d. c., f. 19, l. 14. [pag. 66, lin. 12 e seg.]

[c] l. 25. [pag. 67, lin. 7 e seg.]

[d] Disc. d. c., f. 20, l. 10. [pag. 68, lin. 5 e seg.]

[e] l. 31. [pag. 69, lin. 11 e seg.]

[f] Sag., f. 123, l. 31. [pag. 301, lin. 16]

fide dignas; nihilque ex iis de parallaxi statui certo posse. Sed licebit, saltem mihi, tantumdem fidei observationibus iisdem habere, quantum vel ille habuit, qui ex illis inferri certo posse existimavit, non solum cometam Terrae proximum non fuisse, sed ne sublunarem quidem: [a] "*E finalmente, il volerla mantenere uno abbruciamento e costituirla sotto la Luna, è del tutto impossibile, repugnando a ciò la piccolezza della parallasse, osservata da tanti eccellenti astronomi con diligenza esquisita.* Audin' quid ille dicat? Evinci igitur ex his observationibus potuit, cometam sublunarem non esse [100]. Atqui id unum ex iisdem inferri voluit Magister meus, ut cometa supra Lunam statueretur. Nam locum postea inter Solem ac
10 Lunam ideo illi tribuit, quia motus eiusdem cometae medius quasi inter utrumque, nec ita velox ut Lunae, nec ita lentus ut Solis, fuerat: quae etiam ratio multum apud astronomos valuit ad locum planetis altioribus assignandum, in quorum dimensione parallaxis vires suas amplius exercere non poterat.

[a] Disc. d. c., f. 17, l. 7. [pag. 63, lin. 2 e seg.]

Age igitur, quando productis iam tabellis id evicimus, per vos inanium simulacrorum a Sole productorum eadem est parallaxis quae Solis: At observationes, quas fide dignas, cum id vobis conduceret, esse voluistis, plerumque, quod satis est, maiorem cometae parallaxim produnt, quam Solis: cometa igitur inane spectrum a Sole non est.

EXAMEN XXVII.

20 Dixeram, experientia constare, inania haec oculorum ludibria, irides, halones, coronas et reliqua huiusmodi, et brevissimos habere vitae terminos, et parvo temporis intervallo varias sese in formas mutare; nihil autem huiusmodi observatum in cometa, qui dies plurimos, motu semper ac mole, certa proportione, decrescente, eadem figura ac specie constantissimum se praebuit. His illud obiicitur, Solem [b] cometarum parentem diuturnum esse; quare, si diuturnior aliqua materia solaris luminis repercutiendi capax in caelo statuatur, ex qua deinde existat cometa, hunc quoque fore diuturnum: *sic,* [c] inquit, *aurora quotidie rubescit, quod eius materia perpetua sit; Solis in mari species, eadem ex causa, quotidie visitur.*

[b] Sag., f. 125, l. 13. [pag. 302, lin. 15]

[c] l. 24. [pag. 302, lin. 25]

30 Mihi sane dubium numquam fuit, an si materia inanium simulacrorum constans fuerit, ipsa quoque simulacra diutius mansura sint: quia tamen quotidie experimur, perpetua illa esse, quibus materia perpetua est; quibus autem materia perpetua non est, sed vaga atque instabilis, his ne diuturnam quidem esse vitam, sed brevissimo tempore interire; cum constaret cometae materiam perpetuam non

[100] questa ragion concludo *ad hominem;* cioè, posto che fusse un abbruciamento, la piccolezza della paralasse lo mostra superiore alla ☽.

esse; reliquum erat ut ne diuturna quidem foret. Sic enim aurora, crepuscula ac marina Solis imago perpetua sunt, quod maria, stagna ac sphaera vaporosa materia constent non defectura; iris, contra, halones et coronae, quibus stabilis materia non est, ne diem quidem integrum vivunt, nec ullum umquam huiusmodi simulacrorum plures Soles videt, sed quo die, immo plerumque qua hora, nascitur, eadem occidit. Cum ergo cometa non aurorae, non crepusculorum aut maris perpetua constet materia, sed halones, irides et coronas imitetur, inter horaria is quoque reponendus erit: quod si per multos fulsit dies, non inter vana simulacra numerandus erit, cum illa, quantum experimento didicimus, aut vivant perpetuo, aut vix nata occidant. Posse autem in caelo aliquid reperiri, quod diutius ad nos 10 lumen a Sole acceptum remittat, nemo est qui neget: sunt enim vero planetae omnes; sed hi neque ex vaporibus aut halitibus siccioribus constant, nisi et horum nos species fallit: quare et his similem ad tempus cometam dixi.

EXAMEN XXVIII.

De cometae motu hic agitur: quaeritur enim an cometae motus per lineam rectam et ad Terram perpendicularem progredi potuerit. Ubi, ut omnia paucis expediam, pono (quod extra controversiam est) huius nostri cometae motum, ultra verticem progressum, ad arcticum usque polum pervenisse. Cum igitur quaereretur, quaenam ratio aptior excogitari posset huius motus explicandi, allatus est a Galilaeo motus perpendicularis ad Terram et rectus: sed motus hic, vel ipso, 20 qui illum induxit, teste, ne ad verticem quidem cometam perducit; ergo belle minus in rem nostram hic cadit. Atque hic erat quaestionis nucleus, quem nec potuit, nec poterit umquam, infringere Galilaeus. Reliqua nugae merae sunt et querelae inutiles.

Dixeram, adeo certo constare, motum illum rectum ac perpendicularem satis non esse ad motum cometicum explicandum, ut cum is maxime vellet, dissimulare id tamen non potuerit; quam loquendi formam aequior aliquanto interpres ita vertat: *quando ben anco l' avesse voluto dissimulare, non avrebbe potuto.* Sic enim nihil affirmatur de dissimulatione, quasi id ipsum dissimulare vehementer optaret, ut [a] Galilaeus interpretatur. 30

At [b] *quid tu, Sarsi, ut nos geometriae plane ignaros ostendas, ea nobis falso adscribis, quae ne cogitavimus quidem? Illa nostra vox est:* Se la cometa si movesse di moto retto, ci apparrebbe muoversi verso il vertice: *tu vero eumdem, hoc motu incedentem, ad verticem tandem perventurum dixisse nos asseris. Ergo qui dixerit nautas ad polum navigasse, eos in caelum usque pervenisse, tuo iudicio, dixerit.*

Profecto, si Discursus cometici verba attentius aliquanto excutiantur, constabit, non ineptam omnino mihi ex iis oblatam occasionem suspicandi, existimasse Gali-

[a] Sag., f. 125, l. 33. [pag. 302, lin. 33 e seg.]

[b] Sag., f. 128, l. 7. [pag. 304, lin. 22]

laeum eo motu cometam ad verticem pervenire potuisse; cum ibi, praeter verba a Galilaeo citata, addatur illud, [a] *precisamente verso il nostro vertice*, quod ipsum verticem attingi potuisse significare videtur; quod etiam sequentibus verbis confirmatur: *il che non avendo ella fatto, ma declinato verso settentrione*, quasi diceret, At cum non praecise ad verticem venerit ibique constiterit, sed ulterius ad septentrionem progressus sit. Addo tamen, quia ex iisdem verbis non satis aperte illud colligi videbatur, ideo id a me non quasi ipsius dictum prolatum, sed quasi suspicionem meam; ut indicant mea illa verba examinis 30 [b] *Verum, ni fallor, etc.*

[a] Disc. d. c., f. 44, l. 17. [pag. 98, lin. 19]

[b] Sag., f. 130, l. 11. [pag. 305, lin. 27]

Dixerat praeterea, et confessus ingenue fuerat, is qui motum hunc rectum et 10 perpendicularem cometae tribuerat, non satis illum esse ad motum cometae explicandum; addendam propterea esse aliam causam. Ego vero, cum huius verba referrem, non causam aliam, sed motum alium addendum dixi. Quare, [c] *Cur*, inquit Galilaeus, *cum causam aliam addendam diximus digressionis cometicae, vocem illam* causam aliam *tu motum alium interpretaris, Sarsi?*

[c] Sag., f. 128, l. 28. [pag. 305, lin. 4]

Nempe, ut minime audenti animos adderem: satis enim apparebat quid vellet, quidve timeret; neque ulla mihi laus esse poterat divinanti in re manifesta. Prius enim is aperte dixerat: [d] *Quando la cometa non avesse altro movimento che il retto e perpendicolare alla superficie del globo terrestre, cioè dal centro verso il cielo, egli dovrebbe a noi parere precisamente indirizzato al nostro vertice*: ubi illa verba 20 *altro movimento* satis indicant quid tacite innuat, cum aliam postea declinationis eius causam addendam asserit. Haud enim dubium, quin motum alium: id enim postea optatur, quo prius cometam carere dictum fuerat: hoc est motus alius, *Quando la cometa non avesse altro movimento* [101].

[d] Disc. d. c., f. 44, l. 15. [pag. 98, lin. 17 e seg.]

Examen XXIX et XXX.

In 29 examine nihil impugnat Galilaeus; nihil igitur tuebor. In 30 autem ait, [e] demonstrationem illam, qua ostenderam, cometam perpendiculariter a Terra ad caelum sese inferentem ad verticem pervenire non posse, puerilem plane esse, quod solis parallelarum definitionibus innitatur. Sed, si haec puerilia sunt, haud graviora multo illa erunt, quae examine [f] 40 a Simbellatore afferuntur, quibus 30 intelligendis vel ipsa superficiei definitio satis est. Iam sumus ergo pares [102].

[e] Sag., f. 131, l. 27. [pag. 306, lin. 3]

[f] Sag., f. 168, l. 3. [pag. 327, lin. 22]

[101] ma se tu dal detto del Sig. Mario raccogli, che quando la cometa non avessi altro movimento che il retto etc., bisognerebbe attribuirgliene un altro, perchè poi ci vuoi addossare il moto della Terra? non vedi che questo non verrebbe attribuito alla cometa?

[102] Io chiamo la vostra dimostrazione puerile, perchè la conclusione è tanto nota, che non ci è bisogno di dimostrazione; nè voi la mettete come che io non l' abbia saputa: ma quello che dico io nel

Quamquam non inde existimo demonstrationum pondus pensandum esse, quod e reconditis ac difficillimis pendeant: quin potius tunc sibi quisque geometrarum felicius aliquid demonstrasse videbitur, cum ex ipsis principiis, naturae lumine notis, id evicerit.

Unum addit Galilaeus, quo sibi fortasse non parum placuit; cui tamen assentiri non possum. *Si* [a] *cometes*, inquit, *ex ipso mensoris loco in caelum perpendiculariter feratur, tunc demum ad verticem perventurum affirmo.* At si vim vocis illius *perventurum* Simbellator expendat, intelliget id, quod uno in loco nascitur, non dici ad illum pervenire. Motus ergo ab ipso vertice mensoris exorsus, semper in vertice fuit, ac natus in ipso vertice: non ergo pervenire dicetur ad verticem. 10

[a] Sag., f. 131, l. 36. [pag. 306, lin. 9]

Examen XXXI.

Quid hic non tentat, quid non molitur Simbellator, ut veritati fucum faciat? Sed facile est illam nitori suo restituere. Nunc igitur, quod permagni interest, statuamus quid illud sit quod quaerimus. Cometa per dies ferme 20 quotidie, in suo circulo magno, tres circiter gradus percurrisse visus est. Quaerebatur iam, num per motum illum rectum et ad Terram perpendicularem, nullo alio motu addito, salvari potuerit hic aspectus. Et quoniam statuendus, exempli gratia, locus aliquis fuerat, tum unde hic rectus vaporum motus inciperet, tum etiam unde Solis lucem ad nos primo remitterent, et cometam producerent; posueram ascensus primi locum Roma dissitum gr. 60, plagam autem, unde se nobis in caelo 20 aperuit, remotam a Terra semidiametris eiusdem Terrae 32. Sed [b] exemplum hoc plus nimio rebus meis accommodatum asserit Galilaeus, utramque distantiam immanem nimium queritur, et breviorem reposcit. Ego igitur, ne querelarum ansam posthac arripiat, affirmo, nullam reperiri posse distantiam, sive ascensus primi e Terra, sive primi aspectus in caelo, qua rectus hic et perpendicularis motus cometam oculis nostris tres quotidie gradus, per dies multos, percurrentem ostendat. Satisne hoc aperte dictum? Hic saltus, hic Rhodus. Placet tamen etiam singula refutare, quae causae praetexit Simbellator.

Nam quoniam eius figuram examinandam dixeram, [c] me quasi ridiculum geometram circino figuras metiri voluisse asserit. At ego figuras quidem expendendas 30 existimavi, non tamen circino, sed, quod geometrarum est, trigonometricis rationibus; quas si Galilaeus adhibuerit, inveniet a vero me nihil aberrasse.

Noveram praeterea, non [d] easdem ubique motus cometici fore diversitates; et, si Terrae proximus statuatur, futurum, ut magis inter se differant singulorum dierum motus, quam si ponatur remotior. Noram tamen etiam, numquam exiguas

[b] Sag., f. 136, l. 20. [pag. 309, lin. 7]

[c] Sag., f. 134, l. 26. [pag. 307, lin. 18]

[d] Sag., f. 133, l. 35. [pag. 306, lin. 30]

luogo da voi citato è ben cosa tritissima, ma ignorata da voi, ed io la scrivo per vostro documento.

esse posse horum motuum differentias, ubi motuum diurnorum quantitas tres integros gradus per multos dies compleat. [a] Verum quidem est, incedente per lineam illam perpendicularem cometa, futurum aliquando, ut diei unius incessus ab incessu alterius proximi parum differat: at id continget cum singulorum dierum motus perexigui fuerint; non autem dum trium graduum iter expleverint. Quamvis ergo variae accidere possint apparentium cometae motuum diversitates, prout is remotior aut vicinior mensori ac Terrae fuerit, numquam tamen ac nusquam fiet, ut cometa per illam rectam lineam incedens diurnum motum graduum trium per dies multos constanter servet; quod nostro cometae contigit. Frustra igitur 10 breviores distantias requirit Galilaeus, quando nulla assignari potest huic trium graduum constanti motui explicando apta. Mihi sane, cum saepius id tentaverim, numquam contigit invenire. Galilaeo igitur, artis huius magistro, libens volensque permitto, assignet in Terra cometici ascensus initium, eiusque primo fulgentis a Terra distantiam, quibus trium ille graduum quotidianus decursus aptetur. En igitur, ut veritatis aestu flos ille logicae excoctus elanguit, et terrae afflictus interiit! [b] Sic enim ipse existimavit, Sarsii argumentum facile ab eo retorqueri posse, qui vel florem olfecerit logicae. At ego ne ab eo quidem id praestari posse existimem, qui logicae etiam fructum glutierit. Sarsii argumentum distorquere Galilaeus potest, retorquere non potest, quando, sive exigua sive magna ea po-20 natur distantia, numquam fiet ut motus cometici periodo accommodetur. Ego certe eius arbitrio permitto, praescribere cursus cometici carceres et metam. Quare, his ita explicatis, si iam me interroges, Galilaee: [c] *Ma, Sig. Lottario, se l'avversario dirà che la cometa non era tanto lontana a molte migliaia di miglia, e l'osservatore parimente assai più vicino, che farete voi del vostro sillogismo? che ne concluderete?* vis dicam quid illaturus sim? Dicam mitissime: inferam te non ita memorem esse. In vigesimo examine [d] e Sinarum regno, aut minimum e Perside, cometae materiam ascendisse volebas: Sinenses autem quadrante toto Roma distant, Persae sextante: nunc sexaginta graduum distantia tibi nimis ampla videtur. Praeterea, [e] in orbe cometario, a Terra dissito passuum millibus 470 000, 30 tunc, ex me, cometam reponere placuit; nunc multo viciniorem Terrae statuis: vides, credo, vaticinium meum eventu iam probatum. Libet hoc loco et illud iterare: O miram loquendi iuxta ac sentiendi libertatem! o ductilem, o ceream philosophiam!

Sed age, sit ut libet, vicinius multo Romae fuerit cometici ascensus initium, multo igitur remotius erit ab Indis. Sed illis eadem quotidiani motus constantia visa est: fac igitur illorum, non meum, illud esse argumentum; quaenam superesset evadendi via?

Male [f] denique nos quoque adversus Aristotelem egisse pronuntiat, quod illo reclamante cometam Lunae proximum statuerimus, atque inde postea immensam 40 eius magnitudinem intulerimus, cui, si flamma fuisset, ne tota quidem Tellus

[a] Sag., f. 136, l. 11. [pag. 308, lin. 36]

[b] Sag., f. 135, l. 26. [pag. 308, lin. 17]

[c] Sag., f. 136, l. 20. [pag. 309, lin. 7]

[d] Sag., f. 91, l. 35. [pag. 279, lin. 12]

[e] Sag., f. 92, l. 5. [pag. 279, lin. 19]

[f] Sag., f. 137, l. 5. [pag. 309, lin. 26]

sufficere pabulum potuisset. Sed plane fallitur Galilaeus. Magistri mei argumentum hoc fuit: Si cometa flamma est, Terrae proximus esse non potest, cum hoc parallaxis exiguitas ac motus diurnus (id quod alii ante Galilaeum observarunt) aperte demonstret, sed Lunae saltem quam proximus statuendus est; at si a Luna non longe absit, molis immensae futurus est, et cui pabulum a Terra sufficit nequeat. Non igitur iam liberum est Aristoteli reclamare, et cometam elementarem flammam dicere, quando parallaxis evicit oppositum, annuente etiam Galilaeo, [a] cuius sententia cometa, si flamma sit, ex parallaxi ne sublunaris quidem esse permittitur. Si quid igitur intulit Magister meus, ex datis et prius probatis intulit.

[a] Disc. d. c., f. 17, l. 7. [pag. 63, lin. 2]

10

Examen XXXII et XXXIII.

Nihil hic morabor. Quid de Terrae motu Copernicano [b] noverim, quidve nosse etiam possim, non est hic opus exponere. Quod sentire non licet, ubi nulla urgeat necessitas, nec loqui libet. Quod ad dispositionem cometicae materiae spectat, in qua rem [c] omnem positam asserit Galilaeus, ipsius, per me, cura sit illam statuere.

[b] Sag., f. 138, l. 26. [pag. 310, lin. 29]

[c] Sag., f. 140, l. 27. [pag. 311, lin. 18]

Examen XXXIV, XXXV et XXXVI.

Cometicae curvitatis causam in refractionem in sphaera vaporosa factam referendam dixerat Galilaeus: adversus hoc dictum nihil primum ab eo hoc loco prolatum dixeram, quod Keplerus ante non vidisset et scriptis consignasset. Qua in re fateor [d] errasse me, simili dictorum specie deceptum; neque adeo prolatae 20 semel vocis tenax sum, ut ubi lux aliqua erranti affulserit, non resipiscam, et in castra protinus transeam veritatis. Sed non in hoc cardo vertitur quaestionis [103]. Sit sane Galilaei, non autem Kepleri, vox illa, quae curvitatem caudae cometicae in refractionem sphaerae vaporosae referendam affirmat; veritas interim exquiritur dicti, non auctor expetitur. Affirmo igitur, Marii demonstrationem geometricam puram ac necessariam esse, si secundum se consideretur, et si sphaera vaporosa rotunda utcunque statuatur, et cometae curvitas tunc solum observata sit, cum is, ad horizontem maxime inclinatus, plures verticales intersecaret. Nullum tamen horum certum videtur, ut ex iis quae in Libra proposui videre est. Neque [e] video, quam iure fidem nostris observationibus denegandam 30

[d] Sag., f. 142, l. 33. [pag. 313, lin. 2]

[e] Sag., f. 144, l. 12. [pag. 313, lin. 6]

[103] Anzi *vertitur* principalmente in questo, che è il mostrar me non esser rubatore dell' altrui cose, ma ben voi o maligno o ignorante.

Voi più volte mi tassate di poco intelligente della lingua latina: or vedete dal sentimento che voi cavate dalle parole del Keplero, chi sia meno intendente.

affirmet, cum eo tempore editae sint, quo nulla futuri huius certaminis suspicio inerat. Addo etiam, alterius cometae, seu Trabis, figuram eadem ratione explicari non ita facile posse [104]: illa enim duplici flexu curvata, cum totum sinum plicaret ad Terram, summa tantum parte revolvebatur in caelum, et palmae seu barbarae machaerae figuram simulabat, ut mirari quis merito possit, utriusque flexurae eamdem vaporum rotunditatem causam esse potuisse. Scio tamen fieri etiam posse, ut, per convexam vitream lentem rectam virgam inspicienti, eadem partim ad Terram partim ad caelum curvari videatur; sed opposito prorsus modo id eveniet: ima enim pars in caelum, summa flectetur ad Terram; at in cometa 10 in caelum summa pars, ima curvabatur in Terram.

Praeterea, non ita libere affirmari posse, vapores ubique Terrae sphaerice circumfundi, non ex astronomiae tantum magistris, [a]quos Galilaeus non audivit [105], sed ex magistra rerum experientia, immo ex ipso Simbellatore, deducitur. Ab experientia illud habetur, nubeculas saepe candidas, vel media in nocte, vertici fere imminentes videri, etiam in noviluniis, quas propterea multis a Terra leucis distare necesse est, ut Solem aspiciant: quod ne Simbellator quidem neget; quin potius addat, halitus tenuiores ultra sphaeram hanc vaporosam in summa elevari ac suspendi non semel, immo perpetuo, atque [b]ex his cometas quamplurimos fortasse gigni, quos, utpote minutiores ac brevioris vitae, non advertimus, 20 auroram etiam illam borealem, solarium [c]praeterea macularum materiam, perpetuum voracissimae flammae pabulum, ab universo subministratum. Haeccine laevem, tornatam aequalemque vaporum sphaeram efficiunt? Cum ergo quaerit ex me Galilaeus, quis ille sit, qui vaporosam sphaeram alicubi altius quam alibi elevari affirmat, se consulat; inveniet apud se fortasse unde ista deducat. Interim norit Galilaeus, mihi in hac pugna nec labra contusa, neque usque adeo comminutos esse dentes cestibus (ut ipsi fortasse videtur) suis, nihil ut iam reliquum sit quod expuam; ac, nisi severior modestiae lex mihi praescripta provocatas strangulare argutiolas iuberet et iocos, non esset etiam nunc mihi difficile, alieno malo risum ab lectore mercari. Sed iam cum Simbellatore ad 37 examen 30 propero.

[a] Sag., f. 146, l. 20. [pag. 315, lin. 2]

[b] Sag., f. 125, l. 36. [pag. 302, lin. 36]

[c] De Mac. Sol., f. 142, l. 22. [vol. V, pag. 230, lin. 25 e seg.]

Examen XXXVII.

Illud mihi primum, hoc loco, Galilaeo in memoriam revocandum video, quod ipse, seu studiose seu negligenter, ut alia multa, mea in Libra praeteriit; inde

[104] E chi ha mai detto che la flessura della Trave derivasse dalla sfericità della regione vaporosa?

[105] i *maestri delle prime bozze* non ha sentito; e voi, *solita fide*, gli traducete *magistri astronomiae*.

enim omnium ferme reliquorum examinum pendet solutio. Ego quippe, nonnullas huius viri positiones revocaturus ad libram, illud ante praemiseram, nihil minus ibi velle me, quam pro Aristotelis aliorumve placitis decertare; viderent alii, verane an falsa ea essent; satis mihi futurum si ostenderem, admotas a Galilaeo machinas minus firmas ac validas fuisse, ictus irritos cecidisse. Noram enim pleraque eorum, quae in Aristotele reprehenderentur, magnis re vera premi difficultatibus, ex quibus evadere haud ita facile quisquam possit; quaedam etiam, ex iis quae nuper telescopii beneficio vidimus, tantum ponderis amisisse, ut pro falsis plurimum habeantur. Non erat proinde animi mei illa mordicus tueri, quorum in fide iam fluctuans, aut ab eadem plane iam profugus, idem animus dissi- 10 debat. Fuerit igitur instituti mei id unum ostendere, rationes nonnullas adversus Aristotelem aliosque a Galilaeo allatas nihil prorsus habuisse ponderis, ac proinde, nisi potiori impulsu decidant, stare adhuc illorum dicta inconcussa, neque in posterum amplius casura. Haec tu, amice lector, memoria serva. Advertes enim plerumque Galilaeum id unum conari, ut Aristotelis dicta falsa demonstret: qui labor frustra suscipitur, dum id unum quaeritur, an ratio adversus illa a Galilaeo allata valida sit. Nunc singula expendamus.

Dixerat Aristoteles, cometas tunc produci, cum elementaris altior regio plurimum haberet exhalationum: cum enim omnis illa regio caeli latione raperetur in gyrum, illo motu attenuati halitus illi simul incendebantur, et cometas for- 20 mabant. Negaverat Galilaeus fieri id posse: primum, quod caelum, utpote laevissimum ac politissimum, tenues adeo substantias secum rapere in gyrum non posset.

Hic ego, quamquam cometas nec flammas esse neque caeli latione rotari satis intelligam, falsum nihilominus esse dixi, laevibus ac politis corporibus aërem atque exhalationes non adhaerescere; quod si adhaereant, rapi etiam ad eorum motum necesse erit. Quid hic Galilaeus? [a] *Numquam asseruimus*, inquit, *laevibus ac politis corporibus ignem aut aërem non adhaerescere.* Quid ergo illud est: *E di* [b] *più, essendo l'essalazione di sostanza tenue e leggiera, non inclinata per sua natura ad altro moto che al retto, ella non sarà rapita dal semplice toccamento della tersa e liscia superficie del suo continente; chè così ne dimostra l'esperienza?* 30 Si ergo sequacitas nulla admittitur exhalationum ignearum ad caeli motum, utpote laevissimi, nulla quoque tenacitas aut adhaesio admittetur: quidquid enim adhaeret alteri, ad eius quoque motum moveri necesse est; ac propterea qui sequacitatem negat, adhaesionem etiam consequenter tollit [106].

Sed et illud addiderat Galilaeus, caelestibus corporibus, utpote nobilissimis,

[a] Sag., f. 149, l. 34. [pag. 316, lin. 29]

[b] Disc. d. c., f. 9, l. 27. [pag. 53, lin. 28 e seg.]

[106] non intende il Sarsi come un corpo può saldamente aderire ad un altro, senza poter da quello esser rapito: e pure un ferro gravissimo e brunito aderisce a i ferri che armano la calamita, ed ogni minima inclinazione gli fa sdrucciolare e staccarsi.

non laevem solum, sed sphaericam, quae nobilissima est, figuram deberi, ac proinde lunari concavo et rotunditatem et laevorem tribuendum: quod dictum cum explicarem, subdidi: Numquid ergo Galilaeus homines, caelo longe nobiliores, idcirco teretes atque rotundos optabit? quos quadratos potius requiret sapiens.

Hic, [a]*lunari concavo rotundam ac laevem superficiem non ex meo sensu,* inquit, *optavi, sed id Aristoteli, ex ipsiusmet dictis, obieci. Non erat igitur, cur hoc Sarsius dictum, quasi meum, carperet, quando eiusdem Sarsii vox est, nihil, ex Galilaei systemate, in caelo solidi inveniri.*

[a] Sag., f. 150, l. 2. [pag. 316, lin. 33]

Sit ita sane. At ego dictum illud, qua Aristotelis est, nihil Aristoteli obesse 10 iam ostendi. Laevor enim atque aequalitas caelestium corporum ideo ab eo exigitur, ut caeli unius motus alterius alio conversi cursum ne remoretur: hoc autem in lunari concavo locum non habet, cum hoc, fluida omnia ac sequacia continens, hoc est regionem elementarem, nullam suo motui moram vereri habeat ex illa superficiei asperitate atque inaequalitate. Sed me potior nunc petit machina.

Quaeris, [b]*Sarsi, si quis lunari concavo laevitatem aequalitatemque denegarit, qua via contrarium suasurus sit Galilaeus. Audi igitur id ex eodem, si placet. Ego quippe id constanter assero, laevissimam aequissimamque lunari concavo deberi superficiem, si materia solida constet atque a sublunari distincta; si enim sinuosa atque aspera fuerit haec superficies, non diu sibi, nec forma nec loco, 20 stellarum constabunt imagines; quae, dum ad nos per asperam defluerent superficiem, innumeris pene modis mutari necessario cogerentur: ut accidit cum per inaequalia fenestrarum vitra externa intuemur obiecta, quae, ad omnem oculorum motum, et locum mutant et formam. Cum ergo huiusmodi mutationes non observentur in stellis, nihil in caelis asperum, oculos inter ac sidera explicari dicendum est. Hic tu quid ais, Sarsi? S u d a n d u m e n i m v e r o t i b i e s t: meum hoc dictum est, non a l t e r i u s c u i u s p i a m; r e c e n s a c n o v u m, non senio ac situ o b s o l e t u m e t p l a n e s u b r a n c i d u m. Hanc tu, si v a l e s, machinam d i r u e; e v a d e, s i p o t e s* [107].

[b] Sag., f. 150, l. 33. [pag. 317, lin. 24 e seg.]

Papae, quid hoc rei est? Galilaeus, qui nihil hactenus certo asseruit, qui 30 coniecturas tantum protulit, non sententias, signatis adeo verbis, nunc demum, ac tam diserte pronuntiat? Bene est; non ero igitur posthac mentitus, cum hanc illi sententiam adscripsero. Ego interim non diserte minus assero, si semper idem sentiat Galilaeus, asperrimo quamvis lunari concavo, nullas in stellis observari posse locorum mutationes: idque a me nullis ambagibus, more maiorum, sine fuco ac fallacia dictum volo. Satin' aperte? Ad examen vigesimum secundum redeamus. Ibi Galilaeus adversus eos, qui ex orbium caelestium excentricitate, ac multitudine epicyclorum, immanes stellarum refractiones inferebant, haec

[107] Il Sarsi, *qua solet fide,* ha messo questi versi di suo, che non sono così nel Saggiatore, ma diversissimamente. E questo è un traduttor fedele!

a Sag., f. 111, l. 13. [pag. 294, lin. 25] habet: *La* [a] *grandezza di essi orbi, quando ben tutti fussero diafani tra loro diversissimi, non permetterebbe alcuna refrazzione agli occhi nostri, come riposti nell' istesso centro di essi orbi.* Tot igitur excentricorum epicyclorumque multitudo non alio distrahet stellarum species ac radios, sed ad oculos, si Galilaeo credimus, perpetuo fidelissime transmittent. Fac ergo concavi lunaris superficiem ita sinuosa undosaque superficie constare, ut partes tum prominentes tum abscedentes introrsum lunaris [b] epicycli A servent sphaericitatem; tuberosa profecto futura tunc est ea caeli superficies atque inaequalis; nulla tamen inde stellis continget refractio; quando cavitates illae ac prominentiae ad lunaris epicycli formam cusae sunt, ex quo nullam stellarum radiis refractionem provenire 10 posse tam scilicet apte demonstravit eo loco atque examine Simbellator. Hanc tu, si vales, machinam dirue; evade, si potes [108]. Ergone, Galilaee, caelorum excentricitas, epicyclorum multiplex ac varius incursus, nullas modo refractiones tibi paritura videbantur; nunc vero quaecumque inaequalitas, ad quam longe minor sequatur radiorum inclinatio, refractiones immanissimas parit? [109] Hoc est camelum glutire, excolare culicem.

b Fig. 10.

Sed quoniam argumentum hoc adversus Galilaeum ex ipsius tantum dictis vim habet, caetera nullum, afferam quid ex me, dum Peripateticum ago, respondere possim. Principio igitur aio, si quis eam solam in caelo asperitatem admiserit, quae iis partibus constet quas ipsa longinquitas spectantibus insensibiles 20 efficiat, nullas inde refractiones producendas. Idem in fenestrarum vitris continget, si partes prominentes ipso spectantis abscessu insensibiles evadant, si caetera perspicuae sint [110].

Sed demus etiam, longe maioribus attolli montibus, deprimi vallibus, concavi lunaris superficiem: nullae tamen inde refractiones provenient. Hoc ut apertius fiat, meminerit Galilaeus, Peripateticum me hoc loco agere; huius autem scholae hanc, inter caeteras, vocem esse, caelum quintam quandam essentiam esse, ab inferioribus hisce natura et conditione diversam: addo ego, purissimam et defaecatissimam, ita ut, dura licet ac solida, nullas radiis ac speciebus moras iniiciat. Haec igitur luci se omnino perviam ac facilem praebet, nihil ab illa, publica- 30 norum more, pro traductione pulcherrimae mercis exigit; uno verbo caeli substantia, utpote purissima ac maxime perspicua, refractionum capax non est [111].

[108] alla biacca ce n' avvedremo, chi sarà gonfiato meglio.

[109] L' insegnare a persone grate sarebbe veramente gran gusto; ma 'l levar di ignoranza uomini sconoscenti è veramente una pena: tuttavia insegniamo a costui cose da esso non avvertite o sapute.

[110] credo che non saranno perspicue.

[111] ma dove lasciate voi la materia elementare, la quale, figurata dal contatto della celeste, farà essa il fatto?

Sed quid ego me hoc loco Peripateticum agere affirmo? Galilaei ipsius dictum exposui: annon is supra, examine [a] vigesimo primo, cum quaereret, unde nam cometae coma existeret, quam ex refractione luminis ortam plerique contenderent, haec habet: *Qui non si può dire che la refrazzione si faccia nella sostanza dell'etere, la quale, come diafanissima, non è potente a ciò fare?*

[a] Sag., f. 104, l. 15. [pag. 289, lin. 5]

Iam idem sentire Peripateticos de caeli substantia existimet Simbellator. Satis enim intelliget, si caeli substantia incapax refractionum sit, cuiuscumque tandem figurae ea fuerit, seu inaequalis seu plana, stellas semper nobis fidelissime ostensuram: sive igitur leniter aspera, sive etiam montibus ac vallibus inaequalis 10 lunaris concavi superficies fuerit, nullam cognatae luci moram faciet, sed quasi gradientem in suo libero ac celerrimo vagari permittet. Quidquid autem lunari concavo proxime continetur, ex nostrate licet constet materia, et proinde hac ex parte specierum refractionibus sit obnoxium, rarum tamen adeo ac tenue est, ut nullam unquam sensibilem parere refractionem possit, ne in obliquissima quidem radiorum inclinatione. Cum ergo caelestis substantia lucem sistere apta non sit, utpote purissima et summe perspicua, corpus vero contentum, tenuissimum rarissimumque, nihil amplius habeat virium eidem luci remorandae; sint licet horum corporum inaequales superficies, nulla stellarum continget refractio. Videat nunc Galilaeus, quam pacate, nullo labore, sudore nullo, siccus 20 plane atque indefessus, machinam illam evaserim, qua mihi fugiendi vias omnes interceptas existimavit[112].

Quam ergo mihi hoc loco principii petitionem obiicit? Illa mea sunt: Lunae concavum asperum esse potest, quia nulla ratio oppositum persuadet: nam quidquid caelis aliis asperitatem negat, illam huic permittit; neque enim verendum est, ne corporis contenti tactu aspero lunaris orbis motus impediatur; quod unum reliquis orbibus laevorem atque aequalitatem tribuendam ostendebat. Hanc ipse rationem subticet; id producit quod non quasi rationem, sed veluti corollarium, protuli; inique agit. Obiicit denique, ex illa lunaris orbis asperitate varias stellarum refractiones consecuturas: ego nullas sequi posse iam ostendi, quod 30 caeli substantia, lucis quodammodo consanguinea et maxime perspicua, incapax sit refractionum. Appendix autem et quasi corollarium dictorum est, cum additur, si talis admittatur asperitas in lunari concavo, melius servari corporum omnium nexum, dum ea ratione superiorum motu melius inferiora cientur. Asperum ergo licet caelum sit, non ideo deformes ad nos stellarum ferentur imagines, non dissilient ad oculi motum, nec choreas agent, sed suis legibus movebuntur.

[112] A dire delle scioccherie non si suda nè si affatica. Ed i pari vostri vi s'ingrassano.

Examen XXXVIII.

Levia quaedam toto hoc examine sparsim continentur; diflanda sunt tamen. Primum igitur, quoniam Aristoteles nobilissimam figurarum omnium rotundam dixerat, hic Galilaeus ᵃnusquam se figurarum historias legisse asserit, neque sibi proinde tutum esse, de earum nobilitate quidquam statuere. At si mundi legisset annales ex Moyse, creata primum a Deo caelum et Terram invenisset, atque haec quidem rotunda et sphaerica, cum et gyrum caeli circuisse tunc se, et in orbe Terrarum lusisse, divina Sapientia non semel affirmet. Videt igitur figurarum omnium antiquissimam rotundam esse, quod primum in nobilitate pensatur [113]. Sed et omnium amplissima est, quod est alterum nobilitatis caput: summam enim laudem ac splendorem rebus parit amplitudo. At figurarum omnium isoperimetrarum, hoc est quae aequalis circuitus sint, capacissima atque amplissima est circularis et sphaerica: ergo et hoc nomine nobilissima. Tertio, quo quid simplicius est, eo etiam, caeteris paribus, censetur nobilius; at figuras inter omnes, circularis aut sphaerica simplicissima est, cum haec unica tantum superficie, illa unica linea, constet [114]. Ex his igitur aliisque constat, figurarum nobilissimam rotundam esse.

ᵃ Sag., f. 153, l. 36. [pag. 319, lin. 25]

Cum autem dixisset Galilaeus, sive suo sive alieno e sensu, caelestibus corporibus, utpote nobilissimis, rotundam deberi superficiem ac laevem; obieceram Solem ac Lunam, caelis ipsis nobiliora corpora, non tamen laevi aequalive superficie, sed aspera; nihil proinde mirum, si caelo, hoc est corpori nobili minus,

[113] Questo è un grande sproposito, mentre che noi parliamo delle figure, introdurre il cielo e la Terra. La sfera, il cubo, la piramide etc. sono egualmente eterne ed innanzi alla creazione del cielo e della Terra, e però, quanto a questo capo, egualmente nobili.

[114] Per difetto di geometria, non si accorge il Sarsi di pronunziar 2 cose repugnanti e tra di loro distruggentesi, mentre vuol cavar la nobiltà una volta dalla simplicità, e un' altra dalla capacità. Imperò che se 'l cerchio è nobile perchè è contenuto da una sola linea, dove l' altre figure son contenute da molte, adunque il 3angolo sarà più nobile del □, del pentagono etc.; ma se le figure son più nobili secondo che son contenute da manco linee, bisogna dire che le men capaci sien più nobili delle più capaci, perchè quelle di manco lati son men capaci di quelle di più. Inoltre, la Terra, la ☽, e tutti gli altri pianeti, saranno, quanto alla figura, ignobilissimi, essendo la loro sfericità mirabilmente guasta dalle loro asprezze, etc.

asperitas permittatur. Hic ille: "*Ergo, quia pisces squamis abundant, pari ratione inferet Sarsius, mare quoque universum squamosum esse debere.* Ubi non semel errat Simbellator: primo quidem, quia mari ac piscibus nulla assignatur communis causa squamositatis [115], ac propterea non potest ex squamosis piscibus squamosum etiam inferri mare; in caelis autem et sideribus communis causa rotunditatis ac laevitatis assignatur nobilitas; ex quo fit, ut, cui maximo nobilitas competit, rotunditas ac laevitas maxime etiam convenire debeat. Valet igitur, si causa rotunditatis est corporis nobilitas, ex pari nobilitate parem quoque rotunditatem caelis ac sideribus tribuere. Nulla autem communis causa squamositatis, ut aiebam, piscibus ac mari affertur; ergo neque utrique squamositas tribuenda. Secundo, errat etiam in eo non mediocriter, quod, cum argumentum meum a minori ad maius procedat, ipsius consequentia, e contrario, a maiori progreditur ad minus. Meum illud est: Si caelum rotundum ac laeve est, quod tamen veluti currus est Solis ac Lunae, quanto magis haec ipsa sidera laevorem istum requirent, cum hoc ipso vehantur curru, ac propterea nobiliora censeantur? Galilaeus contra, *Ergo*, inquit, *quia pisces squamosi sunt, mare quoque squamosum erit.* Nego consequentiam: neque enim quod nobiliori tribuitur, ignobiliori quoque tribuendum est; nobiliores autem mari pisces sunt. Ego sane, non quia Sol rotundus ac laevis sit, intuli laeve et caelum; sed contra, quia caelum, ideo et Solem. At Galilaeus, quia squamosi pisces, ideo intulit et mare. Bis igitur in hoc ridiculo risum, sed de se, movet [116].

Sag., f. 154, l. 15 [pag. 320, lin. 1]

[115] anzi *et piscibus et mari assignatur communis causa squamositatis, nempe nobilitas, quae maior est in piscibus quam in mari; ac omnino similiter in planetis et caelo communis causa asperitatis est ignobilitas maior, seu nobilitas minor, in caelo quam in planetis: unde igitur ista tua disparitas rationis?*

[116] se quel che è più semplice è ancora più nobile, bisogna dire che i pesci sien più semplici dell' acqua, che pure è uno de i 4 corpi a i quali si attribuisce più che a tutti gli altri la semplicità. Inoltre, quest' uomo o si è imbrogliato o vuole imbrogliar noi in queste logicali distinzioni, mentre dice di argomentare *a minori ad maius*, ed io *a maiori ad minus*. Ma egli, o per inavvertenza o per malizia, scambia il suo primo argomento in un altro, per fare apparire il mio contrario al suo; e dove di sopra egli argumentava così: « I pianeti, più nobili de' cieli, sono di figura aspera; e però al cielo, men nobile, si conviene assegnare tal asprezza », ora dice d' aver argumentato così: « Se 'l cielo è rotondo e liscio, che pure è veicolo de i pianeti, quanto si ricercherà tal pulitezza ne i pianeti, che di quello

[a] Sag., f. 154, l. 28. [pag. 320, lin. 14]
[b] Sag., f. 155, l. 4. [pag. 320, lin. 25]
[c] Nunt. Sid., f. 16, l. 60. [vol. III, pag. 76, lin. 14]
[d] l. 48. [pag. 76, lin. 6]

Quod autem hoc loco iterum de [a] refractionibus stellarum innuitur, ex inaequalitate lunaris concavi orituris, satis id superque superiori examine refractum est. Negat, [b] praeterea, dictum a se unquam, stellas forma rotunda non esse; quod a me quasi dictum illius allatum fuerat. Quid ergo illud est in Nuntio Sidereo: [c] *Stellae fixae peripheria circulari terminatae nequaquam conspiciuntur, sed veluti fulgores quidam radios circum circa vibrantes, atque admodum scintillantes; consimili tandem figura apparent, cum specillo et cum naturali intuitu spectantur?* Si ergo semper nulla circulari peripheria terminatae conspiciuntur, cur eas sphaericas dixeris? [117] Praeterea, eodem [d] loco asserit, *specillum accidentales fulgores a stellis auferre, sicque illarum simplices globulos, si tamen figura fuerint* 10 *globosa, augere.* Si ergo de stellarum rotunditate certus fuisset Galilaeus, nihil erat cur de eadem ambigeret hoc loco: ambigit autem dum ait, *si tamen figura fuerint globosa* [118]. Ne igitur haec a se unquam neget dicta, quae cuique obvia iam sunt, et posterorum memoriae, typographorum opera, consignata.

Praeterea, quoniam in Epistolis de maculis solaribus inter caetera id quoque asserit Galilaeus, posse corpus solare solidum, ad motum tenuissimi corporis circumfusi, hoc est aethereae substantiae moveri, intuleram ipse: Ergo multo facilius ad caeli solidissimi motum rapietur inclusum corpus tenuissimum atque rarissimum, hoc est sphaera elementaris, cum usu atque experientia constet,

si servono per veicolo, e per ciò son più nobili? ». Ma dite così senza 20 inganno: « I pianeti, più nobili del cielo, perchè si servono di lui per veicolo e abitazione, sono scabrosi e aspri; adunque molto più al cielo, men nobile, si converrà tale asprezza » (e così argomentarete *a maiori ad minus*); ed io dicendo su le medesime pedate: « I pesci, più nobili dell' acqua, perchè è lor veicolo e abitazione, sono squamosi; adunque l' acqua, men nobile, doverà pur essere squamosa », ed argomenterò io ancora come voi. E così il Sarsi, e non il Galileo, sarà il ridicoloso. Temerità somma!

[117] gràn differenzia è tra l' essere e 'l parere. *Non conspiciuntur*, per vostra intelligenza, non vuol dire appresso i latini *non sono*, ma 30 *non si veggono;* e nel presente caso io dissi che col telescopio non si scorgevano le stelle fisse terminate in cerchio, ma radianti, come con l' occhio libero: il che accadeva allora per l' imperfezzione dello strumento; ma avendolo, col progresso del tempo, ridotto a perfezzion maggiore, si è poi scorto distintamente il lor disco rotondissimo.

[118] dicesi *si tamen*, perchè, non l' avendo io riguardate tutte, non ero, nè ancor sono, sicuro che tutte sien rotonde; e giusta causa di dubitare mi ha dato Saturno.

solidis ac duris difficilius motum imprimi, quam liquidis et tenuibus. Mare enim atque aërem vel levis aura commovet; saxum vero ingens, quamvis libratum atque suspensum, non nisi validissimis flatibus agitatur [119]. Si ergo Sol, durus ac solidus, tenuissimi aetheris affusi motu cietur, multo facilius elementaris regio, tenuissimae corpus substantiae, durissimi caeli motibus rapietur in gyrum. Hic exilit Galilaeus; nec satis (quod pace illius dictum velim) intelligens quid dixerim, *Ergo*, inquit, *pari ratione concludet Sarsius, quia navis ad fluminis rapitur motum, ita quoque stagnum aut fluvium ad navis motum rapiendum*. Sed neque hic nostrarum illationum dissimilitudinem advertit Galilaeus. Ego sane a minori argumentabar ad maius, a maiori ipse ad minus. Mea illa sunt: Aetherea substantia continens, sed subtilissima ac tenuissima, hoc est nullis pene ad impellendum viribus, solare corpus contentum, sed solidum ac durum, hoc est minus mobile,

a Sag., f. 155, l. 31. [pag. 321, lin. 12]

[119] ne' corpi durissimi e gravissimi, mentre sieno sospesi e librati, in più lungo tempo si fa l' impressione del moto che ne i liquidi, ma non più difficilmente, perchè ogni minima forza dell' ambiente, continuando di far impeto, gl' imprimerà moto eguale al suo: ma il motore solido non imprimerà mai al mobile liquido la sua velocità fuori che a piccola parte e vicina, per esser le parti sue non coerenti, etc. E che lungo tempo si ricerchi per far l' impressione ne i corpi duri e gravissimi, ancor che non abbiano resistenza a quel moto, è manifesto in una barca carica e gravissima, che, legata in un fiume correntissimo, sciolta poi la corda, non piglia il corso se non dopo lungo tempo. Ma che più? una pietra gravissima, scendendo naturalmente al basso, è tardissima nel principio, e non riceve l' impeto grande se non dopo lungo tempo, anzi fa gran resistenza a chi volesse sul principio cacciarla con velocità grande, ben che in giù: e chi sospendesse un gran sasso con corde che appena lo sostenessero, sì che ogni minima giunta di peso le strappassero, percotendovi poi sopra con un gravissimo martello, prima spezzerebbe la pietra che cacciarla impetuosamente a basso; e pure col progresso del tempo acquista per sè stessa velocità maggiore assai che quella con la quale il martello la percosse ed alla quale ella contrastò come se fusse posata sul terren duro. Argomento di quanto dico è il vedere come una grandissima pietra posta sul corpo d' uomo diacente supino si spezzerà con le percosse di un gravissimo martello senza offesa del sottoposto uomo. Non ha mai pensato il Sarsi, quel che sia necessario fare al mobile partendosi dalla quiete.

rotat tamen in gyrum ac rapit; ergo multo facilius caelum, quod et ipsum continens est, sed durum ac solidum, hoc est magnis ad impellendum viribus, exhalationes contentas et tenuiores, hoc est facile mobiles, secum suo motu distrahet [120]. Haec ego. At Galilaeus sic: *Fluvius, liquidum corpus et continens, contentam navim, hoc est solidum corpus, suo impetu deorsum trahit.* Bene hactenus habet: recte aethereae substantiae rapienti fluvius et ipse rapiens, rapto autem Soli navis opponitur; atque ut illic aetherea substantia continens est, Sol vero contentus, ita hic continens fluvius, contenta est navis. Sed perge, ac vide iam quid caelo continenti atque exhalationibus contentis opponas: *Ergo navis secum suo motu stagnum rapiet.* Navim tu caelo continenti assimilas? at navis respectu stagni contenta est. Mihi semper quod movet continens est, quod movetur contentum: tibi vero, primo, quod movet continens est, hoc est fluvius; mox iterum quod movet contentum, hoc est navis: sic etiam, secundo, quod rapitur contentum, hoc est navis; mox etiam quod rapitur continens est, stagnum videlicet. Nulla ergo parte illationi meae tua se similem probat: nihil ergo mirum, si nulla sit [121].

a Sag., f. 156, l. 1. [pag. 321, lin. 18]

Quidquid autem sit de iis quae postea subduntur, de a motu solidorum ac liquidorum, solida videlicet diutius impressum servare motum quam liquida, quamvis haec facilius, difficilius illa eumdem concipiant; affirmo, nullum inde rationibus meis detrimentum provenire. Esto enim: liquida, qualis est aër atque exhalatio, tandiu solum motum retineant, quandiu moventi iuncta sunt; ergo, si numquam absit movens, movebuntur perpetuo. At nunquam ab elementari regione caelum movens abest: non erit igitur verendum, ne forte obdormiscente motore exhalationes pariter conquiescant. Concentum enim caeli quis dormire facit?

b Sag., f. 156, l. 10. [pag. 321, lin. 26]

Sed b sicuti ad navis motum, inquit Simbellator, *velum tantum illud aqueum fertur, quod navim proxime lambit, reliqua autem aqua resistit; ita ea tantum exhalationum pars caeli motu rapietur, quae caelum proxime contingit, immotis ac quiescentibus reliquis.* Non ita erit, Galilaee: sed ad caeli quidem motum proxima tantum corporis contenti pars rapitur; at vero ad huius quoque prioris partis motum adnexa ipsi alia feretur pars; mox etiam alia atque alia, quamvis

[120] e perchè non dite *rapiet?* questo non si domanda argumentare *a minori ad maius,* ma da un effetto a un altro diverso.

[121] non fit comparatio contencti et continentis, sed solidi et fluidi, et asseritur facilius moveri solidum ad motum fluidi, quam e contra.

nè mai si è detto che l' ambiente rapisca il ☉ per esser quello continente e questo contenuto, ma si è considerato quello come liquido e questo come solido; tal che la vostra logica è qui tutta a sproposito.

motu semper tardiore, rapietur, ubi primum sui distensione atque deflexione vim rapientis eludere ulterius nequiverit. Nam si ad solidi caeli motum pars exhalationum, hoc est liquidi corporis, proxima fertur, necesse erit ad huius prioris exhalationum partis lationem agi illi proximam alteram; magis enim, etiam Galilaeo teste, liquidum liquido adhaeret, quam liquidum solido atque arido: *chè* [a] *non è credibile che l' aria aderisca meno a una superficie umida che a una asciutta*[122]. Quod si maior, aut certe par, adhaesio est duorum liquidorum ei quae liquidi ac sicci, maior erit adhaesio partium exhalationum inter se, quam exhalationum ac caeli. Si ergo ad caeli motum prima exhalationum pars fertur, ad huius etiam primae lationem secunda rapietur; atque ita de reliquis. Quoniam tamen id habent liquida, ut distendantur facile atque densentur, non aequis passibus partes omnes ferentur, sed, quanto a caelo rapiente magis abfuerint, tanto etiam tardius agentur. Hae enim, quandiu nonnulla declinatione distensione aut contractione caeli vim rapientis eludunt, dum etiam nonnunquam Solis aliorumque planetarum occulta vi rarescunt, alioque distrahuntur quam quo rapiuntur caeli motu, non aequa omnes feruntur celeritate. Argumenta autem Galilaei tunc solum vim aliquam haberent, cum quis caelum universamque elementarem regionem, caelo contentam, eadem velocitate moveri affirmaret: id autem, quod sciam, nemo asserit. Esto igitur, liquida tandiu motum servent, quandiu moventi adhaeserint: elementaris ergo regio, qua ex parte caelo sese moventi semper adhaeret, ea ergo parte movebitur semper; huic autem parti pars alia proxima non minus nectitur; huius ergo et illa motum, tardius licet, assequetur. Ita tertia atque aliae pone sequentur, quanquam non passibus aequis. His igitur Galilaei argumentis nihil adhuc Aristotelis doctrinae detrimenti accidit.

[a] Sag., f. 159, l. 9. [pag. 328, lin. 26]

Examen XXXIX.

Quoniam de solidorum ac liquidorum adhaesione agebamus, [b]quaerit hoc loco Galilaeus, quid adhaesionis nomine intelligi velim. Aio igitur, illum me nexum corporum intelligere, quo fit, ut neque alterum ab altero omnino separari, neque, contactu manente, moveri alterum, altero omni ex parte immoto, possit; atque adhaesionem hanc inter duo liquida maxime, semper etiam inter liquida ac solida, nonnunquam etiam inter solida tantum, sed rarius, reperiri. Quod igitur ad rem nostram attinet, solida inter ac liquida semper reperitur hic nexus. Ita nunquam in mari navis movebitur, quin ad eius motum aquae pars proxima moveatur, quocunque tandem motu navis agatur.

[b] Sag., f. 157, l. 33. [pag. 322, lin. 20]

[122] questa aderenza s' intende quanto al doversi separare totalmente, e non quanto al mutar contatto strisciandosi, ignorantone!

[a] Sag., f. 158, l. 28. [pag. 823, lin. 10]

Sed [a] *quid, quod illud ipsum velum aqueum navi proximum, quo illa quasi primo vestitur, in ipso cursu, alterius adventu aquae, perpetuo mutatur? Non ergo aquae illa pars navi proxima ita navi adhaeret, ut ab ea avelli non possit. Nam si quis naviculam vino oblitam in mare propellat, vix quingentis passibus emensis, absterso penitus mero, abstemiam sese olfacientibus exhibebit, et meras redolebit undas.* Sed quin tu pergis, Galilaee, ac maiora etiam addis? longo scilicet undarum affrictu piceum etiam tegumentum abstergi, ergo ne illud quidem navi adhaerescere? [123] mox etiam, abstersa pice, extimas tabularum partes exedi, ergo neque illas tabulis reliquis adhaesisse? Ego vero intulerim potius, si quingentos atque amplius passus in mari cymba sulcavit antequam vinum dilueret, non igitur perpetuo mutari vestem illam aut velum, cui exuendo satis futurum erat spatium cymbae longitudini aequale. Quin potius, vi multa opus fuisse ad vinum illud detergendum, quis inferat; quando tantum spatii ac temporis emensum est, antequam id advenientis incursu aquae tergeretur. Caeterum, si ex eo, quod tandem vini vestigium omne obliteratur, inferre licet id navi non adhaesisse; idem, ut dicebam, de piceo tegumento, idem de tabularum extimis partibus, quae longo aquarum appulsu corroduntur, inferri licebit: quae tamen nemo, arbitror, asseret navi non adhaerescere. Nolim tamen, quasi a me [b] prolatum, impugnet Galilaeus, aquam semel navi adhaerentem nunquam ab illa in cursu discedere: discedet plane, sed ubi assecuta diu fuerit; nec simul abscedet tota, sed partim ac minutatim; ut vel sic testetur, non sponte, sed maiore vi actam, navis se ab amplexibus distrahi.

[b] Sag., f. 159, l. 2. [pag. 823, lin. 20]

Ut autem hanc ipsam aëris ac laevium corporum adhaesionem, de qua loquebamur, aliquo ostenderem experimento; hanc inde satis constare dixeram, quod, si lamina aliqua vitrea [c] B aquae imponatur, natat, adhaerensque illi aër aquam AC circa vitrum sese attollentem continet, ne diffluat et laminam obruat. Negare id primum videtur Galilaeus; sed post quasdam verborum ambages atque circuitus, nisi mecum falluntur qui id legerunt, disertissime concedit quod prius negarat. Sic enim ille: [d] *Quanto alla piastra di vetro che resta a galla tra gli arginetti dell'acqua, io dico che detti arginetti non si sostengono perchè*

[c] Fig. 11.

[d] Sag., f. 159, l. 4. [pag. 823, lin. 22]

[123] Puossi trovar temerità maggior di questa? Io dico che l'aqqua *non aderescit* alla nave, ma la va strisciando senza restar niuna parte d'acqua attaccata alla nave; segno di che ne è che anco il sevo con che ella si spalma (ed il Sarsi dice, la pece) vien portato via dallo strisciar dell'acqua, il che non avverrebbe se l'acqua aderissi fermamente al sevo. Qui si può trascriver quello ch'io ho detto, ed appresso l'impostura del Sarsi, il quale ad arte non ha seguitato di portar le mie parole.

l'aderenza dell' aria con la piastra non lasci scorrer l' acqua sopra la piastra; perchè se questo fusse, dovrebbe seguir l' istesso quando si ponesse nell' acqua la medesima falda alquanto umida, chè non è credibile che l' aria aderisca meno a una superficie umida che a una asciutta; tuttavia noi veggiamo che quando la piastra è umida, non si formano argini, ma subito scorre l' acqua. Del sostenersi, dunque, detti argini altra non [124] *è la cagione che l' aderenza dell' aria alla superficie di essa falda.* In his, si summis ima iungantur, constabit, quidquid in primis verbis negatum fuerat, in postremis concedi. In illis siquidem habetur, non ideo sese circa laminam aquam attollere, quod laminae aër adhaerescat; 10 in his vero attollentis se circum aquae sola asseritur causa adhaesio aëris et laminae ipsius: ut mirari satis non possim, paucis adeo in verbis secum tam praeclare pugnare Galilaeum [125].

Male [a] autem infert et illud: Si adhaesio aëris ac laminae ea sit quae laminam sustinet et aquarum circum aggeres attollit, idem fore etiam si laminam humentem aquis imponamus. Male, inquam; quia, si madida lamina sit, non laminae, sed aquae, qua lamina madet, aër adhaerescit [126]: non poterit ergo aër laminam sustinere, cui non adhaeret. Huius autem vera ratio non longe petenda est. Nam tandiu humor A, v. g., ab humore C seiungitur, quandiu corpus aliquod dissimile intermediat: dum ergo aër laminae siccae B proxime ac valide 20 nectitur, ita ut marginum A, C pondus vim adhaesionis illius pervincere nequeat, margines se circum attollunt; at ubi tota maduerit lamina, tunc humor A humori C iungitur, medio illo humore B quo lamina ipsa madet, fitque ex his tribus A, B, C continuus quidam humor; omnis autem humor continuus ad aequilibrium semper se nutu suo redigit, ac proinde partes aquae altiores A, C in

[a] Sag., f. 159, l. 7. [pag. 323, lin. 25]

[124] ah furbo! tu simuli di non aver veduto l' indice degli errori, che pur operai che ti fusse consegnato; e tu stesso di sopra confessi d' averlo veduto, dicendo che ora non so quante faccie, etc.[1]

[125] ed io non posso a bastanza meravigliarmi che voi siate così temerario e sprezzator della vostra reputazione.

30 [126] *Si adhaesio aëris ac laminae etc.*: se non si può dire che l' aria aderisca alla lamina bagnata, ma si debbe dire all' acqua, non si potrà dire ancora che una pietra aderisca o stia attaccata al muro incalcinato, ma alla calcina; e similmente quando voi attaccate le conclusioni, e dite di averle attaccate a un pilastro del Collegio, non parlate bene, ma dovreste dire di averle attaccate alla colla.

---

[1] Nell'edizione originale del *Saggiatore*, pag. 159, lin. 18, si legge appunto: « Del sostenersi, dunque, detti argini altra *non* è la cagione »; ma nella *Nota di errori occorsi nello stampare*, che è aggiunta in fine di alcuni esemplari del *Saggiatore* e di cui parliamo nell'Avvertimento, è indicato di correggere *non* in *ne* (cfr. pag. 323, lin. 30, della presente edizione). E GALILEO nell'esemplare della prima edizione della *Ratio* da lui postillato, a pag. 144, lin. 30, sottolineò il *non* che gli diede occasione alla postilla, e scrisse in margine *ne*.

depressiorem partem defluunt. Cum autem aër siccae adhaeret laminae, partes aquae A,C nullo medio humore copulantur, sed aëris interpositu dissident, nec propterea defluunt. Sic etiam siccis ac pulverulentis foliis incidentes aquae guttae, in orbem coactae, consistunt, madidas vero frondes nactae disperguntur, quia, qua parte madida contingunt folia, eorum humori iunguntur[127], ac proinde, ad aequilibrium rediturae, subsidunt. Sola igitur aëris et laminae adhaesio proxima atque immediata illa est, quae et laminam sustinet et margines attollit in gyrum.

Denique, quoniam in hisce inferioribus rarescere perpetuo elementa alternatim atque densari videmus, dixeram, ex rarefactione huiusmodi fieri posse, ut 10 dum ampliori extenduntur spatio, prioris loci contemptis angustiis, altius evolent, ac caelum ipsum, si qua obstet, premant, atque ex compressione illa maior consequatur adhaesio; hinc enim fieri, ut dum politissima ac laevissima tabula aliam aeque politam sustinet, si horizontaliter moveatur, impositam sibi aliam secum trahat, cui tamen nullo alio vinculo nectitur, nisi pondere quo ab ea comprimitur. Hic [a]Galilaeus, experimento admisso, nihil illud ad rem nostram facere contendit, quia hic de liquidis agimus, quae, cum facilius distrahantur in partes, non illico ad unius partis motum moventur tota; in solidis vero, cum nequeat pars moveri reliquis immotis, nihil mirum, si ad tabulae subductae motum etiam superimposita moveatur. Verum nec ipse quidem idem in liquidis accidere assero, 20 quod in solidis; id unum contendo, compressionem scilicet adhaesionem aliquam efficere corporum. Caeterum satis mihi superque est, si in liquidis ex hac compressione adhaesio saltem partium solido proximarum consequatur, puta aquei illius veli quo proxime navis vestitur, unde prima liquidi pars solidi motum imitetur: primam enim postea alia atque alia, tardius licet, sequetur.

Sed [b]quibus argumentis, inquit, *Sarsius elementorum rarefactionem suadere conatur, haud difficilius iisdem eorundem arguet densationem.* Ita plane utrumque affirmat Sarsius: hic quidem rarescere, illic densari; rarescere iterum quae duruerant, atque olim tenuata durescere. Neque [c]mihi lepidum usque adeo caput est, ut existimem, elementa, ab ipso mundi nascentis exordio, aeque secundum 30 partes omnes caepisse rarescere, quod quasi a me dictum hoc loco carpitur, ac toto orbe omnique ex parte magis ac magis quotidie tenuari, ut tandem, in omnem caeli plagam impressione facta, Lunae caelum, quasi bullam, nimia inflatione disrumpant: quod nondum quidem accidisse, Galilaeus per iocum ait;

[a] Sag., f. 159, l. 23. [pag. 324, lin. 3]

[b] Sag., f. 160, l. 2. [pag. 324, lin. 16]

[c] Sag., f. 160, l. 7. [pag. 324, lin. 21]

[127] Supposto per vero, che *guttae in orbem coactae consistant, at vero, madidas frondes nactae, dispergantur, quia, qua parte madida contingunt etc., eorum humori iunguntur*, inferirò con pari ragione che l'aria aderente a i corpi lisci, trovando altr' aria, si confonda con essa, e così non ne seguirà il moto del corpo liscio.

futurum id fortasse intra paucos annos, cum amplius aliquanto exhalationum moles increverit. Somnia tam ridicula ne matutina quidem mihi ingerit quies, idque ego animo volvo, quod oculis intueor: rarescere scilicet alicubi elementa, atque hinc vapores exhalationesque ascendere; quare, si haec aliquando Lunae concavum, altius evolatura, presserint, tenacius aliquanto eidem adhaesura, ac facilius eiusdem motum secutura. Dixi, alicubi rarescere; nam alibi fortasse densantur, eademque illa, quae tenuiora altius evolarunt, coguntur iterum ac descendunt [128]. Haec ego, nisi fallor, non usque adeo risu digna. Sed iam ad catini experimentum veniamus.

10

Examen XL.

Illa hoc loco mihi cum Simbellatore lis est: an videlicet, si laevissimum atque sphaericitatis exactae catinum, suo impositum axi ac polo, circumagatur, contentus aër pariter ad eius motum rapiatur in gyrum. Nam, [a] dixeritne aliquando, etiam aquam ad eiusdem catini motum moveri (quod nunc diserte negat), ii quaerant, a quibus id tamquam Galilaei dictum acceperam; quorum cum eodem necessitudo nullum mihi relinqueret ea [b] de re ambigendi locum; quorum doctrina atque eruditio par esset tanti viri dictis, mira praesertim facilitate expositis, non aegre percipiendis; quorum auctoritas si quando privatas etiam eius epistolas, necdum limam expertas, typis [c] mandasset, haud ille inique laturus esset;
20 quorum denique urbanissima humanitas, dum aperte ac palam, non ut temere [d] prolatum, sed ut consultissime nobili in corona a Galilaeo admirationi propositum, dictum illud referret, omnem quoque a me inurbanitatis notam removeret, si rem vulgatissimam meis quoque scriptis insererem. Nempe hoc magnorum virorum est, latere plerumque eorum dicta non posse, nihil ab iis proferri, quod oraculum omnibus non sit; ex quo fit, ut, si quando aliqua in re peccarint, difficilior eos subeat paenitentia, cum resipiscere soli non possint magnorum ductores populorum.

Quod ergo ad experimentum catini attinet, rem totam paucis absolvam; ubi me prius non usque adeo Euclidianorum principiorum ignarum ostendero. Dixe-
30 ram, catini, sive, quod idem in re nostra est, vitreae sphaerae interiorem superficiem, ad cuius motum inclusus aër movendus est, maiorem esse aëre proxime movendo. Hic vero, *Non* [e] *advertis, Sarsi*, inquit Galilaeus, *quid tibi malum exciderit, quod Magistro tuo non minus quam tibi dedecori vertatur? Itane vero operti catini aut sphaerae vitreae interior superficies aëris contenti superficie tibi*

[a] Sag., f. 165, l. 19. [pag. 325, lin. 12]
[b] l. 20. [pag. 325, lin. 13]
[c] l. 27. [pag. 325, lin. 19]
[d] l. 34. [pag. 325, lin. 26]
[e] Sag., f. 167, l. 30. [pag. 327, lin. 13]

[128] Leggasi il testo del Sarsi, dove mai non si fa menzione di condensazione, ma solo di rarefazione, ed apertamente si dice che la si fa sempre e che la preme tutte le parti del cielo della ☽.

maior est? neque Euclidianum illud saltem venit in mentem: Quae sibi mutuo congruunt, sunt aequalia? At interior catini seu sphaerae superficies aëris contenti superficiei congruit; sunt ergo aequales. Quod si forte catini superficiem cum toto aëre contento conferas, longe turpius erras: tum, quod superficiem cum corpore componis, hoc est diversi generis magnitudines inter se confers, cum tamen, ex eodem Euclide, ratio sit duarum magnitudinum eiusdem generis, corpus vero ac superficies genere differant; tum etiam, quod in hac comparatione longe maius semper sit corpus contentum, quam corporis continentis superficies.

Sic ille. Scio tamen positionis meae sensum neque Galilaeum, neque alium quemquam eius similem, latere potuisse: satis enim apparebat, quid superficiei nomine intelligi eo loco vellem, superficiem videlicet physicam, non mathematicam [129], hoc est aliquid illi simile, quod in aqua navi adhaerente aqueum velum Galilaeus appellavit, cui postea aliam aëris contenti superficiem, hoc est aëris velum eiusdem crassitiei, conferrem; atque ideo non dixeram, superficiem catini maiorem esse toto aëre contento (somnium Simbellatoris illud est [130]), sed aëre proxime movendo, hoc est ipsa physica superficie aëris contenti. Hoc autem modo si accipiantur superficies, semper continens maior erit quam contenta. Et quamvis in catino etiam aperto id verum sit, non solum in operto, aut sphaera vitrea integra; quia tamen in his magis separatur aër contentus a reliquo aëre circumfuso, a quo quiescente veluti tenebatur ne catini motum sequeretur, ideo etiam in operto catino, aut sphaera integra, facilior aëris inclusi motus existit, quam in aperto. Nihil igitur Euclidi debeo, cum hic non mathematicarum, sed physicarum, superficierum fiat comparatio, neque superficiei et corporis, sed corporum.

Nunc demum Galilaei experimenta pensanda sunt, quibus conatur probare, aërem catino inclusum ad catini motum non moveri. Quibus facilius refellendis

[129] no, Sig. Sarsi, il testo vostro è troppo chiaro, nè vi si trova mai scritto di superficie fisiche. E poi, che distinzioni son queste? e voi, che sete matematico, volete ammetterle? Se il catino non avesse la sua superficie arcimatematica, e parimente l'acqua, ma solamente le superficie loro fusser fisiche, pur pure la vostra risposta varrebbe qualche cosa; ma se amendue hanno le lor superficie matematiche (chè di altre non se ne trovano al mondo), chi volete che indovini che dicendo voi superficie, che sole hanno lunghezza e larghezza, intendesse che voi volesse che l'avesser profondità ancora, cioè che fusser corpi? Voi per coperta d'un errore ne scoprite un altro, che nè anco ricuopre quello, ma scuopre voi e vi palesa più imperfetto matematico che non apparivi avanti.

[130] il vostro testo è chiaro; però trascrivasi.

id unum prius ponendum est, quod toties a me iteratum fuit: hoc est, neque halitus aut exhalationes lunari concavo inclusas eadem celeritate moveri qua caelum ipsum; neque inclusum catino aërem eadem qua catinum velocitate rotari, sed lentius multo; idque eo magis, quo illae a caelo, hic a superficie catini continentis abfuerit. Hoc posito, nullam vim habent Galilaei argumenta; quae id unum conantur suadere, inclusum scilicet catino aërem non aequali cum catino impetu circumvolvi, quod ultro concesserim. Sic enim ille: *Ut* [a] *appareat, inquit, an aër ad vasis circumducti motum rapiatur, dum id axi impositum suo celerrime vertitur, candelas accensas duas sumito, quarum alteram internae superficiei vasis affigito, alteram vero manu prachensam eidem superficiei proximam teneto: tunc enim, si aër catini motum assequitur, atque* (ut ipsius verbis utar) *se in alcun tempo l' aria anderà parimente con quello in volta, senza alcun dubbio, movendosi il vaso l' aria contenuta e la candeletta attaccata, tutto colla medesima velocità, la fiammella d' essa candela non si piegherà punto, ma resterà come se in tutto fusse ferma; chè così a punto avviene quando un corre con una lanterna, entrovi racchiuso un lume acceso, il quale non si spegne, nè pur si piega, avvenga che l' aria ambiente va con la medesima prestezza, etc.* Ex quibus apparet, vim argumenti ex eo pendere, quod falso a me dictum supponit Galilaeus; aërem videlicet, catino clausum, eadem ferri velocitate qua catinum ipsum. Ego vero tum aërem tum etiam flammam tardius moveri volui [131]: ad hunc autem motum aëris tardiorem redarguendum, ineptum est Galilaei experimentum. Cum enim candela catino affixa non possit catini motum non sequi, candelae vero flamma non catini sed aëris motui attemperetur; si catinum feratur celerius, aër vero tardius, celerius etiam movebitur candela quam flamma, atque haec, ubi trahentem se candelam assequi amplius non possit, ab illa divulsa extinguetur [1]. Motum autem aëris, sed tardiorem, satis superque meum probat experimentum: si enim alia candela accensa manu retineatur, cuius flamma non longe ab interiori catini superficie absit, haec, ubi vas circumagi caeperit, in eamdem quoque partem suam eventilabit flammam; haec autem eventilatio aliunde oriri non potest, nisi ex aëris sese in gyrum agentis incursu. Hanc vero flammam

[a] Sag., f. 169, l. 5. [pag. 328, lin. 19 e seg.]

[131] *Ego autem tum aërem tum etiam flammam tardius moveri volui etc.* Applicate questa vostra volontà al moto della cometa o altre impressioni sotto il cielo della Luna, e troverrete che ella non vi ha obedito, perchè non si moveva più tardi, ma più veloce, del cielo della Luna.

---

[1] A questo passo il Guiducci aveva postillato quanto appresso: « Se la ragione del Sarsi fosse vera, la candela si spegnerebbe più agevolmente quanto fusse più remota dalle sponde del vaso, dove l'aria, per lui, si muove molto più adagio che rasente le sponde. Ma questo è falso, perchè, accostandosi al centro, si va sempre piegando meno, sì che nel centro non fa moto nessuno »; ma tale postilla fu poi cancellata, a quanto pare, dal Guiducci stesso.

candelae, non catino affixae, sed manu retentae, ad catini motum in eamdem quoque partem agi, non est cur neget Galilaeus: quod si experto sibi id minus feliciter accidit, ideo factum existimem, quia nulla ratione res adeo invisa feliciter ei accidere poterat; accidit tamen iis, qui, aequiore animo id me praesente experti, ipsimet candelam manu prehensam tenere catinumque agere voluerunt, viri illustrissimi atque eruditissimi, quos inter Galilaeo carissimi numerantur Virginius Caesarinus et Ioannes Ciampolus. Sed quid ego aliunde testes advoco, quando Galilaeus ipse, vi demum veritatis adigente, aegre licet, [a]concedit, ex allatis a me experimentis inferri, aëris saltem partem vasi proximam ad illius motum agi? quamquam, ne videatur manus dedisse, ex asperitate id catini nonnulla, atque etiam inaequalitate, provenire asserit. Sed catinum illud nostrum aereum fuit affabre torno excavatum, quale videlicet diligens artificis manus laevare ac polire potuit. Si ne sic quidem acquiescit Galilaeus, ipsius curae esto vas aliud usque adeo tornatum ac laeve inquirere, idque suo affixum polo ita statuere, nihil ut amplius de superficiei asperitate aut partium inaequalitate ambigi possit: meae enim tunc erunt partes ostendere, illius quoque circumductione aërem distrahi, etiam flammae obsequentis indicio. At si vas huiusmodi nancisci nequeat, constabit, aut propositum ab ipso experimentum, quod experiri nec ipse quidem possit, aut experiri si possit quispiam, huic aërem catini motui se morigerum ac sequacem praebuisse.

[a] Sag., f. 169, l. 34. [pag. 329, lin. 9]

Haec ubi se diutius negare non posse advertit Simbellator, *Sed demus*, inquit, *ad* [b]*concavi lunaris, atque etiam catini, motum rapi aërem proximum, cuius crassities digiti mensuram non excedat: quid demum hinc inferat Sarsius?* Inferet, non illum tantum proximum, sed alium etiam remotiorem, post aliquot evolutiones, rapiendum: ut enim pars lunari concavo proxima ipsius caeli vi rapitur, ita alia remotior, ubi prioris vim partis vitare, sui distensione, amplius non possit, quamvis tardius, illam assequetur: neque enim minus una aëris pars alteri nectitur, quam ipsi lunari concavo pars illud contingens; quod si haec illo nexu rapitur, rapientur etiam reliquae. Id quamquam in catino adeo manifeste non cernitur, quia, si id apertum fuerit, aër medius ab aëre alio ambiente continetur ne motum eius partis sequatur, quae utpote catino proxima ab illo circumagitur; si tamen aut catinum vitrea lamina opertum fuerit, foramine tantum relicto ad candelam immittendam, aut experimentum non in catino, sed in sphaera vitrea fiat, in quibus aër inclusus magis a reliquo aëre ambiente separatur, non erit necesse candelam superficiei proximam statuere; sed in partibus etiam a superficie remotis, et medio proximis, sua eventilatione indicabit flamma, partes etiam aëris a superficie remotiores rotari. Horum exempla in Libra satis exposui.

[b] Sag., f. 170, l. 3. [pag. 329, lin. 14]

Sed [c]*esto*, inquit; *moveatur ad lunaris caeli motum quidquid illo continetur, ut dictum est: quid illud Aristoteli proderit? Vel enim totum quiescit, atque ita incendium excitari non poterit; vel totum rapitur, atque ita nulla erit attritio, sine*

[c] Sag., f. 170, l. 13. [pag. 329, lin. 24]

qua non existit calor, ac proinde neque incendium. Aio fore, ut totum rapiatur, sed non aequali motu; celerius quidem caelo proximum, mox lentius ac lentius, prout ab illo abscesserit longius, quod toties mihi iterandum fuit. Ex illa igitur dispari celeritate partium, dum etiam nonnullae, tenuiores motu effectae, ascendunt, densatae aliae descendunt, distractio oritur atque attritio; ac proinde, nisi maiori alia vi prematur Aristoteles, asseret, ex attritione illa existere posse exhalationum incendium. Caeterum, verene id dicatur an non, nihil moror; iterumque Galilaeo in memoriam revoco, me non Aristotelis placita quasi vera tueri, sed Simbellatoris argumenta impugnare. Hic [a] igitur aërem atque exhalationem ad 10 caeli lunaris motum agi posse negavit: dicti sui rationem illam attulit, quia caeli superficies laevis est et polita; non ergo ad eius motum exhalationes ferri posse: postremum hoc probavit experimento, quia, si catinum, quasi caelum aliud, circunducatur, aër inclusus quiescit. Ego vero primum dictum praetereo, quod verum puto; rationem expendo, quam falsam existimo: quia, laevis licet sit et polita caeli superficies, moveri tamen ad eius motum poterunt exhalationes contentae; quod manifesto politissimi catini aut vitreae sphaerae exemplo atque experimento probatur, ad cuius motum, flamma candelae indice, aër inclusus movetur. Nulla ergo est Galilaei ratio, quidquid sit de Aristotelis doctrina, quam satis superque falsam ostendas, si caelum liquaveris, hoc est si quidquid Terrae 20 circumaffunditur, tenue ac liquidum ostenderis, solidorumque orbium multiplicitatem sustuleris.

[a] Disc. d. c., f. 9, l. 27. [pag. 53, lin. 28 e seg.]

Examen XLI.

Dictum [b] illud Aristotelis, quo motus caloris causa dicebatur, ita intelligendum dixeram, non quasi calor sit effectus ipsius motus proprius atque immediatus; hic enim, in hoc casu, ab attritione fit; sed quia, cum motus ipse attritionis sit causa, atque ex attritione calor existat, dicitur etiam motus causa caloris [132]. Neque mirum videri debet, hac usum forma loquendi Aristotelem, cum saepe aptius, certe usitatius, mediata usurpetur causa, quam proxima atque immediata; ut cum ambulationem sanitatis causam dicimus, atque id genus alia sexcenta. 30 An [c] vero hoc Aristoteles dictum, ex antiquiori aliqua schola desumptum (hebes ipse, scilicet, et pingui Minerva homo), non satis assecutus sit, eius demum sensum ac vim, Galilaeo multa post saecula explanante, percepturus, pudet me pluribus inquirere: id unum tamen scio, scholam illam, quam bonam praeclaro

[b] Sag., f. 171, l. 30. [pag. 330, lin. 17]

[c] Sag., f. 172, l. 18. [pag. 331, lin. 3]

[132] impropriissimamente si dice, *Motus est causa caloris;* il che è manifesto, perchè con altrettanta verità si può dire che *motus sit causa frigoris.* L' acqua calda commossa si raffredda, l' aria e 'l vento mossi si raffreddano.

nomine appellat Galilaeus, Epicuri scholam fuisse [183], hominis eo omnia dirigentis, ut aut Deum tolleret, aut illum mundi cura levaret. Caetera a me in mea Libra producta, quando e Galilaei sensu prolata non sunt, ut ait ipse, nihil erit cur iterum ad pondus revocentur.

Quoniam vero, inter disserendum, etiam illud quasi certum produxeram, rarefieri, scilicet, corpora, nulla partium separatione facta, [a] non satis se intelligere profitetur Galilaeus, qua id ratione fieri possit.

[a] Sag., f. 173, l. 7. [pag. 331, lin. 27]

Ego vero id quidem fieri quotidie video; modum autem, ut alia quamplurima, planissime ignorare me fateor. Rarescere autem corpora, nulla partium separatione facta, multa nos docent experimenta: illud maxime obvium, quod si pneumaticum illum tubulum, quo lusoriae inflantur pilae, in manus acceperis, aductoque introrsum epistomio, foramen etiam fistulae summum ita occluseris, nihil ut inde dimittere aut admittere aëris possit; mox epistomium, quasi educturus, magna vi attraxeris; id, aegre licet, manum tamen trahentem sequetur, et locum intra tubulum ampliorem relinquet, quem idem ille aër necessario occupabit, qui prius angustioribus terminis claudebatur. Idem ergo aër nunc maiorem nunc minorem occupat locum, neque partes eius separantur, cum nullum succedere corpus possit, quod inter illas mediet: nullus enim relictus est aditus. Quin etiam, aërem illum, per vim maximam manubrii attractione extenuatum, nullum aliud sibi corpus adiunxisse ad amplius illud spatium explendum, vel illud argumento est: quia, si epistomium manus deserat, illud se magno impetu intro recipit, et priores aëri terminos statuit. Praeterea, in bombardarum explosione, exigua pulveris sulphurei moles, concepto igne, totam occupat bombardae cavitatem, quae prius palmari tantum spatio claudebatur: nec ulla ibi potest esse partium separatio; haec enim alterius corporis interpositione fit, nulla autem parte corpori alteri aditus patet. Haec igitur assero, quia video fieri; modum, quem non satis intelligo, non prodo.

Examen XLII.

Disputationis huius illa erat summa: quaerebatur, an ad calorem ex attritu corporum excitandum, in ipsis attritis corporibus partium consumptio ac deperditio requiratur. [b] Asserit enim Galilaeus, negat Sarsius. Assertionem is probat

[b] Disc. d. c., f. 13, l. 17. [pag. 56, lin. 28 e seg.]

[183] Io veramente, come quello che non ho mai studiato i libri d' Epicuro, non sapevo che esso ne fusse l' autore; ma il Sarsi, come molto pratico ne' suoi dogmi, l' ha riconosciuto subito.

Il Sarsi séguita in qualche parte l' opinione e 'l modo di argomentare di Ticone, il quale fu Calvinista: non però io direi mai che voi fuste seguace dell' opinione o de' modi d' argomentare de' Calvinisti.

experimento: *Id enim quotidiano discimus usu,* inquit, *ligna, oleum, ac reliqua omnia, tunc calorem excitare, cum absumuntur.* Ego vero, contra, experimento alio oppositum evincere conatus sum. Aerea enim lamina inter mallei ictus ac verbera maxime incalescit; semper tamen ad libellam idem pondus probat [134]. Quia tamen videram, multa insensibiliter fortasse minui posse, quorum propterea dispendium nullo librae examine explorare possem, ideo id ipsum mihi obieceram, iis verbis: *Quod* [a] *si quis forte hoc loco asserat, deperdi quidem partes, sed adeo minutas, ut sub librae, quamvis exiguae, examen non cadant etc.* Addidi tamen, gratis omnino hanc partium iacturam invehi, nisi aliquo saltem argumento illa 10 se prodat; cum ergo in lamina, inter mallei verbera incalescente, nullo deprehendatur indicio haec partium iactura, affirmari proinde necessario non debere. Ex quibus satis intelligere poterat Galilaeus, non usque adeo rudem me atque hebetem fuisse, ut ignorarem, multa consumi posse, nullo tamen sensibili indicio, quando id ipse mihi obieceram. Dum igitur tot tamque obviis experimentis conatur ostendere, minui posse quamplurima, nullo decrementi manifesto argumento, oleum atque operam perdit: cur enim tanto negotio probet, quod neget nemo? Cum illo igitur hac in re sentio: globulus inauratus longo usu atteritur; odoramenta, nullo sensibili decremento, vias ac domos complent. Quamvis, si cum Peripateticis loqui velim, odorem tam multum in species magis odorati cor-20 poris, quam in ipsius substantiam tam late diffusam, referendum dixerim; quae etiam specierum sese late fundentium vis multis allatorum exemplorum accommodari facile posset. Sint haec tamen ut libet; illa certe non disputationi, quae ea non poscebat, sed aliquantulae ostentationi, si verum fateri velit, data sunt. Ex his nihilominus aliud nihil infert, nisi multa consumi posse, quamvis decrementum deprehendi non possit: quod iam in Libra ultro concesseram. Nego tamen inferri ex his, etiam in illa laminae contusione, qua fervet, aeris partes deperdi: quaero enim, quibus argumentis illa partium iactura constet, quando ne simbellae quidem beneficio indagari potest. Huc ergo disputationis deveneramus, cum Galilaeus, [b] *Acute tu quidem, Sarsi,* inquit, *interrogas, unde mihi haec* 30 *partium iactura in incalescentibus attritione corporibus constare possit, si ne*

[a] Libra Astron., f. 54, l. 10. [pag. 161, lin. 23]

[b] Sag., f. 175, l. 16. [pag. 338, lin. 4]

[134] Avvertasi che mi par che e' dica d'essersi accorto e sapere che alcuni corpi possono diminuirsi in parte e crescer di peso, etc. Ma se voi sapevi ciò potere essere, perchè, per vedere se il rame battuto sciemava, vi servivi del pesarlo in bilancia? non vedete voi che tale esperienza era fallace? [1]

[1] Questa postilla fu scritta da GALILEO su di un fogliolino che ora, inserito nell'esemplare della prima edizione della *Ratio* da lui postillato, forma la car. 148 a di quel Tomo dei Manoscritti Galileiani; sul qual fogliolino, un poco più in su e con uno spazio bianco in mezzo, egli scrisse altresì la postilla che noi abbiamo riprodotta qua addietro sotto il numero 123.

exactissimae quidem libellae examen subit; non tamen usque adeo inextricabiliter me illigat hoc argumentum, ut, aliquantulae logicae beneficio, ex his angustiis evadere non possim. En tibi filum, si postulas, Ariadnae; progressum videlicet logicum porrigo. Inter attrita corpora, quaedam constat nulla ratione minui; quaedam maxime consumi etiam sensu experimur; alia denique insensibiliter absumuntur. Iam vero, quae nulla ratione attritu minuuntur, ea neque incalescunt, cuiusmodi sunt specula duo plana ac polita, quorum affrictu, ut nulla partium iactura, ita nullus calor, existit: quae consumuntur maxime, ea plurimum incalescunt, ferrum, v. g., lima expolitum: ergo quorum consumptio dubia est, nec manifesta, qualis est ferri aut aeris inter verbera incalescentis, si ea ex attritu incaluisse videris, absumpta quoque, saltem probabiliter, inde coniicies. Haec Galilaei progressio est, non logica solum, sed etiam tropologica; usque adeo abest a vero. Hoc ut apertius fiat, eosdem, si placet, gressus relegamus. *Constat*, ait, *in attritione quaedam nihil, alia maxime, nonnulla insensibiliter, minui.* In his non morabor diutius, sint licet quaedam, quae vestigia vellicent, et ultra progredientem revocent. Pergamus. *Quae nihil attritu consumuntur, illa nec calent.* Hic haereo, atque hanc ipsam positionem diserte nego: quin, ea ipsa est de qua disputamus. Mea siquidem hactenus illa vox fuit: *Quaedam attritu non consumuntur, et tamen incalescunt; quale est aes inter mallei verbera.* Tua vero haec est: *quaecunque attritu non consumuntur, illa neque incalescunt.* Hoc ipsum tibi probandum est, Galilaee, quod primo loco quasi certum ponis. *At*, inquis, *constat id speculorum laevissimorum experimento, quorum attritu, ut nulla pars consumitur, ita caloris nihil exprimitur.* Sed malim exemplum aptius afferri: loquimur enim de corporibus quae affrictu atteruntur; specula autem laevissima ac politissima non atteruntur; non ergo mirum si neque incalescant. Non atteruntur, inquam, mutuo affrictu specula: neque enim attritio est quilibet corporum contactus, sed is tantum ex quo aut minutissimarum separatio partium, aut earumdem saltem existat distensio; quarum haec quidem in ferri aut aeris contusione, illa in eorumdem limatura, reperitur. Cum ergo in illa speculorum demulsione potius, quam attritione, nulla partium separatio aut distensio reperiatur, illorum nulla erit attritio, ac proinde neque incalescent. Speculorum igitur exemplum ad rem non facit; estque hoc plane speculum praensare unguibus, quod vulgo dicitur, et filum, non Ariadneum, sed Arachneum verius, vel in primo labyrinthi ingressu disruptum, suum destituet Theseum, non educet. Assignandum igitur est Galilaeo exemplum corporis, quod atterri constet, nihil tamen eius deperdi: ex hoc enim, si non incaluerit, aliquid in rem suam decerpserit. Hoc autem difficile est, illi praesertim qui corporum decrementum omnino insensibile admittit. Nego igitur, quod ad exempla speculorum attinet, vitra polita ac laevia atteri, cum nulla partium esse possit aut consumptio aut distensio, quarum altera saltem ad attritionem requiritur.

Sed dederim licet, duo vitra laevissima mutuo affrictu atteri; nego tamen attritione illa nihil illorum consumi: si enim insensibilis omnino consumptio admittatur, non video, qua ratione possit Galilaeus evincere, nihil in speculorum attritione consumi, si rei huius testes sensus habemus, qui de insensibili partium iactura nequeunt iudicare. Tam ergo mihi incertum est, an in speculorum attritione nonnullae partes evolent, ex quibus tamen abscedentibus calor nullus existat, quam in ferri contusione an nullis abscedentibus particulis calor tamen maximus producatur; ut hinc inferre quis possit, partium consumptionem reperiri quidem nonnunquam in attritione, sed ad calorem excitandum conferre fortasse 10 nihil, cum incalescant alia attritu, nulla cognita consumptione partium, ut in contusione ferri accidit, alia vero partibus abscedentibus ne tepescant quidem, quod evenit in speculorum illa demulsione.

Sed et illud ex adytis sapientiae, documento scilicet meo, depromit Galilaeus: corpus [a] nimirum aliquod gravius, etiam in specie, futurum post aliquam partium iacturam, quam esset antea. *Si enim*, inquit, *nodosum ac densum aliquod lignum rariores et porosiores partes adiunctas habeat, quarum levitate in aquis sustineatur; iis detractis, partes reliquae, utpote graviores in specie, descendent atque mergentur.* At ego gratias quidem, quas debeo Galilaeo, pro hac habeo gratia: sed norit, iamdudum in haec nos naturae secreta penetrasse. Certe non semel hac de re 20 disserentem audivi Magistrum meum, atque ea maxime occasione, cum auream sphaeram eius ponderis confici docuit, ut eo intra aquam staret loco quo locaretur, summo, imo, medio. Horum igitur ac similium memor, Galilaei documento carere facile poteram [135].

[a] Sag., f. 175, l. 34. [pag. 333, lin. 27]

Iam vero in re nostra, in qua quaeritur, an ad calorem ex attritione excitandum necessaria sit partium consumptio, nihil iis probatur argumentis, quae tantum id esse posse evincunt, non autem re vera ita esse; quod unum quaeritur. Esto enim, in ferri percussione pondus semper idem non sit evidens nullius iacturae argumentum, quod potuerit ex eo aliquid evolare, quod levius

[135] Ma, ser balordissimo, se tu avevi saputo prima, e te ne ricor- 30 davi, cioè che poteva esser che alcuna materia sciemasse di mole o crescesse di peso, non vedi tu ora quanto sei stato ignorante, mentre hai asseverantemente scritto che il rame battuto non sciema di mole, poi che per esperienza l'hai trovato non sciemare di peso?

tanto è peggio per voi, poi che, avendolo saputo, non ve ne sete saputo servire, ma senza distinzione alcuna avete affermato, non intendere come con altro che col vedere alla bilancia un corpo pesar meno che prima, si possa comprender che di lui sia scemato qualche parte.

esset in specie quam ferrum[136]: nullo tamen, ac ne probabili quidem, argumento efficitur, ut haec consumptio re vera extitisse dicenda sit. Nos autem, nisi ratio aliud suadeat, sensu ad scientiam ducimur: sensus autem pro me stat; ratio seu logica progressio Galilaei ipso in ingressu concidit, ut ostensum est supra: gratis igitur haec partium absumptio affirmatur.

Ut autem ostenderet Galilaeus, vere in attritione multas corporis attriti partes evolare, reliquis corporis partibus in specie leviores, ab experimentis dictis suis fidem facit. *Ne* [a] *videar*, inquit, *haec quasi fugitans dixisse, si quis vitra aut duriores lapides fregerit, ad confractionem omnem fumum quendam ex iis ascendentem apertissime cernet; qui suo illo ascensu necessario ostendit, esse se aëre leviorem. Id ego primum expertus sum, cum specillorum vitra clavi ferrove alio rotundarem.* Hic ego tria notatu digna animadverto: primum est, id quod e fractis erumpit vitris, fumum esse; alterum, ex eius ascensu necessario ostendi, esse illum aëre leviorem; tertium, experimentum desumptum esse ex illa specillorum rotundatione, quae ex levi clavis ferrive alterius corrosione efficitur.

[a] Sag., f. 176, l. 16. [pag. 333, lin. 37]

Ego vero neque fumum illum esse, neque aëre leviorem, ascendat licet, existimo. Primum probo eodem Galilaei experimento, sed exactius aliquanto instituto. Laminam vitream utraque manu arreptam in duas ipsomet partes effringat; advertet, nullum inde fumum erumpere. At si ex fractione inclusus poris fumus aut exhalatio ascenderet, harum copia maior ex totali illa propemodum vitreae laminae confractione erumperet, quam ex levissima eiusdem vitri corrosione, cum pori ibi plures, quam hic, aperiantur: sit enim licet lamina, utraque manu duas in partes diffracta, amplissima, nullus fumus existet; sit licet vitri corrosio levissima, pulvisculus ille semper erumpet. Hoc igitur argumento est, quidquid ascendit non fumum esse, sed eiusdem vitri pulvisculum, qui ex illa corrosione ac comminutione vitri a reliquis partibus seiungitur; quae comminutio cum non accidat, si duas tantum in partes vitrum effringatur, nihil propterea evolat[137].

[136] Quanto questo poveraccio sia lontano dall' intender quello che vorrebbe persuader d' aver saputo avanti di me, comprendasi da quello che scrive adesso; mentre, in cambio dire che il restare nella percussion del ferro sempre il peso medesimo, non è argomento necessario del nulla consumarsi di esso, potendo essere che da esso si separasse alcuna cosa più leggiera in specie del mezo nel quale si pesa il ferro, dice *più leggiera in specie di esso ferro*. Vuol questo temerario persuadere di aver saputa ed avvertita una cosa innanzi a me, la quale egli non intende dopo che io gliel' ho più che chiaramente dichiarata.

[137] nel rompersi la lastra in 2 parti, vola il fumo o esalazione, ma invisibile, perchè non ha la sottil polvere da portar seco, per la

Pulvisculum autem illum, quamvis in specie aëre graviorem, supra aërem ascendere, nihil vetat (atque hoc est alterum, quod expendendum posueram). Experimur plus nimio, nobis pulverulenta incedentibus via, ac subiectum pedibus pulverem, suspenso quamvis gradu, calcantibus, pulveream illico nubem ascendere atque in altum evehi; ut e longinquo spectantes etiam illud effari cogat: *Quis globus, o cives, caligine volvitur atra?* An, quaeso, levior propterea aëre est pulvis ille, qui aërem tamen exscendit? an, quaeso, et hic fumus est? Aio igitur, quidquid e vitri aut saxi confractione evolat, minutissimas esse vitri aut saxi particulas, quae aëris ipsius motu feruntur tantisper in altum; mox tamen 10 iterum subsidunt ac decidunt. Si enim is fumus esset aut halitus inclusi poris, maior, ut dicebam, eiusdem materiae copia ex toto vitro bifariam dissecto existeret, quam ex levissima eiusdem corrosione; cum tamen contrarium experimento constet. Reliqua ex his facile etiam diluuntur [138].

Examen XLIII.

Ut eos hoc loco prorsus conficiat Galilaeus, qui e nubium attritione fulgura ac fulmina emicare contendunt, telum hoc intorquet, aitque, [a] "tunc eos maxime ignes accendi, cum suspensae et quietae nubes, nullo actae turbine, conquiescunt. Sed ii vel levissima corporis declinatione ictum eludent; dicent enim, attritionem, quae nubem incendit, non tam alterius incursu nubis existere, quam interna 20 partium cuiusque nubis agitatione compressioneque vehementi: hic porro partium motus adverti non potest, fieri enim potest manente totius nubis eadem figura. Praeterea, in troclearum funibus, quamvis lentissimo atque omnem sensum fugiente motu actis, ex sola partium valida compressione calor atque incendium excitatur [139]. Nubium ergo partes agitari intus vehementissime poterunt, ac proinde etiam incendi, nullo tamen totius nubis motu percepto.

[a] Sag., f. 179, l. 23. [pag. 336, lin. 18]

Neque Aristoteles, quod sciam, in numero est eorum, qui tonitrua nubium, quasi montium, incursu fieri asseverant: satis ille sonitus illius causam assignat, cum exhalationum vim magnam, motu agitatam incensamque, per obstantes nubium cuneos erumpere, fragoremque illum excitare, diserte scribit.

30 quale si fa visibile: e così il vento si fa visibile per la polvere sollevata; e la polvere non si solleva se non portata dall' aria commossa, ma nell' aria quieta descende.

[138] arei desiderato che voi aveste diluto le altre cose, e in particolare quella dell' odor sulfureo che si sente.

[139] nelle taglie vi è la compressione validissima di 2 corpi duri; ma nelle nugole dove è, o come vi può esser, simil compressione?

[a] Sag., f. 179, l. 28. [pag. 336, lin. 22]

Quod [a] autem philosophorum plerique, ad sonos edendos, corporum solidorum allisionem requirant; mox nubes atque aërem maximo fragori edendo statuant aptissima; nihil est, cur miretur Galilaeus, eosque tamquam pugnantia asserentes arguat. Neque enim pugnantia haec sunt, si aër ac nubes nonnumquam vim solidorum, mollia licet ac liquida, expleant: explent autem quotiescumque motus celeritas ac subita incursio corporum loco cedere non permittit. Dura siquidem sonum ideo suscitant, dum motui alterius corporis obluctantur; cui si quando aër aut nebula pariter reluctetur, solidi partes omnes explebit ac duri. Ita, si virgam lento per aëra motu egeris, nullus sibilus exaudietur; si celerrime excusseris, maximus: ibi siquidem mollis aër, impulsus molliter, tempus aptum re- 10 ceptui nanciscitur; hic pressus propere, atque, ut ita dicam, inopinate (quod in subita saepe fuga evenit), stupet, ipsa fugae necessitate fugam remorante. Haec igitur si, quo sensu prolata sunt, intelligantur, nihil in se absurdi continent, sed purae consonant veritati.

Examen XLIV.

Quaerebatur hoc loco, an aër, utpote corpus tenuissimum, atteri posset. Negarat Galilaeus; id ego, quasi Peripateticum agens, tum ratione, tum magnorum auctoritate virorum probaveram. Sed hic, [b] primo, obiicitur, *frustra afferri Senecae, Suidae aliorumque suffragia, atteri aërem experimentis probantium, quando in manu nostra est, illa ipsa tam admiranda praestare, quae ab iis aliisque narrantur.* 20 Verum, si quae a nobis scribuntur aequiore legantur animo, constabit, nos aliud nihil ea testium aggeratione voluisse, nisi, ut quae ratione ipsa prius firmata fuissent, aliorum etiam testimonio firmarentur. Ratio porro illa fuerat, quia, quamvis inter corpora tantum aliquo modo solida attritio sit, aër tamen, et quodcumque aliud tenue corpus, in ipsa motus celeritate vim solidi nanciscuntur, cum obluctentur impellenti nec cedant: tota autem attritionis ratio in solidis ab illa resistentia est; haec igitur cum reperitur in liquidis, eadem attritionem pati coget, ac proinde etiam incalescere.

[b] Sag., f. 181, l. 31. [pag. 337, lin. 4 e seg.]

Quamvis autem in aëris atque exhalationum exarsione, et plumbi fundis excussi liquatione, aëris ipsius attritione, non autem corporis solidi, opus sit; non 30 ideo, ut Galilaeus [c] ait, minus aptum censendum est aëris exemplum, parietes ipsos longa pulsatione corrodentis. Eo enim loco satis mihi erat ostendere, aërem, si magno feratur impetu, durioris naturam corporis induere, ac proinde duriora atterere, atque ab iis vicissim atteri. Sane quantum a vero distet Galilaei dictum, quo [d] neque aërem neque aquam attritioni obnoxiam asserit, vel illud in aqua experimentum ostendit, quod haec, vi maxima scopulis allisa, non in spumam modo frangitur, sed e longinquo etiam prospectantes tenuissima atque omnem aciem fugiente irrorat aspergine. Non solum igitur atteri atque distendi aqua

[c] Sag., f. 184, l. 3. [pag. 339, lin. 8]

[d] Sag., f. 184, l. 8. [pag. 339, lin. 7]

potest, sed etiam comminui, ac, nisi aliud obstiterit, hoc saltem nomine incalescet [140].

Dixeram cum Statio, fundae gyris aërem quasi constringi ac densari, indeque incalescere ac plumbum liquare. *En,* [a] inquit Galilaeus, *Sarsius modo aëris attenuatione calorem gigni asseruit, nunc, una cum Statio, eiusdem constipatione glandes plumbeas igniri canit: id quam constanter?* At ego haec ita semper inter se connexa putaveram, ut ex uno semper etiam inferri alterum posset. Neque enim unquam pars una aëris concrescet, quin aliae rarescant illam ambientes, in subitis praesertim concretionibus; neque contra in celeri solidi motu adhaerens, 10 quasi distractus, rarescet aër, quin pressus circumstans densetur [141]. Nos igitur hoc loco aëris attritionem inquirimus, quae tum in rarescentibus tum etiam in sese densantibus corporibus reperitur, immo vero in densatione maxime.

[a] Sag., f. 184, l. 20. [pag. 339, lin. 18]

Examen XLV, XLVI et XLVII.

Quaecumque examine quadragesimo quinto obiiciuntur, satis superque supra diluta sunt. In quadragesimo sexto illud peculiare mihi a Galilaeo imponitur: quia enim inter caetera exempla attriti aëris et durissima corpora liquantis, illud addideram, ex historicis fide dignis haberi, plumbeas pilas tormentis bellicis excussas nonnunquam in aëre liquescere, atque invalido ictu ferire, negat [b] ipse id fieri posse, *quando perexiguo tempore, quo per aërem fertur, liquari ab aëre* 20 *accenso non potest ea pila, quae in fornacem coniecta diutius eius flammas, nihil emollita, toleraret. Rationem propterea mihi aliquam excogitandam esse, qua ostendam, accenso aëre vehementius ac celerius posse plumbum liquari, quam vehementissimis fornacis flammis.* Nec abnuo: aio enim, flammam quamcumque, validi spiritus vi actam et in cuspidem acutissimam tenuatam, non plumbum modo, sed aes quoque cuspidis illius igneae attactu liquare illico posse. Hoc mihi pollicetur quotidianum experimentum, in quo exigua lucernae flamma, quae oris ipsius halitu per tubulum tenuissimum inspirato difflata, atque in acumen tenuissimum evibrata, vitrum ipsum subito liquat et solvit, atque artificum forcipibus stylisque formandum emollit: usque adeo vehemens ignis ille est, qui aëris vehe- 30 menti impulsu citatur. Aër igitur ignitus, et valido concitatus impulsu, validius etiam uret quam fornacis flamma, sed quieta [142]. Sed [c] addit praeterea: *Cereus*

[b] Sag., f. 189, l. 24. [pag. 342, lin. 27]

[c] l. 26. [pag. 342, lin. 30]

[140] adesso scaldarsi importa l' istesso che sminuzzolarsi.

[141] è gran cosa che l' aria compressa e rarefatta estremamente nello schizzatoio, non faccia differenzia niuna di caldo o di freddo.

[142] Ingegnoso trapasso dal fuoco all' aria: il fuoco cacciato dall' aria abbrucia più; adunque l' aria infocata, mossa velocemente, ab-

globulus sclopeto excussus tabulam etiam crassiorem perforat; non ergo in aëre liquescit: quod si non liquescit cera, cur liquescat plumbum? Sed unde constat Galilaeo, cereum globulum in aëre non liquescere? an quia asserem perforat? at exhalatio, etiam liquata cera liquidior ac tenuior, hoc est fulmen, non asseres modo, sed muros etiam ingentes permeat: potest ergo cereus globulus, etiam ab igne mollitus, obstantem traiicere tabulam, si magno feratur impetu. *At*, dicet, *si plumbum liquescit, invalido ictu feriet.* Nego consequentiam: quamvis enim liquescat, si tamen pari agatur impetu, pariter feriet, cum feriendi vis ex motus potius velocitate, quam ex duritie ferientis corporis, habeatur [143]. Quod si quandoque plumbeae glandes inter vestes haeserunt, ictu irrito ac figura mutata, non 10 ex eo quod calore diffluxerint, sed aliunde [144] ratio petenda est.

a Sag., f. 192, l. 3. [pag. 344, lin. 6]

In quadragesimo septimo. De a fatuis illis ignibus in coemeteriis cuiuspiam adventu hominis, aut lenis aurae flabello, excitatis, affirmo, satis illos vel hoc uno significare se motu genitos esse, quod vel spiritus impulsu, vel alicuius adventantis existunt motu [145]; atque ita, quos veluti parentes agnoscunt, et insequentes praecedunt, et insequuntur fugientes.

Dum vero illud iterum atque iterum urget Galilaeus, attritionem non esse nisi corporum duriorum, ac proinde aërem atteri non posse; si duri nomine id intelligatur, quod alterius motui resistit, nec facile scinditur, vere id dictum existimo: sed, ut alias saepius, aër ac nubes corporibus celerrime actis obsistunt, 20 eorumque cursum nonnunquam omnino sistunt. Nisi enim aut densetur aër, aut scindatur, corpori alii transitum non praebebit [146]; constipatio autem omnis, aut scissio, tempus aliquod requirunt: si quid ergo incurrat celerius, quam ut debitum ei tempus permittat, neque densabitur aër, neque scindetur, nec proinde moveri ulterius corpus alterum permittet. Hac igitur ratione durescit aër, atque

brucia. Ma io farò per un foro più angusto passar l'aria assai più velocemente; e quanto più veloce sarà, tanto più rinfrescherà.

[143] *Sed unde constat Galilaeo, cereum globulum non liquescere?* Constat ex experientia, quia excussus sclopeto reperitur globulus eiusdem figurae. Praeterea, si liquesceret, asserem quidem perforaret, non tamen foramen rotundum in 30 assere efficeret, sed scissionem diversae et irregularis figurae, sicut efficit si e sclopeto aqua proiiciatur. Non igitur respondebit, ut habes, *Si plumbum liquescit, invalido ictu feriet*, sed *minus valido.*

[144] era bene por questo *aliunde.*

[145] avverti che tanto basta un lentissimo moto per eccitar l'incendio, quanto di sopra un veementissimo.

[146] il condensarsi non è necessario, perchè il mobile tanto luogo aqquista, quanto ne lascia.

ita alterius duri corporis incursu atteri potest. Quod si duri nomine illud intelligi quis velit, quod, quocumque se modo habuerit, seu quietum, seu motum, difficile scinditur; nego, hanc duritiem requiri ad attritionem. Ego vero aërem atque exhalationes, non in ipsa quiete, sed in agitatione ac motu, atteri dixi; cum scilicet, ex ipsa motus celeritate, resistendi vim habent, et plagas sentire possunt.

Illud autem hoc loco non admirari non possum, usque adeo nihil Galilaeo [a]interesse inter aërem et palearium, *ut, quemadmodum in hoc, exigua stipula incensa, moles tota eodem igne comburitur, ita, si quid aëris arserit aliquando,* 10 *non ante flamma defervere debeat, quam, toto penitus absumpto aëre, sola pabuli penuria restinguatur.* Sed nubes et ipsa concipiendo igni apta est; num ergo, pari ratione, si quando, emicante subito igne, pars nubis exarserit, tota illico nubes, nullis reliquiis, conflagrabit? [147] Longe aliter se res habet. Nubes enim, arida licet atque infoecunda, aestivo quamvis exustum sidere circumvolet caelum, atque ignivoma centum e faucibus Aethnam provocet, non uno tamen emicat fulgure, enecat fulmine; sed, qua se primum igni praeparat, illa parte lucet, illa nocet, cetera nigra adhuc atque innoxia; mox, ubi parte alia ignem conceperit, eadem disrupta pariet, reliquis integris. Ita aër non, quasi tormentarius pulvis, concepto semel igne totus evanescet in flammam, sed tantum, si 20 qua atteritur atque igni apte praeparatur, exardet; caeteris partibus nihil interim ab igne timetur, nisi se illi concipiendo aptius aliquando disposuerint.

[a] Sag., f. 192, l. 21. [pag. 344, lin. 22]

Examen XLVIII.

Ut ostenderem, cometae flammam, ex Aristotelis sententia, potuisse ardere diutius, neque subito extingui incendio, dixeram, ut nostros inter ignes quosdam, sicciore materia pastos, brevissime conflagrare videmus, alios vero, pinguiori pabulo enutritos, non ad interitum illico properare, sed ardere diutius, ita fieri posse ut simile quid in fulgure ac fulmine aliisque brevioris vitae ignibus accidat, quod apud nos in materia sicciore; cometis vero id eveniat, quod facibus aliisque diuturnioribus flammis. Galilaeus, ne quid inexpensum praetereat, *male* [b]*id meis* 30 *rebus accommodatum* monet: *fulgura enim, si sicciore constant materia, in altiori aëris regione gigni debere; cometas, si densiori pabulo nutriantur, ac proinde graviori, suo semper pondere in humilioribus plagis haesuros: nihilominus tamen, cometas altiores plagas incolere, eorumdem circa Terram diurnus motus ostendit; contra vero, fulmina non longe a Terra discludi, tempus brevissimum fulgur inter ac sonitum interiectum demonstrat.* At ego non usque adeo severam legem impositam existimo levioribus gravioribusque corporibus, ut semper haec in imis, illa

[b] Sag., f. 196, l. 3. [pag. 347, lin. 1]

[147] io non credo che le nugole si abbrucino: questo è detto gratis.

in summis haerere plagis debeant, si praesertim non solitaria, sed mixta fuerint. Nubes hoc mihi aqua graves persuadent, quae aëri superinnatant leviori, quia aqua illa a materia ipso aëre leviori substentatur, hoc est ab exhalationibus igneis. Ergo, si quid etiam omni subiecto aëre levius, hoc est igneum, materiam illam viscidam et glutinosam cometarum [148] sua elevet levitate, ex altiori specula, longum in tempus, nobis cometae fulgebunt, fulminibus interim subiectis in nubibus dirum intermicantibus, quod ab aqua aliaque graviori materia, cui admiscentur, vel invita deprimantur.

a Sag., f. 196, l. 26. [pag. 347, lin. 22]

Nunc a me illa vocat de calore digressio, in qua se e schola Democriti atque Epicuri unum profitetur Galilaeus. Quia tamen ieiune admodum, hoc loco, disputationem libro dignam paucis absolvit versibus, neque mihi pronum est cum eo disputare, cuius ignorem principia, nihil ideo de hac sententia statuo. Habeat hanc ille sibi sine rivali; illorum hac de re arbitrium esto, qui, recte sentiendi aeque ac loquendi magistri, incorruptae fidei tutelae excubant. Nonnullus tamen, qui me angit, scrupulus aperiendus est. Hic mihi ex iis nascitur, quae ex Patrum, Conciliorum, ac totius Ecclesiae placitis, de Eucharistiae Sacramento apud nos indubitata censentur; qualia illa sunt, abscedente, verborum potentissimorum vi, panis ac vini substantia, superesse nihilominus eorumdem sensibiles species, colorem scilicet, saporem, calorem aut frigus; has vero divina tantum vi, atque, ut ipsi loquuntur, miraculose, sustentari. Haec illi. Galilaeus vero diserte asserit, calorem, colorem, saporemque ac reliqua huiusmodi, extra sentientem, ac proinde in pane ac vino, pura esse nomina: ergo, abscedente panis ac vini substantia, pura tantum qualitatum nomina remanebunt. Quid ergo perpetuo opus miraculo est, puris tantum nominibus sustentandis? Videat ergo hic, quam longe ab iis distet, qui tanto studio harum specierum veritatem ac durationem firmare conati sunt, ut etiam divinam huic operi potentiam impenderint. Scio equidem lubricis ac versutis ingeniis videri posse, patere hinc etiam effugium aliquod [149], si fas sit sanctissimorum fidei praesidum dicta ad libitum in-

[148] se ben mi ricordo, sopra fu negato, vapori aquei e grossi potere ascendere a formar la cometa.

[149] *Nonnullus tamen qui me angit scrupulus aperiendus est etc.* Questo scrupolo si lascia tutto a voi, perchè il Saggiatore è stampato in Roma, con permissione de' superiori, e dedicato al supremo capo della Chiesa; è stato riveduto da coloro che *excubant incorruptae fidei tutelae*, i quali, avendolo approvato, avranno anche pensato al modo col quale si può levare tale scrupolo, nè si sgomenteranno per vostro dire che *lubricis ac versutis ingeniis pateat effugium:* maniera di parlare propria di coloro che stampano, come avete fatto voi, senza licenza de' superiori, e che si dimostrano male affetti alle stampe di Roma. *Pudet me impudentiae tuae, cuius te ipsum non pudet,* disse un valentuomo.

terpretari, eaque a vero et communi sensu alio detorquere. Verum, quod in Terrae motu suadendo non licuit, cuius tamen quies inter Fidei nostrae capita expressa non habetur, minus id, nisi fallor, licebit in eo, quod aut summum est, aut summa quaeque complectitur. Remanent, aiunt illi, in hostia sensibiles species, calor, sapor et reliquae: Galilaeus vero, Calor, inquit, et sapor extra sentientem, ac proinde in hostia, pura sunt nomina, hoc est nihil. Inferendum igitur ex Galilaeo erit: Calor et sapor in hostia non remanent. Horret animus cogitare. Libet tamen, ut de re tota non disputem, quaedam, rem ipsam veluti circumsistentia, examini admovere. Ac, primo, quidem, illa mihi discutienda ratio est, quae maxime 10 Galilaeum in eam adduxit sententiam, ut colorem reliquasque sensibiles qualitates nihil, extra sentientem, esse existimaret. Sic enim ille: [a] *Titillatio illa, quae leni plumae adductione circa nares aut labia maxime in nobis excitatur, tota in nobis est; non in pluma aliave levi materia praeexistit, quae postea suo contactu eamdem nobis imprimat. Pari igitur ratione adducor ut credam, evenire et aliis qualitatibus, quae naturalibus corporibus tribuuntur, quales sunt odores, sapores et colores, aliaeque id genus multae, quas extra sentientem pura* [b] *tantum nomina existimo.* Sed, ut verum fatear, cum hoc argumentum a particulari progrediatur, nihil omnino probat: liceret enim etiam mihi adversus Galilaeum inferre: Leni illo plumae ad nares affrictu, existit in sentiente titillatio, nulla licet plumae 20 particula pellem nostram aut carnem permeet; pari ergo ratione adducar ut credam, attriti corporis attactu calorem in nobis produci, nulla licet ex illo corpore erumpant corpuscula, quae motu suo pellem et carnem nostram minutatim perforent.

[a] Sag., f. 198, l. 2. [pag. 348, lin. 26]

[b] Sag., f. 199, l. 31. [pag. 350, lin. 10]

Ut autem constet disputationis argumentum, nulli ego quidem dubium esse existimo, an ipse caloris sensus extra sentientem sit; haec enim ridicula prorsus esset dubitatio, cum extra sentientem sensus esse non possit: quaeritur ergo, an, quidquid calor, praeter ipsam caloris sensationem, est, in calefaciente praeexistat, an vero sit in sentiente tantum. Negat [c] autem Galilaeus, quidquid calor est, praeter ipsam sensationem, calefacienti inesse. At ego, vel ex ipsius verbis, calo- 30 rem, hoc modo sumptum, tam calefacienti quam calefacto inesse contendo. Vel enim, ex Peripateticis, calor qualitas est; atque haec, ex eadem schola, agenti inest et passo: vel, ex Galilaeo aliisque, est divisio continui, quam corpuscula illa in sentiente efficiunt, in quae corpus calefaciens solvitur; atque hac etiam ratione calor in agente est et in passo. Dum enim calefaciens corpus solvitur, atque ex eo erumpunt corpuscula ignea, haec illud quoque permeant dividuntque non minus quam cum postea carnem nostram pervadunt, ita ut si attrito ferro, v. g., sentiendi vim addideris, non minus caloris sensurum sit, quam qui manu manum perfricat. Ut enim, cum eo motu calorem excitamus, erumpentes igniculos et pellem dissecantes sentimus, ita, si ferrum vi polleat sentiendi, idem 40 sentiet quod nos ipsi; atque ut manus manum calefaciens idem in se experitur

[c] Sag., f. 200, l. 36. [pag. 351, lin. 9]

quod alteri imprimit, ita attritum ferrum quidquid caloris alii praebet, ipsummet patitur. Si ergo calor non pro ipsa sensatione sumatur, quidquid calor est, in calefaciente aeque atque in calefacto est: non est ergo extra sentientem purum nomen. Secundo, dictum illud, *Motus est causa caloris,* cuius vis non satis Aristoteli perspecta olim fuit, nunc tandem Galilaeus genuino ac vero exprimit sensu: *En,* [a]inquit, *hic ille motus est, qui calorem efficit; motus videlicet corpusculorum viva corpora permeantium.* At, [b]Galilaee, motus hic etiam frigoris causa est, saporum, atque odorum omnium, idque te iudice; nihil ergo erat, cur signanter adeo caloris causa diceretur, non autem saporis aut odoris. Ego vero non ita ineptos existimem priscos illos fuisse, ex quibus hanc vocem Aristoteles tibi desumpsisse videtur, ut, quam omnium prorsus sensationum causam putarent, hanc uni calefactioni, quasi propriam, tribuerent: nimirum peculiarem quemdam nexum inter motum et calorem vidisse credendi sunt, cum motum caloris causam esse dixerunt. Sane si quis, quasi commune quoddam effatum, pronunciaret, Solem causam esse betarum, nae ille maximam brassicis, fabis, ac reliquo olerum populo, iniuriam faceret, quando aeque omnia tam claro genita parente se iactant. Non existimet igitur Galilaeus, ita iniquos priscos illos fuisse, ut eam calori quasi peculiarem causam assignarent, quam sibi qualitates omnes apud ipsos vindicarent, hoc est motum corpusculorum, in quae corpora maiora solvuntur.

Praeterea, [c]*Sensationum,* inquit, *diversitas ex diversis eorumdem corpusculorum figuris oritur:* fortasse enim rotunda ac laevia dulcem, angulosa et scabra amarum, saporem efficiunt. Ergo sensatio eadem eamdem corpusculorum figuram requiret: calor igitur ab eiusdem figurae corpusculis semper producetur. At cum lux calefaciat, haec autem Galilaeo nihil sit aliud, nisi luminosi substantia in atomos [d]indivisibiles dissoluta; indivisibilia igitur, dum carnem permeant, eamdem dividunt ac proinde calefaciunt: sed indivisibilia nullius figurae sunt; non ergo eiusdem cuius sunt igniculi, qui, divisibiles cum sint, figuram aliquam admittunt. Praeterea, indivisibile, ex communi philosophorum sensu, non dividit, cum locum non occupet: lux ergo carnem non dividet, cum ex indivisibilibus distinctis et separatis constet: neque ergo calefaciet, cum calefactio sit carnis nostrae divisio.

Sed et illud admirationi est, ita scilicet corpuscula illa suarum tenacia figurarum esse, ut contusione atque attritione nulla easdem mutare cogi possint. Saccarum enim, v. g., natura dulce, teratur licet in dies ac menses, numquam attritione illa fiet, ut corpuscula, quae in eo dulcedinem secreto mellificio figurabant, mutata forma, in amaritiem degenerent: id quod in amaris etiam experimur. Itane vero credibile est, nihil tam longa attritione corpusculorum illorum angulos deteri, nihil aliorum laevorem exasperari? Quod si figurae mutentur, debet et sapor variari: manet tamen idem seu dulcis sive etiam amarus. Quid plura? [e]Galilaeus ipse corpus calorificum dissolvi paulatim asserit in corpuscula minora ac minora, ac demum, quasi per gradus, ad ultimam summamque dis-

[a] Sag., f. 201, l. 14. [pag. 351, lin. 23]
[b] Sag., f. 198, l. 32. [pag. 349, lin. 15]
[c] Sag., f. 200, l. 15. [pag. 350, lin. 28]
[d] Sag., f. 201, l. 36. [pag. 352, lin. 4]
[e] Sag., f. 201, l. 31. [pag. 352, lin. 1]

solutionem in atomos plane indivisibiles pervenire. Dum ergo corpuscula illa magis magisque solvuntur, ut indivisibilia tandem fiant, eorum figuras perpetuo mutari credibile est: semper tamen calefaciunt: non ergo haec figurae varietas sensationum efficit diversitatem.

Lucem autem, ut aiebam, tunc fieri asserit[150] Galilaeus, cum quid in atomos indivisibiles solvitur; haec autem indivisibilia non, ut olim alii, physica vult esse, sed mathematica ac vere nullarum partium: *in "atomi realmente" indivisibili*. Hinc porro non una mihi exoritur difficultas[151]. Prima illa est, quam supra exposui. Nam si lux ex dispersis indivisibilibus existit, cum indivisibilia continuum corpus non dividant, omnis autem sensus ex divisione continui sit, ex Galilaeo; nullus erit a luce sensus: est autem etiam a luce calor: ergo vel lux ex dispersis indivisibilibus non est, vel non est calor continui divisio.

ª Sag., f. 201, l. 35. [pag. 352, lin. 4]

Sed quoniam, in hac nova philosophandi ratione, plus aliquid audendum videtur, quam in veteri illa ac religiosa nimis, quid, si Galilaeo quispiam positionem illam negaverit, cui uni tota dissertationis huius moles incumbit? *Titillatio*, inquit, *extra sentientem nihil est*. Fac me, hoc loco, novarum magis rerum studiosum, quam veritatis indagatorem: nihil cunctatus, propositionem illam diserte nego. *At id contra communem omnium sensum est*, inquies. Sed nos nova sectamur, ac plane incredibilia. Aio igitur, titillationem, non minus quam calorem, qualitatem quandam esse extra sentientem, atque hanc cuicumque corpori inesse, eius tamen sentiendae organum circa genas maxime ac nares, alas et plantas, a natura constitutum: his igitur partibus ubi leniter, hoc est apta ratione, sensibile applicitum fuerit, sensum illum ab ea qualitate excitari, medium inter molestum ac iucundum. Itane vero, inquis, in papyro aut pluma, per genas leviter ducta, titillatio est? Ita plane, si titillationis nomine non sensationem, cuius solum animal est capax, sed qualitatem ipsam, hoc est totum id a quo sensatio illa existit, intelligas: ea plane ratione, qua neque calorem igni inesse dixi, si caloris nomine sensus ipse sumatur; inesse autem, si vox haec illud significet, a quo caloris sensus existit. Haec autem in gratiam tantum Galilaei dixerim.

Praeterea, neque illud usque adeo mihi certum videtur, quod ille innuit: tactus ᵇ*nimirum sedem toti quidem inesse corpori; maxime autem volae ac pulpulis digitorum*[152]. Nam, cum hae partes callosiores ac duriores semper natura sint quam reliquae, minus aptae sentiendo videntur. Expe-

ᵇ Sag., f. 198, l. 16. [pag. 349, lin. 1]

[150] non asserit, dum dicit *E forse etc.*

[151] Voi vi servite di questa dottrina, benchè a sproposito, a c. 53 [pag. 415, lin. 21 e seg.], e qui la biasimate.

[152] qui il Sarsi non referisce nè in volgare nè in latino le parole del Saggiatore, perchè non si veda qual fusse la sua intenzione.

rimur certe, facilius aliorum corporum frigus aut calorem sentiri, si iis partem manus exteriorem admoverimus, quam si volam aut pulpulas digitorum.

[a] Sag., f. 201, l. 36. [pag. 352, lin. 5]
[b] l. 7. [pag. 351, lin. 16]
[c] l. 33. [pag. 352, lin. 3]

Sed, ne quid in luce non videamus, si lux [a]celerrimi est motus, ac vere momentanei, ex Galilaeo, omnium etiam maxime erit activa, [b]quia omnis vis atque activitas a motu est. Praeterea, cum indivisibilibus constet, pervadet omnia, cum penetrationi sola obstet corporis magnitudo. Alia vero parte, igniculi, quia corpuscula sunt, ac [c]motus proinde tardioris et temporarii, etiam minus erunt activi, et ad corpora pervadenda minus idonei. Experimur tamen his omnino contraria: lux enim, laterna occlusa, foras non emicat, cum tamen calorifica erumpant corpuscula. Sunt igitur corpuscula haec activa magis, et penetrationi magis idonea; 10 celerioris proinde motus, et lucis particulis minutiora, censebuntur.

Sed et illud infertur ex dictis, omnia scilicet constare indivisibilibus: in ea enim unumquodque solvitur, ex quibus est; si ergo in indivisibiles atomos solvuntur omnia, ex his pariter sunt omnia. Quaerere igitur iam libet, finitane sint huiusmodi indivisibilia, an infinita. Non finita: inde enim innumera sequuntur absurda, mathematicis demonstrationibus iugulata, ut vel ipsi Galilaeo constat. Sed neque infinita: vel enim ea ita inter se disposita sunt, ut singula extra locum alterius sint, vel certe idem multa occupant spatium. Postremum hoc, cuiuslibet etiam arbitrio, falsum evincitur. In linea enim palmari indivisibilia extrema non sunt ubi medium; nec contra, medium ubi extrema; erunt ergo omnia suo quaeque 20 loco disposita, atque unum extra aliud. Quare in quacumque linea, primum indivisibile pone sequitur alterum, mox tertium, quartum, etc. Abscindatur linea haec post quintum indivisibile; constabit linea abscissa indivisibilibus quinque; non poterit igitur linea abscissa bifariam dividi, cum tamen Euclides omnem lineam bifariam partiri nos doceat.

Quod si quis asserat, non omnia indivisibilia eodem modo se habere, sed nonnulla quidem extra alia esse, alia vero eodem consistere loco, huic primum assignanda est ratio, cur haec eodem, illa diverso loco, sint. Nam si qua eodem se loco penetrant, id habent ex ipsa ratione indivisibilitatis, quia indivisibile additum indivisibili non efficit quid maius, cum haec copulentur se totis, ac proinde 30 tantum occupant spatii indivisibilia duo quantum unum. At hoc cum de ratione omnium indivisibilium sese tangentium sit, etiam indivisibilia infinita, ubi sese contigerint, non plus occupabunt spatii quam indivisibile unum; nullamque propterea extensionem efficient: rerum enim naturam non mutat infinitas. Haec obiter et cursim in re non satis aperta.

EXAMEN XLIX.

Cum sidera, libero oculo inspecta, maiora videantur interdum, quam si per telescopium inspiciantur, certe non aeque atque alia per telescopium augeri

videantur, quaerebatur, an amplius illud siderum lumen libero oculo ostensum inde oriretur, quod pars aëris sideribus in speciem circumfusi, ab ipsis sideribus illuminata, unum veluti corpus cum ipso sidere constituere videretur, ac proinde maius illud efficeret sui adiectione. Quod inane commentum ut refelleret Discursus cometici auctor, illam, inter caeteras, rationem attulit: lucis illud additamentum sideribus ab aëre illuminato esse non posse, quia aër neque incendi neque illuminari potest. Hoc igitur loco, quamquam non ignorarem illorum dictum falsum esse, ad illud tamen refellendum rationem hanc idoneam non existimavi, cuius propterea vim mihi expendendam proposui; eamque nullam esse ostendi, opposito plane, sed veriori, argumento. Hoc est. Constat, aërem vere illuminari, ex aurora, crepusculis, aliisque exemplis innumeris: falsa igitur haec ratio est; ac proinde per illam non stabit, quin sidera ex illuminato aëre pinguescant et maiora compareant; quin Sol ipse, horizonti propior, ex eodem aëre clariori maiorem crescat in orbem, etc. Atque haec summa dictorum meorum. Quare hoc unum Galilaeo praestandum fuerat, ut ostenderet aërem illuminari non posse: quidquid enim praeter hoc molitur, non est ad rem. Nam revera sidera ex additione illuminati aëris non augeri; Solem in horizonte non inde maiorem apparere, quod crepusculorum quasi vestem luminosam induerit; ac reliqua omnia a Galilaeo hoc examine docto admodum et copiose ingesta, facile admitto. Illud unum falsum esse affirmo, aërem scilicet illuminari non posse. In hac probanda propositione omnis erat impendendus conatus; hanc enim si veram ostendisset, omne tulisset punctum. Videamus ergo quid in hanc rem afferat.

Quid [a] *tu mihi auroram obiicis et crepuscula, Sarsi? Non aër in his, sed vapores crassiores illuminantur.* Sed libet ex Galilaeo quaerere hoc loco quid ipse aëris nomine intelligi velit. Auctores enim illi, adversus quos disputat, aëris nomine liquidum hoc et tenue corpus intelligi volunt, quod oculos nostros et caelum interiacet, quod aërem vulgo dicimus, quodque, nusquam vaporum expers, ibi purissimum censetur, ubi quam paucissimis deturpatur. Aër enim purus et vaporum expers, quem illuminari non posse contendit Galilaeus, nusquam, quod sciam, reperitur; neque ulla parte caeli ad nos siderum lux defluit, quin per impurum aërem et lumini obnoxium transeat. Ut ergo dederim, purum aërem illuminari non posse, satis illis ac mihi est, si hic saltem quem ducimus, per quem caelum intuemur et sidera, nunquam non vaporosus, semper lumen sistat, remittat et frangat: quod aurorae, crepusculorum ac perpetui circa Solem splendoris exemplis ostenditur. Addo etiam, Solem, dum maior in occasu cernitur quam cum media regnaret in aula, aëris illuminati argumentum esse certissimum: cum enim haec amplior Solis forma ex refractione fiat solarium radiorum in aëre vaporoso, non possit autem radiorum refractio esse sine illuminatione corporis in quo refringuntur, si in aëre vaporoso franguntur, aër ergo huiusmodi illuminatur.

[a] Sag., f. 207, l. 29. [pag. 353, lin. 12]

Quod si nusquam purus aër habetur, impurus autem illuminatur, absolute dici potest, aërem illuminari. Ac [a] pari etiam ratione, si nusquam frumentum reperias non aerineum et loliaceum, atque utrumque genus frugis ita permistum nascatur, ut nullo cribro, eventilatione nulla, secerni possint; haud inepte quis dixerit, frumenti esu capitis existere vertiginem, ac proinde tritico abstinendum ei, qui id morbi genus experiri nolit, quamvis lolium, non autem triticum, hanc vertat rotam.

[a] Sag., f. 207, l. 33 [pag. 353, lin. 14]

Dixi ex communi sensu in mea Libra, [b] Solis ampliorem formam ad horizontem ex interiecto aëre vaporoso eoque illuminato nasci, idque auctores olim nec paucos nec vulgares sensisse. Dictum hoc Galilaeus ita [c] interpretatur, quasi dixerim, ex Sole atque illuminato aëre, e duobus veluti luminosis, confici maius illud lucis simulacrum, cum nihil unquam tale commentus sim. Nempe id unum agebam, ut ex iis auctoribus ostenderem, illuminari aërem posse; nihilque praeterea, nisi hoc unum, ex illa maiori Solis apparente forma mihi poscebam. Sciebam quippe, phaenomenon illud ex refractione solarium radiorum in vaporosam sphaeram incidentium existere. Sed quia ex hac ipsa eorumdem radiorum refractione efficitur, aërem vaporosum illuminationi obnoxium esse, ideo ampliorem Solis faciem, etiam summorum virorum consensu, in illuminatum aërem referendam asserui, non quod illuminatorum vaporum adiectione moles Solis excrescat, sed quia, dum ex lucis refractione apparenter tumescit, ostendit, aërem illum illuminari in quo suam frangit imaginem. Quibus etiam summis viris Galilaeum ipsum addo, diserte [d] asserentem, incrementum illud figurae solaris ex eadem refractione in aëre vaporoso produci.

[b] Libra Astron., f. 62, l. 3. [pag. 170, lin. 13]

[c] Sag., f. 209, l. 34. [pag. 355, lin. 6]

[d] Sag., f. 208, l. 30. [pag. 354, lin. 6]

Sed cum diximus, inquit, *aërem illuminari non posse, de eo aëre locuti sumus, qui flammam proximus ambit, ac de ea illuminatione, quae inde illi accidat, quod ab eadem flamma incendatur. Sarsius autem de aëris illuminatione agit, quae illi longe etiam a flamma dissito, absque ullo incendio, evenire potest.* Sed huic Galilaei interpretationi repugnat, quod auctores illi, quos hoc loco arguebat, quia sidera ex aëris illuminatione maiora, in speciem, fieri contendebant, numquam aërem sideribus proxime circumfundi existimarunt: iis enim adamantini caeli sunt, quibus infixa sidera ab aëre remotissima emicarent. Illi ergo, non aërem sidera contingentem, qui nullus apud illos erat, sed elementarem hunc nostrum, qui a sideribus longe distat, siderum lumine sive accendi sive illuminari voluerunt: ac proinde, si, quod erat necesse, eorum dictum Galilaeus arguebat, non debuit illud ad aërem luminosis corporibus proxime circumfusum referre.

Sag., f. 207, l. 22. [pag. 353, lin. 5]

Quoniam igitur tota haec a Galilaeo congesta argumentorum multitudo adversus eos tantum vim habet, qui absolute asserunt, aërem sideribus, in speciem, affusum ab iis ita illuminari, ut mox, pari cum iis luce fulgens, sui veluti adiectione, ampliorem una cum iisdem luminis molem constituat; nihil plane me tangit, qui positionem illorum non absolute mihi propugnandam suscepi, sed id unum contendi:

nullam scilicet rationem illam esse, qua eam Galilaeus impugnat, quod nimirum aër illuminari non possit, quando hic revera illuminatur; ac propterea, si alia non urgeat ratio validior, per hanc non obstet, quin aëris illuminati adiectione crescere sidera existimentur. Sic enim progreditur series argumenti: Quod amplior siderum species in aërem illuminatum referri non possit, ea ex Galilaeo ratio facit, quia aër illuminari non potest; sed haec ratio falsa deprehenditur, cum vere aër illuminetur; ergo, si haec una spectetur ratio, species siderum amplior illuminato circum aëri tribuetur. Probet igitur Galilaeus, aërem hunc nostrum, de quo loquimur, illuminari non posse, quod unum rei conficiendae est satis: nam reliqua 10 omnia, pulcherrima, eruditissima, verissima quamvis sint, ad rem non faciunt.

Sed quid hoc est? Post illam umbratilem plane pugnam, in qua tu tibi adversarium finxisti (nihil enim eorum a me dictum, quae docte adeo impugnas), in qua proinde tam multa, quae tempus non poscebat, prodige profudisti; aëris illuminatione, quae sola belli causa fuerat, nondum profligata: quid hoc, inquam, est, quod tam gloriose victoriam canis: *Cedete* [a] *dunque, Sarsi, e tacete?* Vox haec, mi Galilaee, longe abest ab illa animi tui moderatione: nisi forte, qui Epicurum hactenus egisti, nunc Pythagoram induis, ac proinde, quasi discipulo, silentium indicis, et tandem dare manus iubes. Video quid expectes: cadere, nimirum, apte in rem tuam videretur vox illa, *Vicisti, Galilaee.* At non ex me audies vocem e 20 tam diri monstri [153] ore profectam. Silentium tamen mihi ipse imperabo, ubi prius paucis, quae reliqua sunt, de flammae perspicuitate percurrero.

[a] Sag., f. 221, l. 2. [pag. 364, lin. 19]

Examen L et LI.

Inter caeteras machinas, quibus conatus est Galilaeus ostendere, cometam flammam non esse, etiam illa fuit, quod cometae coma perspicua fuerit, cum per illam nihilominus sidera intermicarent; nulla autem flamma, ait ille, perspicua est; ergo cometa flamma non est. Ut ergo huius vis argumenti expenderetur, quaerendum mihi fuit, essetne vere flamma perspicua, an non: neque longe mihi huius rei experimentum petendum fuit, cum, ad lucernae lumen sedenti, mihi se mediis in flammis nigricans ellychnium visendum praebuit; mox, in 30 incensa lignorum strue, carbones ac semiusta ligna patuerunt; expertus tamen et alias flammas rariores, ut aquae vitis ac sulphuris, harum interiectu nihil eorum tegi animadverti, quae ultra ipsas constitissent: ex quibus apertissime inferebatur, flammas, nisi materiae alicuius peculiaris qua constent opacitas obstet, natura sua perspicuas esse, non autem opacas. Quia tamen verissimum id etiam est, flammas nonnunquam impedimento esse, ne obiecta ultra ipsas posita videantur (quod non flammis solum, sed rebus omnibus, seu propria, seu aliena, luce

[153] qui c' è veleno contro a altri che a Giuliano Apostata.

fulgentibus accidit), propterea huius rei causam, et, nisi fallor, veram attuleram: quia nimirum, cum species fortior ac validior vehementius potentiam moveat, quam species alia debilior; lux autem validissimum obiectum sit, ac tanto validius, caeteris paribus, quanto propius potentiae fuerit; nihil mirum, si lucidi corporis interiectu obiecta ultra ipsum posita nonnunquam tegantur. Verum, ad hanc machinam evadendam, novam quandam perspicui definitionem [a]comminiscitur Galilaeus, aitque: *Perspicuum illud esse, quod rem ultra se positam videri permittit:* et, quod inde consequitur, opacum illud, quod eam videri non patitur. Ergo, mi Galilaee, meridianus aër simul opacus est, atque perspicuus: opacus, quia nudis oculis astra videri non patitur; perspicuus, quia iisdem telescopio armatis eadem per otium spectari permittit [154]: ac proinde aëris eadem pars omnino, eodem tempore, tibi, per telescopium intuenti, maxime perspicua, Iovem ostendet; mihi, nudis oculis spectanti, opacissima, omnia, praeter Solem, teget. Alia igitur longe est perspicui definitio: hanc ego ex Vitellone aliisque opticae magistris decerpere interim malo. Nam ex Vitellone [b]diaphanum, sive perspicuum, illud est, per quod lumini et speciebus transitus patet; opacum contra, per quod transitus nec speciebus nec lumini ullus permittitur. Alii, verbis quidem aliis, eodem tamen sensu, perspicuum illud vocant, quod lumini rerumque formis pervium est. Quamvis autem hae definitiones ab ea, quam Galilaeus attulit, prima fronte nihil differre videantur, differunt tamen toto caelo: fieri enim potest, ut per corpus aliquod species et imagines rerum ad nos perveniant, non tamen illas videamus, ob earumdem specierum confusionem in oculo: sicuti cum per clausae fenestrae foramen in obscurum cubiculum rerum externarum species immittuntur, nulla prope foramen distinguitur imago, sed tantum in maiori quadam distantia ab ipso foramine, in qua separantur species illae, quae, foramini proximae, permistae erant et confusae. Aëri igitur, etiam meridiano, aptissime convenit Vitellonis definitio, sive nudis sive armatis oculis sidera intueamur: semper enim, quia perspicuus est, siderum speciebus liberum ad nos transitum praebet, illaeque ad oculos nostros perveniunt eosque imbuunt; sidera tamen ipsa videri non patitur, non quia opacus sit, sed quia lumine ampliori interiecti medii oculi iidem implentur, quo sideris minutior species confunditur et infuscatur. Galilaei definitio aëri competit noctu tantum; tunc enim solum siderum lucem videri permittit omnibus: non autem interdiu, quo tempore omnia, praeter Solem ac Lunam,

[a] Sag., f. 224, l. 8. [pag. 364, lin. 35]

[b] Libro 2, in definitionibus.

[154] Aër meridianus perspicuus est, et stellae non videntur ob parvitatem, non ratione opacitatis: patet id dum ♀ interdiu apparet, mole quidem admodum exigua. Conspiciuntur autem stellae per telescopium, quia species ipsarum longe augentur.

l' aria meridiana è sempre perspicua; e ♃ non si vede con l' occhio libero per la sua piccolezza, ma ingrandito dal telescopio si vede

tegit. At definitio Vitellonis aliorumque nocturno ac diurno aeque aëri congruit. Aio igitur, non minus in meridiana luce, quam intempesta nocte, siderum ad nos species ac formas pertingere, ac proinde, non minus diaphanum aërem esse cum Solis luce perfunditur, quam cum nocturnis tenebris infuscatur; latere autem luci sidera quae noctu patent, quia lucis diurnae vis amplior validius visus organum afficit, quam minutior illa quae a sideribus profluit: non quidem, quod ulla aëris pars, sidus atque oculum interiacens, clarius micet quam sidera ipsa; sed quia ad oculum plurimae aëris illuminati partes lucem transmittunt, a sidere autem quolibet, quasi ab uno puncto, lux radiat. Multiplex ergo ille radiorum, 10 quamvis infirmiorum, ab illuminato aëre venientium concursus in oculo, sideris confundit imaginem obruitque, nec sentiri permittit [155]. Idem enim visus accidit sensui, quod et aliis: nam, ut sine doloris sensu impressum carni ferrum candens excipimus, si eodem tempore proximis partibus large admoveatur et glacies; atque amaros non aversamur succos, si multo conditi melle sorbeantur, cum tamen et tactum ignis attingat, et gustum succus amarus inficiat; ita, quamvis ad oculum sideris forma perveniat, aëris tamen illuminati species amplior minorem illam obruit confunditque.

Sed, nisi fallor, [a] concedit tandem Galilaeus, flammam, si exigua sit, perspicuam esse; si tamen molis fiat amplioris, minus semper ac minus perspicuam 20 futuram asserit. Ergo aqua, ex eodem Galilaeo, perspicua non erit; non vitrum; addo, non [b] aër ipse: haec enim, quae ab omnibus inter perspicua numerantur, quo maiorem crescunt in molem, eo minus perspicua sunt, quia, cum semper admista illis sint opaca corpuscula, ad incrementum molis totius crescit etiam opacitas. Aut ergo neget Galilaeus, vitra, aquas, aërem ipsum esse perspicua, aut his addat et flammas.

[a] Sag., f. 225, l. 12. [pag. 365, lin. 32]

[b] Sag., f. 224, l. 12. [pag. 365, lin. 1]

Video tamen quo me angustiarum redigere tentet. *En*, [c] inquit, *Sarsi, quam non severe ac rigorose tecum agam. Nam, si mercatorum more ad libellam pensandae res forent, ne causa excideres, accendenda tibi esset flamma cometae magnitudini par, eaque longissime ab oculo statuenda, ac per eam demum nobis* 30 *sidera ostendenda. Ego tamen non haec abs te reposco; longe faciliorem sterno viam: flammam, non illam immensam, sed ulnarum decem; huius ab oculo distantiam, non multarum Terrae diametrorum, sed ulnarum centum, requiro: per hanc si cuiquam stella ulla transpareat, victum me fateor; si vero nulli contingat stellas per huiusmodi flammam intueri, hanc unam tibi mulctam impono, silentium.* Haec ille, perbenigne sane in speciem, sed nec callide minus. Ego vero, quae Galilaeus

[c] Sag., f. 227, l. 30. [pag. 367, lin. 32]

[155] gli oggetti luminosi s' incoronano di raggi ascitizii, e però se bene, v. g., ♀ è visibile di mezo giorno, il capellizio dell' ambiente lucido occupa il piccolo meato per il quale dovria passare la piccola spezie di ♀.

ad hoc experimentum facilius capiendum tam large donat, non liberaliter minus reiicio, ac mecum plane mercatorum more agi volo, et rem omnem ad libellam expendi: sed id unum reposco, quod ipse cautus ac nimium tenax nec protulit nec dedit; quod unum si habuero, eodem, quo cometa constitit loco, eademque mole, flammam succendam, ne minima quidem sidera contegentem. Quaeris, Galilaee, quid illud sit? Materia nimirum illa, qua cometas accendi putavit Aristoteles. Illa enim, si memini, vox etiam tua est: [a] *Rebus longe positis velandis eamdem inesse vim seu flammis seu corporibus illuminatis.* Sed, tuo etiam suffragio, cometa corpus est illuminatum; ergo, quae huic cometae, corpori illuminato, vis fuit ad obtegenda ultra ipsum posita sidera, eadem plane erit eidem corpori succenso: 10 sed corpus hoc illuminatum sidera non tegebat; ergo neque succensum texisset.

[a] Sag., f. 231, l. 26. [pag. 370, lin. 23]

Quare, si eamdem illam mihi aut similem materiam obtuleris ei, ex qua illuminata tibi fulxit cometa, illam ego eadem mole eodemque loco succendam, intermicantibus per illam impune sideribus, nullo eorum velato, pallente nullo. Hoc ergo unum si dederis, caetera per me tibi habeas licet. Aio igitur, dum Peripateticum ago, cometae pabulum, luci concipiendae parum aptum, succensum licet, micare languide, ac proinde stellarum aspectum minime impedire. Cur enim flamma reperiri non possit, cuius splendor cometae nostri lucem non superet? ac proinde nec stellas velet? [b] Dum ergo ex me quaeris, sitne cometae flamma nostris similis, respondeo, tenuioris illam longe splendoris esse, et propterea, cum luminosa, 20 te etiam [c] auctore, iuxta luminis sui modum opacitatem induant, longe minus opacam, ideoque nihil stellarum aspectui officere. Non igitur mirum, si cum nostras adhibui flammas, per eas non stellas conspici iusserim, sed carbones, ligna atque id genus alia, quod hae lucidioris materiae sint quam cometae. Haec autem omnia, quae de cometae perspicuitate diximus, de sola coma intelligenda sunt, non autem de ipso cometae capite, quod densius multo et opacius est.

[b] Sag., f. 227, l. 17. [pag. 367, lin. 26]

[c] Sag., f. 231, l. 31. [pag. 370, lin. 28]

Sed vocant me tandem Hebraei pueri, per innoxios Babylonicae fornacis ignes, spectante Rege, ambulantes. Cum enim ex eo quoque loco flammarum perspicuitatem arguissem, quod Rex eosdem videre se in medio ignis ambulantes testaretur, ait Galilaeus, non frustra verbis a me citatis etiam illud praemissum: 30 [d] *Angelus autem Domini descendit cum Azaria et sociis eius in fornacem, et excussit flammam ignis de fornace, et fecit medium fornacis quasi ventum roris flantem:* quibus verbis innui aperte videtur, excussa prius atque amota omnino ab Angelo flamma, per purum aërem Regis aspectui transitum patuisse. Ego vero nullum ex verbis illis causae meae detrimentum accidere arbitror. Theodoretus [e] sane, hunc explicans locum, ab ea tantum parte, in qua pueri ambulabant, excussam ab Angelo flammam asserit, ut eam scilicet ab eorum corporibus removeret. *Illi,* inquit, *qui foris erant, flammam incendebant, sed sanctus Angelus flammam dissipabat, et mediam fornacis partem* (non enim ait totam) *ignitis carbonibus nudans, auram quandam frigidam et humidam, quae Sanctis multam afferret* 40

[d] Danielis 3.

[e] In Danielem, c. 3.

voluptatem, in eorum corpora immittebat. Rex sane tunc obstupuit, cum eos ambulantes et canentes intuitus est. Quod autem, cum laudes Deo canerent, iamque Angelus flammam dissipasset, adhuc tamen illos circumsisterent flammae, quamvis eminus, ex eodem Theodoreto sic accipe: *Azarias, a flammae fluctibus circumspersus, aperuit os suum, dicens etc.* Huic adde Chrysostomum. [a] *Ignis,* inquit, *illis murus factus est, et vestis flamma.* Cui etiam consonat Cyprianus: [b] *Quomodo et cum tribus pueris in camino ignis fuit, et quia in Deum simplices atque inter se unanimes permanebant, flammis ambientibus, medios spiritu roris animavit.* Quod si Patribus etiam probatos addiderimus interpretes, omnem plane summo-
10 verimus scrupulum. Gaspar Sanchez in eumdem locum, *Media,* inquit, *pars fornacis vacua erat a flammis, ubi erant pueri: nam partem aliam, quae ad fornacis ostium pertinebat, occupabat ignis, quem late ad cubitos 49 evomebat fornax.* Huic denique Cornelium a Lapide addamus, cuius haec sunt: *Hi pueri ab igne servati sunt, quia Angelus excussit ignem, cumque ab eis abegit, et removit ad latera fornacis et extra fornacem.* Ex quibus omnibus constat, mediam tantum fornacis partem flammis vacuam, Angeli ministerio, effectam; quod satis etiam iis verbis exprimitur: *Fecitque medium fornacis quasi ventum roris flantem.* Sane, si Angelus omnem a fornace flammam abegisset, et praeterea, ut ait Theodoretus, ignitis etiam carbonibus nudasset, cum eos postea e fornace Rex evocaret,
20 non dixisset, *Egredimini de medio ignis.* Quod si vis adhuc magna flammarum occupabat quidquid reliquum erat fornacis, credibile est, proximas ostio partes, unde illae erumpebant, et unde ad Regis oculos patebat aditus, reliquis vehementius exarsisse. Sed quid erat necesse flammas abigere, ut ambulantes inter ignes pueri libere spectarentur? quando et prunas et ambusta ligna ingentes etiam inter flammas spectamus.

Iam, quod ad quinquagesimum primum examen attinet, aio, flammis non minus perspicuitatis esse, quam fumo ac nebulae: quemadmodum igitur si hae aut rarissimae aut exiguae fuerint molis, rerum aspectum non impediunt, ita, iuxta flammae materiam, eidem lux et perspicuitas inerit. An non materia, ex qua
30 cometae coma resplenduit, aut nebula aut aliquid rarissimae nebulae simillimum fuit? per illam tamen sidera cernebantur. Ergo per tenuem aeque flammam, similisque fulgoris, non difficilius eadem sidera spectarentur. Neque mihi mens unquam fuit, flammas ab omni opacitate absolvere, qui aërem ipsum, nostratium rerum rem maxime perspicuam, huiusmodi semper infectum labe volui, ad lumen aliqua ratione sistendum. Licuit [c] igitur mihi flammas perspicuas dicere, cum id libuit, eisdemque, ac reliquis luminosis, opacitatem aliquam tribuere, cum utrumque iis conveniat, si cum diversis conferantur. Addo etiam, optime a me retortum in ipsum Galilaeum eius argumentum. Cum enim eamdem opacitatem inesse luminosis omnibus asserat, quam tribuit flammis, si valet inferre: « Cometa flamma
40 est, ergo perspicuus non est », valebit etiam tantumdem, si dicas: « Cometa lumi-

[a] Hom. 4 ad popul. Ant.

[b] Libr. de unit. Ecclesiae.

[c] Sag., f. 231, l. 6. [pag. 370, lin. 6]

nosum quid est, ergo perspicuus non est ». At hoc est falsum; cum cometae coma et luminosa et perspicua fuerit, etiam Galilaeo assentiente: falsum igitur erit et illud. Non ergo pugnantia dicimus, si luminosa, e nostro sensu, perspicua esse affirmamus, mox eadem non perspicua, ex Galilaei placitis, pronunciamus.

Quam vero rationem invenit Galilaeus ad Aristotelis sententiam labefactandam, ex comae ductu, quod [a] "haec, si flamma foret, in altum semper attolleretur, non autem a Sole aversa porrigeretur in latus, et laudo et probo. Nisi tamen flamma eadem vi aliqua Solis occulta impelleretur, atque in oppositam partem veluti difflaretur, tunc enim neque sursum illa tenderet, nisi cum Soli oppositus cometa consisteret, neque, verticem licet praetergressa, mutaret aspectum; sed in aversam a Sole partem, in quam urgeretur, perpetuo vergeret. 10

[a] Sag., f. 229, l. 18. [pag. 369, lin. 18]

Ut igitur quae hactenus semper diximus nunc etiam ad extremum repetamus, affirmo fieri posse, ut flamma aliqua neque opaciori neque clariori constet materia, quam halitus ille, in quo, si Galilaeo credimus, ex solaris luminis refractione aut reflexione cometae capillitium emicuit: hanc mihi flammam si quis accenderit, eamdemque vel ultra Lunae plagas statuerit, mole etiam amplissima, nullum stellarum aspectui impedimentum allaturam existimo [156].

Examen LII.

Aristoteles ex cometis annum non pluvium sed siccum, ventorum vim ingentem, ac Terrae motus, portendi asseruit. Aliter Galilaeo visum, [b] *quod, cum cometae huiusmodi nutriantur halitibus, ab illo incendio aut nullas aut certe pauciores eorumdem halituum relinquendas reliquias credibilius sit, quam maiorem illorum copiam praesignari.* Ego vero illud contra attuleram: si qua in urbe per fora ac vias magnam tritici vim dispersam negligenter haberi, ac vilissima quaeque capita candidissimos panes depasci videas, merito rei frumentariae facultatem tantam arguas, ut nulla in ea urbe penuria in longum tempus metuatur. Ita, cum earum exhalationum sedes, quibus, ex Aristotele, cometa succenditur, humilioribus plerumque plagis contineatur, neque altius evolent, nisi cum, suis sedibus ampliores maiorisque loci indigentes, eo usque feruntur, quo illas sola copia prodigit; potuit ex iis ad illas usque plagas perductis maxima earumdem copia in his inferioribus designari: sic enim, si e puteorum ore exundantem late aquam 20 30

[b] Disc. d. c., f. 17, l. 18. [pag. 63, lin. 12]

[156] corpora omnia perspicua esse, licet nobis videantur lucem non trasmittere, probari potest ab experientia specillorum, umbram, veluti si lapidea essent, emittentium.[1]

[1] Questa postilla, la quale si riferisce genericamente agli argomenti di cui è discorso in *Examen L et LI*, si legge, senz'alcun segno di richiamo, sul margine inferiore della pag. 183 della prima edizione, che risponde alle pag. 490, lin. 36 — pag. 491, lin. 15, della presente ristampa.

quis videat, ingentem in imo aquarum affluentiam arguat necesse est. Et quamquam nihil apertius dici poterat, quasi non satis perceperit Galilaeus quid dixerim, *Merces*, [a] inquit, *frumentarias in foro ac viis exponere, non est id demum frumentum consumere*. At, Galilaee, triticum per fora ac vias dispergere ac negligenter haberi, panem non nisi similagineum vilissimae etiam plebeculae apponi, non est id demum triticum consumere? Haec mea vox fuit, non quam tu mihi adscribis. *Sed* [b] *aptius multo*, inquis, *exemplum, et rei nostrae accommodatius fuerit, si dicamus: quod Cubae cultores insulae cinnamomum pro lignis perpetuo incendant, haud sane immerito quis inferat, ea merce insulam abundare. At vero, si* 10 *audias in ipsis cinnamomi sylvis, incendio, nescio quo casu, excitato, arbores prorsus omnes, nullo opportune occurrente, conflagrasse, ineptus plane sis, si e tam vasto odoratae mercis incendio maiorem inde eius copiam portendi asseras.* Ita plane est, ut dicis; sed Aristotelis dictis ac meis prior huius similitudinis pars accommodatur, non posterior. Neque enim dicimus, cometas ex incendio exhalationum omnium existere; neque hanc flammam in exhalationum veluti sylvis excitatam: sed, sicuti ex cinnamomi maxima copia in sylvis fit ut Cubenses ex eodem ligno e sylvis asportato sibi ignem domi nutriant, ita ex insueta exhalationum affluentia in regionibus humilioribus oritur ut partes nonnullae leviores altius evolent, ubi caelestibus illis orbibus propiores eorum rotatu incendantur: 20 et quoniam eo halitus huiusmodi non ascendunt, nisi cum inferioribus amplius non capiuntur plagis, nulli dubium esse poterit, an eorum ascensu maior eorumdem copia in inferioribus significetur.

[a] Sag., f. 233, l. 35. [pag. 371, lin. 28]

[b] Sag., f. 234, l. 1. [pag. 371, lin. 30]

Aio igitur, cometas, ex Aristotele, eadem qua ventos materia constare: non tamen hinc sequitur, si quid huius materiae arserit, eodem incendio absumendam pariter universam; cum nimirum in eadem materia una pars ad ignem concipiendum aptior esse possit, quam alia, ac proinde una ardere, non alia. Certe si arbor aliqua, aut ramus saltem, una cum foliis incendatur, abibunt illico in flammam folia, iisque ambustis, omnis illico flamma subsidet, nullis ignis reliquiis, quod truncus, quamvis ex eadem materia constet, humidi tamen adhuc multum 30 admistum habeat, neque igni concipiendo sit aptus. Ita neque quidquid exhalationum ignearum nube clauditur, si qua pars illius micuerit, ardebit pariter universum, sed paulatim alia parte disponetur, qua subitam iterum abibit in flammam, reliquis interim salvis adhuc atque integris, quae nondum aptae sunt ignibus, aptissimae tamen ventis ac Terrae motibus excitandis.

Examen LIII.

Nihil amplius supererat expendendum, neque proinde quicquam Galilaeus expendit. Disputationum tantum nostrarum iudicium eorum relinquit arbitrio, qui utriusque scripta diligentius expenderint: quod praestare iis, etiam per me,

licebit. Quoniam vero duo mihi imposita a Galilaeo fuerant, inter se quasi pugnantia, [a] ad singula videlicet examina peculiaris ac distincta responsio, mox etiam [b] silentium, utrique ita a me satisfieri volui, ut, cum rebus omnibus ac plerumque etiam verbis responderim, nunc demum, quamdiu licuerit, conticescam, atque interim mecum ipse libro meo submurmurem: Ohe iam satis est, ohe libelle. Dicerem etiam libella, si versus permitteret.

[a] Sag., f. 9, l. 36. [pag. 220, lin. 35]

[b] Sag., f. 221, l. 2. [pag. 364, lin. 19]

FINIS.

LETTERA

A

FRANCESCO INGOLI

IN RISPOSTA ALLA

DISPUTATIO DE SITU ET QUIETE TERRAE.

[1624.]

AVVERTIMENTO.

Quand' anche sia stato desiderio di Galileo di dar pronta risposta alla *De situ et quiete Terrae contra Copernici systema Disputatio*, che Francesco Ingoli gli aveva indirizzato nel 1616 [1], tuttavia da questo pensiero dovette distoglierlo il decreto della Congregazione dell' Indice che, il 5 marzo di quell' anno, sospendeva il *De revolutionibus orbium caelestium* del Copernico *donec corrigatur*, e proibiva *alios omnes libros pariter idem docentes*: onde se più tardi parve al Nostro di poter uscire dal riserbo che si era imposto, è da credere vi fosse spinto da altri e gravissimi motivi [2].

Appena infatti fu eletto Pontefice il cardinale Maffeo Barberini, Galileo pensò di recarsi ad inchinarlo, e ciò tanto più come seppe quanto Urbano VIII gli si fosse conservato benevolo: al che s' erano aggiunte, per risolverlo al viaggio, le sollecitazioni degli amici, eccitati anche dal recente successo del *Saggiatore*, e sopra ogni altra cosa la deliberata volontà di approfittare di tanta occasione per veder di far togliere il decreto pronunziato contro l' opera copernicana. Festose furono le accoglienze ch' egli ebbe in Roma, dove giunse il 23 aprile del 1624 [3] nel corso di sei settimane, che rimase nella città eterna, ebbe sei udienze dal Pontefice; ne ricevette regali, un breve onorevolissimo e promessa di una pensione per il suo figliuolo Vincenzio: ma quanto all' opinione del Copernico, Urbano VIII si limitava a dire al Cardinale di Zoller (e questi ne informava Galileo), « come Santa Chiesa non l'aveva dannata, nè era per dannarla per eretica, ma solo per temeraria; ma che non era da temere che alcuno fosse mai per dimostrarla necessariamente vera » [4].

---

[1] Vedi il vol. V di quest'edizione, pag. 397 e seg.

[2] Intorno alla risposta di GALILEO all' INGOLI vedi *Nuovi Studi Galileiani* per ANTONIO FAVARO, nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, vol. XXIV, Venezia, tip. Antonelli, 1891, pag. 149 e seg., dove si discorre a lungo dell' argomento.

[3] *Galileo a Roma nel 1624.* Nota del Dott. A. WOLYNSKI, negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, Anno CCLXXXVI, 1889, Serie quarta, *Rendiconti*, Seduta del 7 aprile 1889, vol. V, pag. 578-580.

[4] Lettera di GALILEO a FEDERICO CESI, dell' 8 giugno 1624 (Mss. Gal., Par. VI, T. VI, car. 88).

Se, adunque, può dirsi che il precipuo scopo del viaggio di Galileo andasse fallito, non è però improbabile che egli, il quale non di rado si faceva delle illusioni in tutto ciò che grandemente gli stava a cuore, n'avesse ritratta la convinzione che il decreto proibitivo non sarebbe stato mantenuto in tutto il suo rigore. Pertanto, appena tornato a Firenze, fors'anco stimolato dall'essersi sentito ripetere in Roma le argomentazioni dell'Ingoli, divisò di risponderví; e non trovando più, dopo otto anni, presso di sè la scrittura del prelato ravennate, si rivolse a Mario Guiducci in Roma, perchè gliene procurasse una copia. L'ebbe infatti [1], nel luglio del '24, con la raccomandazione, alla quale si attenne, che si limitasse a rispondere agli argomenti matematici e filosofici, lasciando da parte i teologici [2]: e dentro il settembre dello stesso anno era compiuta la risposta [3], ch'egli si affrettò a mandare al Guiducci, al quale poco dopo inviava altresì un'aggiunta e una correzione da introdurre nel manoscritto [4].

Intorno alla diffusione data a questa scrittura, che non fu, vivente l'autore, pubblicata per le stampe, troviamo molte notizie nelle lettere del Guiducci a Galileo, e molte più se ne troverebbero in quelle di Galileo al Guiducci, se queste ultime non fossero andate tutte miseramente smarrite. Al principale interessato, cioè all'Ingoli, si cercò, per motivi di prudenza, di tenerla celata, e pare ch'egli non abbia potuto vederla: del che è argomento anche il fatto che, come l'Ingoli replicò al Keplero, il quale, quantunque non chiamato in causa, aveva per conto suo risposto alla *Disputatio*, così molto probabilmente non si sarebbe trattenuto dal replicare a Galileo, qualora avesse avuto tra mano la scrittura di questo [5]. Nondimeno n'ebbero cognizione molti in Roma, tra gli altri anche il Pontefice; e il buon numero di copie manoscritte che tuttora rimangono di tale risposta, è pure una prova ch'essa fu diffusa abbastanza largamente.

Le copie che noi conosciamo (l'autografo è andato smarrito) sono le seguenti:

G = Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. IV, T. I, car. 98 — 117; sec. XVII; della mano medesima che esemplò il codice della lettera di Galileo a Don Benedetto Castelli in data dei 21 dicembre 1613, contenuto nel medesimo Tomo e da noi distinto con la sigla *G* [6], e il codice, sempre nel Tomo stesso,

---

[1] Da Cesare Marsili: cfr. n.n. 1642, 1650, 1652, 1661.

[2] Lettere di Mario Guiducci a Galileo del 21 giugno e del 6 luglio 1624 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 163 e 167).

[3] Lettere di Mario Guiducci a Galileo del 6 e del 18 settembre 1624 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 171 e 178); e lettera di Galileo a Federico Cesi del 23 settembre 1624 (Cod. Boncompagni 580, car. 157). Sicchè erroneamente il Venturi (*Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ecc., Parte Seconda, Modena, per G. Vincenzi e Comp., M.DCCC.XXI, pag. 6), ed altri, attribuirono a questa scrittura la data « Roma, nella primavera del 1624 ».

[4] Lettera di Mario Guiducci a Galileo del 15 ottobre 1624, nei Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 177: « Correggerò conforme a che V. S. mi scrive que' due luoghi del vaglio; ma prima voglio dire un mio dubbio, che mi nasce intorno alla seconda correzione, o più tosto aggiunta, dove dico: *Anzi, se voi più acutamente considererete l'effetto* ecc. » (cfr. pag. 542, lin. 2 e seg., di questo volume).

[5] Vedi A. Favaro, op. cit., pag. 154 e seg.

[6] Vedi il vol V di questa edizione, pag. 267.

della lettera a Mons. Piero Dini del 23 marzo 1615, che pure abbiamo indicato con la sigla *G* [1];

B = Biblioteca Boncompagni in Roma, cod. 483, car. 6-49; sec. XVII [2];

V = Biblioteca della R. Accademia dei Lincei, cod. Volpicelliano A, car. 203 — 230; sec. XVII;

T = Biblioteca Trivulziana, cod. 595, car. 437-553; sec. XVII;

Val. = Biblioteca Vallicelliana, cod. P. 131, car. 1 — 46; sec. XVII;

M = Biblioteca della Scuola di Medicina di Montpellier, cod. H. N. 475, car. 49 — 98; sec. XVII [3];

Gv = Biblioteca Ginori-Venturi in Firenze, filza CXLI. G., di carte 24 non numerate; sec. XVII;

Num. 12 (antico num. 14) nel cod. miscellaneo 3805 (mss. Lami, vol. 43, Scienze naturali, T. XXXI) della Biblioteca Riccardiana; sec. XVIII; della mano che trascrisse gli esemplari delle predette lettere al Castelli e al Dini legati nel medesimo volume miscellaneo [4];

Cod. 562 della Biblioteca Universitaria di Pavia, car. 24 — 49; sec. XIX; della medesima mano che trascrisse nello stesso codice le lettere, or ora citate, al Castelli e a Mons. Dini [5].

Degli ultimi due codici non abbiamo tenuto conto, perchè, oltre ad essere di mano recente, derivano senza dubbio dal cod. *G*, di cui riproducono anco le lezioni e gli errori più caratteristici. Quanto ai restanti, i codici *G*, *B*, *V*, *T* e *Gv* costituiscono una sola famiglia, avendo però ciascuno propri distintivi. Il cod. *G* è di lezione, in generale, ragionevole; certamente fu trascritto da copista toscano; non manca, è vero, di errori, e talora omette qualche linea, perchè l'occhio dell'amanuense trascorse da una data parola a quella medesima che si ripete poco più in giù: ma tali difetti, che non è difficile sanare con l'aiuto degli altri manoscritti, non sono di quelli che corrompano profondamente il testo, e dimostrano bensì che il copista qualche volta non era abbastanza accurato, ma non ch'egli alterasse per deliberato proposito. Una particolarità, per la quale il cod. *G* si distingue da tutti gli altri, consiste in ciò: che esso solo ci offre quell'aggiunta e quella correzione che Galileo mandava, come si disse, al Guiducci, perchè le introducesse nel manoscritto già antecedentemente inviatogli [6]. I codici *B*, *V*, *T*

---

[1] Vedi vol. V, pag. 271.

[2] Questo codice fece parte già del cod. CXLI della Biblioteca Ginori-Venturi in Firenze: vedi il *Catalogo dei manoscritti Ginori-Venturi*, compilato da Luigi Passerini e che si conserva manoscritto nella Biblioteca Nazionale di Firenze (Mss. Passerini, num. 161).

[3] Intorno a questo codice vedi il vol. II di questa edizione, pag. 150.

[4] Vedi vol. V, pag. 267 e 271.

[5] Vedi vol. V, loc. cit.

[6] L'aggiunta, che il Guiducci nella citata lettera del 15 ottobre 1624 riporta per intero, è formata dalle lin. 2-7 della pag. 542: « Anzi, se voi ... movimento circolare ». Anche nel cod. *G* la lezione di questo tratto è guasta, avendone l'amanuense omesso circa due linee, perchè dalle parole *centro del maglio* (lin. 4) trascorse alle parole medesime che si ripetono poco più in giù (lin. 6: cfr. l'apparato critico appiè di pagina); così che noi co-

formano, nella famiglia sopra accennata, come un gruppo a parte, che spesso si contrappone al cod. *G*, emendandone gli errori e supplendone le omissioni, mentre, per il contrario, in nessuno di essi mancano altri errori, così che non torni agevole il dire se la lezione di questi oppure quella di *G* sia, nel complesso, più corretta. Invece il cod. *Gv*, sebbene appartenga alla prima classe, ha frequenti spropositi e lezioni arbitrarie, che accusano un copista poco esatto. I due rimanenti esemplari, cioè *Val.* ed *M*, formano una seconda e ben distinta famiglia: carattere di essa sono le numerosissime lezioni che non s' incontrano in nessuno degli altri manoscritti e palesano l' opera di un rimaneggiatore, il quale di sua testa, e senza gusto e discernimento, volle mutare anche dove non ve ne fosse alcuna ragione, tralasciando di correggere, all' incontro, passi veramente scorretti, e anzi qua e là introducendo nuovi errori. I codici *Val.* ed *M* concordano fra loro con singolare esattezza, sia nel complesso della lezione sia nelle varianti arbitrarie e ad essi peculiari [1]; ma il cod. *M* è peggiore e dà a vedere un amanuense più ignorante. La lingua di questi due esemplari ha frequenti forme non toscane.

Era naturale che noi prendessimo a fondamento della nostra edizione un codice della prima famiglia: nella quale ci parve da preferire il cod. *G*; e su di esso è condotto il presente testo, non però con sì scrupolosa fedeltà che, con l'aiuto degli altri esemplari, non abbiamo corretto gli errori e supplito alle omissioni le quali, come si disse, s' incontrano anco in quel manoscritto. Che anzi non solo ci discostammo da esso quando la sua lezione fosse manifestamente errata, ma anche in quei passi in cui, sebbene offriva una lezione che desse buon senso, tutti insieme gli altri codici leggevano in maniera diversa e non meno ragionevole [2]; sia perchè in molti di tali casi la lezione degli altri codici ci parve intrinsecamente preferibile, sia altresì perchè quell' accordo di testi, i quali sembrano rami diversi di un tronco piuttosto che derivazioni dirette l' uno dell' altro, induce a credere che la lezione da loro appoggiata sia più probabilmente genuina. Appiè di pagina abbiamo, conforme al nostro istituto, notato la lezione di *G*, quante volte ce ne siamo discostati, e le principali varianti degli altri codici,

---

nosciamo la lezione buona di tale aggiunta (e per la prima volta si legge nella nostra edizione) soltanto per via della lettera del GUIDUCCI. Quanto alla correzione, che GALILEO aveva pure mandato al GUIDUCCI, sebbene questi non dica quale sia, nè a qual passo della scrittura precisamente si riferisca, crediamo di non andar errati pensando che si tratti del luogo a pag. 541, lin. 19-24, relativo pure all'argomento del vaglio, e che nel cod. *G* si legge in forma diversa dalla lezione di tutti gli altri codici. S'avverta che il GUIDUCCI parlando dell'aggiunta, di cui sopra, la indica come «la *seconda* correzione»; e appunto il luogo al quale noi pensiamo debba riportarsi la prima correzione, s'incontra poco avanti quell'aggiunta. Noi, com'era naturale, nel testo abbiamo dato conforme al cod. *G* il passo di pag. 541, lin. 19-24, e l'aggiunta di pag. 542, lin. 2-7 (quest'ultima, integrata col sussidio della lettera del GUIDUCCI), rendendo conto tra le varianti delle lezioni degli altri manoscritti.

[1] Le medesime omissioni s'incontrano nei due codici; perfino, dove l'uno tralascia una parola e pone invece dei puntolini, l'altro pure ha quella lacuna.

[2] Molte volte in questi casi si trattava soltanto di trasposizioni di parole, oppure di omissione di qualche parola la quale non fosse necessaria al senso.

tenendo in ciò le norme che altrove furono indicate [1]. Avvertiamo però che non credemmo prezzo dell'opera registrare tutte le lezioni per cui i codici *Val.*, *M* e *Gv* si discostano dagli altri; chè sarebbe stato un fare soverchio onore ad alterazioni arbitrarie di poco felici copisti.

Con queste cure il testo della risposta di Galileo a Francesco Ingoli, quale era noto per le stampe, è stato nella presente edizione rinnovato siffattamente, che possa quasi dirsi tratto dall'inedito. Ora, per la prima volta, la scrittura di Galileo, che anche nel dettato porta impressi i segni manifesti di un'accurata elaborazione, è messa in luce conforme la tradizione autorevole e genuina dei manoscritti; anzi per la prima volta è offerto al lettore un testo che non sia in troppi luoghi mostruosamente privo di senso. Tristissima infatti è la sorte che aveva corso quest'operetta. Rimasta inedita fino al principio del nostro secolo, nel 1814 fu stampata in un giornale [2], e la fonte da cui venne tratta fu, come ci sembra certo, il cod. Riccardiano sopra citato [3], cioè un manoscritto nel quale già erano state alterate notabilmente, soprattutto per quel che risguarda la lingua, le fattezze originali della scrittura, ed accresciuto il numero degli errori di cui non è scevro neppure il cod. *G*, che del Riccardiano predetto è l'apografo. Ma l'editore, di cui ignoriamo il nome, avendo franteso in molti luoghi il pensiero di Galileo, e d'altra parte non essendosi giovato d'altri manoscritti per correggere gli spropositi del cod. Riccardiano, con intollerabile licenza rimaneggiò il testo che aveva dinanzi, bene spesso peggiorandolo. Gli editori che vennero appresso, riprodussero quella prima stampa, ritoccandola qualche volta (e, probabilmente, senza ricorrere alle fonti manoscritte), ma sanando ben poche delle gravissime piaghe ond'era afflitta. Così continuò a leggersi, deformata in modo sconcio, l'opera galileiana [4], di cui oggi soltanto potrà apprezzarsi conveniente-

---

[1] Vedi vol. V, pag. 269, nota 4.

[2] *Giornale Enciclopedico*, vol. 6°, num. 62, Gennaio 1814, Firenze, presso Niccolò Carli e Comp., 1813, pag. 122-130; e num. 63, pag. 172-189; e num. 65 (vol. 7°, Firenze, presso Niccolò Carli e Comp., 1814), pag. 3-60.

[3] L'editore non dice di qual codice si valesse ma ciò risulta chiaro dall'esame della lezione. S'avverta pure che nel *Giornale Enciclopedico*, dopo la risposta di GALILEO all'INGOLI, è pubblicata (num. 65, pag. 60-68) un'altra scrittura galileiana, la quale non è altro che un frammento della lettera di GALILEO a Mons. PIERO DINI in data 23 marzo 1615, e precisamente a partire dalle parole « l'avermi V.S. Reverendissima » (vol. V della presente edizione, pag. 301, lin. 4): ora questo frammento tien dietro alla lettera all'INGOLI appunto anche nel cod. Riccardiano (cfr. vol. V, pag. 271).

[4] Citiamo per saggio i seguenti passi della lezione che possiamo chiamare volgata; il lettore voglia confrontarli col nostro testo. Pag. 517, lin. 9, *Che poi ne segua*; pag. 517, lin. 22-23, *volete mirare la parallasse*; pag. 518, lin. 24-26, *divisa la EF in mezzo del punto O, passi la perpendicolare*; pag. 518, lin. 33, *che le altrettante prodotte*; pag. 525, lin. 24-25, *anche della stessa grandezza*; pag. 526, lin. 11, *porvi in contraddizione*; pag. 532, lin. 26, *così grandi che tutte andassero a tre minuti*; pag. 535, lin. 31, *pel luogo vero inferiore*; pag. 537, lin. 11, *abbiano qualità, cioè inclinazione*; pag. 537, lin. 15, *porre l'istesse considerazioni nella Luna*; pag. 538, lin. 31-32, *per centro il punto di cotal corpo grave*; pag. 541, lin. 11-13, *dalla circolazione del crivello, debbe già essere stata rispinta nel centro di esso crivello*; pag. 543, lin. 1, *vi pare che e' comunichino: ma io*; pag. 545, lin. 22, *io sono stato sicuro*; pag. 546, lin. 15, *di ambedue un bel moto*; pag. 553, lin. 5-6, *ma altrettante miglia e miglia di miglia*; pag. 560, lin. 21, *corpi immutabil-*

mente il valore: e nutriamo fiducia che apparirà non indegna della mano alla quale son dovute le pagine immortali del *Dialogo dei massimi sistemi.*

---

mente mobili; ecc. Inoltre, quei passi nei quali il cod. *G* (e, per conseguenza, anche il Riccardiano) omette qualche tratto, si leggono con tali omissioni, che bene spesso li rendono privi di senso, anche nella volgata: si vegga, per esempio, la lezione di *G* e della volgata nell'apparato critico a pag. 526, lin. 4-5, a pag. 527, lin. 16-18, a pag. 536, lin. 30-31, a pag. 542, lin. 4-6, e a pag. 557, lin. 15-17.

AL MOLT' ILLUSTRE E MOLT' ECCELLENTE

SIG. FRANCESCO INGOLI

RAVENNATE.

Otto anni sono già decorsi, Sig. Ingoli, ch' io, ritrovandomi in Roma, ebbi da voi una scrittura, in forma quasi di lettera, indirizzata a me, nella quale v' ingegnavi di dimostrar falsa l' ipotesi Copernicana, intorno alla quale in quel tempo assai si tumultuava; falsa, dico, principalmente quanto al luogo e movimento del Sole e della Terra, sostenendo voi, questa esser nel centro dell' universo e del tutto immobile, e quello mobile e tanto lontano dal detto centro quanto dalla Terra stessa: in confermazione di che producevi tre generi d' argomenti, i primi astronomici, i secondi filosofici, i terzi teologici; poi molto cortesemente mi sollecitavi a dovervi rispondere, quando io vi avessi scorto drento alcuna fallacia o altra men concludente ragione. Io, mosso dalla vostra ingenuità e da altri cortesi affetti in voi per altri tempi a dietro scorti, e sicurissimo che lontano da ogni invidia e con animo sincero mi avevi conferiti i vostri pensieri, doppo averli una e due volte considerati, desideroso di contraccambiare nel meglio modo ch' io potessi la sincerità dell' animo vostro, conclusi meco medesimo, niun altro mezzo esser più opportuno per effettuar tal mio desiderio, che il silenzio; parendomi che in questa guisa io non venissi ad amareggiare il gusto che pur voglio credere che voi sentiste nel persuadervi d' aver convinto un tant' uomo

16. *voi per l'addictro scorti,* T; *voi per li tempi addictro scorti,* Gv — 16-17. *lontanissimo d'ogni,* V, Gv — 19. *meglior modo,* V; *miglior modo,* B, Val., M — 22. *io non venisse,* G — 23. *nel persuadermi,* V, Gv —

quale è il Copernico, o che insieme insieme io lasciassi, per quanto dependeva da me, intera la vostra reputazione appresso quelli che avesser letta la vostra scrittura. Non dirò già, che la stima della vostra fama mi facesse divenir dispregiatore della mia propria, la quale non credetti mai che dovessi esser così tenue, che potessi avvenir caso onde alcuno che bene avesse esaminate le vostre contradizioni a quella opinione ch' io allora reputava vera, avesse dal mio tacere ad inferire in me intelligenza minore di quella che bastava per confutarle tutte; tutte, dico, trattone le teologiche, intorno alle quali parmi che assai diversamente procedere si deva che intorno all' altre, come quelle che non alle confutazioni soggiacciono, ma solo delle interpretazioni son capaci. Ma essendo io ultimamente rivenuto a Roma, per pagar quell' obbligo a' santissimi piedi del Sommo Pontefice Urbano VIII, al quale antica servitù ed i moltiplici favori ricevuti dalla Santità sua mi tenevano legato, ho scoperto e toccato con mano, essermi, nel concetto ch' io teneva, ingannato d' assai, atteso che ferma e generale opinione è ch' io abbia taciuto come convinto dalle vostre dimostrazioni, le quali anco da tal uno vengono stimate necessarie ed insolubili. E ben che l' esser credute tali sia di qualche sollevamento alla reputazion mia, nulla di meno, perchè in generale tanto gl' intelligenti quanto i non intendenti hanno del mio sapere formato un assai tenue concetto, quelli perchè comprendono la poca efficacia dell' oppugnazioni e pur mi veggono tacere, e questi che, per non esser bastanti a giudicar d' altro che dall' esito, dal mio silenzio pur argomentano l' istesso, io mi son trovato posto in necessità, ben che, come vedete, assai tardi e contro a mia voglia, a dover rispondere alla vostra scrittura.

Ed avvertite, Sig. Ingoli, ch' io non intraprendo quest' impresa per pensiero o disegno ch' io abbia di sollevare e sostener per vera quella proposizione che già è stata dichiarata per sospetta e repugnante a quella dottrina la quale di maestà e d' autorità è superiore alle naturali ed astronomiche discipline; ma follo per mostrare che mentre ch' io era alle mani con astronomi e filosofi, non fui nè così cieco d' intelletto nè così debile di discorso, che per non aver vedute o comprese le da voi prodotte instanze io fussi restato in opinione

1. *e che insieme io,* B, V, T, Gv — *io lasciasse,* G — 14. *e i multiplicati favori,* Val., Gv — 23. *e questi, per non essere,* Val., M —

che la Copernicana ipotesi potessi e dovessi esser vera, e non l' altra Tolemaica e comune. Aggiugnesi a questa un' altra cagione: ed è, che essendo stato fatto non lieve stima delle ragioni da voi addotte anco da persone di tanta autorità che hanno potuto spronare il rifiuto dell' opinione Copernicana fatto dalla Congregazione dell' Indice; ed essendo, per quanto intendo, pervenute tali scritture in varie nazioni oltramontane, e forse anco in mano d' eretici; mi par condecente alla reputazion mia, ed anche di altri, il levar loro l' occasione di far della dottrina nostra minor concetto di quello che si deve, quasi 10 che tra i Cattolici non sia stato chi abbia conosciuto che molto si può desiderare in esse scritture, o vero che su la confidenza di quelle sia stata abbracciata la confutazione dell' opinion del Copernico, senza punto temere che giammai sia per accadere che alcuno di quelli che son separati da noi possa della di lei verità arrecare alcuna sicura e concludente dimostrazione o manifesta esperienza. E più soggiungo, che, a confusione degli eretici, tra i quali sento quelli di maggior grido esser tutti dell' opinion del Copernico, ho pensiero di trattar questo argomento assai diffusamente, e mostrar loro che noi Cattolici, non per difetto di discorso naturale, o per non aver vedute 20 quante ragioni, esperienze, osservazioni e dimostrazioni si abbiano vedute loro, restiamo nell' antica certezza insegnataci da' sacri autori, ma per la reverenza che portiamo alle scritture de i nostri Padri e per il zelo della religione e della nostra fede; sì che quando loro abbino vedute tutte le loro ragioni astronomiche e naturali benissimo intese da noi, anzi, di più, altre ancora di maggior forza assai delle prodotte fin qui, al più potranno tassarci per uomini costanti nella nostra oppinione, ma non già per ciechi o per ignoranti dell' umane discipline: cosa che finalmente non deve importare a un vero cristiano cattolico; dico, che un eretico si rida di lui perch' egli ante- 30 ponga la riverenza e la fede che si deve agli autori sacri, a quante ragioni ed esperienze hanno tutti gli astronomi e filosofi insieme. Aggiugnerassi a questo un altro benefizio per noi, che sarà il comprendere quanto poco altri si deva confidare negli umani discorsi e nell' umana sapienza, e quanto perciò noi siamo obbligati alle scienze

9. *minor stima di quello,* Val., M — 12. *delle opinioni,* V — 21. *antica credenza insegnataci,* T — 26-27. *costanti della nostra,* G — 28-29. *a veruno cristiano,* Gv — 29. *lui ch' egli,* G, T — 31. *tutti quelli astronomi,* G — 33. *si debba fidar negli,* Gv —

superiori, le quali sole son potenti a dissottenebrar la cecità della nostra mente ed ad insegnarci quelle discipline alle quali per nostre esperienze o ragioni giammai non arriveremmo.

Questi rispetti posson essere, s' io non erro, non solamente idonee scuse appresso l' universale, ma urgenti cagioni ancora dell' essermi io risoluto a risponder alla vostra scrittura. Quanto poi alla persona vostra in particolare, io non so s' io debba domandarvi scusa della troppa dilazione (avvenga che voi stesso di risposta mi facciate richiesta e instanza), o pure s' io devo pregarvi a perdonarmi e ricever benignamente e con quiete d' animo, se forse assai chiaramente vedrete scoperte quelle fallacie, onde i vostri discorsi vi avevano acquistato applauso. Nè dovrete negarmi un tal indulto, mentre che dal mio silenzio di otto anni potete esser assicurato che io non ho mai desiderata la diminuzione della vostra fama; e dalla qualità delle mie risposte potrete comprendere, che non in loro, ma nelle vostre proprie opposizioni, ha radice quel frutto, che, non senza mio disgusto, forse potrebbe amareggiarvi in qualche parte il gusto: chè ben dovevi, Sig. Ingoli (e sia permesso dalla vostra filosofica ingenuità alla mia antica affezione verso di voi di dir tanto liberamente), mettendovi, come si dice, le mani al petto, e sapendo in conscienza che Niccolò Copernico aveva speso più anni in queste difficilissime speculazioni, che voi non vi avevate consumati giorni, dovevi, dico, meglio consigliar voi stesso, e non lasciarvi leggiermente persuadere di poter atterrare un tant' uomo, e massime con quella sorte di armi con le quali voi l' affrontate, che finalmente son parte delle più comuni e trite obiezioni che si faccino in questa materia, e se pure vi è qualche cosa di vostro, questa è di meno efficacia dell' altre. Adunque voi avete sperato che Niccolò Copernico non abbia penetrato i misterii del leggierissimo Sacrobosco? che e' non abbia inteso la parallasse? che e' non abbia letto e inteso Tolomeo ed Aristotile? Io non mi maraviglio che voi vi siate confidato di poterlo convincere, poi che tanto poco l' avete stimato. Ma se voi l' avesse letto con tutta quella attenzione che vi è necessaria per bene intenderlo, quando altro non fussi stato, almeno la difficultà della materia avrebbe in modo intorbidato in voi quelli spiriti contradittorii, che dal pren-

1. *distenebrar,* G — 8-9. *mi fate richiesta,* Val., M — 15. *potrete apprendere che,* Val., M — 22. *non v' avete consumati,* Val., M — 25. *son parti delle,* G —

dere una tanta resoluzione vi sareste raffrenato ed anco del tutto astenuto.

Ma già che il fatto è fatto, veggiamo, per quanto è possibile, di provedere che voi od altri non moltiplicasse gli errori. Vengo per tanto agli argomenti portati da voi per provare che la Terra, e non il Sole, è collocato nel centro dell' universo: il primo de' quali, preso dalla parallasse del Sole e della Luna, perchè è nuovo e vostro proprio, andrò più minutamente considerando che gli altri comuni o antichi; e perchè da quello vi scorgo bisognoso di alcune più minute ed esatte 10 cognizioni, concedete che io più minutamente ed esattamente le vadia esplicando.

So che vi è noto che la nostra vista si fa per linea retta, e che se questa medesima si prolunga oltre all' oggetto ed in essa si constituiscono altri oggetti visibili, questi tutti ci appariscono congiunti tra di loro; ma le cose che son poste fuori della detta linea, ci si mostrano separate da essa, e postegli o a destra o a sinistra, secondo che le sono o in questo o in quel modo collocate. E così se, riguardando alcuno, v. g., la stella di Venere, s' immaginerà una linea retta tirata dal suo occhio per il centro della stella, e prolungata sino al 20 cielo stellato, gli apparirà Venere congiunta con alcuna stella, se alcuna s' abbatterà ad essere in quella tal linea; e se questa tal linea per avventura andasse a ferire il primo grado d'Ariete, si dirà Venere apparir congiunta, o sottoposta, al primo grado d'Ariete. In oltre, perchè rarissime volte accade che due che riguardino il medesimo oggetto sieno amendue posti in una medesima linea retta con l' oggetto, ma quasi sempre accade che, essendo loro separati, mandino la vista per diverse linee, le quali s' incontrino in esso oggetto e quivi s' interseghino, e, prolungate, si vadino sempre più e più tra di loro separando, e finalmente vadino a terminare, v. g., nel firma- 30 mento in punti differenti; quindi è che a i due riguardanti apparirà l' istesso oggetto congiunto o sottoposto a due diversi punti del cielo. Ora, questa diversità di luogo apparente, causata dalle differenti positure de i due riguardanti, è quella che comunemente si addomanda parallasse o vero diversità di aspetto.

Passo ora ad applicare questa considerazione a i due visibili oggetti nominati da voi, cioè al Sole ed alla Luna: li quali, mentre

7-8. *e vostro pensiero andrò*, Val., M — 23. *e sottoposta*, B, T — 26-27. *mandano la vista*, G —

da diversi luoghi della Terra, e molto tra di loro distanti, sono da varii osservatori riguardati, non ha dubbio alcuno che essi ad altri ed altri luoghi del cielo altissimo appariranno esser sottoposti; onde, v. g., la Luna, che ad uno posto verso oriente si dimostrerà sotto il primo grado di Tauro, ad un altro, nell' istesso momento di tempo, che la rimiri dall' occidente, si dimostrerà nel secondo o nel terzo; ed in somma a quanti da diversi luoghi della superficie terrestre la rimireranno, si mostrerà ella in variate parti del firmamento esser collocata. Ora, perchè una delle primarie intenzioni degli astronomi è di potere determinare sotto qual luogo del firmamento ad ogni 10 tempo assegnato si dimostrino a qualunque riguardante sottoposti essi luminarii, acutamente conobbero ciò esser impossibile a farsi, se tra gl' innumerabili siti apparenti non se n' eleggesse un fisso e stabile, al quale poi gli altri si referissero e per esso si regolassero. Però convennero e stabilirono, il luogo vero e reale nel firmamento, nel quale o sotto il quale veramente si debba dire esser collocato il pianeta, esser quel punto dove va a terminare la linea retta che, partendosi dal centro della Terra, passa per il centro del pianeta: sì che colui solamente vede la Luna e 'l Sole nel luogo vero, l' occhio del quale si ritrova in cotal linea; la quale, perchè viene dal centro 20 del globo terrestre, sega la sua superficie ad angoli retti, e nel cielo determina quel punto che soprastà perpendicolarmente al vertice di esso riguardante, e *punto verticale,* in lingua araba *zenit,* si addimanda.

Due sono dunque i luoghi del pianeta nel firmamento, cioè l' apparente e veduto, che è quello che vien determinato dalla linea retta prodotta dall' occhio del riguardante per il centro del pianeta, ed il vero, che è quello che vien segnato dalla retta tirata dal centro della Terra per lo centro del pianeta; e questi due luoghi si uniscono e divengono l' istesso solamente quando l' occhio del riguardante è nella linea del vero sito, che è quando il pianeta è nel vertice e zenit: 30 fuori di qui, il luogo vero e l'apparente sono sempre separati; e l' intervallo che è tra essi si addimanda la parallasse del Sole o della Luna. Perchè dunque la parallasse altro non è che quello spazio nel cielo

4. *ad un posto,* G, B, M — 8. *in varie parti,* Val., M — 15. *del firmamento,* T — 19. *vede solamente,* G — 20. *si trova,* G — 23. *e in lingua araba,* T, Gv; *che in lingua arabica,* Val., M — 27. *vien terminato dalla,* Val., M — 32. *si addimanda parallasse,* Gv — *Sole e della Luna,* Val., M, Gv — 33. *Perchè dunque parallasse,* Gv — *spazio del cielo,* T —

che vien compreso tra le due linee del luogo vero e del veduto, è manifesto che secondo che le due linee più o meno tra di loro si disgiugneranno, la parallasse diverrà maggiore o minore: sì che in somma la quantità di quella si regola e determina dalla quantità dell' angolo che da esse due linee vien constituito nel centro della stella; il quale perchè è sempre eguale all' altro che gli è alla cima, possiam con l' istessa verità determinare la quantità della parallasse dall' angolo che le due linee prodotte, l' una dal centro della Terra, e l'altra dall'occhio del riguardante, costituiscono nel centro della stella.

10 Riceve cotal angolo, ed in conseguenza la parallasse, accrescimento e diminuzione per due cagioni: e una è la maggior o minor lontananza, in Terra, del riguardante dalla linea del vero luogo della stella; e l' altra è la minor o maggior altezza, o vogliamo dir lontananza dalla Terra, della medesima stella. E per più chiara intelligenza del tutto notinsi le due seguenti figure: nella prima delle quali sia il punto A centro della Terra, ed il cerchio massimo nella sua superficie DFE; la stella sia in B, ed il riguardante in D: sarà la linea AEBC quella del vero luogo, e la DBG quella del luogo visto; 20 l'angolo della parallasse sarà CBG, o vero l' altro che gli è alla cima, e però ad esso eguale, DBA. Ma se il riguardante sarà più vicino alla linea del vero luogo, come, v. g., in F, prodotta la linea del luogo visto, cioè FBH, sarà la parallasse minore, cioè determinata per l'angolo HBC o vero FBA. Ma sia, nell' altra figura, la linea AEBC 30 quella del vero luogo, e l'angolo CBG, o vero DBA, la quantità della parallasse, mentre la stella sia in B: ma quando ella fusse in S, cioè più vicina alla Terra, tirisi la retta DSH, la quale sarà la linea del luogo visto; e l' angolo CSH, o vero DSA, sarà la quantità della parallasse, e sarà maggiore dell' altro DBA, essendo egli esterno nel triangolo DSB. La vicinanza, adunque, maggiore della stella alla Terra

1-2. *che vien compreso tra le due linee, quanto esse due linee più o meno,* Val., M —
14. *E per chiara,* G —

fa la parallasse maggiore; ed il considerare se le linee DB ed AB prolungate verso C e G vadano a terminare in un orbe o vicino o lontano o lontanissimo, non ha che far niente col far la parallasse maggiore o minore, sì come e' non altera punto l'angolo CBG; che è la misura e la quantità della parallasse considerata dal Copernico e da tutti gli altri astronomi nel Sole e nella Luna. 10

Di qui si può facilmente conoscere l'equivoco, il quale, s'io non erro, è nel discorso, mentre per provare che il Sole non può essere nel centro del firmamento, argomentate così: Il centro è il più remoto punto dalla superficie della sfera di tutti gli altri contenuti dentro ad essa sfera; se dunque il Sole fusse nel centro, sarebbe più lontano da esso firmamento che non è la Luna; e però la parallasse del Sole dovrebbe esser maggiore di quella della Luna: ma ella, per detto del Copernico e di tutti gli astronomi, è assai minore: dunque non può il Sole esser in detto centro. Qui l'equivoco è assai chiaro, 20 atteso che non la lontananza della stella dal firmamento o altro che voi ponghiate per termine della parallasse, la rende maggiore, ma la vicinanza di essa stella all'occhio del riguardante, cioè alla Terra. Ora, se la parallasse doveva perturbare la posizione del Copernico, bisognava che voi mostrasse che in tal sua posizione il Sole restasse vicino alla Terra più che la Luna; cosa che egli nè disse nè pensò mai; anzi gl'intervalli in fra i tre corpi, Sole, Luna e Terra, gli pone egli i medesimi a capello con li altri astronomi: e però il negozio delle parallassi resta il medesimo che prima *ad unguem*, nè ha che far nulla nel debilitare il sistema Copernicano. 30

Questo equivoco ha, per quanto io comprendo, auto origine da un altro paralogismo, che è stato tale. Voi, ritenendo sempre infisso nella mente che la Terra sia situata nel centro del firmamento, ne avete poi (e ciò per necessaria conseguenza) inferito dentro di voi, che la Luna, come vicinissima alla Terra, sia molto più distante dal firmamento che il Sole, che è tanto e tanto più lontano dalla Terra che non è la Luna; che è poi il medesimo che dire, il Sole esser

molto più vicino al firmamento che la Luna. Sentendo poi che gli astronomi osservano nella Luna parallasse maggiore assai che nel Sole, vi sete formato il concetto che la maggior lontananza dal firmamento sia causa di maggior parallasse; il qual discorso conclude tutta via però che la Terra, cioè l'occhio dell'osservatore, sia nel centro del firmamento, altrimenti no. Ora, che la Terra, e non il Sole, sia nel centro del firmamento, è quello che è in quistione; e voi lo supponete per noto.

Che poi non segua per necessità che il Sole si possa dire più vicino
10 al firmamento che la Luna, se non supposto prima che la Terra sia nel centro, io ve lo esplico; ed in tanto vi avvertisco d'un altro equivoco. Noi, con Tolomeo e col Copernico, parliamo del firmamento in quanto in esso voi volete notare la grandezza e quantità delle parallassi del Sole e della Luna, le quali non sono altro che quello spazio che resta intercetto tra le due linee de i due luoghi, vero e visto. In oltre, l'uso primario della parallasse è per calcolare gli eclissi del Sole, nella precisione de' quali la parallasse della Luna è di somma importanza. Tali eclissi poi si fanno, come sapete, solamente nelle congiunzioni del Sole e della Luna. Ma quando la Luna è alla con-
20 giunzione col Sole, ella si trova, nella posizione del Copernico, molto più lontana dal firmamento che il Sole (dico dal firmamento, cioè da quella parte del firmamento nella quale voi volete misurare la parallasse), perchè, tirando allora dal centro della Terra la linea retta per i centri della Luna e del Sole, che è quella che determina i loro veri luoghi nel firmamento, ognuno intenderà che il Sole è a quella parte tanto più vicino che la Luna, quanto è la distanza tra la Luna e 'l Sole: onde, ancora conforme al vostro medesimo concetto, che è che la stella più remota dal firmamento faccia maggior parallasse che la men remota, la parallasse della Luna dev' esser maggiore di quella
30 del Sole. Scorgete dunque l'equivoco che prendete, quando dite che il più remoto di tutti i punti dalla circunferenza del cerchio è il centro: imperò che qualunque altro punto si sia, se bene a qualche parte della circunferenza è più vicino, ad altra però ne è altrettanto

5. *l'occhio del riguardante sia*, Gv — 8. Nel cod. G prima era stato scritto *per noto*, come negli altri codici; poi *noto* fu corretto in *vero*. — 9. *Che poi ne segua*, G. Nel cod. Gv pare che prima fosse scritto *non*, e poi corretto *ne*; o forse prima fu scritto *ne*, e poi corretto *non*. — 16. *della parallassi*, G — 17-18. *è di molta importanza*, G — 25. *ogniuno*, G — 33. *vicino, altra però*, G —

più lontano, e porta il caso in vostro disfavore; chè la parte della circonferenza intorno la quale noi consideriamo la parallasse, è quella alla quale il centro è più vicino degli altri punti: e questo dico, perchè ne i calcoli degli eclissi lunari, quando la Luna potrebbe dirsi più vicina al firmamento che il Sole, le parallassi non vengono considerate, nè vi hanno uso veruno.

Ma, per meglio anco rimover l' equivoco, posto che il firmamento sia racchiuso dentro a una superficie sferica (ben che nè voi nè altro uomo del mondo sappia o possa umanamente sapere, non solo qual sia la figura sua, ma se egli ha figura veruna), qual ragione vi persuade che il centro sia da quella più lontano di qual si voglia altro punto? Io, quanto a me, non credo questa cosa. Imperò che quando voi affermate, il centro esser il più remoto punto dalla superficie, o voi intendete da tutta la superficie intera, o da qualche parte: se da tutta, io dico che tutti i punti contenuti dentro alla sfera sono egualmente lontani da tutta la superficie; imperò che tra ciascheduno di essi e tutta la superficie, media tutta la solidità di tutta la sfera: ma se voi intendete non di tutta la superficie presa insieme, ma di parti prese separatamente, la cosa procede più in vostro disfavore; imperò che più sono le parti alle quali il centro è più vicino di qualunque altro punto, che quelle dalle quali egli è più lontano: il che facilmente si può dimostrare. Imperò che sia il cerchio ABCD, il cui centro E, e prendasi qual si voglia altro punto F, e per esso e per il centro passi il diametro FEA; e divisa la EF in mezzo nel punto O, per esso passi la perpendicolare al diametro BOD, e congiungansi le linee rette BE, BF, ED, DF: e perchè le due EO, OB sono eguali alle due FO, OB, e gli angoli al punto O retti, saranno le basi EB, BF eguali, sì come ancora le ED, DF. Le linee, dunque, tirate dal punto F a i punti B e D sono eguali al semidiametro; ed è manifesto, per la settima del terzo, che l' altre tutte prodotte dal medesimo punto F a qual si voglia punto della circonferenza BCD saranno

8. *sia rinchiuso dentro,* G — 26. *congiungasi,* G — 27-28. *e perchè due EO, OB sono eguali a due,* G — 30. *la ED, DF. Le linee,* G — 33. *per la ... del terzo,* G, B, V, Gv — 34. *punto F a i punti qual si sieno della,* G —

minori del semidiametro: ma tutte le altre tirate dal medesimo punto F a i punti qualsisieno della circonferenza BAD saranno maggiori delle FB, FD, cioè del medesimo semidiametro: e perchè la porzione di cerchio BAD è maggiore della rimanente BCD (essendo in quella il centro), adunque più sono le parti della circonferenza del cerchio alle quali il punto F è più distante che non è il centro, che quelle alle quali egli è del medesimo centro più vicino. E questo che si è dimostrato del cerchio, potete intendere della sfera.

È adunque falso il supposto che il centro sia più lontano dalla superficie di qual si voglia altro punto; anzi tutti gli altri punti da tutta la circonferenza insieme sono eglino egualmente lontani, e dalle parti separatamente prese, in generale, sono più lontani. Conveniva dunque, per fuggir l'equivoco, dire che il centro era più lontano da alcune parti della circonferenza, che altro punto dalle medesime parti. Ma questo poi non era bastante a liberarvi dall'errore, come di sopra ho dichiarato, e come anco per voi stesso (quando il desiderio di contradire non vi avessi un poco traportato a prendere i termini usitati dell'arte in senso diverso dal suo proprio) avreste dal vostro parlar medesimo potuto scorgere. Voi stesso scrivete che il Sole apogeo ha minor parallasse che quando è perigeo; interpretate poi che apogeo e perigeo sia quanto a dire vicino o lontano dal firmamento: e pur questi termini importano vicino e lontano alla Terra; ed il Magino stesso, che in quest'occasione e nel luogo da voi citato tratta diffusamente delle parallassi, mai non riconosce la loro alterazione dall'ottava sfera, ma ben sempre dalla Terra, come anco tutti gli altri astronomi. Ma che più? Ditemi, Sig. Ingoli: Credete voi che giammai possa accadere che una stella che sia più remota dalla Terra, abbia parallasse maggiore che una più vicina? Bisogna necessariamente che rispondiate di no: onde io vi fo la seconda interrogazione, che è se nel sistema Copernicano la Luna è mai più remota dalla Terra che il Sole. È necessario che rispondiate parimente di no; ma che restano le medesime distanze *ad unguem*

2. *punto F a qual si voglia punto della*, G — 3. *della FB, FD, cioè*, G — 7-8. *E quanto si è*, Val., M — 8. *potrete intendere*, Val., M — 12. *prese separatamente*, G — 14. *punto delle medesime*, G, Val., M — 16. *ho dimostrato, e*, Val., M — 17-18 *i termini usitati dall'arte*, G; *i termini dell'arte*, Gv — 20-21. *poi interpretate*, G — 22-23. *importano vicino e lontano dalla Terra*, B; *importano lontano e vicino alla Terra*, V, T, Gv; *importano lontano e vicino dalla Terra*, Val., M — 24-25. *le loro alterazioni*, Val., M —

che quelle dell' altro sistema Tolemaico. Ora, se voi avete, sì come io credo, intese sempre queste cose, non so come vi sia venuto scritto che nel sistema Copernicano, se e' fusse vero, accaderebbe che la parallasse del Sole fusse maggiore che quella della Luna. Chi crede che la maggiore o minor lontananza dall' ottava sfera faccia esser la parallasse maggior o minore, bisogna che creda parimente che la parallasse e l' altre distanze che si osservano tra stella e stella con quadranti, sestanti, astrolabii ed altri strumenti, esse ancora sien maggiori o minori secondo che altri adopra strumenti più grandi o più piccoli; perchè nell' istessa maniera appunto si considerano i gradi 10 nella circonferenza del quadrante, che nella circonferenza del zodiaco o d' altro cerchio immaginato in cielo. Ma perchè la verità è che tali quantità si misurano dagli angoli fatti nel centro dello strumento, che si prende per centro ancora de i cerchi celesti, e tali angoli non crescono o diminuiscono per accrescere o diminuire le circonferenze sopra le quali insistono, però le quantità delle parallassi e degli altri intervalli restono sempre le medesime, sien pur numerate sopra strumenti grandi o piccoli, e riferite in cielo a cerchi vicini o lontani quanto si voglia. E se questo non basta per rimuovere altrui d' opinione, io terrei per fermo e sicuro ch' ei credesse 20 che l' ore mostrate nell' oriuolo da un razzo più lungo in una maggior circonferenza sien più lunghe dell' altre che un più breve indice mostra in un minor cerchio. Più, voi allegate Ticone nelle sue tavole delle parallassi: ma perchè non avete voi cercato di sapere se egli, nel calcolarle, si serve delle distanze de' luminarii dalla Terra o pure dal firmamento? chè vi sareste accorto del vostro fallo; perchè aresti trovato che mai non si tratta di lontananza dal firmamento, e vi sareste accertato che il metterla tre o quattro o mille volte più vicina o più remota, non altera un capello le parallassi. Ma, senza veder Ticone o altri, pur doveva cadervi in mente che in un esatto 30 calcolo delle parallassi non poteva in modo alcuno aver luogo la distanza del firmamento, la quale è ignota a ciascheduno; e quello che è incognito, non può servire per fondamento di sicura dottrina.

1-2. *sì come credo,* G — 5. *dell' ottava sfera,* B, Val., M, Gv — 15. *crescono nè diminuiscono,* B, V, T — 16-17. *però la quantità ... restono,* G, B, Gv — 18. *piccoli o grandi,* G — 20. *e sicuro* manca in B, V, Val., M — 25. *nel calcolare,* G, T, Val., M, Gv — 29. *la parallassi,* G — 32-33. *e quello che è ignoto, non,* T — 33. *di vera dottrina,* Val., M —

Restami finalmente, in questo primo vostro argomento, da considerare quel che voi scrivete contro a chi volesse dire che, per liberare il Copernico dalla vostra instanza, basta che la Luna sia più vicina alla Terra che il Sole; al che voi opponete (ed anco assai indirettamente) e dite che tal soluzione non vale, perchè le parallassi devono esser tra di loro come le distanze, le quali sono come 18 a 1; ma le parallassi sono come 22 a 1; adunque etc. Ora, se voi credete di poter concludere contro di me, perchè le parallassi non osservano quella proporzione che vi pare che le dovessero osservare, adunque (stando nel vostro modo di discorrere), tutta volta che la verità fusse che le parallassi non dovessero osservare quella tal proporzione che voi dite, sì come elle veramente non l'osservano, il mio progresso camminerebbe benissimo: ma la verità è che le parallassi non hanno ad osservare quella proporzione, ma un'altra, che è poi quella che esse veramente osservano: adunque voi avete il torto. Inoltre, qual leggerezza è il dire: « Le parallassi diminuiscono mediante l'allontanamento dalla Terra; adunque, perchè tale allontanamento è causa della diminuzione, le parallassi devon osservare la proporzione medesima delle lontananze »? Qual geometria insegna che gli effetti debbano proporzionalmente rispondere alle cause loro? Io vi potrei mostrare mille particolari in contrario; ma per brevità ne addurrò uno, che pure è forza che frequentemente l'abbiate auto per le mani nel far vostri calcoli e computi astronomici. Pigliate il cerchio, il cui semidiametro AB e la tangente BD, e di grado in grado venendo da B verso R, tirate le secanti AC, AD, AR: è manifesto che il muovere il razzo verso R è causa di far crescer le tangenti e le secanti, e però il loro accrescimento deve esser proporzionato agli accrescimenti degli archi; ma gli archi, crescendo di grado in grado, crescono egualmente; adunque, nella vostra dottrina, le dette secanti e tangenti devono crescere esse ancora egualmente: la qual cosa è poi tanto falsa, che l'une e l'altre vanno continua-

R
D
C
A
B

2. *che voi dite contro,* Val., M; *che voi contro,* B, V, Gv — 5. *e dite tal,* G — 7. *adunque. Ora,* G — 11. *osservare questa tal,* B — 17. *l'allontanamento della Terra,* G, Val., M, Gv — 18-19. *la medesima proporzione,* G — 26. *tirate la secante AC, AD, AR; è,* G —

mente variando la proporzione de i loro accrescimenti, e non pure non crescono equabilmente, ma sono gli accrescimenti e 2 e 3 e 4 e 10 e 100 e 1000 e 10000 volte maggiori l' uno dell' altro. Or vedete quanto il vostro discorso è lontano dalla buona strada. Ma più dirò: se le parallassi devono osservar la proporzione delle distanze, e la parallasse della Luna è ventidue volte maggiore di quella del Sole, e le parallassi, per voi, dependono dalle lontananze che sono tra i corpi veduti e l' ottava sfera, adunque bisogna che nel vostro concetto voi aviate stimato che la Luna sia 22 volte più lontana dall' ottava sfera che il Sole, ch' è l' istesso che dire che l' intervallo tra 10 la Luna e 'l Sole sia ventuna volta maggiore di quello che resta tra 'l Sole e l' ottava sfera; esorbitanza più che massima, atteso che, ponendo che una stella fissa di mediocre grandezza sia grande quanto il Sole, la distanza tra 'l Sole e l' ottava sfera sarà più di 400 volte maggiore dell' intervallo tra 'l Sole e la Luna. Or vedete quanto possa l' interesse e l' affetto proprio! Dico (per vostra più chiara intelligenza e d' altri) che a voi pare assurdo potentissimo per destruggere la dottrina del Copernico, l' opporli che la sua posizione non può esser vera perchè quella misura che è 22 dovrebbe esser 18: nella posizione poi vostra e di Tolomeo non vi dà uno scrupolo al 20 mondo che questa medesima misura, che dovrebbe esser 400, sia un ventunesimo, cioè che quella che dovrebbe essere 8400 sia uno. E finalmente, per levarvi, Sig. Ingoli, ogni sutterfugio, anzi pur per liberarvi dall' occasione di poter aggiugnere errori sopra errori, con lo sforzarvi di venire, con distinzioni o dichiarazioni, mostrando che la parallasse, intesa in quello e non in questo modo, può fare che in questo e non in quel senso voi abbiate parlato bene; dicovi che la parallasse della quale parla il Copernico e gli altri astronomi tutti, è quella che si considera nell' angolo fatto nell' intersezione delle linee del vero luogo e del veduto: e questa è sempre la medesima, tanto 30 nel sistema Copernicano quanto nel Tolemaico, nè da essa si può trarre un minimo minimissimo sussidio nè in pro nè in contro di quella o di questa ipotesi; ed il venire voi in campo con qual si voglia dichiarazione limitazione o altra fantasia, produrrà per voi simile effetto a quello che produsse la sua attestazione a colui che, sentendo

2. *non crescono egualmente, ma,* Val., M, Gv — *ma sono per gli,* G — 17. *pare modo potentissimo,* Val., M —

come un notaio suo nimico era in carcere con querela di falsario, e che quando egli ne fusse ben convinto glie n' andava la man destra, andò con alcuni testimonii, li quali senz' alcuna eccezione testificavano colui esser andato in maschera, il qual atto diceva egli esser una falsificazione; onde il magistrato con molte risa lo licenziò, dicendogli che la destra si mozzava a' falsificatori di contratti e di testamenti, e non a chi con maschera falsava la sua persona, e che per tanto la sua accusa non progiudicava punto al povero notaio, sì come la vostra non ha che fare col Copernico. E tanto basti intorno al vostro primo 10 argomento.

Quanto al secondo, col quale voi pretendete, insieme col Sacrobusto, di poter dimostrare, la Terra esser nel centro del firmamento avvenga che le stelle fisse, poste in qual si voglia parte del cielo, ci si mostrano della medesima grandezza, vi dico che li mancano non una sola, ma tutte quelle condizioni che son necessarie per ben concludere. E prima, voi supponete che le stelle del firmamento sieno collocate tutte in un medesimo orbe: il che è tanto dubbio a sapersi, che nè voi nè altri lo proverà mai in eterno; e stando su 'l conietturale e su 'l probabile, io dirò che nè anco quattro delle stelle fisse, 20 non che tutte, sono da qual punto più vi piacesse assegnar nell' universo egualmente lontane; ed a voi toccherà a provare il contrario. Ma posto ancora che vero fusse che il firmamento fusse un orbe sferico, con qual certezza affermate voi che una stella ci apparisca sempre della medesima grandezza, dal che voi possiate argomentare che l'occhio nostro e la Terra sia nel centro di cotal orbe? Questa osservazione è piena di difficultà, che la rendono incertissima. Prima, pochissime sono le stelle fisse che si vegghino quando son vicine all'orizonte. Secondariamente, di queste le grandezze apparenti vengono sempre in varii modi alterate da' vapori e altri impedimenti. 30 Terzo, quando non ci fussero tali alterazioni, qual occhio libero potrà mai accorgersi di una minimissima mutazione che potessi farsi in due o tre o quattro ore? o con quale strumento si distingueranno tali minuzie? anzi e gli occhi e gli strumenti sono stati sin qui tanto inabili a simil giudizii, che anco nel determinare l' apparente diametro delle fisse si sono gli osservatori ingannati di più di mille per

6. *e testamenti,* G — 28-29. *sempre vengono,* G — 31. *una minima mutazione,* G, Gv — 31-32. *due, tre,* G, V, T, Gv —

cento; or vedete se i medesimi non si potranno ingannare di uno per mille, anzi di manco assai. Quarto, se i medesimi autori che pongono la Terra nel centro, affermano che, per essere il suo semidiametro del tutto insensibile rispetto alla gran lontananza della sfera stellata, le stelle non ci appariscono maggiori verso il mezo del cielo che presso all' orizzonte, ancor che in quel sito sieno veramente più vicine a noi che in questo quasi un semidiametro terrestre, voi pur dovreste concedere che vicinissima bisognerebbe por la Terra all' orbe stellato, acciò che l' appressamento e allontanamento d' una fissa alla Terra fatto per il moto diurno (il quale è meno d' un semidiametro) 10 facesse una notabile mutazione nell' apparente sua grandezza: ma il Copernico non rimuove tanto dal centro, nè avvicina tanto la Terra all' orbe stellato, che l' appressamento d' un semidiametro possa cagionare sensibile accrescimento nell' apparente grandezza d' una stella, atteso che nella lontananza che è tra la Terra e le fisse vi può entrar molte centinaia di volte la distanza che è tra la Terra e 'l Sole, senza ammetter nessuna di quelle cose che a voi, a Ticone ed ad altri paiono esorbitanze grandi: il che a suo luogo e tempo dichiarerò diffusamente, ma per ora, per tor voi ed altri di errore, ne toccherò qualche cosa brevemente, e massime perchè in ciò si contiene la risposta 20 ad un' altra vostra instanza.

Trovano questi avversari del Copernico, per calcoli fatti da loro, che, a voler che il movimento della Terra fatto nell' orbe annuo, il quale ne i pianeti produce grandissime alterazioni ed ammirande, non cagionasse alcuno di simili effetti nelle stelle fisse, bisognerebbe che l' orbe stellato fusse così lontano, che una fissa, per rendersi visibile a noi della grandezza che ci si mostra, fusse in sè stessa molte volte maggiore che tutto l' orbe annuo, che sarebbe poi un esser maggiore per molte migliaia di volte che l' istesso Sole; il che reputano essi per assurdo grandissimo. Ma a me i calcoli miei mostrano, il negozio 30 proceder molto diversamente; cioè mi mostrano, che ponendo una stella fissa mediocre grande quanto il Sole e non più, basta a tor via tutti gl' inconvenienti che, per loro proprii errori, hanno costoro attribuiti al Copernico: e gli errori loro sono stati nel por le gran-

3-4. *il suo diametro del tutto,* B, V, Val., M, Gv — 7-8. *voi pur doverete concedere,* Val., M — 18. *essorbitanze grandissime,* Val., M — 19-20. *qualche cosa lievemente, e massime,* Gv — 21. *ad una altra,* G — 28. *che l'orbe,* G —

dezze apparenti delle stelle, tanto fisse quanto erranti, assai maggiori di quello ch' elle sono; la qual falsa posizione gli ha fatto errar di tanto, che, dove hanno creduto di poter con verità affermare, Giove esser 80 volte maggior della Terra, la verità è che la Terra è maggior di lui trenta volte (e questo si chiama errare di 240000 per 100). Ma tornando al nostro proposito, dico che misurato esattamente il diametro di Giove, egli non arriva a pena a 40 secondi, sì che il diametro del Sole vien ad esser 50 volte maggiore di quello; e il diametro di Giove è ben dieci volte maggiore di quello d' una fissa mediocre (come tutto questo ci mostra un perfetto telescopio), tal che il diametro del Sole contiene 500 volte quello d' una fissa mediocre: dal che immediatamente ne segue, la lontananza del cielo stellato esser 500 volte maggiore di quella che è tra noi e 'l Sole. Or, che volete che faccia il rimuover la Terra dal centro dell' orbe stellato per una o due cinquecentesime parti del suo semidiametro, circa 'l farci apparire le stelle minori nell' orizonte che nel meridiano? E chi sarà quello così semplice che si persuada, gli astronomi comuni poter conoscere l' accrescimento e la diminuzione d' una tal parte nel diametro d' una stella, mentre noi tocchiamo con mano, i medesimi in simili osservazioni essersi ingannati tanto gravemente, come di sopra ho avvertito? Le instanze, dunque, degli avversari si tolgono, come vedete, col por solamente le fisse mediocri, come, v. g., della terza grandezza, eguali in grandezza al Sole. Ma scorgendone col telescopio altre innumerabili, minori assai di quelle, anche della sesta grandezza, e potendo noi ragionevolmente credere esservene altre molte non osservabili con i telescopii fabbricati sin qui, e non essendo altresì inconveniente alcuno il credere che le sieno eguali ed anco tal una maggiore del Sole, in quale altissima profondità, per vostra fe', potremo noi senza esorbitanza affermare, quelle dover esser collocate? Le fisse, Sig. Ingoli, risplendono per loro medesime, come altrove ho provato, sì che nessuna cosa gli manca per poter esser

3. *creduto il poter*, G — 5. Nel cod. G si legge, scritto sul margine, a modo di postilla quanto segue: « perchè Giove vien a esser la 30^{ma} parte d'un 80^{mo}, cioè 2400 volte minore, a ragione di 240000 per cento ». Evidentemente si deve riferire alle parole « e questo si chiama errare di 240000 per 100 ». — 6-7. *esattamente* ♃, *il suo diametro non arriva a 40"*, Val., M — 8-9. *di quello; il diametro*, G, V, T, Gv — *di quello che è il diametro di* ♃; *e ben questo è 10 volte*, Val., M — 9-10. *fissa di mediocre grandezza (come*, Gv — 15. *o due cinquantesime parti*, Val., M — 15-16. *suo diametro, circa*, B, V, Val., M, Gv — 24-25. *anche della stessa grandezza*, G, M —

chiamate e stimate Soli; e se è vero, come communemente si stima, che le parti altissime dell' universo sieno ricetti ed abitazioni delle sustanze più pure e perfette, esse saranno ancora non meno lucide e splendenti dell' istesso Sole: tutta via la luce di loro tutte insieme, come ancor la lor visibil grandezza, dico pur di tutte prese insieme, non arriva alla decima parte della visibil grandezza e della luce che dal Sole ci viene comunicata; e dell' uno e dell' altro di questi effetti n' è sola cagione la lontananza loro: quale dunque e quanta deviamo noi credere ch' ella sia?

Vengo ora al vostro terzo argomento, preso da Tolomeo. Dove prima mi pare di porvi in considerazione, che delle ragioni che intorno al medesimo problema si producono, alcune son vere e altre son false; e tra le false alcuna tal volta ve ne può essere che abbia qualche sembianza di verità, in comparazione di altre che ad ogni mediocre discorso si rappresentano subito quali elle sono, cioè false e fuori del caso: ora è accaduto che nel voler voi reprovare la posizione Copernicana, produciate cose tutte veramente false (non parlo degli argomenti teologici), e le più di quel genere di falsità che è assai scoperto. Di quelle che nel primo aspetto abbino qualche sembianza di verità, ne è questa che voi prendete da Tolomeo, sì come sono anco altre prodotte dal medesimo nel suo Almagesto, le quali non solamente hanno aspetto di vero, ma dirò che sono anco concludenti nell' intera posizione Tolemaica, ma bene nulla concludenti nell' intero sistema Copernicano. Adunque, direte voi, possono le medesime proposizioni concludere e non concludere, ad arbitrio altrui? Signor no, prese assolutamente ed in tutta l' università della natura; ma attaccate tal volta ad un' altra proposizione falsa, possono esser, con quella supposizione, concludenti: esempio di che vi sarà il discorso che ora aviamo alle mani.

Voi dite con Tolomeo: Se la Terra non fusse nel centro della sfera stellata, noi non potremmo veder sempre la metà di essa sfera; ma noi la veggiamo; adunque etc. Che poi quello che noi veggiamo sia la metà, e non più o meno, lo provate in varii modi: il primo de' quali è preso dall' osservazione di due stelle fisse tra sè opposte, quali sono

3. *e più perfette*, Val., M — *ancora saranno*, G — 4-5. *come ancor . . . prese insieme* manca in G. — 7-8. *n' è solo cagione*, G — 15. *alcuna volta ve ne può essere chi abbia*, G — 32. *adunque. Che*, G —

l'Occhio del Tauro ed il Cuor dello Scorpione, delle quali mentre l'una nasce, l'altra tramonta, e tramontando l'una, l'altra vicendevolmente nasce; argomento necessario che la parte del cielo che è sopra Terra è eguale a quella che è sotto, ed, in conseguenza, ciascheduna un emisferio, e la Terra posta nel suo centro, già che tale accidente accade in tutti gli orizonti. Il discorso è bello e degno di Tolomeo, ed accoppiato con un' altra sua supposizione, conclude necessariamente; ma negata quella, l'argomento resta nullo: e veramente io mi sono maravigliato che altri astronomi di gran nome e seguaci del Copernico abbino auto ad affaticarsi non poco per levar questa instanza, nè gli sia venuta in mente la vera e facilissima risposta, che è il negar quell' altro assunto di Tolomeo, dal quale acquista forza questo argomento. Però notate, Sig. Ingoli, che è vero che nascendo e tramontando alternamente appresso tutti gli orizonti due stelle fisse, bisogna per necessità dire, la Terra esser nel mezzo della sfera stellata, tuttavolta però che la Terra stia immobile e ch' il nascere e tramontare derivi dal moto e conversione della sfera stellata: ma se noi (come fa il Copernico) faremo star ferma la sfera e rivolgere in sè stesso il globo terrestre, ponetelo pur poi dove più vi piace, che sempre avverrà delle due stelle fisse quello che si è detto, cioè il nascere e tramontare alternamente. E per più chiara intelligenza, sia la sfera stellata, il cui centro D, e la Terra A remota quanto si voglia da esso centro, e sia l'orizonte secondo la retta linea BC. Ora se noi, stando ferma la Terra e l'orizonte, intenderemo la sfera stellata muoversi intorno al suo centro D, ed una stella nascere in C mentre l'altra tramonta in B, è manifesto che quando la C sarà in B, la B non sarà altramente ritornata in C (essendo l'arco sopra Terra CEB minore del rimanente sotto Terra), ma sarà in S (posto l'arco BS eguale all'arco CEB): tarderà dunque la stella B a nascere, doppo il tramontar della C, quanto è il tempo dell'arco SC. Ma ponghiamo adesso che la sfera stellata sia fissa, e mobile la Terra in sè medesima, la quale seco porterà l'orizonte CB: e' non è dubbio

4. *sopr'a Terra,* G — 12-13. *dal quale piglia forza,* G — 16-18. *tuttavolta ... stellata* manca in G. — 34. *la Terra mobile,* G —

alcuno che quando il termine dell' orizonte B sarà in C, l' altro C sarà in B; e dove prima delle due stelle C, B una era nel termine orientale e l' altra nell' occidentale, fatta tal conversione dalla Terra, ritorneranno nello stesso momento di tempo scambievolmente ne' medesimi termini: tal che, come voi vedete, questo scambievol nascimento e occultamento non prova nulla circa il sito della Terra. Come nè anco da quello che soggiugnete, cioè dal notarsi nel cerchio verticale sempre 90 gradi dal zenit all' orizonte, si può inferir che noi veggiamo la metà del cielo; perchè, rappresentandoci nella medesima figura la linea BC qual si voglia orizonte, se dal centro A si dirizzerà sopra la BC una perpendicolare che andrà a terminare nel punto verticale, questa conterrà di qua e di là due angoli retti, ciascuno de' quali è gradi 90: quello poi che sieno li due archi BE, EC, nè si vede, nè si sa, nè si può sapere, nè serve a niente il saperlo. Falso è parimente quello che soggiugnete appresso, mentre dite che quando la Terra non fusse nel centro, non si potrebbe veder la metà del cielo: imperò che, posto che il cielo fusse sferico e la Terra lontana dal centro, pur vedrebbon la metà del cielo tutti quelli abitatori della Terra l' orizonte de' quali passasse per il centro del cielo.

Quello poi che soggiugnete in redarguir la risposta di quelli che dicessero, insensibilmente esser più o meno del giusto emisferio quella parte del cielo che noi veggiamo, perchè l' orbe magno deferente la Terra è d' insensibil grandezza rispetto all' immensità della sfera stellata, non occorrerebbe che da me fusse considerato altramente, avvenga che altra ragione vien da me arrecata del medesimo effetto, cioè l' essere il moto diurno della Terra, e non del cielo; tutta via non voglio lasciar di considerarvi alcuni particolari degni d' esser notati. E prima, l' affermare che voi fate con tanta resoluzione, appoggiato su l' autorità di Ticone, che a voler che l' orbe magno del Copernico restasse come insensibile rispetto all' immensa grandezza della sfera stellata, bisognerebbe che esse stelle fusser lontane 14 mila semidiametri di esso orbe magno, che son poi quei 16 milioni e mezzo di semidiametri terreni, è veramente detto con troppa confidenza, e voi attribuite troppo alla semplice autorità d' un uomo, usandola in riprovare conclusioni tanto grandi in natura. Se il presente luogo e la qualità delle cose che noi trattiamo lo permettessero, io vi potrei

24. *fusse considerata altramente,* G -- 28-29. *resoluzione, appoggiata,* G —

mostrare quanto in questa parte si sia ingannato Ticone, e come egli non produce cosa veruna di momento contro al Copernico, anzi mostra di non si aver formata la vera idea del sistema Copernicano, nè di quali apparenze devano vedersi o non vedersi nelle stelle fisse mediante il movimento annuo attribuito alla Terra. Ma di questo ne intenderete altra volta; e per ora, acciò non paia ch' io sfugga la forza di quanto adducete, ponghiamo che vero sia che l' orbe magno si mostri insensibile rispetto alla sfera stellata, e che per mostrarsi tale bisogni che le fisse sieno lontane 16506000 semidiametri terreni: quale impossibile o inconveniente ci trovate voi, Sig. Ingoli? A me pare che tutta la sconvenevolezza sia nell' immaginazione degli uomini, e non punto nella natura stessa: e che ciò sia vero, andiamo esaminando gli assurdi che voi mettete in campo.

Prima voi dite che, posta tanta immensità, l' universo sarebbe asimetro: il qual termine *asimetro*, se voi, come geometra, lo prendete nel suo vero significato, vuol dire incommensurabile: e qui non si può sfuggire uno di due errori; imperò che, essendo l' incommensurabilità una relazione che cade tra due termini, voi non ne portate se non uno, poi che non dite a chi questa immensa mole resulti incommensurabile; ma se pure avete dentro di voi voluto intendere che, comparando l' orbe stellato con il deferente della Terra, egli sarebbe a quello incommensurabile, voi pur non meno errate, poi che voi stesso mettete tra i numeri, cioè fate commensurabili, i loro semidiametri, dicendo quello contener questo tante volte; e se i semidiametri sono commensurabili, molto più saranno tali le loro sfere. Ma se pigliando il termine *asimetro* impropriamente, avete voluto intender quello che noi diremmo *sproporzionato*, il detto è pure arbitrario e senza necessità di conseguenza. E non sapete voi ch' è ancora indeciso (e credo che sarà sempre tra le scienze umane) se l' universo sia finito o pure infinito? E dato che veramente fusse infinito, come potreste voi dire che la grandezza della sfera stellata fusse sproporzionata all' orbe magno, se essa medesima in rispetto dell' universo sarebbe assai meno che un grano di miglio rispetto di lei? Ma posto che pur fusse l' universo finito e terminato, che ragione avete voi di dire

4. *nè di quali apparenze devono vedersi*, G; *nè di quelle apparenze che debbono vedersi*, Val., M — 6. *e però, acciò*, G — 8. *stellata, che*, G, B, Val., M — 10. *trovate, Sig.*, G — 11. *nella fantasia delli uomini*, Val., M — 17. *uno delli due*, Val., M —

che la sfera stellata sarebbe sproporzionata rispetto all'orbe magno della Terra, salvo che il dire che lo verrebbe a contenere troppe volte, comprendendo il diametro suo 14 mila volte quello dell'orbe magno? E se questa ragione vale, sproporzionate saranno tutte quelle cose che, essendo del medesimo genere, una sia maggior dell'altra tante o più volte: e così, perchè in mare vi sono pesci così piccoli che una balena ne può contener molti più, e un elefante molti più pellicelli, adunque e le balene e gli elefanti sono animali troppo sproporzionati; e però anco, per vostra opinione, non si trovano al mondo, perchè tali sproporzionalità non sono ammesse dalla natura. In oltre, 10 il Sole (come ho già detto) non ha condizione alcuna per la quale noi lo possiamo sequestrare dal gregge dell'altre stelle fisse, sì che il dire che ciascheduna fissa sia un Sole è cosa ragionevolissima: ora cominciate a considerare quanto spazio nel mondo voi assegnate al Sole per suo ricetto ed abitazione propria, nella quale ei resti scapolo e libero dall'altre stelle sue consorti; considerate poi l'innumerabil moltitudine delle stelle, ed andate assegnando a ciascheduna, come suo patrimonio, altrettanto di spazio; che assolutamente voi vi troverete in necessità di por la totale sfera di quelle, assai maggiore di quello che adesso vi par troppa vastità. In quanto a me, mentre vo conside- 20 rando il mondo che da i nostri sensi vien compreso, non posso assolutamente dire se sia grande o piccolo: dirò bene che sia grandissimo in comparazione al mondo de i lombrichi e di altri vermi, i quali, non avendo altri mezzi da misurarlo che il senso del tatto, non lo possono stimare più grande di quello spazio che essi occupano; ed a me non repugna che il mondo compreso da i nostri sensi, in comparazione dell'universo possa esser così piccolo come il mondo de i vermi rispetto al nostro. Quanto poi a quello che l'intelletto, oltre a i sensi, possa apprendere, il discorso e la mente mia non si sa accomodare a concepirlo nè finito nè infinito; e però in questo mi rimetto 30 a quello che ne stabiliscono le scienze superiori. È adunque sin qui il giudicare troppa una tanta immensità, effetto della nostra immaginazione, e non difetto in natura.

Quello che scrivete appresso, cioè che una tanta lontananza delle stelle fisse, quando ella fusse, destruggerebbe il poter loro operare

2. *che la verrebbe a contenere,* G, B, V, T, Val., M, Gv — 14-15. *al Sole* manca in G. — 31. *adunque in sin qui,* G —

in queste cose inferiori (il che confermate poi con l' esempio dell' operazione del Sole, tanto diminuita per l' allontanarsi egli dal nostro vertice l' inverno, ancor che l' allontanamento sia piccolissimo in comparazione a questa distanza delle stelle fisse), per parlar liberamente, non vorrei, per vostra reputazione, che voi l' aveste scritto, e massime confermandolo con l' esempio del Sole. Imperò che, o tal esempio fa al vostro proposito, o no: se no, già confessate l' errore; ma se lo stimate a proposito, incorrete in altri e vie maggiori mancamenti. E prima, il poter voi iuridicamente dire che l' azione del Sole iemale e lontano sia debile, suppone l' aver provata quella della state, quando esso è vicino; chè quando l' azione fusse stata sempre del medesimo vigore, mai non potevate dir, questa o quella esser debile: nell' esempio dunque si suppone per necessità l' aver voi provato l' effetto del Sole in due distanze; e così per potere con tal similitudine arguire delle stelle, bisogna averle aute in due diverse lontananze. Queste due diverse lontananze sono, una la vostra, e l' altra quella del Copernico; e perchè voi dite, la Copernicana non esser atta all' azioni, bisogna che voi supponghiate, l' azioni esser fatte con la vostra. Ma questo è quello ch' è in quistione, ed il vostro discorso resta una petizione di principio, perchè io con altrettanta ragione posso dire che la lontananza delle fisse è quanta glien' attribuisce il Copernico, ed è a punto quanta bisogna acciò che le stelle operino al modo ch' elle operano; e se voi dite che in tanta lontananza non potrebbon operare, ed io con non minor ragione vi dico che se la distanza fusse stata minore, già avrebbon operato con tanta violenza, che avrebbono distrutto il mondo. Egli è forza che quando prima vi giunse all' orecchio la novità di questa ipotesi Copernicana, voi vi formaste concetto che per dargli luogo in natura fusse necessario ampliare l' orbe stellato smisuratissimamente, la quale operazione non potendo esser in potestà del Copernico nè d' altro uomo, vi ha confermato nell' antica prima opinione, nella quale ancor fissamente vi ritiene. Questi discorsi dunque, come fondati sopra vane immaginazioni, non si devono produrre in quistioni di cose reali e magne; nè meno si deve poi in ultimo dire d' aver saldamente dimostrato e concluso gran cose.

9. *dire iuridicamente*, G — 10. *suppone aver*, G, Val., M — 12. *quella o questa*, G — 33. *di cose naturali e magne*, Gv —

Quanto poi all' esempio del Sole che scalda più la state che l' inverno, per esser allora più vicino al nostro vertice, il quale voi producete per autorizare la vostra proposizione, se io non piglio errore, o non bene si adatta al concetto esemplificato, o vero è direttamente contro di voi. Imperò che, se voi attribuite il più o 'l meno operare alla maggior o minor elevazione verso il vertice, questo è fuori del caso in tutto e per tutto, perchè l' ampliazione della sfera stellata non accresce o diminuisce la declinazione delle stelle dal vertice, ma la ritiene nel suo stato. Ma se voi volete riconoscere l' azione del Sole dall' avvicinamento ed allontanamento dalla Terra, il Sole è molto più lontano la state che l' inverno, ritrovandosi in quel tempo intorno al suo auge; tal che se voi volevi pronunziare delle stelle fisse conforme all' esperienza ed all' esempio del Sole, dovevi dir che l' allontanarle quanto dice il Copernico, l' arebbe fatte non manco efficaci, ma troppo attive, ed i loro influssi, a guisa delle pietre o della grandine da più sublimi regioni cadenti, troppo vigorosi, ed in somma più atti alla destruzione che alla conservazione delle cose terrene. Ed eccovi, Sig. Ingoli, i frutti che nascono da i discorsi fatti sopra fantasie vane e sopra concetti senza coerenza e senza fondamento.

Resta che consideriamo quanto bene dal vostro progresso resti convinta l' altra parte della vostra illazione, cioè che le stelle fisse dovrebbon esser maggiori dell' orbe magno, posta una tanta lontananza. Ma già di sopra vi ho detto, nel progresso che fa Ticone ed altri, nel convincere tal esorbitanza, esser molte fallacie, le quali in altro luogo io fo palesi: e per ora vi dico che, dato, come dite voi, che per mostrarcisi le fisse così grandi che suttendessero a tre minuti o a due, poste in tanta lontananza, bisognasse che le fussero grandi quanto l' orbe magno, non però séguita che in effetto elle sien tali, atteso che il loro apparente diametro non occupa nè anco la sessantesima parte di tre minuti; sì che già da questo si fa manifesto che Ticone e voi fate, di vostro arbitrio e per non aver ben notata l' apparente grandezza delle fisse, la sfera stellata 60 volte più lontana di quello che bisogna per tor via la posizione del Copernico: e que-

8. *non cresce*, G — 9. *se volete*, G — 9-11. *del Sole dal maggiore o minore allontanamento dalla Terra, la verità è che è molto più lontano*, Val., M — 12. *se voi dovevi pronunziare*, G, B, V, T, Gv — 15-16. *delle grandini*, G — 19. *e sopra concetti* manca in G. — 31-32. *ben nota l'apparente*, G, T, Gv — 33. *tor via l'assurdo della posizione del Copernico*, Val., M —

sto non è uno stralcio o diffalco di poco momento, dico lo scemar la distanza da voi dannata più di 98 per 100. Che io poi abbia mai detto che una fissa suttenda a due minuti, come voi m' imponete, con vostra pace non può esser vero; perchè sono molt' anni che io sensatamente conobbi che nessuna fissa sottende nè anco a 5 secondi, e molte nè anco a 4, e innumerabili nè anco a 2.

Quanto al quarto argomento, nel quale voi reprovate il sistema Copernicano dicendo, con l' autorità di Ticone, che l' eccentricità di Marte e di Venere sono altramente di quello che pose il Copernico, 10 e parimente che l' auge di Venere non è immobile, come il medesimo credette, parmi che voi vogliate immitar colui che voleva rovinar sin da i fondamenti la sua casa, dicendo ch' era d' architettura falsa ed inabitabile, solo perchè il cammino faceva fummo; e l' avrebbe fatto, se il suo compare non l' avvertiva che bastava accomodare il cammino, senza rovinare il resto. Così dico a voi, Sig. Ingoli: dato che il Copernico si abbagliasse in quella eccentricità e in quell' auge, emendisi questo, che non ha che fare niente coi fondamenti e con la massima struttura di tutta la fabbrica. Se gli altri astronomi antichi fussero stati dell' umor vostro, cioè di buttar a terra tutto quello 20 che s' era costruito, ogni volta che s' incontrava qualche particolare che non rispondessi all' ipotesi presa di quello, non solo non si sarebbe edificata la gran costruzione di Tolomeo, ma si sarebbe restato sempre allo scoperto ed in una cecità delle cose celesti: ed avendo supposto Tolomeo che la Terra fusse immobile nel centro, d' insensibil grandezza rispetto al cielo, il Sole e 'l firmamento mobile, etc., o detto poi, v. g., che gli anni erano tutti tra di loro eguali, voi, ritrovata l' inegualità degli anni, avreste buttato sottosopra il Sole, la Terra e 'l cielo, e negato tutto quello che di essi era stato sino allora preso per vero. Se i pittori, ad ogni piccolo errore che gli venisse 30 mostrato in un dito o in un occhio d' una figura, avessero a dar di bianco a tutta la tavola, tardi si vedrebbe rappresentata un' intera istoria. Il Copernico, non per aver conosciuta una qualche piccola fallacia in qualche particolar moto d' un pianeta s' indusse a rifiu-

9. *di quelle che*, B — 13. *perchè un camino faceva un poco di fumo*, Val., M — 14. *non l'accertava che*, G — 16. *il Copernico in quella eccentricità sbagliasse e in quell' auge*, G — 21. *di quello* manca in Gv. — 25-26. *mobile, e detto*, G, B — 32. *aver conosciuta qualche*, G; *avere scoperto una qualche*, Val., M —

tare il sistema Tolemaico, ma per una massima incongruenza nella struttura di tutti gli orbi de' pianeti tra di loro, impossibile ad ammettersi, e per altre moltissime esorbitanze massime, le quali poi tutte nel suo sistema venivano levate. Replico dunque, che se per ogni particolare accidente che si va scoprendo di nuovo in qualche parte del cielo si deve mutar tutta la struttura del mondo, mai non si verrà a capo di nulla; perchè vi assicuro che giammai non sono per osservarsi così giusti i movimenti, le grandezze, le distanze e le disposizioni degli orbi e delle stelle, che continuamente non sieno per aver bisogno di correzioni, quando anco tutti i viventi fussero Ticoni e 10 più 100 volte che Ticone. E non crediate che non restino in cielo moti, alterazioni, anomalie ed altre faccende non ancora osservate nè conosciute, e forse nè osservabili nè esplicabili per lor propria natura. E chi ci assicura che i movimenti de' pianeti non sieno tutti incommensurabili tra di loro, e però capaci, anzi bisognosi, d'una eterna emendazione, poi che noi non gli maneggiamo se non come commensurabili? Ma trattando di dilemmi massimi e che necessariamente devono stare o in questo modo o in quello, nè si può ricorrere ad un terzo caso, quali sono appunto se il Sole si muove o sta fermo, se la Terra si muove o no, se è nel centro o fuori, se l'orbe 20 stellato gira o è immobile, di questi si può asserire con qualche resolutezza, nè le conclusioni di loro affermate son poi sottoposte ad ogni particolar novità che si scuopra e osservi ne' movimenti proprii de' pianeti. Però lasciate stare i fondamenti della fabbrica Copernicana, e racconciate a vostro modo l' eccentricità di Marte e di Venere, e movete il suo auge, che sono cose che non han che fare con la stabilità nè col luogo del Sole o della Terra.

Vengo ora a i due argomenti che voi chiamate fisici, i quali mi pare che abbondino di paralogismi di quel genere che suppongono per vero quello di che si disputa; e credo che tali fallacie naschino 30 in voi dal non vi poter spogliar la mente d' alcuni termini e di alcune proposizioni per lungo uso abituatevisi dentro.

È il vostro primo argomento in questa forma: Noi veggiamo, de i corpi semplici i più crassi e gravi occupare i luoghi inferiori

4. *dunque se,* G — 15-16. *d'una eterna correzzione ed emendazione,* Val., M — 20. *o fuori del centro,* Val., M — 24. *i fundamenti principali della,* Val., M — 29-30. *che presuppongono per,* V, Gv —

(come si vede fare alla terra rispetto all' acqua, ed all' acqua rispetto all' aria); ma la Terra è corpo più crasso del Sole, e il luogo inferiore nell' universo è il centro; adunque la Terra, e non il Sole, occupa il centro.

Qui noto primieramente, che quando voi dite, ed esemplificate con l' acqua, aria e terra, che i corpi più gravi occupano il luogo inferiore, bisogna che per questi due termini, *inferiore* e *superiore*, non intendiate altro che quello che ci è sotto i piedi, verso il centro del globo terrestre, e quello che ci è sopra il capo, verso il cielo;
10 chè quando per *inferiore* voi intendeste il centro dell' universo, già il paralogismo sarebbe in campo, perchè verreste a pigliar per manifesto quello che è in quistione, cioè che la Terra fusse locata nel centro dell' universo. In oltre, questa inferiorità è finita e terminata nel centro della Terra, nè si estende in infinito, come fa la superiorità; perchè una linea retta perpendicolare alla superficie terrestre, che passi per il nostro capo e per i nostri piedi, si può ben produrre in infinito, che sempre acquisterà parti superiori; ma non già si può far l' istesso verso il centro, perchè ben va ella verso le parti inferiori sin che ad esso centro arriva, ma producendola più oltre, comin-
20 cia ad andar verso le parti superiori. Una simile disposizione si può con altrettanta ragione affermare che si trovi nella Luna, nel Sole, in Venere, in Giove ed in ogn' altra stella, le quali, essendo di figura sferica, hanno il lor centro, e le parti intorno ad esso egualmente disposte ed inclinate a muoversi verso di quello, quando ne fussero allontanate; tal che nella Luna, nel Sole e nell' altre stelle il luogo inferiore è il centro suo, il superiore verso la superficie ed, oltre di quella, verso il cielo ambiente. E non solamente possiamo considerare una tal superiorità ed inferiorità ne i detti corpi solidi mondani, ma ancora ne gli orbi e nelle sfere che intorno a qualche punto si raggi-
30 rano: e così gli orbi delle quattro Medicee, che si raggirano intorno a Giove, aranno il centro di quello per il luogo loro inferiore, e quello che è fuora d' essi orbi, sarà a loro superiore, e quello che alla Terra è inferiore, cioè il suo centro, alle Medicee è superiore. Un tal luogo inferiore averanno ancora gli orbi degli altri pianeti, e sarà il cen-

5-6. *ed esplicate con*, B — 21. *che si ritrovi nella*, V, T, Val., M — 21-22. *Sole e in Venere*, G — 26. *è nel centro suo*, G — 29. *a qualche corpo si*, Val., M — 31. *luogo vero inferiore*, G —

tro delle loro circolazioni, ed il loro superiore sarà oltr' agli orbi loro, verso il rimanente del cielo ambiente. Se poi convenga ancora per l' università delle stelle fisse assegnare un luogo inferiore, cioè un centro, e un superiore, cioè verso le parti esterne, è dubbio il determinarlo; ma nell' ambiguità par molto più ragionevole il no che il sì, avvenga che (come anco di sopra ho detto) io non credo che le sieno disposte tutte in una sferica superficie, sì che elle sieno da un punto determinato, come da un centro dell' orbe loro, egualmente lontane; anzi Dio sa se più di tre si trovino da un istesso punto egualmente lontane. Ma pongasi, in grazia vostra, che pur sieno esse fisse disposte tutte in egual distanza da un sol centro: sì che noi aremo nell' università del mondo tanti centri e tanti luoghi inferiori e superiori, quanti sono i globi mondani e gli orbi che intorno a diversi punti si raggirano.

Ripigliamo ora il vostro argomento: nel quale, primieramente, è necessario o che voi pecchiate in forma, o vero che in materia voi non concludiate niente per il vostro proposito. Perchè, a non peccare in forma, bisogna ordinarlo così: De i corpi semplici (quali sono aria, acqua, terra) i più crassi e gravi occupano le parti più basse, cioè più vicine al centro della Terra, come l' esperienza ci mostra, essendo l' acqua superiore alla terra, e l' aria all' acqua; ma la Terra è più crassa e grave del Sole; adunque la Terra, e non il Sole, occupa le parti inferiori, ciò è quei luoghi inferiori che è manifesto esser occupati dalla terra in relazione all' acqua ed all' aria: sì che l' argomento non viene a concludere altro, se non che la Terra, e non il Sole, occupa il luogo inferiore e più vicino al proprio centro della Terra; il che io vi concedo, e ve l' arei conceduto anco senza silogismo. Ma se voi, nella conclusione, per luogo inferiore vorrete intendere non, come nelle premesse, il centro della Terra, ma il centro dell' universo, o farete il silogismo di quattro termini, equivocando dal centro della Terra a quello dell' universo, o voi supporrete per noto quello ch' è in quistione, cioè che la Terra, come corpo gravissimo, occupi il centro dell' universo; ed io, se a voi sarà lecito trapassar dal centro della Terra a quello della sfera stellata, con non

1. *delle circolazioni*, G — 6. *come di sopra*, G, B — 17-18. *a non voler peccare*, B — 22. *grave e crassa*, G — 30-31. *o farete . . . universo* manca in G. — 34. *a quello dell' universo, io con non*, Val., M —

minor ragione di voi potrò concludere che la Terra occupa il centro di Giove o della Luna, perchè questi ancora nel mondo son luoghi inferiori, non meno che il centro della Terra.

Ma voi direte d' aver nelle premesse supposto, non come noto per sè, che i corpi più crassi e gravi occupano il luogo inferiore dell'universo, ma come dimostrato con l'esempio dell'aria, acqua e terra, de i quali la terra occupa il più basso luogo che sia in sè medesima; e se tale fu il vostro intento, voi pur errerete più gravemente in molt' altri particolari. E prima, bisognerà che voi ponghiate in 10 questi corpi mondani due inclinazioni: una, delle loro parti, le quali abbino gravità, cioè inclinazione verso i proprii centri de' lor globi: e l'altra, di essi globi totali verso il centro dell' universo; perchè così, e non altramente, le parti della terra e dell' acqua cospireranno a formare il lor globo, ed esso poi ad occupar il centro del mondo. E nessuna ragione arete voi di non dover por l' istesse condizioni nella Luna, nel Sole e ne gli altri mondani globi, nelle parti de' quali voi non potete dire che manchi quella medesima inclinazione di cospirar a formare i lor globi, che voi conoscete nelle parti della Terra a formar il suo: e se questa medesima inclinazione è bastante a fare 20 appetire alla Terra il centro dell' universo, la medesima opererà l' istesso negli altri globi; tal che, stante vera questa filosofia, bisognerà dire che tutti i globi mondani, come crassi e gravi, hanno inclinazione al luogo basso dell' universo, cioè al centro: e così, a farvi ogni maggior agevolezza possibile, si potrebbe dire che la Terra, per esser più crassa e grave della Luna, del Sole e dell' altre stelle, occupa detto centro; ma gli altri, perchè non cascano al manco addosso alla Terra, per avvicinarsi quanto potrebbono al desiderato centro? Non vi accorgete voi (e sia un altro errore) che, per concludere, bisogna che, dove voi dite nella minor proposizione « ma la Terra è corpo più 30 crasso e grave del Sole », bisogna che diciate che non solo la Terra, ma anco l' acqua e l' aria sien corpi più crassi e gravi del Sole, perchè essi ancora per voi sono in luogo inferiore? cosa che credo che voi non persuaderete mai ad alcuno, nè meno a voi stesso interior-

5. *occupino,* Val., M — 6. *dimostrato dall'essempio,* Val., M — 8. *voi pure errate,* Val., M, Gv — 10. *mondani* manca in B, V, Val., M, Gv. — 11. *abbino qualità, cioè,* G, B — 15. *ragione arete voi,* Val., M — 15-16. *l'istesse considerazioni nella,* G — 21. *bisogna dire,* V, T, Val., M, Gv — 22. *tutti i corpi mundani,* Val., M — 30. *Sole, diciate,* T —

mente parlando. Ma che dico? Voi pur mostrate d'esserne persuaso, e vorreste persuader me ancora, dall'autorità d'Aristotile e di tutti i Peripatetici, che dicono che i corpi celesti non hanno gravità alcuna. Or qui, prima ch' io passi più oltre, vi dico che, nelle cose naturali, l'autorità d'uomini non val nulla; ma voi, come legista, mostrate farne gran capitale: ma la natura, Signor mio, si burla delle costituzioni e decreti de i principi, degl' imperatori e de i monarchi, a richiesta de' quali ella non muterebbe un iota delle leggi e statuti suoi. Aristotile fu un uomo, vedde con gli occhi, ascoltò con gli orecchi, discorse col cervello. Io son uomo, veggo con gli occhi, e assai più che non vedde lui: quanto al discorrere, credo che discorresse intorno a più cose di me; ma se più o meglio di me, intorno a quelle che abbiamo discorso ambedue, lo mostreranno le nostre ragioni, e non le nostre autorità. Voi direte: « Un tant' uomo, che ha auto tanti seguaci? » Ma questo non è nulla, perchè l'antichità e 'l numero degli anni decorsi gli dà il numero degli aderenti; e ben che il padre abbia venti figliuoli, non però si può necessariamente concludere che e' sia più fecondo di quel suo figliuolo che n' ha un solo, mentre che il padre è di 60 anni, e questo di 20. Ma torniamo alla materia.

Voi agli errori d'Aristotile n' aggiugnete un maggiore, che pur è il suppor vero quello ch' è in disputa. Prima concluse Aristotile nel suo filosofare, che la Terra, come gravissima, occupasse il centro della sfera celeste; e da questo poi, vedendo che la Luna, il Sole e gli altri corpi celesti non cadevano a questo, ch' egli stimò esser appetito da tutti i corpi gravi, concluse quelli mancare di gravità. Ma voi ora, commettendo il circolo, supponete per noto, i corpi celesti mancar di gravità, per provar quello che servì per prova di tal mancanza, ciò è che la Terra è nel luogo inferiore del mondo e che ella vi è per esser grave. L'error comune vostro e d'Aristotile, è questo: Quando voi dite - De' corpi gravi propria inclinazione e naturale è di andare al centro -, o voi intendete per centro il punto di mezzo del total corpo grave, quale è de i corpi terrestri il centro della Terra, o voi intendete il centro di tutta la sfera mondana: se voi intendete

1. *d'esser persuaso*, T — 1-2. *Ma che dico? Voi, per mostrare d'essere persuaso, vorreste persuadere me ancora con l'autorità*, Val., M — 5. *l'autorità de gli uomini*, V, Val., M, Gv — 5-6. *mostrate di farne*, B, V, T, Gv — 6. *gran conto e capitale*, Val., M — 7. *principi e degl'*, G, Val., M — 14. *autorità. « Un tant' uomo » voi dite « che ha auto*, G; *autorità. Voi dite: « Un tant'uomo, che ha auto*, Gv —

nel primo modo, io dico che la Luna, il Sole, e tutti gli altri globi del mondo sono gravi non meno della Terra, e che le parti loro cospirano tutte a formar il proprio globo, sì che quando altri ne separassi una parte, ella ritornerebbe al suo tutto, in quel modo che noi veggiamo fare alle parti della Terra, nè voi mai proverete in contrario; ma se voi intendete nel secondo modo, vi dico che nè anco la Terra ha gravità nessuna, nè aspira al centro del mondo, ma sta nel luogo suo, come la Luna nel suo.

Oltre a queste cose, io vi veggo, Sig. Ingoli, intrigato in uno 10 strano labirinto, insieme con i vostri Peripatetici, nel ritrovare e determinare dove sia questo prelibato centro dell' universo. Aristotile stimò, quello essere il punto intorno al quale si raggirassero tutti gli orbi celesti; dico non pur la sfera stellata, ma gli orbi di Saturno, Giove, Marte e di tutti gli altri pianeti: anzi, stimando egli tutti questi orbi esser concentrici, in tanto stimò poter assegnare il centro della sfera stellata, in quanto gli pareva di poter asserire, e di quelli e di questa esser l' istesso; chè quanto all' orbe stellato per sè solo, difficile, anzi impossibile, era, per la sua smisurata vastità, il poterne trovare il mezzo. Fu dunque assolutamente riconosciuto da Aristotile 20 per centro dell' universo quello che è centro degli orbi de' pianeti, ed in questo collocò egli la Terra. Ora, a' tempi nostri, non la Terra, ma il Sole esser in cotal centro collocato, è più chiaro e manifesto che il Sole stesso, sì come credo che voi ancora intendiate: tutta via, ben che voi tocchiate con mano aver Aristotile altamente errato nella realtà del fatto, cercate pur (mosso da soverchia affezione) di mantener in piedi il detto suo in parole, e più tosto vi sforzate di andar mettendo sottosopra il mondo per trovare un centro all' universo (già che quello d'Aristotile s' è perso), che confessar l' errore, e più vi confidate e sperate aiuto alla causa vostra dall' autorità vana d' un 30 uomo, che non temete della suprema forza della natura e della verità. Se luogo alcuno nel mondo può chiamarsi suo centro, questo è il centro delle celesti conversioni; ed in questo è noto a ciascheduno che intende queste materie, ritrovarsi il Sole, e non la Terra.

3. *sì che altri quando ne*, G — 12-13. *tutti i corpi celesti*, Val., M — 14. *Giove, Mercurio e di*, Val., M — 14-15. *tutti gli orbi*, G; *tutti quegli orbi*, Gv — 16. *pareva poter*, G — 16-17. *e di quella e di questi esser*, G, Gv; *e di quella e di questa esser*, B; *e di quella e di quest' esser*, V; *e di quello e di questi esser*, T — 17. *quanto all' orbe della sfera stellata per sè sola*, Val., M — 21. *in quello collocò*, G — 22. *è egli più chiaro*, G — 26. *in piede*, G —

Esplicate queste cose, non importa niente il porre il Sole più o meno crasso, cioè denso, e grave della Terra, la qual cosa nè io nè voi sappiamo, nè possiamo sicuramente sapere, ma opinabilmente crederei più presto di sì che di no; e questo anco nella dottrina peripatetica, la quale stimando i corpi celesti inalterabili ed incorruttibili, e la Terra per l'opposto, par che questa densità e solidità di parti conferisca più ad una lunghissima durazione, che non fa la rarità o la fissezza minore: chè per tali qualità veggiamo l'oro, gravissimo sopra tutte le materie elementari, e' diamanti solidissimi, e l'altre gemme, avvicinarsi più all'incorruttibilità, che gli altri corpi 10 men gravi e men fissi. Intorno poi a questi nostri fuochi, a i quali, per esser lucidi, voi assimigliate il Sole, e vorreste, in conseguenza, inferirne, che sì come questi sono di sustanza tenue rara e leggiera, tale dovesse parimente esser il Sole, parmi che voi non saldamente discorriate; perchè io all'incontro, con assai più verisimil discorso, potrò dire che, vedendo noi come i nostri fuochi, per esser materie così rare, sono ancora di brevissima, anzi pur di momentanea, durazione, così, all'incontro, ponendo voi il Sole, insieme con Aristotile, eterno ed inconsumabile, bisogna ch'ei sia d'una sustanza densissima e solidissima: oltre che io credo che il suo risplendere sia diversis- 20 simo dal risplendere delle nostre materie ardenti. Che voi in ultimo (quello che fate nel fine del vostro argomento) produciate le solite autorità di filosofi per provarmi che il centro si abbia a chiamare la parte infima, e la superficie, o vero circonferenza, la parte suprema, vi rispondo che queste son parole e nomi che non risultano in niente, nè hanno che far nulla col por le cose in essere; perchè tanto vi negherò, la Terra esser nel luogo infimo, quanto l'esser nel centro. E se pure nel vostro concetto questo nome di centro vi pare che deva aver forza di tirarvi la Terra, perchè non la mettete voi nel firmamento, che vi sono i centri a migliaia, essendo che ogni stella è un perfetto 30 globo, ed ogni globo ha il suo centro?

Or sentiamo finalmente l'argomento tolto dal crivello; al quale se voi pur (come credo) prestate fede, vi prego che glie la mantenghiate anco doppo che io vi arò mostrato che ei prova tutto l'opposito di quel che vi pare che e' provi adesso; e non vogliate fare quello

10. *più avvicinarsi*, G — 19-20. *sostanza durissima e solidissima*, Val., M — 20. *io crederò che*, V, T, Val., M, Gv — 25. *sono parole vane e non risultano*, Val., M —

che i più de' moderni disputatori fanno, che prima s' imprimono nella mente la conclusione, senza sentire altre ragioni o dimostrazioni, e fatta l' impressione, ad ogni bene sciocca e grossolana ragione che venga in sua confermazione danno un totale e liberalissimo assenso, ed all' incontro a quali e quante si voglino manifeste e concludenti dimostrazioni in contrario, sono eglino immobili ed impersuasibili, avendosi formato questo concetto, che il perfetto e vero filosofare sia il non si lasciar mai convincere da veruna, ben che chiarissima, ragione o esperienza. Voi dite che al moto circolare del crivello i pez-
10 zetti di terra mescolati tra il grano si ritirano al centro di esso vaglio, e però che in simil guisa la Terra, quasi che crivellata dalla circolazione del cielo, deve già esser stata rispinta nel centro di esso cielo. Or vaglia la similitudine: ma avvertite, Sig. Ingoli, che mentre il crivellatore crivella il grano, egli non gira altramente il crivello intorno al suo centro nè punto nè poco; il che è manifesto, perchè, ritenendo egli le mani sempre nel medesimo luogo del vaglio, è impossibile che il vaglio potesse girare intorno al suo centro senza che le mani o le braccia non si staccassero dal vagliatore. Il moto del vaglio in questa operazione è, che egli viene agitato e mosso in modo tale,
20 che il suo centro cammina per la circonferenza d' un cerchio immaginario, paralello al pavimento, il centro del quale resta immaginariamente sospeso in aria tra le braccia e lo stomaco del vagliatore, e per tale agitazione si radunano l' immondizie del grano nel mezzo del vaglio; ma cotal movimento non ha che fare col moto del cielo, che è intorno al proprio centro fisso e stabile. Però, acciò che l' esperienza sia tale che si possa accomodare al proposito, bisogna che voi, ritenendo il centro del vaglio sempre nel medesimo luogo, facciate girare intorno ad esso velocemente il crivello, e mentre che egli in questa maniera va girando, gettatevi dentro de' sassetti o pezzetti di
30 terra, e osservate ciò che e' faranno: chè senz' altro voi gli vedrete ritirarsi verso la circonferenza, sino che tocchino la cassa del crivello, e quivi si fermeranno. Or, poi che l' esperienza del vaglio vale ap-

4. *e liberissimo assenso*, V, T, Val., M, Gv — 6-7. *immobili ed impertransibili, avendosi*, Val., M — 8-9. *ben che verissima, ragione*, G — 10. *mescolati col* (*con il*, Gv) *grano*, B, Gv — 17-18. *le mani e le braccia*, Val., M — 19-24. *in questa operazione è che tutto il vaglio e il suo centro insieme descrive un cerchio intorno a un centro imaginato in aria, che cade tra le braccia e il petto del vagliatore, tal che questo moto non ha che fare*, B, V, T, Val., M, Gv — 27. *sempre* manca in G, B. —

presso di voi, mutato opinione, e dite che per necessità bisogna che la Terra sia lontana dal centro. Anzi, se voi più acutamente considererete l'effetto de i sassetti nell'esperienza prodotta da voi medesimo, scorgerete che il ritirarsi loro nel centro del vaglio non è altro che il ridursi verso la circonferenza del moto che si fa, poi che il centro del vaglio cammina per la circonferenza di esso movimento circolare. Io potrei anco dirvi che l'effetto che voi attribuite al vaglio, segue quando egli si muova, ma non quando stesse fermo: ora il vaglio che sicuramente sappiamo che si muove, è quello che vien compreso dentro all'orbe di Saturno, cioè gli orbi de i pianeti, nel 10 centro de i quali non è altramente la Terra, ma il Sole; adunque, o l'esempio non è vero, o non è al proposito, o il Sole è più grave della Terra.

Seguono nella vostra scrittura gli argomenti coi quali voi pretendete di poter dimostrare la stabilità della Terra e spogliarla di tutti i movimenti assegnatili dal Copernico, cioè del diurno in sè stessa e delli due annui, uno intorno al Sole sotto l'eclittica, e l'altro pure in sè stessa, ma quasi contrario al diurno; e ben che il moto annuo intorno al Sole resti convinto, tutta volta che voi abbiate dimostrato, la Terra esser locata nel centro dell'universo, tutta via (credo 20 per abbondare in cautela) voi pur producete altre ragioni contro di quello.

Quanto al movimento diurno, cioè al moto in sè stessa in 24 ore da occidente verso oriente, delle molte ragioni ed esperienze che da Aristotile, da Tolomeo, da Ticone e da altri vengono prodotte, voi assai leggiermente ve la passate con l'accennarne solamente due, cioè quella usitatissima de i corpi gravi cadenti a perpendicolo sopra la superficie della Terra, e l'altra de i proietti, li quali senza differenza veruna per eguali spazi si muovono tanto verso levante quanto verso ponente, e tanto verso austro quanto verso tramontana; e ve 30 la passate così brevemente, credo, forse per la molta evidenza e

2-7. Da *Anzi* a *circolare* manca nei codici B, V, T, Val., M, Gv; e da *non è altro* a *il centro del vaglio* (lin. 4-6) manca anche nel cod. G. Nella lettera di Mario Guiducci a Galileo del 15 ottobre 1624 il presente passo si legge così: *Anzi, se voi più acutamente considererete l'effetto de i sassetti etc., scorgerete che il ritirarsi nel centro del vaglio non è altro che il ridursi verso la circonferenza del moto che si fa, poichè il centro del vaglio cammina per la circonferenza di esso movimento circolare*. Intorno a questo luogo vedi l'Avvertimento, pag. 504, nota 3, e pag. 505, nota 6. — 19-20. *abbiate mostrato*, G — 26. *l'accennare*, G —

necessità con la quale vi pare che e' convinchino. Ma io, e questi ed altri, molto bene conosciuti ed esaminati dal Copernico ed assai più curiosamente da me, conosco in tutti o non esser nulla che possa concludere nè per la parte affermativa nè per la negativa, o se in alcuno vi è qualche illazione, questa esser per l' opinione Copernicana; ma più dico, aver altre esperienze non osservate sin qui da alcuno, le quali (restando dentro a i termini de i discorsi umani e naturali) necessariamente convincono la sicurezza del sistema Copernicano. Ma tutte queste cose, come bisognose per la loro esplicazione 10 di più lunghi discorsi, le riserbo ad altro tempo; e in tanto, per rispondere quanto basta alle cose toccate da voi, torno a replicarvi che voi, insieme con tutti quegli altri, per avervi prima saldamente impresso nella mente la stabilità della Terra, incorrete poi in due gravissimi errori: l' uno è di raggirarsi sempre tra equivochi, supponendo per noto quello ch' è in quistione; e l' altro è, che sovvenendovi esperienze da potersi fare, per le quali voi potesse venir in luce del vero, senz' altramente farle le ponete come fatte e le portate come rispondenti a favore della vostra conclusione. Io, con la maggior brevità che potrò, cercherò di farvi toccar con mano questi due errori; 20 ed altra volta potrete vedere assai diffusamente trattato questo punto, con le risposte a tutte le instanze che a prima faccia sembrano aver qualche probabilità, e non ne hanno punta.

Voi, con Aristotile ed altri, dite: Se la Terra girasse in sè stessa in 24 ore, le pietre e gli altri corpi gravi cadenti da alto a basso, dalla cima, v. g., d' un' alta torre, non verrebbono a percuotere in Terra al piede della torre; avvenga che nel tempo che la pietra si trattiene per aria, scendendo verso il centro della Terra, essa Terra, procedendo con somma velocità verso levante e portando seco il piede della torre, verrebbe per necessità a lasciarsi a dietro la pietra per 30 tanto spazio, per quanto la vertigine della Terra nel medesimo tempo fusse scorsa avanti, che sarebbero molte centinaia di braccia. Il qual discorso confermano poi con un esempio preso da un' altra esperienza, dicendo ciò manifestamente vedersi in una nave, nella quale se, mentre ella sta ferma in porto, si lascia dalla sommità dell' albero cader liberamente una pietra, quella, scendendo a perpendicolo, va a percuotere al piede dell' albero, ed in quel punto precisamente che ri-

16. *poteste,* B, V, T; *potresti,* Val., M; *potreste,* Gv — 17. *le ponete per fatte,* G —

sponde a piombo sotto il luogo di dove si lasciò cadere il sasso; il quale effetto non avviene (soggiungono essi) quando la nave si muove con veloce corso; imperò che nel tempo che la pietra consuma nel venir da alto a basso e che ella, posta in libertà, perpendicolarmente descende, scorrendo il navilio avanti, si lascia per molte braccia il sasso per poppa lontano dal piede dell' albero; conforme al quale effetto dovrebbe seguire del sasso cadente dalla cima della torre, quando la Terra circolasse con tanta velocità. Questo è il discorso: nel quale pur troppo apertamente scorgo ambedue gli errori de' quali io parlo. 10

Imperò che, che la pietra cadente dalla cima della torre si muova per linea retta e perpendicolare alla superficie terrestre, nè Aristotile nè voi da altro lo raccogliete, nè potete raccorre, se non dal vedere come nel suo scendere ella vien, per così dire, lambendo la superficie della torre, eretta a perpendicolo sopra la Terra; sì che si scorge, la linea descritta dalla pietra esser retta essa ancora e perpendicolare. Ma io qui vi dico che da questa apparenza non si può altramente inferir cotesto se non supposto che la Terra stia immobile mentre la pietra descende, che è poi il quesito che si cerca; perchè, se io col Copernico dirò che la Terra va in giro e seco in conse- 20 guenza porta la torre e noi ancora che osserviamo l' effetto della pietra, diremo che la pietra si muove d' un moto composto dell' universal diurno circolare verso levante e dell' altro accidentario retto verso il suo tutto, da i quali ne resulta uno inclinato verso oriente; de i quali quello ch' è comune a me, alla pietra ed alla torre, mi resta in questo caso impercettibile e come se non fusse, e solo rimane osservabile l' altro, del quale la torre ed io manchiamo, cioè l' avvicinamento alla Terra. Eccovi, dunque, l' equivoco manifesto, se però io mi sono saputo a bastanza esplicare. E più v' aggiungo che, sì come voi, con Aristotile, argomentando dalle parti al tutto, dicevi che vedendosi le parti 30 della Terra naturalmente muoversi rettamente al basso, tale si poteva inferire essere la naturale inclinazione di tutta la Terra, cioè d' appetire il centro ed in quello, avendolo ormai conseguito, essersi fermata; così io molto meglio, argomentando dal tutto alle parti, dirò che essendo naturale inclinazione ed operazione del globo terrestre

9. *apertamente scuopro ambedua,* Gv — 11. *Imperò che la pietra,* G, M — 18. *la Terra sia immobile,* Val., M — 23. *e d'un altro accidentale retto,* Val., M —

il circolare in 24 ore intorno al suo centro, tale ancora è l' inclinazione delle parti, e che però per sua natura hanno di circondare il centro della Terra in 24 ore, e che questa è la loro ingenita, propria e naturalissima azione, alla quale (ma accidentariamente) si aggiugne l' altra del discendere, quando per alcuna violenza elle fussero dal suo tutto state separate: e tanto più perfettamente discorro d'Aristotile e di voi, quanto voi attribuite per moto naturale alla Terra quello del quale ella nè si è giammai mossa nè si è per muovere in eterno, dico il moto retto verso il centro; ed io ad essa ed 10 a tutte le sue parti fo naturale un perfettissimo movimento, che perpetuamente gli conviene e viene da loro esercitato.

Quanto all' altro errore, che è del produrre esperienze come fatte e rispondenti al vostro bisogno senza averle mai nè fatte nè osservate, prima, se voi e Ticone voleste sinceramente confessare il vero, direste non aver mai sperimentato (e massime ne i paesi vicini al polo, dove l' effetto sarebbe, per quanto voi dite, più cospicuo) se accaggia o non accaggia diversità alcuna di quelle che vi par che dovessero apparire nel tirar con l' artiglierie or verso levante, or verso ponente, or verso settentrione, or verso austro; ed a così credere, 20 anzi all' esserne sicuro, mi muove il vedere portar per certe e chiare altre esperienze assai più facili a farsi ed ad osservarsi, delle quali poi io sono tanto sicuro che provate non le hanno, quanto che a chi le prova l' effetto segue al contrario di quello che con troppa confidenza e' dicevano. Ed una di tali esperienze è appunto questa del sasso cadente dalla sommità dell' albero nella nave, il quale va sempre a terminare e ferire nell' istesso luogo, tanto quando la nave è in quiete quanto mentre ella velocemente cammina, e non va, come essi credevano (scorrendo via la nave mentre la pietra per aria vien a basso), a ferir lontano dal piede verso la poppa; nella quale io sono 30 stato doppiamente miglior filosofo di loro, perchè loro, al dir quello ch' è il contrario in effetto, hanno anco aggiunto la bugia, dicendo d' aver ciò veduto dall' esperienza, ed io ne ho fatto l' esperienza, avanti la quale il natural discorso mi aveva molto fermamente persuaso che l' effetto doveva succedere come appunto succede: nè mi

3-4. *la loro genuina, propria,* Val., M — 8. *quello dal quale,* G — 10. *un perfettissimo moto,* G — 14-15. *se voi e Ticone volete . . . direte, non avere,* Val., M — 16. *sarebbe e per,* G — 22. *sono stato sicuro,* G — 29. *nella quale esperienza io,* Val., M; *nella qual cosa io,* Gv — 31. *che è contrario,* Val., M, Gv — 33-34. *molto perfettamente persuaso,* B —

fu difficil cosa il conoscer l' inganno loro, i quali, figurandosi uno che, stando ferma la nave, fusse in cima all'albero, e così, stando il tutto in quiete, di lì lasciasse cadere un sasso, non avvertirno poi, che quando la nave era in moto, il sasso non si partiva più dalla quiete, atteso che e l'albero e l' uomo in cima e la sua mano e 'l sasso ancora si moveano con la medesima velocità che tutto il vassello; ed ancora ancora mi danno spesso per le mani ingegni tanto materiali, che non se gli può cacciare in testa che, tenendo colui ch' è su l' albero il braccio fermo, la pietra non si parta dalla quiete. Dicovi per tanto, Sig. Ingoli, che, mentre la nave è in corso, con altrettanto impeto si muove 10 anco quella pietra, il qual impeto non si perde perchè quello che la teneva apra la mano e la lasci in libertà, anzi indelebilmente si conserva in lei, sì che mediante questo ell' è bastante a seguitar la nave; e per la propria gravità, non più impedita da colui, se ne descende al basso, componendo di ambedue un solo moto (e forse anco circolare), traversale e inclinato verso dove cammina la nave; e così vien a cadere in quell' istesso punto di essa nave dove cadeva quando il tutto era in quiete. Di qui potreste voi comprendere come le medesime esperienze prodotte dagli avversarii contro il Copernico fanno assai più per lui che per loro; perchè se il moto comunicato dal 20 corso della nave al sasso, il quale è ad esso indubitabilmente accidentario, tutta via in lui talmente si conserva, che l' effetto medesimo a capello si scorge sì nella quiete come nel moto della nave, qual dubbio dovrà restare che la pietra, portata, sopra la sommità della torre, con la medesima velocità che tutto il globo terrestre, conservi la medesima nel suo venir poi a basso? la medesima, dico, la quale non, come quella della nave, gli è accidentaria, ma è la sua naturale primaria e coeterna inclinazione.

Quanto a i moti proietti dell' artiglierie, ancor che io non ne abbia fatte l' esperienze, non ho dubbio alcuno che ne è per succedere quello 30 appunto che ne dice Ticone, e voi con esso lui, cioè che non si vedrà diversità veruna e che i tiri riusciranno sempre i medesimi, fatti verso

1. *fu cosa difficile il,* G — 2. *nave, stesse in cima dell' albero,* G — 6-7. *ed ancora mi danno,* V, T, Val., M, Gv — 7. *per le mani persone ed ingegni,* Val., M — 9. Nel cod. G era stato scritto *non si parta,* e poi *non* fu cassato. — 13. *mediante quello ell'è,* G — 15. *un bel moto,* G, B, V, T, Gv — 17. *dove e' cadeva,* G; *dove ei cadeva,* V, T, Gv; *dove ella cadeva,* B — 19. *contro al Copernico,* G — 25. *che ha tutto,* Val., M — 26. *venir più a basso,* G; *venire al basso,* Val., M — 30. *n'è per riuscire e succedere,* Val., M —

qual si voglia parte del mondo; ma aggiungo bene (quello che Ticone non ha inteso) che ciò accaderà perchè così è necessario che avvenga, o muovasi o stia ferma la Terra, nè veruna immaginabil differenza vi si può scorgere, come con evidenti ragioni intenderete a suo tempo. E tra tanto per rimuovervi queste e tutte l'altre difficultà di questo genere, quali sono il volar degli uccelli e come possino seguire un tanto moto, come anco le nugole sospese in aria, le quali non però scorrono sempre verso occidente, come a voi altri pare che dovesse avvenire quando la Terra si movesse; per levarvi, dico, tutte queste apparenti difficultà, vi dico che mentre l'acqua, la terra e l'aria, loro ambiente, facciano concordemente l'istesse cose, cioè o unitamente si muovino o unitamente stieno ferme, necessariamente le medesime apparenze tutte *ad unguem* ci s'hanno a rappresentare sì nell'uno come nell'altro stato, tutte, dico, quelle che riguardano i nominati movimenti di gravi cadenti, di proietti in alto o lateralmente verso questa o quella parte, di volar di uccelli verso levante o ponente, di movimenti di nugole, etc. Ma guardatevi, Sig. Ingoli, da qualch'altro effetto che in aria, in acqua, in terra o pure in cielo avessi a scorgersi, potente a farci venire in cognizione certa del fatto; guardatevi, dico, chè ho grand'opinione che e' succedesse a vostro manifesto disfavore: e quanto a questi nominati, prendete questa sola esperienza, attissima a incamminarvi per la strada retta, col mostrarvi, come ho detto, esser impossibil cosa a ritrar da essi nulla che serva un iota a disvelare questo dubbio.

Nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio riserratevi con qualche amico, e quivi fate di aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; pigliatevi anco un gran vaso con acqua, e dentrovi de' pescetti; accomodate ancora qualche vaso alto che vada gocciolando in un altro basso e di angusta gola: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci, gli vedrete andar vagando indifferentemente verso qual si voglia parte delle sponde del vaso; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'amico vostro alcuna cosa, non più gagliardamente la dovrete gettar verso quella parte che verso questa, quando

13. *hanno da rappresentare*, G — 17. *etc.* manca in G. — 21. *a questi muovimenti, prendete*, Val., M — 25. *d'un gran naviglio*, Val., M — 34. *vostro una cosa*, G — 35. *verso quella parte che questa*, G —

le lontananze sieno eguali; e saltando, come si dice, a piè giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che averete bene tutte queste cose, fate muover la nave con quanta si voglia velocità; chè (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e 'n là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutte le nominate cose, nè da alcuna di quelle, nè meno da cosa che sia in voi stesso, potrete assicurarvi se la nave cammina o pure sta ferma: voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima, nè, perchè la nave si muova velocissimamente, farete voi maggior salti verso la poppa che verso la prua, ben che, nel tempo che voi state in aria, il tavolato scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando un frutto all' amico, non con più forza bisognerà gettarglielo, per arrivarlo, se egli sarà verso la prua e voi verso la poppa, che se voi fuste situati per l' opposito; le goccie cadranno nel vaso inferiore senza restarne pur una verso poppa, ancor che, mentre la goccia è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella loro acqua non più fatica dureranno per notare verso la precedente che verso la susseguente parte del vaso, ma con pari agevolezza andranno a prender il cibo che voi gli metterete su qual si voglia parte dell' orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche dureranno a volare indifferentemente verso tutte le parti, nè si ridurranno mai a ritirarsi verso la parte che risguarda la poppa, quasi che le fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo esse saranno state separate, cioè mentre restarono sospese in aria; e se abbruciando alcuna lagrimetta d' incenso farete un poco di fumo, vedrete quello ascender in alto e quivi trattenersi, ed a guisa di nugoletta indifferentemente muoversi non più verso questa che quella parte. E se voi di tutti questi effetti mi domanderete la cagione, vi risponderò per ora: « Perchè il moto universale della nave, essendo comunicato all' aria ed a tutte quelle cose che in essa vengono contenute, e non essendo contrario alla naturale inclinazione di quelle, in loro indelebilmente si conserva »; altra volta poi ne sentirete risposte particolari e diffusamente spiegate. Or, quando voi abbiate vedute tutte queste esperienze, e come questi movimenti, ben che acciden-

1. *eguali; come si dice*, G — 3-4. *con qualsivoglia velocità*, Val., M — 7. *potete assicurarvi*, G — 8. *nel tavolato* manca in G. — 15. *la gocciola è*, V, T, Val., Gv — 26. *e quivi trattenersi* manca nei codici B, V, T, Val., M, Gv. — 27. *muoversi indifferentemente*, G — *che verso quella parte*, Gv — 29. *per ora che è perchè*, Val., M —

tarii ed avventizii, ci si mostrano i medesimi appunto così quando la nave si muova quanto se ella stia ferma, non lascerete voi ogni dubbio che l'istesso deva accadere intorno al globo terrestre, tutta volta che l'aria vadia insieme con quello? e tanto più ancora, quanto quel moto universale, che nella nave è accidentario, noi lo ponghiamo, in Terra e nelle cose terrestri, come suo naturale e proprio. Aggiugnete di più, che nella nave noi, ben che cento volte abbiamo provato a farla muovere e a farla star ferma, nè però mai abbiamo potuto imparare a conoscere dalle cose interne quello ch' ella faccia: come sarà possibile conoscer questo nella Terra, la quale noi abbiamo auta sempre in un medesimo stato?

Passo agli argomenti che voi, con Ticone, portate a destruzione del moto annuo: ne i quali più chiaro che mai scorgo che nè voi nè esso vi siate formati perfetta idea della mondana costituzione del Copernico e dell' apparenze ed accidenti che ad essa conseguono e che agli occhi nostri si hanno a dimostrare, ma, confondendo gli antichi ed abituati concetti con le nuove posizioni, continuate pure di discorrere equivocando.

Voi portate 4 argomenti contr' al moto annuo sotto 'l zodiaco. Il primo è dal non veder voi variar punto le latitudini ortive e occidue delle stelle fisse, le quali affermate che al moto detto dovrebbon ogn' otto giorni variarsi notabilmente, atteso che, movendosi la Terra insieme con l' orizonte da austro verso borea con movimento che di 8 in 8 giorni si fa sensibile, e stando (come afferma il Copernico) le stelle fisse immobili, è necessario che nel medesimo tempo si varino notabilmente le loro latitudini ortive ed occidue; la qual cosa dite voi non vedersi; onde etc. Questo argomento è per molti capi inefficace.

E prima, io non so quanto io mi debba credere che voi o Ticone abbiate fatte diligenti osservazioni nelle latitudini ortive ed occidue delle stelle fisse, e dubito che più tosto l' immaginata stabilità della Terra vi abbia persuasa l' immutabilità di quelle latitudini, che l' osservata immutabilità vi abbia assicurati della terrestre stabilità. Confermami, secondariamente, in tal opinione l' incertezza di tal osser-

19-20. *il primo de' quali è dal*, Val., M — 23. *con l'orizonte dell'austro*, G — 27. *onde questo argomento*, G, B — 31. *delle stelle fisse* manca in G. — 33. *assicurati delle terrestre stabilità*, G —

vazione, difficilissima, se non impossibile, a potersi fare con l'esattezza che si richiederebbe, sì perchè pochissime sono le stelle che si scorghino nell'orizonte, sì perchè in tal luogo le refrazioni grandemente impediscono il vederle nel sito loro vero e reale: e l'impedimento è tanto, che più volte è occorso il vedere i luminarii amendue sopra l'orizonte e la Luna già eclissata, accidente che ci rende certi poter esser ancora veramente una stella sotto l'orizonte, quando ella ci si mostra non poco elevata; sì che il nascere e tramontar suo può rendersi fallace per tale alterazione di assai maggior divario che non è quella minima differenza che potessi notarsi mediante il movimento annuo della Terra. Terzo, voi affermate che, quando il movimento fusse della Terra, movendosi ella insieme con l'orizonte, la mutazione dovrebbe ogn' otto giorni o dieci esser notabile, e però scorgersi come tale nelle stelle fisse: al che vi rispondo, esser cotal moto notabile e notabilissimo dove bisogna che e' sia tale, ma non già dove egli tale non deve mostrarsi. E non vi par egli notabilissimo nel Sole, variando le sue latitudini orizontali le cinquantine e le sessantine de' gradi? Io voglio con uno accomodatissimo esempio agevolarvi l'intera intelligenza di questo negozio: e questo sarà il ridurvi a memoria un accidente che credo esser da voi molte volte stato osservato nell'andar in barca da Padova a Venezia; dove voi, riguardando gli alberi piantati lungo la riva della Brenta, ed altri più lontani, ed altri ed altri ancora più e più distanti, sino a i gioghi dell'Alpi, vi è parso i più vicini velocemente correre contro al moto della barca, altri alquanto più lontani muoversi pur contro al movimento vostro, ma più lentamente de i vicini, ma, in comparazione di quelli e di questi, altri più lontani vi son parsi muoversi al contrario e seguitare il corso della barca, e finalmente i lontanissimi, come se fussero seguaci della barca, dimostrarvisi sempre nell'istesso aspetto; in quel modo appunto che fa la Luna, la quale vi pare che la notte si muova sopra le gronde de i tetti quanto voi camminate per la strada, ancor che ella veramente resti in dietro, e questo per la sua gran lontananza. Lasciasi, dunque, la barca del nostro orizonte il Sole, suo vicino, in dietro d'assai, mentre trapassa il diametro dell'orbe magno; ma, in com-

11. *della Terra* manca in G, B. — 14-15. *notabile, notabilissimo*, G — 22-23. *ed altri più lontani, ed altri ancora più e più distanti*, B, Val., M — 25-26. *più lentamente dei più vicini*, Val., M — 27-28. *e seguitare la barca nel suo corso, e finalmente*, Val., M — 31. *dei tetti quando voi*, B, Val., Gv —

parazione di lui, le stelle remotissime ci si mostrano del tutto nostre seguaci. Io non voglio che voi ponghiate la lontananza delle fisse più di 300 diametri dell' orbe magno (ben che senza veruno scrupolo si potesse por più di mille): or figuratovi uno che ad un medesimo segno, che sia lontano 300 passi, drizzi due righe distanti l' una dall' altra un passo solo, e provatevi poi se, non guardando altro che le righe, vi potete sensatamente accorgere che le non sieno paralelle tra di loro; chè senz' altro la loro impercettibile differenza vi rimoverà ogni difficultà. Una simile e, per altri accidenti, assai minor 10 diversità, è quella che voi desiderate nell' amplitudini ortive delle fisse, la quale, come impercettibile, non dovrebbe più noiarvi. Ma di questo, molto più altra volta.

Passo alla vostra seconda ragione presa dall' altezze polari, le quali, quando la Terra nel movimento annuo si avvicinasse e si allontanasse dal settentrione per uno spazio tanto grande quanto è l' intero diametro dell' orbe magno, che è due volte quanto è dalla Terra al Sole, vi pare impossibil cosa che non si avessero ad alterare, alzandosi e facendosi maggiori, quando la Terra si accosta al settentrione, e minori quando ella si trova in austro: la qual conseguenza forti- 20 ficate voi con l' esperienza che ci mostra che al muoversi d' un uomo sopra la Terra solamente 60 miglia verso borea, il polo se gli eleva un grado; dal che il vostro discorso n' inferisce poi, che, portato il medesimo uomo pur verso borea dal globo terrestre non solamente le medesime 60 miglia ma molte centinaia di migliaia, assai maggior variazione della nominata vi si dovrebbe scorgere; nulla di meno nessuna sensibile vi si osserva; dal che voi inferite la stabilità di essa Terra. Or eccovi, Sig. Ingoli, uno pur troppo chiaro testimonio di quello che sopra vi ho detto, che voi, per non aver bene appresa l'ipotesi Copernicana e per non vi sapere spogliare gli antichi con- 30 cetti imprèssivi nella mente, confondete il cielo e la Terra e pronunziate gran vanità.

Dicovi per tanto che non solamente l' appressamento e il discostamento d' un diametro dell' orbe magno al settentrione non ha a far mutazione alcuna nell' altezze polari, ma che nè meno la farebbe la

10. *desiderate nelle latitudini ortive,* Val., M — 12. *molto più sentirete altra volta,* Val., M — 21. *sopr'alla Terra,* G — 22. *del che il vostro discorso,* G — 30. *impressivi nella memoria,* Val., M —

trasposizione di 100 nè di mille tali diametri; e molto mi meraviglio di voi, ed assai più di Ticone, che tanto puerilmente vi siate abbagliati. Ma ritroviamo la causa dell' abbagliamento. Avendo voi appreso dal Sacrobusto che la Terra sia immobile nel centro della sfera stellata, e creduto che tale sfera sia quella che faccia la conversione diurna, in lei avete stabilito l' asse di tal conversione, e fermati i poli e disegnato l' equinoziale, cerchio massimo prodotto dal punto dell' orbe stellato che è egualmente lontano da amendue i poli; e queste cose, figurate da voi realmente in cielo, l' avete poi trasferite in Terra, intendendo in essa i poli e l' asse e l' equinoziale sot- 10 toposti perpendicolarmente a quelli del cielo. Il Copernico, all' incontro, facendo star fermo il firmamento ed attribuendo il moto diurno alla Terra, toglie via dal cielo l' asse, i poli e 'l cerchio equinoziale e tutti gli altri ancora, ed il tutto attribuisce alla Terra, perchè tali cose non si ritrovano in una sfera che non si rivolga in sè medesima: è vero poi che noi con l' immaginazione gli possiamo trasferire in cielo, e chiamare asse del mondo quel della Terra allungato sin alla sfera stellata, e poli que' due punti che in essa disegnerà l' asse, ed equinoziale quel cerchio massimo che vi verrà fatto dal piano del nostro equinoziale terrestre disteso sin là. Ora, uno che in Terra sia 20 sopra il cerchio massimo della diurna revoluzione, cioè sopra l' equinoziale, averà 'l suo orizonte che passerà per amendue i poli; e se camminando nella superficie terrestre verso l' uno de i poli si discosterà dall' equinoziale, tanto quanto egli si discosterà, tanto verrà ad inclinarsi il suo orizonte, ed in conseguenza ad inalzarsi il detto polo; ma se egli si fermerà in qualsivoglia sito, e la Terra continuerà a rivolgersi intorno al medesimo asse e circa i medesimi poli, traportisi pur essa Terra in qualsivoglia luogo del mondo, che nè l' equinoziale nè l' orizonte nè l' asse nè i poli rispetto ad esso uomo faranno una minima mutazione. E per ispecificarvi con un esempio propriis- 30 simo l' error di Ticone e vostro, sappiate che l' equivoco vostro è a capello qual sarebbe di uno che, stando nella poppa della galera, traguardasse per la costa del quadrante la sommità del trinchetto, e lo trovasse, v. g., elevato sopra l' orizonte del suo occhio 30 gradi, e camminando poi per corsia verso l' albero 20 o 30 passi, tornasse a traguardarlo, e lo trovasse elevato 10 gradi di più, e fusse poi tanto

6. *di tal conversioni,* G; *di tali conversioni,* B — 27-28. *poli, traportate pure,* Val., M —

semplice che s' immaginasse che l' istesso dovesse avvenirgli se, in cambio di muoversi egli stesso per la galera avvicinandosi all' albero, tutta la galera si movesse verso la medesima parte, restando egli sempre a poppa, e non intendesse che quando bene la galera si movesse non solo i 20 o 30 passi ma altrettante miglia e migliaia di miglia, l' elevazione della punta del trinchetto resterebbe sempre l' istessa. Voi, Sig. Ingoli, nel far muover la Terra verso borea conforme al Copernico, vi scordate poi che i poli del suo moto diurno sono in Terra realmente, ed immaginariamente in cielo, e non considerate che ritirandosi la Terra verso borea, porta seco noi l' orizonte nostro e i suoi reali poli, al movimento de' quali si muovono ancora gl' immaginati in cielo; e perchè questo moto è comune di noi e de i poli, per questo non produce alterazione alcuna, ed è come se e' non fusse. Aiutiamovi quanto è possibile. Voi dovevi dire che a tal movimento si mutava non l' elevazione del polo, ma l' elevazione di qualche stella fissa, come, v. g., della Cinosura che è lì presso, e soggiugner poi che, non si vedendo questo, di qui traevi argomento per la stabilità della Terra. Ma a questo già ha risposto il Copernico, dicendo che rispetto all' immensa lontananza delle fisse, tal mutazione rimane insensibile. Ma io, oltre a questo, aggiungo altre cose di più, le quali a suo tempo sentirete: ed in tanto vi dico, che non avendo voi per voi stesso fatte tali osservazioni, non dovete prestar così ferma fede a Ticone ed a' suoi strumenti, inabili per avventura a poter distinguere tali minuzie, che forse con altri strumenti, e molto maggiori e molto più perfetti ed assai diversi, potrebbero un giorno esser comprese.

Se voi arete inteso quanto ho detto sin qui, potrete da per voi stesso comprendere la fallacia del vostro terzo argomento, preso dall' inegualità de i giorni, la qual fallacia ha radice ne i medesimi equivochi. L' equinoziale, torno a replicarvi, gli orizonti, il zenit, l' asse, i poli e la conversion diurna, per la quale si descrivono gli archi diurni e notturni, cioè i paralelli all' equinoziale, son tutte cose della Terra, nè vi ha che far nulla il firmamento nè le sue stelle, come se in questo caso elle non fussero in natura; il movimento poi annuo,

4. *intendesse quando,* G — 5. *non solo 120 o 30 passi,* G — 9. *ed immaginati in cielo,* G; *ed immaginabilmente in cielo,* T; *ed imaginatamente in cielo,* M — 14. *Aiutiamoci,* B, Val., M — 20. *oltre a questo, ho altre,* Val., M — 27-28. *da voi stesso,* G —

ed il mantenersi sempre l' equinoziale e 'l suo asse con la medesima inclinazione e direzione rispetto al zodiaco, cioè al cerchio del moto annuo, fanno che l' irradiazione de' raggi solari (che è quella che fa il giorno) taglia quei paralelli or tutti in parti eguali (che è quando il suo termine passa per li poli dell' equinoziale), ed ora in parti diseguali (trattone l' equinoziale, che, per esser cerchio massimo, sempre dall' altro vien tagliato egualmente), lasciando maggiori ora gli archi diurni ed ora i notturni: i diurni quando la Terra è verso austro, i notturni quando è verso borea. Ma so bene che queste son materie di tale astrazione, che altra più lunga esplicazione ci vuole per farsi intendere: ma la sentirete a suo tempo. 10

Il quarto argomento è un puro arbitrio di Ticone, e profferito in cosa che egli, per mio parere, non ha mai osservata nè potuta osservare: dico del movimento delle comete poste in opposizione al Sole, delle quali se è vero, sì come io stimo verissimo, che distendano sempre la chioma in opposto al Sole, è impossibile che alcuna ci si mostri in opposizione al Sole, avvenga che in tal caso la chioma o coda resterebbe invisibile. In oltre, che sicurezza ha auta mai Ticone del movimento proprio della cometa, ond' ei possa francamente asserire che quello, mescolato col moto della Terra, abbia a fare altra apparenza di quella che si è veduta? Egli assai inverisimilmente si è figurato una teorica cometale, e come quello che si è costituito arbitro e regolatore di tutti gli affari astronomici, sì che quelle cose sole sien vere e giuste che rispondono alle sue osservazioni o fantasie, dal non vedere apparenze nella cometa che potessero soddisfare all' ipotesi Copernicana ed al suo vano capriccio, ha più presto voluto negare e rifiutare quella, che rimuoversi da questo. 20

Restami da considerare l' obbiezioni che Ticone e voi fate contro al terzo movimento annuo circa il proprio centro, al contrario dell' annuo nell' orbe magno: dove, prima, voi dite che, tolto quello dell' orbe magno, si leva questo ancora; il che siavi per ora conceduto: ma quello per ancora non è rimosso: adunque questo rimane parimente. Voi per la seconda instanza mettete per impossibile che l' asse della Terra si muova, o possa muoversi, con tanta corrispondenza al 30

4-5. *che è quanto il*, G — 9-11. *Ma perchè queste sono materie di tale astrazzione che ... ci vole per farle intendere, le sentirete a suo tempo*, Val., M — 15-16. *distendono*, G — 17-18. *la chioma e coda*, G, B — 24. *sole* manca in G. —

moto annuo del centro, che e' sia come se egli stessi fermo: ed io vi dico, questo non solamente non esser impossibile, ma esser necessario, e che un tale effetto si vede manifestissimamente seguire in ogni corpo che stia liberamente sospeso, come a molti ho io fatto vedere; e voi stesso potrete farne la prova col metter una palla di legno notante in un bicchier d'acqua, il quale se voi terrete in mano, e steso il braccio vi volgerete sopra i vostri piedi, vedrete detta palla rigirarsi in sè stessa con movimento contrario al vostro, e finire una conversione nell'istesso tempo che voi avrete finita la vostra. Questo vedrete voi seguir di necessità; altra volta poi intenderete, la palla veramente non si rivolger punto, anzi ritener sempre la medesima direzione a qual si voglia punto stabile e fuori della vostra circolazione, che è poi l'istesso accidente che il Copernico attribuisce alla Terra. Da questo viene anco satisfatto al terzo argomento, molto simile se non l'istesso che il secondo: poi che voi replicate, non esser possibile che in un istesso corpo il centro e l'asse si muovino di movimenti contrarii; la qual cosa non solamente non è impossibile (figurando i moti tali quali gli figura il Copernico), ma è necessaria. Nè diciate, la difficultà farsi maggiore con l'aggiugnervi anco il moto diurno, quasi che voi abbiate per grand' assurdo che un medesimo mobile nel medesimo tempo si muova con tanti moti differenti; perchè io non ho per assurdo nessuno il muoversi non solamente di 3, ma di 10 e di 100, come altra volta intenderete; ben che in ultimo dal composto di tutti non ne risulta poi altro che un movimento solo, sì che se il corpo mobile lasciasse con alcuno suo punto il vestigio di tutti i suoi movimenti, non lascerebbe altro che una semplicissima linea.

Passo a i tre argomenti fisici addotti da voi per provar la quiete della Terra: il primo de' quali in sustanza (posti da banda gli ornamenti che voi gli date) è tale. I corpi gravi son meno atti al moto che i non gravi, chè così ne mostra l'esperienza; ma di tutti i corpi conosciuti da noi la Terra è gravissima; adunque bisogna dire che la natura non gli ha attribuiti tanti moti, e massime il diurno, tanto veloce che in un minuto d'ora dovrebbe passare 19 miglia. Lun-

3. *manifestamente,* G, Gv — 4. *che sia liberamente,* B, Gv — 11. *non si volger punto,* G, Val., M — *anzi tener sempre,* G — 14. *Da questo anco vien,* G, B — 18. *ma è necessariissimo,* Val., M — 21. *in un medesimo tempo,* G — 24. *non ne risulti poi,* B — 31. *che i meno gravi,* Val., M —

ghissima diceria mi converrebbe fare se io volessi notar tutte le fallacie che sono in questo e simili discorsi: toccherò quanto basta per mostrar la nulla efficacia.

E prima, agli occhi miei si rappresenta tutto il contrario che a i vostri. Voi vedete i corpi gravi esser renitentissimi a tutti i movimenti, sì naturali come violenti, ed i leggieri esservi altrettanto più disposti; ed io veggo (cominciandomi da i moti naturali) più velocemente e prontamente muoversi un sughero che una penna, più un legno che un sughero, più del legno una pietra, e più di questa un pezzo di piombo. L'istesso veggo ne i moti violenti: e veggo che 10 messo in un' artiglieria palle di diverse materie e cacciatele dal medesimo fuoco, molto più velocemente e per più lungo tempo muoversi una palla di piombo che una di legno, ed assai meno un zaffo di paglia o di stoppa; veggo che se da fili eguali si sospenderanno palle di bambagia di legno e di piombo, ed a tutte si conferirà egualmente principio di movimento, quella di bambagia in brevissimo tempo si fermerà, più assai durerà a muoversi in qua e 'n là l' altra di legno, e più quella di piombo; ed all' incontro, se nel fondo d' un vaso pien d' acqua s' attaccherà un filo alquanto più breve della profondità dell' acqua, al quale dall' altro capo sia legata una galla o altro corpo 20 leggiero, e che rimossolo dal perpendicolo si lasci in libertà, questo, ridotto al perpendicolo, subito si fermerà nè farà reciprocazione alcuna, come fanno i pendoli gravi nella medesima acqua e più in aria. Veggo gli scodellai e i tornitori de i piatti di stagno aggiugnere a i loro ordigni ruote di legno gravissime, acciò più lungamente ritenghino l' impeto conferitogli; e l' istesso si fa con le volande in molte altre macchine. Veggo che l' aria d' una stanza, dopo l' essere stata agitata, immediatamente si ferma; ma non così fa l' acqua d' un vivaio, che, cessando l' agitatore, per lungo tempo ritiene l' impeto e si commuove. Arei volentieri sentito quali sieno l' esperienze (delle 30 quali voi non ne adducete alcuna) che vi hanno persuaso il contrario.

Secondariamente, onde avete voi che il globo terrestre sia così grave? Io per me o non so che cosa sia gravità, o il globo terrestre non è nè grave nè leggiero, come anco tutti gli altri globi dell' uni-

5-6. *a tutti i movimenti renitentissimi*, G — 10-11. *che messe in*, G — 11. *in un pezzo d'artigliaria*, Val., M — 12. *molto* manca in G. — 21. *e che rimosso dal*, G, Gv — 24. *tornitori di piatti*, V, T, Val., M, Gv; *tornitori de piatti*, B — 26. *si fa con le volanti in molte*, Val., M — 32. *onde avete voi cavato che*, Val., M —

verso. Gravità, appresso di me (e, credo, appresso la natura), è quella innata inclinazione per la quale un corpo resiste all' esser rimosso dal luogo suo naturale, e per la quale, quando forzatamente ei ne sia stato rimosso, spontaneamente vi ritorna: e così una secchia d' acqua, levata in alto e lasciata in libertà, ritorna in mare; ma chi dirà che l' acqua medesima nel mare sia grave, poi che, sendovi ella in libertà, non però vi si muove? Voi, dicendo che i corpi non gravi sono più atti al moto de i gravi, dite, al parer mio, una proposizione diametralmente opposta al vero, perchè la verità è che i corpi non gravi 10 sono inettissimi sopra tutti gli altri. Imperò che, non si potendo fare il moto se non in qualche mezzo, nè meno conoscer gravità o leggerezza se non in relazione al mezzo, i corpi non gravi son quelli solamente li quali sono in specie egualmente gravi o leggieri col mezzo nel quale si trovano: e così un corpo che nell' acqua non sia nè grave nè leggiero, sarà quello ch' in specie sarà egualmente grave con l' acqua; ma un tal corpo non si moverà punto di moto naturale in quel mezzo, non vi essendo nè grave nè leggiero; nè meno vi si moverà di moto violento, se non tanto quanto sarà congiunto col movente, ma, abbandonato da quello, subito cesserà di muoversi: 20 dove che un corpo che nel medesimo mezzo sia grave, e vi discenderà naturalmente, e vi si moverà conservando la virtù impressali dal proiciente, e l' uno e l' altro farà egli tanto più, quanto sarà più grave.

Quello che aggiugnete nel fine, segue pur di mostrare il dominio che in voi tiene l' affetto sopra la ragione, mentre tassate per gravissimo assurdo il voler che la Terra si rivolga in sè stessa in 24 ore e parvi questa una troppa esorbitante velocità, ed all' incontro laudate e concedete come cosa facilissima il far muover cento mila corpi maggiori della Terra con velocità cento mila volte maggiore di quella; e tali sono le stelle fisse e la diurna revoluzione attribuita alla loro 30 sfera. Ma se voi, per persistere nella vostra opinione, o, per dir meglio, nel vostro primo detto, vi riducete ad ammettere simili stravaganze, quale speranza lascerete voi a chi che sia di poter mai con tutte

1. *e, credo, anco appresso,* B — 2. *innata qualità e inclinazione,* Val., M — 4. *vi ritorna spontaneamente,* G — 8. *moto che i gravi,* G — 8-9. *opposta diametralmente,* G — 10. *gli altri al moto; imperocchè,* Val., M — 15-17. *sarà quello ch' in specie … nè leggiero* manca in G. — 22. *quanto più sarà grave,* G — 24. *sopr' alla ragione,* G — 24-25. *per grandissimo assurdo,* Val., M — 26. *una troppo esorbitante,* B, V, T, Gv — 32. *a chi desia di poter,* G; *a chi si sia di potere,* Val., M —

l'evidenze del mondo persuadervi una palpabilissima verità, la quale voi una volta abbiate negata?

È il vostro secondo argomento preso da una fisical proposizione che vuole che di ciaschedun corpo naturale un solo, e non più, possa essere il suo moto naturale; ed essendo natural moto della Terra il muoversi al centro, non potranno in modo alcuno naturalmente convenire ad essa tanti movimenti circolari; e non gli essendo naturali, come potrebb' ella muoversi così lungo tempo? A questa instanza sarebbe risposta assai competente quello che voi rispondereste ad uno che interrogasse voi e dicessi: Voi dite, Sig. Ingoli, che natural moto del globo terrestre è il muoversi al centro; ma come può egli ciò esser naturale, se ella giammai di cotal moto non si è mossa nè mai si è per muovere? Per i vostri medesimi filosofi il moto circolare non ha movimento che li sia contrario, ma ben la quiete è contraria ad ogni movimento. Or, perchè vi ha egli a dar gran fastidio che la Terra duri tanto a muoversi circolarmente, che non è movimento contrario a quello che voi chiamate suo naturale, e non vi dà una noia al mondo il dire che ella eternamente sia stata e sia per stare immobile, contro alla sua naturale inclinazione, ch' è di muoversi? Quanto era manco male il dire, che naturale della Terra è lo star ferma, poi che, secondo voi, così è stata sempre! Questo che ho detto, soprabbondantemente rispondeva alla vostra instanza; ma io vi aggiungo di più, e dicovi che se i corpi naturali hanno aver da natura di muoversi di movimento alcuno, questo non può esser se non il moto circolare, nè è possibile che la natura abbia dato propensione ad alcuno de' suoi corpi integrali di muoversi di moto retto. Di questa proposizione ho io molte confermazioni, ma per ora basti una sola, la quale è questa. Io suppongo, le parti dell' universo esser costituite in ottima disposizione, sì che nessuna sia fuori del luogo suo, ch' è quanto a dire che la natura e Dio abbino perfettamente ordinata la lor fabbrica. Stante questo, è impossibile che alcuna di esse parti abbia da natura di muoversi di movimento retto o di altro che circolare, perchè quello che si muove di moto retto, muta luogo, e se e' lo muta naturalmente, adunque egli era prima in un luogo

6. *naturalmente* manca in G. — 9. *assai competente risposta*, G — 19. *contro la sua*, G — 22. *soprabbondantemente risponde alla*, Val. — 23-24. *dalla natura*, B, M — 30-31. *abbino ordinato perfettamente la lor*, G —

a sè preternaturale, che è contro alla supposizione. Adunque, se le parti del mondo sono bene ordinate, il moto retto è superfluo e non naturale, e solo potrà aver uso quando per violenza fusse rimosso qualche corpo dal suo luogo naturale, che allora forse per linea retta vi tornerebbe; chè così ci par che faccia una parte di Terra separata dal suo tutto. Ho detto *ci pare*, perchè io non sono alieno dal credere che nè anco per simile effetto la natura si serva del moto retto. Tali inconvenienti non seguono nel moto circolare, il quale, senza punto disordinar l' ottima costituzione delle parti, può esser di uso in natura, perchè quello che in sè stesso si rivolge, non muta luogo, e quello che va per una circonferenza, non impedisce gli altri e sempre va verso dove e' si parte, sì che il suo è un perpetuo partire e un perpetuo ritornare: ma il moto retto è un muoversi verso dove è impossibile a pervenire, essendo la linea retta di sua natura estensibile in infinito, ma la circolare, di necessità, terminata e finita, ben che i Peripatetici reputino il contrario, cioè la linea e il moto circolare infinito, e la retta e 'l moto retto finito e terminato. Nè mi diciate, esserci il centro e la circonferenza come termini delle linee rette: prima, perchè niuna circonferenza termina in modo la linea retta, che ella oltre di lei dirittamente non si possa prolungare in infinito; oltre che il por questo centro e questa circonferenza è cosa arbitraria degli uomini, ed è un volere accomodare l' architettura alla fabbrica, e non un fabbricare conforme a i precetti d' architettura. Concludo per tanto che, se la Terra ha da natura inclinazione al moto, questa non può esser se non al moto circolare, lasciando il moto retto per uso delle parti, non solo della Terra, ma della Luna, del Sole e di tutti gli altri corpi integrali dell' universo, le quali se per violenza saranno dal tutto separate, ed in conseguenza ridotte in mala e disordinata costituzione, al suo tutto per la più breve ritorneranno.

Resta il terzo ed ultimo vostro argomento; ma avanti ch' io l' esamini, voglio arrecarvi una certa congruenza, della quale io già solevo servirmi per quelli che, per esser d' altre professioni, non erono capaci di più recondite dimostrazioni, per esser fatti capaci come assai più probabilmente era da stimarsi, il Sole, e non la Terra, esser immo-

5. *così par,* G — 9. *l'ottima construzzione delle parti,* Val., M — 10. *si volge,* Val., M — 23. *e non fabbricare,* G; *e non la fabbrica conforme ai precetti dell'architettura,* Val., M —

bile, e collocato nel centro delle celesti circolazioni. Dicevo dunque così: Noi abbiamo otto corpi mondani, cioè la Terra ed i sette pianeti; de i quali 8, sette assolutamente ed irrefragabilmente si muovono, ed uno solo, e non più, può essere che stia fermo; e questo solo di necessità bisogna che sia o la Terra o 'l Sole. Si cerca ora se da qualche molto probabile coniettura si potesse venire in cognizione, qual di essi si muova; e perchè il moto e la quiete sono molto principali accidenti in natura, anzi per essi vien ella definita, e sono tra di loro sommamente diversi, è forza che molto differente sia la condizione di quelli che incessabilmente si muovono, dalla condizione 10 dell' altro che eternamente sta fermo. Stando, dunque, noi in dubbio, se sia la Terra, o pure il Sole, immobile (essendo certi che gli altri sei si muovono), quando noi per qualche gagliardo incontro venissimo in sicurezza qual di essi, Terra o Sole, più si conforma con la natura degli altri sei mobili, a quello molto ragionevolmente potremmo attribuir il moto. Ma la cortese natura ci fa strada per venir in tal cognizione con due altri accidenti non men grandi e principali di quel che si sieno la quiete e 'l moto, e questi sono il lume e le tenebre; chè ben somma conviene che sia la diversità di natura tra un corpo splendentissimo d' un' eterna luce, ed un altro oscurissimo e del tutto 20 privo di lume: ma de' sei corpi indubitabilmente mobili, noi siamo sicuri che essi sono, in loro essenza, privi totalmente di luce; e siamo parimente certi che tale è per appunto la Terra ancora: adunque grandissima esser la conformità della Terra con gli altri 6 pianeti, ed all' incontro non minore la disconvenienza del Sole da i medesimi, possiamo noi resolutissimamente affermare. Ora, se la natura della Terra è similissima a quella de i corpi mobili, e diversissima l' essenza del Sole, come non sarà egli grandemente più probabile (quando non ci sia altro che osti) che la Terra, e non il Sole, immiti col movimento gli altri 6 suoi consorti? Aggiugnesi l' altra non men notabil con- 30 gruenza, che è che nel Copernicano sistema tutte le stelle fisse, corpi essi ancora, com' il Sole, per sè stessi luminosi, si stanno in un' eterna quiete. Questo ordinatissimo progresso vien da voi disordinatamente ritorto per concluderne il contrario; e dovrebbe bastarvi, per trarvi d' errore e scoprirvi i suoi difetti, il semplice riferirlo. Voi dite così:

3. *assolutissimamente*, V, T — 11. *noi dunque*, G — 12. *il Sole, l'immobile*, V, T, Val., M, Gv — 20. *splendidissimo*, G, B — 22. *totalmente di lume, e siamo*, Val., M — 34. *per concludere*, T, Val., M, Gv —

Il Copernico attribuisce il moto a tutte le parti lucide del cielo, cioè a i pianeti; e al Sole, lucidissimo più di tutti, lo nega, per attribuirlo alla Terra che è un corpo opaco e crasso; ma la natura, discreta in tutte le sue opere, non fa queste cose. Riordinatelo, Sig. Ingoli, e dite: Il Copernico attribuisce la quiete a tutte le parti lucide del mondo, che sono le stelle fisse ed il Sole; e fa mobili tutte l' opache e tenebrose, che sono i pianeti e la Terra, essa ancora fatta come loro; e così dovea far la natura, discretissima in tutte le sue opere.

Questo è quanto per ora mi occorre dirvi in risposta alle vostre 10 obbiezioni fisiche ed astronomiche contro al sistema di Niccolò Copernico: molto più diffusamente potrete veder trattato questo argomento, se mi sarà conceduto tempo e forze di poter condurre a fine il mio Discorso del flusso e reflusso del mare, il quale, prendendo per ipotesi i movimenti attribuiti alla Terra, mi dà in conseguenza largo campo di esaminare a lungo tutto quello che è stato scritto in questa materia. Restami a pregarvi a ricever in buona parte queste mie risposte; il che spero che siate per fare, sì per la vostra ingenita cortesia, sì ancora perchè così conviene farsi da ogni amatore della verità: perchè se io avrò con fondamento risoluto le vostre instanze, il guada- 20 gno vostro non sarà stato poco, cambiando cose false con vere; e se, per l' opposito, io avrò errato, tanto più chiara si mostrerà la dottrina de' vostri discorsi.

SCRITTURE

CONCERNENTI IL QUESITO

IN PROPOSITO DELLA STIMA D'UN CAVALLO.

AVVERTIMENTO.

« Un cavallo vale veramente 100 scudi: da uno è stimato 1000 scudi, e da un altro 10 scudi: si domanda, chi abbia di loro stimato meglio, e chi abbia fatto manco stravaganza nello stimare. » Tale « punto di mattematica », che era stato disputato « alli giorni passati in una conversazione », veniva proposto da Andrea Gerini, gentiluomo fiorentino, con sua lettera in data di Firenze 24 aprile 1627 [1], a Tolomeo Nozzolini, pievano di S. Agata in Mugello, quel medesimo che già era stato in controversia con Galileo nella ben nota questione delle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono [2]. Il Nozzolini, a cui Andrea Gerini s'era rivolto sapendolo uomo dotto e che si dilettava « di curiosità », rispose due giorni dopo, da S. Agata, che maggiore stravaganza faceva lo stimatore del 1000 che quel del 10. Di diversa opinione fu invece Galileo, al quale « perchè la gente si pugneva, *erano* ricorsi per la sentenza » già prima che il Gerini scrivesse al pievano di S. Agata [3]: il Nostro infatti, in una *decisione* [4] scritta in sullo scorcio dell'aprile, concludeva che i due stimatori avevano egualmente esorbitato. Il Nozzolini replicò il 1° maggio [5] con altra lettera al Gerini, e quindi con altra ancora, dopo ch'ebbe preso parte alla disputa anche Don Benedetto Castelli, che si schierò dalla parte di Galileo. Questi allora ribadì le proprie ra-

---

[1] Opere di Galileo Galilei ecc. In Firenze, MDCCXVIII, T. III, pag. 55.

[2] Vedi di questa edizione il vol. IV, pag. 6 e 287 e seg.

[3] Lettera citata di Andrea Gerini a Tolomeo Nozzolini.

[4] Così la chiama Galileo a pag. 582, lin. 18, e a pag. 588, lin. 35.

[5] La seconda lettera del Nozzolini è datata, nella citata edizione fiorentina del 1718 (la quale, come tosto diremo, è l'unica fonte che ne conosciamo), *il dì 10 Maggio 1627*. Ma a questa data contraddice quanto scrive Galileo (pag. 588 di questo volume, lin. 32-33), che la seconda lettera del Nozzolini è di *6 giorni* posteriore alla prima, del 26 aprile. La lezione *6 giorni* par sicura, perchè in essa concordano e i codici e la stampa fiorentina, nè, d'altra parte, ci si presenta alcun emendamento probabile. Invece non è inverosimile che *10 Maggio* sia stato letto dove il Nozzolini avesse scritto *1° Maggio*, e perciò assegniamo quest'ultima data alla lettera. Cfr. anche quello che scrive il Nozzolini nella terza lettera al Gerini: « Quando io scrissi l'ultima lettera a V.S., scrissi *tanto in fretta*, che io non ebbi agio a dichiararmi così chiaramente come io avrei voluto » (pag. 578, lin. 9-10).

gioni, e più ampiamente le svolse, in una lunga lettera del 10 giugno al suo amico e discepolo Andrea Arrighetti, che, a quanto sembra, era tra quelli i quali avevano primamente mosso la questione ed elettone arbitro Galileo [1], onde a lui aveva scritto anche il Castelli: e il Nozzolini, alla sua volta, ribattè gli argomenti di Galileo con due lettere al Gerini, a cui non sappiamo che Galileo abbia dato ulteriore risposta [2].

Queste sono le lettere che, potendosi considerare, specialmente alcune, come piccoli trattati sotto forma epistolare, abbiamo creduto opportuno riunire nel presente volume alla Decisione di Galileo, riserbando al Carteggio soltanto la lettera, brevissima, del Gerini al Nozzolini. Purtroppo della maggior parte di tali scritture a noi non sono giunti, per quanto ci è noto, nè gli autografi nè copie manoscritte; e abbiamo ragione di sospettare che le lettere a proposito della stima d' un cavallo abbiano corso quella medesima sorte infelice che incontrarono parecchie delle scritture pubblicate, come queste, per la prima volta nell'edizione fiorentina del 1718 [3], delle quali i manoscritti andarono perduti per colpa di quegli editori [4].

Soltanto della Decisione di Galileo noi conosciamo infatti l' autografo, che fa parte oggi dell'Autografoteca Morrison in Londra; e su di esso abbiamo esemplato fedelmente la nostra ristampa, nella quale perciò il testo anche di questa breve scrittura si legge diverso qua e là da quello che correva finora per le edizioni. Tuttavia, delle differenze che presenta la lezione delle stampe a confronto di quella da noi ristabilita sull' autografo, credemmo non inopportuno tener conto, per il caso che tali differenze potessero rappresentare, almeno in parte, delle mutazioni introdotte da Galileo stesso o in un altro autografo o in un apografo, da cui, direttamente o indirettamente, derivasse la prima stampa di Firenze, che fu seguita dalle più recenti. Perciò appiè di pagina annotammo, con la sigla *F*, le varianti della stampa fiorentina, e insieme, per la stessa ragione e distinguendole con la sigla *G*, quelle d' una copia manoscritta e sincrona, per quanto scorretta, che è nel Tomo III (car. 44 *r.* — 45 *r.*) della Par. VI dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze [5].

---

[1] Cfr. pag. 582, lin. 18-19; pag. 583, lin. 12-18; pag. 586, lin. 31-32.

[2] Della curiosa controversia in proposito della stima d' un cavallo e del lunghissimo séguito ch' essa ebbe tra i giuristi, circa un secolo dopo ch' era stata discussa da GALILEO e dal NOZZOLINI, discorrono lungamente le *Memorie Istoriche di più uomini illustri Pisani*, Tomo IV, Pisa, MDCCXCII, pag. 424 e seg. Vedi anche *Ricordi storici di Sant'Agata in Mugello* raccolti e commentati da RANIERI AJAZZI, Firenze, 1875, pag. 24-25; *Storia antica e moderna del Mugello* scritta dal P. LINO CHINI, Vol. III, Firenze, 1876, pag. 289 e seg.; *Sant'Agata in Mugello e la Storia del P. Lino Chini*, Considerazioni critico-storiche per RANIERI AJAZZI, Firenze, 1876, pag. 20-25.

[3] Tomo III cit., pag. 55-89.

[4] Cfr. *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei* ecc., Esposizione e Disegno di ANTONIO FAVARO, Firenze, Tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 18, nota 2. Fra le carte appartenute al P. GUIDO GRANDI (uno dei principali collaboratori dell' edizione fiorentina del 1718), e ora conservate nella Biblioteca Universitaria di Pisa, non trovammo alcuna copia degli scritti che qui pubblichiamo, e neanche fra altre recentemente acquistate dalla Biblioteca Nazionale di Firenze e che pure hanno attinenza col GRANDI.

[5] Contrariamente all'edizione fiorentina del 1718 e alle più recenti, abbiamo collocato la Decisione di

Della lettera di Galileo ad Andrea Arrighetti conosciamo due copie manoscritte, del secolo XVII, di cui l'una, che chiamiamo *G*, è tra i Manoscritti Galileiani, nel citato Tomo III della Par. VI (car. 47 *r.* — 56 *r.*); l'altra è in un quaderno di otto carte, non numerate, posseduto dalla Società Colombaria di Firenze, e la distinguiamo con la sigla *C*. Esse non presentano molte differenze, e sono tutt' e due di buona lezione, sebbene tutt' e due non prive di mende: onde con qualche incertezza ci siamo risoluti a dar la preferenza, prendendolo per fondamento della nostra edizione, al cod. *G*, come quello che ci parve alcun poco più genuino. Abbiamo però tenuto a continuo riscontro anche l' altro esemplare, e ce ne siamo valsi per correggere gli errori del cod. *G*: dalla lezione del quale quante volte ci siamo discostati, la abbiamo registrata appiè di pagina, insieme con le più notevoli varianti di *C* e con quelle (indicate con la sigla *F*) della già ricordata edizione fiorentina [1], che non pare derivi nè dall' uno nè dall' altro dei due codici a noi noti. Rarissime volte ci è occorso di doverci discostare (l'apparato critico di volta in volta lo fa sapere) e da tutt' e due i manoscritti e dalla stampa del 1718 [2].

Da questa stessa edizione fiorentina abbiamo, infine, dovuto riprodurre tutte le altre lettere che qui pubblichiamo e delle quali non conosciamo alcuna fonte manoscritta. Nonostante che si possa con sicurezza affermare che gli editori del 1718 non hanno proceduto con quella fedeltà agli originali e con quei buoni criteri che sarebbero desiderabili [3], tuttavia noi credemmo il meglio, per non aggiungere arbitrii ad arbitrii, di ricondurre a quella edizione il testo, che da altri editori era stato ritoccato: e però ci limitammo a migliorare la punteggiatura e a correggere soltanto dove la correzione era non meno necessaria che sicura [4]. In qualche altro passo in cui è ben chiaro che l' edizione di Firenze

Galileo subito dopo la prima lettera del Nozzolini, perchè è manifesto che la Decisione è stata scritta, e pervenne in mano del Nozzolini, prima che questi dettasse la seconda sua lettera (cfr. pag. 574, lin. 9-10, e pag. 582, lin. 16-19), dopo della quale è stampata nelle precedenti edizioni.

[1] Nel registrare tali varianti ci siamo attenuti alle norme altre volte indicate e seguite (vedi vol. V, pag. 269, nota 4), e, come sempre, non abbiamo tenuto conto degli errori manifesti nè del cod. *C* nè della stampa. Una fonte di varietà di lezione, in questa lettera, è il segno col quale nei manoscritti di quell'età si indicavano gli scudi, e che fu tradotto alle volte, dal copista di *C* o dagli editori del 1718, in *piastre* o *ducati*. Avviene poi talvolta che il cod. *C* o la stampa non vadano d' accordo col cod. *G* nel premettere o posporre le parole *scudi*, *braccia*, ecc. al numero con cui s'accompagnano (per es., *scudi 100* e *100 scudi*, ecc.), o addirittura nell'ometterle o aggiungerle, dove sia facile il sottintenderle: credemmo superfluo tener conto di tali varianti, a generar le quali non dovettero essere estranei i segni o le abbreviazioni indicative di quelle monete e misure. Neanche abbiamo annotato l'omissione, che qualche volta ha luogo nel cod. *G*, dell'articolo *il* davanti a *S. N.*, abbreviativo di *Sig. Nozzolini*.

[2] A pag. 592, lin. 20-22, non abbiamo creduto di dover correggere la lezione dei due manoscritti, sebbene sia manifesto l'errore del calcolo. La lezione della stampa fiorentina, in quel luogo, che notiamo tra le varianti, è chiarissimamente peggiore di quella dei codici.

[3] Non solo s' incontrano degli spropositi che senza dubbio sono da attribuire all' incuria degli editori, ma, per di più, queste lettere non sono riprodotte per intero; nè mancano solamente le intestazioni, le sottoscrizioni e spesso le date, ma anche lo stesso testo, a quanto pare, è stato mutilato qua e là.

[4] Abbiamo corretto a pag. 570, lin. 27, *pena* in luogo di *remunerazione*, che si legge nell' edizione di Firenze (cfr. lin. 28); a pag. 570, lin. 40, *cioè trovar*

omette, per mera trascuratezza, qualche cosa, preferimmo indicar la lacuna con dei puntolini piuttosto che introdurre parole nostre, le quali pur non sarebbe stato difficile supplire con probabilità [1].

Dopo queste scritture in proposito della stima d'un cavallo, ci parve che, per l'affinità dell'argomento, fosse qui luogo opportuno a pubblicare un biglietto inedito, il quale fa parte della Collezione Galileiana alla Torre del Gallo presso Firenze e che ci fu gentilmente comunicato dal possessore, conte Paolo Galletti. Nella prima parte del biglietto un contemporaneo di Galileo propose il quesito medesimo che aveva dato materia alle lettere di Galileo e del Nozzolini, adoperando quasi le stesse frasi che ricorrono in queste lettere; se non che l'oggetto della stima non è più il cavallo, ma un ferraiolo: e sotto alla proposta, Galileo scrisse di suo pugno la propria sentenza, richiamandosi per la dimostrazione alle ragioni addotte nella Decisione da lui pronunziata riguardo al cavallo.

---

in luogo di *cioè o trovar*; a pag. 571, lin. 26, *505* in luogo di *500*; a pag. 575, lin. 11, *nell'altra la canna* in luogo di *nell'altra canna*; a pag. 577, lin. 7, *da alcuno mi* in luogo di *da alcuno mai*; a pag. 578, lin. 12, *Con la lettera* in luogo di *Con lettera*; a pag. 581, lin. 33, *il quattro, perchè questo quattro* in luogo di *il quarto, perchè questo quarto*; a pag. 600, lin. 18, *vaglia* in luogo di *voglia*; a pag. 601, lin. 38, *dice* in luogo di *dico*; a pag. 604, lin. 21, *alcune* in luogo di *alcuni*; a pag. 610, lin. 28, *decuplo* in luogo di *duplo*; a pag. 611, lin. 2, *al maggiore* in luogo di *a maggiore*, e a lin. 6 *si va* in luogo di *cioè si va*. Inoltre a pag. 606, lin. 35, dove l'edizione fiorentina legge *Nona opposizione*, abbiamo corretto *Nona e decima opposizione* (cfr. lin. 37), e, conseguentemente, abbiamo corretto *Undecima, Duodecima, Decimaterza opposizione* in capo alle seguenti opposizioni, che, nella stampa del 1718, sono, respettivamente, *Decima, Undecima, Duodecima*. Avvertiamo pure che ciascuna delle due ultime lettere del Nozzolini (pag. 598 e pag. 609) porta, nell'edizione di Firenze, la sola indicazione « Lettera del Nozzolini »; ma a noi par certo che anche queste, come le altre del medesimo autore, siano indirizzate al Gerini.

[1] Così abbiamo fatto a pag. 575, lin. 36-37, e a pag. 577, lin. 3.

Tolomeo Nozzolini ad Andrea Gerini.

Di S. Agata, il dì 26 Aprile 1627.

Il dubbio che V. S. mi propone, mi par così facile da risolvere, che io dubito di non l'intendere, e che ci sia sotto qualche difficultà da me non conosciuta. E dicendomi V. S. che costì ne sia nata disputa e controversia fra i begl'ingegni di Firenze, dovrei tacere, e confessando la mia ignoranza, più tosto aspettarne la soluzione degli altri, che io dirne cosa alcuna: ma per obbedire a V. S., dirò in ogni modo quello che io ne sento, confidando che se ella conoscerà che io ne favelli imprudentemente, straccerà questa mia lettera, e, senza mostrarla ad altri, 10 ricuoprirà la vanità de' miei ragionamenti.

Il dubbio è questo: Una cosa val 100; da uno è stimata 1000, e da un altro dieci; si domanda, qual di loro abbia stimato meglio, e chi abbia fatto minore stravaganza.

A questo, così a un tratto, risponderei, che se quel primo si discosta dal giusto per 900, e quel secondo per 90, chi non vede che il primo commette dieci volte maggiore stravaganza che il secondo? So bene che mi si può opporre che il primo stima dieci volte più del giusto, ed il secondo dieci volte meno, e però la stravaganza del primo nel più viene a esser simile ed eguale a quella del secondo nel meno. A questo io rispondo che questa sórta di considerazione e di 20 proporzione non ha luogo ne i conti de' mercanti; e per meglio esplicarlo, dico così.

Non è dubbio alcuno che il comprare, vendere, prestare, rendere, barattare, e simili altri traffichi della mercatura, appartengono a quella parte della giustizia che si chiama commutativa, della quale è offizio aggiustare le disuguaglianze delle nostre commutazioni; quali anticamente consistevano in semplici baratti di quelle robe che avanzavano a noi e mancavano a un altro, con quelle robe che, avanzando a lui, mancavano a noi. Nel qual caso si trovavano due difficoltà: la

prima, dell'opportuno riscontro; v. g., che io, a chi avanza il vino e mancano le scarpette, mi abbatta a trovar uno a chi avanzino le scarpette e manchi il vino; la seconda, del saper conoscere quante scarpette meriti un barile del mio vino: e per questo fu necessario trovar la moneta, che, a guisa di una mercanzia comune, ci servisse per giudice e prezzo di agguagliar giustamente i nostri traffichi. Ed in questo aggiustamento dicono i politici che si dee osservare la proporzione aritmetica, e non geometrica.

Proporzione geometrica s'intende quella abitudine, quel rispetto, che si trova tra quattro numeri, ovvero altre magnitudini, delle quali la prima abbia la medesima forza sopra la seconda, che la terza sopra la quarta: come, per esempio, 10 perchè il 10 ha la medesima forza sopra il 5, che il 4 sopra il dua, questi quattro numeri, 10, 5, 4, 2, si chiamano proporzionali di proporzione geometrica. La quale può ancora trovarsi in tre termini soli; v. g., la medesima forza che ha l'8 sopra il 4, l'ha il 4 sopra il 2: ma perchè quel 4 di mezzo si piglia due volte, anco questa, che par di tre termini, viene a esser di 4.

La proporzione aritmetica risguarda il sopravanzo, e si ritrova tra 4 numeri, de' quali il primo avanzi tanto il secondo, quanto il terzo avanza il quarto; secondo la qual proporzione questi quattro numeri, 10, 8, 4, 2 sono proporzionali, perchè di tanto il 10 avanza l'8, di quanto il 4 avanza il 2: e anco questa può stare in tre termini, come 6, 4, 2, dove il 6 tanto avanza il quattro, quanto il 4 20 avanza il 2.

Di queste due specie di proporzione, dicono che la geometrica si osserva e si adopra in quella parte della giustizia che si chiama distributiva, alla quale si appartiene distribuire giustamente i premi al merito e le pene al delitto. Per tanto, se il mio merito sarà doppio del vostro, anco la mia remunerazione dovrà esser doppia della vostra; se il mio delitto sarà duplo del vostro, anco la mia pena dovrà esser doppia della vostra; se il mio delitto sarà triplo del vostro, anco la mia pena dovrà esser tripla della vostra: nella qual distribuzione apparisce evidentemente la detta proporzione geometrica.

Ma nella giustizia commutativa questa proporzione geometrica non ha luogo, 30 ma sibbene l'aritmetica, come si può vedere in questo esempio. Pongasi che noi facciamo una divisione di mercanzia comune: a voi tocca lana, e a me seta; e ricorrendo al giudice del prezzo e della moneta, troviamo che voi avete avuto lana per ventiquattro scudi, ed io ho avuto seta per scudi sei. Qui bisogna aggiustare questa disuguaglianza riducendola in numero mezzano tra il ventiquattro ed il sei, che aggiusti la nostra mercanzia. Ora dico, che questo numero mezzano non dee aver mezzanità di proporzione geometrica, che il ventiquattro abbia sopra lui la medesima forza che egli ha sopra il 6: perchè se noi lo volessimo tale, noi avremmo a multiplicare insieme i due estremi, cioè 6 con 24, che fanno 144, e di questo si arebbe a pigliare la radice quadrata, cioè trovar un 40

numero che multiplicato in sè stesso faccia 144, il quale è 12, e questo tal 12 sarebbe mezzano di proporzione geometrica fra i due sopraddetti estremi: ora, se noi riducessimo la disuguaglianza della nostra commutazione a questo 12, cioè se voi deste a me sei de' vostri scudi, sicchè congiunti colla seta mi facessero la somma di 12 scudi, io non avrei altrimenti il conto mio, perchè a voi resterebbe lana per diciotto scudi, e io, fra danari e seta, non ne avrei se non dodici. Ma se in questo caso noi ricorriamo alla proporzione aritmetica, si farà il giusto bilancio del negozio. Il numero mezzano di proporzione aritmetica si trova, non multiplicando, ma raccogliendo insieme, gli estremi, e dividendo pel mezzo il raccolto: però, raccogliendo 24 con 6, che fan 30, e dividendolo pel mezzo, ne viene 15; e questo 15 è il vero mezzo della nostra divisione, perchè tanto è minore del 24, quanto maggior del 6. Però se voi darete a me nove de' vostri scudi, io ne averò 15, e voi 15, e si sarà aggiustata la nostra disuguaglianza.

Ora, applicando le cose dette al proposito nostro, se noi consideriamo i tre numeri posti di sopra nella proposta del dubbio, cioè 1000, 100, 10, noi vediamo che fra essi è proporzione geometrica, la quale non ha luogo nella giustizia commutativa, e però non può esser buona a difendere la grande stravaganza che si trova nel caso nostro, poichè il primo si parte dal giusto per 900, ed il secondo per 90. E sebbene qui si parla di stima, e non di baratto o di vendita, nondimeno il medesimo giudizio si ha da far di lei che di loro, poichè la stima s'indirizza alla vendita ovvero al baratto, o, per dir meglio, sono una cosa medesima, poichè la stima non è altro che una compra non anco ratificata, e la compra non è altro che una stima di già accettata: e però le stravaganze delle stime debbono esser ridotte all'aggiustamento per la medesima strada della proporzione aritmetica; per la qual si vede che allora sarebbero egualmente lontani dal giusto, quando il vero prezzo della cosa fusse 505, dal qual il primo si discosta nel più per 495, ed il secondo nel meno similmente per 495. Sicchè possiamo concludere, che maggiore stravaganza faccia lo stimatore del 1000, che quel del 10.

Forse alcuno dubiterà come sia vero che la proporzione geometrica non abbia luogo nella giustizia commutativa e nei traffichi mercantili, poichè noi vediamo che tutti i conti e le ragioni di mercanti sono fondati sopra la regola del tre: «Se 8 mi dà 6, che mi darà 4?», la quale è geometrichissima. A questo si risponde, che è vero che detta regola del tre ci serve a ritrovare i conti e i prezzi delle mercanzie, ma nell'aggiustare le disuguaglianze delle commutazioni non ha luogo, come abbiamo mostrato di sopra. Ma di nuovo potrebbesi opporre che nell'aggiustare i traffichi delle compagnie, dove uno mette 1000, l'altro 2000 e l'altro 3000, o altra somma di scudi, quando si viene a bilanciare il guadagno che si perviene a ciascuno, non si adopra altro che la geometrica regola del tre. A questo risponderei, che questa azione, di vedere qual parte di guadagno tocchi

a ciascuno degl' interessati, è azzione di giustizia distributiva, poichè in essa si ha riguardo di merito e di retribuzione di premio e di guadagno, secondo che altri ha meritato, sicchè non è maraviglia che vi si adopri la proporzione geometrica.

E questo è quanto ora mi occorre dire per soluzione del dubbio proposto: dove se avrò detto molte semplicità, V. S. dee in un medesimo tempo scusar me, che non ho saputo più là, e accusar sè stessa, che in quelle difficultà, che fanno dubbio agli elevati ingegni fiorentini, si ricorra a un pretazzuol di contado, che ne dia sentenza definitiva. E le bacio le mani, pregando Nostro Signore Dio per ogni sua prosperità. 10

Per la decisione del caso che si disputa tra le parti, che è chi de' due stimatori meglio abbia stimato o minore stravaganza abbia fatto circa la stima d' una cosa che veramente val cento, quello che la stimò mille o quello che la stimò dieci; parmi che prima si debba stabilire ciò che importi stimar giusto e bene, e quello che importi stimar ingiusto e stravagantemente.

Stimerà giusto e bene quello che stima cento la cosa che giustamente val cento; devieranno dalla giusta stima e stravaganteranno quelli che la stimeranno più o meno del giusto: e di questi colui commetterà maggiore stravaganza, che più esorbitantemente dal giusto prezzo, o nel più o nel meno, devierà. E perchè parrà forse ad alcuno che deviare egualmente dal giusto nel più e nel meno possa intendersi in due modi, cioè o in proporzione aritmetica (che è quando l' eccesso del più sopra 'l giusto è eguale all' eccesso del giusto sopra la minore stima; come se il giusto sia dieci e l' una stima sia 12 e l' altra 8, dove le differenze sono eguali, cioè 2), o in proporzione geometrica (che è quando la maggiore stima al giusto ha la medesima proporzione che 'l giusto alla minore; che sarebbe quando uno stimasse 20 quello che val 10 e l' altro lo stimasse 5, dove l' uno stima il doppio più e l' altro la metà meno), e che così, in conseguenza, deviar più dal giusto s' intenda quando, nel primo modo, l' uno eccesso

14. *la stimi mille o quello che la stimi dieci,* F — 17-18. *cento quello che realmente val cento,* G — 18-19. *stima e stravagantemente quelli,* F — 22. *giusto o nel più o nel meno,* G — 26. *o veramente in,* G —

sia maggior dell' altro, e, nel secondo, la maggiore delle due stime riguardi 'l giusto con maggiore proporzione di quella che avesse il giusto alla minore stima; è necessario stabilire in quale delle due maniere si debba 'ntendere nel presente caso.

Dico pertanto che assolutamente si deve intendere della proporzione geometrica, e non dell' aritmetica. Imperò che (stando pure nell'istesso caso) quando della proporzione aritmetica intender si dovesse, non solamente quello che stimasse mille la cosa che val cento sarebbe più cattivo stimatore dell' altro che la stimasse dieci, ma colui 10 ancora che la stimasse dugento commetterebbe stravaganza maggiore che quello che la stimasse uno, essendo che l' eccesso del dugento sopra 'l cento, che è 100, è maggiore dell' eccesso di cento sopra uno, che è 99; e così lo stimatore che stimasse 200 scudi un cavallo che giustamente valesse cento, meriterebbe d' esser chiamato più cattivo stimatore di quello che lo stimasse un solo scudo, che è quanto se altri dicesse che quello che stima il cavallo il doppio di quel che veramente vale, commette maggiore stravaganza nella stima che quello che lo stima la centesima parte: cosa del tutto irragionevole e che non cade quando le differenze si considerano nella proporzion 20 geometrica, secondo la quale quello che stima uno, esorbita tanto più dello stimatore di 200, quanto la proporzione di cento a uno è maggiore di quella di 2 a 1, cioè di 200 a 100. Le deviazioni dunque delle stime dal giusto si devono giudicare secondo la proporzione geometrica: e così quello che stima una roba la centesima parte di quello che ella vale, è assai più esorbitante stimatore che quello che la stima il doppio più; ed in conseguenza egualmente deviano dal giusto quelli due che stimano, uno il doppio più, e l' altro la metà meno, uno il decuplo del giusto, e l' altro la decima parte solamente.

Aggiugnesi che non si può ragionevolmente credere che le parti 30 nel principio della presente controversia intendessero della proporzione aritmetica, perchè ciò sarebbe un voler supporre due troppo gravi mancamenti, uno nell' una e l' altro nell' altra parte, cioè che l'uno ignorasse che 900 è più di 90, e che l' altro, con poca coscienza,

4. *intendere il presente caso*, F — 8. *che stima mille*, F — 10-11. *maggiore di quello*, G — 14. *giustamente vale 100*, G — 15-16. *che è quanto se altri dicesse che* fu sostituito da Galileo nell'autografo a *cioè*, che aveva scritto prima e poi cancellò. — 19. *si considerano secondo la proporzione*, G — 20. *uno, fa esorbitanza tanto*, F — 28. *decuplo, e l'altro*, G — 29. *Aggiungasi*, F — 32-33. *che l'una ignorasse ... e che l'altra con*, G; *il 900 è più del 90*, F —

sopra tale ignoranza dell' avversario cercasse di guadagnarsi il premio della scommessa.

Concludo per tanto che li due stimatori abbiano egualmente esorbitato e commesse eguali stravaganze, nello stimare l'uno mille, e l'altro dieci, quello che realmente val cento.

Io Galileo Galilei scrissi *m. pp.*[a]

TOLOMEO NOZZOLINI ad ANDREA GERINI.

Di S. Aguta, il dì 1° Maggio 1627.

Ho ricevuto la lettera di V. S., insieme col parere del Sig. Galilei sopra il quesito che ora si va disputando per Firenze: ed in verità se io avessi da principio saputo che una persona di tanta stima e di tanto sapere avesse sopra di ciò pubblicato sue scritture, io non avrei in modo alcuno scritto a V. S. quel che io me ne giudicassi, perchè io debbo ben credere che più vaglino i sogni di un tal uomo, che le più esquisite considerazioni ch' io sapessi mai fare. Ma poichè io ne ho di già scritto a V. S., e poichè ella mi comanda che io consideri questa scrittura del Sig. Galilei, e che, essendo ella contraria alla mia, io dica se altro ho da dire per confermazione del mio detto; e perchè io so che gli uomini dotti non si sdegnano se qualunque minima persona produca in mezzo i suoi pensieri per investigazione della verità; non mi periterò a dir di nuovo qualche cosa intorno a questo quesito, nel qual si cerca qual sia maggior stravaganza stimar 1000, ovvero stimar 10, quel che veramente val 100.

Per decisione di questo dubbio, il Sig. Galilei primieramente distingue che in questo caso si può adoprare o la proporzione aritmetica ovvero la geometrica, e che adoprando la prima farà maggior stravaganza lo stimator del mille che quel del 10, e adoprando la seconda le stravaganze saranno eguali; poi determina e dice che assolutamente qui si dee adoprare la proporzione geometrica, e di ciò non adduce altra ragione che questa: che se noi volessimo in questo caso servirci della proporzione aritmetica, ne seguiterebbe che chi stima 200 una cosa che val 100, farebbe maggior stravaganza che chi la stimasse uno scudo solo, poichè il primo si parte dal giusto aritmetico per 100 scudi, ed il secondo per 99; ma questo, dice egli, è cosa del tutto irragionevole; e vuole che minore stravaganza faccia quel del 200 che quel dell' uno, perchè il primo stima solamente due volte più, ed il secondo 99 volte meno, del dovere, etc.

6. Manca in F —

A questo io rispondo, che quello che dal Sig. Galilei è stimato cosa irragionevole, appresso di me non è inconveniente alcuno, e penso che minore stravaganza e minor lontananza dal vero commetta lo stimator dell'uno che quel del 200: e per provarlo dico così.

Quando si ragiona di due numeri, o linee o altre magnitudini, delle quali si vadia cercando qual sia maggiore e qual minore ovvero se elle siano eguali, per volerne rettamente giudicare bisogna ricorrere alla misura, e in misurando si ha da aver riguardo a due cose: prima, di adoperar la medesima misura, e non diverse misure; la seconda, di guardar quante volte la detta medesima misura
10 entri nelle proposte cose: se si adoperassero diverse misure, v. g. in una cosa il braccio e nell' altra la canna, sebbene entrasse tante volte il braccio nell' una quanto la canna nell' altra, non per questo le suddette cose sarebbero eguali. Stando ferma questa verità, della quale non è da dubitare in modo alcuno, dico che la proporzione geometrica non è il caso a giudicar la maggioranza o eguaglianza di due cose, come quella che non adopera la medesima misura, ma diverse, e solamente ha riguardo che l' una misura entri tante volte in una cosa, quante l' altra misura nell' altra cosa, come si vede in questo esempio: Il 90 ha la medesima forza sopra il 30, che il 30 sopra il 10; e però questi tre numeri, 90, 30, 10, sono proporzionali geometricamente: ed in quanto al numero delle
20 misure la cosa sta pari, perchè il 10 entra tre volte nel 30 ed il 30 entra tre volte nel 90; ma la misura è diversa, poichè il 10 misura tre volte il 30 con una misura di dieci braccia, ed il 30 misura tre volte il 90 con una misura di trenta braccia.

Inoltre, la proporzione geometrica non solamente nelle sue misure adopra diversità specifica, ma ancora diversità generica, cioè si serve di misure tra loro tanto diverse, che non hanno niente che fare insieme: come si vede in quel teorema nel quale si prova che in quei triangoli che hanno la medesima altezza, tanta forza ha la base sopra la base, quanta il triangolo sopra il triangolo, dove le basi si misurano con una linea e i triangoli con una figura; e questa diver-
30 sità di misure non dà fastidio alla proporzione geometrica, alla quale basta che tante volte entri la linea nella linea, quanto la figura nella figura; ma non è già buona a vedere che abitudine abbia la linea colla figura. Piglio un altro esempio nella materia della giustizia distributiva, alla quale è appropriata la proporzione geometrica. Voi avete servito alla republica 10 mesi, ed io venti mesi; onde se a voi si conviene di premio 50 barili di vino, ovvero 30 staiora di terreno, ovvero 12 libbre di argento . . . .

. . . .

Qui il merito si misura col mese, ed il premio col barile, o collo staioro, o colla stadera. Tutto questo dico per mostrare che di quelle due cose che si ricercano
40 a misurare perfettamente, la proporzione geometrica non ha riguardo se non a

una sola, cioè al numero delle misure; ma di adoperare diversa misura, di diversità specifica o generica, non fa caso nessuno.

Ora, applicando questa verità alla soluzzione del dubbio, dico che è vero che quello che stima 1000, stima 10 volte più, e quello che stima dieci, stima dieci volte meno; e così, quanto al numero delle misure, sono in eguale stravaganza. Ma la misura è molto diversa: il primo è lontano dal vero per dieci misure grandi, di 100 scudi, e il secondo è lontano per dieci misure piccole, di dieci scudi; e però non si possono domandare eguali queste due stravaganze e lontananze, siccome noi non diremmo che da S. Maria del Fiore fussero egualmente lontani il Campanile ed il S. Giovanni, per esser il Campanile lontano dieci passi 10 di bambino, ed il San Giovanni dieci passi di gran gigante. Similmente, nel secondo esempio, è vero che chi stima 200 quel che val 100 è lontano per un doppio solo, e chi lo stima uno è lontano per 99 meno; ma quel doppio solo è una misura tanto grande, che supera quelle 99 misure del meno.

Ma se noi ci serviremo della proporzione aritmetica, noi troveremo che questa è accomodatissima a giudicare di queste stravaganze, poichè ella adopera la medesima misura: v. g., questi tre numeri, 14, 10, 6, sono in proporzione aritmetica, poichè il 14 avanza tanto il 10, quanto il 10 avanza il 6; e questi tali avanzi si misurano colla medesima misura dell' unità, la quale entra quattro volte nell' avanzo del 14 sopra il 10, e quattro volte nell' avanzo del 10 sopra il 6. Simil- 20 mente, se nella stima del 1000 e del 10 noi facessimo che il vero prezzo fusse 505, allora queste stravaganze e lontananze sarebbono eguali, misurate colla suddetta misura dell' unità, che entra 495 volte nella lontananza fra il 1000 e il 505, e similmente entra 495 volte nella lontananza fra il 10 e il medesimo 505. Per la qual cosa parmi che si possa conchiudere, che nel nostro caso ci dobbiamo servire della proporzione arimetica, e non della geometrica: la qual ragione, aggiunta a quelle che io dissi nell' altra lettera, tanto più dovrà confermar questa verità. E questo mi basti aver detto in questa materia.

Ma con tutto ciò, per modo di faccezia e per burlar un poco con V. S., mi pare di aggiugnere in quest' ultimo, che se questa mia decisione non le piacesse, 30 io la indrizzerò a un giudice e a un foro competente, il quale ogni giorno determina e giudica sopra tal questione, e ne ha la soluzione prontissima, che ogni dì la mette in atto pratico. Questo tal giudice è il foro de' beccai. Io ho veduto molte volte che i beccai, e con i contadini e fra lor medesimi, entrano in dispute ed in iscommesse di chi si appressa più alla stima del peso di un porco o di una vitella; e ho veduto che se uno la stimerà libbre 48 e l' altro libbre 12, quando si viene al giudizio della stadera, se si trova che quella tal cosa pesi libbre 30, si determina che nessuno vinca; ma da 30 in giù si dà la vittoria a quel del 12, e da 30 in su a quel del 48: e non ho veduto che la proporzione geometrica appresso questi giudici sia di momento alcuno; e sebbene geo- 40

metricamente fra il 48 e il 12 il numero mezzano proporzionale è il 24, nondimeno da questo foro il 24 e gli altri fino al 29 inclusivamente sono aggiudicati a favore di quel del 12. E pure questi .... e queste scommesse sono non solamente simili, ma anco una cosa stessa col caso nostro; attalchè mi par gran maraviglia che appresso a i nobili spiriti fiorentini si abbia a revocare in dubbio con tante dispute e scritture quel problema che appresso a' beccai è deciso, noto e manifesto già mille anni sono. E però se in questa lite da alcuno mi sarà dato la sentenza contro, io prometto a V. S. di volere muovere appello al foro de' beccai; per il qual particolar prerogativa merita di esser chiamato il foro della giu-
10 stizia, poichè ogni beccaio sa così bene adoperare con una mano la bilancia e coll' altra il coltellaccio, che pare che si possa con verità affermare che ciascuno di loro sia una Giustizia.

E con questo fine a V. S. bacio le mani, pregandole da Dio ogni contento.

Benedetto Castelli ad Andrea Arrighetti.

Con mio particolar gusto ho letta la lettera di V. S. e la decisione del Sig. Galileo, nella quale non solo ho notata la rettitudine del giudizio, ma la chiarezza ancora de' motivi, solita del Sig. Galileo; e in segno della replicata da me lettura, ho preso ardire di significare a V. S. alcune cosette, non in maggior confirmazione della decisione, ma per mostrare che la verità ha i riscontri da tutti
20 i versi.

Prima, dunque, supponendo nel caso nostro che il cavallo che val cento sia stimato male nel più, e sia la stima 200, io domando all'amico suo quanto si doverebbe stimare nel meno con eguale errore. È forza rispondere che bisogna stimarlo nulla, per servare la proporzionalità aritmetica, perchè tanta differenza è dal nulla al cento, quanto dal 100 al 200. Ora, il voler poi dire che tanto abbia fatto stravaganza quello che stima il doppio, quanto quello che stima nulla, mi par troppo gran debolezza; massime che, fortificando il mio dubitare, suppongo che il cavallo che realmente val cento sia stimato scudi trecento, e dimando di nuovo quanto si dee stimare nel meno coll' eguaglianza aritmetica;
30 dove bisogna rispondere spropositi immensi.

Inoltre, io considero che essendo stimato un cavallo, che val cento, da uno stimatore un scudo, e da un altro cento novanta nove scudi, queste due stime dall'amico suo deono essere tenute egualmente esorbitanti, essendo in tutte a due la differenza novanta nove; ma dall' altro canto, se noi consideriamo il negozio mercantilmente, le perdite e il guadagno nella prima stima sono a ragione di 9900 per cento, e le perdite e i guadagni nella seconda stima vengono solo a esser a ragione

di novantanove per cento: attalchè in conto alcuno le stime fatte con egualità aritmetica non possono esser egualmente esorbitanti.

Io qui scuserei l'amico suo volentieri, se non resta persuaso, non essendo egli mercante, e avendo tralasciati li studi della mattematica per attendere a' più sicuri delle leggi; ma vorrei che almeno considerasse la trita legge *Rem maioris pretii C. de rescind. vendit.*, dove si vede che l'Imperatore considera la stravaganza del prezzo colla proporzionalità geometrica, non aritmetica, etc.

Tolomeo Nozzolini ad Andrea Gerini.

Quando io scrissi l'ultima lettera a V. S., scrissi tanto in fretta, che io non ebbi agio a dichiararmi così chiaramente come io avrei voluto: però le mando 10 la presente, la quale contiene il medesimo, ma più apertamente esplicato.

Con la lettera di V. S. ho ancora ricevuto quella del suo amico di Roma, nella quale sono opposte tre opposizioni contro la nostra opinione. La prima è questa: Quando quel cavallo che val cento scudi fu stimato, con eccesso nel più, scudi dugento, a voler nel meno adoperar la proporzione aritmetica, cioè allontanarsi dal giusto per scudi cento, bisognerà stimarlo niente; la qual cosa è uno sproposito immenso, perchè dal cento al dugento è pur qualche abitudine o ragione o rispetto, ma dal cento al nulla non è abitudine nè rispetto alcuno.

A questa opposizione mi è facil cosa rispondere, perchè io mi ricordo che fin quando io era fanciulletto, sapeva dire simili stime coll' eccesso nel meno corri- 20 spondente a quello del più. Quando io andava in mercato a comprar delle pere, mentre io sapeva che elle valevano un quattrin l'una, se il venditore me ne chiedeva due quattrini dell'una, io gli diceva non già di volergli dar nulla dell'una, perchè ben vedeva che avrei detto uno sproposito, ma di voler due pere per un quattrino; e se egli mi chiedeva tre quattrini dell'una, ed io diceva di volerne tre per un quattrino: e queste mi paiono le risposte convenienti, coll' eccesso del meno corrispondente all' eccesso del più. Per tanto, nel proposito del cavallo che val cento etc., alla stima soverchia del dugento corrisponde domandar due cavalli per cento etc., perchè, siccome il primo vuol due paghe per un cavallo, così il secondo vuol due cavalli per una paga: e non per questo segue che volendo due 30 cavalli per cento scudi egli venga a stimarli cinquanta scudi l'uno, ma dice questo per fare una stima che gli giovi tanto nel meno, quanto gli nuoceva quell'altra nel più; il qual giovamento non poteva trovare sopra un cavallo solo, sebben l'avesse stimato il meno che si potesse. Ed in amendue queste stime viene in virtù a esser nascoso quel niente o nulla che ci era di sopra opposto; perciocchè lo stimatore del dugento chiede due paghe, per l'una delle quali vuol

dare un cavallo, e per l'altra non vuol dar nulla, e lo stimator del meno chiede due cavalli, per l'uno de' quali vuol dar la giusta paga, e per l'altro non vuol dar nulla: ma questo tal nulla non apparisce così spropositato come sarebbe a dire di stimar nulla quel caval solo.

La seconda opposizione è questa: Se il cavallo di cento scudi da uno stimatore fusse stimato centonovantanove, e da un altro uno scudo solo, qui sarebbe la proporzione aritmetica, perchè di tanto il centonovantanove supera il cento, di quanto il cento supera l'uno; ma mercantilmente poi i guadagni e le perdite verrebbono molto diverse: perchè, secondo la prima stima, quando il cento diventa 10 centonovantanove, si guadagna novantanove per cento; ma nella seconda, quando l'uno diventa cento, si guadagna 9900 per cento, perchè se uno mi dà cento, il centinaio mi darà 10000, che detrattone il capitale de' cento scudi, ci resterà di guadagno 9900 per cento.

A questo io rispondo che qui si scambiano le carte in mano, cioè si entra di un proposito in un altro. Noi abbiamo la stima giusta, che è cento; e ne abbiamo due ingiuste, una nel più, che è centonovantanove, e una nel meno, che è uno. Nel primo processo si va dalla stima giusta verso l'ingiusta, dicendo: Se cento mi diventa centonovantanove, si guadagna novantanove per cento. Nel secondo processo si doverebbe similmente andare dalla giusta verso l'ingiusta, dicendo: 20 Se cento mi diventa uno, si perde novantanove per cento: e così la cosa tornerebbe esquisitamente del pari. Ma l'oppositore, dopo che nel primo processo è ito dalla stima giusta all'ingiusta, cioè dal cento al centonovantanove, poi nel secondo processo va, al contrario, dalla stima ingiusta verso la giusta, dicendo: Se uno mi diventa cento, il cento guadagnerà 9900. Ma che sproposito è questo? quando si è mai ragionato nel caso nostro che l'uno ci abbia a diventar cento? si è ben ragionato che il cento per una stima diventi centonovantanove, e per un'altra stima diventi uno; e così, come per la prima si guadagna novantanove per cento, così per la seconda si perde novantanove per cento: e così la cosa torna del pari.

30 Ma perchè forse potrebbe dir l'oppositore di voler accomodar questi numeri a suo modo e far questi processi a suo beneplacito, o pigliar per antecedente e per conseguente qual gli torna più comodo, io non voglio pigliar contesa con lui sopra di ciò, ma gli voglio conceder liberamente che secondo queste stime non rieschino bene i conti de' guadagni e delle perdite del tanto per cento. Ma che inconveniente ne segue per questo? Chiara cosa è che il guadagno di tanto per cento si trova per la via della regola del tre, la quale è geometrica in tutto e per tutto. Or che maraviglia sarà se da un fondamento di numeri disposti secondo la proporzione aritmetica, non seguitino bene i conti che procedono per via di proporzione geometrica? questo non è inconveniente nessuno. Anzi incon-40 veniente non piccolo si vede nel suo argomento e nella sua opposizione, che ha

in sè quel difetto che da i logici è domandato *petitio principii*, cioè assume come noto e manifesto quello di che si disputa e che si dee provare: perciocchè noi siamo ora su questa disputa, se in queste stime si deva adoperare la proporzione aritmetica ovvero la geometrica; ed egli argomenta così: Non si dee adoperare la proporzione aritmetica, perchè non vi è dentro la geometrica regola del tre. Quanta forza abbia questa ragione, giudichilo ciascuno.

La terza opposizione è posta in una legge citata dall' oppositore, nella quale dice che l' Imperatore considera la stravaganza del prezzo secondo la proporzione geometrica. Qui io non posso dir cosa alcuna: io non ho mai studiato legge, e non ho pur un libro di tal professione; e qui intorno a molte miglia non posso ricorrere ad alcuno che mi mostri le parole della detta legge, le quali se io vedessi, forse troverei qual cosa da rispondere. Per tanto V. S. le faccia vedere, e considerare se ci valesse alcuna di queste due fughe: o che l' Imperatore tratti in quel luogo di cose appartenenti alla giustizia distributiva, la quale si serve di tal proporzione geometrica; ovvero che ragioni quivi del modo di trovare il prezzo di alcuna cosa, e non di agguagliare le disuguaglianze; perchè sebbene le disuguaglianze de' prezzi si aggiustano colla proporzione aritmetica, nondimeno quando si vanno cercando i prezzi delle cose, si cercano per via di proporzione geometrica.

Dopo questo che ho detto qui nel suddetto proposito, mi par di aggiugnere quattro parole nel proposito della stima del mille e del dieci, in confermazione di quel che ho scritto nell' altre lettere, etc.

La stravaganza dello stimare pare a me che sia la medesima che quella del vendere e del comprare, poichè la stima e la compra non sono differenti intrinsecamente, ma solo nell' essere o ratificata o non ratificata, essendochè la stima, subito che è accettata, diventa compra e vendita; sicchè nell' altre cose il medesimo giudizio dovrà farsi dell' una che dell' altra. Per tanto ora lasciamo stare lo stimare, e consideriamo quello che accade nelle stravaganze del vendere e del comprare. Chi vende la roba più che ella non vale, si parte tanto dal giusto e fa tanta stravaganza, quanto è quell' eccesso; e volendo nelle medesime vendite ritornare al giusto e ricompensare la fatta stravaganza, bisogna che un' altra volta, nel vendere la medesima cosa al medesimo compratore, si allontani dal giusto verso il meno quanto se ne allontanò verso il più: come, per esempio, io vendo grano; il suo prezzo è soldi cento lo staio; voi ne comprate uno staio da me, e io ve lo fo pagare soldi centoventi; se io vorrò far la giusta ricompensa, quando voi tornerete pel secondo staio, bisognerà che io ve lo dia per soldi ottanta. Ora, se io vi avesse fatto pagare il primo staio soldi mille, vi domando se, quando voi tornate pel secondo staio, io farei la debita ricompensa, o stravaganza nel meno, a darvelo per soldi dieci. Certo che no; perchè avendo io, nel primo pagamento, ricevuto prezzo per dieci staia e datovi uno staio solo,

bisognerebbe che la seconda volta io ricevessi un prezzo solo e vi dessi dieci staia: attalchè l' utile del pagar soldi dieci il secondo staio non ricompensa il danno dell' aver pagato mille quel primo, perchè nel primo io mi allontano dal giusto nel più per nove centinaia, e in questo secondo non mi allontano verso il meno per un centinaio intero; a tale che queste stravaganze o lontananze non possono esser eguali. Se adunque nel vendere e nel comprare fa maggiore stravaganza chi vende mille quel che val cento, che non fa nel meno chi lo vende dieci, il medesimo ancora si dovrà dire dello stimatore.

Inoltre, per un' altra via mi piace di aggiugnere un poco di chiarezza a questa 10 verità. Quando noi facciamo le stravaganze nel più e nel meno, a voler che esse procedano di pari passo e sieno fra loro corrispondenti, bisogna adoperare i medesimi nomi di parte e di moltiplice, perchè variandoli non possono ben corrispondersi tra loro. Mi dichiaro più apertamente così: Dichiamo che un baril di vino vaglia dodici lire, e che voi nello stimare vogliate eccedere nel più, ed io nel meno: quando voi lo stimerete quindici lire, che altro vuol dir questa stima se non « Io ti voglio usurpare una quarta parte di paga »? ed a questa stima del più che si può egli risponder nel meno, se non « Io ti voglio usurpare una quarta parte di barile »? sicchè al quarto nel più corrisponde il quarto nel meno. Similmente al terzo nel più, cioè a' sedici, corrisponderà il terzo nel meno, cioè 20 otto. Ora, se si vanno guardando quei tre numeri, 15, 12, 9, e quei secondi, 16, 12, 8, sono fra loro in proporzione aritmetica; similmente alla stima della metà più, cioè 18, corrisponderà la metà meno, cioè 6; a quella di due terzi più, cioè 20, quella di due terzi meno, cioè 4: come si vede nella dicontro tavoletta, nella quale si vede che tutti i predetti numeri son disposti con proporzione aritmetica. Ora scendiamo più abbasso, e facciamo che voi lo stimiate il doppio, cioè ventiquattro: àssi egli a dire che a questa corrisponda nel meno quella della metà, sei? 30 Non già, perchè questo sei fu posto a corrispondere al dicidotto, e però non può egualmente corrispondere a quella del dicidotto e a quella del ventiquattro. Similmente a quella del triplo nel più non può rispondere quella del terzo nel meno, cioè il quattro, perchè questo quattro fu posto corrispondente al venti; e finalmente al quadruplo nel più, cioè a' quarantaotto, non può corrispondere nel meno il quarto, cioè tre, il quale corrispondeva al ventuno. Per la qual cosa bisogna dire che al doppio più, cioè a due cotanti più, corrisponda non la metà, ma due cotanti meno, cioè due barili per dodici lire; e al tre cotanti più corrisponda non la terza parte, ma tre cotanti meno, cioè tre barili per dodici lire; e finalmente al quattro cotanti più risponda quattro cotanti meno, cioè 40 quattro barili per dodici lire. Per la qual cosa, ritornando al proposito nostro,

STRAVAGANZE	PIÙ	MENO	
di un quarto	15	12	9
di un terzo	16	12	8
di un mezzo	18	12	6
di due terzi	20	12	4
di tre quarti	21	12	3
del doppio	24	12	6
del triplo	36	12	4
del quadruplo	48	12	3

quando uno stimerà mille un cavallo che val cento, la corrispondente stravaganza nel meno sarà il dire che dieci cavalli vaglino cento scudi, e questo per avere sopra dieci cavalli quella tanta stravaganza nel meno che corrisponda a quella del mille, la quale non si sarebbe potuta avere sopra un caval solo, ancorchè si fusse stimato meno che un granel di rena.

Galileo Galilei ad Andrea Arrighetti.

Molto Illustre Signore e Padrone Osservandissimo,

Io lessi, come ben sa V. S., la prima lettera scritta in proposito della controversia che nacque tra lei e 'l Sig. Nozzolini circa 'l determinare intorno alla grandezza delle stravaganze delli dua stimatori, 10 uno de' quali aveva stimato scudi 1000, e l' altro 10, un cavallo il cui giusto prezzo era veramente scudi 100; e ben che a me restasse incognito il nome dello scrittore di essa lettera, essendovi, da chi si fusse, stato cancellato, non però mi s' occultò il suo molto intendere, che tanto chiaramente resta apparente nella dotta ed insieme adorna e cortese sua scrittura. Ho di poi letta ancora la seconda, scritta pure nel medesimo stile, dove l' autore, con l' occasione di avere veduta quella decisione che io, come arbitro eletto di comune consenso da V. S. e dalla parte, messi in carta, fa così onorata menzione della persona mia, che, ben che e' continui d' esser contrario al mio parere, 20 tuttavia la modestia e gentilezza del suo trattare continua di accrescere in me l' affetto che già ho tutto rivolto ed applicato al riverirlo e, per quanto io potessi, onorarlo. In segno di che mi pare al presente d' essere in obligo di rispondere a quanto egli mi oppone in dette sue lettere; chè troppo gran mancamento sarebbe o 'l simulare di non l' avere vedute e lette attentamente, o col silenzio mostrare ombra di non avere fatto quella stima che pure di necessità convien farsi di scritture con tanta acutezza e dottrina spiegate, e condite di tanta cortesia. Solo mi dispiace che io non saprò con la mia rusticità corrispondere al merito della gentilezza sparsa in esse 30 scritture, e bisognerà che l' autore per sè stesso, a guisa d' ape che sa convertire in dolcezza l' austerità che da talun fiore va delibando,

13 14. *essendovi* ... *cancellato* manca in F. — 25. *nelle dette,* C, F — 27. *di non ne aver,* F —

rivolga in soavità quello che non già dalla volontà, ma dalla penna, potesse con meno soave stile scapparmi. Aggiunto a tale obligo il comandamento di V. S., che sotto titolo di desiderio m' impone che io debba dire quanto mi occorre intorno alle dette scritture, vengo, con quella libertà che molto ragionevolmente deve potersi usare tra quelli che più ansiosi sono della verità che dell' ostentazione, e che il medesimo autore delle 2 lettere domanda che a sè conceduta sia, vengo, dico, a spiegare a V. S. quello di più che, per confermazione della prima mia scrittura, che tutta via mi pare veridica, mi ànno fatto sovvenire le 2 lettere del Sig. Nozzolini.

E prima, io so che V. S. benissimo si ricorda di quello che io gli risposi la prima volta che ella mi propose in voce il quesito sopra 'l quale nacque la controversia, che fu, quale de' 2 stimatori avesse più stravagantemente stimato, l' uno de' quali stimassi 1000 scudi, e l'altro 10, quello che giustamente valeva scudi 100 ; e sa che io corsi subito a giudicare molto più esorbitante la stima de' 1000, come quella alla quale seguiva molto maggior danno e perdita ; e potrebbe forse essere accaduto, che quando il discorrere sopra tal quesito fosse terminato allora, io non mi fussi altramente mutato di parere. Ma 'l significarmi V. S. che la domanda era in controversia tra uomini non vulgari, col soggiugnermi appresso che i medesimi disegnavano che io dovesse sopra di ciò deporre ancora in carta il mio giudizio, mi fece con attenzione maggiore considerare la qualità del quesito, ed in effetto mutare openione e cadere nella sentenza che poi messi in scrittura. Dubito che il medesimo sia accaduto al Sig. Nozzolini, e tanto più quanto, oltre a quello che ho sperimentato in me medesimo, ho sentito rispondere l' istesso da tutti quelli a i quali ho fatta la proposta, non l' avendo anco fatta fuori ch' a persone molto accorte. Che dunque dal Sig. Nozzolini uscisse la prima lettera, nata da quell' apprensione che nel primo aspetto si presenta alla mente, e di più scritta, per quanto intendo, in una scorsa di penna, io non me ne maraviglio punto. Ma ben mi nasce un poco di scrupolo per la seconda, scritta 6 giorni doppo, dove si scorge che nè l' aver potuto più posatamente discorrere sopra il quesito, nè quel poco che egli aveva letto nella mia decisione, l' hanno rimosso dalla prima opinione,

16. *del 1000*, C, F — 22. *deporre anco in*, C, F — 28. *ancor fatta*, F — 33. *che nell'aver potuto*, G, C —

secondo la quale egli persiste in affermare che l' esorbitanza delle stime si deva misurare dall' assoluto allontanamento dal giusto prezzo, e si fonda sopra certo politico decreto, che vuole che nella giustizia commutativa si proceda, nell' aggiustare le disuguaglianze, con la proporzione aritmetica, e nella distribuitiva con la geometrica; e stimando egli che la questione proposta sia delle attenenti alla giustizia commutativa, vuole con la proporzione aritmetica misurare la quantità dell' esorbitanze de' 2 stimatori. Ora, poi che V. S. così comanda, dovendo dire il parere mio, cominciandomi da questo capo, che è 'l principal fondamento delle 2 scritture, confesso liberamente di non 10 restar capace di questo negozio, e dubito che qui avvenga quello che accade in molt' altre proposizioni scritte da uomini communemente stimati grandissimi, le quali non sono intese, nè forse sono intelligibili, ma quelli che le profferiscono, ed anco quelli che le ascoltano, fatti creduli dall' autorità de' loro primi prolatori, simulano d' intenderle, e per non si dichiarare di capacità inferiori a quelli che le adducono, gli danno l' assenso. Ora io; deposta questa sorte d' ambizione, mi dichiaro bisognoso d' esser fatto capace di questa materia, e resterei con obbligo grandissimo al Sig. Nozzolini se egli, col parlare più chiaramente e distintamente, mi traesse di questa confu- 20 sione; e la chiamo così, perchè non so, per molto che io mi ci sia affaticato, applicare al nostro proposito l' esempio che egli nella prima lettera arrecò sotto titolo di commutazione o baratto, e che poi, correggendo l' errore da sè commesso, mutò in una divisione di mercanzia comune, mantenendo però sempre la medesima opinione, che in cotali traffichi mercantili si devono aggiustare le disuguaglianze con la proporzione aritmetica. E la confusione mia nasce di qua. Nella prima lettera egli propone una commutazione di lana in seta, dicendo: « Io do a voi lana, e voi a me seta; e troviamo che io ho dato a voi lana per scudi 24, e voi a me seta per scudi 6 etc. »; e credendo 30 che la disuguaglianza di tal baratto si possa e deva aggiustare servendoci della proporzione aritmetica, trova il numero mezzano tra 'l 24 e 'l 6, secondo tal proporzione, che è 15, e dice che dandomi voi tanto che, fra i 6 scudi di seta e' danari che ricevo da voi, io abbia scudi 15, saremo aggiustati; e però detratti 9 scudi da i 24 che vi ho dati

8. *stimatori etc. Ora,* C, F — 22-23. *nella presente lettera,* G — 25. *comune, ma tenendo però,* G — 30. *etc.* manca in G. — 31. *si deva e possa agiustarne,* G —

in tanta lana, e datigli a me, io fra seta e lana averò 15 scudi, ed a voi resteranno 15 in tanta lana. Accortosi poi dell'errore (perchè io con l'avere dato 24 scudi di mia lana, ne ricevo solamente 15 tra danari e seta), mutò il quisito, e non fece più me padrone della lana e sè della seta, ma pose la seta e la lana esser mercanzie comuni, non più da barattarsi, ma da dividersi tra di noi. Ma, Sig. Nozzolini, l'aver voi scoperto il vostro errore non vi sottrae dall'obligo intrapreso di mostrare come nelle permutazioni le disuguaglianze s'aggiustono con la proporzione aritmetica; e se bene la disuguaglianza del
10 nostro baratto non veniva ristorata col resarcimento di 9 scudi, non è per questo che in qualche altro modo non possa esser ragguagliata: però ditemi pure come noi possiamo aggiustarci, e mostratemi ciò che abbia che fare in tale aggiustamento la proporzione aritmetica. E per venire alle corte, se io ho dato a voi lana per 24 scudi, e voi a me seta per 6, il modo facilissimo per fare che io abbi il conto mio è che voi mi diate scudi 18 di denari, chè così ci saremo agguagliati: ma qual corrispondenza ànno tra di loro i numeri 24, 18 e 6? e come entra qui proporzione aritmetica, nè altra? Ma se noi prenderemo il quesito emendato, non lo chiamando
20 più un baratto, ma una divisione di mercanzie comuni, mi pare che 'l Sig. Nozzolini commetterà un più grave errore, perchè il caso non sarà più delli attenenti alla giustizia commutativa, ma alla distributiva, trattandosi di distribuire tra di noi mercanzie comuni; e così, contro al decreto de' politici e al parere del Nozzolini, non la proporzione geometrica, ma l'aritmetica, entrerà nella giustizia distributiva, e vi entrerrà con doppio errore, poi che ella entra qui dove non doveva entrare, e non entra nel quesito quando era di giustizia commutativa, dove entrare doveva se i decreti politici sono retti. Ma finalmente, posto che simili aggiustamenti fussero sotto la giustizia
30 commutativa e si ragguagliassero con la proporzione aritmetica, io non però resto capace di quello che si abbino da fare con la materia di che si tratta, la quale è di misurare 2 esorbitanze prese in 2 stime; azzione lontanissima dal dovere dividere scudi 30, che sono il prezzo d'alcune mercanzie, in due parti eguali.

E quando il Sig. Nozzolini soggiugne e dice, che allora sarebbono

5. *seta, e pose,* G — 17. *ci saremo aggiustati,* C, F — 18. *proporzione nè aritmetica,* C — 30. *e che si,* C, F — 31. *che s'abbin che fare,* C, F —

egualmente esorbitanti le due stime del 1000 e del 10, fatte sopra quel cavallo o altra cosa vendibile, quando il vero suo prezzo fusse scudi non 100, ma 505, dal quale per eguali intervalli distano il 1000 e 'l 10, io dico che egli pure equivoca, co 'l supporre quello che è in questione, avvenga che il suo detto non è vero se non supposto che dell' esorbitanza delle stime misura sia l' eccesso e mancamento di esse stime dal vero prezzo, misurati con proporzione aritmetica, il che è quello che io tutta via niego, e pure questo medesimo caso mi dà occasione di ragionevolmente negarlo: perchè qual semplice fanciullo non resta capace e non conosce, che se io darò in mano a due un sacchetto, dentrovi 505 scudi, acciò eglino a giudizio stimino quanti ve ne siano dentro, incomparabilmente esorbiterà più quello che dirà, stimare esservi 10 scudi, che quello che dicesse esservene 1000? perchè il peso, se non altro, dichiara lo stimatore del 10 essere stoltissimo, essendo che il peso di 505 scudi è più di libbre 50 ed esso lo giudica una sola e s' inganna di più di 50 tanti, ma l' altro, che lo stima scudi 1000, si inganna di meno del doppio. Ma più dico: il Nozzolini dice avere ridotte le due esorbitanze all' egualità quando si facesse il prezzo del cavallo esser non 100, ma 505 scudi: ora io gli domando che lasci stare il prezzo del cavallo ne' 100 scudi e la maggiore stima ne' 1000, e dicami quale doverebbe esser la stima nel meno acciò la stravaganza fusse, secondo la sua regola, eguale all' altra. Qui bisogna trovare uno tanto esorbitante, che dica il giusto prezzo del cavallo parergli che fusse questo, che il padrone del cavallo gli facesse un fornimento che costasse scudi 810, e poi desse il cavallo così fornito per 10 scudi, perchè così il venditore scapiterebbe scudi 900, come nell' altra stima del 1000 il compratore pure resta al di sotto di scudi 900.

Oltre a quanto ho detto, mi viene ancora da considerare come dell' equivoco, in che persiste il Sig. Nozzolini, ne è causa quell' istesso errore nel quale io ancora incorsi quando V. S. la prima volta mi propose il quesito, che fu il giudicare l' esorbitanza delle stime dalla

5. *quistione, imperciocchè il,* F — *il detto,* G — 6. *e il mancamento,* F — 7. *misurate,* G — 11. *505 piastre, acciò,* C, F: e così il cod. C e la stampa F leggono *quante* a lin. 12, *10 piastre* a lin. 13, *505 piastre* a lin. 15; ma a lin. 17 il cod. C legge *lo stima scudi mille* e la stampa F legge *lo stima mille.* — 14. *dichiarerà lo stimator,* F — 19-20. *ma 105: ora 10 gli domando,* G — 26. *per ducati dieci,* F — 30. *Sig.* è aggiunto in G tra le linee e, forse, d'altra mano; e manca in C. —

grandezza delle perdite pecuniarie del compratore o del venditore del cavallo, il che è del tutto falso: perchè quando le perdite fussero misure delle stravaganze delle stime, dove non fusse perdita veruna, nè anco vi sarebbe stravaganza alcuna; e così le stravaganze delle due stime del 1000 e del 10 intorno alla valuta del cavallo non sarebber nulla se non seguisse la vendita e compera del cavallo, perchè senza queste non vi è perdita; ed in oltre, nello stimare, v. g., pesare 1000 libbre quello che ne pesa 20, o giudicare quella torre esser alta 400 braccia, che è alta solamente 60, non vi sarebbe pari-10 mente esorbitanza, perchè nè nelle braccia nè nelle libbre vi è scapito o perdita per nessuno.

Oltre a quanto ho sin qui detto intorno alla prima lettera, mi pare di soggiugnere, come cosa assai notabile, che il Sig. Nozzolini chiaramente afferma prima, in generale, ne' traffichi mercantili non aver luogo la proporzione geometrica, ma l' aritmetica, il qual detto egli prova con l' esempio portato prima sotto nome di baratto di lana e seta, e poi corretto col mutarlo in una divisione di mercanzia tra due etc., il quale aviamo di già mostrato erroneo e fuori del caso; all' incontro poi egli si muove dua instanze, per le quali si 20 mostra ne' traffichi mercantili entrare l' uso della proporzione geometrica: l' una è che tutti e' conti de' mercanti son fondati su la regola delle 3 cose proporzionali; e l' altra, delle compagnie, delle quali tutti i ragguagli si trovano pure con la medesima regola del 3: e questi dua casi non ànno opposizione alcuna che sieno traffichi e negozi mercantili, e risoluti giustissimamente con la proporzione geometrica, e non con altra. Ora, come si è lasciato il Nozzolini persuadere che la mercatura si governi con la proporzione aritmetica, indotto a ciò credere per un esempio erroneo e falso, e non più tosto ha detto, la mercatura governarsi con la proporzione geometrica, 30 mentre egli stesso adduce esempi verissimi che dimostrano, e' più importanti e principali negozi mercantili risolversi tutti per la proporzione geometrica? Oltre che si potevono addurre altri conti non meno principali, la resoluzione de' quali depende dalla geometrica proporzione, come dell' interessi semplici, degli interessi sopra inte-

1. *della perdita pecuniaria*, C, F — 4. *e così la stravaganza*, F — 5-6. *non sarebbe nulla*, G, F — 13. *Sig.* è aggiunto in G tra le linee e, forse, d' altra mano. — 17-18. *di mercanzie*, C, F — 19. *egli ci muove*, G — 23. *quali tutte i*, G — 32. *si poterono*, G; *si potevano*, F —

ressi, che chiamono interessi a capo d'anno, delle 6 cose proporzionali, della regola del 3 inversa; e per concluderla in breve, io non so ritrovare in tutti e' negozi mercantili conti o ragioni alcune di momento ne' quali abbia luogo la proporzione aritmetica, ma sì bene la geometrica.

Ora venghiamo a considerare le cose contenute nella seconda lettera, dove primieramente mi pare che il Sig. Nozzolini aberri in un principalissimo punto, che è poi la radice di tutta l'equivocazione: ed è che egli, nel misurare quelle cose della maggioranza delle quali si disputa, adopra misure inette a ciò, come quelle che differiscono *plusquam genere* dalle cose da misurarsi; e pure la misura deve esser della medesima spezie che la cosa misurata, perchè e' tempi si misurano con un tempo, i pesi con un peso, i prezzi con un prezzo. Ma 'l Nozzolini nel giudicare qual sia maggiore esorbitanza delle 2, quella stima di 200 scudi del cavallo che veramente val cento, o quella dell' uno, vuol servirsi per misura d' una moneta, che differisce dall' esorbitanze *plusquam genere*. Misura atta a misurare le stravaganze è una stravaganza, e non uno scudo, una libbra, una canna: come poi tal misura si trovi, dirò qui appresso, doppo che averò mostrato, il medesimo Nozzolini servirsi anco di tal misura inetta malamente, prendendola assolutamente, e non in relazione al vero valore della cosa stimata. E considerando solamente ed assolutamente i guadagni e le perdite e la semplice differenza tra di loro, ha giudicato peggiore stimatore quello dalla cui stima proveniva maggiore danno al compratore o venditore; e così, seguendo questa regola, più esorbitante stimatore sarà colui secondo la cui stima il compratore scapitasse 100 scudi, che quell' altro alla cui stima si perdesse scudi 10, e siano pure qualsivogliono cose quelle in cui s' investono i denari. Or tal discorso è molto erroneo per gli assurdi innumerabili che ad esso ne vengono in conseguenza: tra e' quali uno sarebbe questo, che, seguitandosi tal regola, potrà accadere che stimatori esorbitantissimi e del tutto stolti siano degni d' essere anteposti a stimatori d' acutissimo giudizio e perspicacissimo avvedimento. Io non credo che il

1. *che chiamo interessi*, G, C; *che chiamano interesse*, F — 4. *nelle quali*, F — 7. *Nozzolini erri*, F — 14-16. *quella che* [*che* è aggiunto nel cod. C tra le linee e, forse, d'altra mano] *stima 200 scudi il cavallo che ... o quella che lo stima 1 scudo, vuol*, C, F — 16-17. *dalle disorbitanze*, F — 19. *si ritrovi*, C, F — 22. *stimata. Considerando*, F — 24. *quello della cui*, G — 31. *potrebbe accadere*, F —

Sig. Nozzolini mi negherà che uno che stimasse una noce, di quelle che se ne danno 10 al quattrino, valere uno scudo, sia uno esorbitantissimo stimatore; ed all' incontro, se uno nello stimare un gioiello di valore di 400 scudi errasse di un solo scudo, credo che dal medesimo Nozzolini e da tutti e' periti del mondo sarebbe reputato uno stimatore puntualissimo; tuttavia, se doviamo seguire la soprascritta regola, bisogna dire lo stimatore del gioiello commettere maggiore stravaganza che quel della noce, poi che chi seguendo la sua stima pagasse il gioiello scudi 401, resterebbe in danno di scudi 1, e quello
10 che desse scudi 1 per prezzo di una noce, perderebbe tanto meno dell' altro quanto è il valore d' una noce, che pure è qualcosa.

Ma dimostriamo più chiaramente ancora come non si possono giudicare in modo alcuno le stravaganze delle stime senza la relazione di quelle al giusto valore della cosa stimata. Io domando al medesimo Nozzolini, quale de' 2 stimatori è stato più esorbitante, quello che nello stimare l' altezza d' un monte s' ingannò di 100 braccia, o quello che nello stimare il peso d' un giovenco s' inganna di libbre 10. Qui non si può, primieramente, dire che non ci sia in nessuno degli stimatori esorbitanza, poi che ciascheduno, per difetto di giudizio, stima
20 lontano dal giusto, ed il difetto del giudizio è la materia dell' esorbitanza; nè si può dire, quello esser più esorbitante di questo, perchè alla stima sua segua perdita maggiore che alla stima dell' altro, atteso che le 100 braccia non vaglino nè più nè meno nè tanto quanto le libbre 10; adunque bisogna necessariamente ridursi a dire che per giudicare delle qualità e quantità di tali stravaganze sia forza sapere qual fusse la vera altezza del monte e quale il vero peso del giovenco. Ora pongasi che la vera altezza del monte fusse 1000 braccia, e 'l vero peso del giovenco libbre 100. Chi dirà il Sig. Nozzolini che si sia maggiormente ingannato delli 2 stimatori? forse quel del monte,
30 perchè s' inganna di 100, che è più di 10, che è l' inganno della stima del giovenco? Ma se dalla grandezza del numero nominato si deve attendere la grandezza dell' esorbitanza, e dire che più esorbita lo stimatore del monte che lo stimatore del giovenco perchè quello

1. *che se uno stimasse*, F — 4. *di 4000 scudi*, C, F: e così il cod. C e la stampa F leggono *4001* a lin. 9. — 5. *sarebbe stimato uno*, F — 6-7. *se vogliamo seguire la sopraddetta regola*, F — 17. *s' ingannò*, C, F — 22. *segue*, F — 23. *vagliono*, C; *vagliano*, F — 25. *della qualità o quantità*, C, F — 29-30. *monte, che s' inganna*, G — 30. *perchè s' ingannò*, F — 32-33. *che è più esorbitante lo stimatore*, F

errò di 100 e questo di 10, io muterò il nome delle 10 libbre in 120 once, e così quella che secondo il Nozzolini era stimata meno erronea, doventerà più erronea. Ora, non sono queste pure troppo puerili vanità? E chi non vede che per determinazione di questa controversia bisogna ricorrere alla proporzione geometrica, e dire: « Lo stimatore del monte, che errò di 100 braccia, essendo l' altezza del monte braccia 1000, s' ingannò della decima parte della vera altezza; e lo stimatore del giovenco, ch' aberrò di libbre 10 dal vero peso, che fu libbre 100, pure s' ingannò della decima parte del vero peso; adunque questi furono stimatori egualmente erronei »? Ed applicando questo rettissimo discorso a gli stimatori del cavallo, si doverà dire: « Perchè lo stimatore del più errò del decuplo del vero prezzo, il qual vero prezzo fu decuplo della minore stima, adunque l' esorbitanze furono eguali ».

E qui mi par luogo di considerare quel che dice il Nozzolini circa la proporzione geometrica, rifiutandola come non accomodata a giudicare nel nostro caso, ma sì bene l' aritmetica; atteso che quella, dice egli, non ha riguardo all' identità numerica delle misure che si adoperano nel misurare, ma solamente riguarda se le misure, qualunque elle sieno, sono contenute altrettante volte, o più, o meno, nelle cose che si misurano. Adunque, Sig. Nozzolini, se io mostrerò che nel misurare le cose delle quali noi disputiamo, niente importi che le misure convenghino nè anco in genere, non che in specie o in numero, la proporzione geometrica ci potrà benissimo aver luogo. Ora, negherete voi che la stravaganza di colui che stima 150 braccia l'altezza d' una torre che, misurata, poi si trova esser braccia 100, non sia eguale alla esorbitanza di quell' altro che stima un vitello pesare libbre 150, che poi alla stadera si trova esser 100 e non più? Certo bisognerà dire, questi esorbitare egualmente quanto al giudicare, ancor che le misure che essi adoperano differischino *plusquam genere*, servendosi l' uno del braccio e l' altro della libbra, sì che non si può dire che errino egualmente perchè tanto vagliono 50 braccia d' altezza quanto 50 libbre di peso.

Ora finalmente da quanto sin qui ho detto possiamo concludere, la misura delle esorbitanze non esser quella medesima che misura le

1. *erra,* C — *di 100 e quello di 10,* G — 4. *per determinare la controversia,* F — 8. *che errò dieci libbre dal vero, che fu,* F — 23. *convengono,* G; *convengano,* F — 32. *vagliano,* F —

cose, ma esser in astratto una general relazione ed abitudine che ha la stima falsa verso il vero valore delle cose stimate; e così perchè le stime ne' dua proposti esempli ànno amendue relazione di maggioranza in ragione o proporzione sesquialtera verso le vere magnitudini di esse cose stimate, però si deve dire che gli stimatori ànno egualmente esorbitato: ed essendo la misura delle stravaganze quale aviamo detto, secondo che la proporzione delle false stime verso il vero valore andrà variandosi, crescerà ancora o scemerà la grandezza dell' esorbitanza. E qui possiamo concludere, che per misurare la grandezza delle stravaganze, che sono difetti di giudizio, bisogna servirsi della proporzione geometrica, e l' aritmetica servirà per misurare semplicemente le perdite, che sono danni della borsa, cose differentissime dall' esorbitanze; anzi pure, se vogliamo parlare più propriamente, possiamo lasciare di nominare la proporzione aritmetica, perchè nel misurare la quantità della moneta, come anco quella delle libbre, delle braccia etc., per la quale le stime false distono dal vero valore, non ci bisogna altro che semplicemente numerare. Qui dunque consiste l' equivocazione del Nozzolini, nella quale incorse da principio e che poi ha voluto mantenere: che se 'l primo quesito fusse stato proposto sopra stime fatte circa cose nelle quali l' esorbitanza non avesse apportato danno o perdita, dicendo, e. g., due stimando l' altezza del Gigante, che è 10 braccia, uno lo stimò 100 braccia e l' altro uno, non sarebbe seguita controversia veruna, perchè bene egualmente stolti appariscono amendue, l' uno stimandolo più alto del Palazzo lì appresso, e l' altro giudicandolo così piccolo che non gli arriverebbe alla cintola. Nè, per mio credere, arebbe il medesimo Nozzolini commesso un *isteron proteron,* facendo dato quello che era quesito, e quesito quello che era dato. Egli ha prima supposto per cosa retta che l' esorbitare più o meno si deva determinare dal discostarsi dal giusto per intervalli maggiori o minori aritmeticamente misurati, cioè assolutamente e senza riferirgli alla giusta grandezza della cosa misurata; e stabilito questo e volendo poi sostenere per ben fatto, s' è ridotto a dover dire che più aberri chi stima 200 quello che vale 100, che chi lo stima 1 o $^1/_2$; il che credo fermamente che

5. *che quelli stimatori,* F — 21. *dicendo, v. g., due,* C, F — 25. *e l'altro stimandolo così,* F — 26-27. *il Nozzolini,* F — 29. Nel cod. C prima era stato scritto *retta,* che poi fu corretto, forse d'altra mano, in *vera.* — 29-30. *determinare del discostarsi,* G — 33. *più erri,* F — 34. *lo stima 1 $^1/_2$,* G: e così a lin. 2 della pag. 592 il cod. G legge *di 1 $^1/_2$.* —

non arebbe detto quando tal quesito gli fusse stato fatto dal principio, ma averebbe risposto quel di 1, e fatta questa chiarissima supposizione, arebbe poi potuto conoscere, la deviazione dalle vere stime dovere esser regolata non dalla proporzione aritmetica, ma dalla geometrica: dove ora, se egli vorrà persistere nella medesima opinione, bisognerà sostenere infinite cose lontanissime da ogni ragionevol discorso, e dire che migliore stimatore di 2 chiamati a giudicare a occhio quante doppie erono quelle poste in un mucchio sopra una tavola, e che veramente erano 10000, fu quello che disse parergli che potessero esser 2 o al più 3, che l' altro che l' avesse giudicate potere esser, a suo giudizio, 20000; dove il primo senz' altro verrebbe subito sentenziato per cieco al tutto di mente, ma per condennare l' altro sarebbe necessario contare la moneta, perchè l' ingannarsi del doppio può a molti accadere, ma l' errare in 4 o 5 mila doppi è cosa da stolti affatto. Ma più bisogna che il Sig. Nozzolini dica che colui che stima Montemorello esser alto braccia 10000, sia più esorbitante stimatore che un altro che dicesse che al suo giudizio e' non è non solamente alto punto, ma è una laguna o voragine profonda 100 braccia; il che accaderebbe quando si trovasse che la vera altezza del monte fusse un palmo meno di 5100 braccia, dal qual numero lo stimatore del 10000 s' allontana 4900 braccia e un palmo, e l' altro 4900 braccia meno un palmo.

E per rispondere in ultimo anco alla facezia de' beccai, che affermano essersi egualmente ingannati nella stima del peso quei due, de' quali uno stimò libbre 110 quel vitello che si trovò poi pesare libbre 100, e quell' altro che lo stimò 90, dico che ciò procede perchè loro, per poca intelligenzia, credono veramente che egualmente s' ingannino nello stimare quelli che egualmente si scostono, uno nel più e l' altro nel meno, dal vero peso, il che è falso, nè essi intendono il perchè: e di tal loro ignoranza ne è causa l' esser per lunga pratica divenuti così esatti stimatori, che rare volte s' inganneranno anco di 10 per 100, come qui fanno li 2 stimatori del 110 e del 90; e perchè tra due numeri poco tra di sè differenti pochissima è la

1-2. *da principio*, C, F — 9. *erano mille*, F: e così la stampa F legge *duemila* a lin. 11, e *quattro o cinquecento* a lin. 14. — 12. *subito* manca in G. — *per iscemo al tutto*, F — 14. *4 o 5 mila doppie è*, G — 17. *a suo giudizio*, C — 17-18. *giudizio è non solamente*, F — 21. *4900 e un palmo*, G — 21-23. *del 10000 si allontana 4900 braccia meno un palmo. E per rispondere*, F — 29. *del vero peso*, G —

differenza del numero tra essi medio in proporzione aritmetica e 'l medio geometrico, come nel presente caso il medio aritmeticamente tra 110 e 90, che è 100, poco è differente dal medio geometricamente, che è 99 e qualche cosa di più, quindi è che la piccolezza dell' errore non si rende cognoscibile alla loro poca intelligenza: chè quando l' uno di quelli stimatori avesse giudicato il vitello pesare libbre 200, e l' altro meno di 4 denari, assolutamente nessun beccaio averebbe detto, quel delle 200 libbre essere più esorbitante stimatore che l' altro de' 4 denari; chè l' errare da un vitello di latte che 10 abbia un mese, a un giovenco che ne abbia tre, è assai più tollerabile difetto che lo scambiarlo con un grillo, e vitelli che pesino 200 libbre pure se ne trovono e se ne veggono tutto il giorno, ma de' minori di un grillo non se ne son veduti già mai.

Ho detto questo, che mando a V. S., più per sodisfare al suo comandamento che per gusto che io abbia d' occuparmi in simili controversie, delle quali ella sa quanta occasione io abbia d' esser più che sazio, ancor che di quanti l' abbino voluta meco, nessuno sia che non sia restato, come si dice, appiedi. Di quel che potesse accadere al presente, io non lo so, con ciò sia che lo scrittore delle 2 let- 20 tere si dimostri assai più giudizioso di quanti avversari io abbia fin qui avuti. Gradisca V. S. la mia buona volontà, e scusi l' insufficienza. E gli bacio le mani.

Da Bellosguardo, li 10 di Giugno 1627.

Di V. S. molto Illustre

Servitore affezionatissimo
GALILEO GALILEI.

Poscritta.

La copia della lettera scritta dal medesimo Nozzolini in risposta d' una dell' amico nostro di Roma, scritta in confermazione della mia 30 opinione, mi è pervenuta nel serrare di questa che gli mando; e perchè potrebbe accadere che l' amico di Roma non vedesse quanto gli viene opposto, mi pare di rispondere alcuna cosa per lui, se bene son sicuro che egli per sè medesimo assai meglio si difenderebbe.

2. *medio geometricamente, come,* C, F — 2-3. *medio aritmetico tra,* G — 7. *l'altro manco di,* C, F — 10. *che abbia tre,* G — 11. *grillo; de' vitelli,* F — 29. *di una lettera de l'amico,* C —

Scrisse l'amico di Roma, confutando l'opinione di chi vuol misurare l'esorbitanze con gli allontanamenti dal giusto misurati aritmeticamente, che se ciò fusse vero, bisognerebbe che quel cavallo che con l'eccesso nel più fusse stimato scudi 200, valendo veramente 100, fusse, per fare un'eguale esorbitanza nel meno, stimato nulla; il che è inconvenientissimo, essendo che dal 100 al 200 si trova pure qualche abitudine o ragione o rispetto, ma dal 100 al nulla non è abitudine o rispetto alcuno. A questo risponde il Sig. Nozzolini (concedendo prima che lo stimarlo nulla sarebbe veramente non solo una stravaganza maggiore dello stimarlo 200, ma uno sproposito e mera stoltizia), che per trovare una stravaganza la quale nella stima del meno pareggi l'altra del più quanto è di 200, bisogna domandare dua cavalli per 100 scudi; ma accortosi che il dire così viene ad esser direttamente contro di sè, perchè, servando la proporzione geometrica, viene a stimare un cavallo scudi 50, conforme a che dichiamo noi, soggiugne ciò non esser uno stimare e' cavalli 50 scudi l'uno, ma un volere pagare uno de' cavalli scudi 100 e l'altro nulla. Or qui lascio stare che il Nozzolini sarà unico al mondo in dare cotal senso stravolto alla sua risposta, e gli domando in che cosa consiste la stravaganza della stima nel meno, mentre domanda dua cavalli per 100 scudi, la quale, secondo lui, pareggia l'altra nel più, che stima scudi 200 il medesimo cavallo. Nell'uno de' dua cavalli, che egli dice intendere di stimare scudi 100, non è assolutamente stravaganza alcuna, perchè lo stima il giusto prezzo: adunque bisogna per necessità rispondere, tutta l'esorbitanza essere nell'altra, che si pretende il cavallo per niente; e così questa medesima stravaganza, che poco fa fu giudicata dal Nozzolini uno sproposito sopra tutte l'esorbitanze, sarà ora ammessa per una stravaganza simile all'altra della stima de i 200 scudi.

Ma facciamo ancora più manifesto l'equivoco con il pigliare altra sorte di stime. Se uno stimasse alta 200 braccia una torre che veramente fusse alta 100, con qual esorbitanza nel meno pareggierà il Nozzolini l'altra nel più? Già il dire che non è alta nulla, viene giudicato per uno sproposito da stolti; adunque egli dirà che dua di

7-8. *abitudine nè rispetto,* C, F — 8-12. *Nozzolini concedendo ... stoltizia; e che per trovare ... l'altra del più quando è di dugento,* F — 18. *stare e che,* G — 33-34. *giudicato uno sproposito,* F —

tali torri farebbono una altezza di 100 braccia, ma che non per questo farebbono un' altezza di 50 braccia l' una. Ma che sarebbono, Sig. Nozzolini, una braccia 100 e l' altra braccia nulla? ma che torre sarà questa, senza altezza alcuna? Vanità estreme e fughe miserabili.

Aveva, nel secondo luogo, l' amico di Roma, per confermazione della nostra opinione, argumentato così: Uno che stimasse scudi 199 il cavallo che val 100, si allontana dal vero quanto un altro che lo stima uno scudo, intendendo secondo la proporzione aritmetica; tuttavia la stravaganza di questo è tanto maggiore dell' altra, quanto, 10 secondo lo stilo di mercatura, quando il 100 doventa 199 si guadagna 99 per 100, dove che nell' altra stima, quando l' uno doventa 100, il guadagno è di 9900 per 100. Qui grandemente si maraviglia il Sig. Nozzolini, e dice che l' amico s' inganna, ed in somma rafferma, nell' addotto esempio la perdita ed il guadagno esser simili, perchè sì come la stima del 199 guadagna 99 per cento, così in quella dell' uno si perde pure 99 per cento; che però il conto torna giustissimo in confermazione della sua opinione, e soggiugne, in modo alcuno non potersi da tali stime ritrarre gli utili e le perdite quali l' amico di Roma afferma ritrarsi. Qui io rispondo quello che già più 20 volte s' è detto, che non la quantità de' guadagni e delle perdite è misura della quantità e grandezza delle stravaganze delle stime; e ben che nella stima del 199 si guadagni effettivamente 99, e che in quella dell' uno si perda pure 99, non è per questo che il vantaggio del mercante nel trafficare 100 scudi sì che diventino 199, sia eguale al disavvantaggio dell' altro, che con il medesimo capitale si riduce a 1 (i quali vantaggi e disavvantaggi rispondono alle esorbitanze delle stime, come quelli che dependono dal più o meno giudizio e perizia nel negozio): che se gli assoluti guadagni e perdite dovessino essere misure della perizia e vantaggio e della imperizia e disavvan- 30 taggio nel negoziare, converrebbe che quello che trafficando 1000 scudi si conduce a 2000, fusse giudicato miglior negoziante di quello che negoziandone 100 si conduce a 1000, essendo che questo guadagna 900, e quello 1000; tuttavia ciò non è vero, anzi questo è tanto più perito

1-2. *per questo sarebbon cinquanta braccia,* F — 3. *e l'altro,* G — 8. *intendendo che secondo,* G — 9. *è tanta maggiore,* G — 16. *che per questo il conto,* C — 17. *in conformazione,* G — 18. *da altre stime,* G, F. Nel cod. C era stato scritto *altre*, e fu poi corretto, di mano diversa, *tali.* — 25. *disvantaggio,* F. Ma più avanti anche la stampa F ha *disavvantaggio.* — 27. *come quelle che,* G — 27-28. *giudizio o perizia,* C — 29. *essere misura,* C, F — 32. *si conducca a,* C; *si conducesse a,* F — 32-33. *questo gualagno è novecento scudi, e quello è mille,* F —

negoziatore, quanto il guadagnare 900 per 100 è più vantaggioso negozio che quello dove si guadagna 100 per 100, che è il medesimo che guadagnare 1000 per 1000. Se poi lo scapitare dal 100 a 1 sia, come dice l' amico di Roma, per appunto simile al guadagnare 9900 per 100, io non lo so; crederrò bene che, venendo scritto da persona molto intelligente, ne abbia la sua dimostrazione. Ma per quanto appartiene al presente negozio, a me basta mostrare che l' imperizia e disavvantaggio nel trafficare di quello che da 100 si riduce a 1, sia assaissimo maggiore della perizia di quello che, negoziando, da 100 si riduce a 200: il che provo così. L' imperizia nel trafficare di quello 10 che da 100 si riduce a 1 è assaissimo maggiore dell' imperizia di quello che, negoziando, da 2 si riduce a 1; e l' imperizia di chi da 2 si riduce a 1 mi pare assai simile alla perizia di chi, negoziando, da uno si riduce a dua; e però l' imperizia di chi da 100 si conduce a 1 sarà assaissimo maggiore della perizia di chi da uno si riduce a dua; la quale perizia è la medesima che quella di colui che, negoziando, con 100 si conduce a 200: adunque l' imperizia di colui che con 100 si riduce a 1 è assaissimo maggiore della perizia di quello che con 100 si conduce a 200.

Segue appresso il Sig. Nozzolini e, digredendo alquanto, soggiu- 20 gne, in confermazione di quello ha detto nell' altre due lettere, parergli che la stravaganza nello stimare sia la medesima che quella del comprare e vendere; e però, lasciato da parte lo stimare, considera ciò che accade nelle vendite e nelle compere, dove se io fo pagare 120 soldi uno staio di grano che vaglia veramente 100, per ristorare il vostro danno devo un' altra volta darvelo per soldi 80; e se io vi avessi fatto pagare 1000 soldi uno staio, non vi ricompenserei con darvene poi uno staio per soldi 10, ma, sì come volsi prima per un solo staio il prezzo di 10 staia, converrebbe che poi dessi a voi staia 10 per il prezzo di uno staio. La risposta a questo è di già manifesta nella 30 lettera, dove ho mostrato, la misura delle stravaganze essere diversissima da quella con che si misurono gli scudi, le braccia, le libbre, etc.: e nel presente caso il rendere al compratore quello che dette sopra più, persuaso da una stima esorbitante, ristora bene il suo danno, ma non medica punto l' esorbitanza della stima, la quale

10. *proverò così,* F — 13. *riduce 1,* G — 14. *uno si conduce a dua* [*due,* F]; *e però,* C, F — 21. *di quanto ha detto,* C — 24. *io vi fo,* F — 32. *da quelle con,* F — 32-33. *le libbre: e nel,* G —

è incurabile. Se la grandezza dell' esorbitanza fusse la medesima che la grandezza del danno, dove fusse il medesimo danno sarebbe ancora la medesima esorbitanza: e perchè il restituirmi un soldo ristora il danno fattomi dal venditore nel farmi pagare 101 soldo un' oncia di zafferano che valeva solamente 100, e con la restituzione di un soldo sono rifatto del danno che ricevei dal venditore mentre pagai dua soldi un limone che valeva un soldo e non più, si deve però dire, l' esorbitanza nello stimare 101 quello che vale 100 essere eguale a quella che valuta 2 quello che vale uno? E chi è così cieco che non 10 vegga che se io investo i mia danari in zafferano, perderò solamente 1 per 100, e se io gl' investo in limoni, perderò 50 per 100? Dove il Sig. Nozzolini dice, la stravaganza dello stimare essere la medesima che quella del comprare e vendere, meglio era dire, essere la medesima che l' inganno nel comprare e vendere; e perchè quello che mi vuol fare pagare soldi 2 i limoni che vagliano solamente un soldo l' uno, mi vuole ingannare del doppio, e quello del zafferano si contenta del guadagno di uno per 100, però tanto quanto l' inganno di quello è maggiore, di tanto la sua stima si deve dire essere più esorbitante. Ho detto di sopra che il restituire il sopra più ristora il 20 danno al compratore, ma non emenda la stravaganza dello stimatore, la quale dissi essere incurabile; il che maggiormente si manifesta con figurare la stravaganza nella stima d' altro che di prezzi. E che ciò sia vero, dicami il Nozzolini in qual maniera egli emenderà la stravaganza della stima fatta sopra l' altezza d' una torre, che, essendo alta solamente braccia 100, fu stimata 180. Dirà egli forse, tal esorbitanza correggersi quando un' altra simile venga stimata alta braccia 20? A me pare che chi dicesse così, non solo non emenderebbe la prima esorbitanza, ma ne commetterebbe un' altra maggiore.

A quello che il Nozzolini dice per aggiugnere chiarezza alla sua 30 verità, che è che quando s' esorbita nel più e nel meno con i medesimi nomi di parte o di moltiplice, sempre si trova la proporzione aritmetica, e che egli esemplifica dicendo « Posto che una cosa vaglia 12, e che uno se n' allontani nel più per $^1/_6$ e un altro nel meno pure per $^1/_6$, ne vengono e' dua numeri 14 e 10, dove apparisce la

8. *l'esorbitanze*, G — *che valeva cento*, F — 11. *100, se io*, G — *limoni, 50*, C — 15. *mi vol fare*, G — *vagliono*, C; *vaglion*, F — 16. *mi vole ingannare*, G — 20. *ma non amenda*, G — 26. *simile fusse stimata*, F —

proporzione aritmetica », dico che questo è tanto vero quanto il dire che i numeri posti in proporzione aritmetica son posti in proporzione aritmetica. E che ciò sia, diffiniamo che cosa sia il disporre numeri in proporzione aritmetica, e si vedrà chiaramente, dispor numeri in proporzione aritmetica essere l' ordinarli con differenze eguali fra di loro, cioè por tra di loro l' istesso numero; ma la medesima parte d' un numero è sempre l' istesso numero (come, per esempio, la sesta parte di 12 è sempre 2, etc.); adunque tanto è dire por tra essi la medesima parte di un numero, che por tra essi il medesimo numero: tal che io non intendo che guadagno ci apporti il nominare di parti etc. Ma posto che alcuna novità o acquisto ci fusse, io non però resto capace come, perchè l' aggiugnere e 'l sottrarre la medesima parte dispone e' numeri in proporzione aritmetica, ne deva in conseguenza seguire che l' esorbitanza delle stime s' abbia a regolare con la proporzione aritmetica. Questo è un tornare a supporre sempre d' arbitrio quello che tutta via io nego ed è in questione. E qui di nuovo gli bacio le mani. 10

Tolomeo Nozzolini ad Andrea Gerini.

Per mano del fattore di V. S. ho ricevuto il libro ed insieme le opposizioni del Sig. Galilei, alle quali risponderò brevemente, per obbedire a V. S. 20

Io non so con quale intenzione ella mi faccia scrivere sopra tal materia, nè a me tocca il ricercarla; so bene che oltre all' obbedirla, che la mia intenzione in questo caso non è se non d' imparare. Se io stessi in Firenze, cercherei ogni occasione di poter praticare col Sig. Galilei, per apprender sempre qual cosa da' suoi dotti ragionamenti: poichè ciò non mi è conceduto, ora che mi è nata occasione di ragionar seco per lettere, la piglio volentieri per la causa detta: se poi egli ne riceva briga e perdimento di tempo nello scrivere, bisogna che egli abbia pazienza. Gli uomini ricchi hanno sempre molti poveri all' uscio, e bisogna che lo comportino; e così le persone dotte sono infastidite da quelli che cercano d' imparare da loro. E quanto a quello che V. S. mi dice di aver operato, che in questa 30 sua lettera sia taciuto il mio nome, forse per mia ricoperta, poichè in essa spesse volte vien replicato che le cose che io ho detto sono sciocche, vane, puerili, erronee, inette, stoltissime, e altre simili parole, io rispondo che non occorreva avermi

3. *che cosa il*, G —

questo rispetto: io non mi sdegno che da lui mi sia detto così, perchè, sapendo io che il mio sapere è piccolissimo e il suo è in altissimo grado, non mi ho da vergognare che da lui mi sieno date quelle riprensioni che meritamente si vengono alla mia ignoranza. Per tanto, venendo ora al proposito delle opposizioni fattemi, rispondo così.

La prima veramente non è opposizione, ma è una domanda che io spieghi e dichiari in che modo la proporzione aritmetica entri negli atti della giustizia commutativa, cioè nel vendere, comprare, barattare, prestare etc., attesochè a lui pare che detta proporzione aritmetica non abbia cosa alcuna che fare con 10 simili faccende. Questo fu da me esplicato, ma brevemente, nella prima lettera: ora, per soddisfare a tal domanda, la qual mi vien replicata più di una volta con lunga solennità di parole, bisogna che io l' esplichi un poco più a lungo.

Aristotile, nel quinto libro dell' Etica, al capitolo terzo, dichiara che la proporzione geometrica si osserva in quella parte di giustizia che si chiama distributiva, alla quale si appartiene giustamente distribuire i premi e le pene, le pubbliche imposizioni, gabelle, e retribuzioni, a ciascuno, non già con indifferente egualità, ma con tal proporzione che come si ha merito a merito, così si abbia retribuzione a retribuzione: e dichiarando come si chiami questa tal proporzione, dice così: *Hanc vero proportionem mathematici geometricam vocant.* Ma nella giu-20 stizia commutativa questa proporzione geometrica non ha luogo, ma sibbene l' aritmetica, come chiaramente insegna il medesimo Aristotile, nel medesimo libro quinto, al capitolo quarto, dove tratta *de iure commutativo*, e dice così: *Ius vero, quod in commerciis est, non illa constat proportione, sed arithmetica:* e questo va poi di sotto dichiarando con molte ragioni ed esempi. Per soddisfazione della sopraddetta domanda, se io non aggiugnessi altro, credo che questo mi potesse bastare: nondimeno non mi parrà fatica seguitar più oltre cogli esempi, per maggior manifestazione di questa cosa.

Di questo che di sopra si è detto, io nella prima lettera posi questo esempio: Suppongasi che noi facciamo una divisione di mercanzia comune: voi avete roba 30 per ventiquattro scudi, ed io per sei; nell' aggiustare questa disuguaglianza, se noi la riducessimo alla mezzanità geometrica, cioè alli dodici, colui che avesse dodici, resterebbe aggravato, perchè essendo tutta la mercanzia trenta, mentre che uno ne ha dodici, l' altro n' ha dicidotto; ma se noi la riduchiamo alla mezzanità aritmetica, cioè alli quindici, ciascuno avrà il conto suo. È vero che questo tale esempio fu allora per inavvertenza da me chiamato baratto; ma poco dipoi corressi l' errore. Per tanto non posso negare che non mi sia alquanto paruto duretto che il Sig. Galilei, avendo veduto la correzione, in ogni modo più di una volta sia entrato a biasimare detta inavvertenza. Che occorre ferire i morti? che accade confutare quello che da me è stato reprobato e corretto? Parevami che ciò si 40 potesse facilmente dissimulare; ma *transeat.*

Presi questo esempio di divisione di mercanzia comune perchè più facilmente vi si vedeva questa verità; ma non è per questo, che la medesima proporzione aritmetica non entri anco non solo nelle compre, ne' baratti, nelle prestanze e altre commutazioni volontarie, ma ancora nelle involontarie, come sono l'usurpazioni, l'ingiurie e l'offese, nelle quali in qualche modo entra l'ius commutativo. Allora non mi posi a ciò esplicare per evitar prolissità, ma ora, per obbedienza, non guarderò a questo.

Nel predetto capitolo quarto, ci insegna Aristotile che nella giustizia commutativa non si ha rispetto a dignità o merito di persona, ma tutti si stimano eguali; e quando uno vende o baratta, non ha a riavere più o meno del giusto per esser più ricco o più nobile, ma ogni cosa si ha a ridurre all'egualità, come se noi fussimo tutti del pari. Ora, quando noi venghiamo a contrattare insieme, ci abbiamo a stimare eguali. Però dichiamo, per esempio, che io vaglia dieci, e voi dieci: subito che contrattiamo, io do a voi, o in vendita o in baratto o in prestanza o in altro modo, sei della mia roba: voi diventate di sedici, ed io di quattro. Qui bisogna aggiustare questa inegualità: se noi ricorriamo alla mezzanità geometrica, cioè all'otto, col restituirmi quattro io non avrei il mio conto; nè anco è dovere, che avendo voi dodici più di me, vi si tolga tutto quel dodici per darlo a me, perchè io diventerei di sedici e voi di quattro, e così tornerebbe la medesima disuguaglianza: ma riducendosi al numero che tra il sedici e il quattro è mezzano aritmetico, cioè al dieci, allora sarà fatta la giusta agguaglianza.

Aristotile in detto luogo, per mostrare che nelle commutazioni tutti gli uomini si stimarono eguali, quando vuole esemplificare, assomiglia i contrattanti a due linee eguali. V. g., supponghiamo che AB ed EH siano due contraenti eguali, e per via di alcuna commutazione da AB si levi la parte CB e si aggiunga all'EH, che crescerà in EM: per aggiustare questa disuguaglianza, si ha da trovare il mezzo aritmetico tra EM e CA, il quale sia DD, e questo è quello che si chiama il giusto; e poi dall'EM si ha da tagliare non tutta quella parte con che supera la AC, ma solamente tutta quella con che supera il giusto DD: però tagliandone HM, ed aggiugnendola ad AC, essa ritornerà AB, come era prima. Inoltre pone altri esempi negli atti involontari dell'offese e dell'ingiuria, e chiama l'offendere acquisto, e l'esser offeso perdita, la quale vien poi dal giudice stimata o in danari o in altro, per poter ridurre la cosa all'egualità; onde, come dice qui Eustrazio nel comento, pare che il giudice chiami a sè l'offenditore, dicendo: « Voi eravate prima del pari; v. g., tu eri quindici, ed egli quindici; ora, per l'offesa che tu gli hai fatta, la quale da me è stimata nove, tu sei diventato ricco di ventiquattro, ed egli è restato povero di sei: ora bisogna ridurre la cosa al giusto,

il quale è mezzo fra questi due ingiusti, ventiquattro e sei. » Se egli fusse mezzo geometrico, cioè dodici, non si farebbe la debita uguaglianza, ma sibbene col pigliar mezzo aritmetico. Ed in questa maniera Aristotile ed i suoi comentatori dimostrano, la giustizia commutativa governarsi colla proporzione aritmetica, etc.

Ora non pare a me che mi resti altro da fare se non mostrare che l'aggiustamento della disuguaglianza delle stime si appartenga alla giustizia commutativa, e per conseguenza si serva della proporzione aritmetica. Questo assai efficacemente pare che si possa provare coll' uso inveterato, comunemente accettato da ognuno. Quando si radducono due stimatori alla stima di alcuna cosa, v. g. di 10 un podere, e che, avute tutte le debite considerazioni, sono in differenza, per esempio, di cento scudi, e non si vogliono accordare, allora si chiama un terzo: al quale se apparirà alcuna ragione da appressarsi più all' uno che all' altro, la dirà, ed accomoderà il negozio; ma posto che a lui non apparisca alcuna probabile ragione contro alcuno di loro, si vede che, secondo un usitatissimo costume, questo chiamato dà in quel mezzo colla proporzione aritmetica: e non a torto; perchè, non gli apparendo alcuna evidente ragione in favore più dell' uno che dell' altro, perchè debb' egli accostarsi più all' uno che all' altro? Onde, nel caso nostro, se li due stimatori del dieci e del mille stessero ostinati, e si desse loro un tal terzo, che non vedesse cosa alcuna che lo persuadesse ad approvare più 20 l' una stima che l' altra, che altro farebbe egli se non dare in quel mezzo? per qual ragione si debb' egli accostare più al dieci che al mille? Queste ragioni prese dall' uso comune, conservato sempre insino da' nostri antichi, appresso di me sono di grandissimo momento: e però io stimo assai ben provata questa cosa. Conosco che io dovrei fermar qui il mio ragionamento, perchè, se le cose dette son vere, tutte l' altre opposizioni cascano a terra, e se elle non son vere, non saranno anco di momento alcuno quelle che io sia per dire: nondimeno, per esercizio litterario, andrò seguitando l' altre opposizioni.

SECONDA OPPOSIZIONE.

Mi si oppone che io abbia mal determinato che la divisione di mercanzia comune 30 appartenga alla giustizia commutativa, perchè, secondo lui, appartiene alla distributiva. Rispondo, che la giustizia distributiva colla sua proporzione geometrica ha riguardo al valore e al merito delle persone, e dove trova diversità di merito, non distribuisce mai egualmente: ma quando due mercanti dividono una mercanzia comune, se l' uno di loro avesse più prerogative che non furon mai, non avrà mai nella divisione pur un quattrino più della metà. E qui non dirò altro.

TERZA OPPOSIZIONE.

Quando io diceva che le due stime del dieci e del mille sarebbono egualmente stravaganti quando il giusto prezzo fusse cinquecentocinque, dice che questo sa-

rebbe vero quando la stravaganza delle stime si pigliasse dalla lontananza dal giusto prezzo, ma ella si dee pigliare dall' esorbitanza. Per rispondere a questa cosa, bisogna che io mi rifaccia un po' più da alto.

Quando V. S. mi propose il presente dubbio, me lo propose con queste precise parole: « Una cosa val veramente cento scudi: da uno è stimata mille scudi, e da un altro dieci scudi: si domanda chi abbia di loro stimato meglio, e chi abbia fatto manco stravaganza nello stimare. » Quanto a quelle parole, « meglio stimato », mi pensava che « migliore stimatore » si dovesse interpretare come nell' altre cose: v. g., miglior tiratore di arco, di balestra o di stioppo, si chiama chi col tiro più si appressa al bersaglio; miglior giuocatore di pallottole o di 10 trucco, colui che, *caeteris paribus*, si appressa più al segno: e con questi mi pareva che avesse conformità il caso nostro, e però migliore stimatore fusse quello che più si appressa al giusto prezzo della cosa. Considerando quell' altra parola di « stravaganza », pensava che « stravagare » non volesse dir altro che andar vagando fuori di qualche cosa, e che tanto maggiore o minore fusse la stravaganza, quanto più o meno altri si allontanasse da quella tal cosa: il qual significato veniva a tornare il medesimo come quel di sopra. Ora questa stravaganza vien chiamata esorbitanza, e guardando io di cavare dalle parole di questa scrittura quel che da lui sia inteso per « esorbitanza », mi par di raccorre che non voglia dir altro che sciocchezza e balordaggine; poichè quando il Sig. Galilei bia- 20 sima una di queste stime esorbitanti, le chiama sciocche, stolte, e da uomo cieco di mente, e con altri simili vocaboli: sicchè il ricercare quale stima sia più esorbitante, non vorrà dire altro se non, quale stima sia più sciocca e balorda.

Prima che io passi più oltre intorno alla sciocchezza e balordaggine delle stime, io voglio supporre quello che si suppone della sciocchezza e balordaggine delle dispute dialettiche. È vero che il dialettico professa di disputare con qualunque di qualsivoglia problema: ma discaccia dalle sue dispute quegli che affermassero cose tanto empie che meritassero gastigo, come chi negasse che Dio sia buono, o che il padre si debba onorare, e altre simili; ovvero negasse cosa tanto chiara che quel tale mostrasse di esser privo di sentimento, come chi ne- 30 gasse che la neve fusse bianca, o che il fuoco fusse caldo. Nel medesimo modo tengo che non si debba aver considerazione di quelle stime che senza alcuna scusa mostrino che lo stimatore sia privo di cervello, come sarebbe che uno, vedendo scoperte sopra una tavola diecimila doppie, dicesse che fussero una o due, ovvero che Montemorello gli paresse una laguna, o che un vitello pesasse quanto un grillo, o che cinquecentocinque piastre fiorentine pesassero una libbra, o altre simili: però da simili sciocchissime stime non voglio che si piglino argomenti contro di me. Però da certi estremi non si può giudicare della natura della cosa: sebben si vede che una gocciola di acqua sta rotonda come una palla sopra un mattone, ovvero sta pendente da un tetto senza cadere, non si può poi arguire 40

che un baril di acqua sia per fare il medesimo: e sebben nelle precedenti lettere ho ragionato di quelli stimatori che stimano uno scudo, ovvero dieci, quel cavallo che val cento, nondimeno ho supposto che questi conoscessero qualche probabil cagione di stime così basse; come dire, pensassero che quel cavallo avesse tale infermità, che in breve diventasse una carogna, o che dovesse morire la sera medesima, o altre simili. Avendo dunque, per nostro supposto, scacciato da' nostri ragionamenti queste sciocchissime stime, noi vedremo che la stravaganza non vuol dir altro che lontananza dal giusto: il che appare così. Quando 10000 doppie da uno stimatore son giudicate due, e da uno 20000, sebben è più vicino al vero quel di due che quel di 20000, nondimeno confesso che sarà più sciocco: ma partianci da questi estremi, non mi si argomenti da una gocciola di acqua a un barile, sia lecito a me quello che è lecito a ogni disputante, partansi da noi questi sciocchissimi stimatori, e parliamo di due stime più giudiziose: una cosa, che vale sessantacinque, da uno è stimata sessanta, e dall' altro settanta; qui non è esorbitanza nè sciocchezza: ora, se il giudizio della stima non si ha da pigliar dalla vicinanza del giusto, da qual altra cosa si avrà egli a pigliare? Si vede pure che quella stravaganza vuol dir lontananza dal vero, poichè in tutte le stime è stravaganza o poco o assai, ma non già in tutte è sciocchezza. Ora, se il giudizio di queste due stime di sessanta e settanta si piglia dalla vicinanza del giusto, perchè non avverrà il medesimo anco nell' altre?

Inoltre, supponghiamo che si disputi del peso di una cosa che in verità pesi libbre sessanta, e da uno sia stimata libbre cinquantacinque, e dall' altro cinquanta: qui ambidue hanno stimato meno, e pure si dà la vittoria a chi più si appressa al giusto. Se quella cosa fusse in verità pesata quaranta, amendue avrebbon detto più, e nondimeno sarebbe stimata migliore quella stima che più si appressasse al giusto. Ora, se quando amendue pendono nel più, ovvero amendue nel meno, si misurano le stime colla vicinanza del giusto, qual sarà la cagione che quando un pende nel più e l' altro nel meno, non si abbia a osservare il medesimo ordine?

Inoltre, io considero le parole del dubbio proposto, dove, dato che uno stimi dieci, e uno mille, quel che val cento, si domanda due cose: una, chi abbia meglio stimato; l' altra, chi abbia fatto minore stravaganza. Quanto a quel « meglio stimato », dico così: Dove è il buono e il meglio, bisogna ancora che sia l' ottimo, perchè dove è una cosa buona e poi un' altra migliore, se non si terminasse nell' ottimo, si darebbe il processo in infinito: trovato l' ottimo, gli altri buoni tanto sono stimati migliori, quanto più s' appressano all' ottimo: nelle stime l' ottimo è il giusto; adunque quanto l' altre stime manco s' allontanano dal giusto, tanto saranno migliori: sicchè la lontananza dal giusto determina quel « meglio stimato ». Ora, se il fare manco stravaganza fusse il medesimo che meglio stimare, non ci sarebbe più dubbio alcuno. Qui io voglio credere che siano cose diverse,

acciò io non noti di superfluità il propositore del dubbio, che abbia fatta la medesima domanda due volte, ovvero in due modi. Però è verisimile che si debba, distinguendo, dire che, delle stime, alcune sono vicine al giusto, ed alcune molto lontane, e che queste seconde sieno chiamate le stravaganti, e che il detto propositore abbia veduto che amendue le stime sieno molto lontane, e però abbia domandato quale di loro sia manco stravagante. Per determinare il vero in questo caso, parmi che si debba di nuovo distinguere, dicendo: Di queste stime stravaganti, alcune hanno la loro stravaganza chiara manifesta ed espressissima a i sensi, senza alcuna probabil cagione di tanta sciocchezza, come chi stima due quelle doppie che son 10000; alcune altre hanno la loro stravaganza più coperta 10 e con qualche probabil ragione, come chi vedendo una balletta di piombo che pesa dugento libbre, pensando che sia stoppa, la stima dieci. Se noi parliamo di queste seconde, dove sia bisogno venire al pesare, misurare o contare, dico che in queste procedono benissimo tutti i miei ragionamenti fatti di sopra; perchè a che effetto si vien egli al peso e alla misura, se non per vedere chi più si sia appressato al giusto? Se noi parliamo di quelle prime esorbitanze sciocche, dico che di queste niuno artefice o scientifico dovrebbe parlare o dar regola, perchè debbono essere scacciate da gli uomini giudiziosi: quando mai viene in disputa se un grillo pesi quanto un vitello, o se monte Morello sia una laguna? Ma caso ch' e' se ne debba ragionare, per isminuzare anco un po' più questa faccenda, io 20 voglio farne un' altra divisione, dicendo: Di queste esorbitantissime stime, alcune hanno l' esorbitanza manifesta da una parte sola, o del meno o del più, come quella delle 10000 doppie stimate due nel meno e 20000 nel più, dove apparisce più sciocchezza nel meno che nel più: alcune altre hanno la sciocchezza manifesta dall' una e dall' altra parte, come se il Gigante di Piazza fusse stimato un braccio, nel meno, e alto quanto il Palazzo, nel più, nelle quali amendue stime si vede apertissima la stoltizia. Se noi parliamo di quelle da una parte sola, dico che da quella parte sempre apparirà la sciocchezza non solo in proporzione aritmetica, ma anco in geometrica. Do questo esempio: Io sto appoggiato a una torre alta trenta braccia, e la stimo, e dico che essa non è niente alta più di me, e 30 un altro dice ch' ella è alta trecento braccia: qui è la proporzione geometrica, e non di meno la mia stima sarà sempre tenuta più sciocca, perchè senz' altra misura si vede che io dico un estremo sproposito, dove a voler vedere di quell' altro bisognerà venir alla misura. Ma se noi parliamo di quelle che hanno la sciocchezza dall' una e dall' altra parte, dico che, poichè in queste la stravaganza e la sciocchezza non decide la questione, bisognerà venire alla misura del Gigante e del Palazzo, e guardare quale delle due stime si sia più appressata al vero. Sicchè in tutti i modi pare che la cosa torni qua, che la stravaganza delle stime s' abbia a misurare colla vicinanza del giusto.

QUARTA OPPOSIZIONE.

Questa proposizione è intorno al ritrovar le stime coll' eccesso del meno corrispondente all' eccesso del più in proporzione aritmetica. Mi è domandato così: Quando il cavallo di cento scudi sarà stimato nel più mille, qual sarà la stima del meno? A questo rispondo che, senza fare a quel cavallo una covertina sì ricca, ci è un altro modo, col dir così: Come tu per un cavallo, chiedendo mille scudi, vuoi dieci prezzi, e così io per un prezzo solo voglio dieci cavalli; e però stimo che dieci cavalli vagliano cento scudi, e questo non perchè io stimi che essi vagliano dieci scudi l' uno, ma per avere sopra dieci cavalli quella tanta 10 stravaganza nel meno, che corrispondesse a quella del più.

Questa medesima domanda fece l' amico di Roma, dicendo: Se il caval di cento fusse stimato dugento nel più, a volerlo con pari proporzione stimar nel meno, bisogna dire che egli vaglia nulla. A questo io risposi che, senza venire a questo sproposito del nulla, ci era un' altra via, col dire che, così come tu, chiedendo dugento, chiedi due prezzi per un cavallo, così io per un prezzo chiedo due cavalli, stimando che due cavalli vagliano cento scudi. Ora dal Sig. Galilei, nella poscritta, mi viene opposto che io abbia messo in campo l' offerta del nulla. Leggasi la mia terza lettera; non si troverà che io dica questo: anzi per non aver a discender a questo, di stimar nulla un cavallo, ho trovato l' altro modo, 20 di chiedere e stimar due cavalli cento scudi. È ben vero che io soggiunsi che in questo modo, di stimar cento due cavalli, vi era nascoso il nulla, ma non già aperto e spropositato, come sarebbe dicendo « Io stimo nulla questo cavallo »; perchè, mentre io stimo due cavalli cento scudi, non vedo che si faccia alcuna menzione del nulla. Però tutto quello che nella poscritta è detto contro di me in questa materia, è detto a torto, per non aver ben guardato la mia lettera.

QUINTA OPPOSIZIONE.

Mi oppone ch' io abbia detto che la stravaganza delle stime si abbia a pigliare dalla perdita pecuniaria; e però in quelle dove non sia perdita pecuniaria, sebben sieno stravagantissime, a mio detto, non sarà errore nessuno. Io ho 30 guardato un po' di bozza che io ho quassù della mia prima lettera, e non ci trovo questa cosa: ma io voglio concedere ch' ella ci sia, e rispondo che io non considero quella perdita pecuniaria se non quanto ella è lontana dal giusto, dalla qual lontananza tengo che si debban giudicare le stravaganze delle stime.

SESTA OPPOSIZIONE.

Fa instanza che tutti i conti de' mercanti son fondati sulla regola del tre, e però malamente io ho scacciato la proporzione geometrica da i traffichi mer-

cantili. Rispondo che è vero che nel trovare i prezzi di tutte le cose, l'acquisto de' cambi e ricambi, nel ritrovare il merito di ciascuno che ha capitale nella compagnia, e nel ritrovare tutte le difficoltà de' conti de' mercanti, si adopera la proporzione geometrica: ma nelle suddette azioni non consiste la commutazione; quando noi verremo all'atto di commutare e di aggiustare i nostri debiti, allora ci entra la proporzione aritmetica. Piglio questo esempio: Quando voi mi vendete trenta libbre di seta, mentre che si va cercando per ora, colla regola del tre, a lire venticinque la libbra, quanto varranno libbre trenta, noi non siamo ancora nella commutazione; ma quando si sarà trovato che io sia debitore di lire 750, e che noi verremo all'atto di pareggiarci, allora si fa la commutazione: e qui si adopera la proporzione aritmetica, nel modo che ci ha insegnato Aristotile.

SETTIMA OPPOSIZIONE.

Mi risponde che a voler giudicar le stravaganze delli due stimatori del mille e del 10, io adoperi per misura una moneta. Ed io rispondo che così si dee fare: le misure hanno a esser convenienti al misurato; qui si tratta di misurar queste due lontananze dal giusto, che consistono in danari, e perciò ci vuol misura di moneta; quando si tratta di stime che consistono in braccia, si adopera il braccio; quando in barili, si adopera il barile; e così in tutte l'altre: stando sempre fermo qui, che queste stravaganze s'abbiano a ponderare secondo la lontananza dal giusto; e secondo che sarà, questo giusto, o moneta o tempo o linea o superficie o altra cosa, se gli hanno ad appropiare le sue convenienti misure.

OTTAVA OPPOSIZIONE.

In quest'ottavo luogo, con una sola cauzione mi difenderò da molte opposizioni a un tempo. La cauzione è questa: Io non voglio uscire della quistione proposta: la quale è fondata sulla considerazione di due stime di una cosa sola; e però quello che mi si opporrà intorno alle stime di cose diverse, non ha che fare col nostro proposito. Tutto quello che io ho detto, determinato e concluso, è in considerare due stime d'una cosa sola, i quali detti non si posson poi verificare in diverso proposito, quando si va comparando insieme stime di cose diverse: però tutti quelli inconvenienti che sono addotti da lui, quando va comparando insieme la stima della noce e del gioiello, la stima del monte e del vitello, la stima della torre e del giovenco, non hanno che fare niente contro di me. A me basta che i miei detti si verifichino nelle due stime di una cosa sola: se poi in altro proposito patiscono difficoltà, non ha a parer maraviglia.

NONA E DECIMA OPPOSIZIONE.

La nona opposizione è intorno a colui che, vedendo 10000 piastre sopra una tavola, le giudicasse due o tre; la decima, di quello che giudicasse monte Mu-

rello una laguna: alle quali non intendo di rispondere, per la ragion detta nell' opposizione terza, attesochè di simili sciocchissime stime non si dee entrar in disputa.

UNDECIMA OPPOSIZIONE.

Questa è intorno all' uso comune che ordinariamente si suol conservare nella decisione delle dispute di simili stime: il qual uso fu da me esemplificato coll' esempio delle scommesse che i beccai soglion fare a chi più s' appressa alla vera stima del peso di alcun loro animale; dove se l' uno dirà quarantotto, l' altro dodici, solo il trenta è lasciato di parità, ma da' trenta in giù la vittoria è del dodici, da quivi in su del quarantotto; e non si è mai veduto che in simili
10 casi si vada cercando mezzanità geometrica. Contro a questo mi sono dette due cose: l' una, che quelli che così giudicano sono ignoranti; il che quando sia vero, comprenderà una grandissima parte degli uomini di questo mondo, che pur fanno professione di giudicar bene in questo caso: l' altra, che questi beccai, come esperti e pratichi in simili scommesse, si appressano colla stima al vero peso, e se una cosa sarà cento libbre, a discostarsi molto, l' uno dirà novanta, e l' altro 110; ma in questi due numeri poca differenza è dal mezzo geometrico all' aritmetico, e questa poca differenza non è da loro considerata; però se ne stanno al mezzo aritmetico. Questo non mi acquieta, perchè, se non ci fusse differenza se non un' oncia sola, se fusse dovere attaccarsi al mezzo geometrico,
20 quello a chi e' fusse favorevole, per vincer la scommessa vi si appiglierebbe. Inoltre, facciamo che questi medesimi beccai vengano in disputa d' un' altra cosa, a loro non tanto nota; v. g., supponghiamo che due di costoro vedino una balletta ammagliata, e l' uno, credendola stoppa, la stimi libbre dieci, e l' altro, credendola zecchini, la stimi libbre mille, e sopra di ciò facciano scommessa a chi più s' appressa al vero: è egli da credere che essi fussero per lasciare il lor solito costume, e che volessero andar cercando il mezzo geometrico? Io credo di no; e ancora quando si venisse alla stadera, io non credo mai che alcun giudice desse il torto a quel del dieci, ogni volta che si trovasse che il vero peso fusse da 505 in qua: e di quest' uso tanto comune e tanto approvato, come ho detto
30 di sopra, mi pare che si abbia a fare grandissimo conto. Di quell' esempio che qui è da lui addotto, che un beccaio stimi un vitello manco di un' oncia, non fo caso nessuno, per la ragion detta di sopra all' opposizione terza: si ha a ragionar di stima che abbia faccia di stima, e non d' una estrema pazzia.

DUODECIMA OPPOSIZIONE.

Seguono ora le opposizioni della poscritta: la prima delle quali è intorno a quell' offerta del nulla, della quale abbiamo di già ragionato nell' opposizione quarta; però non occorre qui replicarlo. L' altra sta intorno a un' opposizione

fattami nella lettera dell' amico di Roma, intorno a' guadagni e alle perdite de' mercanti: la quale opposizione era questa. Quando il cavallo di cento scudi è stimato nel meno uno scudo, a servar la proporzione aritmetica dovrà nel più essere stimato 199: e così verranno questi tre numeri, uno, cento, 199, ne' quali andando dalla sinistra verso la destra, cioè dall' uno al cento, e dal cento al 199, si fa due processi di guadagno, ma molto differenti; perchè quando l' uno diventa cento, si guadagna 9900; ma quando il cento diventa 199, si guadagna solamente novantanove per cento: andando poi dalla destra verso la sinistra, cioè dal 199 al cento, e dal cento all' uno, si fa due processi di perdita, ma similmente molto diversi; perchè quando il 199 diventa cento, si perde insino a 10 cinquanta per cento; ma quando il cento diventa uno, si perde novantanove per cento: e però questa cosa non può star bene. A questa opposizione io diedi nella terza lettera due risposte. La prima sia questa: I guadagni del tanto per cento son fondati sulla regola geometrica del tre, e questi tre soprascritti numeri son disposti in proporzione aritmetica: or come può da un fondamento di numeri aritmetici nascer la proporzione geometrica? queste sono spezie diverse di proporzione, e non può l' una nascer dall' altra: sarebbe appunto voler che dalle gatte nascessero i cani. L' altra risposta, che io diedi, fu questa: che a voler proceder bene ne' sopraddetti tre numeri, non bisogna andare da sinistra a destra, nè da destra a sinistra, ma dal mezzo a gli estremi, cioè dal giusto verso amen- 20 due gl' ingiusti, cioè dal cento verso l' uno e verso il 199; e allora saranno le perdite e i guadagni eguali, perchè quando il cento diventa uno, si perde novantanove per cento, e quando il cento diventa 199, si acquista novantanove per cento.

Ora il Sig. Galileo, lasciando stare la prima risposta, la quale io stimo la buona, dà contro alla seconda, col dire che sebben la perdita di novantanove per cento è eguale all' acquisto del novantanove per cento, nondimeno in questi due processi il mercante non apparisce egualmente perito e giudizioso; e in dimostrar questa cosa fa una lunga dimora. Ma io brevemente me ne spedisco, dicendo che io non fo caso se il mercante in questi guadagni e perdite apparisca più giudizioso o no. Che importa a me questa cosa? io dissi così per mostrare 30 che in qualche modo, secondo i tre numeri posti di sopra, si trovava egualità di perdita e di guadagno. Ma quando ancora questa mia seconda risposta non valesse nulla, io non me ne curo, pur che resti buona la prima, contro la quale non mi vien detto cosa alcuna. Quando a un dubbio fattomi io do due risposte mi basta che me ne sia menata buona una sola, perchè in virtù di quella sola penso d' aver soddisfatto all' obbligo.

DECIMATERZA OPPOSIZIONE.

Questa è intorno a un mio detto contenuto nella mia terza lettera, dove con quell' esempio dello staio del grano, che val cento soldi, venduto una volta cen-

toventi e un' altra ottanta, voleva dalla egualità della restituzione argumentare all'egualità della lontananza delle stime del più e del meno. Il Sig. Galilei mi oppone due cose. Prima dice, e dice bene, che questa mia ragione varrebbe se la stravaganza delle stime si misurasse colla lontananza dal giusto, ma che questo, appresso di lui, è falso. In questo ha ragione, in quanto che bisogna prima decidere se la stravaganza delle stime si ha da misurare colla lontananza dal giusto o no; poi si potrà determinare se questo mio detto sia falso o no. La seconda cosa, che mi oppone, è che a questo mio detto ne seguiterebbero molti inconvenienti, quali sono da lui tutti fondati sulla comparazione di stime di cose 10 diverse. Ma a questo io dico, che tutto quel che io dico ed ho detto in questa materia, mi basta che abbia verità nelle stime di una cosa sola, perchè di queste stime di una cosa sola ho sempre inteso e ragionato; e quello che è detto a un proposito, non è maraviglia che trovi e patisca difficultà in un altro.

ULTIMA OPPOSIZIONE.

L'ultima opposizione è contro a un altro mio detto della medesima terza lettera: il quale essendo similmente fondato sul medesimo fondamento, che la stravaganza delle stime si misuri colla lontananza dal giusto, a ragione vien ributtato dal Sig. Galilei, che tiene che questo fondamento sia falso. Bisogna dunque aspettare la decisione della verità o falsità di quel fondamento, e poi si deter-20 minerà della verità o falsità di questi miei ultimi detti.

Questo è quanto mi occorre dire intorno alle predette opposizioni. E di tutti questi miei ragionamenti in tutto e per tutto mi rimetto al giudizio del Sig. Galilei, il quale io onoro e reverisco e osservo con tanto affetto, che egli non ha da pensare che questo che io scrivo sia scritto ad altro fine che per imparare da lui. Mi sa ben male che per conto mio abbia avuto briga di questa sua scrittura così lunga, massimamente essendo egli spesso infastidito da simili molestie, come egli dice nell' ultimo; ma pure, come io dissi in principio, bisogna che egli abbia pazienza, e gli convien far conto d' esser a similitudine d' una finissima pietra di paragone, sopra la quale ogni studioso desideri dare un' arrotatura al 30 coltellino dell' ingegno suo per acquistarne sottigliezza e perfezione. E con questo fine, a V. S. ed a lui bacio le mani.

TOLOMEO NOZZOLINI ad ANDREA GERINI.

Nell' ultima lettera di V. S. mi vien significato come ella dubita che la mia ultima scrittura sia per ritrovare inciampo, in quanto che l' autorità di Aristotile appresso a' mattematici moderni è di poco momento. A questo io dico, che

quando mi abbia a esser opposto questo, qual cosa risponderò io: ma in tanto, acciocchè la mia causa non resti al tutto priva di patrocinio, poichè per me non ha a valere nè autorità di Aristotile nè alcuno uso inveterato, mi piace di addurre a mia difesa un' altra ragione, la quale io riserbava per ultimo refugio; ma poichè io vedo che ogni altra cosa periclita, l' addurrò di presente. V. S. si servirà di essa secondo che più le parrà opportuno.

Nella predetta mia scrittura mi sono affaticato in mostrare come nella nostra disputa si dee adoperare la proporzione aritmetica: ora con una ragion sola voglio mostrare che in nessun modo vi si può adoperare la proporzione geometrica. E per provarlo, la prima cosa io suppongo che se noi siamo appresso a 10 una scala, e ragioniamo di salire, noi intendiamo andare dall' infimo grado verso il supremo; se noi ragioniamo di scendere, noi intendiamo andar dal supremo verso il più basso: similmente, se noi abbiamo due numeri diseguali, come otto e quattro, se noi ragioniamo di maggioranza o di tutto o di multiplice, noi risguardiamo dall' otto verso il quattro; se noi ragioniamo di parte e di minoranza, noi risguardiamo dal quattro verso l' otto. Questa cosa manifestamente ci dimostra Euclide, quando, nel principio del quinto libro, definendo la parte, dice: *Pars est magnitudo magnitudinis minor maioris,* cioè un rispetto della minore verso la maggiore; e poi, definendo il multiplice, dice: *Multiplex autem, maior minoris,* cioè un rispetto della maggiore verso la minore. Il medesimo appunto 20 va replicando nel principio del settimo libro, dove parla de' numeri: *Pars est numerus numeri minor maioris; multiplex vero, maior minoris.* In somma la maggioranza importa andare dal maggiore al minore, e la minoranza importa andare dal minore verso il maggiore.

Dipoi io piglio le parole del Sig. Galilei, dette da lui nella prima scrittura mandatami da V. S., nella quale era posta la decisione del nostro dubbio secondo la sua sentenza: dove dice così: « Egualmente deviano dal giusto quei due che stimano, uno il doppio più, e l' altro la metà meno, uno il decuplo, e l' altro la decima parte »: e per questa ragione vuole che qui sia proporzione geometrica, perchè come si ha il mille al cento, così si ha il cento al dieci. 30

Ora, per lo contrario, io dico così: Quando io considero la prima stima, che è di maggioranza, cioè del decuplo più, io vo dal maggiore al minore, cioè dal mille al cento; ma quando io considero la seconda stima, che è di minoranza e della decima parte, io vo dal minore al maggiore, cioè dal dieci verso il cento: ma se la cosa sta così, dove si è mai trovato che proporzione alcuna geometrica si ritrovi tra due processi, de' quali uno vadia dal maggiore al minore, e l' altro dal minore al maggiore? Questo non si troverà mai. Piglinsi tutte le spezie di proporzione geometrica raccontate da Euclide nel principio del quinto libro, e guardisi la omologa, l' alterna, la inversa, la composita, la divisa, la conversa, la *ex aequali,* la ordinata, la perturbata, e se altre ve ne sono: in tutte mani- 40

festamente si vedrà, che se nel primo processo si va dal maggiore al minore, nel secondo si ha da fare il medesimo; se nel primo dal minore al maggiore, nel secondo si fa il medesimo. Ma qui, nel caso nostro, se nel processo della prima stima si considera il decuplo più di maggioranza, cioè si va dal mille al cento, e nel processo della seconda stima, che è di decima parte e di minoranza, si va dal dieci al cento, come si può dire che sia geometrica proporzione nel dire: Come si ha il mille al cento, così si ha il dieci al cento? Questo non sarà mai vero.

Se voi vorrete dire che la proporzione geometrica si salvi disponendo i nu-
10 meri così « mille, cento, dieci », e col dire « Come si ha il mille al cento, così si ha il cento al dieci », rispondo che questa non sarà la nostra disputa. Noi ragioniamo di due stime di una cosa, delle quali ci sia una del meno, cioè vadia dal minore al maggiore; ma nel modo predetto ambedue sono del più: quando si va dal mille al cento, questa è del più; quando dal cento al dieci, questa è del più. Quando saranno due stime di cose diverse, che ambidue pendano nel più ovvero ambedue nel manco, confesso che vi si possa trovare la proporzione geometrica; ma nelle stime di una cosa sola, delle quali una penda nel più e l'altra nel meno, se vi si trova mai proporzione geometrica, voglio che mi sieno cavati gli occhi.

20 Nella proporzione aritmetica non dà fastidio alcuno che una stima sia del più e una del meno, perchè quivi non si guarda se non la lontananza, e tanto è andare dal maggiore al minore, quanto dal minore al maggiore: tanta lontananza è dall'otto al quattro, quanta dal quattro all'otto; tanto è da casa mia a casa vostra, quanto da casa vostra a casa mia. Ma nella proporzione geometrica non è così: non è vero che così si abbia l'otto al quattro, come il quattro all'otto, perchè l'uno è doppio e l'altro è metà. E questo mi basti intorno a questa ragione: la quale se mi sarà soluta e abbattuta, prometto di non voler più dire una parola.

Io ho un ferraiolo che vale scudi cento; qual ferraiolo m' è stato stimato da due, uno de' quali l' ha stimato scudi dieci, e l' altro scudi mille: si domanda chi meglio di loro l' abbia stimato, e chi abbia fatto maggiore stravaganza.

Affermo io Galileo Galilei, per le ragioni addotte nella mia scrittura, li due stimatori nel soprascritto caso aver egualmente deviato dalla vera stima, ed aver commesse stravaganze eguali.

SCRITTURE

ATTENENTI ALL'IDRAULICA.

AVVERTIMENTO.

Con decreto del 20 dicembre 1630 [1] Galileo, quale Matematico primario del Granduca di Toscana, veniva invitato, a nome del Granduca stesso, ad intervenire, insieme con Giulio Parigi, architetto di Sua Altezza, e con gli ingegneri Alessandro Bartolotti e Stefano Fantoni, in una visita del fiume Bisenzio, per poter poi, col Parigi, riferire intorno alle proposte che i detti ingegneri avevano presentate con l'intendimento di rimediare alle frequenti inondazioni di quel corso d'acqua. Tal visita fu dipoi differita per più cagioni, tra cui una fu l'essersi voluto che Galileo ed il Parigi esaminassero prima le scritture fatte dai due ingegneri; dei quali il Bartolotti pensava che l'ottimo provvedimento fosse di levare le tortuosità del fiume, riducendolo in un canale diritto, laddove il Fantoni giudicava questo spediente di nessun utile effetto e proponeva invece altri restauramenti. Galileo, che inclinava nella sentenza del Fantoni, adempì l'incarico ricevuto esponendo l'opinione sua intorno a questa materia in una lunga lettera diretta il 16 gennaio 1630, di stile fiorentino, a Raffaello Staccoli, auditore della Camera del Granduca, la quale, già più volte stampata [2], qui riproduciamo.

Alla lettera del 16 gennaio 1631 abbiamo però fatto precedere alcuni appunti, attenenti a questo medesimo argomento, che si leggono, autografi di Galileo, nel Tomo III (car. 13*r*. — 15*t*.) della Par. V dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze. Essi rappresentano molto probabilmente le osser-

[1] Mss. Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. V, T. III, car. 45. Il decreto del 20 dicembre fu provocato da un « memoriale » presentato nel settembre a S. A. e « soscritto da numero 168 persone », le quali si lagnavano delle disastrose inondazioni a cui soggiacevano i terreni da esse posseduti, per causa del Bisenzio e di altri corsi d'acqua. Detto memoriale è nell'Archivio di Stato in Firenze, *Capitani di parte ed Uffitiali de' Fiumi, Filza 90 di Suppliche, 1630, 800*, car. 288 e seg.; nel citato Tomo dei Mss. Galileiani vi sono poi anche altri documenti relativi a questa materia.

[2] Per la prima volta nelle *Opere* di GALILEO GALILEI, In Firenze, MDCCXVIII, T. III, pag. 7-22. Venne anche inserita in alcune edizioni della celebre *Raccolta d'autori che trattano del moto dell'acque* ecc.

vazioni che al Nostro suggeriva l'esame delle scritture del Bartolotti e del Fantoni, e ch'egli, secondo il suo costume, segnava sulla carta di mano in mano gli si affacciavano alla mente, preparando così la materia per la lettera allo Staccoli che aveva in animo di stendere [1].

Di questa lettera è pervenuta fino a noi la minuta autografa, che, col titolo, pur autografo, di « Scrittura sopra Bisenzio », è nel citato Tomo (car. 3*r*. — 12*t*.) dei Manoscritti Galileiani; inoltre noi ne conosciamo tre copie del secolo XVII: una, nello stesso Tomo che contiene l'autografo (car. 18*r*. — 25*t*.); un'altra, in un quaderno di sedici carte non numerate, appartenente all'Archivio Bichi-Ruspoli-Forteguerri in Siena; ed una terza, nel cod. 293 (car. 45 e seg.) della Libreria del Comune e dell'Accademia Etrusca di Cortona. Queste copie, confrontate con l'autografo, presentano non solo di quelle leggiere differenze, fonetiche grafiche morfologiche, che è impossibile non incontrare tra manoscritto e manoscritto, ma anche diversità più gravi, concernenti ora la forma ora la sostanza, che dobbiamo considerare come correzioni, o modificazioni, ed aggiunte introdotte dall'autore stesso e delle quali l'abbozzo non serba traccia. A noi parve pertanto che dovessimo, ripubblicando la lettera sopra il Bisenzio, attenerci, bensì, alla sicura scorta della bozza autografa per tutto quel che risguarda quelle minori varietà, ma accettare, ad un tempo, dalle copie quanto apparisce frutto di posteriori correzioni attribuibili a Galileo. Nelle varianti e nei passi nei quali abbiamo seguito le copie, abbiamo dato la preferenza, per regola, al codice Senese, che dei tre ci parve il migliore [2]. Conducendo in tal modo la nostra edizione, e, forse per i primi, approfittando dell'autografo, che altri editori, a quanto sembra, si limitarono a citare, abbiamo però registrato appiè di pagina, con la sigla *G*, quelle lezioni dell'abbozzo che non furono introdotte nel testo, e insieme alcune varianti, alquanto notevoli, delle copie, che non abbiamo osato sostituire alla lezione dell'autografo, perchè dubitammo che fossero dovute non, come le altre, al Nostro, ma a trascuratezza o ad arbitrio dei copisti. Nel segnare tali varianti, indicammo con la sigla *A* la copia che è nei Manoscritti Galileiani, con *B* il codice Senese, con *C* il Cortonese, e con *Z* l'accordo di *A*, *B* e *C*. Anche il testo di questa scrittura possiamo sicuramente affermare che ha guadagnato di molto sulle precedenti edizioni.

Alla lettera sopra il Bisenzio facciamo seguire tre altre brevi scritture, pure

---

[1] Questi appunti furono dati per la prima volta alla luce negli *Inedita Galilaeiana*, Frammenti tratti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, pubblicati ed illustrati dal prof. ANTONIO FAVARO, nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, vol. XXI, Venezia, 1880, pag. 454-459.

[2] Il cod. *A* e il cod. *B* concordano nella lezione quasi sempre, ma *B* è più corretto. Il cod. *C* offre un testo molte volte raffazzonato, a quanto sembra, arbitrariamente: singolarità notevoli di esso sono, com'è indicato ai rispettivi luoghi tra le varianti, l'omissione delle lin. 16-18 della pag. 630, e, in conseguenza, la sostituzione di *due* a *tre* alla lin. 7 della stessa pagina, e l'omissione del tratto da pag. 636, lin. 11, a pag. 639, lin. 38. Il cod. *C* potrebbe essere quello stesso che è ricordato dal TARGIONI TOZZETTI, *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche* ecc., Tomo primo, In Firenze, MDCCLXXX, pag. 137, nel quale la lettera allo STACCOLI portava l'erronea data « 1640 », come appunto nel cod. *C*.

attenenti all'idraulica, le quali stimiamo (sebbene due siano prive di data) che non si debbano allontanar troppo da quella nemmeno per il tempo della composizione.

Abbiamo trovato la prima, scritta di mano di Galileo, nel più volte citato Tomo dei Manoscritti Galileiani, subito dopo gli appunti autografi relativi alla lettera allo Staccoli (car. 16*r.-t.*). Con questi però non ha altro rapporto che quello di riferirsi pur essa a provvedimenti da prendere circa il Bisenzio e altri corsi d'acqua che col Bisenzio hanno attinenza, intorno a' quali provvedimenti Galileo espone il proprio parere, secondo che ne era stato ricercato [1].

La seconda è la relazione, più volte pubblicata [2], che Galileo presentò il 22 luglio 1631, in forma di lettera, al Granduca Ferdinando, essendo stato ricercato del suo parere sopra l'invenzione di ridurre il fiume d'Arno in canale, novamente proposta da Gismondo Coccapani, pittore e architetto fiorentino, e intorno alla quale il Coccapani aveva anche steso una particolareggiata scrittura [3]. Della relazione di Galileo, di cui manca l'autografo, sono note a noi tre copie: una, che chiamiamo C, è di mano dello stesso Coccapani e si trova tra i Manoscritti Galileiani, nel volume 9° dei *Contemporanei*, a car. 7*r.* — 9*r.*; un'altra (*A*) si legge nel Tomo III (car. 67*r.* — 68*t.*) della Par. VI pur dei Manoscritti Galileiani, e la terza (*R*) nel codice Riccardiano 2411, a car. 182*r.* — 184*r.* Anche *A* ed *R* sono del secolo XVII, sebbene forse un po' più recenti di *C*; *A* poi è molto scorretto, e *C* è più completo delle altre due copie. Noi pertanto ci siamo attenuti al cod. *C*; di questo però non abbiamo riprodotto le spropositate grafie, le quali fanno credere che il Coccapani maneggiasse meglio il pennello e le seste che non la penna. Qualche volta abbiamo corretto, con l'aiuto degli altri codici, anche più gravi trascorsi del bravo artefice, e in questi casi abbiamo registrata la lezione di *C* appiè di pagina, dove sono notate altresì le varianti più osservabili di *R* ed *A*.

L'ultima scrittura che pubblichiamo è stata data in luce per la prima volta nella prima edizione fiorentina delle Opere di Galileo [4]; e da questa noi la ri-

---

[1] Sul *tergo* del foglio che contiene questa scrittura (car. 17*t.*) sono segnate, non di mano di GALILEO, queste parole, quasi a modo di titolo: « circa il metter il fosso in Bisenzo ». Forse tale scrittura, la quale fu pubblicata per la prima volta negli *Inedita Galilaeiana* cit., pag. 459-461, potrebbe aver relazione con un disegno di lavori che fu proposto agli Uffiziali dei Fiumi nel 1631, e intorno al quale venne deliberato il 8 luglio di quell'anno (Archivio di Stato in Firenze, *Offiziali dei Fiumi, Rapporti 1631, Filza 1042*, e *Giornale degli Offiziali dei Fiumi, 1630-1632, Filza 261*, car. 36*t.* e 37*r.*).

[2] Per la prima volta dal TARGIONI TOZZETTI, op. cit., Tomo II, Par. I, pag. 186-188. È molto probabile che il TARGIONI si sia giovato del codice che noi chiamiamo *C*, però ritoccandolo. Vedi anche ciò che il TARGIONI scrive, a proposito del codice da lui adoprato, nel Tomo I, pag. 187, dove riporta il titolo della scrittura, che è quale si legge nel cod. *C*.

[3] Il *Trattato di ridurre il fiume di Arno in canale, inventato da me Gismondo Coccapani Pictore et Architetto fiorentino, di nation lombarda*, è, autografo, tra i Manoscritti Galileiani, nel volume 9° dei *Contemporanei*, car. 62*r.* — 121*r.* Circa la proposta del COCCAPANI e l'intervento di GALILEO, invitato dal Granduca, vedi *Alcune lettere inedite di Galileo Galilei* pubblicate ed illustrate da GILBERTO GOVI, nel *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, Tomo XVI, 1881, pag. 374-379.

[4] Tomo II, pag. 719-722.

produciamo, non essendocene nota alcuna fonte manoscritta. Gli editori del 1718 la intitolarono « Lettera di Galileo Galilei in risposta al Bertizzolo », perchè il Nostro risponde in essa ad alcune considerazioni di un « Sig. Bertizzolo », che noi ignoriamo chi fosse, le quali contrariavano alle opinioni di Galileo circa il moto dell'acque: del resto, non è, a quanto pare, in forma di lettera, e, se mai, è indirizzata a qualunque altri che al Bertizzolo, di cui si parla in terza persona. Essa tratta di una questione di cui discorre anche la lettera sul Bisenzio, e noi pensiamo che possa aver attinenza con le discussioni che le nuove dottrine di Galileo in materia d'idraulica devono certamente aver suscitato.

È da considerarsi che nel canale *ac* l' impeto e velocità si rappresenta maggiore che nell' *ad*. Ma a chi ciò paresse, domandisi quanta è maggiore la copia dell' acqua che carica sopra lo sbocco *d*, che quella che carica sopra il *c*; la quale senz' altro è tanta più, quanto il canale *ad* è più lungo dell'*ac*, onde tanto è il carico nell'uno quanto nell'altro canale.

Figuriamoci una campagna allagata, la quale, cessato il concorso dell' acque, si vadia asciugando e scolando: è manifesto che gli ultimi residui resteranno ne' luoghi più bassi; in modo che l' acqua per sè stessa si elegge il sito più opportuno per fare inondazioni al resto della campagna, e che quel luogo per dove ella cominciò a scolare l' acque ultime, è quello che è il più naturale per smaltire tutte le altre acque sopravvenenti.

Che 'l fiume ritorni indietro per lungo spazio, non importa nulla, se già non ritornasse per l' istesso canale.

Circa l' inegualità del fondo e 'l correr più veloce in questa parte che in quella, il considerarlo mentre l' acqua è bassa poco importa: ma quando il letto è colmo (chè in tal tempo è il pericolo), le inegualità in gran parte si pareggiano, e fassi la superficie dell' acqua spianata ed uniforme; e l' esperienza mostra che quasi si ascondono le gran cadute delle pescaie.

I cespugli, inegualità e altri intoppi delle ripe ritarderebbero il corso alle materie solide che vi urtassero dentro; ma sendo l' acqua fluida e di parti non coerenti, ella stessa, riempiendo i cavi delle inegualità delle sponde, come anco del fondo, si fabbrica un alveo così terso e pulito, come se fusse di lame di argento bene spianato e più che brunito.

Si domanda se dopo che fu allargato il letto, già 44 anni sono, il fiume fece manco danno per qualche tempo, o pure continuò di danneggiare come se non si fusse fatto niente. Se il danno sciemò, adunque non viene il nocumento dalla tortuosità, la quale non si 10 rimosse: ma il benefizio ricevuto venne dal rimedio applicato, che fu l' allargamento del letto; e forse fin che il letto si mantenne largo, i danni furon minori. Stante questo, veggasi chi ristrigne l' alveo, e se tal causa si può rimuovere; che credo di no, perchè penso che le torbide lo riempino, le quali è impossibile il levare: e però sarà necessario andar di tempo in tempo levando quel soverchio che causa l' inondazione.

Per ciò bisogna informarsi se per qualche tempo, dopo il rimedio fatto, le inondazioni si mitigorno.

Informarsi se Bisenzio rimane mai senza acqua corrente. 20

Ricordarsi che si deve considerare quello che fa il fiume quando è pieno e minaccia il trabocco, e non mentre è basso, perchè l' inegualità di fondo e di declività allora vanno a monte.

Il declive va misurato non nel fondo del fiume, ma nella superficie superiore dell' acqua; il che è manifesto, perchè nel letto livellato una palla vi sta ferma, e l' acqua vi corre e si fa il declive da sè stessa.

In oltre, ne' fluidi non va la regola della declività rispetto alla velocità come ne' solidi; come si vede in Arno, che aggiugnendogli 4 braccia di declive in 100000 di lunghezza, che per la scesa di una palla solida accrescerebbe insensibilmente la velocità, nell' acqua 30 la cresce a 4 doppi e più: poco dunque ha che fare il declive nella ragione dell' accelerazione.

Mettasi in considerazione che la velocità vicino al principio del moto che comincia dalla quiete, cresce con gran proporzione; sì che

lo spazio passato nel secondo minuto [1], è 3plo del passato nel primo, ma lo spazio passato, v. gr., nel 21esimo minuto, è insensibilmente più del passato nel ventesimo; ed il centunesimo accresce poco più della centesima, e manco della 99esima parte sopra lo spazio passato nel minuto centesimo: tal che la velocità dopo un notabile accrescimento si riduce vicinissima all' equabilità. Onde ne segue che entrando la piena con velocità somma nell' uno e nell' altro canale, non cresce la sua velocità nel più declive cosa sensibile sopra quello che la cresce nel men declive.

Considera, nelle svolte curve gli urti essere ad angoli più che ottusissimi, e però non differire dal semplice contatto fatto senza reflessione alcuna.

L' essere il letto dove più e dove men declive non altera il corso dell' acqua mentre il fiume è pieno, perchè l' acqua stessa, col riempiere le bassure, si spiana il letto e se lo rende uniforme.

Domandisi al Bartolotti se l' acqua, scendendo per un canale, si muove sempre con la medesima velocità. Bisogna rispondere che sul principio va più lenta; e però nel muover diversi edifizii si fa scendere da grand' altezza. Come dunque dice che dove è maggior pendenza, è maggior velocità? non possiam noi nel canal lungo trovar luogo dove il moto sia più veloce che nel breve? cioè verso 'l fine del lungo, rispetto al principio del breve? non [2]

Dice il Sig. Andrea Arrighetti: Nel canale diritto *ab* il moto è più veloce che nel torto *acdb*; sì che presa una parte del torto eguale al diritto, qual sarebbe *acd*, essendo di egual tenuta e passando l'acqua per *ab* più presto, necessariamente si alzerà più nel torto, e vi bisogneranno argini più alti etc. Si risponde che le velocità per li 2 canali saranno assai differenti quando il principio del moto sia in *a*, ma se l'acqua averà in *a*

[1] Da prima GALILEO aveva scritto « tempo »: e poi, senza cancellare questa parola, sostituì in margine « minuto ».

[2] Rimane così in tronco nell' autografo

una gran velocità acquistata per moto precedente, i movimenti seguenti per i 2 canali torto e diritto saranno meno differenti in velocità, e meno e meno secondo che il moto precedente sarà più e più veloce.

Si deve considerare quel che può accadere nel maggior colmo de i canali, cioè quando stanno per traboccare, perchè quello che segue nell'acque basse non importa niente al presente caso. Ora, nel colmo dell' acque, entrando velocissimamente nell' uno e nell' altro canale, conservano quasi la medesima velocità.

La velocità nell' acqua non cresce solo per l' alzamento che dia maggior declività, perchè alzandosi l'acqua, v. gr., d'Arno qui 10 braccia, poco più velocemente scorrerebbe al mare, lontano 60 miglia; tuttavia la velocità cresce assaissimo. Bisogna dunque investigar la causa del cacciarsi con tanto impeto le parti dell' acqua, oltre a la velocità che depende dal declive.

Vedere quello che importino gl' intoppi opposti al corso del fiume, e considerare che possono impedire solamente quella poca acqua che tra le loro scabrosità si ritrova; ma l' altra gran quantità si serve per canale egualissimo della stessa sua acqua ambiente, sì che scorre per un letto e condotto sommamente terso e pulito.

Considera l' equivoco del Bertolotti, e come il canale corto arrecherebbe vantaggio grande nello scaricare una palla dopo l' altra, sì che non si desse l' andare alla seconda se non dopo l' arrivo della prima al fine del canale, perchè così il canale che fusse lungo 10 volte più dell' altro arebbe scaricata una palla sola mentre l' altro ne avesse scaricate 10; tal che nel corto si scaricherebbono 1000 palle, mentre nel lungo si scaricassero 100 solamente. Ma se lo scarico si farà con palle che scorrano toccandosi l' una l' altra, posto, per esempio, che la lunghezza del minor canale fusse capace di 10 palle, e l' altro canale di 100, nel minore si sarebbero scaricate 90 palle quando nel maggiore si comincerebbe a scaricarne la prima; ma continuandosi lo scarico, e che gli sbocchi si facessero con pari velocità, nel tempo che nel minore si scaricassero le rimanenti 910 palle, si scaricherebbero nel grande pur altrettante 910; tal che finito lo scarico nel canal corto, resterebbero nel lungo da scaricarsi solamente 90 palle,

le quali portano nel loro scarico meno che la decima parte del tempo passato nello scarico della somma intera delle 1000 nello scarico fatto nel canal corto. Ma lo scarico dell' acque è simile a questo secondo delle palle che si toccano: tal che lo scarico del canal lungo non trattiene più, nello scaricar tutta l' acqua della piena, che si sia quella piccola quantità che si conterrebbe di acqua stagnante nell' eccesso del canal lungo sopra 'l canal corto; il quale è avanzo piccolissimo, anzi, ben considerato, è assolutamente nullo, atteso che questa tale acqua non può traboccare, sendo contenuta nel letto stesso del gran canale: e più presto apparisce che il trabocco sia tanto men pericoloso nel canal lungo che nel corto, quanto il suo proprio letto è capace di contener più acqua che 'l letto del corto.

Mettasi per tanto in considerazione quanti canali di acqua passino in una piena, e quanto poco sarebbe il guadagno di rispiarmarsene un solo, quando pure questo si avanzasse con l' aiuto del canal corto, il che, come si è detto, non si avanza.

Dice il Bartolotti: Se bene il Fantoni suppone che Bisenzio abbia aute le medesime tortuosità, e che con tutto ciò 50 anni fa non danneggiava, veggasi che 44 anni fa fu allargato, e con tutto ciò in breve è tornato come prima e peggio; perchè la svolta vien sempre più acuta, tal che il supposto diversifica dal vero.

Dice il Bartolotti: Dove è maggior pendenza, è maggior velocità. Questo è falso; perchè può esser velocità non minore anco dove non è pendenza: nell' orizontale *ab* non è minor velocità che nel declive *ca*, anzi in tempo eguale si passa doppio spazio. E però nota che sarebbe bene dar maggior pendenza alle parti più remote dallo sbocco; con l' esempio dell' arco che si passa più presto che la corda, se ben la pendenza è la medesima e l' arco più lungo.

Nota che il Bartolotti dice, esser contra natura che dove è maggior viaggio e manco pendenza, fusse maggior velocità di corso, e soggiugne, sopra ciò doversi far gran reflessione, perchè qui consiste il tutto.

Dice il Sig. Arrighetti per il Bartolotti, prima che gl' impedimenti alterano gli eventi delle cose dimostrate. Bene: ma chi vi assicura che le alterazioni caschino più a favor vostro che mio? 2°, io dico contro a quello che afferma il Bartolotti, mostrando le ragioni addotte da esso non concludere; e tra le ragioni che egli allega non ci fa mai menzione di impedimenti, ma dice puramente che nel canal corto e più declive si fa maggior getto per la maggior declività, nè mai introduce impedimenti accidentarii. 3°, la fune nel passar tra gl' impedimenti vien ritardata incomparabilmente più dell' acqua, perchè, per essere solida, impedita la superficie, è impedito tutto 'l corpo; 10 ma le parti dentro alla superficie dell' acqua si fanno tersissimo canale di essa superficie aquea; e quell' impedimento che potesse essere in un cannone sottile è grande rispetto a quello di un canale di un fiume, perchè i solidi non seguon la proporzione delle superficie, etc. 4°, nel caso di Bisenzio non si tratta mai dal Bartolotti che 'l tortuoso e 'l retto siano nel medesimo piano. 5°, gl' impedimenti detraggono con maggior proporzione al moto quanto più è veloce, come è manifesto; perchè se io vorrò muover per l' acqua un solido scabroso con gran velocità, l' impedimento che vien dall' acqua tanto sarà maggiore quanto il moto si farà più veloce. E nota che i medesimi impedi- 20 menti trova una trave scabrosa per il canal dell' acqua, che l' acqua del canale per le scabrosità della superficie di esso canale; e però nel canal più declive, dovendo essere il moto più veloce, più viene impedito dalle sponde scabrose.

Si cerca di sfuggir le spese da farsi, e non le già fatte: però domando se quando fu restaurato Bisenzio, fu proveduto alle svolte, sì che non traboccassero. Bisogna dir di sì, tal che la spesa è già fatta; ma i ripari hanno patito; basta dunque resarcire il danno. Già in quel tempo furono alzati gli argini tanto più nelle svolte, quanto bisognava; e non è da credere che ora sian così demoliti, 30 che sien ridotti al pari de i più bassi, che bastavano fuor delle svolte. In oltre domando al Bartolotti s' e' crede che minore spesa fusse in cavare un nuovo letto e arginarlo etc., ci volesse manco spesa che a restaurare il patimento de i vecchi; o pur se quella sarebbe una spesa 10 volte maggiore.

Al Sig. Arrighetti dico che il rialzamento che fa l' acqua impedita da svolte o altri ostacoli non cagiona alzamento in tutta la lunghezza dell' acqua seguente, ma in piccola parte, come si vede lungo le imposte de gli archi de' ponti molto manifestamente, che mostrano un tale effetto *ab:* che se l'alzamento si compartisse per tutte le seguenti parti conforme alla linea *cd,* non si discernerebbe differenzia nessuna lungo le imposte; ma si vede la sciesa distintamente. Si spianerebbe 10 la superficie *cd* se l' acqua stessi ferma; ma nel corso veloce veggasi quel che fanno i cavalloni, e come si alzano molto e abbassano molto in brevissimi spazii, così, effetto che non farà mai l' acqua stagnante o lentamente mossa.

AL MOLTO ILLUSTRE ED ECCELLENTISSIMO

SIG. RAFFAELLO STACCOLI

AUDITOR DELLA CAMERA DEL SERENISSIMO GRAN DUCA.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Signore Colendissimo,

Sotto 'l dì 22 di Dicembre mi fu significato da V. S. molto Illustre ed Eccellentissima, esser volontà del Serenissimo Gran Duca nostro Signore, che per li 26 detto, insieme col Sig. Giulio Parigi e con li 2 ingegneri Bartolotti e Fantoni, io dovessi intervenire in una visita del fiume di Bisenzio, per sentire le relazioni de i detti ingegnieri e poter 10 poi col Sig. Parigi referire quanto ci paresse giusto in questa materia, che verte intorno alla resoluzione da pigliarsi per rimediare a i danni che detto fiume apporta a i terreni adiacenti etc. Tale visita fu poi differita per le cause ben note a V. S. Eccellentissima: tra le quali una fu, che per avventura dal vedere ed esaminare alcune scritture fatte da i detti ingegneri e sopra di esse dir nostro parere, si potrebber sopire quelle difficoltà e controversie che rendono dubbii quelli a i quali sta il determinare e risolvere quanto si debba fare. Per lo che, avendo io veduto quali siano i pareri delli 2 ingegneri, dirò, con quella più chiarezza e brevità che mi sarà possibile, l' opi- 20 nion mia intorno a questa materia, stata sempre da me tenuta per difficilissima e piena di oscurità, e nella quale sono stati commessi molti equivoci ed errori, e massime avanti che i professori fossero stati resi cauti da gli avvertimenti del M. R. P. Abate Don Benedetto

5. *Sotto li 20 Dicembre*, G — 13. *poi* manca in G. — *Eccellentissima* manca in G. — 14. *una è, che*, G — 17. *quelli a chi sta*, G — 19. *con quanta più chiarezza e brevità mi sarà*, G — 20. *stata tenuta sempre da me*, G —

Castelli, in quel suo libretto veramente aureo che Sua Paternità scrisse e pubblicò 3 anni sono intorno alle misure dell' acque correnti.

È stato il parere dell' ingegner Bartolotti, ed in una sua scrittura l' espone, di ridurre una parte del fiume, che corre con molte tortuosità, in un canal diritto, stimando di potere in questa maniera ovviare alle inondazioni. Esamina l' ingegner Fantoni tale scrittura, e molto avvedutamente gli oppone: replica l' ingegner Bartolotti alle opposizioni, cercando di sostenere esser il consiglio suo l' ottimo che prender si possa in questo partito. Ora, perchè io inclino nell' altra opinione, che è di lasciar in loro essere le tortuosità e far quei restau- 10 ramenti che propone l' ingegner Fantoni, anderò esaminando l' ultima replica del Bartolotti, mostrando, per quanto potrò, quanto facil sia l' abbagliare in questi oscurissimi movimenti dell' acque.

Persiste dunque l' ingegner Bartolotti in reprovar come inutile ogni provedimento che si facesse, fuor che quello del levar le tortuosità, riducendo il fiume in un canal diritto, con dire, il rimedio proposto dall' ingegner Fantoni essere stato fatto altre volte, cioè 44 anni fa, ed essersi pur ritornato al medesimo stato di prima.

Ma io vorrei sapere se la restaurazione fatta in quel tempo nel fiume così tortuoso fu di qualche profitto, o pur del tutto inutile ed 20 infruttuosa. Non credo che si possa dire che ella fusse totalmente vana, perchè nè l' altro ingegnere la proporrebbe, nè ci sarebbe alcuno del paese che non reclamasse a tal proposta. Se dunque i provvedimenti furon giovevoli, e furon fatti senza rimuover le tortuosità, adunque l' esser dopo qualche tempo ritornati i medesimi danni non depende dalle torture, ma da altra cagione; che in somma si trova esser che il letto si è ripieno e ristretto, e questo mediante le torbide che vanno deponendo: e perchè il rimediare alle torbide e lor deposizione è impossibile, però bisogna contentarsi ed accomodarsi a dovere di tempo in tempo rimuovere il deposto. In oltre, se già si 30 vede che le provisioni fatte nelle tortuosità giovano, e di questo siamo

1. *suo* manca in G. — 1-2. *scrisse e* manca in G. — 7-8. *replica a tali opposizioni l'ingegner Bartolotti,* G — 8-9 *l'ottimo che far si possa in questo proposito,* G; *l'ottimo che prender si possa in questo particolare,* C — 11. *esaminando questa ultima,* G — 13. *l'abbagliare nell'intelligenza di questi,* G — *dell'acqua,* G — 14. *dunque* manca in G e C. — 14-15. *inutile e vano ogni,* G — 15. *si faccia,* G — 15-16. *tortuosità e ridurre il fiume in un canal dritto, dicendo, il rimedio,* G — *in canal,* Z — 19-21. *le restaurazioni fatte ... furono ... inutili ed infruttuose,* G — 21-22. *che le fussero in tutto vane,* G — 22. *nè l'ingegner Fantoni le proporrebbe,* G — 23. *a una tal,* G — 28-29. *e lor deposizione* manca in G; *e loro deposizioni,* C —

fatti sicuri dall' esperienza, perchè si deve tentare un rimedio dubbio e che potrebbe, oltre al non apportar giovamento maggiore allo sfogo dell' acque, arrecar altri accidenti dannosi, alli quali l' antiveder nostro non ha potuto forse arrivare?

Ma dirà qui il Bartolotti, avere esso scorti vantaggi tali nel canal diritto e breve, che l' inducono ad attenersi a tal partito: e però noi anderemo conseguentemente esaminando essi vantaggi, cioè quelli che egli stesso produce. E perchè il medesimo afferma, di più, ne i vantaggi che appresso siamo per esaminare consister tutta la somma di questo negozio, e le altre cose esser tutte pannicelli caldi (che così le nomina) e altercazioni di poco momento e da non le finir mai, però in questi ci fermeremo, e gli anderemo resecando al vivo con flemma e curiosità, e non senza speranza di poter arrecar qualche giovamento, col mostrar, come pur di sopra ho detto, quanto sia facile l' equivocare e l' ingannarsi.

Da quanto scrive l' ingegner Bartolotti circa questa materia, si raccoglie due esser le principali e massime imperfezzioni le quali egli attribuisce al canale tortuoso, e delle quali, per suo parere, manca il canale diritto, mentre amendue si partano dal medesimo principio e vadano a terminare e sboccare nel medesimo fine, sì che la total pendenza e declività sia l' istessa in quello ed in questo. La prima delle quali è, che dovendosi distribuire l' istessa pendenza in un canal lungo, quale necessariamente è il tortuoso in comparazion del retto, le parti di esso vengono meno inclinate, ed in consequenza il moto fatto in esse più lento, e lo scarico dell' acqua più tardo. La seconda è, che l' acqua, ripercotendo nelle svolte del canal tortuoso, vien ribattuta e grandemente impedita nel suo corso: tal che venendo ritardata doppiamente, cioè per la poca pendenza e per gl' incontri delle torture, più facilmente rigonfia e trabocca sopra gli argini, o gli rompe ed allaga le campagne adiacenti. Ora, per più chiara intelligenza di ciò che in tal materia mi occorre dire, andrò separando e

3. *dell' acqua,* G — 4. *non ha forse potuto arrivare,* G — 5. *Dirà qui l' ingegner Bartolotti,* G — 5-6. *canal retto e breve,* G — 6-7. *a cotal partito: e noi anderemo,* G — 7-8. *che esso medesimo produce. E perchè egli stesso afferma, ne i vantaggi,* G — 11. *e alterazioni di poco,* A — 16. *scrive 'l Bartolotti circa questo particolare,* G — 21. *in questo ed in quello,* A, B — 25. *in esse riesce più lento,* G — *e lo scarico dell' acqua più tardo* manca in G; *e lo scarico dell' acque,* A, C — 27-28. *doppiamente ritardata,* G — 30. GALILEO nel cod. G prima scrisse *le campagne adiacenti,* poi, avendo dovuto trascrivere il medesimo passo sul margine del foglio, trascrisse *i campi adiacenti.* — 31. *di quello che,* G — *anderemo separando,* G —

dividendo l' una dall' altra di queste due imperfezioni, considerando prima quello che arrechi di tardità al moto la sola istessa declività, ma compartita in un canal lungo, in comparazione della velocità che l' istessa pendenza induce in un canal corto, posto che amendue fosser diritti; di poi andremo esaminando quali e quanti siano gl' impedimenti delle tortuosità.

Quanto al primo, io produrrò tre proposizioni, le quali non dubito che nel primo aspetto parrebbon gran paradossi a chiunque le udisse dire: tuttavia procurerò di renderle credibili, sì come in effetto son veraci.

E prima, dico che in 2 canali de i quali la total pendenza sia 10 eguale, le velocità del moto saranno eguali, ancor che l' un canale sia lunghissimo e l' altro breve.

Dico secondariamente, che in questi medesimi canali con egual verità si può dire, il moto esser più veloce nel meno inclinato, cioè nel più lungo, che nel più corto e più inclinato.

Terzo, dico che le diverse velocità non seguitano la proporzione delle diverse pendenze, come par che l' ingegner Bartolotti stimi, ma si diversificano in infiniti modi anco sopra le medesime pendenze.

Vengo alla prima proposizione: per dichiarazione e confermazione della quale non credo che dall' ingegner Bartolotti nè da altri mi 20 sarà negato, verissimo essere il pronunziato di colui che dirà, le velocità di due mobili potersi chiamare eguali non solamente quando essi mobili passano spazii eguali in tempi eguali, ma quando ancora gli spazii passati in tempi diseguali avessero tra di loro la proporzione de i tempi de' lor passaggi; e così, per esempio, quello che in 4 ore andasse da Firenze a Pistoia non si può chiamar più pigro di un altro che in 2 ore andasse da Firenze a Prato, tutta volta che Pistoia fusse lontana 20 miglia e Prato solamente 10, perchè a ciascheduno tocca sottosopra ad aver fatto 5 miglia per ora, cioè avere in tempi eguali passati spazii eguali. E però qualunque volta 2 mobili, scen- 30 dendo per 2 canali diseguali, gli passassero in tempi che avessero la medesima proporzione che le lunghezze de gli stessi canali, si potranno veracemente chiamare, essere egualmente veloci. Ora bisogna che

2. *l' istessa sola declività,* G — 4. *corto, rimosse le tortuosità, cioè posto,* G — 7. *io produrrò due proposizioni,* C. Cfr. lin. 16-18, in queste varianti. — 7. *le quali credo che,* G — 8. *dire* manca in G. — 10. *la totale inclinazione sia,* G — 13-14. *con non minor verità,* G — 16-18. Manca in C. — 23. *mobili passassero spazii,* G — 27. *andasse a Prato,* G — 32. *di essi canali,* G — 32-33. *si potranno veramente* [*veramente si potranno,* C] *chiamare,* A, C — 33. *essere stati egualmente,* G — *Ora qui bisogna,* G —

quelli a i quali sin qui è stato ignoto, sappiano che 2 canali, quanto si voglia diseguali in lunghezza, pur che le totali pendenze loro siano eguali, vengono dall' istesso mobile passati in tempi proporzionali alle loro lunghezze: come, per esempio, posto che la linea retta BD sia il livello o piano orizontale sopra il quale si elevino i 2 canali diritti e diseguali BA, maggiore, e CA, minore, de i quali le totali pendenze siano eguali, cioè misurate dalla medesima perpendicolare AD, dico che il tempo nel quale un mobile scenderà dal
10 termine A sino in B, al tempo nel quale il medesimo scenderà da A in C, arà la proporzione medesima che gli stessi canali, cioè sarà tanto più lungo quanto il canale AB è più lungo dell' AC: e questa è proposizione da me dimostrata ne i libri de i moti naturali e de i proietti: onde resta manifesto, le velocità per amendue i canali esser sottosopra eguali. Io ben comprendo donde ha origine l' equivoco che altri piglia nello stimar falso quello che io affermo per vero; per lo che m' ingegnerò di rimuoverlo.

Dice uno: Come non si muove più velocemente, v. g., una palla
20 per il declivo AC che una simile per l'AB, se, quando quella, partendosi dal punto A, sarà arrivata al termine C, questa non averà passata una parte della AB a gran segno grande quanto AC? Ma questo concedo io per verissimo, e consequentemente concedo ancora che quando la velocità nel resto della linea AB fusse quale nella prima parte verso il principio A, il moto resolutamente e con assoluta verità si dovrebbe chiamar più lento per AB che per AC. Ma per levar le tende all' equivocazione, dico che la fallacia del discorso depende dal figurarsi con errore i movimenti fatti sopra esse linee AB, AC come equabili ed uniformi, e non come inequabili e continuamente acce-
30 lerati, quali sono in effetto: ma se noi gli apprenderemo quali sono di 2 mobili che, partendosi dalla quiete nel punto A, vanno successivamente aqquistando maggiori e maggiori gradi di velocità, secondo la proporzione che veramente osservano, troveremo esser vero quanto io affermo. In dichiarazione di che, è primieramente da sapersi che un mobile grave, partendosi dalla quiete e scendendo per un canale

2-3. *in lunghezza, ma di total pendenza eguale,* G — 22-23. *quanto AC? E questo,* G — 27-28. *depende dal pigliar con errore,* G — 31-32. *vanno necessariamente aqquistando,* Z —

diritto, in qualsivoglia modo pendente, o vero cadendo a perpendicolo, si va con tal proporzione accelerando, che dividendo il tempo della sua sciesa in quali e quanti si voglino tempi eguali, come, v. gr., in minuti di ora, se lo spazio passato nel primo minuto sarà, per esempio, una picca, il passato nel secondo minuto sarà 3 picche, nel terzo minuto passerà 5 picche, nel quarto 7; e così successivamente gli spazii passati ne i sussequenti minuti andranno crescendo secondo i numeri dispari 9, 11, 13, 15 etc. E questa pure è delle proposizioni vere e da me dimostrate.

Ripigliamo adesso la medesima figura di sopra, nella quale il canale AB sia, per esempio, lungo il doppio dell' altro AC ed intendansi 2 mobili, quali sarebber 2 palle, scender liberamente per essi, e ponghiamo, il mobile nel più declive AC in un minuto d' ora avere sceso una picca: [1] arà, nel secondo minuto, passato 3 picche, nel terzo 5, nel quarto 7, come dimostrano gli spazii notati e segnati con i numeri 1, 3, 5, 7; e così in 4 minuti averà passato tutto 'l canale AC, posto che sia lungo picche 16. Ma l' altra palla nel canal AB, più lungo il doppio, ed in consequenza la metà men declive, pongasi essersi mossa la metà men veloce (e questo conforme al vero ed all' opinione dell' ingegnero), sì che nel primo minuto abbia passato meza picca; ma continuando di accelerarsi conforme alla regola assegnata e dimostrata, passerà nel secondo minuto 3 meze picche, nel terzo 5, e consequentemente negli altri minuti, 7, 9, 11, 13, 15 meze picche. E perchè nel canale AC si contengono picche 1, 3, 5, 7, che fanno la sopra detta somma di picche 16, nell' altro AB, che è doppio dell'AC, conviene che in numero sieno picche 32, cioè meze picche 64, quante appunto sono le notate 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, passate in 8 minuti di tempo; e le 16, contenute in AC, passate in minuti 4; dal che è manifesto, le velocità ne i 2 canali interi esser sottosopra eguali,

1. *modo inclinato, o vero,* G — 3-4. *eguali, quali sarebbero, v. g., minuti,* G — 4-5. *per esempio, una canna,* G — 5. *3 canne,* G — 6. *5 canne,* G — 8. *13 etc.,* G — 14. *d'ora* manca in G. — 17. *e nel quarto,* A, B — 28-29. *che in tutto son sedici,* G — 29. *doppio di esso AC,* G — 30-31. *64, e tante sono,* G — 33. *le velocità de i 2,* G —

[1] Cfr. vol. VIII, pag. 401.

poi che nell' uno si passano 16 picche in 4 minuti, e nell' altro 32 in 8: se bene è anche vero, per sodisfazion della parte, che la velocità nell'AC è maggiore, poi che nel tempo che il mobile partendosi da A ha passate le 16 picche AC, l' altro passa solamente le 16 superiori meze picche. Ma è ancor vero, all' incontro, che in altrettanto tempo si passano le 48 meze picche, cioè le 24 intere, inferiori verso B; sì che con altrettanta verità si potrà dire, il moto per AB esser più veloce che per AC, che era la seconda proposizione che io avevo proposto di voler dimostrare. Concludiamo per tanto, che pigliandosi
10 i canali interi, le velocità in amendue sono eguali; ma nella parte superiore del canal lungo (che in questo esempio è solamente la sua quarta parte) il moto è più tardo, ma nelli $^3/_4$ rimanenti è altrettanto più veloce, passandosi nell' istesso tempo spazio una volta e mezo maggiore di tutto 'l canale AC. E perchè per lo scarico di una piena si ha da considerare il corso dell' acqua per tutta la lunghezza del canale, non mi par che resti più luogo all' ingegnere di dubitare che (per quanto depende dalla maggiore o minor lunghezza, minore o maggior pendenza delle parti de i canali) tanto scarica il più lungo e men declive, quanto il più corto e più pendente, cioè tanto il tor-
20 tuoso quanto il diritto.

E qui non voglio lasciar di mettere in considerazione a V. S. Eccellentissima, come potrebbe essere che alcuno, equivocando per un altro verso, prendesse errore, mentre si persuadesse non esser possibile che passando un mobile con tanta maggior velocità il canal più corto e più pendente, non si avesse per esso a scaricar maggior quantità della medesima materia, ed in più breve tempo, che per il più lungo e meno inclinato.

Al che io rispondo, e con particolare esempio dichiaro, che dovendo noi scaricar, v. gr., $^m/_{10}$ palle d' artiglieria con farle passare per questo
30 o per quel condotto, ed essendo che una palla scorre il breve in un minuto di tempo, ma il lungo in 2 minuti, è vero e manifesto che quando lo scarico s' avesse a far d' una palla per volta, sì che non si lasciasse andar la seconda sin che la prima non fusse giunta al fine del condotto, nè la terza se non scaricata che fusse la seconda, e così conseguentemente tutte, l' una con tale intervallo dopo l' altra,

19. *e men declive* manca in G. — *e più pendente* manca in G. — 33-34. *non fusse condotta al fine*, A, B; *non fosse al fine*, C —

torno a replicare che è vero che lo scarico per il condotto breve si farebbe nella metà del tempo che per il lungo: ma se le palle si lasciassero andare l' una dopo l' altra senza spazio intermedio, sì che si toccassero, il fatto succederebbe d' altra maniera. Perchè posto, v. gr., che la lunghezza del canal corto fusse capace di una fila di 100 palle solamente, ed il canal lungo di 200, è vero che il corto arebbe scaricate le sue prime 100 palle quando il lungo comincerebbe a scaricar la sua prima; ma continuandosi poi lo scarico, e deponendosi le rimanenti palle con egual getto da amendue i condotti, si troverà il canal breve non si essere avvantaggiato in tutto lo scarico salvo che di 100 delle $^m/_{10}$ palle, perchè 100 sole resteranno da scaricarsi nel canal lungo, finito che sia tutto lo scarico nel corto: e così l' avanzo del tempo non sarà della metà, ma di un centesimo; e di meno ancora sarebbe, quanto maggiore fusse il numero delle palle da deporsi e scaricarsi. Ora, lo scarico dell' acque si fa in questa seconda maniera, cioè con esser perpetuamente le succedenti parti contigue alle precedenti; talmente che lo scarico fatto per il canal corto non si vantaggia (essendo la metà del lungo) di altro che di una sola sua tenuta d' acqua, e duri la piena quanto si voglia. Veggasi ora quante di tali tenute passano nel tempo che dura essa piena, e si conoscerà l' avanzo esser tenuissimo, anzi pure esser nullo e di nissun rilievo, sì la prima tenuta che scarica anticipatamente il canal corto, come di nessun danno l' ultima che resta nel canal lungo, perchè i danni non vengono dalle prime acque che cominciano a alzare, nè dall' ultime che si partono, ma da quelle di mezo, mentre il fiume è nel suo maggior colmo. Anzi, quando simil civanzo fusse di considerazione, l' utile si trarrebbe dal canal maggiore, essendo che l' acqua che in esso si contiene, come più lontana dal trabocco, quanta più sarà, tanto ci scanserà dal danno.

Da quanto sin qui ho detto, parmi che assai manifestamente si scorga che il vantaggio il quale l' ingegnero si prometteva dalla brevità del canale e dalla maggior pendenza, non sia se non debolissimo, anzi nullo. Ma la sua nullità molto più ancora si estenua (se però il niente è capace di diminuzione) mentre che io leverò certa

2. *nella metà meno del tempo,* G — 3-4. *si toccassero, il caso succederebbe,* G — 10-11. *di 100 palle delle* $\frac{m}{10}$, *perchè,* G — 14. *sarebbe, quando maggior,* Z — 14-15. *e scaricarsi* manca in G. —

supposizione ammessa sin qui a favor della parte, la quale nel nostro caso non ha luogo. Ed il supposto ammesso gratis è tale.

Si è conceduto come universalmente vero, che nel canale la metà più corto, e di parti il doppio più pendenti, il moto sia, almeno nelle prime parti del canal lungo, più tardo il doppio che nel canal corto; poi che si è veduto che nel tempo che 'l mobile passa le 16 picche assegnate per la lunghezza del canal corto, nel lungo non si passano più che 16 meze picche. Ma ciò non avviene se non quando il suo moto comincia dalla quiete: ma se i mobili entreranno ne i 2 canali 10 mentre amendue abbiano già impresso un comune grado di velocità, l' accelerazione che se li aggiugnerà, mercè delle pendenze diseguali de i due canali, non saranno altramente più tra di loro differenti, come se si partissero dalla quiete; e lo spazio che si passerà nel canale lungo, nel tempo che si passa tutto il corto, non sarà solamente la metà della lunghezza del corto, ma più e più secondo che l' impeto e la velocità comune precedente sarà stata maggiore e maggiore: nella maniera che segue.

Ripigliamo la precedente figura, dove si era concluso che, posti i mobili nel termine A in quiete, e di lì scendendo per i canali AC, AB, nel 20 tempo che il mobile per AC avesse passato tutto lo spazio AC, l' altro per AB non arebbe passato più che la quarta parte di esso AB, che è la metà di AC; cioè, come allora si esemplificò, in AC si passavano 16 picche in 4 minuti, ed in AB 8 solamente. Ora ponghiamo che i mobili entrando, per il comun termine A, l' uno nel canale AB, e l' altro nell'AC, si trovino non in quiete, ma, per aver già scorso per altro 30 canale AE o per qualsivoglia altra cagione, già impressi di tal grado di velocità, che con quello passassero, v. gr., 10 picche per minuto, che sarebbe il passar comunemente 40 picche in 4 minuti: aggiungansi al mobile che scorrerà per AC le 16 picche da passarsi, mercè della nuova pendenza, in que' 4 minuti, ed al mobile per AB le 8,

8-9. *Ma ciò non accade se non quando il moto,* G — 24-25. *in AC si passeranno 16 picche,* Z — 33-34. *mercè della nuova pendenza* manca in G. — 34. *ed al mobile AB le 8 che,* B; *e al mobile AB otto picche che,* C; *ed al mobile che scorrerà per AB le otto che,* A —

che passerebbero quando partissero dalla quiete in A; ed averemo che l'un mobile per il declive di AC passerebbe 56 picche, mentre l'altro per la pendenza simile alla AB ne passerebbe 48: e così si fa manifesto che la velocità per AC non sarà più doppia della per AB, ma sesquisesta, cioè la sesta parte solamente di più. E se noi faremo la precedente comune velocità essere ancor maggiore, la differenza per i canali si farà ancor minore; sì come è manifesto che ponendo, v. gr., che nell' entrare i mobili per i canali AB, AC si trovassero aver impeto di far 50 picche al minuto, la velocità per AC non differirà dalla velocità per AB più di quello che differisca 216 da 208, o vogliàn dire 27 da 26. Veggasi adesso, se nel tempo delle piene, cioè de i colmi altissimi, l' entrata dell' acqua per il canale, o corto e più pendente, o lungo e di minor pendenza, si faccia come dall' uscita d' un lago quieto, o pur se tal ingresso sia impetuoso e velocissimo, che senz' altro lo troveremo sommamente veloce, e però di guadagno o scapito o nullo o insensibile, il quale possa provenire dalla maggiore o minor pendenza, la quale anco non può esser se non pochissima rispetto alla lunghezza de i canali.

Di qui si vegga quanto sia sottile il filo di queste pendenze, dal quale pendeva la soma o la somma di questo negozio. Ma voglio che con altra sottilità l' assottigliamo ancor più, mostrando come questa decantata pendenza non ha quella assoluta autorità di decretare in questa causa, quale comunemente mi par che gli venga attribuita, e spezialmente dall' ingegner Bartolotti, mentre egli regola il più e 'l men veloce corso de i fiumi dalla sola maggiore e minor pendenza. La quale limitazione io stimo non esser interamente adequata all' effetto, nè tale che (come scrive l' ingegnero) oltre a quella non si possa assegnar altro: perchè, se, come egli asserisce, i laghi mancano di moto, ed i fiumi si muovono, perchè questi hanno pendenza, e quelli ne mancano; ed oltre a ciò alcuni fiumi corrono con velocità maggiore, ed altri più lenti, solo per esser quelli più e questi men declivi, e non per altro; ne seguiterebbe che dove non è pendenza, già mai

1. *che passerebbe quando partisse,* A — 11. Dopo le parole *27 da 26* il cod. C continua: *Altre considerazioni poterei produrre: ma mi pare che il detto fin qui sia assai* ecc., proseguendo con quel che si legge a pag. 640, lin. 1 e seg., e omettendo tutto il tratto intermedio. — 12. *l'entrata per il,* A, B — 14. *d'un lago quiescente,* G — *o pur l'ingresso,* A, B — 16. *o nullo o insensibilissimo, che possa,* G — 17-18. *o minor declività, la quale anco non può tutta insieme esser se non,* G — 19. *Veggasi adunque quanto sia,* G —

non fusse moto, e dove la pendenza non è maggiore, mai non fusse maggior velocità, e dove le pendenze fussero eguali o la medesima, quivi fusse sempre la velocità eguale, ed in somma che le velocità s' andassero regolando secondo la proporzione delle pendenze: le quali consequenze ben seguono ne i mobili solidi, ma ne' fluidi credo che procedano assai differentemente. Dichiarerò quello che trovo accadere ne i solidi, per vedere se l' istesso accaggia ne' fluidi.

E prima, per solido voglio che intendiamo una palla di metallo durissimo, perfettamente rotonda e pulitissima, e che ci figuriamo il 10 canale, dove si deve fare il moto, pur di materia solida ed esquisitamente pulito e terso. In questo canale, se sarà locato in perfetto livello orizzontale, sì che manchi del tutto di pendenza, non è dubbio che posatavi la detta palla, resterà in quiete, trovandosi indifferente al muoversi più innanzi che in dietro, o vogliamo dire perchè movendosi non aqquista migliore stato, poi che non si appressa al centro, dove la natura sua, come grave, la tira. Ma così non avverrà dell' acqua: perchè se noi ci immagineremo esser quella palla una mole di acqua, si dissolverà, e verso l' una parte e l' altra scorrerà spianandosi; e se le bocche del canale saranno aperte, scolerà fuora tutta, 20 salvo che quella minima particella che riman, solamente bagnando il fondo del canale. Ecco dunque che anco nel canale che manca di pendenza, e dove i corpi solidi stanno fermi e quieti, i fluidi si muovono. È anco assai manifesta la cagione del muoversi, essendo che l' acqua nello spianarsi aqquista, avvicinandosi più le sue parti al centro, ed ella stessa si fa in certo modo pendenza; servendo le sue parti inferiori per letto declive alle superiori, o vogliàn dire sdrucciolando le parti superiori sopra le inferiori. E qui comincia a farsi manifesto come non è la pendenza del letto o fondo del canale quella che regola il movimento dell' acqua. Veggiamo ora quello che avviene 30 ne i canali di pendenze varie, e quali siano le differenze di velocità in essi.

Di sopra si è esaminato quello che accade di 2 canali di lunghezza diseguale, ma di egual pendenza, dichiarando che i tempi de' passaggi per essi hanno fra di loro l' istessa proporzione che le loro lun-

2-3. *la medesima, sempre fusse la velocità,* G — 12. *manchi totalmente di pendenza,* G — 13. *che postavi la detta,* A, B — 18. *e verso l'una e l'altra parte,* G — 32-33. *di lunghezza diseguali,* A, B —

ghezze. Ora convien determinare de i canali egualmente lunghi, ma di pendenze diseguali: ne i quali dico che i tempi de i movimenti fatti per essi hanno la proporzione suddupla di quella che hanno le lor pendenze contrariamente prese. Ma perchè questi termini son forse alquanto oscuri, è ben dichiarargli. Però segneremo due canali egualmente lunghi AB, AD, ma di pendenze diseguali, sì che il più inclinato sia l'AD ed il meno AB, e sia la pendenza dell' AD determinata dalla perpendicolare AE, e quella di AB dalla perpendicolare AC; e pongasi, per esempio, tutta la pendenza di AD, cioè la perpendicolare AE, importare 9 soldi, e la pendenza di AB, cioè la perpendicolare AC, esser soldi 4: dico, che essendo le pendenze tra di loro nella proporzione di 9 a 4, la proporzione de i tempi ne i quali i mobili passeranno i canali AB, AD esser non come 9 a 4, ma come 9 a 6, pigliando tra 9 e 4 il numero medio proporzionale, che è 6 (perchè sì come il 9 contiene il 6 una volta e mezo, così il 6 contiene il 4; e questa proporzione del primo numero a quel di mezo si chiama appresso i geometri suddupla della proporzione del primo al terzo numero); dico per tanto che la proporzione de i tempi de i passaggi per i canali AB, AD sarà come 9 a 6, ma contrariamente presi; cioè che il numero 9, pendenza del canale AD, determina il tempo della sciesa non per esso AD, ma per AB, ed il numero medio, cioè il 6, determina il tempo della sciesa per AD; sì che il tempo per AB al tempo per AD sarà come 9 a 6, quando le pendenze di AD e di AB siano come 9 a 4.

La dimostrazione di questa proposizione è pur posta da me nel mio trattato del moto, e tanto si rincontrerà puntualmente accadere nel moto de i corpi solidi; ma non già così risponderà ne i fluidi, ne i quali si vede far grandissime variazioni di velocità non solamente per piccolo accrescimento di pendenza che si faccia nel letto del canale, ma ancor che questa non si accresca punto, e pochissimo quella della superficie superiore dell' acqua. Imperò che se considereremo qual accrescimento di pendenza possa arrecare al nostro fiume

4. *forse sono*, G — 10-12. *per esempio, tutta la perpendicolare di AD, cioè AE, importare*, B; *per esempio, tutta la perpendicolare AE importare*, A — 16. *e 4 un numero*, G — 21. *come i numeri 9 e 6*, G — 33-34. *se noi considereremo*, G —

d'Arno 8 o 10 braccia che egli si alzi qui da noi, da compartirsi in 60 miglia di lunghezza, quale è quella del suo alveo sino alla sua foce, non ha dubbio che piccolo dovrebbe esser l'agumento della velocità sopra quella che le sue acque hanno mentre son basse, le quali forse non si conducono al mare in 50 ore, dove nelle piene alte arrivano per avventura in manco di 8; che regolandoci secondo la ragione della semplice pendenza accresciuta, tal differenza di tempo dovrebbe esser pochissima: perchè, posto che la pendenza del letto del fiume nel tratto di 60 miglia, che sono braccia ${}^{m}{}_{180}$, sia, v. gr., braccia 100, e tale sia della superficie dell'acqua bassa, nelle piene sarà 108; onde, conforme alla regola dell'accrescimento di velocità, pigliando fra 108 e 100 il numero proporzionale di mezo, che è meno di 104, la velocità nella piena dovrebbe avanzar quella dell'acque basse di manco di 4 per 100; e così se l'acqua bassa corre al mare in 50 ore, nella piena dovrebbe mettervene 48 e più; ma ella ve ne metterà meno di 8. Bisogna dunque ricorrere ad altro, per causa del grande agumento nella velocità, che al solo accrescimento di pendenza, e dire che per una delle potenti cagioni è che, nell'accrescer in tal modo la pendenza, si accresce sommamente la mole e 'l cumulo dell'acqua, la quale, gravando e premendo sopra le parti precedenti col peso delle sussequenti, le spinge impetuosamente: cosa che non accade ne' corpi solidi, perchè quella palla sopranominata è sempre la medesima in tutte le pendenze, e non avendo agumento di materia sopravegnente, tanto solo più speditamente si muove nel canale più inclinato, quanto il meno inclinato gli detrae più del suo peso, ed in consequenza del momento, che la spigne a basso.

Ora, perchè nell'accelerazione del corso delle acque più colme poca parte vi ha la maggior pendenza, e molta la gran copia dell'acqua sopravegnente, considerisi che, nel canal corto se ben vi è maggior pendenza che nel lungo, l'acque inferiori del lungo si trovan ben tanto più caricate dalla maggior copia dell'acque superiori prementi e spingenti, dal quale impulso può soprabbondantemente esser compensato il benefizio che potrebbe derivare dalla maggior pendenza.

Altre considerazioni potrei produrre per dichiarar maggiormente ancora, la brevità del canale non essere apportatrice di quel bene-

2. *del suo canale sino*, G — 12. *che sarà meno*, G — 15. *mettervene più di 48*, G — 16. *manco di 8*, G — 17. *che all'accrescimento*, A, B — 26. *che lo spigne*, G — 28. *poca parte ve n' ha*, A, B —

fizio che altri si immagina; ma mi pare che il detto sin qui sia assai quanto a questa prima parte. Per lo che verrò alla seconda, esaminando gl' incomodi che molti stimano provenire dalle tortuosità del canale.

Quanto alle tortuosità e flessioni del canale, io non sarei repugnante a concedere, che quando elle fusser fatte di angoli rettilinei, e massime se fussero acuti o retti o anco presso che retti, il ritardamento del corso fusse considerabile, o anco notabile; ma quando gli angoli fussero ottusi, ancor che contenuti da linee rette, credo bene che 'l ritardamento sarebbe poco; ma quando il fiume andasse, come si dice, serpeggiando, e che le storte fussero in arco, credo resolutamente che l' arresto sarebbe quasi che impercettibile: e quello che mi muove a così credere è questo.

Nel canale diritto, per concessione dell' ingegner Bartolotti, o credo di ogn' altro, nissuno ostacolo trova l' acqua corrente ove perquotere, e però non vien deviata o impedita dal suo corso. Ma se il canale si romperà, piegandosi ad angolo acuto o retto, come dimostra la presente prima figura, nella sponda ABC, non è dubbio che l' acqua che scorreva lungo la riva AB, intopperà nell' opposta BC, ricevendo notabil ritardamento nel reflettere il suo corso lungo la BC; ma è anche manifesto, che se la flessione ABC fusse ad angolo ottuso, come dimostra la seconda figura, per venir l' acqua men deviata dal precedente corso lungo la ripa AB, assai più agevolmente si svolgerà secondando la BC; e di mano in mano, quanto più l' angolo che la sponda BC fa sopra la AB sarà ottuso, tanto più facile sarà il volgersi l' acqua, attalchè il piegarsi per un angolo ottusissimo sarebbe senza verun contrasto o renitenza, e però senza diminuzione alla velocità. Ora notisi, prolungando la linea AB in D, che l' angolo acuto CBD è quello che determina la deviazione della linea CB dalla dirittura di ABD; il quale angolo quanto più sarà stretto, tanto più l' ottuso ABC sarà largo, e la flessione più dolce e facile. Notisi per

2. *parte. Però verrò*, G — 11. *l'arresto e ritardamento sarebbe*, G — *quasi che* nel cod. G fu aggiunto in margine da Galileo, e manca in Z. — 19. *intopperà nella BC*, G — 19-20. *ricevendo qualche ritardamento*, Z. Così aveva scritto dapprima anche Galileo in G, ma poi corresse *qualche* in *notabil*. — 29. *ed in consequenza senza*, G — 34. *sarà aperto, e la*, G —

tanto il terzo canale ABC, piegato in arco sopra 'l punto B secondo la circonferenza BC, e prolungando a dirittura la retta AB in D, si osservi quanto sia grande l'angolo CBD, il quale, come è noto a chi possiede i primi elementi della geometria, è minor di qualsivoglia angolo acuto rettilineo; per lo che resta chiaro, l'inflessione che si fa nel punto B dall'arco BC sopra la retta AB, esser più ottusa di tutti gli angoli ottusi rettilinei, ed in somma il passaggio per il punto B dalla
10 retta AB nell' arco BC non esser sensibilmente differente dal cammino diritto. E se noi piglieremo qualsivoglia altro punto nell'arco BC, qual sia, per esempio, il punto E, tirando la retta tangente EF, aremo parimente l'angolo CEF minor di tutti gli acuti rettilinei, e la flessione delle 2 parti di arco BE, CE nel punto E niente differente dal camino per BE e per la retta EF. E perchè questo medesimo accade in ogni punto della circonferenza BEC, però possiamo concludentemente affermare, insensibile esser la difficultà nella conversion del corso dell'acqua dal canal retto AB per il
20 curvo ABEC, e però impercettibile il ritardamento.

Qui potrebbe per avventura far difficoltà l'ingegnero, opponendosi con dire che il mio discorso sia concludente solamente in quella parte d'acqua che vien rasentando la sponda ABEC, ma non già nelle parti di mezo, quali sono le GE, le quali, venendo impetuosamente a dirittura percuotono nella parte opposta E, e sopra la tangente FE costituiscono l'angolo rettilineo GEF, al quale si può dir che sia eguale il misto GEC, e però apportatore di impedimento al corso. A questo si risponde che ciò potrebbe accadere nel tempo che l'acqua fusse bassissima, sì che qualche rivoletto separato scorresse
30 per mezo del canale; ma quando l'alveo sia pieno (che è quello stato che noi solo consideriamo), nel piegarsi che fanno le parti dell'acqua prossime alla sponda ABE, conviene che le propinque sue laterali si pieghino esse ancora e vadano cedendo ed accomodandosi alla medesima svolta. Ma quando pure l'impeto e l'incontro le rendesse alquanto contumaci, che danno ne potrebbe seguire? Io non

15-16. *nel punto E non punto differente,* G — 22. *concludente solo in,* G — 26. *costituiscono angolo,* G — 30. *l'alveo sarà pieno,* G —

veggo altro, che il fare alquanto più violenza nella sponda opposta circa 'l punto E, onde fusse bisogno fortificarsi un poco più con gli argini in quel luogo che ne gli altri: e forse potrebbe accadere che l' acqua regurgitando rigonfiasse alquanto su la svolta; ma questo non diminuirà punto la sua velocità, perchè tal alzamento gli servirà per far divenir la sua pendenza maggiore nella parte del canale seguente EC, dove, col crescer velocità, verrà a compensare il ritardamento patito sul principio della svolta, operando un effetto simile a quello che noi giornalmente veggiamo accadere ne i fiumi assai colmi, mentre nel passar sotto gli archi de i ponti, urtando nelle 10 pile o imposte di essi archi, gli convien ristrigner l' acque, le quali, rialzandosi nelle parti di sopra, si fanno pendenza tale sotto li archi, che, correndovi velocissimamente, senza scapito alcuno continuano il corso loro, nè consumano un sol momento di tempo di più nel loro intero viaggio, che se avessero auto il canale libero.

Io so, Eccellentissimo Signore, che in questa mia scrittura sono alcune proposizioni, le quali, per aver nel primo aspetto sembianza di paradossi e di impossibili, mi manterranno, anzi mi accresceranno, nel concetto di molti l' attributo che mi vien dato, di cervello stravagante e vago di contrariare alle opinioni e dottrine comunemente 20 ricevute anco da gli stessi professori delle arti; e per questo non mi è ascoso che meglio sarebbe (conforme a quell' utile documento) tacer quel vero che ha faccia di menzogna, che, pronunziandolo, esporlo alle contradizioni e inpugnazioni, e tal volta anco alle derisioni, di molti. Tutta via in questo ancora sono di parer diverso dal comune, e stimo più utile il proporre ed esporre alle contradizioni pensieri nuovi, che, per assicurarsi da i contradittori, empier le carte di cose trascritte in mille volumi: ed in questa occasione V. S. mi riceva e mi spacci per censore, offizio che pur viene ammesso nella repubblica, e forse tra i più utili e necessarii; e quello che ho detto e 30 quel che son per dire sia ricevuto non come parto della mia ambizione, acciò che 'l mio consiglio sia anteposto a i pareri de i più intelligenti di me, ma come nato dal desiderio di essere a parte nelle migliori deliberazioni se non positivamente, almeno negativamente, cioè con l' avere additati quelli inconvenienti che si devono fuggire;

4. *rigonfiasse qualche poco su la svolta,* G — 25. *Tutta via anco in questo sono,* G — 30-31. *e questo che ho detto e son per dire,* G —

e vagliami il protesto e la dichiarazione che fo, d' esser meno intelligente de gli altri, a poter più liberamente portare in mezo le mie fantasie.

Tornando dunque su le tortuosità del fiume, dirò un altro mio concetto, il quale penso che sia per giugner nuovo ed anco esorbitante all' ingegnero, e forse a de gli altri; ed è questo: che, posta l' istessa pendenza tra due luoghi tra i quali si abbia a far passare un mobile, affermo, la più spedita strada e quella che in più breve tempo si passa non esser la retta, ben che brevissima sopra tutte, ma esservene delle curve, ed anco delle composte di più linee rette, le quali con maggior velocità ed in più breve tempo si passano. E per dichiarazione di quanto dico, segniamo un piano orizontale secondo la linea AB, sopra 'l quale intendasi elevata una parte di cerchio non maggiore di un quadrante, e sia CFED, sì che la parte del diametro DC, che termina nel toccamento C, sia perpendicolare, o vogliamo dire a squadra, sopra la orizontale AB; e nella circonferenza CFE prendasi qualsivoglia punto F: dico adesso, che posto che E fusse il luogo sublime di dove si avesse a partire un mobile, e che C fusse il termine basso al quale avesse a pervenire, la strada più spedita e che in più breve tempo si passasse non sarebbe per la linea o vogliàn dire per il canale brevissimo EC, ma preso qualsivoglia punto nella circonferenza F, segnando i 2 canali diritti EFC, in più breve tempo si passeranno questi che il solo EC; e se di nuovo ne gli archi EF, FC si noteranno in qualsivoglia modo 2 altri punti G, N, e si porranno 4 canali diritti EGFNC, questi ancora si passeranno in tempo più breve che li 2 EFC; e continuando di descrivere dentro alla medesima porzion di cerchio un condotto composto di più e più canali retti, sempre il passaggio per essi sarà più veloce, e finalmente velocissimo sopra tutti sarebbe quando il canale fusse curvo secondo la circonferenza del cerchio EGFNC. Ecco dunque trovati canali che hanno la medesima pendenza (essendo compresi tra i medesimi termini E, C), e che son di differenti lunghezze, ne i quali i tempi

5. *concetto che penso che sia*, G — 6. *all' ingegner Bartolotti*, G — 18-19. *punto E: dico*, G, Z — 23. *in manco tempo*, G — 27. *si notassero*, G — 28. *e si ponessero*, G — 28-29. *si passerebbero*, G —

de' passaggi sono (al contrario di quello che comunemente si stimerebbe) sempre più brevi ne i più lunghi che ne i più corti, e finalmente lunghissimo è il tempo nel brevissimo, e brevissimo nel canale lunghissimo. E queste son conclusioni vere, e da me dimostrate ne i sopradetti libri del moto.

Questo che io dico è vero universalmente, non solo quando la superficie del quadrante DCFE fusse eretta a squadra sopra l'orizonte AB, ma anco quando fusse quanto si voglia inclinata, pur che il punto E sia elevato più del C, acciò vi sia qualche pendenza, e che la ED, perpendicolare alla CD, sia posta parallela all'orizon- 10 tale AB. Ma per levar in parte l'ombra che nel primo pronunziare di tal concetto forse occupò la mente dell'uditore, rappresentandolo come paradosso e manifesto impossibile, consideriamo quello che accade ne i canali segnati, e come nel principio loro, sotto 'l punto E, l'inclinazione del canale EF è maggiore che quella del canale EC, sì che l'impeto per quella deve esser maggiore che per questa: e tale ancora deve continuarsi per tutto il tratto FC; che se ben poi la pendenza nella parte FC è minore della pendenza EC, tutta via la velocità già concepita, per il vantaggio di EF, è più potente per conservar l'aqquisto fatto, che non è la declività della rimanente 20 parte di EC a ristorare il danno della perdita già fatta. Vedesi parimente che nelle altre figure, composte di più linee, la pendenza superiore è sempre maggiore, e finalmente nell'istesso quadrante è maggiore che in tutte le altre figure.

Avevo pensato in questo luogo di tacer altro accidente più strano in aspetto, e che maschera il vero con faccia di menzogna più che l'altre cose dette; ma già che mi viene in taglio, dicasi, e gl'increduli aspettinne in breve la dimostrazione concludente con necessità, onde essi restino appagati ed io sincerato e conosciuto per veridico.

È parsa esorbitanza il pronunziare che i due canali EFC si 30 passino in manco tempo che 'l solo EC; ma quale assurdo parrà il sentire che amendue si passino più presto che un solo di loro? cioè

2. *ne i più lunghi e più lunghi che ne i più corti*, G — 2-4. *e finalmente tardissimo nel cortissimo, e velocissimo nel lunghissimo*, Z — 13. *paradosso e grande esorbitanza, consideriamo*, G — In luogo delle lin. 25 e seg. fino a tutta la lin. 3 della pag. 645, nel cod. G si legge: *Avevo pensato di tacere che il medesimo mobile passa in più breve tempo i 2 canali EF, FC partendosi da E, che il solo FC partendosi da C* [sic], *come pure io dimostro: ma già che mi è scappato della penna, restici, e siami ascritto tra le altre stravaganze.* — 27. *già che ne viene il taglio*, C — 30. *È parso esorbitante*, C — 32. *che uno di loro*, A —

che partendosi il mobile dal termine E, in tempo più breve si conduca al termine C per li due canali EFC, che per il solo FC partendosi dal punto F? E pure tal accidente è vero.

Da quanto ho di sopra detto, vorrei che i signori ingegneri e periti ne cavassero un avvertimento (ma forse di già l' hanno osservato) circa il compartir la pendenza ne i canali e letti de i fiumi: che è di non la distribuire egualmente per tutto, ma andarla sempre diminuendo verso il fine del corso. Come, per esempio, dovendosi cavare un alveo di fiume dal principio A sino al termine C, tra i quali estremi sia la pendenza notata AB, io non giudicherei l' ottimo compartimento di essa pendenza esser il distribuirla per tutto egualmente, cavando il fondo del letto secondo la linea ADC, sì che le sue parti tutte fussero egualmente inclinate, la qual linea non sarebbe retta, ma colma in mezo, dovendo quasi secondare la curvità del globo terrestre; ma crederei esser meglio fare il compartimento secondo la circonferenza AEC, cioè dando maggior pendenza nelle parti verso A e diminuendola sempre verso il fine C, dove non arei per disordine quando bene per qualche spazio l' acqua dovesse andar senza pendenza, nè temerei che ella fusse per allentare il suo corso, essendo sicuro che nel piano orizontale (quando non vi siano impedimenti esterni ed accidentarii) la velocità concepita dal mobile nel moto precedente sopra un piano declive si conserva uniforme, e tale che nel piano passerà spazio doppio del passato nell' inclinato in tempo eguale al tempo del passaggio per l' inclinato, mentre il suo principio fu dallo stato di quiete, come io dimostro nel mio sopranominato libro del moto.

E qui voglio mettere in considerazione, come il temere che un' acqua corrente, nel passare per una parte del suo canale la quale avesse minor pendenza che le parti precedenti, possa ritardare il suo corso e farla rigonfiare e finalmente traboccare, è, s' io non m' inganno, timore soverchio e vano, perchè io stimo che non solo la minor pen-

2-3. *partendo dal punto F,* C — 4. *Da quanto ho detto,* G — 5. *l' hanno di già,* G — 7. *non la compartire egualmente,* G — 8-9. *dovendo cavare,* G — 9-10. *di fiume dal termine A sino al C, tra i quali termini sia,* G — 17. *secondare quasi,* G — 19. *cioè* manca in G. — 21. *senza pendenza alcuna, nè,* G — 27. *mentre ... quiete* manca in G. — 27-28. *come io pur dimostro del mio,* G — 32. *e finalmente farla traboccare,* A — 33. *e vano* manca in G. — *perchè io credo che,* G —

denza non ritardi l' impeto concepito nella precedente maggiore, ma che nè anco il puro livello sia bastante a ritardarlo. E per dichiararmi, posto il canale inclinato AB, per il quale sia scorso il mobile, e che oltre al B deva passare nella parte BC meno inclinata, dico che la velocità concepita per AB non si diminuirà altramente nel seguente canal BC, anzi continuerà di crescere se vi sarà punto di pendenza, o si conserverà quando sia posto a livello. Dubito bene che potrebbe forse accadere che alcuno 10 con un poco di equivoco si persuadesse che diminuendosi la pendenza in BC in relazione ad AB, si dovesse anco diminuir la velocità; cosa che è falsa in relazione al corso precedente per il medesimo canale AB, ma ben è vera in relazione a quello che seguirebbe nel canale BD, continuato all'AB con l' istessa pendenza. Ritarderà dunque il mobile il corso che farebbe per BD, ma non il fatto per AB, anzi seguiterà di accrescerlo, ma ben con proporzion minore. Però il dubitare che per le svolte, le quali nel canale che va serpendo possono aver minor pendenza che altre parti che più si distendono, secondo la inclinazione del piano 20 suggetto, si possa far tal diminuzione di velocità, che l' acqua trattenuta rigonfi e trabocchi, l' ho per evento da non temersi, perchè non è vero che la velocità si scemi, anzi si va sempre agumentando; se già la svolta non fusse tale, che convertisse la pendenza in salita, al qual caso converrebbe provedere: ma non credo che ciò avvenga nel fiume di Bisenzio, nel quale l' acqua, ancor che bassa, si muove sempre: oltre che il colmo alto trova ben esso modo di farsi la pendenza, dove ne fusse scarsità o mancamento.

Io arei alcune altre considerazioni da proporre intorno ad altri particolari; ma perchè la somma del presente negozio, come pruden- 30 temente nota l' ingegner Bartolotti, consiste in questo punto principalissimo, sin qui assai ventilato, mi riserberò ad altra occasione a discorrer circa tal materia più copiosamente, non convenendo anco

3. *sia corso il mobile*, Z — 4. *nella parte men declive BC*, G — 5-6. *non diminuirà*, G — 7. *anzi crescerà*, G — 13. *velocità: il che è falso*, G — 14. *precedente per AB*, G — 14-15. *è vero in*, G — 15-16. *in relazione al conseguente che seguirebbe per la BD, continuata alla AB*, G — 18. *con minor proporzione*, G — 20. *distendano*, G — 26. *ancor che bassissima*, G — 30. *del negozio*, G — 32. *sin qui assai ventilato* manca in G. —

il tener V. S. Eccellentissima, occupata sempre in negozii gravissimi, più impedita in cose meno importanti. Dirò solo, per concluder qualcosa intorno alla deliberazione da prendersi per il restauro del fiume di Bisenzio, che io inclinerei a non lo rimuovere del suo letto antico, ma solo al nettarlo, allargarlo, e, per dirlo in una parola, alzar gli argini dove trabocca e fortificargli dove rompe. E quanto alle tortuosità, se ve n' è alcuna oltremodo cruda, e che con qualche taglio breve e di poco incomodo e danno alle possessioni adiacenti si possa levare, la leverei, ben che il benefizio che si possa ritrarne non sia 10 di gran rilievo.

Ci sono molte altre incomodità e difficoltà quasi insuperabili, promosse e messe in considerazione dall' ingegner Fantoni nella sua scrittura, le quali non mi è parso di dover replicare, ma solo confermarle come importantissime nel presente negozio.

Questo che ho detto è stato per obbedire al cenno del Serenissimo Gran Duca nostro Signore, significatomi da V. S. molto Illustre ed Eccellentissima, alla quale, dedicandomi e confermandomi servitore, con reverente affetto bacio le mani e prego felicità.

Da Bellosguardo, li 16 di Gennaio 1630.

1. *occupatissima,* G — 3. *circa la deliberazione,* G — 7. *alcuna che sia oltremodo,* G — 9. *ancor che il benefizio,* G — Nel cod. G mancano le lin. 11-14, e dopo *di gran rilievo* (lin. 10) continua: *Ho detto quanto al presente mi è parso oportuno per obbedire al cenno del Serenissimo Gran Duca nostro Signore, significatomi per lettera da V. S. molto Illustre ed Eccellentissima, alla quale confermandomi servitore devotissimo, con reverente affetto bacio le mani* [*e*] *prego felicità. Da Bellosguardo, li 13* [1] *di Gennaio 1630. G. G.* — 19. Nel cod. C la lettera ha, per errore, la data *il dì 16 Gennaro 1640.* —

---

[1] A quanto sembra, prima GALILEO aveva scritto « 11 » che poi corresse in « 13 ».

Veduti li 6 punti che si propongano, e ricercato del mio parere intorno di essi; quanto al primo, nel quale si propone di metter il fosso reale in Bisenzio vicino alla bocca d'Arno, dove al presente egli vi entra assai più alto, e questo acciò che abbia maggior caduta e maggiore scolo; dico che non mi pare altramente che se gli accresca nulla di caduta oltre a quella che ha di presente: imperò che quella caduta che averà dal principio del suo taglio alto sino all' entrata bassa in Bisenzio, la medesima ha egli dal medesimo taglio sino alla medesima entrata scorrendo per Bisenzio; tal che quella 10 caduta che par che se gli accrescessi col nuovo taglio, non è altra che quella che di presente egli ha nell' istesso Bisenzio. E tutta volta che in quel pezzo di fosso che resta tra Bisenzio e 'l principio del nuovo taglio, ha la sua pendenza a proporzione di quello che averebbe il nuovo fosso sino alla bocca bassa, dove si rimetterebbe in Bisenzio, non si può dire che se gli cresca pendenza, poi che se gli cresce lunghezza con la medesima proporzione.

Quanto al secondo punto, concorro che le cateratte fatte all' entrata del fosso in Bisenzio rimuovino il danno delle torbide d'Arno; ma questo è un rimediare a uno inconveniente che seguirebbe allora, che 20 è cosa diversa da i disordini presenti.

Circa 'l terzo, mi occorre dire che il ponte canale (invenzione veramente bellissima) servirà per dare il transito all' acqua del fosso reale sotto 'l fosso di S. Moro; ma che questo possa dare maggiore scolo all' acque dell' Ormannoro, mi resta assai dubbio.

Intorno al quarto, concorro al tutto; cioè di restaurare gli argini ed alzargli, anche manco di quello che si propone, con allargar l' alveo etc.

Approvo, intorno al quinto punto, tagliar gli alberi delle sponde e rimuover gli altri impedimenti nominati, fuori che il levar la pescaia del mulino, atteso che il danno che nel presente caso possa derivar da lei lo reputo piccolissimo. Imperò che è vero che la pescaia trattien l' acqua e la fa rialzare mentre il fiume è basso, e per ciò in tal tempo se ne cava benefizio per il macinare, sostenendo l' acqua poca e bassa e facendola rigonfiar quelle 2 o 3 braccia, onde poi, cadendo, 10 acquista forza per fare andar le roste del mulino; ma quando il fiume è colmo, e che di assai altezza sopraffà la pescaia, non credo che l' intoppo di quella progiudichi cosa di momento al corso del fiume: ed il caso nostro verte solamente in cercar di rendere il corso spedito nell' acque altissime.

Quanto al sesto, l' ovviare che sopraggiugnendo le piene di Bisenzio, proprio non trovino occupato parte dell' alveo loro da l' acque dell' Ormannoro, possa esser di qualche poco di profitto, come si propone, concorro a dire che tal giovamento sarebbe poco, anzi pochissimo, e quasi insensibile. E qui è da notarsi quel gravissimo errore 20 non stato avvertito da alcuno degl' ingegneri antichi e moderni, ma scoperto dal M. R. Padre D. Benedetto Castelli nel suo trattato del corso de' fiumi: il quale errore era, che entrando un fiume in un altro con acqua che sia, v. gr., la terza parte di quella del principale, debba accrescergli la terza parte di più della prima altezza; cosa che è falsissima, imperò che l' acqua sopravveniente, con alzar la prima, gli dà tanto maggior pendenza ed impeto, cioè velocità, che amendue si smaltiscono e scaricano con poco più di alzamento. Onde, al nostro proposito, quell' acqua dell' Ormannoro la quale averà alzato quella di Bisenzio avanti l' arrivo della sua piena, per essem- 30 pio, un braccio, non importerà talvolta in far ricrescer la sopravegnente piena di Bisenzio 4 dita: con tanta furia correrà quella di Bisenzio, e porterà seco quella dell' Ormannoro.

Serenissimo Gran Duca,

In esecuzione del comandamento di V. A. S. ho veduto la scrittura di M. Gismondo Coccapani, fatta in esplicazione di quanto egli pretende d'aver nuovamente trovato in proposito di poter ridurre il fiume d'Arno in canale, sì che sia navigabile dalla sua foce sino a Fiorenza, ed insieme liberar le campagne adiacenti dalle inondazioni non solo che da esso derivano, ma ancora da quei fiumi e torrenti che in lui si scaricano; ed oltre alla scrittura ho sentito il medesimo autore in voce, e veduto in modello parte dei suoi pensieri. E perchè 10 l'Altezza Vostra ricerca sopra tale invenzione il mio parere, questo liberamente e sinceramente gli espongo.

Quattro mi si rappresentano esser i punti principali che nel presente caso è necessario che siano esaminati. Il primo è se l'invenzione sia nuova, sì che il privilegio conceduto all'autore sia valido. Il secondo è se si possa restar sicuri, che dal metterla in atto ne seguino i promessi e desiderati effetti e benefizii. Il terzo è vedere se, nell'ef-

In capo alla scrittura, nel cod. C si legge: *Copia della scrittura che dette il Sig. Galileo Galilei sin sotto li 22 di luglio 1631. Al Sig. Raffaello auditore Staccoli;* e nei cod. R ed A: *Relazione del Sig. Galileo Galilei a Sua Altezza Serenissima sopra* [*di Galileo Galilei fatta a Sua Altezza sopra*, cod. A] *il modo di ridurre Arno in canale, ritrovato* [*trovato*, cod. A] *da Gismondo Coccapani, pittor* [*pittore*, cod. A] *fiorentino.*

1. Manca in R e in A. — 6. *ed insieme liberi le,* C — 9. *e veduto il modello e parte,* R, A. Nel cod. A pare che *e* davanti a *parte* sia cancellato. — 10. *sopra di ciò il mio,* R — 13. *è necessario esaminarsi,* R; *è necessario essere esaminati,* A — *Il primo, se,* R, A — 14-15. *Il secondo, se,* R, A — 15. *se possa,* C — *restar sicuro,* R, A — 16. *Il terzo, vedete* [sic] *se,* A —

fettuarla, si debba o non debba temere intoppi e difficultà insuperabili, sì per causa dell' artifizio stesso, sì ancora per la spesa, se fusse di tanto superiore all' utile che non mettesse conto l' applicarvisi, e finalmente per i reclami e aggravi de' particolari, sopra i quali la benignità del principe non usa esercitar l' assoluto imperio. Nel quarto luogo vi è da considerarsi il tempo nel quale conietturalmente si potrebbe sperare che l' opera fusse ridotta all' intera perfezione, in modo che i promessi comodi ed utili si potesser godere.

Quanto al primo, essendo che i mezzi dei quali l' autore si serve per effettuar l' opera sono molti e varii, e pure in tutti i tempi passati si è atteso alla restaurazione e correzione dei fiumi, è impossibile che alcuno dei detti mezzi non sia stato altre volte e da altri adoperato: ma perchè alcuni, e tra questi il principale, sopra 'l quale vien fatto il maggior fondamento, a me giungono nuovi, stimo che l' autore sia meritamente stato privilegiato.

Quanto al secondo, facendomi prima scudo del detto ricevuto da tutti i sapienti, che *de futuris contingentibus non est determinata veritas*, e liberamente dicendo che non torrei ad assicurar nessuno di quello che sia per operare un morso sopra un torrente, forse per natura indomito e sfrenato, dirò che il pensiero dell' autore, tra quelli che dall' artifizio umano possono essere effettuati, mi si rappresenta più riuscibile di ogn' altro, come quello che veramente mi par che corregga errori importanti, sin qui (che io sappia) non avvertiti da alcuno.

Quanto al terzo, nel quale 3 punti vengono in considerazione; circa 'l primo, non iscorgo nell' artifizio stesso incontri o impedimenti insuperabili, poi che non si hanno a tagliar montagne, o riempier valli, o seccar laghi; intorno poi alla spesa, o a i reclami degli aggravati, non se ne può recar giudizio se prima, sopra una pianta esattamente di tutto 'l fiume levata e disegnata, non si notano e misurano tutti i luoghi dove si devono far alterazioni, con aggiugnere, levare, fortificare ed altre mutazioni.

Resta il quarto punto, per mio parere principalissimo, atteso che se in nessuna impresa da mettersi in esecuzione si ricerca prestezza,

1. *intoppo o difficultà*, R, A — 4. *e se finalmente*, C — *di particolari*, C — 6. *Il quarto è considerare* [*il considerare*, A] *il tempo*, R, A — 9-10. *l' autore si vale per*, R, A — 16. *riceuto*, C — 25. *nel quale* manca in R. — 30. *notono*, C — 32. *e fare altre mutazioni*, R —

questa del correggere il corso di un fiume quale è questo, mi pare che 'l richiegga più che molte altre: e sì come quando si potessero mettere al lavoro, come potettero in fabriche immense antichi signori di regni amplissimi, centinaia di migliaia di schiavi, io non ci penserei punto di mettermi all' impresa e ne spererei felice esito, così l' avere a esporre a moltissimi assalti del fiume iracondo ripari imperfetti, mi arreca qualche spavento.

E con questa occasione mi viene considerato, come il tempo conceduto all' autore, di dover dentro al termine di 2 anni aver dato 10 saggio della riuscita della sua invenzione, altramente il privilegio s' intenda annullato, è veramente spazio troppo breve, perchè appena credo che possa bastare a levar la pianta e diligentemente livellare l' alveo e letto di un fiume che pur si stende intorno a 60 miglia: le quali due operazioni vengono rese difficultose e prolisse dal non potere esser esercitate fuor che in alcuni mesi dell' anno, e quelli anco incomodi rispetto a i caldi. Aggiugnesi che nel tempo presente il porsi a tale impresa è molto pericoloso, dovendo per necessità passare, ed anco fermarsi ed alloggiare, in luoghi contagiosi, onde non si possa talmente sfuggire il commercio, che non si resti in pericolo. 20 E se, doppo levata la pianta e livello, si vorrà sopra la pianta disegnare tutte le mutazioni da farsi, per ritrarre il giudizio delle spese, e dei danni e degli acquisti, e poi sperimentar la riuscita dell' invenzione sopra una parte del fiume, che sarà cominciando sopra la pescaia di Rovezzano sin sotto quella della Porta al Prato, non credo che tal fattura possa spedirsi in manco di 5 o 6 anni, perchè li anni di questo negozio sono di 3 mesi l' uno.

2. *richiegga molto più*, A — 3. *gli antichi signori*, R — 4. *io non penserei*, R, A — 5-6. *così avendo a esporre*, R, A — 8. *occasione vien da me considerato*, R — 12. *bastare per levar*, R, A — 13. *si estende*, R, A — *circa a sessanta*, R; *circa 60*, A — 15-16. *anno, incomodi*, R, A — 16-19. Da *Aggiugnesi* a *pericolo* manca in R e in A. — 20. *la pianta e* (*o*, A) *livelli*, R, A — 20-21. *si verrà sopra la pianta a disegnare*, R, A — 21. *per ridurre il giudizio*, R, A — 25. *in meno di*, R, A — Tra *6 anni* e *perchè* nel cod. G si legge *o mesi*, ma queste ultime parole sono distinte con un segno, che, a quanto sembra, indica che si debbano levare. — 25-26. *perchè ... l' uno* manca in R e in A. —

Molto vivamente e con gran sottigliezza risponde il Sig. Bertizzolo alle mie difficoltà per mantenere in piede la sua conclusione, che secondo che cresce l' altezza dell' acqua sopra il medesimo declive, e per conseguenza la gravità, debba ancora crescere la celerità del suo moto; il che era stato da me messo in dubbio, pigliando occasione di dubitare da quello che vedo per esperienza farsi nelli altri movimenti naturali, ne' quali i mobili omogenei, ancorchè disegualissimi in mole, e per conseguenza in peso, si muovono tuttavia con pari velocità, come ciascheduno può ad ogn' ora vedere in due palle di
10 ferro o d' altra materia grave, delle quali una sia grandissima e l' altra piccolissima, che cadendo a perpendicolo, ovvero sopra il medesimo piano inclinato, si muovono colla medesima velocità: del quale effetto, come altra volta dissi, ne ho ancora trovate due dimostrazioni, le quali però tralascio al presente, potendosene tanto facilmente vedere mille esperienze, le quali prego il Sig. Bertizzolo a vedere, acciò non abbia a negare quello che è più chiaro che il sole. Ma perchè, rispondendo, sottilmente soggiugne che i predetti mobili diseguali, quando non avessero l' impedimento dell' aria, non pure si muoveriano disegualmente, ma che manterrebbero anco nelle loro velocità la propor-
20 zione medesima che fosse tra le gravità loro, quasi che dal mezzo detta proporzione venga alterata; avendo io opinione in ciò molto diversa, e facendo questa considerazione molto a proposito al moto dell' acque, il quale non ha repugnanza d' altro mezzo, mi ci fermerò alquanto: e dirò che indubitatamente stimo che in uno spazio dove

non fusse resistenza alcuna del mezzo, non solamente i gravi diseguali ed omogenei, ma ancora gli eterogenei, si muoveriano colla medesima prestezza, sicchè non più velocemente discenderebbe una gran palla di piombo, che una di leggiero legno.

Al che credere mi muovo per duo ragioni, fondate pure sopra l' esperienza. E la prima è questa: che io vedo mobili eterogenei, come sariano due palle, una di piombo e l' altra di pietra, muoversi con velocità disuguale, e tal disugualità esser maggiore ne i mezzi più gravi e resistenti che ne i più sottili e leggieri; e così il piombo e la pietra con gran diseguallità vanno al basso nell'acqua, e con pochissima differenza nell' aria, e con minore, per conseguenza, anderiano in un mezzo più raro, e finalmente con nessuna nel vacuo. L' altra mia ragione è questa, che è pur fondata sopra l' esperienza: che se fusse vero che le velocità ne' movimenti naturali seguitassero la proporzione della gravità de' mobili, ogni volta che l' impedimento del mezzo non l' alterasse, adunque tutta volta che si potesse levare tale alterazione del mezzo, senz' alcun dubbio si doveria coll' esperienza poter vedere la detta proporzione: ora, tanto è vero che si levi assolutamente l' impedimento del mezzo, quanto il fare che i mobili non ne vengano impediti più l' uno che l' altro; il che quando fusse, dovriano detti mobili disegualmente gravi mostrar nella loro velocità la proporzione che hanno in gravezza: al che però non accorda l' esperienza. La quale potremo fare pigliando due palle di mole uguali, ma di peso inuguale, come saria una di piombo e l' altra di legno, le quali, quando sieno in grandezza uguali, saranno di peso disuguali, sicchè quella di piombo potrà pesare talvolta trenta volte più di quella di legno: se dunque queste due palle uguali in mole si lasceranno cadere da un' altezza, v. g., di cento braccia, già il contrasto dell' aria sarà il medesimo all' una ed all' altra, sicchè saranno come denudate dall' impedimento esterno e solo prevalerà in loro la virtù motiva che viene dalla gravezza; per lo che se fusse vero l' assunto del Sig. Bertizzolo, doveria quella di piombo muoversi 30 volte più veloce dell' altra, sicchè quando quella di piombo avesse finito il suo moto, l' altra dovria essersi mossa per poco più di tre braccia: il che è tanto falso, che non pure, mentre che il piombo averà camminato le cento braccia, il legno ne averà camminate tre o quattro, ma ne averà anco passate più di 98, ed in somma con pochissimo intervallo sarà

prevenuto dal piombo. Onde io concludo, potersi senza fallacia affermare, la proporzione delle velocità de' diversi mobili, omogenei o eterogenei, o uguali o disuguali, non aver che far niente colla proporzione delle gravità loro, ed esser grandemente minor di quella; e perchè è piccolissima tal differenza ne' mezzi pieni, dove il mezzo impedisce un poco più il men grave, stimo che nel vacuo, o dove non fusse tal impedimento, quella non saria cosa alcuna, ma di tutti i mobili saria la velocità medesima. Nè sono li esempi di pietre e colonne tagliate addotti da me fuori di proposito; perchè, essendo stato profferito dal 10 Sig. Bertizzolo l' assioma universalmente, che crescendo la gravità debba crescere il moto, doveria verificarsi in tutti i particolari, il che non fa nelli esempi addotti: anzi dirò di più, non si verificare nè anco nell' acqua, nè accadere a quella altro da quello che accada agli altri mobili naturali, cioè che sopra il medesimo declive con tanta velocità anderà un' acqua alta 100 braccia, con quanta una che sia alta un solo. Ma perchè (come anco accennai nell' altro mio discorso) mi si potria instare coll' esempio del corso de' fiumi, i quali, crescendo l' altezza dell' acque, vanno sempre più rapidamente, e vedo che il Sig. Bertizzolo si riduce a questa esperienza, però son contento di 20 allargarmi un poco più e scoprire quale sia la causa di questo effetto, da me molto bene osservato.

Dico, dunque, che le acque de' fiumi, quando o per pioggie o per nevi disfatte si alzano, non crescono per tutto ugualmente; anzi se lontano dal mare, dove si scaricano, 20 o 30 miglia si alzano 10 o 12 braccia, intorno alla foce, dove entrano in mare, non si alzano nè anco un sol braccio, come ciascuno può aver osservato. Il che se è così, chi non conoscerà che questo è un accrescer grandemente il declive? e crescendo tanto questo, non sarà necessario che cresca ancora il moto? certamente sì. Però se alcuno vorrà per via d' espe- 30 rienze mostrare che alzandosi l' acque, ancorchè si muovano nel medesimo declive, debba crescer la loro velocità, bisognerà ricorrere ad altro esempio che a quello de' fiumi, ne i quali non è possibile alzar l' acque per tutto ugualmente, come dovria farsi se si ha da mantenere la medesima decaduta e provare che l' altezza dell' acqua faccia crescere la velocità sopra il medesimo declive. E per avventura un' esperienza opportuna per veder ciò saria la seguente. Sieno due canali serrati AB, CD larghi ugualmente, ma sia il CD due volte più alto

dell'AB, ed abbiano la medesima inclinazione, e da vene inessiccabili passino per essi acque dalle parti B, D verso A, C: è manifesto che se l' altezza maggior dell' acque accresce sopra il medesimo declive la velocità del moto, doverà il canale CD render quattro botti d'acqua in quel tempo che l'altro AB ne butta una; imperocchè se l'acqua per esser nel canale CD due volte più alta che nell'AB, 10 dee muoversi con doppio moto, essendo inoltre il canale CD due volte più capace dell'AB, ne seguirà di necessità che, come ho detto, l' uno porti fuori quattro volte più acqua dell'altro. La qual cosa indubitatamente non si troverà esser così, nè si vedrà buttare il canale DC una goccia più che il doppio di BA: segno necessarissimo che l' acque nell' uno e nell' altro vanno con pari corso.

FINE DEL VOLUME SESTO.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME SESTO.

APPENDICE.

AVVERTIMENTO[1].

In conseguenza del ritrovamento di un Codice assai importante del Fondo Conventi Soppressi nella Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, viene un poco a modificarsi l'esposto dell'Avvertimento da pag. 5 e seg.; dobbiamo quindi riassumere in breve quanto è necessario allo studio comparativo fra i nuovi elementi ed il testo degli scritti concernenti questo volume, ed in particolare del *Discorso delle Comete* e della *Lettera al Padre Tarquinio Galluzzi.*

Il Codice in parola porta oggi la segnatura *SS. Annunziata 1443. A. 5,* e l'indicazione *Elementi di geometria d'Euclide, e Teone volgarizzato di Benedetto Varchi; Sfera di Giovanni del Sacro-Busco ed altri opuscoli. Cod. cart. in fol. con fig.*

La semplice lettura di questa indicazione, non potendo menomamente suscitare il sospetto di racchiudere scritture galileiane, spiega perchè tali documenti fino ad oggi fossero sfuggiti alle ricerche di quegli studiosi che non avevano esaminato direttamente il codice stesso.

Le scritture che hanno richiamata la nostra attenzione sono per la massima parte di Mario Guiducci, discepolo affezionatissimo di Galileo, e quasi coadiutore nella stesura di buona parte dei lavori riflettenti la vertenza sulle comete.

Dal Codice stralciamo un elenco dei manoscritti guiducciani, per estrarre da questi ciò che interessa gli argomenti trattati in questo volume, e fare una cernita di quanto, a nostro giudizio, riguarda con sicurezza argomenti trattati da Galileo, e può quindi servire di illustrazione al testo adottato.

n. 1, da car. 24r a car. 25r: Due proposizioni sul moto rettilineo uniforme e quattro proposizioni geometriche di mano del Guiducci, tutte in lingua italiana; hanno una certa attinenza con proposizioni dei volumi VII e VIII. Saranno prese in considerazione a suo tempo.

---

[1] Dalla Direzione preposta alla *Ristampa* la revisione di questo volume, come quella dei precedenti II, III, IV, V, è stata affidata al sig. Pietro Pagnini al quale si deve anche il ritrovamento del manoscritto guiducciano del Fondo *Conventi Soppressi.*

n. 2, da car. 28r a car. 29r: Otto proposizioni sulla sfera, di mano del Guiducci.

n. 3, da car. 33r a car. 33t: Proposizione geometrica di mano del Guiducci con la segnatura *Del Sr. Galileo*. Più un'altra dimostrazione della stessa proposizione.

n. 4, car. 34r: Proposizione geometrica di mano forse di Andrea Arrighetti.

n. 5, da car. 35r a car. 45r: Diverse proposizioni geometriche di mano del Guiducci.

n. 6, car. 46r: Proposizione geometrica, testo latino, mano ignota; è parte della dimostrazione che si trova nel vol. VIII, pag. 262.

n. 7, da car. 47r a car. 49r: Proposizioni geometriche, parte di mano del Guiducci e parte di mano ignota.

n. 8, da car. 61r a car. 84t: Copia del tempo di mano ignota della lettera di Galileo alla S.^{ma} Madama la Granduchessa Madre.

n. 9, da car. 86r a car. 90r: Due abbozzi di un discorso di stile accademico nel quale, con la finzione della favola del topo della rana e del falco, si viene a mettere in contrasto le dottrine astronomiche di Aristotile, Ticone e Galileo sulla natura delle comete. È di mano del Guiducci.

n. 10, da car. 91r a car. 100r: Una stesura della lettera al P. Tarquinio Galluzzi, col testo assai differente da quello pubblicato. Di mano del Guiducci.

n. 11, da car. 101r a car. 108r: Altra stesura della stessa; ma con minori varianti del testo pubblicato. Di mano del Guiducci.

n. 12, da car. 109r a car. 122t: Frammento assai lungo del Discorso delle Comete, corrispondente agli argomenti che in questo volume si trovano da pag. 52, lin. 28 a pag. 91, lin. 18, cioè da *Ma è tempo che sentiamo....* a *comunemente da loro*; porta molte varianti, è di mano del Guiducci, ma con correzioni ed aggiunte di mano di Galileo.

n. 13, da car. 123r a car. 138r: Altro frammento dello stesso *Discorso* corrispondente al testo di questo volume da pag. 64, lin. 8 a pag. 105, lin. 20, cioè da *Sarà dunque il restante....* a *secondo certissime dimostrazioni....*, con varianti e lacune notevoli rispetto al testo definitivo; di mano del Guiducci, ma con correzioni e aggiunte di mano di Galileo, e correzioni di quella mano ignota che corresse il Ms. P. III, T. XI [1].

n. 14, da car. 140r a car. 149r: Discorso che per l'identità di molti passi ricorda la lettera al P. Tarquinio Galluzzi; è una replica del Guiducci al Sarsi, e forse, in una prima intenzione, doveva sostituire la lettera; è tutta di mano del Guiducci.

---

[1] Vedi questo volume, pag. 8.

n. 15, da car. 150r a car. 151r: Postille alla *Ratio ponderum* del Sarsi; sono di mano del Guiducci.

n. 16, da car. 152r a car. 155r: Discorso di stile accademico in cui si combatte Ticone; è di mano del Guiducci.

n. 17, da car. 156r a car. 171t: È una compilazione molto differente da quella del Ms. Gal. P. VI, T. IV, la quale porta l'indicazione « Opposizioni di » Mario Guiducci a certa prefazione fatta nel Collegio Romano intorno » all'anno 1625 e 26, copia piuttosto moderna di pag. 37. Queste oppo- » sizioni si credono di Galileo, e sono inedite ». Questa scrittura è invece di mano del Guiducci [1].

n. 18, da car. 172r a car. 181t: Osservazioni sul disegno e referto del Bartolotti circa il fiume Bisenzio, tutto di mano del Guiducci.

n. 19, da car. 182r a car. 186t: Altra copia delle medesime con qualche differenza dalla prima; è di mano del Guiducci.

n. 20, da car. 189r a car. 192r: Esordio al discorso delle Comete in forma alquanto differente; è di mano del Guiducci.

Anche dalla lettura di questo elenco possiamo rilevare l'importanza dei nuovi documenti, soprattutto di quelli che riguardano la questione delle Comete, apertasi, come è noto, nel 1619 colla *De tribus cometis Disputatio*, e chiusa nel 1626 colla *Ratio ponderum*, lasciando strascico di passioni sopite ma non spente. Anche le altre scritture di argomento geometrico, e quelle attinenti alla sistemazione del Bisenzio, ci sono apparse degne di considerazione; ma mentre per le prime ne abbiamo rimesso l'esame più accurato nell'occasione della ristampa dei volumi seguenti VII e VIII, per quelle relative al fiume Bisenzio non ci è stato possibile, per quante ricerche fatte, trovare prove convincenti per far prendere una decisione differente da quella adottata nella precedente *Edizione*.

Tralasciando dunque l'esame dei documenti segnati coi nn. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 17, aggiungiamo queste poche osservazioni sui numeri restanti.

N. 9. Ha relazione molto indiretta col Discorso delle Comete e non porta tracce della mano di Galileo.

N. 10 e 11. Della lettera al Padre Tarquinio Galluzzi finora non si conosceva nessun manoscritto e lo stesso Favaro [2] ne lamentava la perdita insieme a quella delle carte guiducciane. Di qui l'importanza non trascurabile di questi documenti per la storia della vertenza. Ma per non accrescere di troppo la

---

[1] Vedi Antonio Favaro, Amici e corrispondenti di Galileo, XXVII, Mario Guiducci. Estratto dagli atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Anno Accademico 1915-1916, da pag. 1395 (39) a pag. 1418 (62).

[2] Antonio Favaro, loc. cit.

mole dell'*Appendice* con ripetizioni superflue, non abbiamo creduto opportuno riportare ciò che in sostanza non altera il testo, stampato dall'autore stesso.

N. 12 e 13. Di questi due frammenti del *Discorso* abbiamo riportato solo quelle correzioni ed aggiunte che con sicurezza si possono attribuire alla mano di Galileo, perchè nella forma non dànno nessuna differenza col testo già conosciuto.

N. 14. Non è scritto in forma di lettera, ricorda più il n. 10 che il n. 11 ed il testo definitivo; non presenta interesse diverso dal n. 10, nè porta nessun nuovo contributo alla vertenza.

N. 15. Queste postille del Guiducci si completano e si aggiungono alle sue già pubblicate insieme con quelle di Galileo: le riportiamo a corredo di alcuni passi della *Ratio* richiamati con note opportune.

N. 16. Non reca nessun segno di mano di Galileo, ha solo un legame molto indiretto cogli argomenti di questo volume.

N. 17. Sarebbe, se mai, da pubblicarsi in confronto coll'altro del Ms. Gal. P. IV, T. VI, ma ci sembra addirittura superfluo in questo luogo.

N. 18 e 19. Queste due copie di mano del Guiducci hanno richiamato la nostra particolare attenzione, in ispecie per mettersi in contrasto con quanto è dichiarato nell'indice del Ms. Gal. P. V, T. III che assegna al Fantoni la relazione da car. 26r a car. 29r. E di fatti le frequenti correzioni, alcune varianti e pentimenti che si riscontrano in queste due stesure guiducciane, fanno piuttosto ritener questi essere gli originali, e copia l'altra più calligrafica e scritta senza pentimenti e correzioni. Ma per quante ricerche abbiamo fatte, anche nell'Archivio di Casa Ginori-Lisci, non ci è stato possibile trovar nessun indizio che accertasse una certa influenza diretta di Galileo, e completare con questa relazione quanto già è pubblicato a pag. 619 e seg. in riguardo alla sistemazione delle acque del Bisenzio. Fino ad oggi riteniamo che questa relazione, attribuita al Fantoni, sarebbe estranea all'opera di Galileo.

N. 20. Questo breve frammento, esordio al *Discorso*, è di poca importanza.

L'esame accurato dei documenti ai nn. 12, 13, 20 ci ha portato a concludere che, la successione così ordinata nel codice non debba corrispondere a quella naturale cronologica, ma che queste scritture vengano ad inserirsi con le altre del Ms. Gal. P. III, T. XI, con le quali, e con altre a noi non pervenute, costituiscono tutta la trasformazione di un Discorso di cui forse ci manca la forma primitiva.

La presenza di correzioni e aggiunte, autografi di Galileo, porta ad assegnare ai nn. 12 e 13 un valore non trascurabile, perchè, anche se non possono alterare il testo della Edizione, da quei frammenti si riconferma, che il Discorso intero è stato compilato, non solo sotto l'ispirazione del Maestro, ma per la massima parte col suo intervento diretto.

Il frammento al n. 20 è tutto di mano del Guiducci, e porta pochissime correzioni della sua stessa mano; la calligrafia è rapida senza pentimenti ed arresti; si può ritenere fosse una trascrizione da altra preesistente. È scritta in quattro carte retto e tergo, formato piccolo, e si riferisce all'esordio del *Discorso* da pag. 44 a pag. 47, linea 28, ma alquanto differente dalla copia del Ms. Gal. P. III, T. XI, la quale alla fine del capoverso dopo la parola *mostrarci* (vedi questo volume, pag. 47, linea 28) porta un segno ⟫ forse di mano di Galileo.

A differenza degli altri due frammenti nn. 12 e 13, riportati solo in quello che è di mano di Galileo, questo n. 20 lo abbiamo trascurato, anche se nella prima parte presenta varianti tanto da quei due come dal testo definitivo, perchè non ci resulta l'intervento della mano di Galileo.

Onde stabilire una probabile successione di questi nn. 12, 13, 20, con i frammenti già noti del Ms. Gal. P. III, T. XI, ci è sembrato necessario separare questi ultimi in tre gruppi:

B) da car. 13r a car. 19^{a}t del Ms. Gal. P. III, T. XI, tutto autografo di Galileo;

D) la sola car. 11r del Ms. Gal. P. III, T. XI, autografo del Guiducci;

E) da car. 3r a car. 10t del Ms. Gal. P. III, T. XI, autografo del Guiducci con correzioni di Galileo.

Se indichiamo colle lettere *A*, *C*, *E*, rispettivamente i frammenti ai nn. 20, 12, 13 del Ms. Conventi Soppressi citato, e con *G* il testo definitivo pubblicato dal Guiducci, riteniamo probabile quest'ordine dei suddetti frammenti che riguardano quanto si trova in questo volume:

A) da pag. 44 a pag. 47 linea 28,
B) » 57 » 98,
C) » 52 linea 28 a pag. 91 linea 18,
D) » 64 » 8 » 66 » 12,
E) » 44 » 7 » 64 » 7,
F) » 64 » 8 » 105 » 20,
G) » 44 » 1 » 105 » 22.

Considerato il problema nuovo sorto col ritrovamento di questo codice, ben ponderate tutte le ragioni rispetto al lavoro guiducciano del *Discorso delle Comete*, siamo venuti nella conclusione seguente: Siccome si tratta solo di scritture da Galileo preparate per la stampa di una scrittura che prese già forma definitiva, lui vivente, nel testo pubblicato, sarebbe stato temerario modificare il testo del *Discorso* secondo postille ancorchè sue. D'altra parte, essendo queste autografe, e costituendo un'altra prova del contributo diretto di Galileo nel lavoro che passa sotto il nome del Suo discepolo, non si potevano trascurare: da ciò l'opportunità di riprodurle nell'*Appendice*: perchè

non sarebbe stato conveniente allegarle a piè di pagina insieme colle altre per quelle ragioni altrove specificate [1].

In accordo a questa conclusione, per i nn. 12 e 13, abbiamo ordinato un elenco di correzioni ed aggiunte galileiane, dando il numero della carta del manoscritto citato, seguito, fra parentesi quadra, dal numero della pagina e della linea di questo volume al quale si riferiscono. Per precisare meglio il luogo indicato abbiamo spesso fatto precedere e seguire la correzione o l'aggiunta galileiana da alcune parole del testo del Discepolo; si capisce che le parole autografe di Galileo sono in corpo 11, quelle di mano del Guiducci in corpo 9.

Nelle prime pagine del *Saggiatore* [2] Galileo intende portare le prove, a dimostrazione del plagio e della frode di Simone Mario nella scoperta dei Satelliti di Giove, con argomenti tratti dal *Mundus Iovialis* del Mario stesso. A corredo di questa vertenza, come fu fatto nel vol. III per i detrattori del *Nuncius Sidereus*, e nel vol. II per il plagio del Capra, abbiamo creduto utile, per il confronto delle accuse di Galileo, dovesse qui trovarsi quanto afferma il Mario nella sua prefazione, ed in quelle sette proposizioni fondamentali della teoria dei Satelliti esposta nel *Mundus Iovialis* [3].

---

[1] Vedi gli Avvertimenti delle Appendici ai volumi II, e III, in proposito del criterio seguito per le correzioni, modificazioni ed aggiunte.

[2] Vedi questo volume da pag. 214 linea 24 a pag. 217 linea 33.

[3] Vedi le affermazioni sulla latitudine.

POSTILLE

DI

GALILEO GALILEI

AL

DISCORSO DELLE COMETE

DI

MARIO GUIDUCCI.

Frammento n. 12.

car. 109r [Pag. 53 lin. 10] bassi ascenda un alito.

car. 109t [Pag. 53 lin. 26] portata in giro dalla circolazione celeste.

car. 113r [Pag. 65 lin. 9] lo consideriamo metodo esso ancora esposto alle fallacie.

car. 114r, 114t e 115 [Pag. 69 dalla lin. 14 alla lin. 19] .... parte del firmamento che è l'istesso che esser senza paralasse. E pure tal lume prodotto in luogo a lor vicinissimo. E si come in questo caso si ritrova il sole elevato, e bassa la superficie del mare, noi ci immaginassimo il Sole sotto l'orizonte, et una superficie invece di quella del mare elevata in alto, potremmo in essa scorgere una simil reflessione del lume solare; rimanendo tutto il restante indistinto dall'istesso cielo, già che anco la superficie del mare talvolta si confonde in modo col cielo che nissuna distinzione ci si scorge [1].

car. 114t [Pag. 71 lin. 1] non ha Forza la paralasse.

car. 117r [Pag. 71 lin. 16] Pitagorici nell'istessa guisa

car. 117r e 116 [Da pag. 72 lin. 13 a pag. 73 lin. 8].... reflettere la vista verso 'l sole. A far che la cometa benchè generata dentro alla sfera elementare apparisca a tutti i riguardanti senza paralasse, basta che in alto sia diffuso il vapore atto a rifletterci il lume del Sole per regioni e spazii eguali, et anco alquanto minori delle provincie dalle quali la cometa si scorge: perchè immaginandoci noi da qualche stella fissa o altro punto del firmamento tirate linee rette a quali e quanti si voglino luoghi della superficie terrestre, e posto che in alto sia una distesa di vapori atti a reflettere il lume del sole la quale tagli in traverso la piramide compresa tra esse linee rette, potranno tutte le viste de riguardanti, che secondo alcuna di tali linee caminano, veder la cometa, e tutte vederla sotto la medesima

[1] Questo passo è in fogliet'o a parte alla segnatura attuale c. 115 ed è incollato a car. 114t.

stella, e punto del firmamento. Io non dico resolutamente che la cometa si faccia in cotal modo, ma dico bene che come di questo così sen dubbio degl'altri modi assegnati da gl'altri autori: i quali se pretenderanno di poter indubitatamente stabilir lor parere saranno in obbligo di dimostrar questa e tutte l'altre opinioni vane, e fallaci.

Resta dunque da queste.... [1]

car. 117t [Pag. 74 lin. 4] .... materia, come da quei dottissimi Matematici vien fatta tanta stima....

car. 117t [Pag. 74 lin. 15] .... di proporre a voi S. Uditori e forse a quei dotti, e religiosi Matematici, se mai....

car. 118r [Pag. 75 lin. 6], non so a qual cagione attribuiranno l'esserci [2].

car. 118t [Pag. 77 lin. 9 e 10], immensamente lontano. O pure se possa esser che essendo vere amendue le proposizioni il loro connettimento sia falso, nel modo che....

car. 119r [Pag. 80 lin. 22], non ci paiono neanco la....

car. 120t [Pag. 84 lin. 3 e 4] per loro confessione si accresce assai, per vedere poi gl'oggetti più lontani

car. 120t [Pag. 84 lin. 40] (dopo «risiede» si trova un segno ☛ ripetuto in margine, sembra di mano di Galileo; si riferisce forse a qualche postilla a noi non pervenuta)

car. 121r [Pag. 85 lin. 27 e 28] e principi loro e di essi con ragione far quel giudizio, che essi di noi senza ragione fatto haveano [3]

car. 121t [Pag. 87 lin. 1] .... segava l'Eclittica intorno al ventunesimo grado del Sagittario....

car. 122r [Pag. 89 lin. 23] resa manco mostruosa dall'altra de Matematici del Collegio.... [4]

car. 122r [Pag. 89 lin. 12 e 13]. ... necessario il converso come ricercherebbe il bisogno di Ticone, e de Matematici del Collegio, cioè che qualunque moto

Frammento n. 13.

car. 123r [Da pag. 65 lin. 27 a pag. 66 lin. 21] da .... «poichè in natura si trovano».... a.... «nelle sottili nuvole a noi vicinissime», tutto il passo in questa copia è di mano del Guiducci, ed è cancellato e posto in testa con segno di richiamo (p^a) di mano di Galileo.

---

[1] Tutto il passo di Galileo si trova in un foglietto incollato colla segnatura car. 116.

[2] Corretto da Galileo da «attribuiscano».

[3] L'aggiunta di Galileo si trova in margine della car. 121r.

[4] Aggiunto in margine da Galileo.

car. 124r [Pag. 68 lin. 4 e 5] .... discendino compresi dentro un determinato angolo, oltre al quale angolo null'altro di splendido si rimira [1]. Simile apparenza è ben....

car. 124r [Pag. 68 lin. 8 e 9] .... rappresenta ricontro al Sole: si che quando....

car. 124r [Pag. 68 lin. 10, 11, 12 e 13] .... direbbe avere in quell'ora veduto per aria grandissimi raggi luminosi drizzati verso 'l Sole. E perché tra 'l Sole et diversi luoghi in terra altre et altre aperture di nugole s'interpongono, altri et altri sono i raggi da diversi riguardanti veduti.

car. 125r [Pag. 71 lin. 1, 2, 3, 4, 5, 6] .... per poter determinare di lor lontananza, poiché alla mutazione di luogo del riguardante, esse ancora si mutano, e non sol di lugo, [sic] ma di essenza ancora. Io credo che ella veramente non sia per avere efficacia nelle Comete, se prima non vien determinato, che elle non sieno di queste cotali reflessioni di lume, ma oggetti uni, fissi, reali, e permanenti. E tanto maggiore

car. 125t [Pag. 72 da lin. 13 a lin. 18] .... luogo atto a reflettere verso il sole la vista altrui. Et avvenga che dei sopranominati simulacri in alcuni la paralasse sia nulla, et in altri operi molto diversamente da quello che ella fa negli oggetti reali per [2] far che la Cometa, benchè generata dentro alla sfera elementare, apparisca a tutti i riguardanti senza paralasse, basta che in alto sia diffuso il vapore o la materia qual ella si sia atta a rifletterci il lume del Sole....

car. 125t [Pag. 72 lin. 23] .... reflettere o refrangere il lume

car. 126r [Pag. 73 lin. 14 e 15] .... mentre per molte centinaia di volte aggrandisce....

car. 127r [Pag. 77 lin. 8 e 9] .... immensamente lontano, e parmi che possa essere....

car. 127r [Pag. 77 lin. 15 e 16] .... lontanza necessariamente dependa

car. 128r [Da pag. 78 lin. 14 a pag. 79 lin. 10] Di più quando tal conclusione fosse vera mirabile effetto vedremmo talhor seguire. Imperò che messo in qualche distanza un'oggetto come per esempio un cerchio nero, et un'altro di color bianco alla dirittura medesima 4 o 6 volte più lontano, e tanto maggior del primo che per la sua interposizione non però ne rimanesse del tutto ricoperto, ma che in-

---

[1] Galileo aveva scritto «scorge» e la mano ignota corresse «rimira».

[2] Passo aggiunto in margine da Galileo.

torno intorno restasse apparente una circonferenza bianca: preso poi il telescopio e drizzatolo verso i cerchi, se il vicino s'ingrandisce più del lontano, sicuramente il lontano ne doverà restar del tutto coperto, et ascoso, e nulla si scorgerà della circonferenza bianca: il qual' effetto, quando vero fosse potrebbe talvolta, con nostra infinita meraviglia, interporsi la vicina Luna tra l'occhio nostro, et il Sole lontanissimo, et eclissandone una parte all'occhio libero, eclissarlo del tutto al Telescopio, si che guardando con l'occhiale trovassimo notte oscura, mentre gl' altri godessero con l' occhio libero la chiarezza del giorno. Ma non pur questo non accaderà, ma de i due sopradetti cerchi, quando del più remoto ne apparisca all'occhio libero solamente quanto è un sottil filo, l'istesso si scuopre con l'occhiale per appunto: argomento necessario gl' ingrandimenti di tali oggetti esser fatti puntualmente con la medesima proporzione [1].

car. 129r [Pag. 82 lin. 11] Ma sento oppormi per atterrar tutto questo discorso

car. 130r [Pag. 84 da lin. 11 a lin. 19] Concludiamo dunque verissimo esser gl'oggetti tutti venir dal medesimo Telescopio con la medesima proporzione ingranditi; e se i vicinissimi sembrano ingrandirsi di più, ciò avviene dall'usare strumento più lungo; e quanto a i lontanissimi solo gli splendidi mostrano ingannevolmente ingrandirsi meno, mercè dello splendore accidentario, ma non già per la somma lontananza: del quale effetto non ne essendo sin'ora da altri stata assegnata la vera cagione, voglio creder S.ri uditori che grato vi possa essere il sentirla; imperò che non par che sia senza meraviglia come esser possa, che accrescendoci sommamente il telescopio.... [2]

car. 132r [Pag. 85 da lin. 13 a lin. 19] Con altra evidentissima esperienza si prova l' istesso, imperò che se riguardando tali razi andremo inclinando la testa hor verso la destra hor verso la sinistra spalla, et in conseguenza piegando nell' istesso modo gl' occhi, vedremo far l' istesso a i razzi, ma non già alla fiammella della candela la quale resta immobile, argomento che tanto necessariamente conclude quelli esser ne gl'occhi, quanto è vero questa esserne fuori, e lontana [3].

---

[1] È un foglietto incollato a car. 127t.

[2] È un foglietto incollato alla c. 131r.

[3] Anche questa postilla è scritta su un foglietto incollato alla c. 131t.

car. 133r [Pag. 86 lin. 10] .... rispetto a i movimenti di quelle tra di loro in maniera diversi

car. 134r [Pag. 89 lin. 13] .... qualunque moto ci appare....

car. 134t [Pag. 91 lin. 8, 9, 10, 11, 12] .... ve ne sono degl'altri, la probabilità de quali tanto più manifesta si scorge, quanto essi molto aggiustatamente si adattano al moderare gl'assurdi che par che seguino al por quest'orbe Cometario, e per chiara intelligenza del tutto seguendo dico l'avere tanti....

car. 135r [(Pag. 93 lin. 2] .... che consuona con la posizion....

car. 135r [Pag. 93 lin. 6] .... che quei dello Collegio si sieno

car. 135r [Pag. 93 lin. 7-8].... bisognerà farla abitatrice del Cielo....

car. 135r [Pag. 93 lin. 24] A me, cui mai non ha nel....

car. 135t [Pag. 94 lin. 6].... candida Aurora, e non lontana allo spuntar

car. 135t [Pag. 94 lin. 8] .... dall'essersi parte dell'aria vaporosa

car. 135t [Pag. 94 da lin. 17 a lin. 24] Ma per più propinqua coniettura ricordiamoci che per alcuni giorni avanti 'l comparir della nostra Cometa fu veduta la mattina avanti giorno mentre si osservava il trave tutta la parte orientale ripiena assai più del solito di vapori molto luminosi anzi tanto poco meno risplendenti dell' istessa cometa, che ella sul principio pareva quasi più tosto distinta dal resto del cielo, per due strisce laterali alquanto mel [sic] lucide, che per che ella grandemente superasse di luce tutto 'l rimanente del cielo [1].

car. 136r [Pag. 94 lin. 29, 30, 31 e 32] Hora venendo a moderar gl'inconvenienti che seguir si veggono nell'assegnata sfera delle Comete, dico che assai probabilmente e con agevolezza con un solo, e semplice movimento viene ogni repugnanza rimossa....

car. 136r [Pag. 95 lin. 7] E per più chiara intelligenza etc. (qui è in tronco, e in margine si trova il segno «2a» di chiamata di mano di Galileo).

car. 136r [Pag. 98 alle prime linee] Ricordarsi di notare che il moto della cometa dovrebbe apparire verso il zenit [2].

car. 136r [Pag. 98 lin. 7 e 8].... verificati nelle due comete delle quali si parla [3]

car. 136r [Pag. 99 lin. 5] che facciamo alcuna considerazione

---

(1) Aggiunta in margine.

(2) Questa osservazione marginale è stata cancellata da Galileo.

(3) Qui c'è una chiamata «)(3a » di mano di Galileo e poi il Ms. è in tronco e riprende « E già che abbiamo » a pag. 99 linea 3.

car. 137r [Pag. 100 da lin. 29 a lin. 32] più alta, e più larga che verso l'estremità, per lo che il suo termine superiore apparirà inclinarsi verso gl'estremi. Della nullità.... [1]

car. 137t [Pag. 101 lin. 2] simil figura si che la loro superficie

car. 137t [Pag. 101 lin. 7] .... rappresenti. (qui è in tronco ed in margine una chiamata col segno ☽ 4ª questo di mano di Galileo) [2].

---

[1] Aggiunta in margine.

[2] Il Ms. riprende a pag. 105 linea 4 fino alla linea 20 « certissime dimostrazioni », dove termina colle parole *Laus Deo*.

AGGIUNTE ALLE POSTILLE

DI

MARIO GUIDUCCI

ALLA

RATIO PONDERUM LIBRAE ET SIMBELLAE.

Si è sentito la dichiarazione dell'Anagramma, nella quale l'autore si fa non da Savona, città nobilissima, ma de Grassi da Salone, la qual patria secondo Strabone si confà non tanto al casato quanto alla dottrina, pronostico di essa. Vedasi il [...] [1].

A niuno si disdiceva per avventura più che a lui lo stampare in Parigi contro a un opera stampata in Roma e dedicata al Papa [2].

Ha imparato dal Galileo quanto è di buono nella sua opera perchè, da quanto si comprende dal primo discorso non sapeva ne anche geometria, come afferma il Cavalier Chiaramonti.

La digressione della cometa per linea ovale non può tornare con il moto della medesima verso il vertice.

La cometa ha influito più gagliardamente negli ingegni, che in quest'altre cose materiali, poichè se denotò le guerre d'Italia, come molti vogliono, queste sono quietate, essendosi ridotti sotto le gloriose insegne delle Api i forti di Valtellina cagione di tutti i romori, ma le dispute della cometa non sono state così, non si essendo acquietate col ridursi sotto l'insegna delle medesime Api, come era seguito mediante il Saggiatore, ma sono ricorse ad un Drago, et dalle stampe di Francia implorasi soccorso contro all'edizione Romana [3].

Dice che la cometa è cosa degna d'inferno e d'abitar tra le furie, mentre l'ha posta in cielo. Se si volesse usare il suo modo di fare, si potrebbe dire al Sarsi, che biasima tacitamente la natura, poichè erra a mettere in cielo quello che meritava l'inferno [4].

Il telescopio è invenzione di Galileo. Di quel tedesco o fiammingo non si sa ne anche il nome. Il Sirturi di mente di tutti i tramontani l'attribuisce al Galileo. Il Porta stampò la sua Magia più di sessanta anni fa, e non dimeno nè lui nè altri hanno fabbricato tale strumento. Vedasi come egli insegna tal modo [5].

---

[1] Segue parola inintelligibile. Vedi anche pagina 386 linee 27-29.

[2] Vedi il frontespizio a pag. 375, e la dedica a pag. 201.

[3] Vedi lettera dedicatoria a pag. 377.

[4] Pag. 379 linee 2-5 e la nota [2].

[5] Pag. 411 linee 26, 27, 28.

L'autore seguita in qualche parte l'opinione di Ticone che fu calvinista nè però si debbe dire che egli seguiti [sia seguace [1]] i Calvinisti. Epicuro lodato da Seneca [2].

170. la palla di cera non si strugge se ne vede l'esperienza. In oltre se si struggesse romperebbe una tavola, ma vi farebbe uno straccio, come fa l'acqua, quando l'archibuso si carica con l'acqua, ma ella vi fa un foro tondo com ella è [solida] [3].

174. S'è stampato in Roma con permissione de' superiori, rivista l'opera anche da quelli, che *excubant incorruptae fidei tutelae*, et essendo stata approvata, avranno anche pensato alla soluzione del vostro argomento, ne si sgomenteranno per vostro dire, che chi presume sia ingegno lubrico e versuto. Maniera di parlare da persona, che stampa come avete fatto voi in Francia, senza licenza di superiori, e che si dimostra male affetto alle stampe di Roma [4].

144. Il Galileo non nega l'attaccamento dell'aria a corpi lisci, e tersi, dice bene non esser tale che le due superficie cioè del solido, e dell'aria, strisciandosi insieme non possano muoversi l'una contro l'altra [5]. Qui il Sarsi non dice se non bugie. In fine della faccia si attacca a un'errore di stampa chiarissimo per far dire il Galileo a suo modo, e per mostrare che si contraddica: *Del sostenersi adunque detti arginetti altra ne è la cagione*; lo stampato *altra non è la cagione* [6].

145. Se l'aria non aderisce alla lamina bagnata, ma all'acqua, non si dovria anche dire che una pietra aderisca a un'altra pietra, ma alla calcina; e quando voi dite ch'avete attaccato le conclusioni al muro, non è vero, ma sono attaccate alla colla; sciocca considerazione [7].

146. Se è vero quello che dite che, *guttae in orbem coactae consistunt*, ma *madidas frondes nactae disperguntur* si potrà inferire anche dell'aria aderente a' corpi lisci, che trovando altr'aria, si confonderà ad essa, e così non seguiterà il moto del corpo liscio [8].

151. E pure o le comete o altre impressioni che siano nell'aria non si muovono più tarde, ma molte volte più veloci del cielo della Luna. Tutta l'esperienza del catino è falsa [9].

114. Vedasi il Discorso il quale non dice che abbiano la medesima parallasse, ma che apparisca così [10]. Notisi che il P. Gio. Batta. Cisati Matematico di Ingolstadio osservò la cometa esser congerie di stelle. Notisi che il Sarsi stampa in altro carattere per parole del Saggiatore molte che non sono, e av-

---

(1) È aggiunto tra le righe.
(2) Pag. 476 nota [133].
(3) Pag. 483 linea 31 e pag. 484 lin. 1-2.
(4) Pag. 486 lin. 14 e seg.
(5) Pag. 468, lin. 27.
(6) Pag. 469 nota [124].
(7) Pag. 469 nota [126].
(8) Pag. 470 nota [127].
(9) Pag. 473 nota [131].
(10) Pag. 450 lin. 10.

vertasi il lettore, che quando non le cita nella lingua, che sono scritte, sono falsificate.

f. 22. cita il Discorso delle comete e cita il Problema. Vedasi l'uno e l'altro [1].

f. 41. Vedasi il Problema se dice come qui. E vedasi anche il Nuncio Sidereo [2]. Nota che il Sarsi difende in qualche modo Simon Mario, ma il Galileo dimostra che è posteriore a lui molto tempo in vedere le stelle. Qui dicasi di Apelle che ebbe fretta di dar fuora le macchie solari scoperte prima dal Galileo, ma dal medesimo indugiate a pubblicarsi con le stampe per considerare maturamente le loro qualità, e non avere a fare come il detto Apelle, che avendo detto molte cose intorno a esse, s'ebbe poi a disdire. Come ancora della stella Velsera, *quae nimis propere minus prospere.*

Nota. Facciasi in principio che quando si dirà, la tale vostra proposizione è falsa, non s'intende di dar mentite nè ingiuriare il Sarsi, perche egli a ogni parola rinfaccia, *mentiri me asserit.*

Se un religioso dicesse di volersi astenere da correre per le strade, dal tirar sassi, e anche dal correr lance, o simili leggerezze, che ne parrebbe a' Gramatici? dall'andare in maschera.

Nella Libra (come nel Saggiatore a 20) si dice: *praeter argumentandi modos ac rationes quibus cometae locus inquireretur, nihil aliud in Disputatione nostra reperiatur quo Tyconem secutis*, e nella scrittura nuova *ex Tycone praeter hypothesim, id unum desumpsimus, ut per parallaxi exiguitatem, et motum in circulo maximo apparentem, cometae distantiam metiremur: haec tamen, ipsa demonstrandi longe aliud inivimus viam* [3]. Nella Libra non disse di aver tenuto altra strada ma lo dice hora dopo d'essere stato dal Galileo mostrato falso il modo di Ticone, il quale egli però non vuol confessare, che abbia errato.

pudet me impudentiae tuae cuius te ipsum non pudet dice Cic. nella 2ª Filipp. a Marcantonio.

---

[1] Pag. 396 lin. 22 e lin. 23.
[2] Pag. 407 lin. 20.
[3] Pag. 394 lin. 28, 29, 30 e la *Libra* a pagina 116.

DAL

"MUNDUS JOVIALIS"

DI

SIMONE MARIO.

Mundus – Jovialis – Anno MDCIX – Detectus ope – Perspicilli – Belgici; Hoc est, – Quatuor Joviali – um Planetarum, cum – Theoria, tum tabulae, propriis ob – servationibus maxime fundatae, ex quibus – situs illorum ad Jovem, ad quodvis tempus datum – promptissime et facilime suppu – tari potest. – Inventore et Authore – Simone Mario Guntzen – husano, Marchionum Branden – Burgensium in Franconiâ mathe – matico, puriorisque Medici – nae studioso. – Cum gratia et privil. Sac. Caes. Majest. – Sumptibus et Typis Johannis Lauri Civis et Bibliopolae – Norinbergensis, Anno – MDCXIV.

Dopo viene la dedica.

Illustrissimis Principibus ac Domino Christiano, ac Domino Ioachimo Ernesto, Fratribus, Marchionibus Branderburgicis.....

Dopo

Praefatio ad Candidum lectorem. Constitueram apud me, candide lector, pluribus in hac praefatione tecum agere, et de iis omnibus, quae hactenus, per instrumentum belgicum, vulgo perpicillum vocatum a me in Sole, Luna, caeterisque sideribus atque adeo in toto coelo, observata sunt, longam orationem instituere, prout diversis in locis huius libelli videre licet. Verum cum non tantum adversa valetudo aliaque negocia intervenientia a proposito me detinuerint, sed et nundinae francofurtenses appropinquarent, et libellus ipse iam sub praelo versaretur, promissis stare non potui, sed in aliud tempus hanc observationum mearum publicationem praeter voluntatem meam differre coactus sum. In sequentibus nunc, quando et quomodo in cognitionem et usum huius instrumenti inciderim, paucis explicabo.

Anno 1608, quando celebrabantur nundinae francofurtenses autumnales, versabatur etiam ibidem nobilissimus, fortissimus, maximeque strenuus vir Joannes Philippus Fuchsius de Bimbach in Möhrn, Dominus et Eques Auratus, intrepidus belli Dux, etc., Illustrissimorum meorum Principum Consiliarius intimus, totius Matheseos, aliarumque similium scientiarum non saltem fautor et amator, sed et cultor maximus. Inter alia quae tunc ibi gerebantur, accidit, ut mercator quidam modo nominatum nobilissimum virum conveniret, cuius notitiam ante habuerat, et referret quendam belgam nunc Francofurti esse in

nundinis, qui excogitarit instrumentum quoddam, quo mediante remotissima quaeque obiecta, quasi proxima essent, intueri liceret. Quo cognito multum rogavit dictum mercatorem, ut belgam illum ad se adduceret, quod tandem obtinuit. Multum igitur disputans cum belga primo inventore, et de inventi novi veritate nonnihil dubitans nobilissimus vir, tandem belga producto instrumento, quod secum attulerat, et cuius alterum vitrum rimam egerat, rei veritatem experiri iussit. Accepto itaque instrumento in manus, et ad obiecta directo, ea aliquot vicibus ampliari et multiplicari vidit. Deprehensa itaque veritate instrumenti, quaesivit ex illo, pro quanta pecuniae summa simile instrumentum parare vellet; belga magnam pecuniae summam poposcit; cum vero intellexerit, quod primum habere non possit, ideo rebus infectis invicem discessum est. Rediens ergo Onoltzbachium dictus nobilissimus vir, mihi ad se vocato retulit, excogitatum esse istrumentum, quo remotissima quasi proxima cernerentur. Quae nova ego cum summa admiratione audivi. Cumque hac de re post coenam saepius mecum dissereret, tandem conclusit, necessum scilicet esse ut instrumentum tale duobus constaret vitris, quorum unum esset concavum, alterum vero convexum, et creta accepta a propriis manibus in mensa, quae et qualia intelligeret vitrea, delineavit.

Accepimus post vitra duo e perspicillis communibus, concavum et convexum, et unum post alterum in conveniente distantia collocavimus, et rei veritatem aliquomodo deprehendimus. Verum cum convexitas vitri ampliantis nimis alta esset, ideo veram convexi vitri figuram gypso impressam Norimbergam misit, ad artifices illos, qui perspicilla communia conficiunt, ut similia pararent vitra, at frustra, destituebantur enim instrumentis idoneis, et veram conficiendi rationem illis revelare noluit. Hac ratione nullis interim parcens sumptibus, elapsi sunt menses aliquot. Si modus poliendi vitra nobis cognitus fuisset, statim post reditum a Francofurto, perspicilla optima paravissemus. Interim divulgantur in belgio eiusmodi perspicilla, et transmittitur unum satis bonum, quo valde delectabamur, quod factum est in aestate Anni 1609. Ab hoc tempore caepi cum hoc instrumento inspicere coelum et sidera; quando noctu apud saepius memoratum nobilissimum virum fui, iterdum dabatur mihi potestas portandi domum, praesertim circa finem novembris, ubi pro more in meo observatorio considerabam astra. Tunc primum aspexi Jovem, qui versabatur in opposito Solis, et deprehendi stellulas exiguas, modo post, modo ante Iovem in linea recta cum Iove. Primum ratus sum, illas esse ex numero illarum fixarum, quae alias absque instrumento hoc cerni nequeunt, quales in via lactea, pleiadibus, hyadibus, Orione, aliisque in locis a me deprehendebantur. Cum autem Iupiter tum esset retrogradus, et ego nihilominus hanc stellarum concomitantiam viderem per decembrem primum valde admiratus sum, post vero paulatim in hanc descendi opinionem, videlicet quod

stellae haec circa Iovem ferrentur, prout quinque solares planetae ☿ ♀ ♂ ♃ et ♄ circa Solem circumaguntur, itaque coepi annotare observationes, quarum prima fuit die 29 decembris, quando tres eiusmodi stellae in linea recta a Iove versus occasum cernebantur. Hoc tempore quod ingenue fateor, credebam saltem tres eiusmodi stellas esse, quae Iovem comitentur, cum aliquoties tres ordine collocatas eiusmodi stellas prope Iovem viderim. Interim etiam mittebantur e Venetiis duo vitra egregie polita, convexum et concavum, a clarissimo et prudentissimo viro domino Iohanne Baptista Lenccio, qui e Belgio post factam pacem reversus Venetias concesserat, et cui instrumentum hoc jam notissimum fuerat. Haec vitra tubo ligneo coaptata fuerunt, et a prius nominato nobilissimo maximeque strenuo viro mihi tradita, ut quid in astris, stellisque prope Iovem praestaret, experirer. Ab hoc itaque tempore usque in 12 janua. diligentius attendebam his iovialibus sideribus, et deprehendi aliquo modo quatuor eiusmodi corpora esse, quae Iovem sua circuitione spectarent. Tandem circa finem februarii et initium martii de certo numero horum siderum omnino confirmatus sum. A decimo tertio januarii usque in 8 februarii fui Halae suevorum, et instrumentum domi reliqui, veritus ne in itinere damnum aliquod acciperet. Postquam igitur domum redii, ad consuetas observationes me accomodavi, et ut exactius et diligentius sidera jovialia observare possem, ex singulari affectione erga haec studia mathematica saepius citatus celeberrimus et nobilissimus vir, mihi plenam instrumenti copiam fecit. Ex hoc itaque tempore usque in praesens cum hoc instrumento et aliis postmodum constructis, observationes continuavi. Haec est historia verissima: non enim de tanto viro, vivo praesente, sic in publico scripto mentiri impune mihi liceret, ut qui non saltem ob stemma nobilissimum et antiquissimum, sed etiam imprimis ob res fortissime gestas, heroica facta, et summam belli peritiam, per Galliam, Ungariam, Belgium et Germaniam sit celeberrimus. Ideo quidquid hac in parte a me observatum, elaboratum et jam publici iuris est factum, illud totum huic excellentissimo et nobilissimo viro, patrono et promotori meo summe colendo acceptum refero. Non autem haec a me eo recensentur, quasi ego existimationem Galilaei extenuare et inventionem horum siderum jovialium apud suos italos ipsi praeripere velim, neutique sed potius ut intelligatur, haec sidera a nullo mortalium mihi ulla ratione commonstrata sed propria indagine sub ipsissimum fere tempus, vel aliquanto citius quo Galilaeus in Italia ea primum vidit, a me in Germania adinventa et observata fuisse. Merito igitur Galilaeo tribuitur et manet laus primae inventionis horum siderum apud italos. An autem inter meos Germanos quispiam ante me ea invenerit et viderit, hactenus intelligere non potui, nec facile credidero: quin potius plane contrarium expertus sum, nempe fuere, qui Galilaeum meque erroris impudenter accusare non erubuerunt. Verum non dubito, quin illos-

metipsos iam fui erroris et praecocis judicii de aliorum laboribus poeniteat pudeatque. Si itaque meus hic libellus ad Galilaeum Florentiam venerit, rogo ut eo animo haec a me accipiat, quo sunt a me scripta. Tantum enim abest, ut per me aliquid ipsius authoritati et inventis decedere velim, ut potius ipsi magnas agam gratias pro publicatione sui *Nuncii Siderei*, eo enim ipso plurimum confirmatus sum: Inprimis autem ipsius observationes mihi utiles fuere, quia emetipso quasi tempore factae sunt, quo ego Halae suaevorum fui, et ab observationibus vacavi, licet mihi illae non undiquaque exactae videantur, tamen quo ad orientalitatem vel occidentalitatem, et habitudinem horum siderum inter semetipsa, me plurimum juvarunt. Modus ipsius Galilaei accipiendi distantias a Iove mihi non successit, sed retinui meum modum, quem etiam ante notitiam Siderei Nuncii sum usus, quemque alibi, in publicatione praecipuarum mearum observationum explicabo.

Acturus nunc eram de maculis in Sole, uti ante hac proposueram, quidquid etiam in eis a 3 augusti anno 1611 usque huc observavi manifestare. Verum non saltem ob causas ab initio indicatas in praesenti nil de eis certo determinare volo nec possum, sed quia etiam doctissimos de iis dissentire, et egometipse mihi satifacere nequeam. Quare relictis iis, quatuor alia nunc subiungam, de quibus in dedicationibus meis annuorum prognosticorum hactenus nullam feci mentionem. Inter illa primum est, quod mediante perspicillo a die 15. decemb. anni 1612, invenerim et viderim fixam vel stellam quandam admirandae figurae, qualem in toto caelo deprehendere non possum. Ea autem est prope tertiam et borealiorem in cingulo Andromedae. Absque instrumento cernitur ibidem quasi nubecula: at cum instrumento nullae videntur stellae distinctae, ut in nebulosa Cancri et aliis stellis nebulosis, sed saltem radii albicantes, qui quo propriores sunt centro eo clariores evadunt, in centro est lumen obtusum et pallidum, in diametro quartam fere gradus partem occupat.

Similis fere splendor apparet, si a longinquo candela ardens, per cornu pellucidum de nocte cernatur; non absimilis esse videtur Cometae illi, quem Tycho Brahe Anno 1586 observavit mense septembri anni superioris, quando mecum erat doctissimus vir M. Lucas Brunnius Illustrissimi Electoris Saxonici Mathematicus, inter alia tunc mathematica colloquia, quia se offerebat grata serenitas, etiam hanc ipsi stellam monstrosam commonstravi, quam summa cum admiratione vidit. An autem nova sit nec ne, certo asseverare nequeo, dispiciant et judicent id alii. De oculatissimo domino Tychone miror, qui borealiori fixae cingulo Andromedae, instrumentis suis locum secundum longum et latum praefinivit, hanc tamen nebulosam intactam reliquit, quae tamen proxima est illi.

Secundum est, de quo omnes physici et astronomi inter se dissentiunt: nimirum quae sit causa, vel qui modus scintillationis stellarum. Antecessores

nostri fere omnes existimarunt scintillationem solis fixis competere, planetis vero minime. Ad hoc falsum esse experientia et observatio per instrumentum belgicum convincit. Omnes enim stellae in caelo scintillant, etiam ipse Sol, Luna sola excepta, at quaedam plus quaedam minus. Inter planetas omnium minime scintillat Saturnus, post Iupiter, tertio Mars, hunc sequitur ♀: Mercurius vero validissime scintillat, quod cum et absque perspicillo manifeste deprehenditur. De Sole post agam. Hic iterum non deerunt scioli, qui plenis buccis inclamabunt, et insaniae ac crassissimi erroris me accusabunt: faciant sane quod illis libuerit, ego nihilominus, quae oculis meis vidi, quaeque diligentissime observavi, candido lectori communicabo. Cui igitur perpicillum bonum ad manus est, quique rei veritatem explorare cupit, is e perspicillo vitrum concavum eximat, partem instrumenti vitro vacuam oculis admoveat, et perspicillum dirigat in stellam vel planetam, cuius scintillationem considerare vult. Tunc cum admiratione videbit ea, de quibus hic ago, modo coelum sit clarissimum et aer defaecatissimus. Licet enim corpora fixarum et planetarum appareant multis perforata foraminibus, quod fit ob materiam vitri convexi, nihilominus maximae fiunt moles corporum fixarum et planetarum et scintillatio videbitur esse quasi quaedam fulminatio sive ebullitio materiae stellarum, interim tamen apparebunt ordine per vices certi et distincti colores, in aliis plus, in aliis minus. Et quae stellae hactenus creditae sunt naturae Martis, in illis caeteris praecellit color rubeus, utpote in Marte, Aldebaran et aliis fixis similibus. In Cane vero maiore omnes colores, viridis, aureus, sanguineus et caeruleus in eodemque vigore et copia eadem ordine sibi succedunt, ita ut intuenti maximam pariant admirationem cum summa delectatione coniunctam. Hos colores liberis oculis se vedisse scribit dominus Keplerus in opticis, idemque Ratisbonae post coenam Illustri Viro, Domino, D. Iohanni Matthiae Wackero a Wackenfels, S. C. Maiest. Consiliario Imperiali Aulico, etc. et mihi confirmavit, cum hac eadem de re verba fiebant inter nos. Non ego hic sententiam meam dico de scintillatione, qua ratione ea fiat, sed quid viderim fideliter ostendo, aliisque subtilioribus ingeniis discutiendum id et explicandum relinquo. Puto tamen naturam et qualitatem fixarum hac ratione securius et certius explorari et definiri posse, quam hactenus factum est.

Tertium est, quod non ita pridem, videlicet post reditum a Ratisbona mihi pararim instrumentum, quo non solum planetae, sed etiam omnes fixae insigniores exquisitae rotundae cernuntur, inprimis autem Canis maior, minor, lucidiores in Orione, Leone, Ursa maiore, etc. quod antehac numquam mihi videre contigit. Miror equidem Galilaeum cum suo instrumento admodum excellente idem non vidisse. Scribit enim in suo Sidereo Nuncio, fixas stellas periphaeria circulari nequaquam terminatos apparere, id quod quidam postea maximi argumenti loco habuerunt, nimirum hoc ipso sistema mundanum Co-

pernicanum confirmari, nempe quod ob immensam distantiam fixarum a Terra, figura globosa fixarum stellarum nequaquam in Terris ullo modo percipi possit. Cum vero nunc certissime constet, etiam fixas orbiculari in Terris hoc perspicillo videri, cadit profecto haec argumentatio, et plane contrarium astruitur, nimirum sphaeram stellarum fixarum nequaquam adeo incredibili distantia a Terris removeri, uti fert speculatio Copernici, sed potius talem esse segregationem sphaerae fixarum a Terris, ut nihilominus moles corporum illarum hoc instrumento figura circulari distincte videri possit, consentiente ordinatione sphaerarum coelestium, tychonica et propria, ut inferius parte secunda huius libelli, phaenomeno quinto confirmabitur. Verum haec alibi disputanda et explicanda sunt. Quod autem fixae proprio luceant lumine, Galilaeo facile concessero, quia longe excellentiore splendore et claritate sunt praeditae, quam planetae.

Quartum est peculiaris quaedam observatio in Sole, praeter maculas, de qua inter me et Dominum Davidem Fabricium theologum in Frisia orientali, et astronomum excellentissimum amicum meum singularem, per literas aliquoties disceptatum est. A multis enim jam annis vidi in templis aliisque locis obscuris, ubi per foramen, vel orbem vitreum fractum incidebat radius Solis in oppositum parietem, satis longo intervallo a dicto foramine distantem, tremulum admodum radii solaris, ita ut non aequaliter progrederetur, sed tremendo, undulando et saliendo quasi proveneretur. Cumque modo nominatus Dominus Fabricius mihi semper contradixerit, affirmando hunc motum radii non a Sole ipso existere, sed in aere intermedio: ideo diligentius huic rei attendi, adhibito etiam perspicillo, quod ad foramen parietis fixum et immobile adaptavi, ita quidem ut nullus alius radius in cameram obscuram, nisi per perspicillum intrare posset. Excepi etiam radium in tabula radio e satis longo intervallo opposita, et charta alba obducta, quae etiam fixa manebat. Quibus sic ordinatis diligentissime observavi radium cum maculis solaribus, et deprehendi tres distinctos motus in ipso radio: Unum in superficie radii, quasi fulminantem quandam alterationem splendoris solaris, qualis fere apparet in fixis, praecipue in Cane maiore, ut antea ostensum est. Hunc motum ego scintillationem Solis esse credo, et mihi persuadeo, si quis Solem ex Saturno intueretur, tunc procul dubio Solem validissime scintillare videret. Nam lumen et moles Solis ibidem non est tanta, quanta apud nos in terris exhibetur, cum diameter ipsius trium saltem minutorum circiter appareat, et praeterea angulus huius fulminantis et ebullientis motus longe maior apud Saturnum fiat, quam apud nos. Eundem hunc motum absque instrumento non raro liberis oculis, et quidem melius quam per instrumentum, vidi, quando Sol declivior erat, per chartam nigram oblique convolutam, cuius angustum foramen ad oculum dirigebatur, amplum vero ad Solem. Hac ratione vidi su-

perficiem Solis commoveri, non aliter ac aurum a summo calore liquefactum, in quo fluxu similis commotio et quasi fulminatio existit in superficie auri, ubi tamen superficies semper manet eadem, nec ita ebullit ut aliae res liquidae vel aqueae.

Secundus motus est et observatur in extrema circumferentia radii solaris, quem proprie ondulationem aliquam vocari posse puto. Hicque meo iudicio existit ab aëre moto extra foramen. Similis commotio supra segetes aestivo tempore observatur, quando calor est intensissimus. Idem etiam cum perspicillo deprehendi hac nivosissima et frigidissima hieme, in campis et silvis tempore serenissimo et frigidissimo.

De tertio motu valde miror, qui admodum inaequalis deprehenditur. Nam qui diligenter attendit, licet radius paulatim provehatur, ea tamen promotio non aequalis existit, sed admodum sibi dissimilis. Interdum enim quasi stare videtur radius, quo ad motum illum, qui alias diurnus vocatur, interdum vero quasi in momento saltu quodam facto in consequentia ferri. Eidem motui inaequali etiam obnoxiae sunt maculae solares, hunc saltum motus radii solaris, post multiplicem experimentationem, deprehendi ducentesimam partem diametri radii non attingere. Sit autem sane pars radii ducentesima. Hic igitur motus aut inest Soli, aut Terrae, aut denique aëri. Ab aëre existere non posse puto, quia hic motus plane diversus est ab illo altero, quem ondulationem aliquam vocavi. A Terrae motu diurno hanc inaequalitatem motus existere dicent forsan Copernicani, quod tamen ego nego, ductus hac probabili ratione. Si diameter Solis est 8876 mill. germ. qualem inferius parte tertia usurpo, duaeque lineae ex centro Terrae ad contactum Solis ducantur, tunc duae hae lineae comprehendent de superficie Terrae 7 mill. germ. et passus geometricos 3595, qui arcus est diameter radii in camera obscura accepti: huius ducentesima pars sunt geometrici passus 192, vel pedes 960, quibus turris aliqua in momento quasi ab occasu in ortum proveheretur. Quis aliens motus inaequalis superficiei Terrae procul dubio sentiretur in altissimis montibus, si vera esset speculatio Copernici. Praeterea si hic motus inesset Terrae, deprehenderetur etiam in radio Lunae licet difficilior sit observatio, sed id non fit, ergo inest Soli. Verum haec a me non ideo proponuntur, quasi paradoxum esse velim, sed ut et alii in hanc diligenter attendant, cum neminem adhuc sciam, qui hunc motum radii solaris vel Solis ipsius observârit.

Haec ita sunt de quibus hoc tempore atque per hanc occasionem te, candide Lector, commonefacere volui, simul rogans, ut ea omnia, quae in hoc libello bono animo et summa fide a me publicantur, candide interpreteris, atque ita accipias, ut prima fundamenta Mundi Iovialis, super quae semper correctore aedificare licebit. Bene vale, et his meis vigiliis et laboribus feliciter fruere.

I

« Primum phaenomenum seu apparentia in his planetis est, quod non fixa » uno in loco et in una a Iove distantia perpetuo versantur, sed moventur circa » Iovem, modo orientales, modo occidentales ab illo existentes.

II

» Quilibet ex his quatuor Iovialibus peculiarem sive maximae elongationis » a Iove terminum utrinque agnoscit. Id inde observatum est, quia nunquam » duos vel plures congredi vidi circa maximam distantiam quarti. Quanta » autem uniuscuiusque vel elongatio, partim ex iam supra dictis constat, et » paulo post ea de re pluribus agam.

III

» Prope Iovem sunt velocissimi, in terminis vero maximae distantiae, tardi » et quasi stationarii.

IV

» Periodicas restitutiones circa Iovem inaequales deprehendi, proprioris » celeriorem, remotioris tardiorem.

V

» Post plurimas observationes factas, atque post deprehensas cuiuslibet » quam proxime periodos revolutionum, animadverti etiam aliud phaenomenon. » Nimirum quod aequalitate motus sui principaliter quidem Iovem, cum Iove » autem non Terram sed Solem respiciant.

VI

» Moventur quidem hi secundarii Ioviales planetae in linea ad eclipticam » parallela, quoad totam revolutionem, interim tamen ab hac parallela deflec- » tunt, modo in boream, modo in austrum, differentia peneptibili, praecipue » quando duo coniuncti cernuntur, alterque est in accessu, alter vero in discessu » a Iove.

VII

» Non semper aequali magnitudine cernuntur hi Ioviales errones, sed modo » maiores, modo minores.

INDICE DELL' APPENDICE.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME VII

FIRENZE

G. BARBÈRA EDITORE

—

1933-XI

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME VII.

LE OPERE

GALILEO GALILEI

Volume VII.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME VII.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1933 - XI.

Edizione di seicento esemplari.

Esemplare N° 169.

FIRENZE, 296-1932-33. — Tipografia Barbèra — Alfani e Venturi proprietari.

I DUE MASSIMI SISTEMI DEL MONDO.

AVVERTIMENTO.

Il « Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo » è fra le opere più celebri che si hanno alle stampe in ogni ordine di letteratura, e forse assai più a motivo delle vicende che per causa di esso l'autore sostenne, per il metodo d'indagine scientifica che vi è così luminosamente insegnato, e per lo splendor della forma, che non per l'intrinseco valore, il quale è superato da altri scritti del sommo filosofo. Come ci attesta il Viviani [1], Galileo lo andava volgendo nella mente fin dai primi tempi del suo soggiorno in Padova: ed infatti molti e molti degli argomenti, la trattazione dei quali trovasi coordinata nel *Dialogo*, hanno strettissime attinenze con quegli studi di cui egli si occupò mentr'era agli stipendi della Serenissima [2]. Scrivendo al Keplero, nel 1597, che ormai « multis abhinc annis » egli aveva abbracciato l'opinione Copernicana, aggiunge: « multas conscripsi et rationes et argumentorum in contrarium eversiones.... Auderem profecto meas cogitationes promere, si plures, qualis tu es, extarent; ac cum non sint, huiusmodi negotium supersedebo » [3]; e fra i titoli delle opere che stava meditando, come scriveva a Belisario Vinta il 7 maggio 1610, e divisava di pubblicare quando una condizione più tranquilla di quella che occupava nello Studio di Padova gliene avesse concesso agio, sono in prima linea « 2 libri *de sistemate seu constitutione universi*, concetto immenso e pieno di filosofia, astronomia e geometria » [4]. La pubblicazione di un « Systema mundi » era stata del resto ripetutamente promessa da Galileo nel *Sidereus Nuncius* [5], ed a questa promessa egli si era richiamato nelle prime linee del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* [6] e nella corrispondenza col Principe Cesi [7]. Ma, mentre questi lo confortava a rivelare al mondo il « sistema massimo », da altri invece, che aveva penetrato com'egli avrebbe affermata e dimostrata la mobilità della Terra, ne era trattenuto [8]; e quantunque nelle varie scritture che andavano uscendo dalla sua penna, e che furono date in luce o fatte correre manoscritte per le mani degli amici e degli

[1] *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini. In Firenze, M.DCC.XVII, pag. 415.

[2] *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 321.

[3] Lettera del 4 agosto 1597 (Cod. 10702 della Biblioteca Palatina di Vienna, car. 62).

[4] Mss. Gal., nella Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. VI, T. V, car. 84.

[5] *Le Opere* di Galileo Galilei. Edizione Nazionale. Vol. III, Par. I. Firenze, G. Barbèra, 1892, pag. 75, 96.

[6] *Le Opere* di Galileo Galilei. Edizione Nazionale. Vol. IV. Firenze, G. Barbèra, 1894, pag. 63.

[7] Lettera di Federico Cesi a Galileo del 4 agosto 1612 (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 185).

[8] Lettera di Paolo Gualdo a Galileo del 6 maggio 1611 (Mss. Gal., Par. I, T. VI, car. 196).

scolari, non sia difficile seguire lo svolgimento successivo del suo pensiero a questo proposito, pure egli differì dall'occuparsi exprofesso di tale materia e dal manifestare pienamente in pubblico le sue idee, nè compì per allora quel lavoro speciale che meditava: e questo fu grave danno, perchè nel frattempo andarono accumulandosi difficoltà ed opposizioni più o meno aperte, che resero tanto più malagevole, ed anzi impedirono, l'esplicita ed incondizionata sua adesione al nuovo sistema del mondo. Ad ogni modo, noi crediamo di non cadere in errore argomentando che quelle medesime cause che lo indussero a rispondere, dopo lungo silenzio, alla *De situ et quiete Terrae contra Copernici systema disputatio* di Francesco Ingoli [1], abbiano pure contribuito a fargli riprendere la intermessa, ma non mai pretermessa, fatica.

Della forma dialogica e del titolo « Del flusso e reflusso » che Galileo intendeva di dare al ripreso lavoro, troviamo per la prima volta menzione in una lettera a Cesare Marsili del 7 dicembre 1624 [2]; e sembra che il Nostro si proponesse allora di recarsi a Roma e di presentare per l'approvazione soltanto una bozza dell'opera, o di ottenere in generale che non si avversassero le dottrine in essa professate: dal qual partito lo distolsero il Cesi e il Ciampoli [3].

Il lavoro, che nell'agosto del 1625 egli scrive di andar tirando innanzi [4], apparisce intermesso nel dicembre dell'anno successivo [5]; ed anche sei mesi dopo gli amici sentono che procede con lentezza, la qual cosa dà argomento alle loro doglianze [6]. Nonostante che, in occasione della gravissima malattia dalla quale Galileo fu colto nel marzo del 1628 e che lo condusse in fin di vita, preso da timore che l'opera rimanesse incompiuta, egli facesse risoluzione di portarla a fine nel più breve tempo possibile [7], tuttavia nel 1629, per ragioni a noi sconosciute, il lavoro soffrì un nuovo ritardo. Fu ripreso nell'ottobre, e il 24 dicembre Galileo partecipava al Cesi d'averlo « condotto vicino al porto » [8]: al principio dell'anno successivo i dialoghi erano « felicemente terminati » [9], si leggevano in casa del canonico Cini [10], e l'autore ne incominciava la revisione, dandone avviso agli amici ed aggiungendo che in breve li avrebbe avuti « in pronto per dargli alla luce » [11]; e la stampa si proponeva di farla in Roma, dov'egli stesso si sarebbe recato a curarla, « per non affaticar altri nelle correzioni » [12]. In questa determinazione egli era venuto, come par molto probabile, perchè, dovendo l'opera esser pubblicata per cura dell'Accademia dei Lincei, cioè a spese del Principe Cesi [13], fosse evitato il pericolo di troppe scorrezioni e d'interpolazioni, com'era avvenuto per il *Saggiatore* [14]. Contemporaneamente però Galileo faceva tastare in Roma il terreno per prepararsi all'accoglienza ch'egli ed il suo libro vi avrebbero ricevuto, e ne scriveva in proposito, in una lettera che lamentiamo smarrita, sotto il dì 28 gennaio 1630 al fido Castelli, il quale si era già abboccato intorno a questo parti-

---

(1) *Le Opere* di Galileo Galilei. Edizione Nazionale. Vol. VI. Firenze, G. Barbèra, 1896, pag. 503.

(2) Archivio Marsigli in Bologna.

(3) Lettera di Federico Cesi a Galileo del 26 aprile 1625 (Mss. Gal., Par. VI, T. X, car. 210).

(4) Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo del 30 agosto 1625 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 23).

(5) Lettera di Niccolò Aggiunti a Galileo del 23 dicembre 1626 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 49).

(6) Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo del 10 luglio 1627 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 65).

(7) Lettera di Niccolò Aggiunti a Galileo del 27 aprile 1628 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 85).

(8) Lettera di Galileo a Federico Cesi (Biblioteca Boncompagni in Roma, cod. 580, car. 160).

(9) Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo del 5 gennaio 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 158).

(10) Lettera di Niccolò Aggiunti e Dino Peri a Galileo del 21 gennaio 1630 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 99).

(11) Lettera di Galileo a Cesare Marsili del 12 gennaio 1630 (Archivio Marsigli in Bologna).

(12) Lettera di Galileo a Federico Cesi del 13 gennaio 1630 (Biblioteca Boncompagni, cod. 580, car. 159).

(13) Lettera di Galileo ad Andrea Cioli del 7 marzo 1631 (Mss. Gal., P. I, T. IV, car. 73).

(14) *Le Opere* di Galileo Galilei. Edizione Nazionale. Vol. VI. Firenze, G. Barbèra, 1896, pag. 16-17.

colare col Padre Maestro del Sacro Palazzo, Niccolò Riccardi (quello stesso da cui era stato dato il *nulla osta* alla stampa del *Saggiatore*), ed aveva anche scandagliato l'animo del Card. Francesco Barberini, nipote del Papa e, come allora dicevasi, Cardinal Padrone. Quanto al P. Riccardi, partecipa il Castelli a Galileo « che era tutto suo e che sempre averebbe fatta la dovuta stima della virtù di V. S., e che non ne dovesse dubitare » ; e quanto al Card. Barberini, che faceva delle difficoltà, ma pure, quando Galileo avesse provato che la Terra non era una stella, « nel resto le cose, potevano passare » [1]. Questa lettera incoraggiò il nostro filosofo nella correzione del suo lavoro ; ond'egli scriveva, nel febbraio al Marsili [2] e nell'aprile a Gio. Francesco Buonamici [3], ch'era occupatissimo nel rivederlo e che lo faceva copiare, con intenzione di trasferirsi a Roma per pubblicarlo subito. Viepiù fiducioso nelle sorti della sua diuturna fatica dovette poi sentirsi dopo la famosa dichiarazione che, circa la proibizion del Copernico, il Pontefice stesso ebbe a fare a Tommaso Campanella e della quale il Castelli dava notizia al suo Maestro, cioè che : « Non fu mai nostra intenzione, e se fosse toccato a noi, non si sarebbe fatto quel decreto » [4].

Il 28 aprile del 1630 Galileo partiva da Firenze [5] e due giorni dopo giungeva a Roma [6], dove, per ordine del Granduca, era ospitato dal Marchese Francesco Niccolini, ambasciatore di Toscana, il quale, per antiche relazioni di famiglia [7], era già disposto a favorirlo nelle pratiche ch'era venuto ad intraprendere, ed in ciò era aiutato assai efficacemente dalla moglie Caterina Riccardi, parente del Padre Maestro del Sacro Palazzo. Nessuna delle lettere che Galileo avrà scritto e alla Corte e agli amici, per informare sull'andamento delle trattative iniziate con la consegna del manoscritto, ch'era stato affidato per la lettura al P. Raffaello Visconti [8], giunse insino a noi: soltanto i dispacci diplomatici ci danno notizia di difficoltà che si andavano sollevando rispetto alla licenza di stampa, a togliere le quali si stimò opportuno di agire, oltre che sul P. Riccardi, anche sul Visconti, interponendo altresì la mediazione del Principe Gio. Carlo de' Medici [9]. Alcune modificazioni furono infatti concordate tra Galileo ed il P. Visconti, e questi sotto il dì 16 giugno scriveva al Nostro che il *Dialogo* era piaciuto al P. Maestro, il quale all'indomani avrebbe parlato al Papa « per il frontispizio dell'opera », e che del resto, « accomodando alcune poche cosette, simili a quelle che accommodammo insieme », il P. Maestro gli avrebbe restituito il libro [10].

Addì 26 giugno Galileo partiva da Roma e, secondo apprendiamo da un dispaccio di tre giorni dopo del Niccolini al Cioli, « con intera sua satisfazione, e con la spedizione intera, merita dal suo valore e dalle sue gentilissime maniere, di quel suo aromatico negozio » [11]. Ed infatti riebbe Galileo il suo libro « sottoscritto e licenziato » di mano del P. Maestro [12] : licenza e sottoscrizione però tutt'altro che definitive, e delle quali sembra che Galileo dovesse servirsi appresso il Granduca e per poter cominciare a trattar col tipografo.

---

(1) Lettera del 9 febbraio 1680 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 162).

(2) Archivio Marsigli in Bologna.

(3) Mss. Gal., Par. VI, T. V, car. 61.

(4) Lettera del 16 marzo 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 167).

(5) Lettera di Geri Bocchineri a Galileo del 28 aprile 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 175).

(6) Lettera di Francesco Niccolini ad Andrea Cioli del 4 maggio 1630 (Archivio di Stato in Firenze, Filza Medicea 3342).

(7) Lettera di Francesco Niccolini a Galileo del 21 luglio 1611 (Biblioteca Estense di Modena, Autografoteca Campori, Busta LXXXII, 106).

(8) Lettera di Galileo ad Andrea Cioli del 7 marzo 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IV, car. 78).

(9) Lettera di Filippo Niccolini a Galileo del 20 maggio 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 181).

(10) Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 198.

(11) Archivio di Stato in Firenze, Filza Medicea 3347.

(12) Lettera di Galileo ad Andrea Cioli del 7 marzo 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IV, car. 78).

Qual parte in tutto ciò abbia avuta Federico Cesi, non risulta affatto: certo è che, se Galileo contava sull'appoggio di lui, questo gli venne meno improvvisamente, poichè il 1° d'agosto il Principe dei Lincei mancava ai vivi. E di appoggi per condurre a felice conclusione le iniziate trattative Galileo aveva grandissimo bisogno, chè le cose non erano così lisce come avrebbero potuto far credere il surriferito dispaccio dell'ambasciatore e la ottenuta licenza. Galileo stesso ne doveva essere convinto, se, partendo da Roma, aveva annunziato agli amici che presto vi sarebbe tornato [1]: di tornarvi infatti aveva preso impegno col P. Riccardi, per accomodare con lui « alcune coselle nel proemio [2] e dentro l'opera stessa » [3]. E forse con questi ragionevoli timori si connette il tentativo fatto da Galileo appresso il Baliani, nell'agosto del 1630, per far stampare il suo libro a Genova [4].

Intanto, che dopo la partenza del Nostro da Roma nuove difficoltà fossero sorte, appare da quello che il 24 agosto 1630 il Castelli scriveva a Galileo: « Per molti degni rispetti, che io non voglio mettere in carta ora..., crederei che fosse ben fatto che V. S. M. I. facesse stampare il suo libro costì in Firenze, e lo facesse quanto prima ». Il Castelli aggiunge d'aver trattato in proposito col P. Visconti, e d'aver ricevuto in risposta che a ciò non v'era « difficoltà di sorte alcuna, e che desidera sopra modo che venga alla luce questa opera » [5]. Galileo rispondeva con una lettera, la quale ne accompagnava un'altra per il P. Maestro: in queste lettere (oggi ambedue perdute) doveva egli pregare d'essere esonerato dal recarsi a Roma, allegando il motivo della peste che andava serpeggiando, e chieder l'assenso di stampare il libro in Firenze; poichè il P. Maestro gli faceva sapere, esser necessario, prima che fosse data tale licenza, « mandare una copia del libro qui in Roma, per agiustare insieme con Mons. Ciampoli quanto bisogna », ed il Castelli aggiungeva, da parte sua, stimare tale invio « assolutamente necessario » [6]. Tal cosa però non piaceva a Galileo, ed era inoltre resa malagevole dalla difficoltà dei passi, a motivo del contagio. Qui entra direttamente in campo la Caterina Riccardi Niccolini, la cui mediazione Galileo interpose appresso il P. Riccardi, ottenendo, almeno in parte, l'effetto desiderato; poichè l'ambasciatrice di Toscana gli scrive, sotto il dì 19 ottobre, che il Padre Maestro « è veramente, al solito, tutto suo, e per servirla in quel che può, dice che si contenterà che V. S. non mandi il libro intero da rivedersi, ma solo il principio ed il fine, con questa condizione però, che il medesimo libro sia rivisto da un Padre teologo della sua religione costì in Firenze, il quale sia solito di riveder libri ed adoperato a quest'effetto da' Superiori di cotesta città » [7]. Il revisore, scelto da Galileo, fu il P. Giacinto Stefani, e la scelta fu, dopo qualche difficoltà [8], ratificata dal P. Riccardi, il quale però insistè per vedere egli stesso il proemio e la fine del libro e per mandare al revisore « un poco d'instruzzione in questo proposito » [9]. Se non che, non ostante le promesse fatte all'ambasciatrice e ripetute anche al Castelli [10], l'ordine al P. Stefani, col quale tali promesse avrebber dovuto aver seguito, non giungeva da Roma. Con

---

[1] Lettera di Gio. Ciampoli a Galileo del 18 luglio 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 202).

[2] Copia del proemio Galileo aveva lasciata al P. Castelli. Cfr. la lettera di Caterina Riccardi Niccolini a Galileo del 17 novembre 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. XIII, car. 132).

[3] Lettera di Benedetto Castelli a Galileo del 21 settembre 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 220).

[4] Lettera di G. B. Baliani a Galileo del 26 ottobre 1630 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 146).

[5] Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 212.

[6] Citata lettera del 21 settembre 1630.

[7] Mss. Gal., Par. I, T. XIII, car. 125.

[8] Lettera di Francesco Niccolini ad Andrea Cioli del 16 marzo 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. II, car. 21).

[9] Lettera di Caterina Riccardi Niccolini a Galileo del 17 novembre 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. XIII, car. 132).

[10] Lettera di Benedetto Castelli a Galileo del 30 novembre 1630 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 224).

siffatto ordine o senza, ebbe effetto ad ogni modo la revisione dello Stefani [1]: ma il proemio ed il fine, che il P. Riccardi s'era riservato di accomodare a sua intera sodisfazione, non venivano, cosicchè al principio del marzo del successivo anno 1631 Galileo si risolse ad invocare l'intervento del Granduca [2]; e questi ordinò « di scrivere efficacemente al Sig. ambasciatore Niccolini, acciò faccia con ogni vivezza e quanto prima l'offizio col Padre Maestro del Sacro Palazzo » [3].

Il 19 aprile 1631 partivano da Roma due lettere: una del Castelli a Galileo, nella quale si diceva che il P. Riccardi « in ristretto vorrebbe il libro nelle mani, e promette che assolutamente lo licenziarà [4] »; l'altra del Niccolini al Cioli, in cui si legge: « Fu combattuto lunedì prossimo in questa casa assai a lungo il Padre Maestro del Sacro Palazzo dall'ambasciatrice e da me per l'interesse del Sig. Galileo, e finalmente fu accordato che ordinarebbe che ella (*l'opera*) si stampasse, però con cert'ordine o dichiarazione per suo discarico, del quale restò in appuntamento di scrivermene una poliza, perchè io potessi riferirlo puntualmente, e senza alcuna alterazione di parole, a V. S. Illustrissima »; e il Niccolini conclude: « Ma vero è che queste opinioni qua non piacciano, in particolare a' Superiori » [5]. Ma la « poliza » annunziata non compariva, ed in luogo di essa il P. Riccardi mandava, sotto il dì 28 aprile, all'ambasciatore una lettera, nella quale, riservandosi pur sempre di vedere da sè il proemio e la fine, promette di scrivere all'Inquisitore di Firenze, « significandoli quello che ha da osservar nel libro, distendendo quello che mi è stato commandato, acciochè, vedendo che si sia osservato, lo lasci correre e stampar liberamente » [6]. Circa un mese dopo il P. Riccardi, che in questo affare andava « un poco di male gambe », come scriveva il Niccolini [7], spediva all'Inquisitore di Firenze le sue istruzioni, dalle quali risulta, anzitutto, che il titolo « Del flusso e reflusso » non era stato approvato, e che era mente del Pontefice che il titolo e soggetto proposto fosse « assolutamente della matematica considerazione della posizione Copernicana intorno al moto della Terra, con fine di provare che, rimossa la rivelazione di Dio e la dottrina sacra, si potrebbono salvare le apparenze in questa posizione, sciogliendo tutte le persuasioni contrarie che dall'esperienza e filosofia peripatetica si potessero addurre, sì che non mai si conceda la verità assoluta, ma solamente la ipotetica e senza le Scritture, a questa opinione. Deve ancora mostrarsi che quest'opera si faccia solamente per mostrare che si sanno tutte le ragioni che per questa parte si possono addurre, e che non per mancamento di saperle si sia in Roma bandita questa sentenza, conforme al principio e fine del libro, che di qua mandarò aggiustati. Con questa cauzione il libro non averà impedimento alcuno qui in Roma, e V. P. M. R. potrà compiacere l'autore e servir la Serenissima Altezza, che in questo mostra sì gran premura » [8]. Erano state compiute infatti, in via diplomatica, nuove sollecitazioni, causate da nuove istanze del Nostro [9], il quale aveva già spedito al P. Riccardi, col mezzo del Niccolini [10], il proemio e il fine dell'opera. Ma intanto Galileo, insofferente dei ri-

---

[1] Nella lettera a ELIA DIODATI e PIETRO GASSENDI del 15 gennaio 1633 (Biblioteca d'Inguimbert a Carpentras, Coll. Peiresc, XLI, II), GALILEO scrive che il revisore fiorentino mutò soltanto alcune parole; per esempio, in molti luoghi sostituì *universo* in cambio di *natura*, *titolo* in cambio di *attributo*, *ingegno sublime* in luogo di *ingegno divino*.

[2] Lettera di GALILEO ad ANDREA CIOLI del 7 marzo 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IV, car. 73).

[3] Lettera di GERI BOCCHINERI a GALILEO dell'8 marzo 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 166).

[4] Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 247.

[5] Mss. Gal., Par. I, T. II, car. 33.

[6] Mss. Gal., Par. I, T. XV, car. 67.

[7] Lettera di FRANCESCO NICCOLINI a GALILEO del 12 luglio 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 260).

[8] DOMENICO BERTI, *Il processo originale di Galileo Galilei*. Nuova edizione. Roma, Voghera, 1878, pag. 166-167.

[9] Lettera di GALILEO ad ANDREA CIOLI del 3 maggio 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. IV, car. 78).

[10] Lettera di FRANCESCO NICCOLINI ad ANDREA CIOLI del 17 maggio 1631 (Mss. Gal., Par. I, T. II, car. 41).

tardi, faceva por mano alla stampa: e così, mentre il 5 luglio 1631 egli comunicava al Marsili che erano già stampati dei fogli del *Dialogo*[1], di che questi si congratulava come se ogni ostacolo fosse ormai tolto di mezzo[2], ancora il giorno 12 il Niccolini scriveva al Nostro che il P. Riccardi poneva sempre nuove dilazioni a consegnare il proemio e la fine aggiustati[3], e soltanto il 19 gli partecipava che il Padre Maestro, « tirato, come si suol dire, per i capelli », aveva acconsentito a liberare il proemio[4]; e sotto la medesima data lo stesso P. Riccardi inviava all'Inquisitore di Firenze il « principio o prefazione da mettersi nel primo foglio, ma con libertà dell'autore di mutarlo e fiorirlo quanto alle parole, come si osserva la sentenza del contenuto », ed aggiungeva: « Il fine dovrà esser dell'istesso argomento »[5].

Tale a noi risulta dai documenti pervenutici la narrazione dei fatti occorsi circa la licenza di stampa del *Dialogo*; non interamente conforme, per verità, alle due contenute nel volume del famoso processo, a cui la pubblicazione del libro diede luogo[6].

Superati tutti gli ostacoli, si proseguì con maggiore alacrità la stampa, che fu compiuta il 21 febbraio 1632[7]. Nel proemio dell'opera è data ragione della forma dialogica preferita dall'autore; nulla è detto del tempo nel quale si fingono tenuti i ragionamenti; quanto al luogo, è la città di Venezia, e precisamente il palazzo Sagredo sul Canal Grande. Tre sono gl'interlocutori, Salviati, Sagredo e Simplicio: in due di essi Galileo volle immortalare amici carissimi, rapiti al suo affetto nel fiore degli anni; il terzo è un personaggio immaginario; e di essi, e della parte che nel *Dialogo* rappresentano, accenneremo brevemente, prima di venir a discorrere della nostra ristampa.

Filippo d'Averardo Salviati era nato di nobile famiglia in Firenze il 29 gennaio 1583: si crede sia stato discepolo di Galileo in Padova, e certamente con lui si legò in intima amicizia, tanto da volerlo a suo diuturno ospite nella Villa delle Selve, dalla quale sono date la prima e la terza delle Lettere al Velsero sulle macchie solari, e dove, come egli stesso scrive in tale occasione, proseguiva in compagnia dell'ospite le osservazioni celesti. Dietro proposta di Galileo il Salviati venne aggregato all'Accademia dei Lincei nel 1612, e morte immatura lo coglieva il 22 marzo 1614 in Barcellona, mentre viaggiava per distrarsi da un'umiliazione sofferta in una questione di precedenza, avuta con un principe di Casa Medici. Nel *Dialogo* il Salviati rappresenta Galileo stesso, il quale soltanto in alcuni casi, e dove più esplicitamente si accenna alle scoperte da lui fatte od alla

---

(1) Archivio Marsigli in Bologna.

(2) Lettera di Cesare Marsili a Galileo dell'8 luglio 1631 (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 180).

(3) Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 260.

(4) Mss. Gal., Par. I, T. IX, car. 262.

(5) Mss. Gal., Par. I, T. II, car. 49. — Nel volume del Processo di Galileo è allegata copia del proemio (vedi D. Berti, op. cit., pag. 168-171); ma il testo dell'edizione del 1632 non presenta differenze da siffatta copia, tranne alcune lievissime varietà attenenti unicamente alla forma (*prole*, a pag. 30, lin. 18, della presente edizione, in luogo di *parto*, che si legge nella copia allegata al Processo; *Giovan Francesco*, a lin. 36 della stessa pagina, in luogo di *Francesco*; e l'aggiunta, a pag. 31, lin. 10, dell'inciso *per quanto vagliono le mie debili forze*, che manca nella copia del Processo), e che non si può credere siano state introdotte dai revisori ecclesiastici, ma probabilmente rappresentano correzioni fatte dall'autore all'atto della stampa, secondo che gliene era stata concessa libertà.

(6) D. Berti, *Il processo originale* ecc., pag. 117-118, 162-165.

(7) Lettera sotto questa data del tipografo Gio. Battista Landini a Cesare Marsili (Archivio Marsigli in Bologna). Vedi A. Favaro, *Nuovi contributi alla storia del processo di Galileo*, Venezia, tip. Ferrari, 1895, pag. 10. — In fine dei *Dialoghi* avrebbe dovuto essere stampata una canzone di Iacopo Cicognini in lode di Galileo, secondo che annunziava il tipografo Landini, che pubblicava questa canzone in un opuscolo a parte (*Alla Sacra Maestà Cesarea dell'Imperatore. In lode del famoso Signor Galileo Galilei Matematico del Serenissimo Gran Duca di Toscana.* Canzone del dottore Iacopo Cicognini. — In Firenze, nella Stamperia di Gio. Batista Landini, 1631), mentre i *Dialoghi* erano « di continovo ... sotto il torchio »: ma poi non fu aggiunta altrimenti.

sua persona, è indicato col nome di *Accademico Linceo*, o anche semplicemente *Accademico*, o, talora, *nostro amico comune*, ecc.

Giovanfrancesco di Niccolò Sagredo, di famiglia patrizia veneta, nacque in Venezia il 19 giugno 1571, e fu in Padova scolaro di Galileo, e poscia a lui stretto della più cordiale amicizia, cementata da altissima e reciproca stima: gli venne pure frequentemente in aiuto, sia con potenti raccomandazioni appresso la Serenissima, ogniqualvolta a Galileo occorressero anticipazioni od aumenti di stipendio, sia ancora nelle frequenti circostanze in cui era molestato o da parenti o da plagiari o da avversari. Egli vive immortale non solo nelle pagine di Galileo, ma anche nel copioso carteggio col Maestro, carteggio in cui si palesa osservatore finissimo ed una delle menti più acute del tempo, tale insomma da meritare il titolo di « suo idolo » datogli da Galileo [1], che assai probabilmente non avrebbe effettuato il disegno di abbandonare lo Studio di Padova, se quand' egli prendeva tale determinazione, il Sagredo non fosse stato console per la Repubblica in Soria. Nel *Dialogo* il Sagredo si dice talvolta « semplice ascoltatore », ma in verità fa le parti del cólto profano fra i due competenti Salviati e Simplicio: è disposto favorevolmente alle nuove dottrine, e non mette alcun limite al suo entusiasmo quando ne rimane convinto; spesso riassume gli argomenti più difficili, già addotti, o li espone di nuovo in forma più piana; aggiunge anche ragioni proprie, e soprattutto vengono messe in bocca a lui quelle idee delle quali l'autore non vuole assumere la piena responsabilità, ma che tuttavia stima opportuno siano introdotte nella discussione.

Filippo Salviati e Giovanfrancesco Sagredo, il primo con la soda dottrina e con la stringatezza delle argomentazioni, il secondo con l'acume delle osservazioni e con l'umore arguto e talvolta satirico, integrano con sintesi mirabile il carattere ed il personaggio di Galileo.

Il terzo interlocutore, Simplicio, che col suo nome ricorda il famoso interprete degli scritti Aristotelici, è il rappresentante della scienza conservatrice, che pone il suo fondamento nell' autorità degli scrittori e che non riconosce altri argomenti se non quelli che dalle opere loro possono desumersi; ma non sembra che in esso il Nostro abbia voluto rappresentare una determinata persona, e tanto meno il Papa Urbano VIII, come i nemici del sommo filosofo vollero far credere [2], prendendone occasione da ciò, che Simplicio ripete nel *Dialogo* l'argomento del quale il Pontefice soleva servirsi quando si discuteva innanzi a lui il moto della Terra.

Passando ora a parlare dei modi tenuti da noi nel riprodurre quest'opera, diremo anzitutto che abbiamo seguito l' edizione originale [3], poichè nessun auto-

---

[1] Lettera di GALILEO a Fra FULGENZIO MICANZIO del 12 aprile 1636 (Biblioteca Marciana, Cl. X Ital., cod. XLVII, car. 6).

[2] Lettera di BENEDETTO CASTELLI a GALILEO del 22 dicembre 1635 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 161).

[3] *Dialogo di* GALILEO GALILEI *Linceo, Matematico sopraordinario dello Studio di Pisa e Filosofo e Matematico primario del Serenissimo Gr. Duca di Toscana. Dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano, proponendo indeterminatamente le ragioni filosofiche e naturali tanto per l'una quanto per l' altra parte.* Con privilegi. In Fiorenza, per Gio. Batista Landini, MDCXXXII. Con licenza de' Superiori. — Negli esemplari completi dell'edizione originale, che non sono molto comuni, precede al frontespizio un' incisione in rame di STEFANO DELLA BELLA, che noi abbiamo riprodotta a pag. 23.

Il *Dialogo* fu ben tosto tradotto in latino per cura di MATTIA BERNEGGER, e la traduzione latina fu stampata nel 1635 col titolo: *Systema cosmicum*, authore GALILAEO GALILAEI Lynceo, Academiae Pisanae Mathematico extraordinario, Serenissimi Magni-Ducis Hetruriae Philosopho et Mathematico primario: in quo quatuor dialogis de duobus maximis mundi systematibus, Ptolemaico et Copernicano, utriusque rationibus philosophicis ac naturalibus indefinite propositis, disseritur. Ex italica lingua latine conversum, ecc. Augustae Treboc., Impensis Elzeviriorum, Typis Davidis Hautti. Anno 1635.

grafo nè copia manoscritta, che non derivi da quell'edizione [1], son giunti, per quanto è a nostra conoscenza, infino a noi.

Di un breve tratto soltanto, e precisamente di quella parte della Giornata terza che concerne le stelle nuove del 1572 e del 1604 (pag. 301, lin. 34 — pag. 346, lin. 26, della presente edizione), e che forma una digressione dalla materia principale del *Dialogo*, ci è stata conservata, nelle car. 3r. — 15r. del T. II della Par. IV dei Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, una stesura autografa, poco diversa da quella definitiva della stampa: e, attenendoci nel testo a quest'ultima, abbiamo raccolto appiè di pagina le varianti più notevoli (e insieme i più notevoli tratti cancellati) della lezione manoscritta, la quale ci fu preziosa anche per correggere, col suo sussidio, molti degli errori che, in siffatte pagine piene di numeri e calcoli, sono nella stampa più frequenti che nelle altre parti. Nell'apparato critico abbiamo chiamato l'autografo con la lettera *G*, quando era necessario contrapporlo alla stampa: ma si deve intendere che derivino dal manoscritto anche tutte quelle varianti di cui non è detto espressamente che siano della stampa, della quale abbiamo notato le lezioni erronee, ogni volta che ce ne siamo discostati per seguir *G*; in note a' singoli passi abbiamo poi reso conto di altre correzioni di errori, concernenti numeri, che si riscontrano anche nell'autografo, ma che manifestamente si devono considerare come materiali trascorsi di penna del grande uomo. Abbiamo proceduto in questo però con somma prudenza, e conserviamo, pur facendone nota, altri errori che devonsi attribuire a inavvertenza o inesattezza dell'autore, e a' quali si collegano gli ulteriori svolgimenti de' calcoli, che altrimenti avremmo dovuto troppo alterare [2].

Un certo numero di correzioni, in tutto il *Dialogo*, ci fu fornito da un esemplare dell'edizione originale, che forma ora il cod. 352 della Biblioteca del Seminario di Padova, e che appartenne un tempo a Galileo [3], della cui mano sono alcune aggiunte e alquante correzioni marginali [4]. La maggior parte delle correzioni risguardano quelle medesime sviste della stampa che sono corrette nel foglio di *Errata* posto in fine dell'edizione stessa; ma alcune emendano altri errori, che in quel foglio non furono registrati: e di quest'ultime, introducendole nel testo, abbiamo fatto parola in note ai singoli passi. L'autore però, il quale, come sa chi ha pratica de' suoi autografi, non era molto accurato ne' minuti particolari, lasciò passare inosservati, anche in questo esemplare, molti più errori della stampa che non ne correggesse; perciò fummo costretti non di rado a ricorrere ad emendamenti, il che facemmo tuttavia soltanto quando la correzione era manifestamente necessaria [5], e sempre studiandoci di toccare il meno che fosse possibile il testo della stampa. Gli emendamenti da noi introdotti sono i seguenti:

---

[1] Alcune copie manoscritte, della fine del secolo XVII e che derivano dalla stampa originale, sono registrate da A. Favaro nei *Materiali per un indice dei manoscritti e documenti galileiani non posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze*, negli *Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, Tomo V, Serie VII, 1893-94, pag. 437-438.

[2] Vedi la nota 1 a pag. 328. — Nella stesura autografa mancano le postille marginali, che sono nella stampa.

[3] Vedi minuti particolari su quest'esemplare in *Le aggiunte autografe di Galileo al Dialogo sopra i due massimi sistemi, nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova*, pubblicate ed illustrate da A. Favaro, negli *Atti della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena*, Tomo XIX, pag. 245-275.

[4] Non sono invece autografe di Galileo, come fu creduto, le correzioni manoscritte nell'esemplare dell'edizione originale donato da A. Wolynski al R. Museo Copernicano ed Astronomico in Roma.

[5] Appunto perchè la correzione era necessaria (altrimenti il senso sarebbe stato gravemente turbato) ci siamo indotti a correggere anche alcune sviste, che non crediamo siano da attribuire al tipografo, ma piuttosto all'autore stesso, al quale veniva fatto, scrivendo, di scambiare da un termine a quello diametralmente opposto. Un esempio di siffatti scambi, che ci è offerto dall'edizione e dall'autografo concordi, si può

Pag. 85, lin. 17, *tutti* in luogo di *tutte,* che si legge nell'edizione originale — pag. 95, lin. 19, *sesto* in luogo di *resto* — pag. 106, lin. 21, *Figuratevi* in luogo di *Figuratemi*[1] — pag. 109, lin. 24, *che* in luogo di *chi* — pag. 116, lin. 15, *offuscata* in luogo di *offuscato* — pag. 145, lin. 34, *minori* in luogo di *minore* — pag. 150, lin. 32, *e del tutto è naturalmente* in luogo di *è del tutto, e naturalmente* — pag. 154, lin. 27, *quanti* in luogo di *quanto* — pag. 159, lin. 21, *dimostrazioni* in luogo di *dimostrazione* — pag. 180, lin. 22, *della* in luogo di *dalla* — pag. 200, lin. 21, *medesimo* in luogo di *medemo*[2] — pag. 208, lin. 27, *alti, e bassi* in luogo di *bassi, ed alti* (cfr. pag. 205, lin. 34-36) — pag. 213, lin. 29, *parte* in luogo di *parete* (cfr. lin. 3, 6, 28, ecc. della stessa pagina, e, più ancora, pag. 548, lin. 22, del vol. VI di quest'edizione) — pag. 228, lin. 14, *tangente* in luogo di *segante* — pag. 275, lin. 32, *adoperarlo* in luogo di *adoperarlla* (sic) — pag. 295, lin. 20, *presa* in luogo di *preso* — pag. 364, lin. 27, *tale* in luogo di *tali* — pag. 367, lin. 7, *maggiori* in luogo di *maggiore* — pag. 387, lin. 17-18, *diecimilionesima* in luogo di *centoscimilionesima* (vedi la nota 1 alla stessa pagina) — pag. 387, lin. 22, *semidiametri* in luogo di *semidiametro* — pag. 389, lin. 34, *fac.* in luogo di *cap.*[3] — pag. 396, lin. 22, *non* in luogo di *noi* — pag. 418, lin. 12-13, *inclinato dal perpendicolo sopra* in luogo di *inclinato sopra* (cfr. pag. 419, lin. 6) — pag. 452, lin. 15, *dall'* in luogo di *dell'* — pag. 455, lin. 2, *librazioni* in luogo di *vibrazioni* (cfr. pag. 384, lin. 29, del vol. V di quest'edizione) — pag. 461, lin. 20, *primarie* in luogo di *secondarie* (non ostante che a lin. 18 si legga *terza cagione;* cfr. pag. 392, lin. 12, del vol. V) — pag. 464, lin. 18, *le* in luogo di *la* — pag. 475, lin. 2, *i* in luogo di *in* — pag. 476, lin. 33, *ADB* in luogo di *ABD* (cfr. lin. 10 e 37 della medesima pagina).

Inoltre, a pag. 53, lin. 37, e a pag. 68, lin. 20, giudicando che la stampa originale abbia omesso qualche cosa che dovesse essere nel manoscritto dell'autore, abbiamo indicato la congetturata lacuna con dei puntolini, racchiusi tra parentesi quadre.

Buon numero di correzioni abbiamo pure introdotto nelle postille marginali e nell'indice delle principali materie trattate nell'opera, il quale è in fine del *Dialogo:* siccome però le rubriche dell'indice ripetono, per lo più letteralmente, talora con varietà di forma, le postille marginali, così, mentre abbiamo rispettato tali varietà, il confronto delle diciture ci ha permesso, d'altra parte, di correggere con maggior sicurezza quei materiali errori che nella stampa originale erano occorsi o nelle postille o nell'indice.

Rare volte l'errore si riscontrava tanto nella postilla marginale quanto nell'indice, e abbiam dovuto emendarlo qui e colà, e cioè:

A pag. 45, post. 2ª, e a pag. 506, lin. 19, *retto,* che è nella stampa originale, fu corretto in *circolare* — a pag. 387, post. 2ª, e a pag. 515, lin. 35, *centoseimilioni* fu corretto in *diecimilioni* (cfr. pag. 387, nota 1).

L'indice finale corresse invece le postille marginali ne' seguenti luoghi:

Pag. 48, post. 1ª, *per l'inclinata* in luogo di *per inclinata,* che si legge nella stampa originale (cfr. pag. 506, lin. 22, della presente edizione) — pag. 58, post. 3ª, *mondani d'andare* in luogo di *mondani andare* (cfr. pag. 510, lin. 15-16) — pag. 123, post. 1ª, *dall'* in luogo di *dell',* e *montuoso* in luogo di *montuosa* (cfr. pag. 503, lin. 37) — pag. 130, post. 1ª, *dal* in

---

vedere notato nell'apparato critico a pag. 824, lin. 1-2; un altro esempio, pur dall'autografo, è registrato nella nota 1 a pag. 13; e si possono forse ascrivere all'autore anche le sviste della stampa che, come indichiamo, abbiamo corretto a pag. 208, lin. 27, a pag. 228, lin. 14, e nel passo ripetuto a pag. 45, postilla 2ª e a pag. 506, lin. 19.

[1] Questa correzione è indicata, a penna, anche nel citato esemplare del R. Museo Copernicano.

[2] Questa forma, più che altro cancelleresca, non è dell'uso di GALILEO (cfr. vol. V della presente edizione, pag. 18, nota 1). Qui poi accade che nell'edizione originale (pag. 168, lin. 6-7) *mede* sia in fine di linea e *-mo* in principio della linea seguente, onde è più facile che la sillaba *si* manchi per errore di stampa.

[3] Infatti il passo a cui GALILEO ivi allude è a pag. 167 dell'opera TYCHONIS BRAHE ecc. *Epistolarum Astronomicarum libri* ecc. Imprimebantur Vraniburgi Daniae ecc. M. DCX.

luogo di *del* (cfr. pag. 511, lin. 20) — pag. 253, post. 2ª, *della* in luogo di *dalla* (cfr. pag. 501, lin. 3) — pag. 256, post. 3ª, *Vibrazioni* in luogo di *Vibrazione* (cfr. pag. 519, lin. 28) — pag. 270, post. 1ª, *cose gravi* in luogo di *cose le gravi* (cfr. pag. 512, lin. 11) — pag. 282, post. 3ª, *presi* in luogo di *prese* (cfr. pag. 513, lin. 22) — pag. 291, post. 2ª, *dall'* in luogo di *dal* (cfr. pag. 517, lin. 33) — pag. 292, post. 2ª, *nell'* in luogo di *nel* (cfr. pag. 496, lin. 29) — pag. 294, post. 1ª, *del* in luogo di *dal* (cfr. pag. 493, lin. 1) — pag. 407, post. 3ª, *Instanza* in luogo di *Instanze* (cfr. pag. 509, lin. 12) — pag. 445, post. 2ª, *del* in luogo di *dal* (cfr. pag. 499, lin. 34) — pag. 467, post. 1ª, *Dimostrasi* in luogo di *Dimostransi* (cfr. pag. 509, lin. 28) — pag. 482, post. 1ª, *della disegualità* in luogo di *dalla disegualità* (cfr. pag. 519, lin. 26).

Abbiamo anche corretto:

A pag. 208, post. 1ª, *della* in luogo di *dalla* — a pag. 450, post. 2ª, *acqua* in luogo di *acque*;

le quali postille non sono registrate nell'indice finale.

Le postille marginali hanno, da ultimo, corretto l'indice finale ne' seguenti luoghi:

Pag. 496, lin. 26, *operazioni* in luogo di *opposizioni*, che è nella stampa originale — pag. 497, lin. 6, *apparisce* in luogo di *appariscie* — pag. 497, lin. 20, *e alterazione è perfezion* in luogo di *è alterazione e perfezion* — pag. 498, lin. 10, *parte* in luogo di *parti* — pag. 503, lin. 33, *eclisse del Sole non* in luogo di *eclisse non* — pag. 504, lin. 3, *le più chiare montuose* in luogo di *le più oscure montuose* — pag. 505, lin. 23-24, *lucido non men* in luogo di *lucido men* — pag. 505, lin. 32, *osservarono* in luogo di *osservano* — pag. 506, lin. 25, *perpetuamente* in luogo di *per natura* — pag. 507, lin. 28, *Moto retto par* in luogo di *Moto par* — pag. 508, lin. 27, *dell'animale* in luogo di *de gli alterabili* — pag. 509, lin. 5, *nelle* in luogo di *alle* — pag. 509, lin. 12, *moto annuo della* in luogo di *moto della* — pag. 512, lin. 18, *per la linea* in luogo di *per linea* — pag. 514, lin. 11, *ossi mobili tutti* in luogo di *ossi tutti* (cfr. le post. 4ª e 5ª della pag. 283) — pag. 514, lin. 13-14, *facilmente* in luogo di *naturalmente* — pag. 516, lin. 30, *nelle parti* in luogo di *nella parte* — pag. 516, lin. 35, *può reciprocamente operare* in luogo di *più reciprocamente opera* — pag. 517, lin. 1, *dal mare che dalla* in luogo di *del mare che della* — pag. 517, lin. 11, *La* in luogo di *Le* — pag. 517, lin. 28, *Si* in luogo di *Mi* — pag. 519, lin. 17, *inescusabile* in luogo di *scusabile*.

Mentre stimammo di dover sanare, in questi modi diversi, quei trascorsi dell'edizione principe che, a nostro giudizio, sono da attribuire al poco accurato tipografo, abbiamo, per contrario, restituito in tutto il resto la lezione originale, che, più o meno, era stata ritoccata nelle precedenti ristampe, specialmente quanto alla lingua [1]: non abbiamo poi avuto alcun dubbio circa la legittimità di molti altri passi, ne' quali ben si avverte che per la limpida espressione del pensiero manca qualche parola, oppure si desidererebbe una sintassi più regolare; poichè siamo d'avviso, che certo procedere men preciso o addirittura un po' negletto, certi anacoluti viziosi, che in altri autori non verrebbe fatto d'incontrare e che nella prosa moderna sarebbero incomportabili, siano invece propri della prosa di Galileo, la quale, e in ciò sta molta parte del suo valore artistico, tiene assai (in questo *Dialogo* più forse che in altre opere) degli atteggiamenti bonari e punto aristocratici con cui potrebbe configurare il proprio pensiero una colta persona nella conversazione, non avendo nè tempo nè voglia di ricercare una forma di perfezione squisita [2]. Dall'edizione principe ci siamo

[1] L'indice delle materie, che è in fine dell'opera, è stato in particolar modo alterato nelle precedenti edizioni. — In quel tratto della Giornata quarta nel quale Galileo si giovò del suo *Discorso del flusso e reflusso del mare* e ne trascrisse quasi alla lettera dei lunghi brani (cfr. specialmente da pag. 454, lin. 8, in poi di questo volume con pag. 383, lin. 38 e seg., del vol. V), il confronto col *Discorso* ci suggerì qualche emendamento che abbiamo indicato più sopra; ma dove non era necessario correggere, rispettammo le differenze di lezione offerte dal *Dialogo*.

[2] A pag. 89, lin. 36, conserviamo *tanto*, sebbene correlativo di *quanta* (lin. 35), avvisando che sia stato attratto dal genere dei seguenti *quanto* (lin. 37) e *tanto* (pag. 90, lin. 1). A pag. 215, lin. 8, rispettiamo la singolare omissione di *cominciò* davanti ad *a dir*,

distaccati invece (conforme al già fatto nei precedenti volumi) per quel che risguarda la punteggiatura, la quale abbiamo resa più razionale, sì che tenesse, fino a un certo punto, le veci d'un commento continuo; e nel collocar le postille marginali (omesse per lo più nelle ristampe) di fronte alle linee del testo a cui si riferiscono, abbiamo altresì usata maggior esattezza che non si vegga fatto nell'edizione originale.

Per tali cure la nostra edizione si avvantaggia, come a noi sembra, su tutte le anteriori, mentre è riproduzione ragionevolmente fedele della stampa assistita dall'autore medesimo. E per rispetto a questa stampa non abbiamo voluto inserire nel testo, diversamente dai precedenti editori, le aggiunte che Galileo stese più tardi e che si leggono, autografe di lui, nel già citato esemplare del *Dialogo*, che appartiene al Seminario di Padova: ma quelle aggiunte, e quelle che meglio si possono chiamare esplicazioni o postille, delle quali Galileo indica precisamente i luoghi a cui attengono, le abbiamo pubblicate in note a' respettivi passi[1]; invece altri pensieri che hanno relazione col *Dialogo*, e talora sono anche in forma dialogica, ma de' quali forse neppure l'autore stesso aveva determinato, nonchè abbia indicato, in qual posto dovessero essere inseriti, poichè sono più che altro appunti di materie da svolgersi, segnati alla rinfusa, per ricordo, su alcune carte legate dinanzi al frontespizio del libro, li abbiamo raccolti tra i *Frammenti attenenti al Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, che facciamo seguire al *Dialogo* stesso. E questo ci parve partito migliore che disseminarli arbitrariamente qua e colà nell'opera, con la sola guida incertissima dell'affinità, talora lontana, degli argomenti.

Sotto tale titolo di *Frammenti* abbiamo infatti riunito dei materiali che derivano da fonti diverse, e non sono d'un medesimo tempo, ma che tutti si riferiscono al *Dialogo*, e perciò ne formano naturale appendice. Vengono in primo luogo (pag. 523-538) alcuni appunti o calcoli che si trovano, autografi di Galileo, nelle car. 14*r*.-24*v*. del T. II della Par. III dei Manoscritti Galileiani[2], e in cui è facile riconoscere una raccolta di materiali messi insieme dal Nostro quando si preparava a stendere quella parte della Giornata terza che tratta delle stelle nuove Sono infatti ricordi di pensieri che troviamo poi svolti nel *Dialogo*, dimostrazioni abbozzate o lasciate a metà, calcoli di varie specie, cose eterogenee[3], scritte manifestamente sotto ispirazioni diverse e come si fa quando si profitta del primo

---

e pensiamo che così sia avvenuto (per virtù della locuzione contestuale *o chi altro si fusse il primo*) all'autore di scrivere; e notisi che la postilla marginale suggerirebbe la facile correzione. A pag. 227, lin. 35-36, si aspetterebbe la parola *volte;* a pag. 228, lin. 26, dopo *grave* desidereremmo *che pesi*, e a pag. 477, lin. 18, il confronto con pag. 474, lin. 32, e con pag. 478, lin. 13, indurrebbe ad aggiungere *mossi* dopo *mobili;* a pag. 254, lin. 35, e a pag. 272, lin. 8, in luogo di *tempo accelerato* ed *error del Copernico* le espressioni precise sarebbero *tempo del moto accelerato* ed *error del seguace del Copernico* (cfr. pag. 271, lin. 4-5, 18, 21-22); e poco accurata è l'elocuzione a pag. 254, lin. 3-5 (*il mobile ... conduce il mobile*), a pag. 282, lin. 4-6 (*ma con istrumenti diversi ... ma con istrumenti diversi*), a pag. 283, lin. 36-37 (*nel muover l'animale uno delle sue membra non lo separa dall'altro suo conterminale*): tuttavia in questi ed altri passi non potevamo che conservare la lezione della stampa originale, la quale del resto giudichiamo che sia prodotto non di errori del tipografo, ma di trascuratezza dell'autore. Costruzioni che possiamo chiamare anacolutiche, e che altresì abbiamo creduto di dover rispettare, sono a pag. 79, lin. 7-10 (che si sanerebbe facilmente sopprimendo *si* a lin. 9, come consiglierebbe il *concludelo* di lin. 13), a pag. 205, lin. 10-13, a pag. 220, lin. 20-22, a pag. 221, lin. 7-10, a pag. 238, lin. 9-12, a pag. 239, lin. 31-35, a pag. 278, lin. 13-15, a pag. 281, lin. 13-14, a pag. 377, lin. 3-8, a pag. 383, lin. 15-20, a pag. 392, lin. 26-30, a pag. 419, lin. 28-30, a pag. 421, lin. 25-33, ecc.

[1] Nell'aggiunta autografa che pubblichiamo nella nota a pag. 54-55 abbiamo corretto, alla lin. 31 della pag. 55, *maggiori* in luogo di *minori*, che a GALILEO venne fatto di scrivere.

[2] Due facce di questo autografo sono gravemente deteriorate da una macchia giallastra (vedi a pag. 524 e 525 della nostra riproduzione); e inoltre in alcuni luoghi la carta è stata forata dall'inchiostro, e questo traspare in modo sensibile dall'una all'altra faccia del foglio.

[3] Vi sono anche degli appunti che non risguardano le stelle nuove, ma altri argomenti; vedi, per es., a pag. 531 e a pag. 536.

pezzo di carta bianca che viene fra le mani: materiale greggio e quasi informe, e certamente anteriore anche a quella stesura autografa, e non definitiva, di cui abbiamo parlato più sopra. Una distribuzione di siffatta materia in un ordine qualsiasi, quand'anche fosse stata sempre possibile, avrebbe tolto a questi frammenti quel carattere che era bene conservare; perciò preferimmo, ad ogni altra maniera di riproduzione, quella a facsimile. Tuttavia nella disposizione di tali riproduzioni non credemmo opportuno di seguire quell'ordinamento arbitrario secondo il quale i fogli autografi, in origine l'uno staccato dall'altro, furono rilegati nel manoscritto che ora li accoglie; che anzi, prendendo per norma della nostra disposizione, per quanto era possibile, il contenuto delle singole pagine, e proponendoci di accostare quelle tra le quali vi fosse maggior affinità di materia, abbiamo talora separato anche il *recto* dal *verso* di una stessa carta, giudicando che la circostanza dell'essere scritte certe cose sulle due facce del medesimo foglio potesse essere del tutto casuale. Le pagine della nostra riproduzione rispondono pertanto nel seguente modo alle sedici facce scritte [1] del codice: pag. 523 = car. 15*v.*; pag. 524 = car. 23*r.*; pag. 525 = car. 23*v.*; pag. 526 = car. 24*r.*; pag. 527 = car. 24*v.*; pag. 528 = car. 14*r.*; pag. 529 = car. 16*r.*; pag. 530 = car. 18*r.*; pag. 531 = car. 19*v.*; pag. 532 = car. 17*r.*; pag. 533 = car. 17*v.*; pag. 534 = car. 20*r.*; pag. 535 = car. 19*r.*; pag. 536 = car. 22*r.*; pag. 537 = car. 16*v.*; pag. 538 = car. 14*v.* Le pag. 523-527, che formano come un primo gruppo, comprendono specialmente il confronto delle osservazioni di osservatori diversi, prese a due a due, e il semplice calcolo della parallasse che ne risulta (cfr. nel *Dialogo* dalla lin. 26 della pag. 309 in giù): le poche righe della pag. 527 ripetono quasi alla lettera il contenuto della parte superiore della prima colonna della pag. 526. Le pag. 528-535 costituiscono un secondo gruppo, che comprende i calcoli trigonometrici più lunghi e complicati, fatti da Galileo per un certo numero delle combinazioni binarie indicate nel primo gruppo, e da' quali deduce la distanza della stella (cfr. da pag. 320, lin. 16 in poi): ma vi sono mescolate materie eterogenee, appartenenti in parte al gruppo primo, e non mancano ripetizioni, così che riesce impossibile stabilire un ordine assoluto tra i fogli che lo compongono. Noi abbiamo fatto precedere la pag. 528, perchè nella parte inferiore vi si legge una specie d'introduzione ai calcoli dei fogli seguenti, nella disposizione de' quali abbiamo preso per base l'ordine delle combinazioni binarie tenuto nel catalogo che è nel primo gruppo: la pag. 534 contiene, in sostanza, le stesse cose che la seconda metà della pag. 532. Da ultimo, le pag. 536-538 formano un terzo gruppo, che comprende i calcoli trigonometrici quali si possono dedurre dalle altezze della stella prese da un solo osservatore, sopra e sotto il polo: a pag. 537 il Nostro aveva cominciato a scrivere ciò che poi, correggendo, trascrisse a pag. 536.

Alle riproduzioni in facsimile tien dietro (pag. 539) un frammento che si legge, di mano di Galileo, a car. 19*ar.* del T. VI della Par. IV dei Manoscritti Galileiani [2], e che ha attinenza alle cose di cui si discorre nel *Dialogo*, alla pag. 386, lin. 19 e seg.; e vengono quindi (pag. 540-546) i frammenti scritti sulle carte premesse all'esemplare del *Dialogo* che è posseduto dal Seminario di Padova [3]. Noi li abbiamo pubblicati nella loro integrità, e ci parve opportuno riprodurli se-

---

(1) Sono bianche le car. 15*r.*, 18*v.*, 20*v.*, 21*r.*, 21*v.*, 22*v.*

(2) Appiè di pagina abbiamo registrato alcune particolarità dell'autografo.

(3) Questi frammenti occupano il *verso* d'una carta (bianca sul *recto*) e il *recto* e il *verso* di due altre, che sono legate, in quell'esemplare, davanti all'antiporta incisa da STEFANO DELLA BELLA. Inoltre, in alto a sinistra del *verso* della prima di queste tre carte è incollato per un lembo un cartellino, che è scritto pure di proprio pugno da GALILEO tanto sul *recto* (che contiene ciò che pubblichiamo a pag. 540, lin. 1-11) quanto sul *verso* (vedi a questo proposito la nota 1 a pag. 540).

condo il medesimo ordine con cui si seguono nell'autografo; ma per la tristissima condizione di alcune di quelle carte, le quali vanno ogni giorno più deperendo, la nostra lezione presenta qualche lacuna, nè potè sempre esser sicura. Il lettore è però avvertito d'ogni incertezza: poichè le parole o lettere che non si leggono più nel manoscritto, almeno intere, ma che o si ricostruiscono con sicurezza sulle reliquie rimaste, o, ad ogni modo, si congetturano senza che possa rimanere alcun dubbio (quando sia andata perduta una sola lettera tra altre conservate), le abbiamo racchiuse tra parentesi quadre, stampandole in carattere tondo; quelle parole invece che oggi nè si leggono nè si possono congetturare per indizi di fatto, ma che noi accogliamo sulla fede di altri studiosi, i quali si giovarono di quel manoscritto prima di noi, furono stampate in carattere corsivo e pur racchiuse tra parentesi quadre, e per ciascun frammento fu avvertito in nota sull'autorità di chi furono supplite quelle lacune [1]; da ultimo, abbiamo indicato con puntolini altre lacune che non potemmo in alcun modo riempire, o perchè neppure a coloro che ci precedettero riuscì di legger nulla in quei luoghi, o anche perchè non ci parve probabile che essi avessero letto esattamente. Appiè di pagina annotiamo qualche materiale errore caduto dalla penna di Galileo e che correggiamo nel testo, nonchè qualche altra particolarità dell'autografo.

Al *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* e ai frammenti che gli appartengono, seguono nel presente volume due scritture di due oppositori del sistema Copernicano, che fornirono materia a note e postille di Galileo.

Mentre infatti questi attendeva alla sua opera, andava raccogliendo, col mezzo degli amici, ciò che su quegli stessi argomenti s'era pubblicato e si pubblicava: quindi i suoi corrispondenti Elia Diodati e Pietro Gassendi, avendo saputo da Giovanni Battista Morin, professore di matematiche in Parigi [2], ch'egli preparava una scrittura sulla questione della quiete e del moto della Terra, accettarono ben volentieri la sua proposta, di mandarne un esemplare a Galileo. Il Morin, il quale pretendeva di addurre ragioni nuove contro il Copernico e ambiva che fossero vedute quanto prima da Galileo, si affrettò a inviare l'opera mentre ancora non era per intero stampata: ma, nonostante che la *Famosi et antiqui problematis de Telluris motu vel quiete hactenus optata solutio* sia stata pubblicata nel 1631 [3], la copia spedita al Nostro non pervenne nelle sue mani che quando da sei mesi il *Dialogo* era uscito alla luce; del che Galileo mostrò rincrescimento, dichiarando, in una lettera del 15 gennaio 1633 al Diodati ed al Gassendi, che se il libro del Morin gli fosse giunto in tempo, ne avrebbe tenuto conto [4]. Allorchè

---

[1] Nell'edizione padovana del 1744 (*Opere* di GALILEO GALILEI ecc. Tomo IV. In Padova, MDCCXLIV. Nella Stamperia del Seminario, appresso Gio. Manfrè), procurata dall'ab. GIUSEPPE TOALDO, che per primo si giovò dell'esemplare del Seminario di Padova, furono omessi alcuni frammenti. L'edizioni posteriori seguirono la padovana, ma non ripresero in esame quell'esemplare, anzi trascurarono talune aggiunte che nella padovana si leggono. Tutti i frammenti autografi furono pubblicati per la prima volta nel 1879 da A. FAVARO nella citata memoria *Le aggiunte autografe* ecc. Per quei frammenti che furono dati nell'edizione del 1744 e poi riprodotti dal FAVARO, citiamo tutt'e due l'edizioni quando alcune parole o lettere, oggi illeggibili, poterono esser lette anche dal più recente editore; quando invece questi già si riporta all'edizione del 1744, citiamo quest'ultima senz'altro.

[2] Intorno al MORIN puoi vedere *La vie de maistre Jean Baptiste Morin, natif de Ville-Franche en Beaujolois*, ecc. A Paris, chez Jean Henault, M.DC.LX.

[3] *Famosi et antiqui problematis de Telluris motu vel quiete hactenus optata solutio.* Ad Eminentissimum Cardinalem Richelium, Ducem et Franciae Parem. A IOANNE BAPTISTA MORINO, apud Gallos e Bellejocensibus Francopolitano, Doctore Medico atque Regio Parisiis Mathematum Professore. *Terra stat in aeternum, Sol oritur et occidit. Ecclesiast. cap. I.* Parisiis, apud Authorem, iuxta Pontem novum, in platea Delphina, domi cui nomen *l'Escu de France.* M. DC. XXXI. — L'*Approbatio operis*, in fine del libro, è del 2 settembre 1631; il *Privilege du Roy*, del 10 novembre; la dedica al card. RICHELIEU, dell'8 dicembre.

[4] Biblioteca d'Inguimbert a Carpentras, Coll. Peiresc, XLI, II. — Il MORIN in una lettera a GALILEO del 15 novembre 1634 (Mss. Gal., Par. IV, T. V, car. 34)

scriveva questa lettera, il Nostro aveva già letta l'opera del professore parigino; e possiamo credere ch'egli stendesse allora certe *Note per il Morino*, delle quali è pervenuto sino a noi l'autografo. Consiste questo in un quadernetto, appartenente alla Biblioteca Nazionale di Firenze e legato in calce all'esemplare della *Solutio* che già fu di Galileo e che porta oggi la segnatura *B. A. 5. P. I, n. 12* [1]: a pag. 2 di quest'esemplare è pure scritta, di mano del Nostro, una postilla; e di fronte ai passi a cui si riferiscono le *Note* del quadernetto, si veggono dei segni marginali di richiamo, pur dovuti a Galileo e che si ripetono alcune volte di fronte alle *Note* stesse, e talora altri segni grafici men che onesti, traducibili in epiteti di scherno triviali accoccati all'avversario; i quali segni accompagnano anche altri passi che non sono presi in considerazione nelle *Note*.

Per riguardo unicamente a queste *Note* noi abbiamo dovuto dar luogo nella nostra edizione al libro del Morin: siccome però la *Solutio* contradice in generale al sistema Copernicano, ma non ad alcuna opera di Galileo, il quale vi è appena ricordato poche volte [2], e meno che mai al *Dialogo sopra i due massimi sistemi*, che è posteriore alla scrittura Moriniana, e d'altra parte i passi di questa su' quali il Nostro fermò la sua attenzione sono, relativamente, assai pochi; così credemmo sufficiente presentare al lettore alcuni estratti della *Solutio* [3], coi quali non intendiamo in nessun modo di darne un'idea compiuta, chè questo non apparteneva all'ufficio nostro, ma abbracciamo, con larghezza bastante perchè possano essere capiti, i luoghi da Galileo postillati sia con le *Note*, sia anche soltanto con quei segni fallici a cui accennavamo poco fa [4]. A questi estratti facciamo seguire

scrive: « cum... DD. Gassendus et Deodatus, tui et mei amici, me monuissent, te magnum pro Telluris motu moliri opus, quod forte iam typis mandatum esset, dixi illis me alterum typis mandasse pro Telluris quiete, novis rationibus instructum, quas ante libri tui editionem perpendere moleste minime ferres; unde meam *Famosi* illius *Problematis Solutionem* tibi fore transmittendam rati, primum exemplar, nequidem absolutum, illis dedi in eum finem: quod tamen (ut postea didici) non prius accepisti, quam tui Dialogi doctissimi in lucem prodiissent, indeque non parum dolui ». E in un'altra dello stesso MORIN a GALILEO, in data del 4 aprile 1635 (Mss. Gal., Par. IV, T. V, car. 32): « Utinam vidisses *Solutionem* meam ante Dialogorum tuorum editionem ». Nell'opera poi *Responsio pro Telluris quiete ad Iacobi Lansbergii Doctoris Medici Apologiam pro Telluris motu*, Parisiis ecc. M. DC. XXXIV, pag. 54, il MORIN scrive: « Primum exemplar mei libri adversus Terrae motum missum fuit D. Galilaeo, illo nequidem integre impresso, id nempe efflagitantibus charissimo D. Gassendo et D. Deodato, utrisque Galilaeo necessitudine devinctis, ut, quia, vulgaribus spretis rationibus, novas pro Telluris quiete attuleram, Galilaeus, illis visis, mature sibi consuleret ante sui libri publicam editionem, quod ego etiam peroptabam. Tardius vero quam par esset ad illum pervenit mea *Solutio*, indeque doluit, ut testatus est litteris ad D. Gassendum postea scriptis mihique ostensis; quibus aiebat, quod si ante sui libri editionem meum vidisset, honorificam in ipso fecisset mei mentionem ».

[1] Quest'esemplare presenta alcune particolarità bibliografiche, che devono forse la loro ragione all'essere stato spedito a Galileo prima che l'edizione fosse pubblicata. Il frontespizio, che abbiamo riprodotto a pag. 549, è alquanto diverso da quello degli esemplari comuni, citato poco fa; altre differenze sono nelle ultime pagine del volume. Noteremo pure che nel frontespizio di altre copie della *Solutio* il luogo e la data di stampa sono coperti con un cartellino incollato, su cui è stampato: « Parisiis, apud Petrum Menard, via Veteris [illegible], D. Michaelis, sub signo Boni Pastoris, M DC LVII »: l'edizione però è sempre quella del 1631.

[2] Pag. 15: « ut explicat [*Kepplerus*] in appendice ex Trutinatore Galilaei ». Pag. 20: « ingenue confessus est [*Kepplerus*] in appendice ex Trutinatore Galilei ». Pag. 56: « Porro, quod in suae sententiae confirmationem Kepplerus, Galilaeus, Campanella et alii dicunt, Lunae globum eiusdem esse naturae cum Terra hac ». Mentre il nome di GALILEO comparisce così di raro, e per incidenza, nella *Solutio*, è invece un fatto curioso che il « manuscriptum viri equidem ingeniosi, in quo innominatus author duplicem causam affert fluxus et refluxus aequoris », da cui il MORIN riferisce, per combatterli, alcuni argomenti a pag. 57 e seg. e a pag. 59 e seg. (nei passi che riportiamo in parte a pag. 557, lin. 29 e seg., e a pag. 558, lin. 24 e seg., di questo volume), altro non sia che il *Discorso del flusso e reflusso del mare* di GALILEO: cfr. quei passi col *Discorso del flusso* ecc., nel vol. V della presente edizione, pag. 381 e seg. e pag. 393 e seg.: anzi la figura a pag. 58 della *Solutio* riproduce quella che è nel *Discorso* a pag. 382.

[3] Conforme a quello che abbiamo fatto nei volumi precedenti, stampiamo in caratteri spazieggiati quei luoghi che furono sottolineati da GALILEO. Correggiamo poi, a pag. 558, lin. 10, *Terra*, che si legge nell'edizione originale, in *Terrae*; alla stessa pagina, lin. 33, *dato* in *dante*; a pag. 555, lin. 20, *infinitae* in *infinite*; a pag. 560, lin. 34, *effectant* in *affectant*.

[4] Cotali segni accompagnano i passi che pubblichiamo a pag. 549, lin. 15-18, a pag. 550, lin. 23 e seg.,

le *Note*[1], pubblicate di su l'autografo[2], del quale si registra appiè di pagina qualche materiale errore di penna, che abbiam corretto nel testo. Dove poi Galileo, indicando i passi della *Solutio* presi in esame, cita le pagine della stampa del 1631, noi, per agevolare i riscontri, aggiungiamo tra parentesi quadre la citazione delle pagine e linee della nostra edizione alle quali quei passi si leggono; aggiunta questa, che abbiamo stimato opportuno di fare anche, in tutti i casi analoghi, nelle altre scritture che tengono dietro alla *Solutio*.

Diversamente da quello che ci fu concesso di fare con l'opera del Morin, dovemmo procedere con le *Esercitazioni Filosofiche* di Antonio Rocco, poichè queste, come già nel titolo annunziano, « versano in considerare le posizioni ed obiezzioni che si contengono nel Dialogo del Signor Galileo Galilei Linceo contro la dottrina d'Aristotile », e furono argomento non solo di brevi postille, ma anche di una distesa risposta (sebbene non compiuta) da parte del Nostro; onde siamo stati costretti a riprodurle per intero.

Le *Esercitazioni Filosofiche*[3] del peripatetico Antonio Rocco[4] sono una tra le parecchie scritture degli Aristotelici che furono suscitate dalla pubblicazione del *Dialogo*, in cui la loro dottrina era con tante armi oppugnata. Uscite alla luce in sulla fine del 1633 (la dedica ad Urbano VIII è del 7 dicembre), Bonaventura Cavalieri in una lettera del 10 gennaio dell'anno seguente ne dava notizia a Galileo[5], che si affrettava a leggerle e ne riceveva subito la più sinistra impressione[6], sia per le insulse argomentazioni dell'avversario, sia per i termini con cui questi parla di lui. Il Nostro, che sempre era stato assai sensitivo alle contradizioni e lo era più che mai in questo momento, in cui, penitenziato dall'Inquisizione, avrebbe voluto che gli avversari si astenessero da qualunque opposizione la quale potesse ritardare la grazia attesa da Roma, deve aver subito formato il concetto di rispondere: e alla risposta s'andava preparando nel modo ch'egli soleva, cioè col postillare sui margini il libro del Rocco. Fra Fulgenzio Micanzio scriveva su tal proposito a Galileo il 25 febbraio 1634: « Il pensiero di V. S. di non far altro che note brevi e marginali al libro mi piace, e si potrà far ristampare con quelle. Ma perchè in alcuni luoghi la margine non bastarà, direi che facesse legare il libro con alcune carte bianche fra mezo li fogli, chè così averà comodità di notare il puoco e 'l molto, e puoi si rissolverà »[7]. Possiamo dire che Galileo si attenesse appunto al consiglio di Fra Fulgenzio; poichè, oltre alle note marginali alla scrittura del Peripatetico, stese alcuni tratti di una più ampia risposta, alla quale però mantenne il carattere di postille (e così egli stesso le chiamava[8]) a singoli passi delle *Esercitazioni:* postille non di poche parole o di poche linee, ma che si allargano per più pagine e in cui sono

---

a pag. 554, lin. 38 — pag. 555, lin. 4, o che sono presi in considerazione nelle *Note;* e inoltre i seguenti passi, a' quali non si riferisce alcuna Nota: pag. 553, lin. 36 e seg., pag. 554, lin. 1-7 e lin. 13-14, pag. 556, lin. 11-14, pag. 559, lin. 23-24.

(1) Furono pubblicate per la prima volta da B. Boncompagni, *Note di Galileo Galilei ad un' opera di Giovanni Battista Morin*, nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche*, Tomo VI, 1873, pag. 52-60.

(2) Abbiamo racchiuso tra parentesi quadre le parole o lettere che non si possono più leggere per guasti del manoscritto, ma che si suppliscono con sicurezza.

(3) *Esercitationi filosofiche* di D. Antonio Rocco, filosofo peripatetico. *Le quali versano in considerare le positioni & obiettioni che si contengono nel Dialogo del Signor Galileo Galilei Linceo contro la dottrina d'Aristotile.* Alla Santità di N. S. Papa Urbano VIII. In Venetia, M. DC. XXXIII. Appresso Francesco Baba. Con licenza de' Superiori e privilegio.

(4) Intorno al Rocco vedi A. Favaro, *Gli oppositori di Galileo – I. – Antonio Rocco*, negli *Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, Tomo III, Serie VII, 1892, pag. 615-636.

(5) Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 43.

(6) Apparisce chiaramente dalla lettera del Cavalieri a Galileo del 14 febbraio 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 53).

(7) Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 55.

(8) Vedi in questo volume, pag. 721, lin. 15. Anche il Micanzio, nelle lettere a Galileo, le chiama sempre *postille* o *apostille*.

svolte a lungo le dottrine che nelle note marginali sono appena accennate; destinate alla pubblicazione, e per questo un po' meno violente nelle espressioni; tali, insomma, che si possono assomigliare, quanto al genere, ai paragrafi del *Saggiatore* o della *Risposta* al *Discorso apologetico* di Lodovico delle Colombe. Ai primi di marzo del 34 Galileo spediva al Micanzio un tratto di siffatte postille[1], ed altri gliene inviava appresso nel corso di quell'anno[2]; ma poi, sia che gli stesse a cuore l'affrettarsi al compimento dei dialoghi delle *Nuove Scienze*, sia che giudicasse non valere il pregio dell'opera insistere con tale avversario, ne distolse il pensiero: di che più tardi dolevasi Fra Fulgenzio, scrivendogli: « Tutte le cose di V. S., anco i fragmenti, sono come le minucciole d'oro.... Quelle due apostille del Rocco mi fecero ben conoscere il gran piacere e profitto de' virtuosi se ella le seguitava »[3]. Di mano in mano che il Micanzio riceveva i tratti della risposta, della quale egli era ghiottissimo, li andava communicando agli amici in Venezia[4], e li partecipò allo stesso Rocco, che prese a stender subito, alla sua volta, una replica[5]: questa però fu poi forse intermessa[6], e noi non ne abbiamo notizia che dalle lettere di Fra Fulgenzio.

Le *Esercitazioni* del Rocco furono da noi riprodotte di sull'edizione originale. Questa è scorrettissima: tuttavia le strane forme linguistiche che s'incontrano molto di frequente, furono per regola da noi rispettate[7], poichè può ben darsi che siano da attribuire all'autore stesso, nato nell'Abruzzo, educato a Roma, a Perugia ed a Padova, e vissuto la maggior parte della sua vita a Venezia: egualmente abbiamo rispettato i singolari e viziosi costrutti, e soltanto abbiamo corretto quelle forme e quei passi nei quali ci parve di poter, con sufficiente sicurezza, riconoscere errori di stampa: spesso anche siamo stati incerti, com'era naturale, se dovessimo conservare o piuttosto emendare la testual dicitura. Delle correzioni da noi introdotte ci limitiamo a registrare le seguenti[8]:

Pag. 575, lin. 24, *ed i costumi* in luogo di *e di costumi*, che si legge nell'edizione originale — pag. 576, lin. 1, *addottemi* in luogo di *addottarmi* — pag. 58[illegible], lin. [illegible], *[illegible]ndola* in luogo di *aggiungendole* — pag. 584, lin. 21, *inferite* in luogo di *inferire* — pag. 586, lin. 14, *delle cose* in luogo di *dalle cose* — pag. 589, lin. 36, *moto retto è* in luogo di *moto è* (cfr. pag. 40, lin. 12) — pag. 590, lin. 21, *quella* in luogo di *quello* — pag. 594, lin. 5, *messi* in luogo di *messi* — pag. 597, lin. 24, *disordini* in luogo di *disordine* — pag. 606, lin. 36, aggiunto 5. (cfr. pag. 611, lin. 38) — pag. 607, lin. 31, *della* in luogo di *dalla* (cfr. pag. 67, lin. 1) — pag. 608, lin. 23, *mantenimento* in luogo di *mancamento* (cfr. pag. 69, lin. 29) — pag. 612, lin. 4, *la* in luogo di *le* — pag. 614, lin. 6, *no* in luogo di *si* (cfr. pag. 607, lin. 33-34) — pag. 620, lin. 5, *nobile* in luogo di *mobile* (cfr. pag. 83, lin. 17) — pag. 625, lin. 34, *ammettete* in luogo di *ammette* — pag. 631, lin. 27, *corruttibile* in luogo di *incorruttibile* — pag. 634, lin. 25, *vi* in luogo di *ve* — pag. 63[illegible], lin. 35, *del* in luogo di *dal* — pag. 645,

---

[1] Lettera di F. MICANZIO a GALILEO dell'11 marzo 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 56).

[2] Lettere di F. MICANZIO a GALILEO del 2 settembre (Biblioteca Estense di Modena, Autografoteca Campori, Busta LXXX, 110) e 23 settembre 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 81).

[3] Lettera del 13 giugno 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 27).

[4] Lettera di F. MICANZIO a GALILEO del 5 agosto 1634 (Autografoteca Campori cit., Busta LXXX, 101).

[5] Lettere di F. MICANZIO a GALILEO del 12 agosto (Autografoteca Campori cit., Busta LXXX, 114), 19 agosto (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 77) e 9 settembre 1634 (Autografoteca Campori, Busta cit., 111).

[6] Lettera di F. MICANZIO a GALILEO del 20 gennaio 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 51).

[7] Abbiamo conservato, per citare soltanto qualche esempio, *posseggano*, *ragirazione*, *ragirare* (alternato con *raggirare*), *ammucchiati* (pag. 600, lin. 34, sebbene accanto a *mucchio*), *stiracchiar*, *tra[illegible]*, *tolleranti*, [illegible], [illegible], [illegible], *architetto*, *ciarattino*, *deto* (per *dito*, pag. 608, lin. 28), *de* (per *di*), ecc. È frequentissimo, e fu da noi rispettato, d'i o di per *dei*. Anche dove il Rocco trascrive dal *Dialogo* galileiano, e non di rado ne guasta la dicitura, abbiamo creduto opportuno conservare le alterazioni del Rocco.

[8] Non metterebbe conto tener nota dei più sconci errori di stampa (come *[illegible]* per *stanca*, *contrevorsia* per *controversia*, ecc.), che, naturalmente, abbiamo corretto.

lin. 21, *quelle della Terra* in luogo di *quella Terra* (cfr. lin. 25-26) — pag. 653, lin. 33, *sfere* in luogo di *schiere* (cfr. pag. 146, lin. 20) — pag. 654, lin. 3, *11. Di più* in luogo di *12. Di più* — pag. 658, lin. 24, *s' impedissero* in luogo di *l' impedissero* (cfr. pag. 652, lin. 23) — pag. 659, lin. 14, *lungo* in luogo di *breve* (cfr. pag. 652, lin. 28) — pag. 661, lin. 2, *farebbono* in luogo di *sarebbono* — pag. 666, lin. 6, *del* in luogo di *dal* (cfr. pag. 158, lin. 20) — pag. 666, lin. 29, *moti* in luogo di *modi* — pag. 668, lin. 34, *solo non impossibile* in luogo di *solo impossibile* — pag. 670, lin. 40, *cotal* in luogo di *total* (cfr. pag. 161, lin. 13) — pag. 671, lin. 23, *esclude* in luogo di *escluda* — pag. 674, lin. 29, *grossa* in luogo di *grosse* — pag. 681, lin. 34, *essa* in luogo di *esso* — pag. 684, lin. 22, *moto* in luogo di *modo* — pag. 688, lin. 18, *scesa* in luogo di *stesa* — pag. 699, lin. 37, *fuoco venire. Il Sole* (*dite poi*) in luogo di *fuoco. Il Sole venire* (*dite poi*) — pag. 702, lin. 27, *dall'* in luogo di *dell'* (cfr. lin. 24) — pag. 703, lin. 2, *dall'* in luogo di *dell'* (cfr. lin. 3) — pag. 703, lin. 9, *situata* in luogo di *situato* — pag. 704, lin. 32, *del* in luogo di *dal* — pag. 706, lin. 28, *trattate* in luogo di *tratte* (cfr. pag. 452, lin. 10) — pag. 711, lin. 37, *precipitato* in luogo di *precipatate* (sic) — pag. 711, lin. 39, *seguano tali* in luogo di *seguano in tali* — pag. 712, lin. 23, *offendervi* in luogo di *offendermi*.

Le postille brevi di Galileo ci furono conservate, autografe di lui, su' margini dell'esemplare che gli appartenne e che forma ora il T. III della Par. IV dei Manoscritti Galileiani; e noi le riproducemmo a' piedi de' singoli passi delle *Esercitazioni* a' quali si riferiscono. Nel testo di queste abbiamo stampato in carattere spazieggiato i luoghi che in quell'esemplare furono sottolineati da Galileo; e di altri segni, i quali pure sono, con tutta verosimiglianza, da attribuire a lui, rendiamo conto in singole note.

Delle postille più ampie, invece, non conosciamo l' autografo, ma soltanto alcune copie: l' una, di mano di Vincenzio Viviani, è nelle car. 3*r*. — 22*v*. del T. IV della Par. IV dei citati Manoscritti; è però mutila, arrivando soltanto fino alla parola *panico*, a pag. 733, lin. 24, della presente edizione; un' altra occupa le car. 88*r*. — 120*r*. del cod. Magliabechiano XXV. 10. 360 [1], ed una terza le car. 1*r*. — 62*r*. (non numerate) del cod. 436 della Biblioteca Pubblica di Lucca.

Noi abbiamo preso a base della nostra edizione il codice di mano del Viviani, che indichiamo con la sigla *V*, poichè ci parve di lezione quasi sempre corretta, senza che per questo dia segno di modificazioni arbitrarie o di concieri saccenti: dal momento poi che ci venne a mancare la guida di *V*, abbiamo seguito a preferenza il codice Magliabechiano, che distinguiamo con la lettera *M*, il quale è bensì molto meno corretto di *V*, ma le sue scorrezioni sono di natura tale che si può credere dipendano da ignoranza o poca accuratezza dell'amanuense, piuttosto che da deliberata intenzione di ritoccare il testo; laddove nel codice Lucchese (*L*) appar chiaro che la lezione originale è stata quasi ad ogni linea alterata, talvolta anzi parafrasata [2], da un copista semierudito, che ha preteso di migliorare il dettato di Galileo, forse anche in certi passi perchè, avendo dinanzi a sè una copia già scorretta, non riuscì ad afferrare il pensiero dell' autore. S'aggiunga che il cod. *M* è del secolo XVII, laddove *L* è del XVIII. Dal codice preferito (fosse *V*, fosse *M*), del quale rispettammo di volta in volta le forme linguistiche, ci siamo allontanati, per correggerlo con l' appoggio degli altri, soltanto quando la sua lezione era manifestamente errata, o quando per gravi motivi la lezione degli altri giudicammo migliore: in siffatto giudizio però procedemmo con somma cautela e, perchè fosse conservata maggior unità al nostro testo, sacrificammo talora l' impressione soggettiva all' autorità del codice preso per guida [3], del quale ad ogni modo annotammo sempre appiè di pagina

---

[1] È questo il codice citato (non però esattamente) dal Targioni Tozzetti, *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche* ecc. In Firenze, MDCCLXXX. Tomo I, pag. 112.

[2] Vedi, per esempio, la lezione di *L* riferita tra le varianti a pag. 722, lin. 17-20.

[3] Il lettore potrà vedere degli esempi di ciò confrontando le varianti col testo.

la lezione scartata [1], insieme con le altre varianti di quel passo che non fossero state accolte nel testo, così che il lettore è messo in grado di rifare da per sè la critica del luogo controverso. Anche dove abbiam potuto essere fedeli al codice preferito, annotammo le più osservabili varianti degli altri [2]; siamo stati però assai parchi a registrare le singolari varietà del codice *L*, perchè spesso queste si riconoscono a prima fronte per correzioni arbitrarie, e perciò quel codice merita scarsissima fede.

Della prima stampa di questa scrittura, che è nella prima edizione fiorentina delle Opere del Nostro [3], non tenemmo conto per quel tratto che ci è conservato dal codice *V*, parendoci probabile che essa derivi appunto da questo codice [4], e che, dove se ne allontana, le differenze possano dipendere o da false letture del carattere, non facile, del Viviani [5], o da arbitrarie correzioni degli editori: invece per la parte che manca in *V* abbiamo avuto riguardo anche alla stampa fiorentina (*F*), la quale certamente non ha alcun rapporto nè con *M* nè con *L*, e perciò ne abbiamo annotato le principali varianti, e qualche volta accolto anzi la lezione nel testo. Ben di rado siamo stati costretti a correggere per congettura, come dalle varianti risulta, la lezione di tutti i codici e della stampa fiorentina insieme [6]. Quest'ultima che, qualunque ne sia il fondamento, lascia moltissimo a desiderare, era stata riprodotta, salvo lievi ed arbitrari ritocchi, nelle seguenti ristampe; così che il testo di tale scrittura era in più luoghi privo di senso, ed ora soltanto rivede la luce restituito a sè medesimo e degno veramente degli elogi che a queste postille tributava Fra Fulgenzio Micanzio, quando le chiamava « gemme preciose », « oro puro », « cosa divina ».

---

(1) Soltanto abbiamo trascurato di notare alcune forme come *precipitarcte, longhissimo, forsi*, che s'incontrano, ma di rado, in *V*, e *andarete, segnarebbono*, ecc., che si leggono nel cod. *M*, le quali abbiamo corretto, sapendo, per la pratica degli autografi di GALILEO, che non erano da lui usate (cfr. vol. V, pag. 18). Neppure abbiamo registrato *cresciendo, crescie, conoscicre, sciendere*, che non sono rari nel cod. *M*.

(2) Nel registrare le varianti ci siamo attenuti spesso alle norme indicate nel vol. V, pag. 269, nota 4.

(3) *Opere* di GALILEO GALILEI ecc. In Firenze, MDCCXVIII. Nella Stamp. di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi. Tomo III, pag. 91-116.

(4) Gli editori si giovarono, per le scritture che, come queste *Postille*, non erano state pubblicate per lo innanzi, appunto di manoscritti del VIVIANI: vedi nel Tomo I di quell'edizione, pag. XIII.

(5) Possono dipendere, per esempio, da false letture, come l'esame dei singoli passi nel cod. *V* fa pensare, le seguenti lezioni della stampa fiorentina: pag. 713, lin. 12, della nostra edizione, *e fosse* in luogo di *è forse*; pag. 714, lin. 2, *vista ec. per* in luogo di *vista per*, e, alla stessa pagina, lin. 12, *immaginabili* in luogo di *inimaginabili*, e, lin. 13, *rettissimi* in luogo di *certissimi*; pag. 715, lin. 11, *ricavo* in luogo di *si cava*, e, lin. 26, *seguaci* in luogo di *sue seguaci*; pag. 716, lin. 11, *specificarvi* in luogo di *specificarci*, e, lin. 31, *su* in luogo di *ma*; pag. 718, lin. 10, *provando* in luogo di *mostrando*, e, lin. 14, *affaticarmi* in luogo di *affaticarvi*; pag. 720, lin. 9, *Ah* in luogo di *Deh*, e, lin. 11, *le collaterali* in luogo di *de' collaterali* (e forse l'aver letto *le* persuase quegli editori ad aggiungere poi *quelle* davanti a *della corte di Giove*), e, lin. 15, *concitarne* in luogo di *concitarmi*, e, lin. 18, *varie* in luogo di *vane*, e *deducessi* in luogo di *deducevo*, e, lin. 22, *penetrano* in luogo di *pescano*; pag. 721, lin. 1, *spaccerete ora* in luogo di *spaccerete loro* (e può ben darsi che essendo stato letto *hora* in luogo di *loro*, sia poi stato aggiunto *gli* davanti a *spaccerete*), e, lin. 11, *scemarvi* in luogo di *schivarvi*, ecc.

(6) Vedi, per es., a pag. 734, lin. 5 (cfr. pag. 741, lin. 2); a pag. 737, lin. 4 (dove la lezione de' codici potrebbe essere bene un trascorso di penna dell'autore, da confrontare con quelli di cui nella nota 5 di pag. 10); a pag. 744, lin. 27 (cfr. pag. 721, lin. 19-20, nelle varianti); e a pag. 748, lin. 22 (cfr. pag. 653, lin. 2).

DIALOGO

SOPRA

I DUE MASSIMI SISTEMI DEL MONDO.

DIALOGO
di
GALILEO GALILEI LINCEO
AL SER.mo FERD. II. GRAN. DUCA DI
TOSCANA

Stefan. Della Bella. F

DIALOGO
DI
GALILEO GALILEI LINCEO

MATEMATICO SOPRAORDINARIO

DELLO STVDIO DI PISA.

E Filosofo, e Matematico primario del

SERENISSIMO

GR. DVCA DI TOSCANA.

Doue ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO TOLEMAICO, E COPERNICANO;

Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali tanto per l'vna, quanto per l'altra parte.

CON PRI VILEGI.

IN FIORENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SVPERIORI.

Imprimatur, si videbitur Reverendissimo P. Magistro Sacri Palatii Apostolici.

A. Episcopus Bellicastensis Vicesgerens.

Imprimatur.

Fr. Nicolaus Riccardius Sacri Palatii Apostolici Magister.

Imprimatur Florentiae, ordinibus consuetis servatis. 11 Septembris 1630.

Petrus Nicolinus Vicarius Generalis Florentiae.

Imprimatur. Die 11 Septembris 1630.

Fr. Clemens Egidius Inquisitor Generalis Florentiae.

Stampisi. A dì 12 di Settembre 1630.

Niccolò dell'Antella.

Serenissimo Gran Duca,

La differenza che è tra gli uomini e gli altri animali, per grandissima che ella sia, chi dicesse poter darsi poco dissimile tra gli stessi uomini, forse non parlerebbe fuor di ragione. Qual proporzione ha da uno a mille? e pure è proverbio vulgato, che un solo uomo vaglia per mille, dove mille non vagliano per un solo. Tal differenza depende dalle abilità diverse degl' intelletti, il che io riduco all' essere o non esser filosofo; poichè la filosofia, come alimento proprio di quelli, chi può nutrirsene, il separa in effetto dal comune esser
10 del volgo, in più e men degno grado, come che sia vario tal nutrimento. Chi mira più alto, si differenzia più altamente; e 'l volgersi al gran libro della natura, che è 'l proprio oggetto della filosofia, è il modo per alzar gli occhi: nel qual libro, benchè tutto quel che si legge, come fattura d'Artefice onnipotente, sia per ciò proporzionatissimo, quello nientedimeno è più spedito e più degno, ove maggiore, al nostro vedere, apparisce l' opera e l' artifizio. La costituzione dell' universo, tra i naturali apprensibili, per mio credere, può mettersi nel primo luogo: che se quella, come universal contenente, in grandezza tutt' altri avanza, come regola e mantenimento di tutto debbe
20 anche avanzarli di nobiltà. Però, se a niuno toccò mai in eccesso differenziarsi nell' intelletto sopra gli altri uomini, Tolomeo e 'l Copernico furon quelli che sì altamente lessero s' affisarono e filosofarono nella mondana costituzione. Intorno all' opere de i quali rigirandosi principalmente questi miei Dialoghi, non pareva doversi quei dedicare ad altri che a Vostra Altezza; perchè posandosi la lor dottrina

su questi due, ch' io stimo i maggiori ingegni che in simili speculazioni ci abbian lasciate loro opere, per non far discapito di maggioranza, conveniva appoggiarli al favore di Quello appo di me il maggiore, onde possan ricevere e gloria e patrocinio. E se quei due hanno dato tanto lume al mio intendere, che questa mia opera può dirsi loro in gran parte, ben potrà anche dirsi di Vostr'Altezza, per la cui liberal magnificenza non solo mi s' è dato ozio e quiete da potere scrivere, ma per mezo di suo efficace aiuto, non mai stancatosi in onorarmi, s' è in ultimo data in luce. Accettila dunque l'A. V. con la sua solita benignità; e se ci troverrà cosa alcuna onde gli amatori del vero 10 possan trar frutto di maggior cognizione e di giovamento, riconoscala come propria di Sè medesima, avvezza tanto a giovare, che però nel suo felice dominio non ha niuno che dell'universali angustie, che son nel mondo, ne senta alcuna che lo disturbi. Con che pregandole prosperità, per crescer sempre in questa sua pia e magnanima usanza, le fo umilissima reverenza.

Dell'Altezza Vostra Serenissima

Umilissimo e Devotissimo Servo e Vassallo
GALILEO GALILEI.

AL DISCRETO LETTORE.

Si promulgò a gli anni passati in Roma un salutifero editto, che, per ovviare a' pericolosi scandoli dell' età presente, imponeva opportuno silenzio all' opinione Pittagorica della mobilità della Terra. Non mancò chi temerariamente asserì, quel decreto essere stato parto non di giudizioso esame, ma di passione troppo poco informata, e si udirono querele che consultori totalmente inesperti delle osservazioni astronomiche non dovevano con proibizione repentina tarpar l'ale a gl' intelletti speculativi. Non potè tacer il mio zelo in udir la temerità di sì fatti lamenti. Giudicai, come pienamente instrutto di quella prudentissima determinazione, comparir publicamente nel teatro del mondo, come testimonio di sincera verità. Mi trovai allora presente in Roma; ebbi non solo udienze, ma ancora applausi de i più eminenti prelati di quella Corte; nè senza qualche mia antecedente informazione seguì poi la publicazione di quel decreto. Per tanto è mio consiglio nella presente fatica mostrare alle nazioni forestiere, che di questa materia se ne sa tanto in Italia, e particolarmente in Roma, quanto possa mai averne imaginato la diligenza oltramontana; e raccogliendo insieme tutte le speculazioni proprie intorno al sistema Copernicano, far sapere che precedette la notizia di tutte alla censura Romana, e che escono da questo clima non solo i dogmi per la salute dell'anima, ma ancora gl' ingegnosi trovati per delizie degl' ingegni.

A questo fine ho presa nel discorso la parte Copernicana, procedendo in pura ipotesi matematica, cercando per ogni strada artifiziosa

di rappresentarla superiore, non a quella della fermezza della Terra assolutamente, ma secondo che si difende da alcuni che, di professione Peripatetici, ne ritengono solo il nome, contenti, senza passeggio, di adorar l'ombre, non filosofando con l'avvertenza propria, ma con solo la memoria di quattro principii mal intesi.

Tre capi principali si tratteranno. Prima cercherò di mostrare, tutte l'esperienze fattibili nella Terra essere mezi insufficienti a concluder la sua mobilità, ma indifferentemente potersi adattare così alla Terra mobile, come anco quiescente; e spero che in questo caso si paleseranno molte osservazioni ignote all'antichità. Secondariamente si esamineranno li fenomeni celesti, rinforzando l'ipotesi copernicana come se assolutamente dovesse rimaner vittoriosa, aggiungendo nuove speculazioni, le quali però servano per facilità d'astronomia, non per necessità di natura. Nel terzo luogo proporrò una fantasia ingegnosa. Mi trovavo aver detto, molti anni sono, che l'ignoto problema del flusso del mare potrebbe ricever qualche luce, ammesso il moto terrestre. Questo mio detto, volando per le bocche degli uomini, aveva trovato padri caritativi che se l'adottavano per prole di proprio ingegno. Ora, perchè non possa mai comparire alcuno straniero che, fortificandosi con l'armi nostre, ci rinfacci la poca avvertenza in uno accidente così principale, ho giudicato palesare quelle probabilità che lo renderebbero persuasibile, dato che la Terra si movesse. Spero che da queste considerazioni il mondo conoscerà, che se altre nazioni hanno navigato più, noi non abbiamo speculato meno, e che il rimettersi ad asserir la fermezza della Terra, e prender il contrario solamente per capriccio matematico, non nasce da non aver contezza di quant'altri ci abbia pensato, ma, quando altro non fusse, da quelle ragioni che la pietà, la religione, il conoscimento della divina onnipotenza, e la coscienza della debolezza dell'ingegno umano, ci somministrano.

Ho poi pensato tornare molto a proposito lo spiegare questi concetti in forma di dialogo, che, per non esser ristretto alla rigorosa osservanza delle leggi matematiche, porge campo ancora a digressioni, tal ora non meno curiose del principale argomento.

Mi trovai, molt'anni sono, più volte nella maravigliosa città di Venezia in conversazione col Sig. Giovan Francesco Sagredo, illustrissimo di nascita, acutissimo d'ingegno. Venne là di Firenze il Sig. Fi-

lippo Salviati, nel quale il minore splendore era la chiarezza del sangue e la magnificenza delle ricchezze; sublime intelletto, che di niuna delizia più avidamente si nutriva, che di specolazioni esquisite. Con questi due mi trovai spesso a discorrer di queste materie, con l'intervento di un filosofo peripatetico, al quale pareva che niuna cosa ostasse maggiormente per l'intelligenza del vero, che la fama acquistata nell'interpretazioni Aristoteliche.

Ora, poichè morte acerbissima ha, nel più bel sereno de gli anni loro, privato di quei due gran lumi Venezia e Firenze, ho risoluto 10 prolungar, per quanto vagliono le mie debili forze, la vita alla fama loro sopra queste mie carte, introducendoli per interlocutori della presente controversia. Nè mancherà il suo luogo al buon Peripatetico, al quale, pel soverchio affetto verso i comenti di Simplicio, è parso decente, senza esprimerne il nome, lasciarli quello del reverito scrittore. Gradiscano quelle due grand'anime, al cuor mio sempre venerabili, questo publico monumento del mio non mai morto amore, e con la memoria della loro eloquenza mi aiutino a spiegare alla posterità le promesse speculazioni.

Erano casualmente occorsi (come interviene) varii discorsi alla 20 spezzata tra questi Signori, i quali avevano più tosto ne i loro ingegni accesa, che consolata, la sete dell'imparare: però fecero saggia risoluzione di trovarsi alcune giornate insieme, nelle quali, bandito ogni altro negozio, si attendesse a vagheggiare con più ordinate speculazioni le maraviglie di Dio nel cielo e nella terra. Fatta la radunanza nel palazzo dell'Illustrissimo Sagredo, dopo i debiti, ma però brevi, complimenti, il Sig. Salviati in questa maniera incominciò.

GIORNATA PRIMA.

INTERLOCUTORI

SALVIATI, SAGREDO E SIMPLICIO.

Salv. Fu la conclusione e l' appuntamento di ieri, che noi dovessimo in questo giorno discorrere, quanto più distintamente e particolarmente per noi si potesse, intorno alle ragioni naturali e loro efficacia, che per l' una parte e per l' altra sin qui sono state prodotte da i fautori della posizione Aristotelica e Tolemaica e da i seguaci del sistema Copernicano. E perchè, collocando il Copernico
10 la Terra tra i corpi mobili del cielo, viene a farla essa ancora un globo simile a un pianeta, sarà bene che il principio delle nostre considerazioni sia l' andare esaminando quale e quanta sia la forza e l' energia de i progressi peripatetici nel dimostrare come tale assunto sia del tutto impossibile; attesochè sia necessario introdurre in natura sustanze diverse tra di loro, cioè la celeste e la elementare, quella impassibile ed immortale, questa alterabile e caduca. Il quale argomento tratta egli ne i libri del Cielo, insinuandolo prima con discorsi dependenti da alcuni assunti generali, e confermandolo poi con esperienze e con dimostrazioni particolari. Io, seguendo l' istesso
20 ordine, proporrò, e poi liberamente dirò il mio parere; esponendomi alla censura di voi, ed in particolare del Sig. Simplicio, tanto strenuo campione e mantenitore della dottrina Aristotelica.

Copernico reputa la Terra esser un globo simile ad un pianeta.

Sustanze celesti inalterabili, ed elementari alterabili, necessarie in natura, di mente d'Aristotile.

È il primo passo del progresso peripatetico quello dove Aristotile prova la integrità e perfezione del mondo coll' additarci com' ei non è una semplice linea nè una superficie pura, ma un corpo adornato

Aristotile fa il mondo perfetto, perchè ha la trina dimensione.

di lunghezza, di larghezza e di profondità; e perchè le dimensioni non son più che queste tre, avendole egli, le ha tutte, ed avendo il tutto, è perfetto. Che poi, venendo dalla semplice lunghezza costituita quella magnitudine che si chiama linea, aggiunta la larghezza si costituisca la superficie, e sopragiunta l'altezza o profondità ne risulti il corpo, e che doppo queste tre dimensioni non si dia passaggio ad altra, sì che in queste tre sole si termini l'integrità e per così dire la totalità, averei ben desiderato che da Aristotile mi fusse stato dimostrato con necessità, e massime potendosi ciò esequire assai chiaro e speditamente. 10

Dimostrazioni d'Aristotile per provare, le dimensioni essere tre e non più.

Numero ternario celebre appresso i Pitagorici.

SIMP. Mancano le dimostrazioni bellissime nel 2°, 3° e 4° testo, doppo la definizione del continuo? Non avete, primieramente, che oltre alle tre dimensioni non ve n'è altra, perchè il tre è ogni cosa, e 'l tre è per tutte le bande? e ciò non vien egli confermato con l'autorità e dottrina de i Pittagorici, che dicono che tutte le cose son determinate da tre, principio, mezo e fine, che è il numero del tutto? E dove lasciate voi l'altra ragione, cioè che, quasi per legge naturale, cotal numero si usa ne' sacrifizi degli Dei? e che, dettante pur così la natura, alle cose che son tre, e non a meno, attribuiscono il titolo di tutte? perchè di due si dice *amendue*, e non si dice *tutte*; ma 20 di tre, sì bene. E tutta questa dottrina l'avete nel testo 2°. Nel 3° poi, *ad pleniorem scientiam*, si legge che l'ogni cosa, il tutto, e 'l perfetto, formalmente son l'istesso; e che però solo il corpo tra le grandezze è perfetto, perchè esso solo è determinato da 3, che è il tutto, ed essendo divisibile in tre modi, è divisibile per tutti i versi: ma dell'altre, chi è divisibile in un modo, e chi in dua, perchè secondo il numero che gli è toccato, così hanno la divisione e la continuità; e così quella è continua per un verso, questa per due, ma quello, cioè il corpo, per tutti. Di più nel testo 4°, doppo alcune altre dottrine, non prov' egli l'istesso con un'altra dimostrazione, cioè che 30 non si facendo trapasso se non secondo qualche mancamento (e così dalla linea si passa alla superficie, perchè la linea è manchevole di larghezza), ed essendo impossibile che il perfetto manchi, essendo egli per tutte le bande, però non si può passare dal corpo ad altra magnitudine? Or da tutti questi luoghi non vi par egli a sufficienza provato, com'oltre alle tre dimensioni, lunghezza, larghezza e profondità, non si dà transito ad altra, e che però il corpo, che le ha tutte, è perfetto?

Salv. Io, per dire il vero, in tutti questi discorsi non mi son sentito strignere a concedere altro se non che quello che ha principio, mezo e fine, possa e deva dirsi perfetto: ma che poi, perchè principio, mezo e fine son 3, il numero 3 sia numero perfetto, ed abbia ad aver facultà di conferir perfezione a chi l'averà, non sento io cosa che mi muova a concederlo; e non intendo e non credo che, v. g., per le gambe il numero 3 sia più perfetto che 'l 4 o il 2; nè so che 'l numero 4 sia d'imperfezione a gli elementi, e che più perfetto fusse ch' e' fusser 3. Meglio dunque era lasciar queste vaghezze
10 a i retori e provar il suo intento con dimostrazione necessaria, chè così convien fare nelle scienze dimostrative.

Simp. Par che voi pigliate per ischerzo queste ragioni: e pure è tutta dottrina de i Pittagorici, i quali tanto attribuivano a i numeri; e voi, che sete matematico, e, credo anco, in molte opinioni filosofo Pittagorico, pare che ora disprezziate i lor misteri.

Salv. Che i Pittagorici avessero in somma stima la scienza de i numeri, e che Platone stesso ammirasse l' intelletto umano e lo stimasse partecipe di divinità solo per l' intender egli la natura de' numeri, io benissimo lo so, nè sarei lontano dal farne l' istesso giudizio;
20 ma che i misteri per i quali Pittagora e la sua setta avevano in tanta venerazione la scienza de' numeri sieno le sciocchezze che vanno per le bocche e per le carte del volgo, non credo io in veruna maniera; anzi perchè so che essi, acciò le cose mirabili non fussero esposte alle contumelie e al dispregio della plebe, dannavano come sacrilegio il publicar le più recondite proprietà de' numeri e delle quantità incommensurabili ed irrazionali da loro investigate, e predicavano che quello che le avesse manifestate era tormentato nell' altro mondo, penso che tal uno di loro, per dar pasto alla plebe e liberarsi dalle sue domande, gli dicesse, i misterii loro numerali esser quelle legge-
30 rezze che poi si sparsero tra il vulgo; e questo con astuzia ed accorgimento simile a quello del sagace giovane che, per torsi dattorno l'importunità non so se della madre o della curiosa moglie, che l'assediava acciò le conferisse i segreti del senato, compose quella favola onde essa con molte altre donne rimasero dipoi, con gran risa del medesimo senato, schernite.

Intelletto umano partecipe di divinità perchè intende i numeri, oppinion di Platone.

Misteri de' numeri Pitagorici, favolosi.

Simp. Io non voglio esser nel numero de' troppo curiosi de' misterii de' Pittagorici: ma stando nel proposito nostro, replico che le ragioni

prodotte da Aristotile per provare, le dimensioni non esser, nè poter esser, più di tre, mi paiono concludenti; e credo che quando ci fusse stata dimostrazione più necessaria, Aristotile non l'avrebbe lasciata in dietro.

Sagr. Aggiugnetevi almanco, se l'avesse saputa, o se la gli fusse sovvenuta. Ma voi, Sig. Salviati, mi farete ben gran piacere di arrecarmene qualche evidente ragione, se alcuna ne avete così chiara, che possa esser compresa da me.

Salv. Anzi, e da voi e dal Sig. Simplicio ancora; e non pur compresa, ma di già anche saputa, se ben forse non avvertita. E per più facile intelligenza piglieremo carta e penna, che già veggio qui per simili occorrenze apparecchiate, e ne faremo un poco di figura. E prima noteremo questi due punti A, B, e tirate dall' uno all' altro le linee curve ACB, ADB e la retta AB, vi domando qual di esse nella mente vostra è quella che determina la distanza tra i termini A, B, e perchè.

Dimostrazione geometrica della trina dimensione.

Sagr. Io direi la retta, e non le curve; sì perchè la retta è la più breve; sì perchè l'è una, sola e determinata, dove le altre sono infinite, ineguali e più lunghe, e la determinazione mi pare che si deva prendere da quel che è uno e certo.

Salv. Noi dunque aviamo la linea retta per determinatrice della lunghezza tra due termini: aggiunghiamo adesso un'altra linea retta e parallela alla AB, la quale sia CD, sì che tra esse resti frapposta una superficie, della quale io vorrei che voi mi assegnaste la larghezza. Però partendovi dal termine A, ditemi dove e come voi volete andare a terminare nella linea CD per assegnarmi la larghezza tra esse linee compresa; dico se voi la determinerete secondo la quantità della curva AE, o pur della retta AF, o pure....

Simp. Secondo la retta AF, e non secondo la curva, essendosi già escluse le curve da simil uso.

Sagr. Ma io non mi servirei nè dell' una nè dell' altra, vedendo la retta AF andare obliquamente; ma vorrei tirare una linea che fusse a squadra sopra la CD, perchè questa mi par che sarebbe la brevissima, ed unica delle infinite maggiori, e tra di loro ineguali, che

dal termine A si possono produrre ad altri ed altri punti della linea opposta CD.

Salv. Parmi la vostra elezione, e la ragione che n' adducete, perfettissima: talchè sin qui noi abbiamo, che la prima dimensione si determina con una linea retta; la seconda, cioè la larghezza, con un' altra linea pur retta, e non solamente retta, ma, di più, ad angoli retti sopra l' altra che determinò la lunghezza; e così abbiamo definite le due dimensioni della superficie, cioè la lunghezza e la larghezza. Ma quando voi aveste a determinare un' altezza, come, per esempio, quanto sia alto questo palco dal pavimento che noi abbiamo sotto i piedi; essendo che da qualsivoglia punto del palco si possono tirare infinite linee, e curve e rette, e tutte di diverse lunghezze, ad infiniti punti del sottoposto pavimento, di quale di cotali linee vi servireste voi?

Sagr. Io attaccherei un filo al palco, e con un piombino, che pendesse da quello, lo lascerei liberamente distendere sino che arrivasse prossimo al pavimento; e la lunghezza di tal filo, essendo la retta e brevissima di quante linee si potessero dal medesimo punto tirare al pavimento, direi che fusse la vera altezza di questa stanza.

Salv. Benissimo. E quando dal punto notato nel pavimento da questo filo pendente (posto il pavimento a livello, e non inclinato) voi faceste partire due altre linee rette, una per la lunghezza e l' altra per la larghezza della superficie di esso pavimento, che angoli conterrebber elleno con esso filo?

Sagr. Conterrebbero sicuramente angoli retti, cadendo esso filo a piombo ed essendo il pavimento ben piano e ben livellato.

Salv. Adunque se voi stabilirete alcun punto per capo e termine delle misure, e da esso farete partire una retta linea come determinatrice della prima misura, cioè della lunghezza, bisognerà per necessità che quella che dee definir la larghezza si parta ad angolo retto sopra la prima, e che quella che ha da notar l' altezza, che è la terza dimensione, partendo dal medesimo punto formi, pur con le altre due, angoli non obliqui, ma retti: e così dalle tre perpendicolari avrete, come da tre linee une e certe e brevissime, determinate le tre dimensioni, AB lunghezza, AC larghezza, AD altezza. E perchè chiara cosa è, che al medesimo punto non può concorrere altra linea che con quelle faccia angoli

retti, e le dimensioni dalle sole linee rette che tra di loro fanno angoli retti deono esser determinate, adunque le dimensioni non sono più che 3; e chi ha le 3 le ha tutte, e chi le ha tutte è divisibile per tutti i versi, e chi è tale è perfetto, etc.

SIMP. E chi lo dice che non si possan tirare altre linee? e perchè non poss'io far venir di sotto un'altra linea sino al punto A, che sia a squadra con l'altre?

SALV. Voi non potete sicuramente ad un istesso punto far concorrere altro che tre linee rette sole, che fra di loro costituiscano angoli retti.

SAGR. Sì, perchè quella che vuol dire il Sig. Simplicio par a me che sarebbe l'istessa DA prolungata in giù: ed in questo modo si potrebbe tirarne altre due, ma sarebbero le medesime prime tre, non differenti in altro, che dove ora si toccano solamente, all'ora si segherebbero, ma non apporterebbero nuove dimensioni.

Nelle prove naturali non si deve ricercar l'esattezza geometrica.

SIMP. Io non dirò che questa vostra ragione non possa esser concludente, ma dirò bene con Aristotile che nelle cose naturali non si deve sempre ricercare una necessità di dimostrazion matematica.

SAGR. Sì, forse, dove la non si può avere; ma se qui ella ci è, perchè non la volete voi usare? Ma sarà bene non ispender più parole in questo particolare, perchè io credo che il Sig. Salviati ad Aristotile ed a voi senza altre dimostrazioni avrebbe conceduto, il mondo esser corpo, ed esser perfetto e perfettissimo, come opera massima di Dio.

Parti del mondo 2 per Aristotile, celeste ed elementare, tra di loro contrarie.

SALV. Così è veramente. Però lasciata la general contemplazione del tutto, venghiamo alla considerazione delle parti, le quali Aristotile nella prima divisione fa due, e tra di loro diversissime ed in certo modo contrarie; dico, la celeste e la elementare: quella, ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile, etc.; e questa, esposta ad una continua alterazione, mutazione, etc. La qual differenza cava egli, come da suo principio originario, dalla diversità de i moti locali: e camina con tal progresso.

Moti locali di 3 generi, retto, circolare e misto.

Uscendo, per così dire, del mondo sensibile e ritirandosi al mondo ideale, comincia architettonicamente a considerare, che essendo la natura principio di moto, conviene che i corpi naturali siano mobili di moto locale. Dichiara poi, i movimenti locali esser di tre generi, cioè circolare, retto, e misto del retto e del circolare; e li duoi primi

chiama semplici, perchè di tutte le linee la circolare e la retta sole son semplici. E di qui, ristringendosi alquanto, di nuovo definisce, de i movimenti semplici uno esser il circolare, cioè quello che si fa intorno al mezo, ed il retto all' insù ed all' ingiù, cioè all' insù quello che si parte dal mezo, all' ingiù quello che va verso il mezo: e di qui inferisce come necessariamente conviene che tutti i movimenti semplici si ristringano a queste tre spezie, cioè al mezo, dal mezo ed intorno al mezo; il che risponde, dice egli, con certa bella proporzione a quel che si è detto di sopra del corpo, che esso ancora 10 è perfezionato in tre cose, e così il suo moto. Stabiliti questi movimenti, segue dicendo che, essendo, de i corpi naturali, altri semplici ed altri composti di quelli (e chiama corpi semplici quelli che hanno da natura principio di moto, come il fuoco e la terra), conviene che i movimenti semplici sieno de i corpi semplici, ed i misti de' composti, in modo però che i composti seguano il moto della parte predominante nella composizione.

Moti retto e circolare, semplici, perchè si fanno per linee semplici.

Sagr. Di grazia, Sig. Salviati, fermatevi alquanto, perchè io mi sento in questo progresso pullular da tante bande tanti dubbi, che mi sarà forza o dirgli, s' io vorrò sentir con attenzione le cose che 20 voi soggiugnerete, o rimuover l' attenzione dalle cose da dirsi, se vorrò conservare la memoria de' dubbi.

Salv. Io molto volentieri mi fermerò, perchè corro ancor io simil fortuna, e sto di punto in punto per perdermi, mentre mi conviene veleggiar tra scogli ed onde così rotte, che mi fanno, come si dice, perder la bussola: però, prima che far maggior cumulo, proponete le vostre difficultà.

Sagr. Voi, insieme con Aristotile, da principio mi separaste alquanto dal mondo sensibile per additarmi l' architettura con la quale egli doveva esser fabbricato, e con mio gusto mi cominciaste a dire 30 che il corpo naturale è per natura mobile, essendo che si è diffinito altrove, la natura esser principio di moto. Qui mi nacque un poco di dubbio; e fu, per qual cagione Aristotile non disse che de' corpi naturali alcuni sono mobili per natura ed altri immobili, avvengachè nella definizione vien detto, la natura esser principio di moto e di quiete; che se i corpi naturali hanno tutti principio di movimento, o non occorreva metter la quiete nella definizione della natura, o non occorreva indur tal definizione in questo luogo. Quanto poi al dichia-

Definizion della natura o difettosa, o fuor di tempo indotta da Aristotile.

rarmi, quali egli intenda esser i movimenti semplici e come ei gli determina da gli spazi, chiamando semplici quelli che si fanno per linee semplici, che tali sono la circolare e la retta solamente, lo ricevo quietamente, nè mi curo di sottilizargli l' instanza della elica intorno al cilindro, che, per esser in ogni sua parte simile a sè stessa, par che si potesse annoverar tra le linee semplici. Ma mi risento bene alquanto nel sentirlo ristrignere (mentre par che con altre parole voglia replicar le medesime definizioni) a chiamare quello, movimento intorno al mezo, e questo, *sursum et deorsum,* cioè in su e in giù; li quali termini non si usano fuori del mondo fabbricato, ma lo suppongono non pur fabbricato, ma di già abitato da noi. Che se il moto retto è semplice per la semplicità della linea retta, e se il moto semplice è naturale, sia pur egli fatto per qualsivoglia verso, dico in su, in giù, innanzi, in dietro, a destra ed a sinistra, e se altra differenza si può immaginare, purchè sia retto, dovrà convenire a qualche corpo naturale semplice; o se no, la supposizione d'Aristotile è manchevole. Vedesi in oltre che Aristotile accenna, un solo esser al mondo il moto circolare, ed in conseguenza un solo centro, al quale solo si riferiscano i movimenti retti in su e in giù; tutti indizi che egli ha mira di cambiarci le carte in mano, e di volere accomodar l' architettura alla fabbrica, e non costruire la fabbrica conforme a i precetti dell' architettura: chè se io dirò che nell' università della natura ci posson essere mille movimenti circolari, ed in conseguenza mille centri, vi saranno ancora mille moti in su e in giù. In oltre ci pone, come è detto, moti semplici e moto misto, chiamando semplici il circolare ed il retto, e misto il composto di questi; de i corpi naturali chiama altri semplici (cioè quelli che hanno principio naturale al moto semplice), ed altri composti; ed i moti semplici gli attribuisce a' corpi semplici, ed a' composti il composto: ma per moto composto e' non intende più il misto di retto e circolare, che può essere al mondo, ma introduce un moto misto tanto impossibile, quanto è impossibile a mescolare movimenti opposti fatti nella medesima linea retta, sì che da essi ne nasca un moto che sia parte in su e parte in giù; e per moderare una tanta sconvenevolezza e impossibilità, si riduce a dire che tali corpi misti si muovono secondo la parte semplice predominante; che finalmente necessita altrui a dire che anco il moto fatto per la medesima linea retta è alle volte semplice e tal ora an-

Elica intorno al cilindro può dirsi linea semplice.

Aristotile accomoda i precetti d'architettura alla fabbrica del mondo, e non la fabbrica a' precetti.

Moto retto tal volta semplice, e tal volta misto, per Aristotile.

che composto, sì che la semplicità del moto non si attende più dalla semplicità della linea solamente.

Simp. Oh non vi par ella differenza bastevole se il movimento semplice ed assoluto sarà più veloce assai di quello che vien dal predominio? e quanto vien più velocemente all' ingiù un pezzo di terra pura, che un pezzuol di legno?

Sagr. Bene, Sig. Simplicio: ma se la semplicità si ha da mutar per questo, oltre che ci saranno centomila moti misti, voi non mi saprete determinare il semplice; anzi, di più, se la maggiore e minor 10 velocità possono alterar la semplicità del moto, nessun corpo semplice si moverà mai di moto semplice, avvengachè in tutti i moti retti naturali la velocità si va sempre agumentando, ed in conseguenza sempre mutando la semplicità, la quale, per esser semplicità, conviene che sia immutabile; e, quel che più importa, voi graverete Aristotile d' una nuova nota, come quello che nella definizione del moto composto non ha fatto menzione di tardità nè di velocità, la quale ora voi ponete per articolo necessario ed essenziale. Aggiugnesi che nè anco potrete da cotal regola trar frutto veruno; imperocchè ci saranno de' misti, e non pochi, de' quali altri si moveranno più lenta- 20 mente, ed altri più velocemente, del semplice, come, per esempio, il piombo e 'l legno in comparazione della terra: e però tra questi movimenti quale chiamerete voi il semplice, e quale il composto?

Simp. Chiamerassi semplice quello che vien fatto dal corpo semplice, e misto quel del corpo composto.

Sagr. Benissimo veramente. E che dite voi, Sig. Simplicio? poco fa volevi che il moto semplice e il composto m' insegnassero quali siano i corpi semplici e quali i misti; ed ora volete che da i corpi semplici e da i misti io venga in cognizione di qual sia il moto semplice e quale il composto: regola eccellente per non saper mai cono- 30 scer nè i moti nè i corpi. Oltre che già venite a dichiararvi come non vi basta più la maggior velocità, ma ricercate una terza condizione per definire il movimento semplice, per il quale Aristotile si contentò d' una sola, cioè della semplicità dello spazio; ma ora, secondo voi, il moto semplice sarà quello che vien fatto sopra una linea semplice, con certa determinata velocità, da un corpo mobile semplice. Or sia come a voi piace, e torniamo ad Aristotile, il qual mi definì, il moto misto esser quello che si compone del retto e del cir-

colare; ma non mi trovò poi corpo alcuno che fusse naturalmente mobile di tal moto.

Salv. Torno dunque ad Aristotile, il quale, avendo molto bene e metodicamente cominciato il suo discorso, ma avendo più la mira di andare a terminare e colpire in uno scopo, prima nella mente sua stabilitosi, che dove dirittamente il progresso lo conduceva, interrompendo il filo ci esce traversalmente a portar come cosa nota e manifesta, che quanto a i moti retti in su e in giù, questi naturalmente convengono al fuoco ed alla terra, e che però è necessario che oltre a questi corpi, che sono appresso di noi, ne sia un altro in natura 10 al quale convenga il movimento circolare, il quale sia ancora tanto più eccellente, quanto il moto circolare è più perfetto del moto retto: quanto poi quello sia più perfetto di questo, lo determina dalla perfezion della linea circolare sopra la retta, chiamando quella perfetta, ed imperfetta questa; imperfetta, perchè se è infinita, manca di fine e di termine; se è finita, fuori di lei ci è alcuna cosa dove ella si può prolungare. Questa è la prima pietra, base e fondamento di tutta la fabbrica del mondo Aristotelico, sopra la quale si appoggiano tutte l' altre proprietà di non grave nè leggiero, d' ingenerabile, incorruttibile ed esente da ogni mutazione, fuori della locale, etc.: e tutte 20 queste passioni afferma egli esser proprie del corpo semplice e mobile di moto circolare; e le condizioni contrarie, di gravità, leggerezza, corruttibilità etc., le assegna a' corpi mobili naturalmente di movimenti retti. Là onde qualunque volta nello stabilito sin qui si scuopra mancamento, si potrà ragionevolmente dubitar di tutto il resto, che sopra gli vien costrutto. Io non nego che questo, che sin qui Aristotile ha introdotto con discorso generale, dependente da principî universali e primi, non venga poi nel progresso riconfermato con ragioni particolari e con esperienze, le quali tutte è necessario che vengano distintamente considerate e ponderate; ma già 30 che nel detto sin qui si rappresentano molte, e non picciole, difficultà (e pur converrebbe che i primi principî e fondamenti fussero sicuri fermi e stabili, acciocchè più risolutamente si potesse sopra di quelli fabbricare), non sarà forse se non ben fatto, prima che si accresca il cumulo de i dubbi, vedere se per avventura (sì come io stimo) incamminandoci per altra strada ci indrizzassimo a più diritto e sicuro cammino, e con precetti d' architettura meglio considerati

Linea circolare perfetta, secondo Aristotile, e la retta imperfetta, e perchè.

potessimo stabilire i primi fondamenti. Però, sospendendo per ora il progresso d'Aristotile, il quale a suo tempo ripiglieremo e partitamente esamineremo, dico che, delle cose da esso dette sin qui, convengo seco ed ammetto che il mondo sia corpo dotato di tutte le dimensioni, e però perfettissimo; ed aggiungo che come tale ei sia necessariamente ordinatissimo, cioè di parti con sommo e perfettissimo ordine tra di loro disposte: il quale assunto non credo che sia per esser negato nè da voi nè da altri.

Mondo si suppone dall' autore esser perfettamente ordinato.

SIMP. E chi volete voi che lo neghi? la prima cosa, egli è d'Ari-
10 stotile stesso; e poi, la sua denominazione non par che sia presa d' altronde, che dall' ordine che egli perfettamente contiene.

SALV. Stabilito dunque cotal principio, si può immediatamente concludere che, se i corpi integrali del mondo devono esser di lor natura mobili, è impossibile che i movimenti loro siano retti, o altri che circolari: e la ragione è assai facile e manifesta. Imperocchè quello che si muove di moto retto, muta luogo; e continuando di muoversi, si va più e più sempre allontanando dal termine ond' ei si partì e da tutti i luoghi per i quali successivamente ei va passando; e se tal moto naturalmente se gli conviene, adunque egli da principio
20 non era nel luogo suo naturale, e però non erano le parti del mondo con ordine perfetto disposte: ma noi supponghiamo, quelle esser perfettamente ordinate: adunque, come tali, è impossibile che abbiano da natura di mutar luogo, ed in conseguenza di muoversi di moto retto. In oltre, essendo il moto retto di sua natura infinito, perchè infinita e indeterminata è la linea retta, è impossibile che mobile alcuno abbia da natura principio di muoversi per linea retta, cioè verso dove è impossibile di arrivare, non vi essendo termine prefinito; e la natura, come ben dice Aristotile medesmo, non intraprende a fare quello che non può esser fatto, nè intraprende a muovere dove è im-
30 possibile a pervenire. E se pur alcuno dicesse, che se bene la linea retta, ed in conseguenza il moto per essa, è produttibile in infinito, cioè interminato, tuttavia però la natura, per così dire, arbitrariamente gli ha assegnati alcuni termini e dato naturali instinti a' suoi corpi naturali di muoversi a quelli, io risponderò che ciò per avventura si potrebbe favoleggiare che fusse avvenuto del primo caos, dove confusamente ed inordinatamente andavano indistinte materie vagando, per le quali ordinare la natura molto acconciamente si fusse servita

Moto retto impossibile esser nel mondo ben ordinato.

Moto retto di sua natura infinito.

Moto retto impossibile per natura.

Natura non intraprende a fare quello che è impossibile a esser fatto.

Moto retto forse nel primo caos.

de i movimenti retti, i quali, sì come movendo i corpi ben costituiti gli disordinano, così sono acconci a ben ordinare i pravamente disposti; ma dopo l'ottima distribuzione e collocazione è impossibile che in loro resti naturale inclinazione di più muoversi di moto retto, dal quale ora solo ne seguirebbe il rimuoversi dal proprio e natural luogo, cioè il disordinarsi. Possiamo dunque dire, il moto retto servire a condur le materie per fabbricar l'opera, ma fabbricata ch'ell'è, o restare immobile, o, se mobile, muoversi solo circolarmente; se però noi non volessimo dir con Platone, che anco i corpi mondani, dopo l'essere stati fabbricati e del tutto stabiliti, furon per alcun 10 tempo dal suo Fattore mossi di moto retto, ma che dopo l'esser pervenuti in certi e determinati luoghi, furon rivolti a uno a uno in giro, passando dal moto retto al circolare, dove poi si son mantenuti e tuttavia si conservano: pensiero altissimo e degno ben di Platone, intorno al quale mi sovviene aver sentito discorrere il nostro comune amico Accademico Linceo; e se ben mi ricorda, il discorso fu tale. Ogni corpo costituito per qualsivoglia causa in istato di quiete, ma che per sua natura sia mobile, posto in libertà si moverà, tutta volta però ch'egli abbia da natura inclinazione a qualche luogo particolare; chè quando e' fusse indifferente a tutti, resterebbe nella sua 20 quiete, non avendo maggior ragione di muoversi a questo che a quello. Dall'aver questa inclinazione ne nasce necessariamente che egli nel suo moto si anderà continuamente accelerando; e cominciando con moto tardissimo, non acquisterà grado alcuno di velocità, che prima e' non sia passato per tutti i gradi di velocità minori, o vogliamo dire di tardità maggiori: perchè, partendosi dallo stato della quiete (che è il grado di infinita tardità di moto), non ci è ragione nissuna per la quale e' debba entrare in un tal determinato grado di velocità, prima che entrare in un minore, ed in un altro ancor minore prima che in quello; anzi par molto ben ragionevole 30 passar prima per i gradi più vicini a quello donde ei si parte, e da quelli a i più remoti; ma il grado di dove il mobile piglia a muoversi è quello della somma tardità, cioè della quiete. Ora, questa accelerazion di moto non si farà se non quando il mobile nel muoversi acquista; nè altro è l'acquisto suo se non l'avvicinarsi al luogo desiderato, cioè dove l'inclinazion naturale lo tira; e là si condurrà egli per la più breve, cioè per linea retta. Possiamo dunque ragio-

Moto retto accomodato a ordinar i corpi mal ordinati.

Corpi mondani mossi da principio di moto retto e poi circolarmente, secondo Platone.

Il mobile posto in quiete non si moverà, quando non abbia inclinazione a qualche luogo particolare.

Il mobile accelera il moto andando verso il luogo dove ha inclinazione.

Il mobile partendosi dalla quiete passa per tutti i gradi di tardità.

Quiete è il grado di tardità infinita.

Mobile non si accelera se non quando aquista vicinità al termine.

nevolmente dire che la natura, per conferire in un mobile, prima costituito in quiete, una determinata velocità, si serva del farlo muover, per alcun tempo e per qualche spazio, di moto retto. Stante questo discorso, figuriamoci aver Iddio creato il corpo, v. g., di Giove, al quale abbia determinato di voler conferire una tal velocità, la quale egli poi debba conservar perpetuamente uniforme: potremo con Platone dire che gli desse di muoversi da principio di moto retto ed accelerato, e che poi, giunto a quel tal grado di velocità, convertisse il suo moto retto in circolare, del quale poi la velocità natural-
10 mente convien esser uniforme.

Natura per indur nel mobile qualche gradi di velocità lo fa muover di moto retto.

Velocità uniforme conviene al moto circolare.

SAGR. Io sento con gran gusto questo discorso, e maggiore credo che sarà doppo che mi abbiate rimossa una difficultà: la quale è, che io non resto ben capace come di necessità convenga che un mobile, partendosi dalla quiete ed entrando in un moto al quale egli abbia inclinazion naturale, passi per tutti i gradi di tardità precedenti, che sono tra qualsivoglia segnato grado di velocità e lo stato di quiete, li quali gradi sono infiniti; sì che non abbia potuto la natura contribuire al corpo di Giove, subito creato, il suo moto circolare, con tale e tanta velocità.

Tra la quiete e qualsisia grado di velocità mediano infiniti gradi di velocità minori.

20 SALV. Io non ho detto, nè ardirei di dire, che alla natura e a Dio fusse impossibile il conferir quella velocità, che voi dite, immediatamente; ma dirò bene che *de facto* la natura non lo fa; talchè il farlo verrebbe ad esser operazione fuora del corso naturale, e però miracolosa[1].

Natura non conferisce immediatamente un determinato grado di velocità, se ben potrebbe.

SAGR. Adunque voi credete che un sasso, partendosi dalla quiete, ed entrando nel suo moto naturale verso il centro della Terra, passi

---

[1] Nell'esemplare dell'edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova (intorno al qual esemplare veggasi l'Avvertimento), e precisamente sul margine inferiore della pag. 13, la quale termina con le parole « e però miracolosa », si legge, scritto di mano di GALILEO, quanto appresso:

« Muovasi con qual si voglia velocità qual si sia poderosissimo mobile, ed incontri qual si voglia corpo costituito in quiete, ben che debolissimo e di minima resistenza; quel mobile, incontrandolo, già
30 mai non gli conferirà immediatamente la sua velocità: segno evidente di che ne è il sentirsi il suono della percossa, il quale non si sentirebbe, o per dir meglio non sarebbe, se il corpo che stava in quiete ricevesse, nell'arrivo del mobile, la medesima velocità di quello. »

per tutti i gradi di tardità inferiori a qual-ivoglia grado di velocità?

SALV. Credolo, anzi ne son sicuro, e sicuro con tanta certezza, che posso renderne sicuro voi ancora.

SAGR. Quando in tutto il ragionamento d'oggi io non guadagnassi altro che una tal cognizione, me lo reputerei per un gran capitale.

SALV. Per quanto mi par di comprendere dal vostro ragionare, gran parte della vostra difficultà consiste in quel dover passare in un tempo, ed anco brevissimo, per quelli infiniti gradi di tardità precedenti a qual si sia velocità aquistata dal mobile in quel tal tempo: e però, prima che venire ad altro, cercherò di rimovervi questo scrupolo; che doverà esser agevol cosa, mentre io vi replico che il mobile passa per i detti gradi, ma il passaggio è fatto senza dimorare in veruno, talchè, non ricercando il passaggio più di un solo instante di tempo, e contenendo qualsivoglia piccol tempo infiniti instanti, non ce ne mancheranno per assegnare il suo a ciascheduno de gl'infiniti gradi di tardità, e sia il tempo quanto si voglia breve.

Il mobile partendosi dalla quiete passa per tutti i gradi di velocità, senza dimorare in alcuno.

SAGR. Sin qui resto capace: tuttavia mi par gran cosa che quella palla d'artiglieria (che tal mi figuro esser il mobile cadente), che pur si vede scendere con tanto precipizio che in manco di dieci battute di polso passerà più di dugento braccia di altezza, si sia nel suo moto trovata congiunta con sì picciol grado di velocità, che, se avesse continuato di muoversi con quello senza più accelerarsi, non l'averebbe passata in tutto un giorno.

SALV. Dite pure in tutto un anno, nè in dieci, nè in mille, sì come io m'ingegnerò di persuadervi, ed anco forse senza vostra contradizione ad alcune assai semplici interrogazioni ch'io vi farò. Però ditemi se voi avete difficultà nessuna in concedere che quella palla, nello scendere, vadia sempre aquistando maggior impeto e velocità.

SAGR. Sono di questo sicurissimo.

SALV. E se io dirò che l'impeto aquistato in qualsivoglia luogo del suo moto sia tanto che basterebbe a ricondurla a quell'altezza donde si partì, me lo concedereste?

SAGR. Concedere'lo senza contradizione, tuttavolta che la potesse applicar, senz'esser impedita, tutto il suo impeto in quella sola operazione, di ricondur sè medesima, o altro eguale a sè, a quella me-

Il mobile grave scendendo aquista impeto bastante a ricondursi in altrettanta altezza.

desima altezza: come sarebbe se la Terra fusse perforata per il centro, e che, lontano da esso cento o mille braccia, si lasciasse cader la palla; credo sicuramente che ella passerebbe oltre al centro, salendo altrettanto quanto scese: e così mi mostra l'esperienza accadere d'un peso pendente da una corda, che rimosso dal perpendicolo, che è il suo stato di quiete, e lasciato poi in libertà, cala verso detto perpendicolo e lo trapassa per altrettanto spazio, o solamente tanto meno quanto il contrasto dell'aria e della corda o di altri accidenti l'impediscono. Mostrami l'istesso l'acqua, che scendendo per un si-
10 fone, rimonta altrettanto quanto fu la sua scesa.

Salv. Voi perfettamente discorrete. E perch'io so che non avete dubbio in conceder che l'acquisto dell'impeto sia mediante l'allontanamento dal termine donde il mobile si parte, e l'avvicinamento al centro dove tende il suo moto, arete voi difficultà nel concedere che due mobili eguali, ancorchè scendenti per diverse linee, senza veruno impedimento, facciano acquisto d'impeti eguali, tuttavolta che l'avvicinamento al centro sia eguale?

Sagr. Non intendo bene il quesito.

Salv. Mi dichiarerò meglio col segnarne un poco di figura. Però no-
20 terò questa linea AB, parallela all'orizonte, e sopra il punto B drizzerò la perpendicolare BC, e poi congiugnerò questa inclinata CA. Intendendo ora la linea CA esser un piano inclinato, esquisitamente pulito e duro, sopra il quale scenda una palla perfettamente rotonda e di materia durissima, ed una simile scenderne liberamente per la perpendicolare CB, domando se voi concedereste che l'impeto della scendente per il piano CA, giunta che la fusse al termine A, potesse essere eguale all'impeto acquistato dal-
30 l'altra nel punto B, doppo la scesa per la perpendicolare CB.

C
B
A

Impeti sono eguali de' mobili egualmente avvicinatisi al centro.

Sagr. Io credo risolutamente di sì, perchè in effetto amendue si sono avvicinate al centro egualmente, e, per quello che pur ora ho conceduto, gl'impeti loro sarebbero egualmente bastanti a ricondur loro stesse alla medesima altezza.

Sopra il piano orizontale il mobile sta fermo.

Salv. Ditemi ora quello che voi credete che facesse quella medesima palla posata sul piano orizontale AB.

Sagr. Starebbe ferma, non avendo esso piano veruna inclinazione.

SALV. Ma sul piano inclinato CA scenderebbe, ma con moto più lento che per la perpendicolare CB.

SAGR. Sono stato per risponder risolutamente di sì, parendomi pur necessario che il moto per la perpendicolare CB debba esser più veloce che per l'inclinata CA: tuttavia, se questo è, come potrà il cadente per l'inclinata, giunto al punto A, aver tanto impeto, cioè tal grado di velocità, quale e quanto il cadente per la perpendicolare avrà nel punto B? Queste due proposizioni par che si contradicano.

SALV. Adunque molto più vi parrà falso se io dirò che assolutamente le velocità de' cadenti per la perpendicolare e per l'inclinata siano eguali. E pur questa è proposizione verissima; sì come vera è questa ancora che dice che il cadente si muove più velocemente per la perpendicolare che per la inclinata.

Velocità per il piano inclinato eguale alla velocità per la perpendicolare, ed il moto per la perpendicolare più veloce che per l'inclinata.

SAGR. Queste al mio orecchio suonano proposizioni contradittorie; ed al vostro, Sig. Simplicio?

SIMP. Ed a me par l'istesso.

SALV. Credo che voi mi burliate, fingendo di non capire quel che voi intendete meglio di me. Però ditemi, Sig. Simplicio: quando voi v'immaginate un mobile esser più veloce d'un altro, che concetto vi figurate voi nella mente?

SIMP. Figuromi, l'uno passar nell'istesso tempo maggiore spazio dell'altro, o vero passare spazio eguale, ma in minor tempo.

SALV. Benissimo: e per mobili egualmente veloci, che concetto vi figurate?

SIMP. Figuromi che passino spazi eguali in tempi eguali.

SALV. E non altro concetto che questo?

SIMP. Questo mi par che sia la propria definizione de' moti eguali.

SAGR. Aggiunghiamoci pure quest'altra di più: cioè chiamarsi ancora le velocità esser eguali, quando gli spazi passati hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali son passati, e sarà definizione più universale.

Velocità diconsi eguali quando gli spazi passati son proporzionati a i tempi.

SALV. Così è, perchè comprende gli spazi eguali passati in tempi eguali, e gl'ineguali ancora, passati in tempi ineguali, ma proporzionali a essi spazi. Ripigliate ora la medesima figura, ed applicandovi il concetto che vi figurate del moto più veloce, ditemi perchè vi pare che la velocità del cadente per CB sia maggiore della velocità dello scendente per la CA.

Simp. Parmi, perchè nel tempo che 'l cadente passerà tutta la CB, lo scendente passerà nella CA una parte minor della CB.

Salv. Così sta; e così si verifica, il mobile muoversi più velocemente per la perpendicolare che per l'inclinata. Considerate ora se in questa medesima figura si potesse in qualche modo verificare l'altro concetto, e trovare che i mobili fussero egualmente veloci in amendue le linee CA, CB.

Simp. Io non ci so veder cosa tale, anzi pur mi par contradizione al già detto.

10 Salv. E voi che dite, Sig. Sagredo? Io non vorrei già insegnarvi quel che voi medesimi sapete, e quello di che pur ora mi avete arrecato la definizione.

Sagr. La definizione che io ho addotta è stata, che i mobili si possan chiamare egualmente veloci quando gli spazi passati da loro hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali gli passano: però a voler che la definizione avesse luogo nel presente caso, bisognerebbe che il tempo della scesa per CA al tempo della caduta per CB avesse la medesima proporzione che la stessa linea CA alla CB; ma ciò non so io intender che possa essere, tuttavolta che il moto per la CB sia 20 più veloce che per la CA.

Salv. E pur è forza che voi l'intendiate. Ditemi un poco: questi moti non si vann' eglino continuamente accelerando?

Sagr. Vannosi accelerando, ma più nella perpendicolare che nell' inclinata.

Salv. Ma questa accelerazione nella perpendicolare è ella però tale, in comparazione di quella dell' inclinata, che prese due parti eguali in qualsivoglia luogo di esse linee, perpendicolare e inclinata, il moto nella parte della perpendicolare sia sempre più veloce che nella parte dell' inclinata?

30 Sagr. Signor no, anzi potrò io pigliare uno spazio nell' inclinata, nel quale la velocità sia maggiore assai che in altrettanto spazio preso nella perpendicolare; e questo sarà, se lo spazio nella perpendicolare sarà preso vicino al termine C, e nell' inclinata molto lontano.

Salv. Vedete dunque che la proposizione che dice « Il moto per la perpendicolare è più veloce che per l' inclinata » non si verifica universalmente se non de i moti che cominciano dal primo termine, cioè dalla quiete; senza la qual condizione la proposizione sarebbe tanto

difettosa, che anco la sua contradittoria potrebbe esser vera, cioè che il moto nell' inclinata è più veloce che nella perpendicolare, perchè è vero che nell'inclinata possiamo pigliare uno spazio passato dal mobile in manco tempo che altrettanto spazio passato nella perpendicolare. Ora, perchè il moto nell'inclinata è in alcuni luoghi più veloce ed in altri meno che nella perpendicolare, adunque in alcuni luoghi dell' inclinata il tempo del moto del mobile al tempo del moto del mobile per alcuni luoghi della perpendicolare avrà maggior proporzione che lo spazio passato allo spazio passato, ed in altri luoghi la proporzione del tempo al tempo sarà minore di quella dello spazio allo spazio. Come, per esempio, partendosi due mobili dalla quiete, cioè dal punto C, uno per la perpendicolare CB e l' altro per l' inclinata CA, nel tempo che nella perpendicolare il mobile avrà passata tutta la CB, l' altro avrà passata la CT, minore; e però il tempo per CT al tempo per CB (che gli è eguale) arà maggior proporzione che la linea TC alla CB, essendo che la medesima alla minore ha maggior proporzione che alla maggiore: e per l' opposito, quando nella CA, prolungata quanto bisognasse, si prendesse una parte eguale alla CB, ma passata in tempo più breve, il tempo nell' inclinata al tempo nella perpendicolare arebbe proporzione minore che lo spazio allo spazio. Se dunque nell' inclinata e nella perpendicolare possiamo intendere spazi e velocità tali che le proporzioni tra essi spazi siano e minori e maggiori delle proporzioni de' tempi, possiamo ben ragionevolmente concedere che vi sieno anco spazi per i quali i tempi de i movimenti ritengano la medesima proporzione che gli spazi.

Sagr. Già mi sent' io levato lo scrupolo maggiore, e comprendo esser non solo possibile, ma dirò necessario, quello che mi pareva un contradittorio: ma non però intendo per ancora che uno di questi casi possibili o necessari sia questo del quale abbiamo bisogno di presente, sì che vero sia che il tempo della scesa per CA al tempo della caduta per CB abbia la medesima proporzione che la linea CA alla CB, onde e' si possa senza contradizione dire che le velocità per la inclinata CA e per la perpendicolare CB sieno eguali.

Salv. Contentatevi per ora ch' io v' abbia rimossa l' incredulità; ma la scienza aspettatela un' altra volta, cioè quando vedrete le cose

dimostrate dal nostro Accademico intorno a i moti locali: dove troverete dimostrato, che nel tempo che 'l mobile cade per tutta la CB, l' altro scende per la CA sino al punto T, nel quale cade la perpendicolare tiratavi dal punto B; e per trovare dove il medesimo cadente per la perpendicolare si troverebbe quando l' altro arriva al punto A, tirate da esso A la perpendicolare sopra la CA, prolungando essa e la CB sino al concorso, e quello sarà il punto cercato. Intanto vedete come è vero che il moto per la CB è più veloce che per l' inclinata CA (ponendo il termine C per principio de' moti de' quali facciamo comparazione); perchè la linea CB è maggiore della CT, e l' altra da C sino al concorso della perpendicolare tirata da A sopra la CA è maggiore della CA, e però il moto per essa è più veloce che per la CA. Ma quando noi paragoniamo il moto fatto per tutta la CA, non con tutto 'l moto fatto nel medesimo tempo per la perpendicolare prolungata, ma col fatto in parte del tempo per la sola parte CB, non repugna che il mobile per CA, continuando di scendere oltre al T, possa in tal tempo arrivare in A, che qual proporzione si trova tra le linee CA, CB, tale sia tra essi tempi. Ora, ripigliando il nostro primo proposito, che era di mostrare come il mobile grave, partendosi dalla quiete, passa, scendendo, per tutti i gradi di tardità precedenti a qualsivoglia grado di velocità che egli acquisti, ripigliando la medesima figura, ricordiamoci che eramo convenuti che il cadente per la perpendicolare CB ed il descendente per l' inclinata CA, ne i termini B, A si trovassero avere acquistati eguali gradi di velocità. Ora, seguitando più avanti, non credo che voi abbiate difficultà veruna in concedere che sopra un altro piano meno elevato di AC, qual sarebbe, v. g., DA, il moto del descendente sarebbe ancora più tardo che nel piano CA: talchè non è da dubitar punto che si possano notar piani tanto poco elevati sopra l' orizonte AB, che 'l mobile, cioè la medesima palla, in qualsivoglia lunghissimo tempo si condurrebbe al termine A, già che per condurvisi per il piano BA non basta tempo infinito, ed il moto si fa sempre più lento quanto la declività è minore. Bisogna dunque necessariamente confessare, potersi sopra il termine B pigliare un punto tanto ad esso B vicino, che

tirando da esso al punto A un piano, la palla non lo passasse nè anco in un anno. Bisogna ora che voi sappiate, che l' impeto, cioè il grado di velocità, che la palla si trova avere acquistato quando arriva al punto A è tale, che quando ella continuasse di muoversi con questo medesimo grado uniformemente, cioè senza accelerarsi o ritardarsi, in altrettanto tempo in quanto è venuta per il piano inclinato passerebbe uno spazio lungo il doppio del piano inclinato; cioè (per esempio) se la palla avesse passato il piano DA in un' ora, continuando di muoversi uniformemente con quel grado di velocità che ella si trova avere nel giugnere al termine A, passerebbe in un' ora uno 10 spazio doppio della lunghezza DA: e perchè (come dicevamo) i gradi di velocità acquistati ne i punti B, A da i mobili che si partono da qualsivoglia punto preso nella perpendicolare CB, e che scendono l' uno per il piano inclinato e l' altro per essa perpendicolare, son sempre eguali, adunque il cadente per la perpendicolare può partirsi da un termine tanto vicino al B, che 'l grado di velocità acquistato in B non fusse bastante (conservandosi sempre l' istesso) a condurre il mobile per uno spazio doppio della lunghezza del piano inclinato in un anno nè in dieci nè in cento. Possiamo dunque concludere che se è vero che, secondo il corso ordinario di natura, un mobile, rimossi 20 tutti gl' impedimenti esterni ed accidentarii, si muova sopra piani inclinati con maggiore e maggior tardità secondo che l' inclinazione sarà minore, sì che finalmente la tardità si conduca a essere infinita, che è quando si finisce l' inclinazione e s' arriva al piano orizontale; e se è vero parimente che al grado di velocità acquistato in qualche punto del piano inclinato sia eguale quel grado di velocità che si trova avere il cadente per la perpendicolare nel punto segato da una parallela all' orizonte che passa per quel punto del piano inclinato; bisogna di necessità confessare che il cadente, partendosi dalla quiete, passa per tutti gl' infiniti gradi di tardità, e che, in conseguenza, per 30 acquistar un determinato grado di velocità bisogna ch' e' si muova prima per linea retta, descendendo per breve o lungo spazio, secondo che la velocità da acquistarsi dovrà essere minore o maggiore, e secondo che 'l piano sul quale si scende sarà poco o molto inclinato: talchè può darsi un piano con sì poca inclinazione, che, per acquistarvi quel tal grado di velocità, bisognasse prima muoversi per lunghissimo spazio ed in lunghissimo tempo; sì che nel piano orizontale

qual si sia velocità non s'acquisterà naturalmente mai, avvenga che il mobile già mai non vi si muoverà. Ma il moto per la linea orizontale, che non è declive nè elevata, è moto circolare intorno al centro: adunque il moto circolare non s'acquisterà mai naturalmente senza il moto retto precedente, ma bene, acquistato che e' si sia, si continuerà egli perpetuamente con velocità uniforme. Io potrei dichiararvi, ed anco dimostrarvi, con altri discorsi queste medesime verità; ma non voglio interromper con sì gran digressioni il principal nostro ragionamento, e più tosto ci ritornerò con altra occasione, e massime che ora si è 10 venuto in questo proposito non per servirsene per una dimostrazion necessaria, ma per adornare un concetto Platonico: al quale voglio aggiugnere un' altra particolare osservazione, pur del nostro Accademico, che ha del mirabile. Figuriamoci, tra i decreti del divino Architetto essere stato pensiero di crear nel mondo questi globi, che noi veggiamo continuamente muoversi in giro, ed avere stabilito il centro delle lor conversioni ed in esso collocato il Sole immobile, ed aver poi fabbricati tutti i detti globi nel medesimo luogo, e di lì datali inclinazione di muoversi, discendendo verso il centro, sin che acquistassero quei gradi di velocità che pareva alla medesima Mente divina, 20 li quali acquistati, fussero volti in giro, ciascheduno nel suo cerchio, mantenendo la già concepita velocità: si cerca in quale altezza e lontananza dal Sole era il luogo dove primamente furono essi globi creati, e se può esser che la creazion di tutti fusse stata nell'istesso luogo. Per far questa investigazione bisogna pigliare da i più periti astronomi le grandezze de i cerchi ne i quali i pianeti si rivolgono, e parimente i tempi delle loro revoluzioni: dalle quali due cognizioni si raccoglie quanto, v. g., il moto di Giove è più veloce del moto di Saturno; e trovato (come in effetto è) che Giove si muove più velocemente, conviene che, sendosi partiti dalla medesima altezza, Giove 30 sia sceso più che Saturno, sì come pure sappiamo essere veramente, essendo l'orbe suo inferiore a quel di Saturno. Ma venendo più avanti, dalla proporzione che hanno le due velocità di Giove e di Saturno, e dalla distanza che è tra gli orbi loro e dalla proporzione dell' accelerazion del moto naturale, si può ritrovare in quanta altezza e lontananza dal centro delle lor revoluzioni fusse il luogo donde e' si partirono. Ritrovato e stabilito questo, si cerca se Marte scendendo di là sino al suo orbe [.....] si trova che la grandezza dell'orbe e la

Moto circolare non si può acquistare mai naturalmente senza il moto retto precedente.

Moto circolare perpetuamente uniforme.

Grandezze de gli orbi e velocità dei moti dei pianeti rispondono proporzionatamente all'esser discesi dal medesimo luogo.

velocità del moto convengono con quello che dal calcolo ci vien dato; ed il simile si fa della Terra, di Venere e di Mercurio, de i quali le grandezze de i cerchi e le velocità de i moti s'accostano tanto prossimamente a quel che ne danno i computi, che è cosa maravigliosa.

SAGR. Ho con estremo gusto sentito questo pensiero, e se non ch'io credo che il far quei calcoli precisamente sarebbe impresa lunga e laboriosa, e forse troppo difficile da esser compresa da me, io ve ne vorrei fare instanza.

SALV. L'operazione è veramente lunga e difficile, ed anco non m'assicurerei di ritrovarla così prontamente; però la riserberemo ad un'altra volta[1], e per ora ritorneremo al nostro primo proposito, ripigliando

[1] Nell'esemplare dell'edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, dopo le parole « ad un'altra volta », che cadono in principio della pag. 23, GALILEO annotò di suo pugno: « Vedi dopo la fac. 98, a questo segno ⊢┼ »; e dopo la pag. 98, sulla quale termina la Giornata prima del *Dialogo*, sono inserite, sempre in quell'esemplare, alcune carte che contengono, pur di mano di GALILEO, quest'aggiunta:

« fac. 23.

SIMP. Di grazia, sia conceduto alla mia poca pratica nelle scienze matematiche dir liberamente come i vostri discorsi, fondati sopra proporzioni maggiori o minori e sopra altri termini da me non intesi quanto bisognerebbe, non mi hanno rimosso il dubbio, o, per meglio dire, l'incredulità, dell'esser necessario che quella gravissima palla di piombo di 100 libre di peso, lasciata cadere da alto, partendosi dalla quiete passi per ogni altissimo grado di tardità, mentre si vede in quattro battute di polso aver passato più di 100 braccia di spazio: effetto che mi rende totalmente incredibile, quella in alcuno momento essersi trovata in stato tale di tardità, che continuandosi di muover con quella, non avesse nè anco in mille anni passato lo spazio di mezo dito. E pure se questo è, vorrei esserne fatto capace.

SAGR. Il Sig. Salviati, come di profonda dottrina, stima bene spesso che quei termini che a sè medesimo sono notissimi e familiari, debbano parimente esser tali per gli altri ancora, e però tal volta gli esce di mente che parlando con noi altri convien aiutar la nostra incapacità con discorsi manco reconditi: e però io, che non mi elevo tanto, con sua licenza tenterò di rimuover almeno in parte il Sig. Simplicio dalla sua incredulità con mezo sensato. E stando pure sul caso

là di dove digredimmo, che, se ben mi ricorda, eramo sul determinare come il moto per linea retta non può esser di uso alcuno nelle parti del mondo bene ordinate; e seguitavamo di dire che non così avviene de i movimenti circolari, de i quali quello che è fatto dal

---

della palla d'artiglieria, ditemi in grazia, Sig. Simplicio: non concederete voi che nel far passaggio da uno stato a un altro sia naturalmente più facile e pronto il passare ad uno più propinquo che ad altro più remoto?

Simp. Questo lo intendo e lo concedo: e non ho dubbio che, v. gr., 10 un ferro infocato, nel raffreddarsi, prima passerà da i 10 gradi di caldo a i 9, che da i 10 a i 6.

Sagr. Benissimo. Ditemi appresso: quella palla d'artiglieria, cacciata in su a perpendicolo dalla violenza del fuoco, non si va ella continuamente ritardando nel suo moto, sin che finalmente si conduce al termine altissimo, che è quello della quiete? e nel diminuirsi la velocità, o volete dire nel crescersi la tardità, non è egli ragionevole che si faccia più presto trapasso da i 10 gradi a gli 11, che da i 10 a i 12? e da i 1000 a i 1001, che a' 1002? ed in somma da qualsivoglia grado ad un suo più vicino, che ad un più lontano?

20 Simp. Così è ragionevole.

Sagr. Ma qual grado di tardità è così lontano da qualsisia moto, che più lontano non ne sia lo stato della quiete, ch'è di tardità infinita? per lo che non è da metter dubio che la detta palla, prima che si conduca al termine della quiete, trapassi per tutti i gradi di tardità maggiori e maggiori, e per conseguenza per quello ancora che in 1000 anni non trapasserebbe lo spazio di un dito. Ed essendo questo, sì come è, verissimo, non dovrà, Sig. Simplicio, parervi improbabile che, nel ritornare in giù, la medesima palla partendosi dalla quiete recuperi la velocità del moto col ripassare per quei medesimi 30 gradi di tardità per i quali ella passò nell'andare in su, ma debba, lasciando gli altri gradi di tardità maggiori e più vicini allo stato di quiete, passar di salto ad uno più remoto.

Simp. Io resto per questo discorso più capace assai che per quelle sottigliezze matematiche; e però potrà il Sig. Salviati ripigliare e continuare il suo ragionamento.

Salv. Ritorneremo dunque al nostro primo proposito. »

mobile in sè stesso, già lo ritien sempre nel medesimo luogo, e quello che conduce il mobile per la circonferenza d'un cerchio intorno al suo centro stabile e fisso, non mette in disordine nè sè nè i circonvicini. Imperocchè tal moto, primieramente, è finito e terminato, anzi non pur finito e terminato, ma non è punto alcuno nella circonferenza, che non sia primo ed ultimo termine della circolazione; e continuandosi nella circonferenza assegnatagli, lascia tutto il resto, dentro e fuori di quella, libero per i bisogni d'altri, senz'impedirgli o disordinargli già mai. Questo, essendo un movimento che fa che il mobile sempre si parte e sempre arriva al termine, può, primieramente, esso solo essere uniforme: imperocchè l'accelerazione del moto si fa nel mobile quando e' va verso il termine dove egli ha inclinazione, ed il ritardamento accade per la repugnanza ch'egli ha di partirsi ed allontanarsi dal medesimo termine; e perchè nel moto circolare il mobile sempre si parte da termine naturale, e sempre si muove verso il medesimo, adunque in lui la repugnanza e l'inclinazione son sempre di eguali forze; dalla quale egualità ne risulta una non ritardata nè accelerata velocità, cioè l'uniformità del moto. Da questa uniformità e dall'esser terminato ne può seguire la continuazion perpetua, col reiterar sempre le circolazioni, la quale in una linea interminata ed in un moto continuamente ritardato o accelerato non si può naturalmente ritrovare: e dico *naturalmente*, perchè il moto retto che si ritarda, è il violento, che non può esser perpetuo, e l'accelerato arriva necessariamente al termine, se vi è; e se non vi è, non vi può nè anco esser moto, perchè la natura non muove dove è impossibile ad arrivare. Concludo per tanto, il solo movimento circolare poter naturalmente convenire a i corpi naturali integranti l'universo e costituiti nell'ottima disposizione; ed il retto, al più che si possa dire, essere assegnato dalla natura a i suoi corpi e parti di essi, qualunque volta si ritrovassero fuori de' luoghi loro, costituite in prava disposizione, e però bisognose di ridursi per la più breve allo stato naturale. Di qui mi par che assai ragionevolmente si possa concludere, che per mantenimento dell'ordine perfetto tra le parti del mondo bisogni dire che le mobili sieno mobili solo circolarmente, e se alcune ve ne sono che circolarmente non si muovano, queste di necessità sieno immobili, non essendo altro, salvo che la quiete e 'l moto circolare, atto alla conservazione dell'ordine. Ed io non poco mi maraviglio che Aristotile, il quale pure stimò che 'l

Moti circolari finiti e terminati non disordinano le parti del mondo.

Nel moto circolare ogni punto della circonferenza è principio e fine.

Moto circolare solo uniforme.

Moto circolare può continuarsi perpetuamente.

Moto retto non può naturalmente esser perpetuo.

Moto retto assegnato a i corpi naturali per ridursi all'ordine perfetto, quando ne siano rimossi.

La quiete sola e il moto circolare atti alla conservazion dell'ordine.

globo terrestre fusse collocato nel centro del mondo e che quivi immobilmente si rimanesse, non dicesse che de' corpi naturali altri erano mobili per natura ed altri immobili, e massime avendo già definito, la natura esser principio di moto e di quiete.

SIMP. Aristotile, come quello che non si prometteva del suo ingegno, ancorchè perspicacissimo, più di quello che si conviene, stimò, nel suo filosofare, che le sensate esperienze si dovessero anteporre a qualsivoglia discorso fabbricato da ingegno umano, e disse che quelli che avessero negato il senso, meritavano di esser gastigati col levargli quel tal senso: ora, chi è quello così cieco che non vegga, le parti della terra e dell' acqua muoversi, come gravi, naturalmente all' ingiù, cioè verso il centro dell' universo, assegnato dall' istessa natura per fine e termine del moto retto *deorsum;* e non vegga parimente, muoversi il fuoco e l' aria all' insù rettamente verso il concavo dell' orbe lunare, come a termine naturale del moto *sursum?* e vedendosi tanto manifestamente questo, ed essendo noi sicuri che *eadem est ratio totius et partium,* come non si deve egli dire, esser proposizion vera e manifesta che il movimento naturale della terra è il retto *ad medium,* e del fuoco il retto *a medio?*

Lo sensate esperienze si devono anteporre a i discorsi umani.

Chi nega il senso merita d'esserne privato.

Il senso mostra, i gravi muoversi al mezo, e i leggieri al concavo.

SALV. In virtù di questo vostro discorso, al più al più che voi poteste pretendere che vi fusse conceduto è che, sì come le parti della terra rimosse dal suo tutto, cioè dal luogo dove esse naturalmente dimorano, cioè, finalmente, ridotte in prava e disordinata disposizione, tornano al luogo loro spontaneamente, e però naturalmente, con movimento retto, così (conceduto che *eadem sit ratio totius et partium*) si potrebbe inferire che rimosso per violenza il globo terrestre dal luogo assegnatogli dalla natura, egli vi ritornerebbe per linea retta. Questo, come ho detto, è quanto al più vi si potesse concedere, fattavi ancora ogni sorte d' agevolezza: ma chi volesse riveder con rigore queste partite, prima vi negherebbe che le parti della terra nel ritornare al suo tutto si movessero per linea retta, e non per circolare o altra mista; e voi sicuramente avereste che fare assai a dimostrare il contrario, come apertamente intenderete nelle risposte alle ragioni ed esperienze particolari addotte da Tolomeo e da Aristotile. Secondariamente, se altri vi dicesse che le parti della terra si muovono non per andar al centro del mondo, ma per andare a riunirsi col suo tutto, e che per ciò hanno naturale inclinazione verso il centro

I gravi descendenti è dubbio se si muovano di moto retto.

Terra sferica per la cospirazion delle parti al suo centro.

del globo terrestre, per la quale inclinazione conspirano a formarlo e conservarlo, qual altro tutto e qual altro centro trovereste voi al mondo, al quale l'intero globo terreno, essendone rimosso, cercasse di ritornare, onde la ragion del tutto fusse simile a quella delle parti? Aggiugnete che nè Aristotile nè voi proverete già mai che la Terra *de facto* sia nel centro dell'universo; ma, se si può assegnare centro alcuno all'universo, troveremo in quello esser più presto collocato il Sole, come nel progresso intenderete.

Sole più probabilmente nel centro dell'universo che la Terra.

Ora, sì come dal cospirare concordemente tutte le parti della terra a formare il suo tutto ne segue che esse da tutte le parti con eguale inclinazione vi concorrano, e, per unirsi al più che sia possibile insieme, sfericamente vi si adattano; perchè non doviamo noi credere che la Luna, il Sole e gli altri corpi mondani siano essi ancora di figura rotonda non per altro che per un concorde instinto e concorso naturale di tutte le loro parti componenti? delle quali se tal ora alcuna per qualche violenza fusse dal suo tutto separata, non è egli ragionevole il credere che spontaneamente e per naturale instinto ella vi ritornerebbe? ed in questo modo concludere che 'l moto retto competa egualmente a tutti i corpi mondani?

Naturale inclinazione delle parti di tutti i globi mondani d'andare a i lor centri.

Simp. E' non è dubbio alcuno che come voi volete negare non solamente i principî nelle scienze, ma esperienze manifeste ed i sensi stessi, voi non potrete già mai esser convinto o rimosso da veruna oppinione concetta; e io più tosto mi quieterò perchè *contra negantes principia non est disputandum*, che persuaso in virtù delle vostre ragioni. E stando su le cose da voi pur ora pronunziate (già che mettete in dubbio insino nel moto de i gravi se sia retto o no), come potete voi mai ragionevolmente negare che le parti della terra, cioè che le materie gravissime, descendano verso il centro con moto retto, se, lasciate da una altissima torre, le cui parete sono dirittissime e fabbricate a piombo, esse gli vengono, per così dire, lambendo, e percotendo in terra in quel medesimo punto a capello dove verrebbe a terminare il piombo che pendesse da uno spago legato in alto ivi per l'appunto onde si lasciò cadere il sasso? non è questo argomento più che evidente, cotal moto esser retto e verso il centro? Nel secondo luogo, voi revocate in dubbio se le parti della terra si muovano per andar, come afferma Aristotile, al centro del mondo, quasi che egli

Moto retto de i gravi compreso dal senso.

non l' abbia concludentemente dimostrato per i movimenti contrari, mentre in cotal guisa argomenta: Il movimento de i gravi è contrario a quello de i leggieri; ma il moto de i leggieri si vede esser dirittamente all' insù, cioè verso la circonferenza del mondo; adunque il moto de i gravi è rettamente verso il centro del mondo, ed accade *per accidens* che e' sia verso il centro della Terra, poichè questo si abbatte ad essere unito con quello. Il cercar poi quello che facesse una parte del globo lunare o del Sole, quando fusse separata dal suo tutto, è vanità, perchè si cerca quello che seguirebbe in conseguenza 10 d' un impossibile, atteso che, come pur dimostra Aristotile, i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, infrangibili, sì che non si può dare il caso; e quando pure e' si desse, e che la parte separata ritornasse al suo tutto, ella non vi tornerebbe come grave o leggiera, chè pur il medesimo Aristotile prova che i corpi celesti non sono nè gravi nè leggieri.

Argomento d' Aristotile per provar che i gravi si muovono per andare al centro dell' universo.

I gravi si muovono al centro della Terra *per accidens*.

Cercar quello che seguirebbe doppo un impossibile, è vanità.

Corpi celesti non son nè gravi nè leggieri, per Aristotile.

Salv. Quanto ragionevolmente io dubiti, se i gravi si muovano per linea retta e perpendicolare, lo sentirete, come pur ora ho detto, quando esaminerò questo argomento particolare. Circa il secondo punto, io mi meraviglio che voi abbiate bisogno che 'l paralogismo 20 d' Aristotile vi sia scoperto, essendo per sè stesso tanto manifesto, e che voi non vi accorgiate che Aristotile suppone quello che è in quistione. Però notate ....

Simp. Di grazia, Sig. Salviati, parlate con più rispetto d'Aristotile. Ed a chi potrete voi persuader già mai che quello che è stato il primo, unico ed ammirabile esplicator della forma silogistica, della dimostrazione, de gli elenchi, de i modi di conoscere i sofismi, i paralogismi, ed in somma di tutta la logica, equivocasse poi sì gravemente in suppor per noto quello che è in quistione? Signori, bisogna prima intenderlo perfettamente, e poi provarsi a volerlo impugnare.

Aristotile non può equivocare, essendo inventor della logica.

30 Salv. Sig. Simplicio, noi siamo qui tra noi discorrendo familiarmente per investigar qualche verità; io non arò mai per male che voi mi palesiate i miei errori, e quando io non avrò conseguita la mente d'Aristotile, riprendetemi pur liberamente, che io ve ne arò buon grado. Concedetemi in tanto che io esponga le mie difficultà, e ch' io risponda ancora alcuna cosa a le vostre ultime parole, dicendovi che la logica, come benissimo sapete, è l' organo col quale si filosofa; ma, sì come può esser che un artefice sia eccellente in fab-

bricare organi, ma indotto nel sapergli sonare, così può esser un gran logico, ma poco esperto nel sapersi servir della logica; sì come ci son molti che sanno per lo senno a mente tutta la poetica, e son poi infelici nel compor quattro versi solamente; altri posseggono tutti i precetti del Vinci, e non saprebber poi dipignere uno sgabello. Il sonar l'organo non s'impara da quelli che sanno far organi, ma da chi gli sa sonare; la poesia s'impara dalla continua lettura de' poeti; il dipignere s'apprende col continuo disegnare e dipignere; il dimostrare, dalla lettura de i libri pieni di dimostrazioni, che sono i matematici soli, e non i logici. Ora, tornando al proposito, dico 10 che quello che vede Aristotile del moto de i corpi leggieri, è il partirsi il fuoco da qualunque luogo della superficie del globo terrestre e dirittamente discostarsene, salendo in alto; e questo è veramente muoversi verso una circonferenza maggiore di quella della Terra, anzi il medesimo Aristotile lo fa muovere al concavo della Luna: ma che tal circonferenza sia poi quella del mondo, o concentrica a quella, sì che il muoversi verso questa sia un muoversi anco verso quella del mondo, ciò non si può affermare se prima non si suppone che 'l centro della Terra, dal quale noi vediamo discostarsi i leggieri ascendenti, sia il medesimo che 'l centro del mondo, che 20 è quanto dire che 'l globo terrestre sia costituito nel centro del mondo; che è poi quello di che noi dubitiamo e che Aristotile intende di provare. E questo direte che non sia un manifesto paralogismo?

Paralogismo d'Aristotile nel provar, la Terra esser nel centro del mondo.

SAGR. Questo argomento d'Aristotile mi era parso, anco per un altro rispetto, manchevole e non concludente, quando bene se gli concedesse che quella circonferenza alla quale si muove rettamente il fuoco, fusse quella che racchiude il mondo. Imperocchè, preso dentro a un cerchio non solamente il centro, ma qualsivoglia altro punto, ogni mobile che partendosi da quello camminerà per linea retta, e 30 verso qualsivoglia parte, senz'alcun dubbio andrà verso la circonferenza, e continuando il moto vi arriverà ancora, sì che verissimo sarà il dire che egli verso la circonferenza si muova; ma non sarà già vero che quello che per le medesime linee si movesse con movimento contrario, vadia verso il centro, se non quando il punto preso fusse l'istesso centro, o che 'l moto fusse fatto per quella sola linea che, prodotta dal punto assegnato, passa per lo centro. Talchè il

dire: « Il fuoco, movendosi rettamente, va verso la circonferenza del mondo; adunque le parti della terra, le quali per le medesime linee si muovono di moto contrario, vanno verso 'l centro del mondo », non conclude altrimenti, se non supposto prima che le linee del fuoco, prolungate, passino per il centro del mondo: e perchè di esse noi sappiamo certo che le passano per il centro del globo terrestre (essendo a perpendicolo sopra la sua superficie, e non inclinate), adunque, per concludere, bisogna supporre che il centro della Terra sia l' istesso che il centro del mondo, o almeno che le parti del fuoco e 10 della terra non ascendano e descendano se non per una linea sola che passi per il centro del mondo; il che è poi falso e repugna all' esperienza, la qual ci mostra che le parti del fuoco non per una linea sola, ma per le infinite prodotte dal centro della Terra verso tutte le parti del mondo, ascendono sempre per linee perpendicolari alla superficie del globo terrestre.

Scuoprési il paralogismo d'Aristotile per un altro verso.

SALV. Voi, Sig. Sagredo, molto ingegnosamente conducete Aristotile al medesimo inconveniente, mostrando l' equivoco manifesto; ma aggiugnete un' altra sconvenevolezza. Noi veggiamo, la Terra essere sferica, e però siamo sicuri che ella ha il suo centro; a quello veg- 20 giamo che si muovono tutte le sue parti, chè così è necessario dire mentre i movimenti loro son tutti perpendicolari alla superficie terrestre; intendiamo come, movendosi al centro della Terra, si muovono al suo tutto ed alla sua madre universale; e siamo poi tanto buoni, che ci vogliam lasciar persuadere che l' instinto loro naturale non è di andar verso il centro della Terra, ma verso quel dell' universo, il quale non sappiamo dove sia, nè se sia, e che quando pur sia, non è altro ch' un punto imaginario ed un niente senza veruna facultà. All' ultimo detto poi del Sig. Simplicio, che il contendere se le parti del Sole o della Luna o di altro corpo celeste, separate dal 30 suo tutto, ritornassero naturalmente a quello, sia una vanità, per essere il caso impossibile, essendo manifesto, per dimostrazioni di Aristotile, che i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, impartibili etc., rispondo, niuna delle condizioni per le quali Aristotile fa differire i corpi celesti da gli elementari avere altra sussistenza che quella ch' ei deduce dalla diversità de i moti naturali di quelli e di questi; in modo che, negato che il moto circolare sia solo de i corpi celesti, ed affermato ch' ei convenga a tutti i corpi naturali mobili, bisogna

Provasi, più ragionevolmente dirsi che i gravi tendono al centro della Terra, che a quel dell' universo.

Condizioni per le quali i corpi celesti differiscono da gli elementari dependono da i moti assegnatigli da Aristotile.

per necessaria conseguenza dire che gli attributi di generabile o ingenerabile, alterabile o inalterabile, partibile o impartibile, etc., egualmente e comunemente convengano a tutti i corpi mondani, cioè tanto a i celesti quanto a gli elementari, o che malamente e con errore abbia Aristotile dedotti dal moto circolare quelli che ha assegnati a i corpi celesti.

SIMP. Questo modo di filosofare tende alla sovversion di tutta la filosofia naturale, ed al disordinare e mettere in conquasso il cielo e la Terra e tutto l'universo. Ma io credo che i fondamenti de i Peripatetici sien tali, che non ci sia da temere che con la rovina loro si possano construire nuove scienze.

SALV. Non vi pigliate già pensiero del cielo nè della Terra, nè temiate la lor sovversione, come nè anco della filosofia; perchè, quanto al cielo, in vano è che voi temiate di quello che voi medesimo reputate inalterabile e impassibile; quanto alla Terra, noi cerchiamo di nobilitarla e perfezionarla, mentre procuriamo di farla simile a i corpi celesti e in certo modo metterla quasi in cielo, di dove i vostri filosofi l'hanno bandita. La filosofia medesima non può se non ricever benefizio dalle nostre dispute, perchè se i nostri pensieri saranno veri, nuovi acquisti si saranno fatti, se falsi, col ributtargli, maggiormente verranno confermate le prime dottrine. Pigliatevi più tosto pensiero di alcuni filosofi, e vedete di aiutargli e sostenergli, chè quanto alla scienza stessa, ella non può se non avanzarsi. E ritornando al nostro proposito, producete liberamente quello che vi sovviene per mantenimento della somma differenza che Aristotile pone tra i corpi celesti e la parte elementare, nel far quelli ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc., e questa corruttibile, alterabile, etc.

La filosofia può ricever accrescimento dalle dispute e contradizioni de i filosofi.

SIMP. Io non veggo per ancora che Aristotile sia bisognoso di soccorso, restando egli in piede, saldo e forte, anzi non essendo per ancora pure stato assalito, non che abbattuto, da voi. E qual sarà il vostro schermo in questo primo assalto? Scrive Aristotile: Quello che si genera, si fa da un contrario in qualche subietto, e parimente si corrompe in qualche subietto da un contrario in un contrario, sì che (notate bene) la corruzzione e generazione non è se non ne i contrari; ma de i contrari i movimenti son contrari; se dunque al corpo celeste non si può assegnar contrario, imperocchè al moto circolare niun altro movimento è contrario, adunque benissimo ha fatto la

Discorso d'Aristotile per provar l'incorruttibilità del cielo.

Generazione e corruzione è solamente tra i contrari, per Aristotile.

Al moto circolare niun altro moto è contrario.

natura a fare esente da i contrari quello che doveva essere ingenerabile ed incorruttibile. Stabilito questo primo fondamento, speditamente si cava in conseguenza ch' ei sia inaugumentabile, inalterabile, impassibile, e finalmente eterno ed abitazione proporzionata a gli Dei immortali, conforme alla opinione ancora di tutti gli uomini che de gli Dei hanno concetto. Conferma poi l' istesso ancor per il senso; avvenga che in tutto il tempo passato, secondo le tradizioni e memorie, nissuna cosa si vede essersi trasmutata, nè secondo tutto l'ultimo cielo nè secondo alcuna sua propria parte. Che poi al moto 10 circolare niuno altro sia contrario, lo prova Aristotile in molte maniere; ma senza replicarle tutte, assai apertamente resta dimostrato, mentre che i moti semplici non sono altri che tre, al mezo, dal mezo e intorno al mezo, de i quali i dua retti *sursum et deorsum* sono manifestamente contrari, e perchè un solo ha un solo per contrario, adunque non resta altro movimento che possa esser contrario al circolare. Eccovi il discorso di Aristotile argutissimo e concludentissimo, per il quale si prova l' incorruttibilità del cielo.

Cielo abitazion per gli Dei immortali.

Immutabilità del cielo compresa per il senso.

Prova che il moto circolare non ha contrario.

SALV. Questo non è niente di più che il puro progresso d'Aristotile, già da me accennato, nel quale, tuttavolta che io vi neghi che 20 il moto, che voi attribuite a i corpi celesti, non convenga ancora alla Terra, la sua illazione resta nulla. Dicovi per tanto che quel moto circolare, che voi assegnate a i corpi celesti, conviene ancora alla Terra: dal che, posto che il resto del vostro discorso sia concludente, seguirà una di queste tre cose, come poco fa si è detto ed or vi replico, cioè, o che la Terra sia essa ancora ingenerabile e incorruttibile, come i corpi celesti, o che i corpi celesti sieno, come gli elementari, generabili, alterabili, etc., o che questa differenza di moti non abbia che far con la generazione e corruzione. Il discorso di Aristotile e vostro contiene molte proposizioni da non esser di leg-30 giero ammesse, e per poterlo meglio esaminare, sarà bene ridurlo più al netto ed al distinto che sia possibile; e scusimi il Sig. Sagredo se forse con qualche tedio sente replicar più volte le medesime cose, e faccia conto di sentir ripigliar gli argomenti ne i publici circoli de i disputanti. Voi dite: « La generazione e corruzione non si fa se non dove sono i contrari; i contrari non sono se non tra i corpi semplici naturali, mobili di movimenti contrari; movimenti contrari sono solamente quelli che si fanno per linee rette tra termini con-

trari, e questi sono solamente dua, cioè dal mezo ed al mezo, e tali movimenti non sono di altri corpi naturali che della terra, del fuoco e de gli altri due elementi; adunque la generazione e corruzione non è se non tra gli elementi. E perchè il terzo movimento semplice, cioè il circolare intorno al mezo, non ha contrario (perchè contrari sono gli altri dua, e un solo ha un solo per contrario), però quel corpo naturale al quale tal moto compete, manca di contrario; e non avendo contrario, resta ingenerabile e incorruttibile etc., perchè dove non è contrarietà, non è generazione nè corruzione etc.: ma tal moto compete solamente a i corpi celesti: adunque soli questi sono ingenerabili, incorruttibili, etc. » E prima, a me si rappresenta assai più agevol cosa il potersi assicurare se la Terra, corpo vastissimo e per vicinità a noi trattabilissimo, si muova di un movimento massimo, qual sarebbe per ora il rivolgersi in sè stessa in ventiquattro ore, che non è l'intendere ed assicurarsi se la generazione e corruzione si facciano da i contrari, anzi pure se la corruzione e la generazione ed i contrari sieno in natura: e se voi, Sig. Simplicio, mi sapeste assegnare qual sia il modo di operare della natura nel generare in brevissimo tempo centomila moscioni da un poco di fumo di mosto, mostrandomi quali sieno quivi i contrari, qual cosa si corrompa e come, io vi reputerei ancora più di quello ch'io fo, perchè io nessuna di queste cose comprendo. In oltre arei molto caro d'intendere come e perchè questi contrari corruttivi sieno così benigni verso le cornacchie e così fieri verso i colombi, così tolleranti verso i cervi ed impazienti contro a i cavalli, che a quelli concedano più anni di vita, cioè d'incorruttibilità, che settimane a questi. I peschi, gli ulivi, hanno pur radice ne i medesimi terreni, sono esposti a i medesimi freddi, a i medesimi caldi, alle medesime pioggie e venti, ed in somma alle medesime contrarietà; e pur quelli vengono destrutti in breve tempo, e questi vivono molte centinaia d'anni. Di più, io non son mai restato ben capace di questa trasmutazione sustanziale (restando sempre dentro a i puri termini naturali), per la quale una materia venga talmente trasformata, che si deva per necessità dire, quella essersi del tutto destrutta, sì che nulla del suo primo essere vi rimanga e ch'un altro corpo, diversissimo da quella, se ne sia prodotto; ed il rappresentarmisi un corpo sotto un aspetto e di lì a poco sotto un altro differente assai, non ho per impossibile che possa se-

Più facile è accorgersi se la Terra si muova, che se la corruzione si faccia da i contrari.

guire per una semplice trasposizione di parti, senza corrompere o generar nulla di nuovo, perchè di simili metamorfosi ne vediamo noi tutto il giorno. Sì che torno a replicarvi che come voi mi vorrete persuader che la Terra non si possa muover circolarmente per via di corruttibilità e generabilità, averete che fare assai più di me, che con argomenti ben più difficili, ma non men concludenti, vi proverò il contrario.

Semplice trasposizion di parti può rappresentar i corpi sotto diversi aspetti.

Sagr. Sig. Salviati, perdonatemi se io interrompo il vostro ragionamento, il quale, sì come mi diletta assai, perchè io ancora mi trovo 10 involto nelle medesime difficultà, così dubito che sia impossibile il poterne venire a capo senza deporre in tutto e per tutto la nostra principal materia; però, quando si potesse tirare avanti il primo discorso, giudicherei che fusse bene rimettere ad un altro separato ed intero ragionamento questa quistione della generazione e corruzione, sì come anco, quando ciò piaccia a voi ed al Sig. Simplicio, si potrà fare di altre quistioni particolari, che il corso de' ragionamenti ci porgesse avanti, delle quali io terrò memoria a parte, per proporle un altro giorno e minutamente esaminarle. Or, quanto alla presente, già che voi dite che, negato ad Aristotile che il moto circolare non 20 sia della Terra, come de gli altri corpi celesti, ne seguirà che quello che accade della Terra, circa l' esser generabile, alterabile, etc., sia ancora del cielo, lasciamo star se la generazione e corruzione sieno o non sieno in natura, e torniamo a veder d' investigare quel che faccia il globo terrestre.

Simp. Io non posso accomodar l' orecchie a sentir mettere in dubbio se la generazione e corruzione sieno in natura, essendo una cosa che noi continuamente aviamo innanzi a gli occhi, e della quale Aristotile ha scritto due libri interi. Ma quando si abbiano a negare i principii nelle scienze e mettere in dubbio le cose manifestissime, 30 chi non sa che si potrà provare quel che altri vuole e sostener qualsivoglia paradosso? E se voi non vedete tutto il giorno generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, che altra cosa vedete voi? come non vedete perpetuamente giostrarsi in contro le contrarietà, e la terra mutarsi in acqua, l' acqua convertirsi in aria, l'aria in fuoco, e di nuovo l' aria condensarsi in nuvole, in piogge, grandini e tempeste?

Negandosi i principii nelle scienze, si può sostenere qual si voglia paradosso.

Sagr. Anzi veggiamo pur tutte queste cose, e però vogliamo con-

cedervi il discorso d'Aristotile, quanto a questa parte della generazione e corruzione fatta da i contrari; ma se io vi concluderò, in virtù delle medesime proposizioni concedute ad Aristotile, che i corpi celesti sieno essi ancora, non meno che gli elementari, generabili e corruttibili, che cosa direte voi?

Simp. Dirò che voi abbiate fatto quello che è impossibile a farsi.

Sagr. Ditemi un poco, Sig. Simplicio: non sono queste affezioni contrarie tra di loro?

Simp. Quali?

Sagr. Eccovele: alterabile, inalterabile, passibile, impassibile, generabile, ingenerabile, corruttibile, incorruttibile? 10

Simp. Sono contrarissime.

Sagr. Come questo sia, e sia vero ancora che i corpi celesti sieno ingenerabili e incorruttibili, io vi provo che di necessità bisogna che i corpi celesti sien generabili e corruttibili.

Simp. Questo non potrà esser altro che un soffisma.

Sagr. Sentite l'argomento, e poi nominatelo e solvetelo. I corpi celesti, perchè sono ingenerabili ed incorruttibili, hanno in natura de i contrari, che sono i corpi generabili e corruttibili; ma dove è contrarietà, quivi è generazione e corruzione; adunque i corpi celesti son generabili e corruttibili. 20

Corpi celesti generabili e corruttibili, perchè sono ingenerabili e incorruttibili.

Simp. Non vi diss'io che non poteva esser altro ch'un soffisma? Questo è un di quelli argomenti cornuti, che si chiamano soriti: come quello del Candiotto, che diceva che tutti i Candiotti erano bugiardi, però, essendo egli Candiotto, veniva a dir la bugia, mentre diceva che i Candiotti erano bugiardi; bisogna adunque che i Candiotti fussero veridici, ed in conseguenza esso, come Candiotto, veniva ad esser veridico, e però, nel dir che i Candiotti erano bugiardi, diceva il vero, e comprendendo sè, come Candiotto, bisognava che e' fusse bugiardo. E così in questa sorte di soffismi si durerebbe in eterno a rigirarsi, senza concluder mai niente. 30

Argumento cornuto, detto altrimenti sorito.

Sagr. Voi sin qui l'avete nominato: resta ora che lo sciogliate, mostrando la fallacia.

Simp. Quanto al solverlo e mostrar la sua fallacia, non vedete voi, prima, la contradizion manifesta? i corpi celesti sono ingenerabili e incorruttibili; adunque i corpi celesti son generabili e corruttibili? E poi, la contrarietà non è tra i corpi celesti, ma è tra gli elementi,

Tra i corpi celesti non è contrarietà.

li quali hanno la contrarietà de i moti *sursum et deorsum* e della leggerezza e gravità; ma i cieli, che si muovono circolarmente, al qual moto niun altro è contrario, mancano di contrarietà, e però sono incorruttibili etc.

Sagr. Piano, Sig. Simplicio. Questa contrarietà, per la quale voi dite alcuni corpi semplici esser corruttibili, risied'ella nell'istesso corpo che si corrompe, o pure ha relazione ad un altro? dico se l'umidità, per esempio, per la quale si corrompe una parte di terra, risiede nell'istessa terra o pure in un altro corpo, qual sarebbe l'aria
10 o l'acqua. Io credo pur che voi direte che, sì come i movimenti in su e in giù, e la gravità e la leggerezza, che voi fate i primi contrari, non posson essere nel medesimo suggetto, così nè anco l'umido e 'l secco, il caldo e 'l freddo: bisogna dunque che voi diciate, che quando il corpo si corrompe, ciò avvenga per la qualità che si trova in un altro, contraria alla sua propria. Però, per far che 'l corpo celeste sia corruttibile, basta che in natura ci sieno corpi che abbiano contrarietà al corpo celeste; e tali sono gli elementi, se è vero che la corruttibilità sia contraria all'incorruttibilità.

I contrari che son causa di corruzione, non riseggono nell'istesso corpo che si corrompe.

Simp. Non basta questo, Signor mio. Gli elementi si alterano e si
20 corrompono perchè si toccano e si mescolano tra di loro, e così possono esercitare le lor contrarietà; ma i corpi celesti sono separati da gli elementi, da i quali non son nè anco tocchi, se ben essi toccano gli elementi. Bisogna, se voi volete provar la generazione e corruzione ne i corpi celesti, che voi mostriate che tra loro riseggano le contrarietà.

Corpi celesti toccano, ma non son toccati da gli elementi.

Sagr. Ecco ch'io ve le trovo tra di loro. Il primo fonte dal quale voi cavate le contrarietà de gli elementi, è la contrarietà de' moti loro in su e in giù; adunque è forza che contrari sieno parimente tra di loro quei principii da i quali dependono tali movimenti; e
30 perchè quello è mobile in su per la leggerezza, e questo in giù per la gravità, è necessario che leggerezza e gravità sieno tra di loro contrarie; nè meno si deve credere che sien contrari quegli altri principii che son cagioni che questo sia grave, e leggiero quello. Ma, per voi medesimi, la leggerezza e la gravità vengono in conseguenza della rarità e densità; adunque contrarie saranno la densità e la rarità: le quali condizioni tanto amplamente si ritrovano ne i corpi celesti, che voi stimate le stelle non esser altro che parti più dense

Gravità e leggerezza, rarità e densità, son qualità contrarie.

Stelle superano in densità la sustanza del resto del cielo infinitamente.

del lor cielo; e quando ciò sia, bisogna che la densità delle stelle superi quasi d'infinito intervallo quella del resto del cielo; il che è manifesto dall'essere il cielo sommamente trasparente, e le stelle sommamente opache, e dal non si trovare lassù altre qualità che 'l più o 'l meno denso o raro, che della maggiore e minor trasparenza possano esser principii. Essendo dunque tali contrarietà tra i corpi celesti, è necessario che essi ancora sien generabili e corruttibili, in quel medesimo modo che son tali i corpi elementari, o vero che non la contrarietà sia causa della corruttibilità, etc.

Rarità e densità ne' corpi celesti diverse da quelle degli elementi. Cremonino.

Simp. Non è necessario nè l'un nè l'altro: perchè la densità e rarità ne i corpi celesti non son contrarie tra loro, come ne i corpi elementari; imperocchè non dependono dalle prime qualità, caldo e freddo, che sono contrarie, ma dalla molta o poca materia in proporzione alla quantità; ora il molto e 'l poco dicono solamente una opposizione relativa, che è la minor che sia, e non ha che fare con la generazione e corruzione.

Sagr. Talchè a voler che il denso e 'l raro, che tra gli elementi deve esser cagione di gravità e leggerezza, le quali possan esser cause di moti contrari *sursum et deorsum*, da i quali dependano poi le contrarietà per la generazione e corruzione, [.......], non basta che sieno di quei densi e rari che sotto la medesima quantità, o vogliam dir mole, contengono molta o poca materia, ma è necessario che e' siano densi e rari mercè delle prime qualità, freddo e caldo; altramente, non si farebbe niente. Ma, se questo è, Aristotile ci ha ingannati, perchè doveva dircelo da principio, e lasciare scritto che son generabili e corruttibili quei corpi semplici che son mobili di movimenti semplici in su e in giù, dependenti da leggerezza e gravità, causate da rarità e densità, fatta da molta e poca materia, mercè del caldo e del freddo, e non si fermare sul semplice moto *sursum et deorsum*: perchè io vi assicuro che quanto al fare i corpi gravi e leggieri, onde e' sien poi mobili di movimenti contrari, qualsivoglia densità e rarità basta, venga ella per caldo e freddo o per quel che più vi piace, perchè il caldo e 'l freddo non hanno che far niente in questa operazione, e voi vedrete che un ferro infocato, che pur si può chiamar caldo, pesa il medesimo e si muove nel medesimo modo che freddo. Ma lasciato ancor questo, che sapete voi che il denso e 'l raro celeste non dependano dal freddo e dal caldo?

Aristotile si mostra diminuto nell'assegnare le cause dell'esser gli elementi generabili e corruttibili.

Simp. Sollo, perchè tali qualità non sono tra i corpi celesti, li quali non son caldi nè freddi.

Salv. Io veggo che noi torniamo di nuovo a ingolfarci in un pelago infinito da non ne uscir mai, perchè questo è un navigar senza bussola, senza stelle, senza remi, senza timone, onde convien per necessità o passare di scoglio in scoglio o dare in secco o navigar sempre per perduti. Però, se conforme al vostro consiglio noi vogliamo tendere avanti nella nostra principal materia, bisogna che, lasciata per ora questa general considerazione, se il moto retto sia necessario in natura e convenga ad alcuni corpi, venghiamo alle dimostrazioni, osservazioni ed esperienze particolari, proponendo prima tutte quelle che da Aristotile da Tolomeo e da altri sono state sin qui addotte per prova della stabilità della Terra, cercando secondariamente di solverle, e portando in ultimo quelle per le quali altri possa restar persuaso che la Terra sia, non men che la Luna o altro pianeta, da connumerarsi tra i corpi naturali mobili circolarmente.

Sagr. Io tanto più volentieri mi atterrò a questo, quanto io resto assai più sodisfatto del vostro discorso architettonico e generale che di quello d'Aristotile, perchè il vostro senza intoppo veruno mi quieta, e l'altro ad ogni passo mi attraversa qualche inciampo; e non so come il Sig. Simplicio non sia restato subito persuaso dalla ragione arrecata da voi per prova che il moto per linea retta non può aver luogo in natura, tuttavoltachè si supponga che le parti dell' universo sieno disposte in ottima costituzione e perfettamente ordinate.

Salv. Fermate, di grazia, Sig. Sagredo, chè pur ora mi sovviene il modo di poter dar sodisfazione anco al Sig. Simplicio, tuttavolta però che e' non voglia restar talmente legato ad ogni detto d'Aristotile, che egli abbia per sacrilegio il discostarsene da alcuno. E' non è dubbio che per mantener l' ottima disposizione e l' ordine perfetto delle parti dell' universo, quanto alla local situazione, non ci è altro che il movimento circolare e la quiete; ma quanto al moto per linea retta, non veggo, che possa servire ad altro che al ridurre nella sua natural costituzione qualche particella di alcuno de' corpi integrali che per qualche accidente fusse stata rimossa e separata dal suo tutto, come di sopra dicemmo. Consideriamo ora tutto il globo terrestre e veggiamo quel che può esser di lui, tuttavoltachè ed esso e gli altri corpi mondani si devano conservare nell' ottima e natural disposizione. Egli è necessario

dire, o che egli resti e si conservi perpetuamente immobile nel luogo suo, o che, restando pur sempre nell'istesso luogo, si rivolga in sè stesso, o che vadia intorno ad un centro, movendosi per la circonferenza di un cerchio: de i quali accidenti, ed Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci dicon pure che egli ha osservato sempre, ed è per mantenere in eterno, il primo, cioè una perpetua quiete nel medesimo luogo. Or, perchè dunque in buon'ora non si dev' egli dire che sua naturale affezione è il restare immobile, più tosto che far suo naturale il moto all' ingiù, del qual moto egli già mai non si è mosso nèd è per muoversi? e quanto al movimento per linea retta, lascisi che la natura se ne serva per ridur al suo tutto le particelle della terra, dell' acqua, dell' aria e del fuoco, e di ogni altro corpo integrale mondano, quando alcuna di loro, per qualche caso, se ne trovasse separata, e però in luogo disordinato trasposta; se pure anco per far questa restituzione non si trovasse che qualche moto circolare fusse più accomodato. Parmi che questa primaria posizione risponda molto meglio, dico anco in via d'Aristotile medesimo, a tutte le altre conseguenze, che l' attribuire come intrinseco e natural principio de gli elementi i movimenti retti. Il che è manifesto: perchè s' io domanderò al Peripatetico, se, tenendo egli che i corpi celesti sieno incorruttibili ed eterni, ei crede che 'l globo terrestre non sia tale, ma corruttibile e mortale, sì che egli abbia a venir tempo che, continuando suo essere e sue operazioni il Sole e la Luna e le altre stelle, la Terra non si ritrovi più al mondo, ma sia con tutto il resto de gli elementi destrutta e andata in niente, son sicuro che egli risponderà di no; adunque la corruzione e generazione è nelle parti, e non nel tutto, e nelle parti ben minime e superficiali, le quali son come insensibili in comparazion di tutta la mole: e perchè Aristotile argumenta la generazione e corruzione dalla contrarietà de' movimenti retti, lascinsi tali movimenti alle parti, che sole si alterano e corrompono, ed all' intero globo e sfera de gli elementi attribuiscasi o il moto circolare o una perpetua consistenza nel proprio luogo, affezioni che sole sono atte alla perpetuazione ed al mantenimento dell' ordine perfetto. Questo che si dice della terra, può dirsi con simil ragion del fuoco e della maggior parte dell' aria; a i quali elementi si son ridotti i Peripatetici ad assegnare per loro intrinseco e natural moto uno del quale mai non si sono mossi nè sono per muoversi, e chiamar fuor

Aristotile e Tolomeo pongono il globo terrestre immobile.

Naturale del globo terrestre deve dirsi più tosto la quiete che il moto retto all' ingiù.

Moti retti, con più ragione attribuiti alle parti che a gli interi elementi.

della natura loro quel movimento del quale si muovono, si son mossi, e son per muoversi perpetuamente. Questo dico, perchè assegnano all' aria ed al fuoco il moto all' insù, del quale già mai si è mosso alcuno de i detti elementi, ma solo qualche lor particella, e questa non per altro che per ridursi alla perfetta costituzione, mentre si trovava fuori del luogo suo naturale; ed all' incontro chiamano a lor preternaturale il moto circolare, del quale incessabilmente si muovono, scordatisi in certo modo di quello che più volte ha detto Aristotile, che nessun violento può durar lungo tempo.

Peripatetici assegnano con poca ragione per naturali quei moti a gli elementi de' quali non si muovon mai, e per preternaturali quelli de' quali si muovon sempre.

10 SIMP. A tutte queste cose abbiamo noi le risposte accomodatissime, le quali per ora lascerò da parte per venire alle ragioni più particolari ed esperienze sensate, le quali finalmente devono anteporsi, come ben dice Aristotile, a quanto possa esserci somministrato dall' umano discorso.

Esperienze sensate devono anteporsi a i discorsi umani.

SAGR. Servanci dunque le cose dette sin qui per averci messo in considerazione qual de' due generali discorsi abbia più del probabile: dico quello di Aristotile, per persuaderci, la natura de i corpi sullunari esser generabile e corruttibile, etc., e però diversissima dall' essenza de i corpi celesti, per esser loro impassibili, ingenerabili, 20 incorruttibili, etc., tirato dalla diversità de i movimenti semplici; o pur questo del Sig. Salviati, che, supponendo le parti integrali del mondo essere disposte in ottima costituzione, esclude per necessaria conseguenza da i corpi semplici naturali i movimenti retti, come di niuno uso in natura, e stima la Terra esser essa ancora uno de i corpi celesti, adornato di tutte le prerogative che a quelli convengono: il qual discorso sin qui a me consuona assai più che quell' altro. Sia dunque contento il Sig. Simplicio produr tutte le particolari ragioni, esperienze ed osservazioni, tanto naturali quanto astronomiche, per le quali altri possa restar persuaso, la Terra esser diversa da i corpi celesti, 30 immobile, collocata nel centro del mondo, e se altro vi è che l' escluda dall' esser essa ancora mobile come un pianeta, come Giove o la Luna etc.: ed il Sig. Salviati per sua cortesia si contenterà di rispondere a parte a parte.

SIMP. Eccovi, per la prima, due potentissime dimostrazioni per prova che la Terra è differentissima da i corpi celesti. Prima, i corpi che sono generabili, corruttibili, alterabili, etc., son diversissimi da quelli che sono ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc.: la Terra

è generabile, corruttibile, alterabile, etc., e i corpi celesti, ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc.: adunque la Terra è diversissima da i corpi celesti.

SAGR. Per il primo argomento, voi riconducete in tavola quello che ci è stato tutt' oggi ed a pena si è levato pur ora.

SIMP. Piano, Signore; sentite il resto, e vedrete quanto e' sia differente da quello. Nell' altro si provò la minore *a priori*, ed ora ve la voglio provare *a posteriori*; guardate se questo è essere il medesimo. Provo dunque la minore, essendo la maggiore manifestissima. La sensata esperienza ci mostra come in Terra si fanno continue generazioni, corruzioni, alterazioni, etc., delle quali nè per senso nostro, nè per tradizioni o memorie de' nostri antichi, se n' è veduta veruna in cielo; adunque il cielo è inalterabile etc., e la Terra alterabile etc., e però diversa dal cielo. Il secondo argomento cavo io da un principale ed essenziale accidente; ed è questo. Quel corpo che è per sua natura oscuro e privo di luce, è diverso da i corpi luminosi e risplendenti: la Terra è tenebrosa e senza luce; ed i corpi celesti, splendidi e pieni di luce: adunque etc. Rispondasi a questi, per non far troppo cumulo, e poi ne addurrò altri.

Il cielo immutabil, perchè non si è veduta mutazione in esso già mai.

Corpi lucidi per natura, diversi da i tenebrosi.

SALV. Quanto al primo, la forza del quale voi cavate dall' esperienza, desidero che voi più distintamente mi produciate le alterazioni che voi vedete farsi nella Terra e non in cielo, per le quali voi chiamate la Terra alterabile ed il cielo no.

SIMP. Veggo in Terra continuamente generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, suscitarsi venti, pioggie, tempeste, procelle, ed in somma esser questo aspetto della Terra in una perpetua metamorfosi; niuna delle quali mutazioni si scorge ne' corpi celesti, la costituzione e figurazione de' quali è puntualissimamente conforme a quelle di tutte le memorie, senza esservisi generato cosa alcuna di nuovo, nè corrotto delle antiche.

SALV. Ma, come voi vi abbiate a quietare su queste visibili, o, per dir meglio, vedute, esperienze, è forza che voi reputiate la China e l' America esser corpi celesti, perchè sicuramente in essi non avete vedute mai queste alterazioni che voi vedete qui in Italia, e che però, quanto alla vostra apprensione, e' sieno inalterabili.

SIMP. Ancorchè io non abbia vedute queste alterazioni sensatamente in quei luoghi, ce ne son però le relazioni sicure: oltre che,

cum eadem sit ratio totius et partium, essendo quei paesi parti della Terra come i nostri, è forza che e' sieno alterabili come questi.

Salv. E perchè non l' avete voi, senza ridurvi a dover credere all' altrui relazioni, osservate e viste da per voi con i vostri occhi propri?

Simp. Perchè quei paesi, oltre al non esser esposti a gli occhi nostri, son tanto remoti che la vista nostra non potrebbe arrivare a comprenderci simili mutazioni.

Salv. Or vedete come da per voi medesimo avete casualmente scoperta la fallacia del vostro argomento. Imperocchè se voi dite che
10 le alterazioni, che si veggono in Terra appresso di noi, non le potreste, per la troppa distanza, scorger fatte in America, molto meno le potreste vedere nella Luna, tante centinaia di volte più lontana: e se voi credete le alterazioni Messicane a gli avvisi venuti di là, quai rapporti vi son venuti dalla Luna a significarvi che in lei non vi è alterazione? Adunque dal non veder voi le alterazioni in cielo, dove, quando vi fussero, non potreste vederle per la troppa distanza, e dal non ne aver relazione, mentre che aver non si possa, non potete arguir che elle non vi sieno, come dal vederle e intenderle in Terra bene arguite che le ci sono.

20 Simp. Io vi troverò delle mutazioni seguite in Terra così grandi, che se di tali se ne facessero nella Luna, benissimo potrebbero esser osservate di qua giù. Noi aviamo, per antichissime memorie, che già, allo stretto di Gibilterra, Abile e Calpe erano continuati insieme, con altre minori montagne le quali tenevano l' Oceano rispinto; ma essendosi, qual se ne fusse la causa, separati i detti monti, ed aperto l' adito all' acque marine, queste scorsero talmente in dentro, che ne formarono tutto il mare Mediterraneo; del quale se noi considereremo la grandezza, e la diversità dell' aspetto che devon fare tra di loro la superficie dell' acqua e quella della terra, vedute di lontano,
30 non ha dubbio che una tale mutazione poteva benissimo esser compresa da chi fusse stato nella Luna, sì come da noi abitatori della Terra simili alterazioni dovrebbero scorgersi nella Luna: ma non ci è memoria che mai si sia veduta cosa tale: adunque non ci resta attacco da poter dire che alcuno de i corpi celesti sia alterabile etc.

Mediterraneo fatto per la divisione tra Abile e Calpe.

Salv. Che mutazioni così vaste sieno seguite nella Luna, io non ardirei di dirlo; ma non sono anco sicuro che non ve ne possano esser seguite: e perchè una simil mutazione non potrebbe rappresentarci

altro che qualche variazione tra le parti più chiare e le più oscure di essa Luna, io non so che ci sieno stati in Terra selinografi curiosi, che per lunghissima serie di anni ci abbiano tenuti provvisti di selinografie così esatte, che ci possano render sicuri, nissuna tal mutazione esser già mai seguita nella faccia della Luna; della figurazione della quale non trovo più minuta descrizione, che il dire alcuno che la rappresenta un volto umano, altri che l'è simile a un ceffo di leone, ed altri che l'è Caino con un fascio di pruni in spalla. Adunque il dire « Il cielo è inalterabile, perchè nella Luna o in altro corpo celeste non si veggono le alterazioni che si scorgono in Terra » 10 non ha forza di concluder cosa alcuna.

Sagr. Ed a me resta non so che altro scrupolo in questo primo argomento del Sig. Simplicio, il quale desidero che mi sia levato. Però io gli domando se la Terra avanti l'innondazione mediterranea era generabile e corruttibile, o pur cominciò allora ad esser tale.

Simp. Era senza dubbio generabile e corruttibile ancora avanti; ma quella fu una mutazione tanto vasta, che anche nella Luna si sarebbe potuta osservare.

Sagr. Oh se la Terra fu, pure avanti tale alluvione, generabile e corruttibile, perchè non può esser tale la Luna parimente senza una 20 simile mutazione? perchè è necessario nella Luna quello che non importava nulla nella Terra?

Salv. Argutissima instanza. Ma io vo dubitando che il Sig. Simplicio alteri un poco l'intelligenza de i testi d'Aristotile e de gli altri Peripatetici, li quali dicano di tenere il cielo inalterabile, perchè in esso non si è veduto generare nè corromper mai alcuna stella, che forse è del cielo parte minore che una città della Terra, e pur innumerabili di queste si son destrutte in modo che nè anco i vestigii ci son rimasti.

Sagr. Io certo stimava altramente, e credeva che il Sig. Simplicio 30 dissimulasse questa esposizione di testo per non gravare il Maestro ed i suoi condiscepoli di una nota assai più deforme dell'altra. E qual vanità è il dire: « La parte celeste è inalterabile, perchè in essa non si generano e corrompono stelle »? ci è forse alcuno che abbia veduto corrompersi un globo terrestre e rigenerarsene un altro? e non è egli ricevuto da tutti i filosofi, che pochissime stelle sieno in cielo minori della Terra, ma bene assaissime molto e molto maggiori?

Il corrompersi dunque una stella in cielo non è minor cosa che destruggersi tutto il globo terrestre: però, quando per poter con verità introdur nell' universo la generazione e corruzione sia necessario che si corrompano e rigenerino corpi così vasti come una stella, toglietelo pur via del tutto, perchè vi assicuro che mai non si vedrà corrompere il globo terrestre o altro corpo integrale del mondo, sì che, essendocisi veduto per molti secoli decorsi, ci si dissolva in maniera, che di sè non lasci vestigio alcuno.

È non meno impossibile corrompers' una stella, che tutto il globo terrestre.

SALV. Ma per dar soprabbondante soddisfazione al Sig. Simplicio 10 e torlo, se è possibile, di errore, dico che noi aviamo nel nostro secolo accidenti ed osservazioni nuove e tali, ch' io non dubito punto che se Aristotile fusse all' età nostra, muterebbe oppinione. Il che manifestamente si raccoglie dal suo stesso modo di filosofare: imperocchè mentre egli scrive di stimare i cieli inalterabili etc., perchè nissuna cosa nuova si è veduta generarvisi o dissolversi delle vecchie, viene implicitamente a lasciarsi intendere che quando egli avesse veduto uno di tali accidenti, averebbe stimato il contrario ed anteposto, come conviene, la sensata esperienza al natural discorso, perchè quando e' non avesse voluto fare stima de' sensi, non avrebbe, almeno 20 dal non si vedere sensatamente mutazione alcuna, argumentata l' immutabilità.

Aristotile muterebbe opinione vedendo le novità del nostro secolo.

SIMP. Aristotile fece il principal suo fondamento sul discorso *a priori*, mostrando la necessità dell' inalterabilità del cielo per i suoi principii naturali, manifesti e chiari; e la medesima stabilì doppo *a posteriori*, per il senso e per le tradizioni de gli antichi.

SALV. Cotesto, che voi dite, è il metodo col quale egli ha scritta la sua dottrina, ma non credo già che e' sia quello col quale egli la investigò, perchè io tengo per fermo ch' e' proccurasse prima, per via de' sensi, dell' esperienze e delle osservazioni, di assicurarsi quanto 30 fusse possibile della conclusione, e che doppo andasse ricercando i mezi da poterla dimostrare, perchè così si fa per lo più nelle scienze dimostrative: e questo avviene perchè, quando la conclusione è vera, servendosi del metodo resolutivo, agevolmente si incontra qualche proposizione già dimostrata, o si arriva a qualche principio per sè noto; ma se la conclusione sia falsa, si può procedere in infinito senza incontrar mai verità alcuna conosciuta, se già altri non incontrasse alcun impossibile o assurdo manifesto. E non abbiate dubbio che Pi-

La certezza della conclusione aiuta a ritrovar col metodo resolutivo la dimostrazione.

Pittagora fece l'ecatumbe per una dimostrazion geometrica ritrovata.

tagora gran tempo avanti che e' ritrovasse la dimostrazione per la quale fece l'ecatumbe, si era assicurato che 'l quadrato del lato opposto all'angolo retto nel triangolo rettangolo era eguale a i quadrati de gli altri due lati; e la certezza della conclusione aiuta non poco al ritrovamento della dimostrazione, intendendo sempre nelle scienze demostrative. Ma fusse il progresso di Aristotile in qualsivoglia modo, sì che il discorso *a priori* precedesse il senso *a posteriori*, o per l'opposito, assai è che il medesimo Aristotile antepone (come più volte s'è detto) l'esperienze sensate a tutti i discorsi; oltre che, quanto a i discorsi *a priori*, già si è esaminato quanta sia la forza loro. Or, tornando alla materia, dico che le cose scoperte ne i cieli a i tempi nostri sono e sono state tali, che posson dare intera sodisfazione a tutti i filosofi: imperocchè e ne i corpi particolari e nell'universale espansione del cielo si son visti e si veggono tuttavia accidenti simili a quelli che tra di noi chiamiamo generazioni e corruzioni, essendo che da astronomi eccellenti sono state osservate molte comete generate e disfatte in parti più alte dell'orbe lunare, oltre alle due stelle nuove dell'anno 1572 e del 1604, senza veruna contradizione altissime sopra tutti i pianeti; ed in faccia dell'istesso Sole si veggono, mercè del telescopio, produrre e dissolvere materie dense ed oscure, in sembianza molto simili alle nugole intorno alla Terra, e molte di queste sono così vaste, che superano di gran lunga non solo il sino Mediterraneo, ma tutta l'Affrica e l'Asia ancora. Ora, quando Aristotile vedesse queste cose, che credete voi, Sig. Simplicio, ch'e' dicesse e facesse?

Stelle nuove apparite in cielo.

Macchie che si generano e dissolvono in faccia del Sole.

Macchie solari maggiori di tutta l'Asia ed Affrica.

SIMP. Io non so quello che si facesse nè dicesse Aristotile, che era padrone delle scienze, ma so bene in parte quello che fanno e dicono, e che conviene che facciano e dicano, i suoi seguaci, per non rimaner senza guida senza scorta e senza capo nella filosofia. Quanto alle comete, non son eglino restati convinti quei moderni astronomi, che le volevano far celesti, dall'Antiticone, e convinti con le loro medesime armi, dico per via di paralassi e di calcoli rigirati in cento modi, concludendo finalmente a favor d'Aristotile che tutte sono elementari? e spiantato questo, che era quanto fondamento avevano i seguaci delle novità, che altro più resta loro per sostenersi in piedi?

Astronomi convinti dall'Antiticone.

SALV. Con flemma, Sig. Simplicio. Cotesto moderno autore che cosa dice egli delle stelle nuove del 72 e del 604 e delle macchie solari?

perchè quanto alle comete, io, quant' a me, poca difficultà farei nel porle generate sotto o sopra la Luna, nè ho mai fatto gran fondamento sopra la loquacità di Ticone, nè sento repugnanza alcuna nel poter credere che la materia loro sia elementare, e che le possano sublimarsi quanto piace loro, senza trovare ostacoli nell' impenetrabilità del cielo peripatetico, il quale io stimo più tenue più cedente e più sottile assai della nostra aria; e quanto a i calcoli delle paralassi, prima il dubbio se le comete sian soggette a tale accidente, e poi l' inconstanza delle osservazioni sopra le quali son fatti i com-
10 puti, mi rendono egualmente sospette queste opinioni e quelle, e massime che mi pare che l'Antiticone talvolta accomodi a suo modo, o metta per fallaci, quelle osservazioni che repugnano al suo disegno.

L' Antiticone accomoda le osservazioni astronomiche a i suoi disegni.

SIMP. Quanto alle stelle nuove, l'Antiticone se ne sbriga benissimo in quattro parole, dicendo che tali moderne stelle nuove non son parti certe de i corpi celesti, e che bisogna che gli avversari, se voglion provare lassù esser alterazione e generazione, dimostrino mutazioni fatte nelle stelle descritte già tanto tempo, delle quali nissuno dubita che sieno cose celesti, il che non possono far mai in veruna maniera. Circa poi alle materie che alcuni dicono generarsi e dissolversi in
20 faccia del Sole, ei non ne fa menzione alcuna; ond' io argomento ch' e' l' abbia per una favola, o per illusioni del cannocchiale, o al più per affezioncelle fatte per aria, ed in somma per ogni altra cosa che per materie celesti.

SALV. Ma voi, Sig. Simplicio, che cosa vi sete immaginato di rispondere all' opposizione di queste macchie importune, venute a intorbidare il cielo, e più la peripatetica filosofia? egli è forza che, come intrepido difensor di quella, vi abbiate trovato ripiego e soluzione, della quale non dovete defraudarci.

SIMP. Io ho intese diverse opinioni, intorno a questo particolare.
30 « Chi dice che le sono stelle, che ne' loro propri orbi, a guisa di Venere e di Mercurio, si volgono intorno al Sole, e nel passargli sotto
» si mostrano a noi oscure, e per esser moltissime, spesso accade che
» parte di loro si aggreghino insieme e che poi si separino; altri le
» credono esser impressioni per aria; altri, illusioni de' cristalli; ed
» altri, altre cose. Ma io inclino assai a credere, anzi tengo per fermo,
» che le sieno un aggregato di molti e vari corpi opachi, quasi casual-
» mente concorrenti tra di loro: e però veggiamo spesso che in una

Opinioni diverse circa le macchie solari.

» macchia si posson numerare dieci e più di tali corpicelli minuti, che
» sono di figure irregolari e ci si rappresentano come fiocchi di neve
» o di lana o di mosche volanti; variano sito tra di loro, ed or si dis-
» gregano ed ora si congregano, e massimamente sotto il Sole, intorno
» al quale, come intorno a suo centro, si vanno movendo. Ma non però
» è di necessità dire che le si generino e si corrompano, ma che alcune
» volte si occultano doppo il corpo del Sole, ed altre volte, benchè allon-
» tanate da quello, non si veggono per la vicinanza della smisurata
» luce del Sole: imperocchè nell' orbe eccentrico del Sole vi è costi-
» tuita una quasi cipolla composta di molte grossezze, una dentro 10
» all' altra, ciascheduna delle quali, essendo tempestata di alcune pic-
» cole macchie, si muove; e benchè il movimento loro da principio sia
» parso inconstante ed irregolare, nulla dimeno si dice essersi ultima-
» mente osservato che dentro a tempi determinati ritornano le mede-
» sime macchie per l' appunto. » Questo pare a me il più accomodato
ripiego che sin qui si sia ritrovato per render ragione di cotale appa-
renza, ed insieme mantenere la incorruttibilità ed ingenerabilità del
cielo; e quando questo non bastasse, non mancheranno ingegni più
elevati che ne troveranno de gli altri migliori.

SALV. Se questo di che si disputa fusse qualche punto di legge o 20
di altri studi umani, ne i quali non è nè verità nè falsità, si potrebbe
confidare assai nella sottigliezza dell' ingegno e nella prontezza del
dire e nella maggior pratica ne gli scrittori, e sperare che quello che
eccedesse in queste cose, fusse per far apparire e giudicar la ragion
sua superiore; ma nelle scienze naturali, le conclusioni delle quali son
vere e necessarie nè vi ha che far nulla l' arbitrio umano, bisogna
guardarsi di non si porre alla difesa del falso, perchè mille Demosteni
e mille Aristoteli resterebbero a piede contro ad ogni mediocre inge-
gno che abbia auto ventura di apprendersi al vero. Però, Sig. Sim-
plicio, toglietevi pur giù dal pensiero e dalla speranza che voi avete, 30
che possano esser uomini tanto più dotti, eruditi e versati ne i libri,
che non siamo noi altri, che al dispetto della natura sieno per far
divenir vero quello che è falso. E già che tra tutte le opinioni che
sono state prodotte sin qui intorno all' essenza di queste macchie so-
lari, questa esplicata pur ora da voi vi par la vera, resta (se questo
è) che l' altre tutte sien false; ed io, per liberarvi ancora da questa,
che pure è falsissima chimera, lasciando mill' altre improbabilità che

Nelle scienze naturali è inefficace l' arte oratoria.

vi sono, due sole esperienze vi arreco in contrario. L'una è, che molte di tali macchie si veggono nascere nel mezo del disco solare, e molte parimente dissolversi e svanire pur lontane dalla circonferenza del Sole; argumento necessario che le si generano e si dissolvono: chè se senza generarsi e corrompersi comparissero quivi per solo movimento locale, tutte si vedrebbero entrare e uscire per la estrema circonferenza. L'altra osservazione a quelli che non son costituiti nell'infimo grado d'ignoranza di prospettiva, dalla mutazione dell'apparenti figure, e dall'apparente mutazion di velocità di moto, si 10 conclude necessariamente che le macchie son contigue al corpo solare, e che, toccando la sua superficie, con essa o sopra di essa si muovono, e che in cerchi da quello remoti in verun modo non si raggirano. Concludelo il moto, che verso la circonferenza del disco solare apparisce tardissimo, e verso il mezo più veloce; concludonlo le figure delle macchie, le quali verso la circonferenza appariscono strettissime in comparazione di quello che si mostrano nelle parti di mezo, e questo perchè nelle parti di mezo si veggono in maestà e quali elle veramente sono, e verso la circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa, si mostrano in iscorcio: e l'una e l'altra dimi- 20 nuzione, di figura e di moto, a chi diligentemente l'ha sapute osservare e calculare, risponde precisamente a quello che apparir deve quando le macchie sien contigue al Sole, e discorda inescusabilmente dal muoversi in cerchi remoti, benchè per piccoli intervalli, dal corpo solare; come diffusamente è stato dimostrato dall'amico nostro nelle Lettere delle Macchie Solari al Sig. Marco Velseri. Raccogliesi dalla medesima mutazion di figura che nissuna di esse è stella o altro corpo di figura sferica: imperocchè tra tutte le figure sola la sfera non si vede mai in iscorcio, nè può rappresentarsi mai se non perfettamente rotonda; e così quando alcuna delle macchie particolari fusse un 30 corpo rotondo, quali si stimano esser tutte le stelle, della medesima rotondità si mostrerebbe tanto nel mezo del disco solare quanto verso l'estremità; dove che lo scorciare tanto e mostrarsi così sottili verso tale estremità, ed all'incontro spaziose e larghe verso il mezo, ci rende sicuri quelle esser falde di poca profondità o grossezza rispetto alla lunghezza e larghezza loro. Che poi si sia osservato ultimamente che le macchie doppo suoi determinati periodi ritornino le medesime per l'appunto, non lo crediate, Sig. Simplicio, e chi ve l'ha detto vi

Argomento che necessariamente prova, le macchie solari generarsi e dissolversi.

Dimostrazione concludente, le macchie esser contigue al corpo solare.

Moto delle macchie verso la circonferenza del Sole apparisce tardo.

Figura delle macchie stretta verso la circonferenza del disco solare, e perchè apparisca tale.

Macchie solari non sono di figura sferica, ma distese come falde sottili.

vuole ingannare: e che ciò sia, guardate che ci vi ha taciuto quelle che si generano e quelle che si dissolvono nella faccia del Sole, lontano dalla circonferenza; nè vi ha anco detto parola di quello scorciare, che è argomento necessario dell' esser contigue al Sole. Quello che ci è del ritorno delle medesime macchie, non è altro che quel che pur si legge nelle sopraddette Lettere, cioè che alcune di esse può esser talvolta che siano di così lunga durata, che non si disfacciano per una sola conversione intorno al Sole, la quale si spedisce in meno di un mese.

SIMP. Io, per dire il vero, non ho fatto nè sì lunghe nè sì diligenti osservazioni, che mi possano bastare a esser ben padrone del *quod est* di questa materia; ma voglio in ogni modo farle, e poi provarmi io ancora se mi succedesse concordare quel che ci porge l'esperienza con quel che ci dimostra Aristotile, perchè chiara cosa è che due veri non si posson contrariare. 10

SALV. Tuttavolta che voi vogliate accordar quel che vi mostrerà il senso con le più salde dottrine d'Aristotile, non ci averete una fatica al mondo. E che ciò sia vero, Aristotile non dic' egli che delle cose del cielo, mediante la gran lontananza, non se ne può molto resolutamente trattare? 20

Del cielo per la gran lontananza non si può resolutamente parlare, per Aristotile.

SIMP. Dicelo apertamente.

SALV. Il medesimo non afferm' egli che quello che l' esperienza e il senso ci dimostra, si deve anteporre ad ogni discorso, ancorchè ne paresse assai ben fondato? e questo non lo dic' egli resolutamente e senza punto titubare?

Il senso prevale al discorso, per Aristotile.

SIMP. Dicelo.

SALV. Adunque di queste due proposizioni, che sono ambedue dottrina d'Aristotile, questa seconda, che dice che bisogna anteporre il senso al discorso, è dottrina molto più ferma e risoluta che l'altra, che stima il cielo inalterabile; e però più aristotelicamente filosoferete dicendo « Il cielo è alterabile, perchè così mi mostra il senso », che se direte « Il cielo è inalterabile, perchè così persuade il discorso ad Aristotile ». Aggiugnete che noi possiamo molto meglio di Aristotile discorrer delle cose del cielo, perchè, confessando egli cotal cognizione esser a lui difficile per la lontananza da i sensi, viene a concedere che quello a chi i sensi meglio lo potessero rappresentare, con sicureza maggiore potrebbe intorno ad esso filosofare: ora noi, 30

Cielo può dirsi alterabile con dottrina più conforme ad Aristotile di quella nella quale si fa inalterabile.

Possiamo, mercè del telescopio, discorrer meglio di Aristotile delle cose del cielo.

mercè del telescopio, ce lo siam fatto vicino trenta e quaranta volte più che vicino non era ad Aristotile, sì che possiamo scorgere in esso cento cose che egli non potette vedere, e tra le altre queste macchie nel Sole, che assolutamente ad esso furono invisibili: adunque del cielo e del Sole più sicuramente possiamo noi trattare che Aristotile.

SAGR. Io sono nel cuore al Sig. Simplicio, e veggo che e' si sente muovere assai dalla forza di queste pur troppo concludenti ragioni; ma, dall' altra banda, il vedere la grande autorità che si è acquistata Aristotile appresso l' universale, il considerare il numero de gli
10 interpreti famosi che si sono affaticati per esplicare i suoi sensi, il vedere altre scienze, tanto utili e necessarie al publico, fondar gran parte della stima e reputazion loro sopra il credito d' Aristotile, lo confonde e spaventa assai; e me lo par sentir dire: « E a chi si ha da ricorrere per definire le nostre controversie, levato che fusse di seggio Aristotile? qual altro autore si ha da seguitare nelle scuole, nelle accademie, nelli studi? qual filosofo ha scritto tutte le parti della natural filosofia, e tanto ordinatamente, senza lasciar indietro pur una particolar conclusione? adunque si deve desolar quella fabbrica, sotto la quale si ricuoprono tanti viatori? si deve destrugger
20 quell' asilo, quel Pritaneo, dove tanto agiatamente si ricoverano tanti studiosi, dove, senza esporsi all' ingiurie dell' aria, col solo rivoltar poche carte, si acquistano tutte le cognizioni della natura? si ha da spiantar quel propugnacolo, dove contro ad ogni nimico assalto in sicurezza si dimora? » Io gli compatisco, non meno che a quel signore che, con gran tempo, con spesa immensa, con l' opera di cento e cento artefici, fabbricò nobilissimo palazzo, e poi lo vegga, per esser stato mal fondato, minacciar rovina, e che, per non vedere con tanto cordoglio disfatte le mura di tante vaghe pitture adornate, cadute le colonne sostegni delle superbe logge, caduti i palchi dorati, rovinati
30 gli stipiti, i frontespizi e le cornici marmoree con tanta spesa condotte, cerchi con catene, puntelli, contrafforti, barbacani e sorgozzoni di riparare alla rovina.

Declamazione di Simplicio.

SALV. Eh non tema già il Sig. Simplicio di simil cadute: io con sua assai minore spesa torrei ad assicurarlo del danno. Non ci è pericolo che una moltitudine sì grande di filosofi accorti e sagaci si lasci sopraffare da uno o dua, che faccino un poco di strepito; anzi non pure col voltargli contro le punte delle lor penne, ma col solo

Filosofia peripatetica inalterabile.

silenzio, gli metteranno in disprezzo e derisione appresso l'universale. Vanissimo è il pensiero di chi credesse introdur nuova filosofia col reprovar questo o quello autore: bisogna prima imparare a rifar i cervelli degli uomini, e rendergli atti a distinguere il vero dal falso, cosa che solo Dio la può fare. Ma d'un ragionamento in un altro dove siamo noi trascorsi? io non saprei ritornare in su la traccia, senza la scorta della vostra memoria.

SIMP. Me ne ricordo io benissimo. Eramo intorno alle risposte dell'Antiticone all'obbiezioni contro all'immutabilità del cielo, tra le quali voi inseriste questa delle macchie solari, non toccata da lui; e credo che voi voleste considerar la sua risposta all'instanza delle stelle nuove.

SALV. Or mi sovviene il restante; e seguitando la materia, parmi che nella risposta dell'Antiticone sieno alcune cose degne di riprensione. E prima, se le due stelle nuove, le quali e' non può far di manco di non por nelle parti altissime del cielo, e che furono di lunga durata e finalmente svanirono, non gli danno fastidio nel mantener l'inalterabilità del cielo, per non esser loro parti certe di quello nè mutazioni fatte nelle stelle antiche, a che proposito mettersi con tanta ansietà ed affanno contro le comete, per bandirle in ogni maniera dalle regioni celesti? non bastav'egli il poter dir di loro quel medesimo che delle stelle nuove? cioè che per non esser parti certe del cielo nè mutazioni fatte in alcuna delle sue stelle, nessun progiudizio portano nè al cielo nè alla dottrina d'Aristotile? Secondariamente, io non resto ben capace dell'interno dell'animo suo, mentre che e' confessa che le alterazioni che si facessero nelle stelle sarebber destruttrici delle prerogative del cielo, cioè dell'incorruttibilità etc., e questo, perchè le stelle son cose celesti, come per il concorde consenso di tutti è manifesto; ed all'incontro, niente lo perturba quando le medesime alterazioni si facessero fuori delle stelle, nel resto della celeste espansione. Stim'egli forse che il cielo non sia cosa celeste? io per me credeva che le stelle si chiamassero cose celesti mediante l'esser nel cielo o l'esser fatte della materia del cielo, e che però il cielo fusse più celeste di loro, in quella guisa che non si può dire alcuna cosa esser più terrestre o più ignea della terra o del fuoco stesso. Il non aver poi fatto menzione delle macchie solari, delle quali è stato dimostrato concludentemente prodursi e dissolversi ed esser

prossime al corpo solare e con esso o intorno ad esso raggirarsi, mi dà grand' indizio che possa esser che questo autore scriva più tosto a compiacenza di altri che a soddisfazion propria; e questo dico, perchè, dimostrandosi egli intelligente delle matematiche, è impossibile ch' ei non resti persuaso dalle dimostrazioni, che tali materie sono necessariamente contigue al corpo solare, e sono generazioni e corruzioni tanto grandi, che nissuna così grande se ne fa mai in Terra: e se tali e tante e sì frequenti se ne fanno nell' istesso globo del Sole, che ragionevolmente può stimarsi delle più nobili parti del 10 cielo, qual ragione resterà potente a dissuaderci che altre ne possano accadere ne gli altri globi?

SAGR. Io non posso senza grande ammirazione, e dirò gran repugnanza al mio intelletto, sentir attribuir per gran nobiltà e perfezione a i corpi naturali ed integranti dell' universo questo esser impassibile, immutabile, inalterabile etc., ed all' incontro stimar grande imperfezione l' esser alterabile, generabile, mutabile etc.: io per me reputo la Terra nobilissima ed ammirabile per le tante e sì diverse alterazioni, mutazioni, generazioni etc., che in lei incessabilmente si fanno; e quando, senza esser suggetta ad alcuna mutazione, ella fusse tutta 20 una vasta solitudine d' arena o una massa di diaspro, o che al tempo del diluvio diacciandosi l' acque che la coprivano fusse restata un globo immenso di cristallo, dove mai non nascesse nè si alterasse o si mutasse cosa veruna, io la stimerei un corpaccio inutile al mondo, pieno di ozio e, per dirla in breve, superfluo e come se non fusse in natura, e quella stessa differenza ci farei che è tra l' animal vivo e il morto; ed il medesimo dico della Luna, di Giove e di tutti gli altri globi mondani. Ma quanto più m' interno in considerar la vanità de i discorsi popolari, tanto più gli trovo leggieri e stolti. E qual maggior sciocchezza si può immaginar di quella che chiama cose 30 preziose le gemme, l' argento e l' oro, e vilissime la terra e il fango? e come non sovviene a questi tali, che quando fusse tanta scarsità della terra quanta è delle gioie o de i metalli più pregiati, non sarebbe principe alcuno che volentieri non ispendesse una soma di diamanti e di rubini e quattro carrate di oro per aver solamente tanta terra quanta bastasse per piantare in un picciol vaso un gelsomino o seminarvi un arancino della Cina, per vederlo nascere, crescere e produrre sì belle frondi, fiori così odorosi e sì gentil frutti? È, dun-

La generabilità e alterazione è perfezion maggiore ne' corpi mondani che l'opposte condizioni.

Terra nobilissima per le tante mutazioni che in lei si fanno.

Terra inutile e piena di ozio, levate le alterazioni.

Terra più nobile dell'oro e delle gioie.

Penuria ed abbondanza mettono in prezo ed avviliscono le cose.

que, la penuria e l'abbondanza quella che mette in prezzo ed avvilisce le cose appresso il volgo, il quale dirà poi quello essere un bellissimo diamante, perchè assimiglia l'acqua pura, e poi non lo cambierebbe con dieci botti d'acqua. Questi che esaltano tanto l'incorruttibilità, l'inalterabilità etc., credo che si riduchino a dir queste cose per il desiderio grande di campare assai e per il terrore che hanno della morte; e non considerano che quando gli uomini fussero immortali, a loro non toccava a venire al mondo. Questi meriterebbero d'incontrarsi in un capo di Medusa, che gli trasmutasse in istatue di diaspro o di diamante, per diventar più perfetti che non sono.

Incorruttibilità celebrata dal vulgo per timor della morte.

I detrattori della incorruttibilità meriterebbor d'esser cangiati in statue.

SALV. E forse anco una tal metamorfosi non sarebbe se non con qualche lor vantaggio; chè meglio credo io che sia il non discorrere, che discorrere a rovescio.

SIMP. E' non è dubbio alcuno che la Terra è molto più perfetta essendo, come ella è, alterabile, mutabile etc., che se la fusse una massa di pietra, quando ben anco fusse un intero diamante, durissimo ed impassibile. Ma quanto queste condizioni arrecano di nobiltà alla Terra, altrettanto renderebbero i corpi celesti più imperfetti, ne i quali esse sarebbero superflue, essendo che i corpi celesti, cioè il Sole la Luna e l'altre stelle, che non sono ordinati ad altro uso che al servizio della Terra, non hanno bisogno d'altro per conseguire il lor fine, che del moto e del lume.

Corpi celesti, ordinati per servizio della Terra, non hanno bisogno d'altro che del moto e del lume.

SAGR. Adunque la natura ha prodotti ed indrizzati tanti vastissimi perfettissimi e nobilissimi corpi celesti, impassibili, immortali, divini, non ad altro uso che al servizio della Terra, passibile, caduca e mortale? al servizio di quello che voi chiamate la feccia del mondo, la sentina di tutte le immondizie? e a che proposito far i corpi celesti immortali etc., per servire a uno caduco etc.? Tolto via questo uso di servire alla Terra, l'innumerabile schiera di tutti i celesti corpi resta del tutto inutile e superflua, già che non hanno, nè possono avere, alcuna scambievole operazione fra di loro, poichè tutti sono inalterabili, immutabili, impassibili: chè se, v. g., la Luna è impassibile, che volete che il Sole o altra stella operi in lei? sarà senz'alcun dubbio operazione minore assai che quella di chi con la vista o col pensiero volesse liquefare una gran massa d'oro. In oltre, a me pare che mentre che i corpi celesti concorrano alle generazioni ed alterazioni della Terra, sia forza che essi ancora sieno alterabili; altramente

Corpi celesti mancano di operazione scambievole tra di loro.

non so intendere che l'applicazione della Luna o del Sole alla Terra per far le generazioni fusse altro che mettere a canto alla sposa una statua di marmo, e da tal congiugnimento stare attendendo prole.

SIMP. La corruttibilità, l'alterazione, la mutazione etc. non son nell'intero globo terrestre, il quale quanto alla sua integrità è non meno eterno che il Sole o la Luna, ma è generabile e corruttibile quanto alle sue parti esterne; ma è ben vero che in esse la generazione e corruzione són perpetue, e come tali ricercano l'operazioni celesti eterne; e però è necessario che i corpi celesti sieno eterni.

L'alterabilità non è nell'intero globo terrestre, ma in alcune parti.

10 SAGR. Tutto cammina bene; ma se all'eternità dell'intero globo terrestre non è punto pregiudiziale la corruttibilità delle parti superficiali, anzi questo esser generabile, corruttibile, alterabile etc. gli arreca grand'ornamento e perfezione, perchè non potete e dovete voi ammetter alterazioni, generazioni etc. parimente nelle parti esterne de i globi celesti, aggiugnendo loro ornamento, senza diminuirgli perfezione o levargli l'azioni, anzi accrescendogliele, col far che non solo sopra la Terra, ma che scambievolmente fra di loro tutti operino, o la Terra ancora verso di loro?

Corpi celesti alterabili nelle parti esterne.

SIMP. Questo non può essere, perchè le generazioni, mutazioni etc. 20 che si facesser, v. g., nella Luna, sarebber inutili e vane, *et natura nihil frustra facit.*

SAGR. E perchè sarebbero elleno inutili e vane?

SIMP. Perchè noi chiaramente veggiamo e tocchiamo con mano, che tutte le generazioni, mutazioni etc. che si fanno in Terra, tutte, o mediatamente o immediatamente, sono indrizzate all'uso, al comodo ed al benefizio dell'uomo: per comodo de gli uomini nascono i cavalli, per nutrimento de' cavalli produce la Terra il fieno, e le nugole l'adacquano; per comodo e nutrimento de gli uomini nascono le erbe, le biade, i frutti, le fiere, gli uccelli, i pesci; ed in somma, 30 se noi anderemo diligentemente esaminando e risolvendo tutte queste cose, troveremo, il fine al quale tutte sono indrizzate esser il bisogno, l'utile, il comodo e il diletto de gli uomini. Or di quale uso potrebber esser mai al genere umano le generazioni che si facessero nella Luna o in altro pianeta? se già voi non voleste dire che nella Luna ancora fussero uomini, che godesser de' suoi frutti; pensiero, o favoloso, o empio.

Generazioni e mutazioni fatte in Terra son tutte per benefizio dell'uomo.

SAGR. Che nella Luna o in altro pianeta si generino o erbe o

Luna manca di generazioni simili alle nostre, ed è inabitata da uomini.

piante o animali simili a i nostri, o vi si facciano pioggie, venti, tuoni, come intorno alla Terra, io non lo so e non lo credo, e molto meno che ella sia abitata da uomini: ma non intendo già come tuttavolta che non vi si generino cose simili alle nostre, si deva di necessità concludere che niuna alterazione vi si faccia, nè vi possano essere

Nella Luna possono esser generazioni di cose diverse dalle nostre.

altre cose che si mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre, ma lontanissime dalla nostra immaginazione, ed in somma del tutto a noi inescogitabili. E sì come io son sicuro che a uno nato e nutrito in una selva immensa, tra fiere ed uccelli, e che non avesse cognizione alcuna dell'elemento dell'acqua, mai non gli

Chi mancasse della cognizion dell'elemento dell'acqua, non si potrebbe imaginar le navi nè i pesci.

potrebbe cadere nell'immaginazione essere in natura un altro mondo diverso dalla terra, pieno di animali li quali senza gambe e senza ale velocemente camminano, e non sopra la superficie solamente, come le fiere sopra la terra, ma per entro tutta la profondità, e non solamente camminano, ma dovunque piace loro immobilmente si fermano, cosa che non posson fare gli uccelli per aria, e che quivi di più abitano ancora uomini e vi fabbricano palazzi e città, ed hanno tanta comodità nel viaggiare, che senza niuna fatica vanno con tutta la famiglia e con la casa e con le città intere in lontanissimi paesi; sì come, dico, io son sicuro che un tale, ancorchè di perspicacissima immaginazione, non si potrebbe già mai figurare i pesci, l'oceano, le navi, le flotte e le armate di mare; così, e molto più, può accadere che nella Luna, per tanto intervallo remota da noi e di materia per avventura molto diversa dalla Terra, sieno sustanze e si facciano operazioni non solamente lontane, ma del tutto fuori, d'ogni nostra immaginazione, come quelle che non abbiano similitudine alcuna con le nostre, e perciò del tutto inescogitabili, avvengachè quello che noi ci immaginiamo bisogna che sia o una delle cose già vedute, o un composto di cose o di parti delle cose altra volta vedute; chè tali sono le sfingi, le sirene, le chimere, i centauri, etc.

Salv. Io son molte volte andato fantasticando sopra queste cose, e finalmente mi pare di poter ritrovar bene alcune delle cose che non sieno nè possan esser nella Luna, ma non già veruna di quelle che io creda che vi sieno e possano essere, se non con una larghissima generalità, cioè cose che l'adornino, operando e movendo e vivendo

Nella Luna possono esser sustanze diverse dalle nostre.

e, forse con modo diversissimo dal nostro, veggendo ed ammirando la grandezza e bellezza del mondo e del suo Facitore e Rettore, e con

encomii continui cantando la Sua gloria, ed in somma (che è quello che io intendo) facendo quello tanto frequentemente da gli Scrittor Sacri affermato, cioè una perpetua occupazione di tutte le creature in laudare Iddio.

SAGR. Queste sono delle cose che, generalissimamente parlando, vi possono essere; ma io sentirei volentieri ricordar di quelle che ella crede che non vi sieno nè possano essere, le quali è forza che più particolarmente si possano nominare.

SALV. Avvertite, Sig. Sagredo, che questa sarà la terza volta che 10 noi così di passo in passo, non ce n' accorgendo, ci saremo deviati dal nostro principale instituto, e che tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, facendo digressioni; però se vogliamo differir questo discorso tra gli altri che siam convenuti rimettere ad una particolar sessione, sarà forse ben fatto.

SAGR. Di grazia, già che siamo nella Luna, spediamoci dalle cose che appartengono a lei, per non avere a fare un' altra volta un sì lungo cammino.

SALV. Sia come vi piace. E per cominciar dalle cose più generali, io credo che il globo lunare sia differente assai dal terrestre, ancor- 20 chè in alcune cose si veggano delle conformità: dirò le conformità, e poi le diversità. Conforme è sicuramente la Luna alla Terra nella figura, la quale indubitabilmente è sferica, come di necessità si conclude dal vedersi il suo disco perfettamente circolare, e dalla maniera del ricevere il lume del Sole, dal quale, se la superficie sua fusse piana, verrebbe tutta nell' istesso tempo vestita, e parimente poi tutta, pur in un istesso momento, spogliata di luce, e non prima le parti che riguardano verso il Sole e successivamente le seguenti, sì che giunta all' opposizione, e non prima, resta tutto l' apparente disco illustrato; di che, all' incontro, accaderebbe tutto l' opposito quando la sua vi- 30 sibil superficie fusse concava, cioè la illuminazione comincierebbe dalle parti avverse al Sole. Secondariamente, ella è, come la Terra, per sè stessa oscura ed opaca, per la quale opacità è atta a ricevere ed a ripercuotere il lume del Sole, il che, quando ella non fusse tale, far non potrebbe. Terzo, io tengo la sua materia densissima e solidissima non meno della Terra; di che mi è argomento assai chiaro l' esser la sua superficie per la maggior parte ineguale, per le molte eminenze e cavità che vi si scorgono mercè del telescopio: delle quali

Prima conformità tra la Luna e la Terra, che è quella della figura: il che si prova dal modo dell' essere illuminata dal Sole.

Seconda conformità è l' esser la Luna tenebrosa come la Terra.

Terza, la materia della Luna densa come la Terra e montuosa.

eminenze ve ne son molte in tutto e per tutto simili alle nostre più aspre e scoscese montagne, e vi se ne scorgono alcune tirate e continuazioni lunghe di centinaia di miglia; altre sono in gruppi più raccolti, e sonvi ancora molti scogli staccati e solitari, ripidi assai e dirupati; ma quello di che vi è maggior frequenza, sono alcuni argini (userò questo nome, per non me ne sovvenir altro che più gli rappresenti) assai rilevati, li quali racchiudono e circondano pianure di diverse grandezze, e formano varie figure, ma la maggior parte circolari, molte delle quali hanno nel mezo un monte rilevato assai ed alcune poche son ripiene di materia alquanto oscura, cioè simile a quella delle gran macchie che si veggon con l'occhio libero, e queste sono delle maggiori piazze; il numero poi delle minori e minori è grandissimo, e pur quasi tutte circolari. Quarto, sì come la superficie del nostro globo è distinta in due massime parti, cioè nella terrestre e nell' acquatica, così nel disco lunare veggiamo una distinzion magna di alcuni gran campi più risplendenti e di altri meno; all' aspetto de i quali credo che sarebbe quello della Terra assai simigliante, a chi dalla Luna o da altra simile lontananza la potesse vedere illustrata dal Sole, ed apparirebbe la superficie del mare più oscura, e più chiara quella della terra. Quinto, sì come noi dalla Terra veggiamo la Luna or tutta luminosa, or meza, or più, or meno, talor falcata, e talvolta ci resta del tutto invisibile, cioè quando è sotto i raggi solari, sì che la parte che riguarda la Terra resta tenebrosa; così appunto si vedrebbe dalla Luna, coll' istesso periodo a capello e sotto le medesime mutazioni di figure, l' illuminazione fatta dal Sole sopra la faccia della Terra. Sesto ....

Quarta, Luna distinta in dua parti differenti per chiareza e oscurità, come il globo terrestre nel mare e nella superficie terrena.

Superficie del mare apparirebbe da lontano più oscura di quella della terra.

Quinta, mutazioni di figure nella Terra simili a quelle della Luna e fatte coll' istesso periodo.

Sagr. Piano un poco, Sig. Salviati. Che l' illuminazione della Terra, quanto alle diverse figure, si rappresentasse, a chi fusse nella Luna, simile in tutto a quello che noi scorgiamo nella Luna, l' intendo io benissimo; ma non resto già capace come ella si mostrasse fatta coll' istesso periodo, avvenga che quello che fa l' illuminazion del Sole nella superficie lunare in un mese, lo fa nella terrestre in ventiquattr' ore.

Salv. È vero che l' effetto del Sole, circa l' illuminar questi due corpi e ricercar col suo splendore tutta la lor superficie, si spedisce nella Terra in un giorno naturale, e nella Luna in un mese; ma non da questo solo depende la variazione delle figure, sotto le quali dalla

Luna si vedrebbero le parti illuminate della terrestre superficie, ma da i diversi aspetti che la Luna va mutando col Sole: sì che quando, v. g., la Luna seguitasse puntualmente il moto del Sole, e stesse per caso sempre linearmente tra esso e la Terra in quell' aspetto che noi diciamo di congiunzione, vedendo ella sempre il medesimo emisferio della Terra che vedrebbe il Sole, lo vedrebbe perpetuamente tutto lucido; come, per l' opposito, quando ella restasse sempre all' opposizione del Sole, non vedrebbe mai la Terra, della quale sarebbe continuamente volta verso la Luna la parte tenebrosa, e perciò invisi-10 bile; ma quando la Luna è alla quadratura del Sole, dell' emisfero terrestre esposto alla vista della Luna, quella metà che è verso il Sole è luminosa, e l' altra verso l' opposto del Sole è oscura, e però la parte della Terra illuminata si rappresenterebbe alla Luna sotto figura di mezo cerchio.

Sagr. Resto capacissimo del tutto; ed intendo già benissimo che partendosi la Luna dall' opposizione del Sole, di dove ella non vedeva niente dell' illuminato della terrestre superficie, e venendo di giorno in giorno verso il Sole, incomincia a poco a poco a scoprir qualche particella della faccia della Terra illuminata, e questa vede ella in 20 figura di sottil falce, per esser la Terra rotonda; ed acquistando pur la Luna col suo movimento di dì in dì maggior vicinità al Sole, viene scoprendo più e più sempre dell' emisfero terrestre illuminato, sì che alla quadratura ne scuopre la metà giusto, sì come noi di lei veggiamo altrettanto; continuando poi di venir verso la congiunzione, scuopre successivamente parte maggiore della superficie illuminata, e finalmente nella congiunzione vede l' intero emisferio tutto luminoso. Ed in somma comprendo benissimo che quello che accade a gli abitatori della Terra, nel veder le varietà della Luna, accaderebbe a chi fusse nella Luna nel veder la Terra, ma con ordine contrario: 30 cioè che quando la Luna è a noi piena ed all' opposizion del Sole, a loro la Terra sarebbe alla congiunzion col Sole e del tutto oscura ed invisibile; all' incontro, quello stato che a noi è congiunzion della Luna col Sole, e però Luna silente e non veduta, là sarebbe opposizion della Terra al Sole, e per così dire Terra piena, cioè tutta luminosa; e finalmente quanta parte a noi, di tempo in tempo, si mostra della superficie lunare illuminata, tanto dalla Luna si vedrebbe esser nell' istesso tempo la parte della Terra oscura, e quanto a noi resta

della Luna privo di lume, tanto alla Luna è l'illuminato della Terra; sì che solo nelle quadrature questi veggono mezo cerchio della Luna luminoso, e quelli altrettanto della Terra. In una cosa mi par che differiscano queste scambievoli operazioni: ed è che, dato e non concesso che nella Luna fusse chi di là potesse rimirar la Terra, vedrebbe ogni giorno tutta la superficie terrestre, mediante il moto di essa Luna intorno alla Terra in ventiquattro o venticinque ore; ma noi non veggiamo mai altro che la metà della Luna, poichè ella non si rivolge in sè stessa, come bisognerebbe per potercisi tutta mostrare.

SALV. Purchè questo non accaggia per il contrario, cioè che il rigirarsi ella in sè stessa sia cagione che noi non veggiamo mai l'altra metà; chè così sarebbe necessario che fusse, quando ella avesse l'epiciclo. Ma dove lasciate voi un'altra differenza, in contraccambio di questa avvertita da voi?

SAGR. E qual è? chè altra per ora non mi vien in mente.

Tutta la Terra vede la metà solamente della Luna, e la metà solamente della Luna vede tutta la Terra.

SALV. È che, se la Terra (come bene avete notato) non vede altro che la metà della Luna, dove che dalla Luna vien vista tutta la Terra, all'incontro tutta la Terra vede la Luna, ma della Luna solo la metà vede la Terra; perchè gli abitatori, per così dire, dell'emisfero superiore della Luna, che a noi è invisibile, son privi della vista della Terra, e questi son forse gli antictoni. Ma qui mi sovvien ora d'un particolare accidente, nuovamente osservato dal nostro Accademico nella Luna, per il quale si raccolgono due conseguenze necessarie:

Dalla Terra si vede più che la metà del globo lunare.

l'una è, che noi veggiamo qualche cosa di più della metà della Luna, e l'altra è, che il moto della Luna ha giustamente relazione al centro della Terra: e l'accidente e l'osservazione è tale. Quando la Luna abbia una corrispondenza e natural simpatia con la Terra, verso la quale con una tal sua determinata parte ella riguardi, è necessario che la linea retta che congiugne i lor centri passi sempre per l'istesso punto della superficie della Luna, tal che quello che dal centro della Terra la rimirasse, vedrebbe sempre l'istesso disco della Luna, puntualmente terminato da una medesima circonferenza: ma di uno costituito sopra la superficie terrestre, il raggio che dall'occhio suo andasse sino al centro del globo lunare non passerebbe per l'istesso punto della superficie di quella per il quale passa la linea tirata dal centro della Terra a quel della Luna, se non quando ella gli fusse verticale; ma posta la Luna in oriente o in occidente, il punto del-

l' incidenza del raggio visuale resta superiore a quel della linea che congiugne i centri, e però si scuopre qualche parte dell' emisferio lunare verso la circonferenza di sopra, e si nasconde altrettanto dalla parte di sotto; si scuopre, dico, e si nasconde rispetto all' emisfero che si vedrebbe dal vero centro della Terra: e perchè la parte della circonferenza della Luna che è superiore nel nascere, è inferiore nel tramontare, però assai notabile dovrà farsi la differenza dell' aspetto di esse parti superiore e inferiore, scoprendosi ora, ed ora ascondendosi, delle macchie o altre cose notabili di esse parti. Una simil va-
10 riazione dovrebbe scorgersi ancora verso l' estremità boreale ed australe del medesimo disco, secondo che la Luna si trova in questo o in quel ventre del suo dragone; perchè, quando ella è settentrionale, alcuna delle sue parti verso settentrione ci si nasconde, e si scuopre delle australi, e per l' opposito. Ora, che queste conseguenze si verifichino in fatto, il telescopio ce ne rende certi. Imperocchè sono nella Luna due macchie particolari, una delle quali, quando la Luna è nel meridiano, guarda verso maestro, e l' altra gli è quasi diametralmente opposta, e la prima è visibile anco senza il telescopio, ma non già l' altra: è la maestrale una macchietta ovata, divisa dall' altre gran-
20 dissime; l' opposta è minore, e parimente separata dalle grandissime, e situata in campo assai chiaro: in amendue queste si osservano molto manifestamente le variazioni già dette, e veggonsi contrariamente l' una dall' altra, ora vicine al limbo del disco lunare, ed ora allontanate, con differenza tale, che l' intervallo tra la maestrale e la circonferenza del disco è più che il doppio maggiore una volta che l' altra; e quanto all' altra macchia (perchè l' è più vicina alla circonferenza), tal mutazione importa più che il triplo da una volta all' altra. Di qui è manifesto, la Luna, come allettata da virtù magnetica, constantemente riguardare con una sua faccia il globo terrestre,
30 nè da quello divertir mai.

Due macchie nella Luna, per le quali si osserva lei aver riguardo al centro della Terra nel suo moto.

Sagr. E quando si ha a por termine alle nuove osservazioni e scoprimenti di questo ammirabile strumento?

Salv. Se i progressi di questa son per andar secondo quelli di altre invenzioni grandi, è da sperare che col progresso del tempo si sia per arrivar a veder cose a noi per ora inimmaginabili. Ma tornando al nostro primo discorso, dico, per la sesta congruenza tra la Luna e la Terra, che, sì come la Luna gran parte del tempo supplisce al man-

Sesta, la Terra e la Luna scambievolmente si illuminano.

camento del lume del Sole e ci rende, con la reflessione del suo, le notti assai chiare, così la Terra ad essa in ricompensa rende, quando ella n'è più bisognosa, col refletterle i raggi solari, una molto gagliarda illuminazione, e tanto, per mio parere, maggior di quella che a noi vien da lei, quanto la superficie della Terra è più grande di quella della Luna.

SAGR. Non più, non più, Sig. Salviati; lasciatemi il gusto di mostrarvi come a questo primo cenno ho penetrato la causa di un accidente al quale mille volte ho pensato, nè mai l'ho potuto penetrare. Voi volete dire che certa luce abbagliata che si vede nella Luna, massimamente quando l'è falcata, viene dal reflesso del lume del Sole nella superficie della terra e del mare: e più si vede tal lume chiaro, quanto la falce è più sottile, perchè allora maggiore è la parte luminosa della Terra che dalla Luna è veduta, conforme a quello che poco fa si concluse, cioè che sempre tanta è la parte luminosa della Terra che si mostra alla Luna, quanta l'oscura della Luna che guarda verso la Terra; onde quando la Luna è sottilmente falcata, ed in conseguenza grande è la sua parte tenebrosa, grande è la parte illuminata della Terra, veduta dalla Luna, e tanto più potente la reflession del lume.

Lume reflesso dalla Terra nella Luna.

SALV. Questo è puntualmente quello ch'io voleva dire. In somma, gran dolcezza è il parlar con persone giudiziose e di buona apprensiva, e massime quando altri va passeggiando e discorrendo tra i veri. Io mi son più volte incontrato in cervelli tanto duri, che, per mille volte che io abbia loro replicato questo che voi avete subito per voi medesimo penetrato, mai non è stato possibile che e' l'apprendano.

SIMP. Se voi volete dire di non averlo potuto persuadere loro sì che e' l'intendino, io molto me ne maraviglio, e son sicuro che non l'intendendo dalla vostra esplicazione, non l'intenderanno forse per sè quella di altri, parendomi la vostra espressiva molto chiara; ma se voi intendete di non gli aver persuasi sì che e' lo credano, di questo non mi maraviglio punto, perchè io stesso confesso di esser un di quelli che intendono i vostri discorsi, ma non vi si quietano, anzi mi restano, in questa e in parte dell'altre sei congruenze, molte difficultà, le quali promoverò quando avrete finito di raccontarle tutte.

SALV. Il desiderio che ho di ritrovar qualche verità, nel quale

acquisto assai mi possono aiutare le obbiezioni di uomini intelligenti, qual sete voi, mi farà esser brevissimo nello spedirmi da quel che ci resta. Sia dunque la settima congruenza il rispondersi reciprocamente non meno alle offese che a i favori: onde la Luna, che bene spesso nel colmo della sua illuminazione, per l' interposizion della Terra tra sè e il Sole, vien privata di luce ed ecclissata, così essa ancora, per suo riscatto, si interpone tra la Terra e il Sole, e con l' ombra sua oscura la Terra; e se ben la vendetta non è pari all' offesa, perchè bene spesso la Luna rimane, ed anco per assai lungo tempo, immersa to-
10 talmente nell' ombra della Terra, ma non già mai tutta la Terra, nè per lungo spazio di tempo, resta oscurata dalla Luna, tuttavia, avendosi riguardo alla picciolezza del corpo di questa in comparazion della grandezza di quello, non si può dir se non che il valore, in un certo modo, dell' animo sia grandissimo. Questo è quanto alle congruenze. Seguirebbe ora il discorrer circa le disparità; ma perchè il Sig. Simplicio ci vuol favorire de i dubbi contro di quelle, sarà bene sentirgli e ponderargli, prima che passare avanti.

Settima, Terra e Luna scambievolmente si eclissano.

Sagr. Sì, perchè è credibile che il Sig. Simplicio non sia per aver repugnanze intorno alle disparità e differenze tra la Terra e la Luna,
20 già che egli stima le lor sustanze diversissime.

Simp. Delle congruenze recitate da voi nel far parallelo tra la Terra e la Luna, non sento di poter ammetter senza repugnanza se non la prima e due altre. Ammetto la prima, cioè la figura sferica, se bene anco in questa vi è non so che, stimando io quella della Luna esser pulitissima e tersa come uno specchio, dove che questa della Terra tocchiamo con mano esser scabrosissima ed aspra: ma questa, attenente all' inegualità della superficie, va considerata in un' altra delle congruenze arrecate da voi; però mi riserbo a dirne quanto mi occorre nella considerazione di quella. Che la Luna sia poi, come voi dite
30 nella seconda congruenza, opaca ed oscura per sè stessa, come la Terra, io non ammetto se non il primo attributo della opacità, del che mi assicurano gli eclissi solari; chè quando la Luna fusse trasparente, l' aria nella totale oscurazione del Sole non resterebbe così tenebrosa come ella resta, ma per la trasparenza del corpo lunare trapasserebbe una luce refratta, come veggiamo farsi per le più dense nugole. Ma quanto all'oscurità, io non credo che la Luna sia del tutto priva di luce, come la Terra, anzi quella chiarezza che si scorge nel resto del

Luce secondaria stimata propria della Luna.

suo disco, oltre alle sottili corna illustrate dal Sole, reputo che sia suo proprio e natural lume, e non un reflesso della Terra, la quale io stimo impotente, per la sua somma asprezza ed oscurità, a reflettere i raggi del Sole. Nel terzo parallelo convengo con voi in una parte, e nell'altra dissento; convengo nel giudicar il corpo della Luna solidissimo e duro, come la Terra, anzi più assai, perchè se da Aristotile noi caviamo che il cielo sia di durezza impenetrabile, e le stelle parti più dense del cielo, è ben necessario che le siano saldissime ed impenetrabilissime.

Terra impotente a reflettere i raggi del Sole.

Sustanza celeste impenetrabile, per Aristotile.

SAGR. Che bella materia sarebbe quella del cielo per fabbricar palazzi, chi ne potesse avere, così dura e tanto trasparente!

SALV. Anzi pessima, perchè sendo, per la somma trasparenza, del tutto invisibile, non si potrebbe, senza gran pericolo di urtar negli stipiti e spezzarsi il capo, camminar per le stanze.

SAGR. Cotesto pericolo non si correrebbe egli, se è vero, come dicono alcuni Peripatetici, che la sia intangibile; e se la non si può toccare, molto meno si potrebbe urtare.

Materia celeste intangibile.

SALV. Di niuno sollevamento sarebbe cotesto; conciosiachè, se ben la materia celeste non può esser toccata, perchè manca delle tangibili qualità, può ben ella toccare i corpi elementari; e per offenderci, tanto è che ella urti in noi, ed ancor peggio, che se noi urtassimo in lei. Ma lasciamo star questi palazzi o per dir meglio castelli in aria, e non impediamo il Sig. Simplicio.

SIMP. La quistione che voi avete così incidentemente promossa, è delle difficili che si trattino in filosofia, ed io ci ho intorno di bellissimi pensieri di un gran cattedrante di Padova; ma non è tempo di entrarvi adesso. Però, tornando al nostro proposito, replico che stimo la Luna solidissima più della Terra, ma non l'argomento già, come fate voi, dalla asprezza e scabrosità della sua superficie, anzi dal contrario, cioè dall'essere atta a ricevere (come veggiamo tra noi nelle gemme più dure) un pulimento e lustro superiore a qual si sia specchio più terso; chè tale è necessario che sia la sua superficie, per poterci fare sì viva reflessione de' raggi del Sole. Quelle apparenze poi che voi dite, di monti, di scogli, di argini, di valli etc., son tutte illusioni; ed io mi sono ritrovato a sentire in publiche dispute sostener gagliardamente, contro a questi introduttori di novità, che tali apparenze non da altro provengono che da parti inegualmente

Superficie della Luna tersa più d'uno specchio.

opache e perspicue, delle quali interiormente ed esteriormente è composta la Luna, come spesso veggiamo accadere nel cristallo, nell'ambra ed in molte pietre preziose perfettamente lustrate, dove, per la opacità di alcune parti e per la trasparenza di altre, appariscono in quelle varie concavità e prominenze. Nella quarta congruenza concedo che la superficie del globo terrestre, veduto di lontano, farebbe due diverse apparenze, cioè una più chiara e l'altra più oscura, ma stimo che tali diversità accaderebbono al contrario di quel che dite voi; cioè credo che la superficie dell'acqua apparirebbe lucida, perchè è liscia 10 e trasparente, e quella della terra resterebbe oscura per la sua opacità e scabrosità, male accomodata a riverberare il lume del Sole. Circa il quinto riscontro, lo ammetto tutto, e resto capace che quando la Terra risplendesse come la Luna si mostrerebbe, a chi di lassù la rimirasse, sotto figure conformi a quelle che noi veggiamo nella Luna; comprendo anco come il periodo della sua illuminazione e variazione di figure sarebbe di un mese, benchè il Sole la ricerchi tutta in ventiquattr' ore; e finalmente non ho difficultà nell'ammettere che la metà sola della Luna vede tutta la Terra, e che tutta la Terra vede solo la metà della Luna. Nel sesto, reputo falsissimo che la Luna 20 possa ricever lume dalla Terra, che è oscurissima, opaca ed inettissima a reflettere il lume del Sole, come ben lo reflette la Luna a noi; e, come ho detto, stimo che quel lume che si vede nel resto della faccia della Luna, oltre alle corna splendidissime per l'illuminazion del Sole, sia proprio e naturale della Luna, e gran cosa ci vorrebbe a farmi credere altrimenti. Il settimo, de gli eclissi scambievoli, si può anco ammettere, se ben propriamente si costuma chiamare eclisse del Sole questo che voi volete chiamare eclisse della Terra. E questo è quanto per ora mi occorre dirvi in contradizione alle sette congruenze; alle quali instanze se vi piacerà di replicare alcuna cosa, l'ascolterò vo30 lentieri.

Eminenze e cavità nella Luna sono illusioni di opaco e di perspicuo.

Salv. Se io ho bene appreso quanto avete risposto, parmi che tra voi e noi restino ancora controverse alcune condizioni, le quali io faceva comuni alla Luna ed alla Terra; e son queste. Voi stimate la Luna tersa e liscia com'uno specchio, e, come tale, atta a refletterci il lume del Sole, ed all'incontro la Terra, per la sua asprezza, non potente a far simile reflessione. Concedete la Luna solida e dura, e ciò argumentate dall'esser ella pulita e tersa, e non dall'esser mon-

tuosa; e dell'apparir montuosa ne assegnate per causa l'essere di parti più e meno opache e perspicue. E finalmente stimate, quella luce secondaria esser propria della Luna, e non per reflession della Terra; se ben par che al mare, per esser di superficie pulita, voi non neghiate qualche reflessione. Quanto al torvi di errore, che la reflession della Luna non si faccia come da uno specchio, ci ho poca speranza, mentre veggo che quello che in tal proposito si legge nel Saggiatore e nelle Lettere Solari del nostro amico comune non ha profittato nulla nel vostro concetto, se però voi avete attentamente letto quanto vi è scritto in tal materia.

SIMP. Io l'ho trascorso così superficialmente, conforme al poco tempo che mi vien lasciato ozioso da studi più sodi: però, se col replicare alcune di quelle ragioni o coll'addurne altre voi pensate risolvermi le difficultà, le ascolterò più attentamente.

SALV. Io dirò quello che mi viene in mente al presente, e potrebb'essere che fusse una mistione di concetti miei propri e di quelli che già lessi ne i detti libri, da i quali mi sovvien bene ch'io restai interamente persuaso, ancorchè le conclusioni nel primo aspetto mi paresser gran paradossi. Noi cerchiamo, Sig. Simplicio, se per fare una reflession di lume simile a quello che ci vien dalla Luna, sia necessario che la superficie da cui vien la reflessione sia così tersa e liscia come di uno specchio, o pur sia più accomodata una superficie non tersa e non liscia, ma aspra e mal pulita. Ora, quando a noi venisser due reflessioni, una più lucida e l'altra meno, da due superficie oppposteci, io vi domando, qual delle due superficie voi credete che si rappresentasse a gli occhi nostri più chiara e qual più oscura.

SIMP. Credo senza dubbio che quella che più vivamente mi reflettesse il lume, mi si mostrerebbe in aspetto più chiara, e l'altra più oscura.

SALV. Pigliate ora in cortesia quello specchio che è attaccato a quel muro, ed usciamo qua nella corte. Venite, Sig. Sagredo. Attaccate lo specchio là a quel muro, dove batte il Sole; discostiamoci e ritiriamoci qua all'ombra. Ecco là due superficie percosse dal Sole, cioè il muro e lo specchio. Ditemi ora qual vi si rappresenta più chiara: quella del muro o quella dello specchio? voi non rispondete?

Provasi a lungo, la Luna esser di superficie aspra.

SAGR. Io lascio rispondere al Sig. Simplicio, che ha la difficultà; chè io, quanto a me, da questo poco principio di esperienza son

persuaso che bisogni per necessità che la Luna sia di superficie molto mal pulita.

SALV. Dite, Sig. Simplicio: se voi aveste a ritrar quel muro, con quello specchio attaccatovi, dove adoprereste voi colori più oscuri, nel dipignere il muro o pur nel dipigner lo specchio?

SIMP. Assai più scuri nel dipigner lo specchio.

SALV. Or se dalla superficie che si rappresenta più chiara vien la reflession del lume più potente, più vivamente ci rifletterà i raggi del Sole il muro che lo specchio.

10 SIMP. Benissimo, Signor mio; avete voi migliori esperienze di queste? Voi ci avete posti in luogo dove non batte il reverbero dello specchio; ma venite meco un poco più in qua: no, venite pure.

SAGR. Cercate voi forse il luogo della reflessione che fa lo specchio?

SIMP. Signor sì.

SAGR. Oh vedetela là nel muro opposto, grande giusto quanto lo specchio, e chiara poco meno che se vi battesse il Sole direttamente.

SIMP. Venite dunque qua, e guardate di lì la superficie dello specchio, e sappiatemi dire se l'è più scura di quella del muro.

SAGR. Guardatela pur voi, chè io per ancora non voglio accecare;
20 e so benissimo, senza guardarla, che la si mostra vivace e chiara quanto il Sole istesso, o poco meno.

SIMP. Che dite voi dunque che la reflession di uno specchio sia men potente di quella di un muro? io veggo che in questo muro opposto, dove arriva il reflesso dell' altra parete illuminata insieme con quel dello specchio, questo dello specchio è assai più chiaro; e veggio parimente che di qui lo specchio medesimo mi apparisce più chiaro assai che il muro.

SALV. Voi con la vostra accortezza mi avete prevenuto, perchè di questa medesima osservazione avevo bisogno per dichiarar quel che
30 resta. Voi vedete dunque la differenza che cade tra le due reflessioni, fatte dalle due superficie del muro e dello specchio, percosse nell' istesso modo per l'appunto da i raggi solari; e vedete come la reflession che vien dal muro si diffonde verso tutte le parti oppostegli, ma quella dello specchio va verso una parte sola, non punto maggiore dello specchio medesimo; vedete parimente come la superficie del muro, riguardata da qualsivoglia luogo, si mostra chiara sempre egualmente a sè stessa, e per tutto assai più chiara che quella dello

specchio, eccettuatone quel piccolo luogo solamente dove batte il reflesso dello specchio, chè di lì apparisce lo specchio molto più chiaro del muro. Da queste così sensate e palpabili esperienze mi par che molto speditamente si possa venire in cognizione, se la reflessione che ci vien dalla Luna venga come da uno specchio, o pur come da un muro, cioè se da una superficie liscia o pure aspra.

Sagr. Se io fussi nella Luna stessa, non credo che io potessi con mano toccar più chiaramente l'asprezza della sua superficie di quel ch'io me la scorga ora con l'apprensione del discorso. La Luna, veduta in qualsivoglia positura, rispetto al Sole e a noi, ci mostra 10 la sua superficie tocca dal Sole sempre egualmente chiara; effetto che risponde a capello a quel del muro, che, riguardato da qualsivoglia luogo, apparisce egualmente chiaro, e discorda dallo specchio, che da un luogo solo si mostra luminoso e da tutti gli altri oscuro. In oltre, la luce che mi vien dalla reflession del muro è tollerabile e debile, in comparazion di quella dello specchio gagliardissima ed offensiva alla vista poco meno della primaria e diretta del Sole: e così con suavità riguardiamo la faccia della Luna; che quando ella fusse come uno specchio, mostrandocisi anco, per la vicinità, grande quanto l'istesso Sole, sarebbe il suo fulgore assolutamente intollerabile, e ci 20 parrebbe di riguardare quasi un altro Sole.

Salv. Non attribuite di grazia, Sig. Sagredo, alla mia dimostrazione più di quello che le si perviene. Io voglio muovervi contro un'instanza, che non so quanto sia di agevole scioglimento. Voi portate per gran diversità tra la Luna e lo specchio, che ella rimandi la reflessione verso tutte le parti egualmente, come fa il muro, dove che lo specchio la manda in un luogo solo determinato; e di qui concludete, la Luna esser simile al muro, e non allo specchio. Ma io vi dico che quello specchio manda la reflessione in un luogo solo, perchè la sua superficie è piana, e dovendo i raggi reflessi partirsi ad 30 angoli eguali a quelli de' raggi incidenti, è forza che da una superficie piana si partano unitamente verso il medesimo luogo; ma essendo che la superficie della Luna è non piana, ma sferica, ed i raggi incidenti sopra una tal superficie trovano da reflettersi ad angoli eguali a quelli dell'incidenza verso tutte le parti, mediante la infinità delle inclinazioni che compongono la superficie sferica, adunque la Luna può mandar la reflessione per tutto, e non è ne-

Specchi piani mandano la reflessione in un luogo solo, ma gli sferici per tutto.

cessitata a mandarla in un luogo solo, come quello specchio che è piano.

Simp. Questa è appunto una delle obbiezioni che io volevo fargli contro.

Sagr. Se questa è una, è forza che voi ne abbiate delle altre; però ditele, chè quanto a questa prima mi par che ella sia per riuscire più contro di voi che in favore.

Simp. Voi avete pronunziato come cosa manifesta, che la reflession fatta da quel muro sia così chiara ed illuminante come quella che ci
10 vien dalla Luna, ed io la stimo come nulla in comparazion di quella: imperocchè « in questo negozio dell' illuminazione bisogna aver ri-
» guardo e distinguere la sfera di attività; e chi dubita che i corpi
» celesti abbiano maggiore sfera di attività che questi nostri elemen-
» tari, caduchi e mortali? e quel muro, finalmente, che è egli altro
» che un poco di terra, oscura ed inetta all' illuminare? »

Sfera di attività ne i corpi celesti maggiore che negli elementari.

Sagr. E qui ancora credo che voi vi inganniate di assai. Ma vengo alla prima instanza mossa dal Sig. Salviati: e considero che per far che un oggetto ci apparisca luminoso, non basta che sopra esso caschino i raggi del corpo illuminante, ma ci bisogna che i raggi re-
20 flessi vengano all' occhio nostro; come apertamente si vede nell' esempio di quello specchio, sopra il quale non ha dubbio che vengono i raggi luminosi del Sole, con tutto ciò ei non ci si mostra chiaro ed illustrato se non quando noi mettiamo l' occhio in quel luogo particulare dove va la reflessione. Consideriamo adesso quel che accaderebbe quando lo specchio fusse di superficie sferica: che senz' altro noi troveremo che della reflessione che si fa da tutta la superficie illuminata, piccolissima parte è quella che perviene all' occhio di un particolar riguardante, per esser una minimissima particella di tutta la superficie sferica quella l' inclinazion della quale ripercuote il raggio al luogo
30 particolare dell' occhio; onde minima convien che sia la parte della superficie sferica che all' occhio si mostra splendente, rappresentandosi tutto il rimanente oscuro. Quando dunque la Luna fusse tersa come uno specchio, piccolissima parte si mostrerebbe a gli occhi di un particulare illustrata dal Sole, ancorchè tutto un emisferio fusse esposto a' raggi solari, ed il resto rimarrebbe all' occhio del riguardante come non illuminato e perciò invisibile, e finalmente invisibile ancora del tutto la Luna, avvenga che quella particella onde venisse

La Luna se fusse come uno specchio sferico, sarebbe invisibile.

la riflessione, per la sua piccolezza e gran lontananza si perderebbe; e sì come all' occhio ella resterebbe invisibile, così la sua illuminazione resterebbe nulla, chè bene è impossibile che un corpo luminoso togliesse via le nostre tenebre col suo splendore e che noi non lo vedessimo.

Salv. Fermate in grazia, Sig. Sagredo, perchè io veggo alcuni movimenti nel viso e nella persona del Sig. Simplicio, che mi sono indizi ch' ei non resti o ben capace o soddisfatto di questo che voi con somma evidenza ed assoluta verità avete detto; e pur ora mi è sovvenuto di potergli con altra esperienza rimuovere ogni scrupolo. 10 Io ho veduto in una camera di sopra un grande specchio sferico: facciamolo portar qua, e mentre che si conduce, torni il Sig. Simplicio a considerare quanta è grande la chiarezza che vien nella parete qui sotto la loggia dal reflesso dello specchio piano.

Simp. Io veggo che l' è chiara poco meno che se vi percotesse direttamente il Sole.

Salv. Così è veramente. Or ditemi: se, levando via quel piccolo specchio piano, metteremo nell' istesso luogo quel grande sferico, qual effetto credete voi che sia per far la sua reflessione nella medesima parete? 20

Simp. Credo che gli arrecherà lume molto maggiore e molto più amplo.

Salv. Ma se l' illuminazione sarà nulla, o così piccola che appena ve ne accorgiate, che direte allora?

Simp. Quando avrò visto l' effetto, penserò alla risposta.

Salv. Ecco lo specchio, il quale voglio che sia posto accanto all' altro. Ma prima andiamo là vicino al reflesso di quel piano, e rimirate attentamente la sua chiarezza: vedete come è chiaro qui dove e' batte, e come distintamente si veggono tutte queste minuzie del muro.

Simp. Ho visto e osservato benissimo: fate metter l' altro specchio 30 a canto al primo.

Salv. Eccolo là. Vi fu messo subito che cominciaste a guardare le minuzie, e non ve ne sete accorto, sì grande è stato l' accrescimento del lume nel resto della parete. Or tolgasi via lo specchio piano. Eccovi levata via ogni reflessione, ancorchè vi sia rimasto il grande specchio convesso. Rimuovasi questo ancora, e poi vi si riponga quanto vi piace: voi non vedrete mutazione alcuna di luce

in tutto il muro. Eccovi dunque mostrato al senso come la reflessione del Sole fatta in ispecchio sferico convesso non illumina sensibilmente i luoghi circonvicini. Ora che risponderete voi a questa esperienza?

Simp. Io ho paura che qui non entri qualche giuoco di mano. Io veggo pure, nel riguardar quello specchio, uscire un grande splendore, che quasi mi toglie la vista, e, quel che più importa, ve lo veggo sempre da qualsivoglia luogo ch' io lo rimiri, e veggolo andar mutando sito sopra la superficie dello specchio, secondo ch' io mi
10 pongo a rimirarlo in questo o in quel luogo: argomento necessario, che il lume si reflette vivo assai verso tutte le bande, ed in conseguenza così potente sopra tutta quella parete come sopra il mio occhio.

Salv. Or vedete quanto bisogni andar cauto e riservato nel prestare assenso a quello che il solo discorso ci rappresenta. Non ha dubbio che questo che voi dite ha assai dell' apparente; tuttavia potete vedere come la sensata esperienza mostra in contrario.

Simp. Come dunque cammina questo negozio?

Salv. Io vi dirò quel che ne sento, che non so quanto vi sia per appagare. E prima, quello splendore così vivo che voi vedete sopra
20 lo specchio, e che vi par che ne occupi assai buona parte, non è così grande a gran pezzo, anzi è piccolo assai assai; ma la sua vivezza cagiona nell' occhio vostro, mediante la reflessione fatta nell' umido de gli orli delle palpebre, la quale si distende sopra la pupilla, una irradiazione avventizia, simile a quel capillizio che ci par di vedere intorno alla fiammella di una candela posta alquanto lontana, o vogliate assimigliarla allo splendore avventizio di una stella; che se voi paragonerete il piccolo corpicello, v. g., della Canicola, veduto di giorno col telescopio, quando si vede senza irradiazione, col medesimo veduto di notte coll' occhio libero, voi fuor di ogni dubbio comprenderete
30 che l' irraggiato si mostra più di mille volte maggiore del nudo e real corpicello: ed un simile o maggior ricrescimento fa l' immagine del Sole che voi vedete in quello specchio; dico maggiore, per esser ella più viva della stella, come è manifesto dal potersi rimirar la stella con assai minor offesa alla vista, che questa reflession dello specchio. Il reverbero dunque, che si ha da participare sopra tutta questa parete, viene da piccola parte di quello specchio; e quello che pur ora veniva da tutto lo specchio piano, si participava e ristrigneva

Corpicello delle stelle irraggiato apparisce mille volte maggiore che nudo.

a piccolissima parte della medesima parete: qual meraviglia è dunque che la reflessione prima illumini molto vivamente, e che quest'altra resti quasi impercettibile?

Simp. Io mi trovo più inviluppato che mai, e mi sopraggiugne l'altra difficultà, come possa essere che quel muro, essendo di materia così oscura e di superficie così mal pulita, abbia a ripercuoter lume più potente e vivace che uno specchio ben terso e pulito.

Salv. Più vivace no[1], ma ben più universale; chè, quanto alla vivezza, voi vedete che la reflessione di quello specchietto piano, dove ella ferisce là sotto la loggia, illumina gagliardamente, ed il restante della parete, che riceve la reflession del muro, dove è attaccato lo specchio, non è a gran segno illuminato come la piccola parte dove arriva il reflesso dello specchio. E se voi desiderate intender l'intero di questo negozio, considerate come l'esser la superficie di quel muro aspra, è l'istesso che l'esser composta di innumerabili superficie piccolissime, disposte secondo innumerabili diversità di inclinazioni, tra le quali di necessità accade che ne sieno molte disposte a mandare i raggi, reflessi da loro, in un tal luogo, molte altre in altro; ed in somma non è luogo alcuno al quale non arrivino moltissimi raggi reflessi da moltissime superficiette sparse per tutta l'intera superficie del corpo scabroso, sopra il quale cascano i raggi luminosi: dal che segue di necessità che sopra qualsivoglia parte di qualunque superficie opposta a quella che riceve i raggi primarii incidenti, pervengano raggi reflessi, ed in conseguenza l'illuminazione. Seguene ancora, che il medesimo corpo sul quale vengono i raggi illuminanti, rimirato da qualsivoglia luogo, si mostri tutto illuminato e chiaro: e però la Luna, per esser di superficie aspra e non tersa, rimanda la luce del Sole verso tutte le bande, ed a tutti i riguardanti si mostra egualmente lucida. Che se la superficie sua, essendo sferica, fusse ancora liscia come uno specchio, resterebbe del tutto invisibile, atteso che quella piccolissima parte dalla quale potesse venir reflessa l'immagine del Sole, all'occhio di un particolare, per la gran lontananza, resterebbe invisibile, come già abbiam detto.

Lume reflesso de i corpi asperi più universale che quello de i tersi, e perchè.

Luna se fusse tersa e liscia, sarebbe invisibile.

[1] L'edizione originale legge «abbia a ripercuoter maggior lume che uno specchio ecc.» (lin. 6-7), e «Salv. Maggior lume no»; ma nell'esemplare che di detta edizione è posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, Galileo corresse di sua mano, nell'uno e nell'altro luogo, come noi abbiamo stampato.

Simp. Resto assai ben capace del vostro discorso; tuttavia mi par di poter risolverlo con pochissima fatica, e mantener benissimo che la Luna sia rotonda e pulitissima e che rifletta il lume del Sole a noi al modo di uno specchio: nè perciò l'immagine del Sole si deve veder nel suo mezo; avvengachè « non per le spezie dell'istesso Sole » possa vedersi in sì gran distanza la piccola figura del Sole, ma sia » compresa da noi per il lume prodotto dal Sole l'illuminazione di tutto » il corpo lunare. Una tal cosa possiamo noi vedere in una piastra » dorata e ben brunita, che, percossa da un corpo luminoso, si mostra, 10 » a chi la guarda da lontano, tutta risplendente; e solo da vicino si » scorge nel mezo di essa la piccola immagine del corpo luminoso. »

Salv. Confessando ingenuamente la mia incapacità, dico che non intendo di questo vostro discorso altro che di quella piastra dorata; e se voi mi concedete il parlar liberamente, ho grande opinione che voi ancora non l'intendiate, ma abbiate imparate a mente quelle parole scritte da qualcuno per desiderio di contraddire e mostrarsi più intelligente dell'avversario, mostrarsi, però, a quelli che, per apparir eglino ancora intelligenti, applaudono a quello che e' non intendono, e maggior concetto si formano delle persone secondo che 20 da loro son manco intese; e pur che lo scrittore stesso non sia (come molti ce ne sono) di quelli che scrivono quel che non intendono, e che però non s'intende quel che essi scrivono. Però, lasciando il resto, vi rispondo, quanto alla piastra dorata, che quando ella sia piana e non molto grande, potrà apparir da lontano tutta risplendente, mentre sia ferita da un lume gagliardo, ma però si vedrà tale quando l'occhio sia in una linea determinata, cioè in quella de i raggi reflessi; e vedrassi più fiammeggiante che se fusse, v. g., d'argento, mediante l'esser colorata ed atta, per la somma densità del metallo, a ricevere brunimento perfettissimo: e quando la sua superficie, essendo benis-30 simo lustrata, non fusse poi esattamente piana, ma avesse varie inclinazioni, allora anco da più luoghi si vedrebbe il suo splendore, cioè da tanti a quanti pervenissero le varie reflessioni fatte dalle diverse superficie; che però si lavorano i diamanti a molte facce, acciò il lor dilettevol fulgore si scorga da molti luoghi: ma quando la piastra fusse molto grande, non però da lontano, ancorchè ella fusse tutta piana, si vedrebbe tutta risplendente. E per meglio dichiararmi, intendasi una piastra dorata piana e grandissima esposta al Sole: mo-

Alcuni scrivono quel che non intendono, e però non s'intende quel che essi scrivono.

Diamanti si lavorano a molte facce, e perchè.

strerassi a un occhio lontano l'immagine del Sole occupare una parte di tal piastra solamente, cioè quella donde viene la reflessione de i raggi solari incidenti; ma è vero che per la vivacità del lume tal immagine apparirà inghirlandata di molti raggi, e però sembrerà occupare maggior parte assai della piastra che veramente ella non occuperà. E che ciò sia vero, notato il luogo particolare della piastra donde viene la reflessione, e figurato parimente quanto grande mi si rappresenta lo spazio risplendente, cuoprasi di esso spazio la maggior parte, lasciando solamente scoperto intorno al mezo: non però si diminuirà punto la grandezza dell' apparente splendore a quello che di lontano lo rimira, anzi si vedrà egli largamente sparso sopra il panno o altro con che si ricoperse. Se dunque alcuno col vedere una piccola piastra dorata da lontano tutta risplendente, si sarà immaginato che l' istesso dovesse accadere anco di piastre grandi quanto la Luna, si è ingannato non meno che se credesse, la Luna non esser maggiore di un fondo di tino. Quando poi la piastra fusse di superficie sferica, vedrebbesi in una sola sua particella il reflesso gagliardo, ma ben, mediante la vivezza, si mostrerebbe inghirlandato di molti raggi assai vibranti: il resto della palla si vedrebbe come colorato, e questo anco solamente quando e' non fusse in sommo grado pulito; che quando e' fusse brunito perfettamente, apparirebbe oscuro. Esempio di questo aviamo giornalmente avanti gli occhi ne i vasi d' argento, li quali, mentre sono solamente bolliti nel bianchimento, son tutti candidi come la neve, nè punto rendono l' immagini; ma se in alcuna parte si bruniscono, in quella subito diventano oscuri, e di lì rendono l'immagini come specchi: e quel divenire oscuro non procede da altro che dall' essersi spianata una finissima grana che faceva la superficie dell' argento scabrosa, e però tale che rifletteva il lume verso tutte le parti, per lo che da tutti i luoghi si mostrava egualmente illuminata; quando poi, col brunirla, si spianano esquisitamente quelle minime inegualità, sì che la reflessione de i raggi incidenti si drizza tutta in luogo determinato, allora da quel tal luogo si mostra la parte brunita assai più chiara e lucida del restante, che è solamente bianchito, ma da tutti gli altri luoghi si vede molto oscura. È noto che la diversità delle vedute, nel rimirar superficie brunite, cagiona differenze tali di apparenze, che per imitare e rappresentare in pittura, v. g., una corazza brunita, bisogna accoppiare

Argento brunito apparisce più oscuro che il non brunito, e perchè.

Acciaio brunito da alcune vedute appar chiarissimo e da altre oscurissimo.

neri schietti e bianchi, l'uno a canto all'altro, in parti di essa arme dove il lume cade egualmente.

Sagr. Adunque, quando questi Signori filosofi si contentassero di conceder che la Luna, Venere e gli altri pianeti fussero di superficie non così lustra e tersa come uno specchio, ma un capello manco, cioè quale è una piastra di argento bianchita solamente, ma non brunita, questo basterebbe a poterla far visibile ed accomodata a ripercuoterci il lume del Sole?

Salv. Basterebbe in parte; ma non renderebbe un lume così po-
10 tente, come fa essendo montuosa ed in somma piena di eminenze e cavità grandi. Ma questi Signori filosofi non la concederanno mai pulita meno di uno specchio, ma bene assai più, se più si può immaginare, perchè stimando eglino che a' corpi perfettissimi si convengano figure perfettissime, bisogna che la sfericità di quei globi celesti sia assolutissima; oltre che, quando e' mi concedessero qualche inegualità, ancorchè minima, io me ne prenderei senza scrupolo alcuno altra assai maggiore, perchè consistendo tal perfezione in indivisibili, tanto la guasta un capello quanto una montagna.

Sagr. Qui mi nascono due dubbi: l'uno è l'intendere, perchè la
20 maggior inegualità di superficie abbia a far più potente reflession di lume; l'altro è, perchè questi Signori Peripatetici voglian questa esatta figura.

Salv. Al primo risponderò io, ed al Sig. Simplicio lascerò la cura di rispondere al secondo. Devesi dunque avvertire che le medesime superficie vengono dal medesimo lume più e meno illuminate, secondochè i raggi illuminanti vi cascano sopra più o meno obliquamente, sì che la massima illuminazione è dove i raggi son perpendicolari. Ed ecco ch' io ve lo mostro al senso. Io piego questo foglio tanto che una parte faccia angolo sopra l'altra; ed esponendole alla re-
30 flession del lume di quel muro opposto, vedete come questa faccia, che riceve i raggi obliquamente, è manco chiara di quest'altra, dove la reflessione viene ad angoli retti; e notate come secondo che io gli vo ricevendo più e più obliquamente, l'illuminazione si fa più debole.

Superficie più scabrosa fa maggior reflessione di lume che la meno scabrosa.

Raggi perpendicolari illuminano più che gli obbliqui, e perchè.

Sagr. Veggo l'effetto, ma non comprendo la causa.

Salv. Se voi ci pensaste un centesimo d'ora, la trovereste; ma per non consumare il tempo, eccovene un poco di dimostrazione in questa figura.

SAGR. La sola vista della figura mi ha chiarito il tutto, però seguite.

SIMP. Dite in grazia il resto a me, che non sono di sì veloce apprensiva.

I raggi più obbliqui illuminano meno, e perchè.

SALV. Fate conto che tutte le linee parallele che voi vedete partirsi da i termini A, B, sieno i raggi che sopra la linea CD vengono ad angoli retti: inclinate ora la medesima CD, sì che penda come DO: non vedete voi che buona parte di quei raggi che ferivano la CD, passano senza toccar la DO? Adunque se la DO è illuminata da manco raggi, è ben ragionevole che il lume ricevuto da lei sia più debole. Torniamo ora alla Luna, la quale, essendo di figura sferica, quando la sua superficie fusse pulita quanto questa carta, le parti del suo emisferio illuminato dal Sole che sono verso l'estremità, riceverebbero minor lume assaissimo che le parti di mezo, cadendo sopra quelle i raggi obliquissimi, e sopra queste ad angoli retti; per lo che nel plenilunio, quando noi veggiamo quasi tutto l'emisferio illuminato, le parti verso il mezo ci si dovrebbero mostrare più risplendenti, che l'altre verso la circonferenza: il che non si vede. Figuratevi ora la faccia della Luna piena di montagne ben alte: non vedete voi come le piagge e i dorsi loro, elevandosi sopra la convessità della perfetta superficie sferica, vengono esposti alla vista del Sole, ed accomodati a ricevere i raggi, assai meno obliquamente, e perciò a mostrarsi illuminati quanto il resto?

SAGR. Tutto bene: ma se vi sono tali montagne, è vero che il Sole le ferirà assai più direttamente che non farebbe l'inclinazione di una superficie pulita, ma è anco vero che tra esse montagne resterebbero tutte le valli oscure, mediante l'ombre grandissime che in quel tempo verrebber da i monti; dove che le parti di mezo, benchè piene di valli e monti, mediante l'avere il Sole elevato, rimarrebbero senz'ombre, e però più lucide assai che le parti estreme, sparse non men di ombre che di lume: e pur tuttavia non si vede tal differenza.

SIMP. Una simil difficultà mi si andava avvolgendo per la fantasia.

SALV. Quanto è più pronto il Sig. Simplicio a penetrar le difficultà che favoriscono le opinioni d'Aristotile, che le soluzioni! Ma io ho qualche sospetto che a bello studio e' voglia anco talvolta tacerle:

e nel presente particulare, avendo da per sè potuto veder l'obbiezione, che pure è assai ingegnosa, non posso credere che e' non abbia ancora avvertita la risposta, ond' io voglio tentar di cavargliela (come si dice) di bocca. Però ditemi, Sig. Simplicio: credete voi che possa essere ombra dove feriscono i raggi del Sole?

Simp. Credo, anzi son sicuro, che no, perchè essendo egli il massimo luminare, che scaccia con i suoi raggi le tenebre, è impossibile che dove egli arriva resti tenebroso; e poi aviamo la definizione, che *tenebrae sunt privatio luminis.*

10 Salv. Adunque il Sole, rimirando la Terra o la Luna o altro corpo opaco, non vede mai alcuna delle sue parti ombrose, non avendo altri occhi da vedere che i suoi raggi apportatori del lume; ed in conseguenza uno che fusse nel Sole, non vedrebbe mai niente di adombrato, imperocchè i raggi suoi visivi andrebbero sempre in compagnia de i solari illuminanti.

Simp. Questo è verissimo, senza contradizione alcuna.

Salv. Ma quando la Luna è all'opposizion del Sole, qual differenza è tra il viaggio che fanno i raggi della vostra vista, e quello che fanno i raggi del Sole?

20 Simp. Ora ho inteso; voi volete dire che caminando i raggi della vista e quelli del Sole per le medesime linee, noi non possiamo scoprir alcuna delle valli ombrose della Luna. Di grazia, toglietevi giù di questa opinione, ch' io sia simulatore o dissimulatore; e vi giuro da gentiluomo che non avevo penetrata cotal risposta, nè forse l'avrei ritrovata senza l'aiuto vostro o senza lungo pensarvi.

Sagr. La soluzione che fra tutti due avete addotta circa quest'ultima difficultà, ha veramente soddisfatto a me ancora; ma nel medesimo tempo questa considerazione del camminare i raggi della vista con quelli del Sole, mi ha destato un altro scrupolo circa l'altra parte:

30 ma non so se io lo saprò spiegare, perchè, essendomi nato di presente, non l'ho per ancora ordinato a modo mio; ma vedremo fra tutti di ridurlo a chiarezza. E' non è dubbio alcuno che le parti verso la circonferenza dell' emisferio pulito, ma non brunito, che sia illuminato dal Sole, ricevendo i raggi obliquamente, ne ricevono assai meno che le parti di mezo, le quali direttamente gli ricevono; e può essere che una striscia larga, v. g., venti gradi, che sia verso l' estremità dell' emisferio, non riceva più raggi che un'altra verso le parti di mezo,

larga non più di quattro gradi; onde quella veramente sarà assai più oscura di questa, e tale apparirà a chiunque le rimirasse amendue in faccia o vogliam dire in maestà. Ma quando l' occhio del riguardante fusse costituito in luogo tale che la larghezza de i venti gradi della striscia oscura se gli rappresentasse non più lunga d' una di quattro gradi posta sul mezo dell' emisferio, io non ho per impossibile che se gli potesse mostrare egualmente chiara e luminosa come l' altra, perchè finalmente dentro a due angoli eguali, cioè di quattro gradi l' uno, vengono all' occhio le reflessioni di due eguali moltitudini di raggi, di quelli, cioè, che si reflettono dalla striscia di mezo, 10 larga gradi quattro, e de i reflessi dall' altra di venti gradi, ma veduta in iscorcio sotto la quantità di gradi quattro: ed un sito tale otterrà l' occhio, quando e' sia collocato tra 'l detto emisfero e 'l corpo che l' illumina, perchè allora la vista e i raggi vanno per le medesime linee. Par dunque che non sia impossibile che la Luna possa esser di superficie assai bene eguale, e che non dimeno nel plenilunio si mostri non men luminosa nell' estremità che nelle parti di mezo.

Salv. La dubitazione è ingegnosa e degna d' esser considerata: e comechè ella vi è nata pur ora improvisamente, io parimente risponderò quello che improvisamente mi cade in mente, e forse potrebb'es- 20 sere che col pensarvi più mi sovvenisse miglior risposta. Ma prima che io produca altro in mezo, sarà bene che noi ci assicuriamo con l' esperienza se la vostra opposizione risponde così in fatto, come par che concluda in apparenza. E però, ripigliando la medesima carta, inclinandone, col piegarla, una piccola parte sopra il rimanente, proviamo se esponendola al lume, sì che sopra la minor parte caschino i raggi del lume direttamente, e sopra l' altra obliquamente, questa che riceve i raggi diretti si mostri più chiara: ed ecco già l' esperienza manifesta, che l' è notabilmente più luminosa. Ora, quando la vostra opposizione sia concludente, bisognerà che, abbassando noi 30 l' occhio tanto che, rimirando l' altra maggior parte, meno illuminata, in iscorcio, ella ci apparisca non più larga dell' altra più illuminata, e che in conseguenza non sia veduta sotto maggior angolo che quella, bisognerà, dico, che il suo lume si accresca sì, che ci sembri così lucida come l' altra. Ecco che io la guardo, e la veggo sì obliquamente che la mi apparisce più stretta dell' altra; ma con tutto ciò la sua oscurità non mi si rischiara punto. Guardate ora se l' istesso accade a voi.

Sagr. Ho visto, nè, perchè io abbassi l' occhio, veggo punto illuminarsi o rischiararsi davvantaggio la detta superficie; anzi mi par più tosto che ella si imbrunisca.

Salv. Siamo dunque sin ora sicuri dell' inefficacia dell' opposizione. Quanto poi alla soluzione, credo che, per esser la superficie di questa carta poco meno che tersa, pochi sieno i raggi che si reflettano verso gl' incidenti, in comparazione della moltitudine che si reflette verso le parti opposte, e che di quei pochi se ne perdano sempre più quanto più si accostano i raggi visivi a essi raggi luminosi in-
10 cidenti; e perchè non i raggi incidenti, ma quelli che si reflettono all' occhio, fanno apparir l'oggetto luminoso, però, nell'abbassar l'occhio, più è quello che si perde che quello che si acquista, come anco voi stesso dite apparirvi nel vedere il foglio più oscuro.

Sagr. Io dell' esperienza e della ragione mi appago. Resta ora che 'l Sig. Simplicio risponda all' altro mio quesito, dichiarandomi quali cose muovano i Peripatetici a voler questa rotondità ne i corpi celesti tanto esatta.

Simp. L' essere i corpi celesti ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, impassibili, immortali etc., fa che e' sieno assolutamente perfetti;
20 e l' essere assolutamente perfetti si tira in conseguenza che in loro sia ogni genere di perfezione, e però che la figura ancora sia perfetta, cioè sferica, e assolutamente e perfettamente sferica, e non aspera ed irregolare.

Sfericità perfetta perchè si ponga ne' corpi celesti da i Peripatetici.

Salv. E questa incorruttibilità da che la cavate voi?

Simp. Dal mancar di contrari immediatamente, e mediatamente dal moto semplice circolare.

Salv. Talchè, per quanto io raccolgo dal vostro discorso, nel costituir l' essenza de i corpi celesti incorruttibile, inalterabile etc., non v' entra, come causa o requisito necessario, la rotondità; che quando
30 questa cagionasse l' inalterabilità, noi potremo ad arbitrio nostro far incorruttibile il legno, la cera ed altre materie elementari, col ridurle in figura sferica.

Simp. E non è egli manifesto che una palla di legno meglio e più lungo tempo si conserverà che una guglia o altra forma angolare, fatta di altrettanto del medesimo legno?

La figura non è causa dell' incorruttibilità, ma di più lunga durazione.

Salv. Cotesto è verissimo, ma non però di corruttibile diverrà ella incorruttibile; anzi resterà pur corruttibile, ma ben di più lunga du-

Il corruttibile riceve il più e 'l meno, ma non l'incorruttibile.

rata. Però è da notarsi che il corruttibile è capace di più e di meno tale, potendo noi dire: « Questo è men corruttibile di quello », come, per esempio, il diaspro è men corruttibile della pietra serena; ma l'incorruttibile non riceve il più e 'l meno, sì che si possa dire: « Questo è più incorruttibile di quell'altro », se amendue sono incorruttibili ed eterni. La diversità dunque di figura non può operare se non nelle materie che son capaci del più o del meno durare; ma nelle eterne, che non posson essere se non egualmente eterne, cessa l'operazione della figura. E per tanto, già che la materia celeste non per la figura è incorruttibile, ma per altro, non occorre esser così ansioso di questa perfetta sfericità, perchè, quando la materia sarà incorruttibile, abbia pur che figura si voglia, ella sarà sempre tale.

La perfezion di figura opera nei corpi corruttibili, ma non già negli eterni.

SAGR. Ma io vo considerando qualche cosa di più, e dico che, conceduto che la figura sferica avesse facultà di conferire l'incorruttibilità, tutti i corpi, di qualsivoglia figura, sarebbero eterni e incorruttibili. Imperocchè, essendo il corpo rotondo incorruttibile, la corruttibilità verrebbe a consistere in quelle parti che alterano la perfetta rotondità: come, per esempio, in un dado vi è dentro una palla perfettamente rotonda, e come tale incorruttibile; resta dunque che corruttibili sieno quelli angoli che ricuoprono ed ascondono la rotondità; al più dunque che potesse accadere, sarebbe che tali angoli e (per così dire) escrescenze si corrompessero. Ma se più internamente andremo considerando, in quelle parti ancora verso gli angoli vi son dentro altre minori palle della medesima materia, e però esse ancora, per esser rotonde, incorruttibili; e così ne' residui che circondano queste otto minori sferette, vi se ne possono intendere altre; talchè finalmente, risolvendo tutto il dado in palle innumerabili, bisognerà confessarlo incorruttibile. E questo medesimo discorso ed una simile resoluzione si può far di tutte le altre figure.

Se la figura sferica conferisse l'eternità, tutti i corpi sarebbero eterni.

SALV. Il progresso cammina benissimo: sì che quando, v. g., un cristallo sferico avesse dalla figura l'esser incorruttibile, cioè la facultà di resistere a tutte le alterazioni interne ed esterne, non si vede che l'aggiugnerli altro cristallo e ridurlo, v. g., in cubo l'avesse ad alterar dentro, nè anco di fuori, sì che ne divenisse meno atto a resistere al nuovo ambiente, fatto dell'istessa materia, che non era all'altro di materia diversa, e massime se è vero che la corruzione si faccia da i contrari, come dice Aristotile; e di qual cosa si

può circondare quella palla di cristallo, che gli sia manco contraria del cristallo medesimo? Ma noi non ci accorgiamo del fuggir dell' ore, e tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, se sopra ogni particulare si hanno da fare sì lunghi discorsi; oltre che la memoria si confonde talmente nella multiplicità delle cose, che difficilmente posso ricordarmi delle proposizioni che ordinatamente aveva proposte il Sig. Simplicio da considerarsi.

Simp. Io me ne ricordo benissimo; e circa questo particulare della montuosità della Luna, resta ancora in piede la causa che io addussi 10 di tale apparenza, potendosi benissimo salvare con dir ch' ella sia un' illusione procedente dall' esser le parti della Luna inegualmente opache e perspicue.

Sagr. Poco fa, quando il Sig. Simplicio attribuiva le apparenti inegualità della Luna, conforme all' opinione di certo Peripatetico amico suo, alle parti di essa Luna diversamente opache e perspicue, conforme a che simili illusioni si veggono in cristalli e gemme di più sorti, mi sovvenne una materia molto più accomodata per rappresentar cotali effetti, e tale che credo certo che quel filosofo la pagherebbe qualsivoglia prezo; e queste sono le madreperle, le quali si la- 20 vorano in varie figure, e benchè ridotte ad una estrema liscezza, sembrano all' occhio tanto variamente in diverse parti cave e colme, che appena al tatto stesso si può dar fede della loro egualità.

Madreperle atte a imitar l'apparente inegualità della superficie della Luna.

Salv. Bellissimo è veramente questo pensiero; e quel che non è stato fatto sin ora, potrebbe esser fatto un' altra volta, e se sono state prodotte altre gemme e cristalli, che non han che fare con l' illusioni delle madreperle, saran ben prodotte queste ancora. Intanto, per non tagliar l' occasione ad alcuno, tacerò la risposta che ci andrebbe, e solo procurerò per ora di sodisfare alle obbiezioni portate dal Sig. Simplicio. Dico per tanto che questa vostra è una ragion 30 troppo generale, e come voi non l' applicate a tutte le apparenze ad una ad una che si veggono nella Luna, e per le quali io ed altri si son mossi a tenerla montuosa, non credo che voi siate per trovare chi si soddisfaccia di tal dottrina; nè credo che voi stesso nè l' autor medesimo trovi in essa maggior quiete, che in qualsivoglia altra cosa remota dal proposito. Delle molte e molte apparenze varie che si scorgono di sera in sera in un corso lunare, voi pur una sola non ne potrete imitare col fabbricare una palla a vostro arbitrio di parti più

Le apparenti inegualità della Luna non si possono imitar per via di più e meno opaco e perspicuo.

e meno opache e perspicue e che sia di superficie pulita; dove che, all' incontro, di qualsivoglia materia solida e non trasparente si fabbricheranno palle le quali, solo con eminenze e cavità e col ricevere variamente l' illuminazione, rappresenteranno l' istesso viste e mutazioni a capello, che d' ora in ora si scorgono nella Luna. In esse vedrete i dorsi dell' eminenze esposte al lume del Sole chiari assai, e doppo di loro le proiezioni dell' ombre oscurissime; vedretele maggiori e minori, secondo che esse eminenze si troveranno più o meno distanti dal confine che distingue la parte della Luna illuminata dalla tenebrosa; vedrete l' istesso termine e confine, non egualmente disteso, 10 qual sarebbe se la palla fusse pulita, ma anfrattuoso e merlato; vedrete, oltre al detto termine, nella parte tenebrosa, molte sommità illuminate e staccate dal resto già luminoso; vedrete l' ombre sopradette, secondochè l' illuminazione si va alzando, andarsi elleno diminuendo, sinchè del tutto svaniscono, nè più vedersene alcuna quando tutto l' emisferio sia illuminato; all' incontro poi, nel passare il lume verso l' altro emisfero lunare, riconoscerete l' istesse eminenze osservate prima, e vedrete le proiezioni dell' ombre loro farsi al contrario ed andar crescendo: delle quali cose torno a replicarvi che voi pur una non potrete rappresentarmi col vostro opaco e perspicuo. 20

Vedute varie della Luna imitabili con qualsivoglia materia opaca.

Apparenze varie dalle quali si argomenta la montuosità nella Luna.

Sagr. Anzi pur se ne imiterà una, cioè quella del plenilunio, quando, per esser il tutto illuminato, non si scorge più nè ombre nè altro che dalle eminenze e cavità riceva alcuna variazione. Ma di grazia, Sig. Salviati, non perdete più tempo in questo particolare, perchè uno che avesse avuto pazienza di far l' osservazioni di una o due lunazioni e non restasse capace di questa sensatissima verità, si potrebbe ben sentenziare per privo del tutto di giudizio; e con simili, a che consumar tempo e parole indarno?

Simp. Io veramente non ho fatte tali osservazioni, perchè non ho avuta questa curiosità, nè meno strumento atto a poterle fare; ma 30 voglio per ogni modo farle: e intanto possiamo lasciar questa questione in pendente e passare a quel punto che segue, producendo i motivi per i quali voi stimate che la Terra possa reflettere il lume del Sole non men gagliardamente che la Luna, perchè a me par ella tanto oscura ed opaca, che un tale effetto mi si rappresenta del tutto impossibile.

Salv. La causa per la quale voi reputate la Terra inetta all' illu-

minazione, non è altramente cotesta, Sig. Simplicio. E non sarebbe bella cosa che io penetrassi i vostri discorsi meglio che voi medesimo?

Simp. Se io mi discorra bene o male, potrebb' esser che voi meglio di me lo conosceste; ma, o bene o mal ch' io mi discorra, che voi possiate meglio di me penetrar il mio discorso, questo non crederò io mai.

Salv. Anzi vel farò io creder pur ora. Ditemi un poco: quando la Luna è presso che piena, sì che ella si può veder di giorno ed anco a meza notte, quando vi par ella più splendente, il giorno o la notte?

10 Simp. La notte, senza comparazione, e parmi che la Luna imiti quella colonna di nugole e di fuoco che fu scorta a i figliuoli di Isdraele, che alla presenza del Sole si mostrava come una nugoletta, ma la notte poi era splendidissima. Così ho io osservato alcune volte di giorno tra certe nugolette la Luna non altramente che una di esse biancheggiante; ma la notte poi si mostra splendentissima.

Luna apparisce più risplendente la notte che 'l giorno.

Luna veduta di giorno simile a una nugoletta.

Salv. Talchè quando voi non vi foste mai abbattuto a veder la Luna se non di giorno, voi non l' avreste giudicata più splendida di una di quelle nugolette.

Simp. Così credo fermamente.

20 Salv. Ditemi ora: credete voi che la Luna sia realmente più lucente la notte che 'l giorno, o pur che per qualche accidente ella si mostri tale?

Simp. Credo che realmente ella risplenda in sè stessa tanto di giorno quanto di notte, ma che 'l suo lume si mostri maggiore di notte perchè noi la vediamo nel campo oscuro del cielo; ed il giorno, per esser tutto l' ambiente assai chiaro, sì che ella di poco lo avanza di luce, ci si rappresenta assai men lucida.

Salv. Or ditemi: avete voi veduto mai in su la meza notte il globo terrestre illuminato dal Sole?

30 Simp. Questa mi pare una domanda da non farsi se non per burla, o vero a qualche persona conosciuta per insensata affatto.

Salv. No, no, io v' ho per uomo sensatissimo, e fo la domanda sul saldo: e però rispondete pure, e poi se vi parrà che io parli a sproposito, mi contento d' esser io l' insensato; chè bene è più sciocco quello che interroga scioccamente, che quello a chi si fa interrogazione.

Simp. Se dunque voi non mi avete per semplice affatto, fate conto

ch' io v' abbia risposto, e detto che è impossibile che uno che sia in Terra, come siamo noi, vegga di notte quella parte della Terra dove è giorno, cioè che è percossa dal Sole.

SALV. Adunque non vi è toccato mai a veder la Terra illuminata se non di giorno; ma la Luna la vedete anco nella più profonda notte risplendere in cielo: e questa, Sig. Simplicio, è la cagione che vi fa credere che la Terra non risplenda come la Luna; che se voi poteste veder la Terra illuminata mentrechè voi fuste in luogo tenebroso come la nostra notte, la vedreste splendida più che la Luna. Ora, se voi volete che la comparazione proceda bene, bisogna far 10 parallelo del lume della Terra con quel della Luna veduta di giorno, e non con la Luna notturna, poichè non ci tocca a veder la Terra illuminata se non di giorno. Non sta così?

SIMP. Così è dovere.

SALV. E perchè voi medesimo avete già confessato d' aver veduta la Luna di giorno tra nugolette biancheggianti e similissima, quanto all' aspetto, ad una di esse, già primamente venite a confessare che quelle nugolette, che pur son materie elementari, son atte a ricever l' illuminazione quanto la Luna, ed ancor più, se voi vi ridurrete in fantasia d' aver vedute talvolta alcune nugole grandissime, e candi- 20 dissime come la neve; e non si può dubitare che se una tale si potesse conservar così luminosa nella più profonda notte, ella illuminerebbe i luoghi circonvicini più che cento Lune. Quando dunque noi fussimo sicuri che la Terra si illuminasse dal Sole al pari di una di quelle nugolette, non resterebbe dubbio che ella fusse non meno risplendente della Luna. Ma di questo cessa ogni dubbio, mentre noi veggiamo le medesime nugole, nell' assenza del Sole, restar la notte così oscure come la Terra; e, quel che è più, non è alcuno di noi al quale non sia accaduto di veder più volte alcune tali nugole basse e lontane, e stare in dubbio se le fussero nugole o montagne: segno 30 evidente, le montagne non esser men luminose di quelle nugole.

Nugole atte ad essere illuminate dal Sole non meno che la Luna.

SAGR. Ma che più altri discorsi? Eccovi là su la Luna, che è più di meza; eccovi là quel muro alto, dove batte il Sole; ritiratevi in qua, sì che la Luna si vegga accanto al muro; guardate ora: che vi par più chiaro? non vedete voi che, se vantaggio vi è, l' ha il muro? Il Sole percuote in quella parete; di lì si reverbera nelle pareti della sala; da quelle si reflette in quella camera, sì che in essa

Muro illuminato dal Sole, e paragonato con la Luna, lucido non meno di quella.

arriva con la terza reflessione: e ad ogni modo son sicuro che vi è più lume, che se direttamente vi arrivasse il lume della Luna.

Illumina più la terza reflessione d'un muro che la prima della Luna.

SIMP. O questo non credo io, perchè quel della Luna, e massime quando ell'è piena, è un grande illuminare.

SAGR. Par grande per l'oscurità de i luoghi circonvicini ombrosi, ma assolutamente non è molto, ed è minore che quel del crepuscolo di mez'ora doppo il tramontar del Sole; il che è manifesto, perchè non prima che allora vedrete cominciare a distinguersi in Terra le ombre de i corpi illuminati dalla Luna. Se poi quella terza reflessione in quella camera illumini più che la prima della Luna, si potrà conoscere andando là, col legger quivi un libro, e provar poi stasera al lume della Luna se si legge più agevolmente o meno, che credo senz'altro che si leggerà meno.

Lume della Luna più debole di quel del crepuscolo.

SALV. Ora, Sig. Simplicio (se però voi sete stato appagato), potete comprender come voi medesimo sapevi veramente che la Terra risplendeva non meno che la Luna, e che il ricordarvi solamente alcune cose sapute da per voi, e non insegnate da me, ve n'ha reso certo: perchè io non vi ho insegnato che la Luna si mostra più risplendente la notte che 'l giorno, ma già lo sapevi da per voi, come anco sapevi che tanto si mostra chiara una nugoletta quanto la Luna; sapevi parimente che l'illuminazion della Terra non si vede di notte, ed in somma sapevi il tutto, senza saper di saperlo. Di qui non doverà di ragione esservi difficile il conceder che la reflessione della Terra possa illuminar la parte tenebrosa della Luna, con luce non minor di quella con la quale la Luna illustra le tenebre della notte, anzi tanto più, quanto che la Terra è quaranta volte maggior della Luna.

SIMP. Veramente io credeva che quel lume secondario fosse proprio della Luna.

SALV. E questo ancora sapete da per voi, e non v'accorgete di saperlo. Ditemi: non avete voi per voi stesso saputo che la Luna si mostra più luminosa assai la notte che il giorno, rispetto all'oscurità del campo ambiente? ed in conseguenza non venite voi a sapere in genere, che ogni corpo lucido si mostra più chiaro quanto l'ambiente è più oscuro?

I corpi illuminati appariscono più chiari nell'ambiente oscuro.

SIMP. Questo so io benissimo.

SALV. Quando la Luna è falcata e vi mostra assai chiaro quel lume secondario, non è ella sempre vicina al Sole, ed in conseguenza nel lume del crepusculo?

SIMP. Èvvi; e molte volte ho desiderato che l'aria si facesse più fosca per poter veder quel tal lume più chiaro, ma l'è tramontata avanti notte oscura.

SALV. Voi dunque sapete benissimo che nella profonda notte quel lume aparirebbe più?

SIMP. Signor sì, ed ancor più se si potesse tor via il gran lume delle corna tocche dal Sole, la presenza del quale offusca assai l'altro minore.

SALV. Oh non accad'egli talvolta di poter vedere dentro ad oscurissima notte tutto il disco della Luna, senza punto essere illuminato dal Sole? 10

SIMP. Io non so che questo avvenga mai, se non ne gli eclissi totali della Luna.

SALV. Adunque allora dovrebbe questa sua luce mostrarsi vivissima, essendo in un campo oscurissimo e non offuscata dalla chiarezza delle corna luminose: ma voi in quello stato come l'avete veduta lucida?

SIMP. Holla veduta talvolta del color del rame ed un poco albicante; ma altre volte è rimasta tanto oscura, che l'ho del tutto persa di vista. 20

SALV. Come dunque può esser sua propria quella luce, che voi così chiara vedete nell'albor del crepuscolo, non ostante l'impedimento dello splendor grande e contiguo delle corna, e che poi nella più oscura notte, rimossa ogni altra luce, non apparisce punto?

SIMP. Intendo esserci stato chi ha creduto cotal lume venirle participato dall'altre stelle, ed in particolare da Venere, sua vicina.

SALV. E cotesta parimente è una vanità, perchè nel tempo della sua totale oscurazione dovrebbe pur mostrarsi più lucida che mai, chè non si può dire che l'ombra della Terra gli asconda la vista di Venere nè dell'altre stelle; ma ben ne riman ella del tutto priva 30 allora, perchè l'emisferio terrestre che in quel tempo riguarda verso la Luna è quello dove è notte, cioè un'intera privazion del lume del Sole. E se voi diligentemente andrete osservando, vedrete sensatamente che, sì come la Luna, quando è sottilmente falcata, pochissimo illumina la Terra, e secondochè in lei vien crescendo la parte illuminata dal Sole, cresce parimente lo splendore a noi, che da quella vienci reflesso; così la Luna, mentre è sottilmente falcata e che, per

esser tra 'l Sole e la Terra, scuopre grandissima parte dell' emisferio terreno illuminato, si mostra assai chiara, e discostandosi dal Sole e venendo verso la quadratura, si vede tal lume andar languendo, ed oltre la quadratura si vede assai debile, perchè sempre va perdendo della vista della parte luminosa della Terra: e pur dovrebbe accadere il contrario quando tal lume fusse suo o comunicatole dalle stelle, perchè allora la possiamo vedere nella profonda notte e nell' ambiente molto tenebroso.

Simp. Fermate, di grazia, chè pur ora mi sovviene aver letto in un 10 libretto moderno di conclusioni, pieno di molte novità, « che questo » lume secondario non è cagionato dalle stelle nè è proprio della » Luna e men di tutti comunicatogli dalla Terra, ma che deriva dalla » medesima illuminazion del Sole, la quale, per esser la sustanza del » globo lunare alquanto trasparente, penetra per tutto il suo corpo, » ma più vivamente illumina la superficie dell' emisfero esposto a i » raggi del Sole, e la profondità, imbevendo e, per così dire, inzup- » pandosi di tal luce a guisa di una nugola o di un cristallo, la » trasmette e si rende visibilmente lucida. E questo (se ben mi ri- » corda) prova egli con l' autorità, con l' esperienza e con la ragione, 20 » adducendo Cleomede, Vitellione, Macrobio e qualch' altro autor mo- » derno, e soggiugnendo, vedersi per esperienza ch' ella si mostra » molto lucida ne i giorni prossimi alla congiunzione, cioè quando » è falcata, e massimamente risplende intorno al suo limbo; e di più » scrive che negli eclissi solari, quando ella è sotto il disco del Sole, » si vede tralucere, e massime intorno all' estremo cerchio: quanto » poi alle ragioni, parmi ch' e' dica che non potendo ciò derivare nè » dalla Terra nè dalle stelle nè da sè stessa, resta necessariamente » ch' e' venga dal Sole; oltrechè, fatta questa supposizione, benissimo » si rendono accomodate ragioni di tutti i particulari che accascano. 30 » Imperocchè del mostrarsi tal luce secondaria più vivace intorno al- » l' estremo limbo, ne è cagione la brevità dello spazio da esser pe- » netrato da i raggi del Sole, essendochè delle linee che traversano » un cerchio, la massima è quella che passa per il centro, e delle » altre le più lontane da questa son sempre minori delle più vicine. » Dal medesimo principio dice egli derivare che tal lume poco di- » minuisce. E finalmente, per questa via si assegna la causa onde » avvenga che quel cerchio più lucido intorno all' estremo margine

Luce secondaria della Luna cagionata dal Sole, secondo alcuni.

» della Luna si scorga nell' eclisse solare in quella parte che sta sotto
» il disco del Sole, ma non in quella che è fuor del disco; prove-
» nendo ciò, perchè i raggi del Sole trapassano a dirittura al nostro
» occhio per le parti della Luna sottoposte, ma per le parti che son
» fuori, cascano fuori dell' occhio. »

SALV. Se questo filosofo fusse stato il primo autore di tale opinione, io non mi maraviglierei che e' vi fusse talmente affezionato, che e' l' avesse ricevuta per vera; ma ricevendola da altri, non saprei addur ragione bastante per iscusarlo dal non aver comprese le sue fallacie, e massime doppo l' aver egli sentita la vera causa di tale 10 effetto, ed aver potuto con mille esperienze e manifesti riscontri assicurarsi, ciò dal reflesso della Terra, e non da altro, procedere; e quanto questa cognizione fa desiderar qualche cosa nell' accorgimento di questo autore e di tutti gli altri che non le prestano l' assenso, tanto il non l' avere intesa e non esser loro sovvenuta mi rende scusabili quei più antichi, i quali son ben sicuro che se adesso l' intendessero, senza una minima repugnanza l' ammetterebbero. E se io vi devo schiettamente dire il mio concetto, non posso creder che quest' autor moderno internamente non la creda, ma dubito che il non potersen' egli fare il primo autore, lo stimoli un poco a tentare di 20 supprimerla o smaccarla almanco appresso a i semplici, il numero de i quali sappiamo esser grandissimo; e molti sono che godono assai più dell' applauso numeroso del popolo, che dell' assenso de i pochi non vulgari.

SAGR. Fermate un poco, Sig. Salviati, chè mi par di vedere che voi non andiate drittamente al vero punto nel vostro parlare; perchè questi, che tendono le pareti al comune, si sanno anco fare autori dell' invenzioni di altri, purchè non sieno tanto antiche e fatte pubbliche per le cattedre e per le piazze, che sieno più che notorie a tutti. 30

È l' istesso esser le opinioni nuove a gli uomini, ed esser gli uomini nuovi alle opinioni.

SALV. Oh io son più cattivo di voi. Che dite voi di pubbliche o di notorie? non è egli l' istesso l' esser l' opinioni e l' invenzioni nuove a gli uomini, che l' esser gli uomini nuovi a loro? se voi vi contentaste della stima de' principianti nelle scienze, che vengon su di tempo in tempo, potreste farvi anco inventore sin dell' alfabeto, e così rendervi ad essi ammirando; e se ben poi col progresso del tempo si scoprisse la vostra sagacità, ciò poco pregiudica al vostro fine, perchè

altri sottentrano a mantenere il numero de i fautori. Ma torniamo a mostrare al Sig. Simplicio la inefficacia de i discorsi del suo moderno autore, ne i quali ci sono falsità e cose non concludenti ed inopinabili. E prima, è falso che questa luce secondaria sia più chiara intorno all' estremo margine che nelle parti di mezo, sì che si formi quasi un anello o cerchio più risplendente del resto del campo. Ben è vero che guardando la Luna posta nel crepuscolo, si mostra, nel primo apparire, un tal cerchio, ma con inganno che nasce dalla diversità de i confini con i quali termina il disco lunare, sparso di questa luce secondaria: imperocchè dalla parte verso il Sole confina con le corna lucidissime della Luna, e dall' altra ha per termine confinante il campo oscuro del crepuscolo, la relazion del quale ci fa parere più chiaro l' albore del disco lunare, il quale nella parte opposta viene offuscato dallo splendor maggiore delle corna. Che se l' autor moderno avesse provato a farsi ostacolo tra l' occhio e lo splendor primario col tetto di qualche casa o con altro tramezzo, sì che visibile restasse solamente la piazza della Luna fuori delle corna, l' avrebbe veduta tutta egualmente luminosa.

Luce secondaria della Luna apparisce in forma di anello, cioè chiara nell' estrema circonferenza e non nel mezo, e perchè.

Modo di osservar la luce secondaria della Luna.

SIMP. Mi par pur ricordare che egli scriva d' essersi servito di un simile artifizio per nascondersi la falce lucida.

SALV. Oh come questo è, la sua, che io stimava inavvertenza, diventa bugia; la quale pizzica anco di temerità, poichè ciascheduno ne può far frequentemente la riprova. Che poi nell' eclisse del Sole si vegga il disco della Luna in altro modo che per privazione, io ne dubito assai, e massime quando l' eclisse non sia totale, come necessariamente bisogna che siano state le osservate dall' autore; ma quando anco e' si scorgesse come lucido, questo non contraria, anzi favorisce, l' opinion nostra, avvengachè allora si oppone alla Luna tutto l' emisferio terrestre illuminato dal Sole, chè se bene l' ombra della Luna ne oscura una parte, questa è pochissima in comparazione di quella che rimane illuminata. Quello che aggiugne di più, che in questo caso la parte del margine che soggiace al Sole si mostri assai lucida, ma non così quella che resta fuori, e ciò derivare dal venirci direttamente per quella parte i raggi solari all' occhio, ma non per questa, è bene una di quelle favole che manifestano le altre finzioni di colui che le racconta; perchè, se per farci visibile di luce secondaria il disco lunare bisogna che i raggi del Sole vengano direttamente al

Disco della Luna nell' eclisse del Sole non può vedersi se non per privazione.

nostro occhio, non vede il poverino che noi mai non vedremmo tal luce secondaria se non nell' eclisse del Sole? e se l' esser una parte della Luna remota dal disco solare solamente manco assai di mezo grado può deviare i raggi del Sole, sì che non arrivino al nostro occhio, che sarà quando ella se ne trovi lontana venti e trenta, quale ella ne è nella sua prima apparizione? e come verranno i raggi del Sole, che hanno a trapassar per il corpo della Luna, a trovar l' occhio nostro? Quest' uomo si va di mano in mano figurando le cose quali bisognerebbe ch' elle fussero per servire al suo proposito, e non va accomodando i suoi propositi di mano in mano alle cose quali elle sono. Ecco: per far che lo splendor del Sole possa penetrar la sustanza della Luna, ei la fa in parte diafana, quale è, v. g., la trasparenza di una nugola o di un cristallo; ma non so poi quello ch' ei si giudicasse, circa una tal trasparenza, quando i raggi solari avessero a penetrare una profondità di nugola di più di dua mila miglia. Ma ammettasi che egli arditamente rispondesse, ciò potere esser benissimo ne i corpi celesti, che sono altre faccende che questi nostri elementari, impuri e fecciosi, e convinchiamo l' error suo con mezi che non ammettono risposta o, per dir meglio, sutterfugii. Quando ei voglia mantenere che la sustanza della Luna sia diafana, bisogna ch' ei dica che ella è tale mentrechè i raggi del Sole abbiano a penetrar tutta la sua profondità, cioè ne abbiano a penetrar più di dua mila miglia, ma che opponendosigliene solo un miglio ed anco meno, non la penetreranno più che e' si penetrino una delle nostre montagne.

L' autor del libretto delle conclusioni va accomodando le cose a i suoi propositi, e non i propositi alle cose.

Sagr. Voi mi fate sovvenire di uno che mi voleva vendere un segreto di poter parlare, per via di certa simpatia di aghi calamitati, a uno che fusse stato lontano due o tre mila miglia; e dicendoli io che volontieri l' avrei comprato, ma che volevo vederne l' esperienza, e che mi bastava farla stando io in una delle mie camere, ed egli in un' altra, mi rispose che in sì piccola distanza non si poteva veder ben l' operazione: onde io lo licenziai, con dire che non mi sentivo per allora di andare nel Cairo o in Moscovia per veder tale esperienza; ma se pure voleva andare esso, che io arei fatto l' altra parte, restando in Venezia. Ma sentiamo come va la conseguenza dell' autore, e come bisogni ch' egli ammetta, la materia della Luna esser permeabilissima da i raggi solari nella profondità di dua mila

Burla fatta a uno che voleva vender certo segreto da poter parlar con uno in lontananza di mille miglia.

miglia, ma opacissima più di una montagna delle nostre nella grossezza di un miglio solo.

Salv. L' istesse montagne appunto della Luna ce ne fanno testimonianza, le quali, ferite da una parte dal Sole, gettano dall' opposta ombre negrissime, terminate e taglienti più assai dell' ombre delle nostre; che quando elle fussero diafane, mai non avremmo potuto conoscere asprezza veruna nella superficie della Luna, nè veder quelle cuspidi luminose staccate dal termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa; anzi nè meno vedremmo noi questo medesimo 10 termine così distinto, se fusse vero che 'l lume del Sole penetrasse la profondità della Luna; anzi, per il detto medesimo dell' autore, bisognerebbe vedere il passaggio e confine tra la parte vista e la non vista dal Sole assai confuso e misto di luce e tenebre, chè bene è necessario che quella materia che dà il transito a i raggi solari nella profondità di dua mila miglia, sia tanto trasparente che pochissimo gli contrasti nella centesima o minor parte di tal grossezza: tuttavia il termine che separa la parte illuminata dalla oscura è tagliente e così distinto quanto è distinto il bianco dal nero, e massime dove il taglio passa sopra la parte della Luna naturalmente più chiara e 20 più aspra; ma dove sega le macchie antiche, le quali sono pianure, per andare elle sfericamente inclinandosi, sì che ricevono i raggi del Sole obliquissimi, quivi il termine non è così tagliente, mediante la illuminazione più languida. Quello finalmente ch' ei dice del non si diminuire ed abbacinare la luce secondaria secondo che la Luna va crescendo, ma conservarsi continuamente della medesima efficacia, è falsissimo; anzi, poco si vede nella quadratura, quando, per l' opposito, ella dovrebbe vedersi più viva, potendosi vedere fuor del crepuscolo, nella notte più profonda. Concludiamo per tanto, esser la reflession della Terra potentissima nella Luna; e, quello di che do- 30 vrete far maggiore stima, cavatene un' altra congruenza bellissima: cioè, che se è vero che i pianeti operino sopra la Terra col moto e col lume, forse la Terra non meno sarà potente a operar reciprocamente in loro col medesimo lume e per avventura col moto ancora; e quando anco ella non si movesse, pur gli può restare la medesima operazione, perchè già, come si è veduto, l' azione del lume è la medesima appunto, cioè del lume del Sole reflesso, e 'l moto non fa altro che la variazione de gli aspetti, la quale segue nel modo medesimo

La Terra può reciprocamente operare ne' corpi celesti col lume.

facendo muover la Terra e star fermo il Sole, che se si faccia per l'opposito.

Simp. Non si troverà alcuno de i filosofi che abbia detto che questi corpi inferiori operino ne i celesti, ed Aristotile dice chiaro il contrario.

Salv. Aristotile e gli altri che non han saputo che la Terra e la Luna si illuminino scambievolmente, son degni di scusa; ma sarebber ben degni di riprensione se, mentre vogliono che noi concediamo e crediamo a loro che la Luna operi in Terra col lume, e' volessin poi a noi, che gli aviamo insegnato che la Terra illumina la Luna, negare 10 l'azione della Terra nella Luna.

Simp. In somma io sento in me un' estrema repugnanza nel potere ammettere questa società che voi vorreste persuadermi tra la Terra e la Luna, ponendola, come si dice, in ischiera con le stelle; chè, quando altro non ci fusse, la gran separazione e lontananza tra essa e i corpi celesti mi par che necessariamente concluda una grandissima dissimilitudine tra di loro.

Salv. Vedete, Sig. Simplicio, quanto può un inveterato affetto ed una radicata opinione; poichè è tanto gagliarda, che vi fa parer favorevoli quelle cose medesime che voi stesso producete contro di voi. 20 Che se la separazione e lontananza sono accidenti validi per persuadervi una gran diversità di nature, convien che per l'opposito la vicinanza e contiguità importino similitudine: ma quanto è più vicina la Luna alla Terra che a qualsivoglia altro de i globi celesti? Confessate dunque, per la vostra medesima concessione (ed averete anco altri filosofi per compagni), grandissima affinità esser tra la Terra e la Luna. Or seguitiamo avanti, e proponete se altro ci resta da considerare circa le difficultà che voi moveste contro le congruenze tra questi due corpi.

Affinità tra la Terra e la Luna rispetto alla vicinanza.

Simp. Ci resterebbe non so che in proposito della solidità della 30 Luna, la quale io argumentava dall' esser ella sommamente pulita e liscia, e voi dall' esser montuosa. Un' altra difficultà mi nasceva per il credere io che la reflession del mare dovesse esser, per l'egualità della sua superficie, più gagliarda che quella della terra, la cui superficie è tanto scabrosa ed opaca.

Salv. Quanto al primo dubbio, dico che, sì come nelle parti della Terra, che tutte per la lor gravità conspirano ad approssimarsi quanto

più possono al centro, alcune tuttavia ne rimangono più remote che l'altre, cioè le montagne più delle pianure, e questo per la lor solidità e durezza (chè se fusser di materia fluida si spianerebbero), così il veder noi alcune parti della Luna restare elevate sopra la sfericità delle parti più basse arguisce la loro durezza, perchè è credibile che la materia della Luna si figuri in forma sferica per la concorde conspirazione di tutte le sue parti al medesimo centro. Circa l'altro dubbio, parmi che per le cose che aviamo considerate accader negli specchi, possiamo intender benissimo che la reflession del lume che vien dal mare sia inferiore assai a quella che vien dalla terra, intendendo però della reflessione universale; perchè quanto alla particolare che la superficie dell'acqua quieta manda in un luogo determinato, non ha dubbio che chi si constituirà in tal luogo, vedrà nell'acqua un reflesso potentissimo, ma da tutti gli altri luoghi si vedrà la superficie dell'acqua più oscura di quella della terra. E per mostrarlo al senso, andiamo qua in sala e versiamo un poco di acqua sul pavimento: ditemi ora, non si mostr'egli questo mattone bagnato più oscuro assai degli altri asciutti? Certo sì, e tale si mostrerà egli rimirato da qualsivoglia luogo, eccettuatone un solo, e questo è quello dove arriva il reflesso del lume che entra per quella finestra: tiratevi adunque indietro pian piano.

Solidità del globo lunare si argomenta dall'esser montuoso.

Reflession del lume più debile dal mare che dalla terra.

Esperienza che mostra la reflession dell'acqua men chiara di quella della terra.

Simp. Di qui veggo io la parte bagnata più lucida del resto del pavimento, e veggo che ciò avviene perchè il reflesso del lume, che entra per la finestra, viene verso di me.

Salv. Quel bagnare non ha fatto altro che riempier quelle piccole cavità che sono nel mattone e ridur la sua superficie a un piano esquisito, onde poi i raggi reflessi vanno uniti verso un medesimo luogo: ma il resto del pavimento asciutto ha la sua asprezza, cioè una innumerabil varietà di inclinazioni nelle sue minime particelle, onde le reflessioni del lume vanno verso tutte le parti, ma più debili che se andasser tutte unite insieme; e però poco o niente si varia il suo aspetto per riguardarlo da diverse bande, ma da tutti i luoghi si mostra l'istesso, ma ben men chiaro assai che quella reflession della parte bagnata. Concludo per tanto che la superficie del mare, veduta dalla Luna, sì come apparirebbe egualissima (trattone le isole e gli scogli), così apparirebbe men chiara che quella della terra, montuosa e ineguale. E se non fusse ch'io non vorrei parer, come si dice, di

Luce secondaria della Luna più chiara innanzi la congiunzione che doppo.

volerne troppo, vi direi d'aver osservato nella Luna quel lume secondario, ch'io dico venirle dalla reflession del globo terrestre, esser notabilmente più chiaro due o tre giorni avanti la congiunzione che doppo, cioè quando noi la veggiamo avanti l'alba in oriente che quando si vede la sera, doppo il tramontar del Sole, in occidente; della qual differenza ne è causa che l'emisferio terrestre che si oppone alla Luna orientale ha poco mare ed assaissima terra, avendo tutta l'Asia, dovechè, quando ella è in occidente, riguarda grandissimi mari, cioè tutto l'Oceano Atlantico sino alle Americhe: argomento assai probabile del mostrarsi meno splendida la superficie dell'acqua che quella della terra. 10

SIMP. Ma credete voi forse che quelle gran macchie che si veggono nella faccia della Luna, siano mari, e 'l resto più chiaro, terra o cosa tale? [1]

SALV. Questo che voi domandate è il principio delle incongruenze ch'io stimo esser tra la Luna e la Terra, dalle quali sarà tempo che noi ci sbrighiamo, chè pur troppo siamo dimorati in questa Luna. Dico dunque che quando in natura non fusse altro che un modo solo per far apparir due superficie, illustrate dal Sole, una più chiara dell'altra, e che questo fosse per esser una di terra e l'altra di acqua, bisognerebbe necessariamente dire che la superficie della Luna fosse 20 parte terrea e parte aquea; ma perchè vi sono più modi conosciuti da noi, che posson cagionare il medesimo effetto, ed altri per avventura ne posson essere incogniti a noi, però io non ardirei di affermare, questo più che quello esser nella Luna. Già si è veduto di sopra come una piastra d'argento bianchito, col toccarlo col brunitoio, di candido si rappresenta oscuro; la parte umida della Terra si mostra più oscura della arida; ne i dorsi delle montagne, le parti silvose appariscono assai più fosche delle nude e sterili; ciò accade, perchè tra

---

[1] Le lin. 11-13 erano state omesse, per errore di stampa, nell'edizione originale, e in molti esemplari di questa si trovano aggiunte su di un cartellino stampato, che è appiccicato sul margine sinistro della pagina. Ma nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, in vece del cartellino stampato, è scritto di mano di GALILEO, pur sul margine, quanto appresso:

« SIMP. Adunque, per vostro credere, ella farebbe un aspetto simile a quello che noi veggiamo nella ☽, delle 2 parti massime. Ma 30 credete voi forse *ecc.*

continuando poi come nel cartellino stampato.

le piante casca gran quantità di ombra, ed i luoghi aprici son tutti illuminati dal Sole; e questa mistione di ombre opera tanto, che voi vedete ne i velluti a opera il color della seta tagliata mostrarsi molto più oscuro che quel della non tagliata, mediante le ombre disseminate tra pelo e pelo, ed il velluto piano parimente assai più fosco che un ermisino fatto della medesima seta: sì che quando nella Luna fossero cose che imitassero grandissime selve, l' aspetto loro potrebbe rappresentarci le macchie che noi veggiamo; una tal differenza farebbero s' elle fusser mari; e finalmente non repugna che potesse 10 esser che quelle macchie fosser realmente di color più oscuro del rimanente, chè in questa guisa la neve fa comparir le montagne più chiare. Quello che si vede manifestamente nella Luna è che le parti più oscure son tutte pianure, con pochi scogli e argini dentrovi, ma pur ve ne son alcuni: il restante più chiaro è tutto pieno di scogli, montagne, arginetti rotondi e di altre figure; ed in particolare intorno alle macchie sono grandissime tirate di montagne. Dell' esser le macchie superficie piane, ce ne assicura il veder come il termine che distingue la parte illuminata dall' oscura, nel traversar le macchie fa il taglio eguale, ma nelle parti chiare si mostra per tutto anfrattuoso e merlato. 20 Ma non so già se questa egualità di superficie possa esser bastante per sè sola a far apparir l' oscurità, e credo più tosto di no. Reputo, oltre a questo, la Luna differentissima dalla Terra, perchè, se bene io mi immagino che quelli non sien paesi oziosi e morti, non affermo però che vi sieno movimenti e vita, e molto meno che vi si generino piante, animali o altre cose simili alle nostre, ma, se pur ve n' è, fussero diversissime, e remote da ogni nostra immaginazione: e muovomi a così credere, perchè, primamente, stimo che la materia del globo lunare non sia di terra e di acqua, e questo solo basta a tor via le generazioni e alterazioni simili alle nostre; ma, posto anco che 30 lassù fosse acqua e terra, ad ogni modo non vi nascerebbero piante ed animali simili a i nostri, e questo per due ragioni principali. La prima è, che per le nostre generazioni son tanto necessarii gli aspetti variabili del Sole, che senza essi il tutto mancherebbe: ora le abitudini del Sole verso la Terra son molto differenti da quelle verso la Luna. Noi, quanto all' illuminazion diurna, abbiamo nella maggior parte della Terra ogni ventiquattr' ore parte di giorno e parte di notte, il quale effetto nella Luna si fa in un mese; e quello abbas-

Le parti più oscure della Luna son piane, e le più chiare montuose.

Intorno alle macchie della Luna sono lunghe tirate di montagne.

Nella Luna non si generano cose simili alle nostre, ma diversissime, quando pur vi sia generazione.

Luna non composta di terra e d'acqua.

Aspetti del Sole, necessarii per le nostre generazioni, non sono tali nella Luna.

Giorni naturali nella Luna sono di un mese l' uno.

samento ed alzamento annuo per il quale il Sole ci apporta le diverse stagioni e la disegualità de i giorni e delle notti, nella Luna si finisce pur in un mese; e dove il Sole a noi si alza ed abbassa tanto, che dalla massima alla minima altezza vi corre circa quarantasette gradi di differenza, cioè quanta è la distanza dall'uno all'altro tropico, nella Luna non inporta altro che gradi dieci o poco più, chè tanto importano le massime latitudini del dragone di qua o di là dall'eclittica. Considerisi ora qual sarebbe l'azion del Sole dentro alla zona torrida quando e' durasse quindici giorni continui a ferirla con i suoi raggi, che senz'altro s'intenderà che tutte le piante le erbe e gli animali si dispergerebbero; e se pur vi si facessero generazioni, sarebber di erbe piante ed animali diversissimi da i presenti. Secondariamente, io tengo per fermo che nella Luna non siano piogge, perchè quando in qualche parte vi si congregassero nugole, come intorno alla Terra, ci verrebbero ad ascondere alcuna di quelle cose che noi col telescopio veggiamo nella Luna, ed in somma in qualche particella ci varierebber la vista; effetto che io per lunghe e diligenti osservazioni non ho veduto mai, ma sempre vi ho scorto una uniforme serenità purissima.

Alla Luna il Sole s'abbassa ed alza con diversità di gradi 10, ed alla Terra di gradi 47.

Nella Luna non sono piogge.

SAGR. A questo si potrebbe rispondere, o che vi fossero grandissime rugiade, o che vi piovesse ne i tempi della lor notte, cioè quando il Sole non la illumina.

SALV. Se per altri riscontri noi avessimo indizii che in essa si facesser generazioni simili alle nostre, e solo ci mancasse il concorso delle piogge, potremmo trovarci questo o altro temperamento che supplisse in vece di quelle, come accade nell'Egitto dell'inondazione del Nilo; ma non incontrando accidente alcuno che concordi co i nostri, de' molti che si ricercherebbero per produrvi gli effetti simili, non occorre affaticarsi per introdurne un solo, e quello anco non perchè se n'abbia sicura osservazione, ma per una semplice non repugnanza. Oltre che, quando mi fosse domandato quello che la prima apprensione ed il puro naturale discorso mi detta circa il prodursi là cose simili o pur differenti dalle nostre, io direi sempre, differentissime ed a noi del tutto inimmaginabili, chè così mi pare che ricerchi la ricchezza della natura e l'onnipotenza del Creatore e Governatore.

SAGR. Estrema temerità mi è parsa sempre quella di coloro che voglion far la capacità umana misura di quanto possa e sappia operar

la natura, dove che, all' incontro, e' non è effetto alcuno in natura, per minimo che e' sia, all' intera cognizion del quale possano arrivare i più specolativi ingegni. Questa così vana prosunzione d' intendere il tutto non può aver principio da altro che dal non avere inteso mai nulla, perchè, quando altri avesse esperimentato una volta sola a intender perfettamente una sola cosa ed avesse gustato veramente come è fatto il sapere, conoscerebbe come dell' infinità dell' altre conclusioni niuna ne intende.

Il non aver mai inteso nulla perfettamente fa che alcuni credono d' intender il tutto.

SALV. Concludentissimo è il vostro discorso; in confermazion del 10 quale abbiamo l' esperienza di quelli che intendono o hanno inteso qualche cosa, i quali quanto più sono sapienti, tanto più conoscono e liberamente confessano di saper poco; ed il sapientissimo della Grecia, e per tale sentenziato da gli oracoli, diceva apertamente conoscer di non saper nulla.

SIMP. Convien dunque dire, o che l' oracolo, o l' istesso Socrate, fusse bugiardo, *predicandolo quello per sapientissimo, e dicendo questo di conoscersi ignorantissimo.*

SALV. Non ne séguita nè l' uno nè l' altro, essendo che amendue i pronunziati posson esser veri. Giudica l' oracolo sapientissimo So- 20 crate sopra gli altri uomini, la sapienza de i quali è limitata; si conosce Socrate non saper nulla in relazione alla sapienza assoluta, che è infinita; e perchè dell' infinito tal parte n' è il molto che 'l poco e che il niente (perchè per arrivar, per esempio, al numero infinito tanto è l' accumular migliaia, quanto decine e quanto zeri), però ben conosceva Socrate, la terminata sua sapienza esser nulla all' infinita, che gli mancava. Ma perchè pur tra gli uomini si trova qualche sapere, e questo non egualmente compartito a tutti, potette Socrate averne maggior parte de gli altri, e perciò verificarsi il responso dell' oracolo.

Responso dell' oracolo vero in giudicar Socrate sapientissimo.

30 SAGR. Parmi di intender benissimo questo punto. Tra gli uomini, Sig. Simplicio, è la potestà di operare, ma non egualmente participata da tutti: e non è dubbio che la potenza d' un imperadore è maggiore assai che quella d' una persona privata; ma e questa e quella è nulla in comparazione dell' onnipotenza divina. Tra gli uomini vi sono alcuni che intendon meglio l' agricoltura che molti altri; ma il saper piantar un sermento di vite in una fossa, che ha da far col saperlo far barbicare, attrarre il nutrimento, da quello scierre

questa parte buona per farne le foglie, quest' altra per formarne i viticci, quella per i grappoli, quell' altra per l' uva, ed un' altra per i fiocini, che son poi l' opere della sapientissima natura? Questa è una sola opera particolare delle innumerabili che fa la natura, ed in essa sola si conosce un' infinita sapienza, talchè si può concludere, il saper divino esser infinite volte infinito.

Saper divino infinite volte infinito.

SALV. Eccone un altro esempio. Non direm noi che 'l sapere scoprire in un marmo una bellissima statua ha sublimato l' ingegno del Buonarruoti assai assai sopra gli ingegni comuni degli altri uomini? E questa opera non è altro che imitare una sola attitudine e disposizion di membra esteriore e superficiale d' un uomo immobile; e però che cosa è in comparazione d' un uomo fatto dalla natura, composto di tante membra esterne ed interne, de i tanti muscoli, tendini, nervi, ossa, che servono a i tanti e sì diversi movimenti? Ma che diremo de i sensi, delle potenze dell' anima, e finalmente dell' intendere? non possiamo noi dire, e con ragione, la fabbrica d' una statua cedere d' infinito intervallo alla formazion d' un uomo vivo, anzi anco alla formazion d' un vilissimo verme?

Buonarruoti d'ingegno subblime.

SAGR. E qual differenza crediamo che fusse tra la colomba d'Archita ed una della natura?

SIMP. O io non sono un di quegli uomini che intendano, o 'n questo vostro discorso è una manifesta contradizione. Voi tra i maggiori encomii, anzi pur per il massimo di tutti, attribuite all' uomo, fatto dalla natura, questo dell' intendere; e poco fa dicevi con Socrate che 'l suo intendere non era nulla; adunque bisognerà dire che nè anco la natura abbia inteso il modo di fare un intelletto che intenda.

SALV. Molto acutamente opponete; e per rispondere all' obbiezione, convien ricorrere a una distinzione filosofica, dicendo che l' intendere si può pigliare in due modi, cioè *intensive* o vero *extensive:* e che *extensive,* cioè quanto alla moltitudine degli intelligibili, che sono infiniti, l' intender umano è come nullo, quando bene egli intendesse mille proposizioni, perchè mille rispetto all' infinità è come un zero; ma pigliando l' intendere *intensive,* in quanto cotal termine importa intensivamente, cioè perfettamente, alcuna proposizione, dico che l' intelletto umano ne intende alcune così perfettamente, e ne ha così assoluta certezza, quanto se n' abbia l' istessa natura; e tali sono le scienze

L'uomo intende assai *intensive,* ma poco *extensive.*

matematiche pure, cioè la geometria e l'aritmetica, delle quali l'intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di più, perchè le sa tutte, ma di quelle poche intese dall'intelletto umano credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poichè arriva a comprenderne la necessità, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore.

Simp. Questo mi pare un parlar molto resoluto ed ardito.

Salv. Queste son proposizioni comuni e lontane da ogni ombra di temerità o d'ardire e che punto non detraggono di maestà alla divina sapienza, sì come niente diminuisce la Sua onnipotenza il dire che Iddio non può fare che il fatto non sia fatto. Ma dubito, Sig. Simplicio, che voi pigliate ombra per esser state ricevute da voi le mie parole con qualche equivocazione. Però, per meglio dichiararmi, dico che quanto alla verità di che ci danno cognizione le dimostrazioni matematiche, ella è l'istessa che conosce la sapienza divina; ma vi concederò bene che il modo col quale Iddio conosce le infinite proposizioni, delle quali noi conosciamo alcune poche, è sommamente più eccellente del nostro, il quale procede con discorsi e con passaggi di conclusione in conclusione, dove il Suo è di un semplice intuito: e dove noi, per esempio, per guadagnar la scienza d'alcune passioni del cerchio, che ne ha infinite, cominciando da una delle più semplici e quella pigliando per sua definizione, passiamo con discorso ad un'altra, e da questa alla terza, e poi alla quarta etc., l'intelletto divino con la semplice apprensione della sua essenza comprende, senza temporaneo discorso, tutta la infinità di quelle passioni; le quali anco poi in effetto virtualmente si comprendono nelle definizioni di tutte le cose, e che poi finalmente, per esser infinite, forse sono una sola nell'essenza loro e nella mente divina. Il che nè anco all'intelletto umano è del tutto incognito, ma ben da profonda e densa caligine adombrato, la qual viene in parte assottigliata e chiarificata quando ci siamo fatti padroni di alcune conclusioni fermamente dimostrate e tanto speditamente possedute da noi, che tra esse possiamo velocemente trascorrere: perchè in somma, che altro è l'esser nel triangolo il quadrato opposto all'angolo retto eguale a gli altri due che gli sono intorno, se non l'esser i parallelogrammi sopra base comune e tra le parallele, tra loro eguali? e questo non è egli finalmente il medesimo, che essere eguali quelle due superficie che adat-

Modo di conoscere di Dio diverso da quello de gli uomini.

Intendere umano fatto per discorso.

Definizioni comprendono virtualmente tutte le passioni delle cose definite.

Passioni infinite sono forse una sola.

tate insieme non si avanzano, ma si racchiuggono dentro al medesimo termine? Or questi passaggi, che l'intelletto nostro fa con tempo e con moto di passo in passo, l'intelletto divino, a guisa di luce, trascorre in un instante, che è l'istesso che dire, gli ha sempre tutti presenti. Concludo per tanto, l'intender nostro, e quanto al modo e quanto alla moltitudine delle cose intese, esser d'infinito intervallo superato dal divino; ma non però l'avvilisco tanto, ch'io lo reputi assolutamente nullo; anzi, quando io vo considerando quante e quanto maravigliose cose hanno intese investigate ed operate gli uomini, pur troppo chiaramente conosco io ed intendo, esser la mente umana opera di Dio, e delle più eccellenti.

Passaggi fatti con tempo dal discorso umano, l'intelletto divino fa *in instanti*, cioè gli ha sempre presenti.

Sagr. Io son molte volte andato meco medesimo considerando, in proposito di questo che di presente dite, quanto grande sia l'acutezza dell'ingegno umano; e mentre io discorro per tante e tanto maravigliose invenzioni trovate da gli uomini, sì nelle arti come nelle lettere, e poi fo reflessione sopra il saper mio, tanto lontano dal potersi promettere non solo di ritrovarne alcuna di nuovo, ma anco di apprendere delle già ritrovate, confuso dallo stupore ed afflitto dalla disperazione, mi reputo poco meno che infelice. S'io guardo alcuna statua delle eccellenti, dico a me medesimo: « E quando sapresti levare il soverchio da un pezzo di marmo, e scoprire sì bella figura che vi era nascosa? quando mescolare e distendere sopra una tela o parete colori diversi, e con essi rappresentare tutti gli oggetti visibili, come un Michelagnolo, un Raffaello, un Tiziano? » S'io guardo quel che hanno ritrovato gli uomini nel compartir gl'intervalli musici, nello stabilir precetti e regole per potergli maneggiar con diletto mirabile dell'udito, quando potrò io finir di stupire? Che dirò de i tanti e sì diversi strumenti? La lettura de i poeti eccellenti di qual meraviglia riempie chi attentamente considera l'invenzion de' concetti e la spiegatura loro? Che diremo dell'architettura? che dell'arte navigatoria? Ma sopra tutte le invenzioni stupende, qual eminenza di mente fu quella di colui che s'immaginò di trovar modo di comunicare i suoi più reconditi pensieri a qualsivoglia altra persona, benchè distante per lunghissimo intervallo di luogo e di tempo? parlare con quelli che son nell'Indie, parlare a quelli che non sono ancora nati nè saranno se non di qua a mille e dieci mila anni? e con qual facilità? con i vari accozzamenti di venti caratteruzzi sopra

Ingegno umano mirabile in acuteza.

L'invenzione dello scrivere stupenda sopra tutte l'altre.

una carta. Sia questo il sigillo di tutte le ammirande invenzioni umane, e la chiusa de' nostri ragionamenti di questo giorno: ed essendo passate le ore più calde, il Sig. Salviati penso io che avrà gusto di andare a godere de i nostri freschi in barca; e domani vi starò attendendo amendue per continuare i discorsi cominciati, etc.

GIORNATA SECONDA.

Salv. Le diversioni di ieri, che ci torsero dal dritto filo de'nostri principali discorsi, furon tante e tali, ch' io non so se potrò senza l' aiuto vostro rimettermi su la traccia, per poter procedere avanti.

Sagr. Io non mi meraviglio che voi, che avete ripiena e ingombrata la fantasia tanto delle cose dette quanto di quelle che restan da dirsi, vi troviate in qualche confusione; ma io, che per esser semplice ascoltatore altro non ritengo che le cose udite, potrò per avventura, col ricordarle sommariamente, rimettere il ragionamento su 'l suo filo. Per quello dunque che mi è restato in mente, fu la 10 somma de i discorsi di ieri l' andar esaminando da i fondamenti loro, qual delle due opinioni sia più probabile e ragionevole: quella che tiene, la sustanza de i corpi celesti esser ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile, ed in somma esente da ogni mutazione, fuor che dalla locale, e però essere una quinta essenza diversissima da questa de i nostri corpi elementari, generabili, corruttibili, alterabili etc.; o pur l' altra che, levando tal difformità di parti dal mondo, reputa la Terra goder delle medesime perfezioni che gli altri corpi integranti dell' universo, ed esser in somma un globo mobile e vagante non men che la Luna, Giove, Venere o altro pianeta. Fecersi 20 in ultimo molti paralleli particolari tra essa Terra e la Luna, e più con la Luna che con altro pianeta forse per aver noi di quella maggiore e più sensata notizia, mediante la sua minor lontananza. Ed avendo finalmente concluso, questa seconda opinione aver più del verisimile dell' altra, parmi che 'l progresso ne tirasse a cominciare

a esaminare se la Terra si deva stimare immobile, come da i più è stato sin qui creduto, o pur mobile, come alcuni antichi filosofi credettero ed altri da non molto tempo in qua stimano, e se mobile, qual possa essere il suo movimento.

Salv. Già comprendo e riconosco il segno del nostro cammino; ma innanzi che si cominci a procedere più oltre, devo dirvi non so che sopra queste ultime parole che avete detto, dell'essersi concluso la opinione che tien la Terra dotata delle medesime condizioni de i corpi celesti esser più verisimile della contraria: imperocchè questo 10 non ho io concluso, sì come non son nè anco per concludere verun'altra delle proposizioni controverse; ma solo ho auta intenzione di produrre, tanto per l'una quanto per l'altra parte, quelle ragioni e risposte, instanze e soluzioni, che ad altri sin qui sono sovvenute, con qualche altra ancora che a me, nel lungamente pensarvi, è cascata in mente, lasciando poi la decisione all'altrui giudizio.

Sagr. Io mi era lasciato trasportare dal mio proprio sentimento, e credendo che in altri dovesse esser quel che io sentiva in me, feci universale quella conclusione che doveva far particolare; e veramente ho errato, e massime non sapendo il concetto del Sig. Simplicio qui 20 presente.

Simp. Io vi confesso che tutta questa notte sono andato ruminando le cose di ieri, e veramente trovo di molte belle nuove e gagliarde considerazioni; con tutto ciò mi sento stringer assai più dall'autorità di tanti grandi scrittori, ed in particolare.... Voi scotete la testa, Sig. Sagredo, e sogghignate, come se io dicessi qualche grande esorbitanza.

Sagr. Io sogghigno solamente, ma crediatemi ch'io scoppio nel voler far forza di ritener le risa maggiori, perchè mi avete fatto sovvenire di un bellissimo caso, al quale io mi trovai presente non sono molti anni, insieme con alcuni altri nobili amici miei, i quali 30 vi potrei ancora nominare.

Salv. Sarà ben che voi ce lo raccontiate, acciò forse il Sig. Simplicio non continuasse di creder d'avervi esso mosse le risa.

Sagr. Son contento. Mi trovai un giorno in casa un medico molto stimato in Venezia, dove alcuni per loro studio, ed altri per curiosità, convenivano tal volta a veder qualche taglio di notomia per mano di uno veramente non men dotto che diligente e pratico notomista. Ed accadde quel giorno, che si andava ricercando l'origine e nasci-

Risposta ridicola di un filosofo nel determinar dove sia l'origine de i nervi.

mento de i nervi, sopra di che è famosa controversia tra i medici Galenisti ed i Peripatetici; e mostrando il notomista come, partendosi dal cervello e passando per la nuca, il grandissimo ceppo de i nervi si andava poi distendendo per la spinale e diramandosi per tutto il corpo, e che solo un filo sottilissimo come il refe arrivava al cuore, voltosi ad un gentil uomo ch' egli conosceva per filosofo peripatetico, e per la presenza del quale egli aveva con estraordinaria diligenza scoperto e mostrato il tutto, gli domandò s' ei restava ben pago e sicuro, l' origine de i nervi venir dal cervello e non dal cuore; al quale il filosofo, doppo essere stato alquanto sopra di sè, rispose: « Voi mi avete fatto veder questa cosa talmente aperta e sensata, che quando il testo d'Aristotile non fusse in contrario, che apertamente dice, i nervi nascer dal cuore, bisognerebbe per forza confessarla per vera ».

Origine de i nervi secondo Aristotile e secondo i medici.

10

SIMP. Signori, io voglio che voi sappiate che questa disputa dell' origine de i nervi non è miga così smaltita e decisa come forse alcuno si persuade.

SAGR. Nè sarà mai al sicuro, come si abbiano di simili contradittori; ma questo che voi dite non diminuisce punto la stravaganza della risposta del Peripatetico, il quale contro a così sensata esperienza non produsse altre esperienze o ragioni d'Aristotile, ma la sola autorità ed il puro *Ipse dixit*.

20

SIMP. Aristotile non si è acquistata sì grande autorità se non per la forza delle sue dimostrazioni e della profondità de i suoi discorsi: ma bisogna intenderlo, e non solamente intenderlo, ma aver tanta gran pratica ne' suoi libri, che se ne sia formata un' idea perfettissima, in modo che ogni suo detto vi sia sempre innanzi alla mente; perchè e' non ha scritto per il volgo, nè si è obligato a infilzare i suoi silogismi col metodo triviale ordinato, anzi, servendosi del perturbato, ha messo talvolta la prova di una proposizione fra testi che par che trattino di ogni altra cosa: e però bisogna aver tutta quella grande idea, e saper combinar questo passo con quello, accozzar questo testo con un altro remotissimo; ch' e' non è dubbio che chi averà questa pratica, saprà cavar da' suoi libri le dimostrazioni di ogni scibile, perchè in essi è ogni cosa.

Requisiti per poter ben filosofare in via d'Aristotile.

30

SAGR. Ma, Sig. Simplicio mio, come l' esser le cose disseminate in qua e in là non vi dà fastidio, e che voi crediate con l' accozzamento

e con la combinazione di varie particelle trarne il sugo, questo che voi e gli altri filosofi bravi farete con i testi d'Aristotile, farò io con i versi di Virgilio o di Ovidio, formandone centoni ed esplicando con quelli tutti gli affari de gli uomini e i segreti della natura. Ma che dico io di Virgilio o di altro poeta? io ho un libretto assai più breve d'Aristotile e d'Ovidio, nel quale si contengono tutte le scienze, e con pochissimo studio altri se ne può formare una perfettissima idea: e questo è l'alfabeto; e non è dubbio che quello che saprà ben accoppiare e ordinare questa e quella vocale con quelle consonanti o 10 con quell'altre, ne caverà le risposte verissime a tutti i dubbi e ne trarrà gli insegnamenti di tutte le scienze e di tutte le arti, in quella maniera appunto che il pittore da i semplici colori diversi, separatamente posti sopra la tavolozza, va, con l'accozzare un poco di questo con un poco di quello e di quell'altro, figurando uomini, piante, fabbriche, uccelli, pesci, ed in somma imitando tutti gli oggetti visibili, senza che su la tavolozza sieno nè occhi nè penne nè squamme nè foglie nè sassi: anzi pure è necessario che nessuna delle cose da imitarsi, o parte alcuna di quelle, sieno attualmente tra i colori, volendo che con essi si possano rappresentare tutte le cose; chè se vi fussero, 20 v. g., penne, queste non servirebbero per dipignere altro che uccelli o pennacchi.

Artifizio arguto per apprender la filosofia da qual si voglia libro.

Salv. E' son vivi e sani alcuni gentil uomini che furon presenti quando un dottor leggente in uno Studio famoso, nel sentir circoscrivere il telescopio, da sè non ancor veduto, disse che l'invenzione era presa da Aristotile; e fattosi portare un testo, trovò certo luogo dove si rende la ragione onde avvenga che dal fondo d'un pozzo molto cupo si possano di giorno veder le stelle in cielo; e disse a i circostanti: « Eccovi il pozzo, che denota il cannone; eccovi i vapori grossi, da i quali è tolta l'invenzione de i cristalli; ed eccovi final- 30 mente fortificata la vista nel passare i raggi per il diafano più denso e oscuro ».

Invenzione del telescopio cavata da Aristotile.

Sagr. Questo è un modo di contener tutti gli scibili assai simile a quello col quale un marmo contiene in sè una bellissima, anzi mille bellissime statue; ma il punto sta a saperle scoprire: o vogliam dire che e' sia simile alle profezie di Giovacchino o a' responsi degli oracoli de' gentili, che non s'intendono se non doppo gli eventi delle cose profetizate.

SALV. E dove lasciate voi le predizioni de' genetliaci, che tanto chiaramente doppo l'esito si veggono nel tema o vogliam dire nella figura celeste?

Alchimisti interpretano le favole de' poeti per segreti da far l'oro.

SAGR. In questa guisa trovano gli alchimisti, guidati dall'umor melanconico, tutti i più elevati ingegni del mondo non aver veramente scritto mai d'altro che del modo di far l'oro, ma, per dirlo senza palesarlo al volgo, esser andati ghiribizando chi questa e chi quell'altra maniera di adombrarlo sotto varie coperte: e piacevolissima cosa è il sentire i comenti loro sopra i poeti antichi, ritrovando i misteri importantissimi che sotto le favole loro si nascondono, e quello 10 che importino gli amori della Luna, e 'l suo scendere in Terra per Endimione, l'ira sua contro Atteone, e quando Giove si converte in pioggia d'oro, e quando in fiamme ardenti, e quanti gran segreti dell'arte sieno in quel Mercurio interprete, in quei ratti di Plutone, in quei rami d'oro.

SIMP. Io credo, e in parte so, che non mancano al mondo de' cervelli molto stravaganti, le vanità de' quali non dovrebbero ridondare in pregiudizio d'Aristotile, del quale mi par che voi parliate talvolta con troppo poco rispetto; e la sola antichità, e 'l gran nome che si è acquistato nelle menti di tanti uomini segnalati, dovrebbe bastar 20 a renderlo riguardevole appresso di tutti i letterati.

Alcuni seguaci d'Aristotile scemano la reputazione di quello col troppo volergliela accrescere.

SALV. Il fatto non cammina così, Sig. Simplicio: sono alcuni suoi seguaci troppo pusillanimi, che danno occasione, o, per dir meglio, che darebbero occasione, di stimarlo meno, quando noi volessimo applaudere alle loro leggereze. E voi, ditemi in grazia, sete così semplice che non intendiate che quando Aristotile fusse stato presente a sentir il dottor che lo voleva far autor del telescopio, si sarebbe molto più alterato contro di lui che contro quelli che del dottore e delle sue interpretazioni si ridevano? Avete voi forse dubbio che quando Aristotile vedesse le novità scoperte in cielo, e' non fusse 30 per mutar opinione e per emendar i suoi libri e per accostarsi alle più sensate dottrine, discacciando da sè quei così poveretti di cervello che troppo pusillanimamente s'inducono a voler sostenere ogni suo detto, senza intendere che quando Aristotile fusse tale quale essi se lo figurano, sarebbe un cervello indocile, una mente ostinata, un animo pieno di barbarie, un voler tirannico, che, reputando tutti gli altri come pecore stolide, volesse che i suoi decreti fussero anteposti

a i sensi, alle esperienze, alla natura istessa? Sono i suoi seguaci che hanno data l' autorità ad Aristotile, e non esso che se la sia usurpata o presa; e perchè è più facile il coprirsi sotto lo scudo d' un altro che 'l comparire a faccia aperta, temono nè si ardiscono d' allontanarsi un sol passo, e più tosto che mettere qualche alterazione nel cielo di Aristotile, vogliono impertinentemente negar quelle che veggono nel cielo della natura.

SAGR. Questi tali mi fanno sovvenire di quello scultore, che avendo ridotto un gran pezzo di marmo all' immagine non so se d' un Ercole o di un Giove fulminante, e datogli con mirabile artifizio tanta vivacità e fierezza che moveva spavento a chiunque lo rimirava, esso ancora cominciò ad averne paura, se ben tutto lo spirito e la movenza era opera delle sue mani; e 'l terrore era tale, che più non si sarebbe ardito di affrontarlo con le subbie e 'l mazzuolo.

Caso ridicolo di certo scultore.

SALV. Io mi son più volte maravigliato come possa esser che questi puntuali mantenitori d' ogni detto d'Aristotile non si accorgano di quanto gran pregiudizio e' sieno alla reputazione ed al credito di quello, e quanto, nel volergli accrescere autorità, gliene detraggano; perchè, mentre io gli veggo ostinati in voler sostener proposizioni le quali io tocchi con mano esser manifestamente false, ed in volermi persuadere che così far convenga al vero filosofo e che così farebbe Aristotile medesimo, molto si diminuisce in me l' opinione che egli abbia rettamente filosofato intorno ad altre conclusioni a me più recondite: chè quando io gli vedessi cedere e mutare opinione per le verità manifeste, io crederei che in quelle dove e' persistessero, potessero avere salde dimostrazioni, da me non intese o sentite.

SAGR. O vero, quando gli paresse di metter troppo della lor reputazione e di quella d' Aristotile nel confessar di non aver saputa questa o quella conclusione ritrovata da un altro, non sarebb' ei manco male il ritrovarla tra i suoi testi con l' accozzarne diversi, conforme alla prattica significataci dal Sig. Simplicio? perchè se vi è ogni scibile, è ben anco forza che vi si possa ritrovare.

SALV. Sig. Sagredo, non vi fate beffe di questo avvedimento, che mi par che lo proponghiate burlando; perchè non è gran tempo che avendo un filosofo di gran nome composto un libro dell' anima, nel quale, in riferir l' opinione d' Aristotile circa l' esser o non essere immortale, adduceva molti testi, non già de i citati da Alessandro,

perchè in quelli diceva che Aristotile non trattava nè anco di tal materia, non che determinasse cosa veruna attenente a ciò, ma altri da sè ritrovati in altri luoghi reconditi, che piegavano al senso pernizioso, e venendo avvisato che egli avrebbe avute delle difficultà nel farlo licenziare, riscrisse all' amico che non però restasse di procurarne la spedizione, perchè, quando non se gli intraversasse altro ostacolo, non aveva difficultà niuna circa il mutare la dottrina d'Aristotile, e con altre esposizioni e con altri testi sostener l'opinion contraria, pur conforme alla mente d'Aristotile.

Oportuna resoluzione di un filosofo peripatetico.

SAGR. O questo dottor sì, che mi può comandare, che non si vuol lasciar infinocchiar da Aristotile, ma vuol esso menar lui per il naso e farlo dire a suo modo! Vedete quanto importa il saper pigliar il tempo opportuno! Ei non si deve ridurre a negoziar con Ercole mentre è imbizarrito e su le furie, ma quando sta favoleggiando tra le Meonie ancelle. Ah viltà inaudita d' ingegni servili! farsi spontaneamente mancipio, accettar per inviolabili decreti, obligarsi a chiamarsi persuaso e convinto da argomenti che sono tanto efficaci e chiaramente concludenti, che gli stessi non sanno risolversi s' e' sien pure scritti in quel proposito e se e' servano per provar quella tal conclusione! Ma dichiamo la pazzia maggiore: che tra lor medesimi sono ancor dubbi, se l' istesso autore abbia tenuto la parte affermativa o la negativa. È egli questo un far loro oracolo una statua di legno, ed a quella correr per i responsi, quella temere, quella riverire, quella adorare?

Pusillanimità di alcuni seguaci d' Aristotile.

SIMP. Ma quando si lasci Aristotile, chi ne ha da essere scorta nella filosofia? nominate voi qualche autore.

SALV. Ci è bisogno di scorta ne i paesi incogniti e selvaggi, ma ne i luoghi aperti e piani i ciechi solamente hanno bisogno di guida; e chi è tale, è ben che si resti in casa, ma chi ha gli occhi nella fronte e nella mente, di quelli si ha da servire per iscorta. Nè perciò dico io che non si deva ascoltare Aristotile, anzi laudo il vederlo e diligentemente studiarlo, e solo biasimo il darsegli in preda in maniera che alla cieca si sottoscriva a ogni suo detto e, senza cercarne altra ragione, si debba avere per decreto inviolabile; il che è un abuso che si tira dietro un altro disordine estremo, ed è che altri non si applica più a cercar d' intender la forza delle sue dimostrazioni. E qual cosa è più vergognosa che 'l sentir nelle publiche dispute, men-

Il troppo aderire a Aristotile è biasimevole.

tre si tratta di conclusioni dimostrabili, uscir un di traverso con un testo, e bene spesso scritto in ogni altro proposito, e con esso serrar la bocca all' avversario? Ma quando pure voi vogliate continuare in questo modo di studiare, deponete il nome di filosofi, e chiamatevi o istorici o dottori di memoria; chè non conviene che quelli che non filosofano mai, si usurpino l' onorato titolo di filosofo. Ma è ben ritornare a riva, per non entrare in un pelago infinito, del quale in tutt' oggi non si uscirebbe. Però, Sig. Simplicio, venite pure con le ragioni e con le dimostrazioni, vostre o di Aristotile, e non con testi 10 e nude autorità, perchè i discorsi nostri hanno a essere intorno al mondo sensibile, e non sopra un mondo di carta. E perchè nel discorso di ieri si cavò dalle tenebre e si espose al cielo aperto la Terra, mostrando che 'l volerla connumerare tra quelli che noi chiamiamo corpi celesti non era proposizione talmente convinta e prostrata che non gli restasse qualche spirito vitale, séguita che noi andiamo esaminando quello che abbia di probabile il tenerla fissa e del tutto immobile, intendendo quanto al suo intero globo, e quanto possa avere di verisimilitudine il farla mobile di alcun movimento, e di quale: e perchè in tal quistione io sono ambiguo, ed il Sig. Sim- 20 plicio risoluto, insieme con Aristotile, per la parte dell' immobilità, egli di passo in passo andrà portando i motivi per la loro opinione, ed io le risposte e gli argomenti per la parte contraria, ed il Sig. Sagredo dirà i moti dell' animo suo ed in qual parte e' si sentirà tirare.

Non conviene che chi non filosofa mai, si usurpi il titolo di filosofo.

SAGR. Io son molto contento, con questo però che a me ancora resti libertà di produrre quel che mi dettasse talora il discorso semplice naturale.

SALV. Anzi di cotesto io in particolare ve ne supplico; perchè delle considerazioni più facili e, per così dire, materiali, credo che poche ne sieno state lasciate indietro da gli scrittori, talchè solamente 30 qualcuna delle più sottili e recondite può desiderarsi e mancare; e per investigar queste, qual altra sottigliezza può esser più atta di quella dell' ingegno del Sig. Sagredo, acutissimo e perspicacissimo?

SAGR. Io son tutto quel che piace al Sig. Salviati, ma di grazia non mettiam mano in un' altra sorte di diversioni di cerimonie, perchè ora son filosofo, e sono in scuola e non al Broio.

SALV. Sia dunque il principio della nostra contemplazione il considerare che qualunque moto venga attribuito alla Terra, è neces-

sario che a noi, come abitatori di quella ed in conseguenza partecipi del medesimo, ei resti del tutto impercettibile e come s' e' non fusse, mentre che noi riguardiamo solamente alle cose terrestri; ma è bene, all' incontro, altrettanto necessario che il medesimo movimento ci si rappresenti comunissimo di tutti gli altri corpi ed oggetti visibili che, essendo separati dalla Terra, mancano di quello. A tal che il vero metodo per investigare se moto alcuno si può attribuire alla Terra, e, potendosi, quale e' sia, è il considerare ed osservare se ne i corpi separati dalla Terra si scorge apparenza alcuna di movimento, il quale egualmente competa a tutti; perchè un moto che solamente si scorgesse, v. g., nella Luna, e che non avesse che far niente con Venere o con Giove nè con altre stelle, non potrebbe in veruna maniera esser della Terra, nè di altri che della Luna. Ora, ci è un moto generalissimo e massimo sopra tutti, ed è quello per il quale il Sole, la Luna, gli altri pianeti e le stelle fisse, ed in somma l' universo tutto, trattane la sola Terra, ci appariscono unitamente muoversi da oriente verso occidente dentro allo spazio di venti quattr' ore, e questo, in quanto a questa prima apparenza, non ha repugnanza di potere esser tanto della Terra sola, quanto di tutto il resto del mondo, trattone la Terra; imperocchè le medesime apparenze si vedrebbero tanto nell' una posizione quanto nell' altra. Quindi è che Aristotile e Tolomeo, come quelli che avevano penetrata questa considerazione, nel voler provare la Terra esser immobile, non argumentano contro ad altro movimento che a questo diurno; salvo però che Aristotile tocca un non so che contro ad un altro moto attribuitogli da un antico, del quale parleremo a suo luogo.

I moti della Terra sono impercettibili a gli abitatori di quella.

Della Terra non possono esser altri movimenti che quelli che a noi appariscono esser comuni di tutto 'l resto dell' universo, trattone la Terra.

Moto diurno si mostra comunissimo a tutto l' universo, trattone il globo terrestre.

Aristotile e Tolomeo argomentano contro al moto diurno attribuito alla Terra.

SAGR. Io resto molto ben capace della necessità con la quale conclude il vostro discorso, ma mi nasce un dubbio, del quale non so liberarmi: e questo è, che attribuendo il Copernico alla Terra un altro movimento oltre al diurno, il quale, per la regola pur ora dichiarata, dovrebbe restare a noi, quanto all' apparenza, impercettibile nella Terra, ma visibile in tutto il resto del mondo, parmi di poter necessariamente concludere, o che egli abbia manifestamente errato nell' assegnare alla Terra un moto del quale non apparisca in cielo la sua general corrispondenza, o vero che, se la rispondenza vi è, altrettanto sia stato manchevole Tolomeo a non reprovar questo, sì come reprovò l' altro.

SALV. Molto ragionevolmente avete dubitato; e quando verremo a trattare dell' altro movimento, vedrete di quanto intervallo abbia il Copernico superato di accortezza e perspicacità d' ingegno Tolomeo, mentre egli ha veduto quello che esso non vedde, dico la mirabil corrispondenza con la quale tal movimento si reflette in tutto il resto de i corpi celesti. Ma per ora sospendiamo questa parte e torniamo alla prima considerazione; intorno alla quale andrò proponendo, cominciandomi dalle cose più generali, quelle ragioni che par che favoriscano la mobilità della Terra, per sentir poi dal Sig. Simplicio le
10 repugnanti. E prima, se noi considereremo solamente la mole immensa della sfera stellata, in comparazione della piccolezza del globo terrestre, contenuto da quella per tanti milioni di volte, e più penseremo alla velocità del moto che deve in un giorno e in una notte fare una intera conversione, io non mi posso persuadere che trovar si potesse alcuno che avesse per cosa più ragionevole e credibile che la sfera celeste fusse quella che desse la volta, ed il globo terrestre restasse fermo.

Moto diurno perchè più probabilmente doveva esser della Terra sola, che del resto dell'universo.

SAGR. Se per tutta l' università degli effetti che possono aver in natura dependenza da movimenti tali, seguissero indifferentemente
20 tutte le medesime conseguenze a capello tanto dall' una posizione quanto dall' altra, io, quanto alla mia prima e generale apprensione, stimerei che colui che reputasse più ragionevole il far muover tutto l'universo, per ritener ferma la Terra, fusse più irragionevole di quello che, sendo salito in cima della vostra Cupola non per altro che per dare una vista alla città ed al suo contado, domandasse che se gli facesse girare intorno tutto il paese, acciò non avesse egli ad aver la fatica di volger la testa: e ben vorrebbero esser molte e grandi le comodità che si traesser da quella posizione e non da questa, che pareggiassero nel mio concetto e superasser questo assurdo, sì che mi
30 rendesser più credibile quella che questa. Ma forse Aristotile, Tolomeo e il Sig. Simplicio ci devono trovare i lor vantaggi, li quali sarà bene che sien proposti a noi ancora, se vi sono, o mi sia dichiarato come e' non vi sieno nè possano essere.

SALV. Io sì come, per molto che ci abbia pensato, non ho potuto trovar diversità alcuna, così mi par d' aver trovato che diversità alcuna non vi possa essere; onde io stimo il più cercarla esser in vano. Però notate: il moto in tanto è moto e come moto opera, in quanto

Il moto per le cose che di esso egualmente si muovono è come se non fusse, ed in tanto opera in quanto ha relazione a cose che di esso mancano.

ha relazione a cose che di esso mancano; ma tra le cose che tutte ne participano egualmente, niente opera ed è come s' e' non fusse: e così le mercanzie delle quali è carica la nave, in tanto si muovono, in quanto, lasciando Venezia, passano per Corfù, per Candia, per Cipro, e vanno in Aleppo, li quali Venezia, Corfù, Candia etc. restano, nè si muovono con la nave; ma per le balle, casse ed altri colli, de' quali è carica e stivata la nave, e rispetto alla nave medesima, il moto da Venezia in Soria è come nullo, e niente altera la relazione che è tra di loro, e questo, perchè è comune a tutti ed egualmente da tutti è participato; e quando delle robe che sono in nave una balla si sia discostata da una cassa un sol dito, questo solo sarà stato per lei movimento maggiore, in relazione alla cassa, che 'l viaggio di dua mila miglia fatto da loro di conserva.

SIMP. Questa è dottrina buona, soda e tutta peripatetica.

Proposizione presa da Aristotile da gli antichi, ma alterata.

SALV. Io l'ho per più antica; e dubito che Aristotile, nel pigliarla da qualche buona scuola, non la penetrasse interamente, e che però, avendola scritta alterata, sia stato causa di confusione, mediante quelli che voglion sostenere ogni suo detto: e quando egli scrisse che tutto quel che si muove, si muove sopra qualche cosa immobile, dubito che equivocasse dal dire che tutto quel che si muove, si muove rispetto a qualche cosa immobile, la qual proposizione non patisce difficultà veruna, e l'altra ne ha molte.

SAGR. Di grazia, non rompiamo il filo, e seguite avanti il discorso incominciato.

Primo discorso per provar, il moto diurno esser della Terra.

SALV. Essendo dunque manifesto che il moto il quale sia comune a molti mobili, è ozioso e come nullo in quanto alla relazione di essi mobili tra di loro, poichè tra di essi niente si muta, e solamente è operativo nella relazione che hanno essi mobili con altri che manchino di quel moto, tra i quali si muta abitudine; ed avendo noi diviso l'universo in due parti, una delle quali è necessariamente mobile, e l'altra immobile; per tutto quello che possa depender da cotal movimento, tanto è far muover la Terra sola quanto tutto 'l resto del mondo, poichè l'operazione di tal moto non è in altro che nella relazione che cade tra i corpi celesti e la Terra, la qual sola relazione è quella che si muta. Ora, se per conseguire il medesimo effetto *ad unguem* tanto fa se la sola Terra si muova, cessando tutto il resto dell' universo, che se, restando ferma la Terra sola, tutto l'universo

si muova di un istesso moto, chi vorrà credere che la natura (che pur, per comun consenso, non opera con l'intervento di molte cose quel che si può fare col mezo di poche) abbia eletto di far muovere un numero immenso di corpi vastissimi, e con una velocità inestimabile, per conseguir quello che col movimento mediocre di un solo intorno al suo proprio centro poteva ottenersi?

La natura non opera con molte cose quello che può operar con poche.

SIMP. Io non bene intendo come questo grandissimo moto sia come nullo per il Sole, per la Luna, per gli altri pianeti e per l'innumerabile schiera delle stelle fisse. E come direte voi esser nulla il passare il Sole da un meridiano all'altro, alzarsi sopra questo orizonte, abbassarsi sotto quello, arrecare ora il giorno ora la notte, simili variazioni far la Luna e gli altri pianeti e le stelle fisse ancora?

SALV. Tutte coteste variazioni raccontate da voi non son nulla, se non in relazion alla Terra. E che ciò sia vero, rimovete con l'immaginazione la Terra: non resta più al mondo nè nascere nè tramontar di Sole o di Luna, nè orizonti nè meridiani, nè giorni nè notti, nè in somma per tal movimento nasce mai mutazione alcuna tra la Luna e 'l Sole o altre qualsivoglino stelle, sian fisse o erranti; ma tutte le mutazioni hanno relazione alla Terra; le quali tutte in somma non importano poi altro che 'l mostrare il Sole ora alla Cina, poi alla Persia, dopo all'Egitto, alla Grecia, alla Francia, alla Spagna, all'America etc., e far l'istesso della Luna e del resto de i corpi celesti, la qual fattura segue puntualmente nel modo medesimo se, senza imbrigar sì gran parte dell'universo, si faccia rigirare in sè stesso il globo terrestre. Ma raddoppiamo la difficoltà con un'altra grandissima: la quale è, che quando si attribuisca questo gran moto al cielo, bisogna di necessità farlo contrario a i moti particolari di tutti gli orbi de i pianeti, de i quali ciascheduno senza controversia ha il movimento suo proprio da occidente verso oriente, e questo assai piacevole e moderato, e convien poi fargli rapire in contrario, cioè da oriente in occidente, da questo rapidissimo moto diurno; dove che, facendosi muover la Terra in sè stessa, si leva la contrarietà de' moti, ed il solo movimento da occidente in oriente si accomoda a tutte le apparenze e sodisfà a tutte compiutamente.

Dal movimento diurno nissuna mutazione nasce tra tutti i corpi celesti, ma tutte si riferiscono alla Terra.

Seconda confermazione che 'l moto diurno sia della Terra.

SIMP. Quanto alla contrarietà de i moti, importerebbe poco, perchè Aristotile dimostra che i moti circolari non son contrarii fra di loro, e che la loro non si può chiamar vera contrarietà.

Moti circolari non son contrarii, per Aristotile.

SALV. Lo dimostra Aristotile, o pur lo dice solamente perchè così compliva a certo suo disegno? Se contrarii son quelli, come egli stesso afferma, che scambievolmente si destruggono, io non so vedere come due mobili che s' incontrino sopra una linea circolare, si abbiano a offender meno che incontrandosi sopra una linea retta.

SAGR. Di grazia, fermate un poco. Ditemi, Sig. Simplicio, quando due cavalieri si incontrano giostrando a campo aperto, o pure quando due squadre intere o due armate in mare si vanno ad investire e si rompono e si sommergono, chiamereste voi cotali incontri contrarii tra di loro? 10

SIMP. Diciamoli contrarii.

SAGR. Come dunque ne i moti circolari non è contrarietà? Questi, essendo fatti sopra la superficie della terra o dell' acqua, che sono, come voi sapete, sferiche, vengono ad esser circolari. Sapete voi, Sig. Simplicio, quali sono i moti circolari che non son tra loro contrarii? son quelli di due cerchi che si toccano per di fuora, che, girandone uno, fa naturalmente muover l'altro diversamente; ma se uno sarà dentro all'altro, è impossibil che i moti loro fatti in diverse parti non si contrastino l' un l' altro.

SALV. Ma contrarii o non contrarii, queste sono altercazioni di 20 parole; ed io so che in fatti molto più semplice e natural cosa è il poter salvare il tutto con un movimento solo, che l' introdurne due, se non volete chiamarli contrarii, ditegli opposti: nè io vi porgo questa introduzione per impossibile, nè pretendo di trar da essa una dimostrazione necessaria, ma solo una maggior probabilità. Si rinterza l' inverisimile col disordinare sproporzionatissimamente l'ordine che noi veggiamo sicuramente esser tra quei corpi celesti la circolazion de'quali non è dubbia, ma certissima. E l'ordine è, che secondo che un orbe è maggiore, finisce il suo rivolgimento in tempo più lungo, ed i minori in più breve: e così Saturno, descrivendo un cerchio mag- 30 gior di tutti gli altri pianeti, lo complisce in trent' anni; Giove si rivolge nel suo minore in anni dodici, Marte in dua; la Luna passa il suo, tanto più piccolo, in un sol mese; e non men sensibilmente vediamo, delle stelle Medicee la più vicina a Giove far il suo rivolgimento in brevissimo tempo, cioè in ore quarantadua in circa, la seguente in tre giorni e mezo, la terza in giorni sette, e la più remota in sedici: e questo tenore assai concorde non punto verrà al-

Terza confermazione per il medesimo.

Gli orbi maggiori in maggior tempo fanno le loro conversioni.

Tempi delle conversioni de' pianeti Medicei.

terato mentre si faccia che il movimento delle ventiquattr' ore sia del globo terrestre in sè stesso; che quando si voglia ritener la Terra immobile, è necessario, dopo l' esser passati dal periodo brevissimo della Luna a gli altri conseguentemente maggiori, fino a quel di Marte in due anni, e di lì a quel della maggiore sfera di Giove in anni dodici, e da questa all' altra maggiore di Saturno, il cui periodo è di trent' anni, è necessario, dico, trapassare ad un' altra sfera incomparabilmente maggiore, e farla finire un' intera revoluzione in vintiquattr' ore. E questo poi è il minimo disordinamento che si possa 10 introdurre; perchè se altri volesse dalla sfera di Saturno passare alla stellata, e farla tanto più grande di quella di Saturno quanto a proporzione converrebbe rispetto al suo movimento tardissimo di molte migliaia d' anni, bisognerebbe con molto più sproporzionato salto trapassar da questa ad un'altra maggiore, e farla convertibile in ventiquattr' ore. Ma dandosi la mobilità alla Terra, l' ordine de' periodi vien benissimo osservato, e dalla sfera pigrissima di Saturno si trapassa alle stelle fisse, del tutto immobili, e viensi a sfuggire una quarta difficoltà, la qual bisogna necessariamente ammettere quando la sfera stellata si faccia mobile: e questa è la disparità immensa tra i moti 20 di esse stelle, delle quali altre verranno a muoversi velocissimamente in cerchi vastissimi, altre lentissimamente in cerchi piccolissimi, secondo che queste e quelle si troveranno più o meno vicine a i poli; che pure ha dell' inconveniente, sì perchè noi veggiamo quelle, del moto delle quali non si dubita, muoversi tutte in cerchi massimi, sì ancora perchè pare con non buona determinazione fatto il constituir corpi, che s' abbiano a muover circolarmente, in distanze immense dal centro, e fargli poi muovere in cerchi piccolissimi. E non pure le grandezze de i cerchi ed in conseguenza le velocità de i moti di queste stelle saranno diversissimi da i cerchi e moti di quell' altre, ma le 30 medesime stelle andranno variando suoi cerchi e sue velocità (e sarà il quinto inconveniente), avvengachè quelle che due mil' anni fa erano nell' equinoziale, ed in conseguenza descrivevano col moto cerchi massimi, trovandosene a i tempi nostri lontane per molti gradi, bisogna che siano fatte più tarde di moto e ridottesi a muoversi in minori cerchi; e non è lontano dal poter accader che venga tempo nel quale alcuna di loro, che per l' addietro si sia mossa sempre, si riduca, congiugnendosi col polo, a star ferma, e poi ancora, dopo la quiete

Moto delle 24 ore attribuito alla sfera altissima disordina il periodo delle inferiori.

Quarta confermazione.

Difformità grande tra i movimenti delle stelle fisse particolari, mentre la loro sfera sia mobile.

Moti delle stelle fisse si accelerano e ritardano in diversi tempi, quando la sfera stellata sia mobile.

di qualche tempo, torni a muoversi: dove che l'altre stelle, che si muovono sicuramente, tutte descrivono, come si è detto, il cerchio massimo dell'orbe loro, ed in quello immutabilmente si mantengono.

Sesta confermazione.

Accresce l'inverisimile (e sia il sesto inconveniente), a chi più saldamente discorre, l'essere inescogitabile qual deva esser la solidità di quella vastissima sfera, nella cui profondità sieno così tenacemente saldate tante stelle, che senza punto variar sito tra loro, concordemente vengono con sì gran disparità di moti portate in volta: o se pure il cielo è fluido, come assai più ragionevolmente convien credere, sì che ogni stella per sè stessa per quello vadia vagando, qual 10 legge regolerà i moti loro ed a che fine, per far che, rimirati dalla Terra, appariscano come fatti da una sola sfera? A me pare che per conseguir ciò, sia tanto più agevole ed accomodata maniera il costituirle immobili che 'l farle vaganti, quanto più facilmente si tengono a segno molte pietre murate in una piazza, che le schiere de' fanciulli che sopra vi corrono.

Settima confermazione.

E finalmente, per la settima instanza, se noi attribuiamo la conversion diurna al cielo altissimo, bisogna farla di tanta forza e virtù, che seco porti l'innumerabil moltitudine delle stelle fisse, corpi tutti vastissimi e maggiori assai della Terra, e di più tutte le sfere de i pianeti, ancorchè e questi e quelle per lor 20 natura si muovano in contrario; ed oltre a questo è forza concedere che anco l'elemento del fuoco e la maggior parte dell'aria siano parimente rapiti, e che il solo piccol globo della Terra resti contumace e renitente a tanta virtù: cosa che a me pare che abbia molto del difficile, nè saprei intender come la Terra, corpo pensile e librato sopra 'l suo centro, indifferente al moto ed alla quiete, posto e circondato da un ambiente liquido, non dovesse cedere ella ancora ed esser portata in volta. Ma tali intoppi non troviamo noi nel far muover la Terra, corpo minimo ed insensibile in comparazione dell'universo, e perciò inabile al fargli violenza alcuna. 30

Terra, pensile e librata in un mezo fluido, non par che possa resistere al rapimento del moto diurno.

SAGR. Io mi sento raggirar per la fantasia alcuni concetti, così in confuso destatimi da i discorsi fatti; che s'io voglio potermi con attenzione applicar alle cose da dirsi, è forza ch'io vegga se mi succedesse meglio ordinargli e trarne quel costrutto che vi è, se però ve ne sarà alcuno: e per avventura il procedere per interrogazioni mi aiuterà a più agevolmente spiegarmi. Però domando al Sig. Simplicio, prima, se e' crede che al medesimo corpo semplice mobile pos-

sano naturalmente competere diversi movimenti, o pure che un solo convenga, che sia il suo proprio e naturale.

SIMP. D' un mobile semplice un solo, e non più, può essere il moto che gli convenga naturalmente, e gli altri tutti per accidente e per participazione; in quel modo che a colui che passeggia per la nave, suo moto proprio è quello del passeggio, e per participazione quello che lo conduce in porto, dove egli mai col passeggio non sarebbe arrivato, se la nave col moto suo non ve l' avesse condotto.

D' un mobile semplice un solo è il moto naturale, e gli altri per participazione.

SAGR. Ditemi, secondariamente: quel movimento che per participazione vien comunicato a qualche mobile, mentre egli per sè stesso si muove di altro moto diverso dal participato, è egli necessario che risegga in qualche suggetto per sè stesso, o pur può esser anco in natura senz' altro appoggio?

SIMP. Aristotile vi risponde a tutte queste domande, e vi dice che sì come d' un mobile uno è il moto, così di un moto uno è il mobile, ed in conseguenza che senza l' inerenza del suo suggetto non può nè essere nè anco immaginarsi alcun movimento.

Il moto non è senza il suggetto mobile.

SAGR. Io vorrei che voi mi diceste, nel terzo luogo, se voi credete che la Luna e gli altri pianeti e corpi celesti abbiano lor movimenti proprii, e quali e' siano.

SIMP. Hannogli, e son quelli secondo i quali e' vanno scorrendo il zodiaco: la Luna in un mese, il Sole in un anno, Marte in dua, la sfera stellata in quelle tante migliaia; e questi sono i moti loro proprii e naturali.

SAGR. Ma quel moto col quale io veggo le stelle fisse, e con esse tutti i pianeti, andare unitamente da levante a ponente e ritornare in oriente in ventiquattr' ore, in che modo gli compete?

SIMP. Hannolo per participazione.

SAGR. Questo dunque non risiede in loro; e non risedendo in loro, nè potendo esser senza qualche suggetto nel quale e' risegga, è forza farlo proprio e naturale di qualche altra sfera.

SIMP. Per questo rispetto hanno ritrovata gli astronomi ed i filosofi un' altra sfera altissima senza stelle, alla quale naturalmente compete la conversion diurna, e questa hanno chiamata il primo mobile, il quale poi rapisce seco tutte le sfere inferiori, contribuendo e participando loro il movimento suo.

SAGR. Ma quando, senza introdurr' altre sfere incognite e vastis-

sime, senza altri movimenti o rapimenti participati, col lasciare a ciascheduna sfera il suo solo e semplice movimento, senza mescolar movimenti contrarii, ma fargli tutti per il medesimo verso, come è necessario ch' e' sieno dependendo tutti da un sol principio, tutte le cose caminano e rispondono con perfettissima armonia, perchè rifiutar questo partito, e dar assenso a quelle così strane e laboriose condizioni?

SIMP. Il punto sta in trovar questo modo così semplice e spedito.

SAGR. Il modo mi par bell' e trovato. Fate che la Terra sia il primo mobile, cioè fatela rivolgere in sè stessa in ventiquattr' ore e 10 per il medesimo verso che tutte le altre sfere, che senza participar tal moto a nessun altro pianeta o stelle, tutte avranno i lor orti, occasi ed in somma tutte l' altre apparenze.

SIMP. L' importanza è il poterla muovere senza mille inconvenienti.

SALV. Tutti gli inconvenienti si torranno via secondo che voi gli andrete proponendo: e le cose dette sin qui sono solamente i primi e più generali motivi per i quali par che si renda non del tutto improbabile che la diurna conversione sia più tosto della Terra che di tutto 'l resto dell' universo; li quali io non vi porto come leggi infrangibili, ma come motivi che abbiano qualche apparenza. E per- 20 chè benissimo intendo che una sola esperienza o concludente dimostrazione che si avesse in contrario, basta a battere in terra questi ed altri centomila argomenti probabili, però non bisogna fermarsi qui, ma procedere avanti e sentire quel che risponde il Sig. Simplicio, e quali migliori probabilità o più ferme ragioni egli adduce in contrario.

Una sola esperienza o ferma dimostrazione abbatte tutte le ragioni probabili.

SIMP. Io dirò prima alcuna cosa in generale sopra tutte queste considerazioni insieme, poi verrò a qualche particolare. Parmi che universalmente voi vi fondiate su la maggior semplicità e facilità di produrre i medesimi effetti, mentre stimate che quanto al causargli 30 tanto sia il muover la Terra sola quanto tutto 'l resto del mondo, trattone la Terra, ma quanto all' operazione voi reputate molto più facile quella che questa. Al che io vi rispondo che a me ancora par l' istesso, mentre io riguardo alla forza mia, non pur finita, ma debolissima; ma rispetto alla virtù del Motore, che è infinita, non è meno agevole il muover l' universo, che la Terra e che una paglia. E se la virtù è infinita, perchè non se ne deve egli esercitare più

tosto una gran parte che una minima? Per tanto parmi che il discorso in generale non sia efficace.

D'una virtù infinita par che si debba esercitarne più tosto una gran parte che poca.

SALV. Se io avessi mai detto che l'universo non si muove per mancamento di virtù nel Motore, io avrei errato, e la vostra correzzione sarebbe oportuna; e vi concedo che a una potenza infinita tanto è facile il muover centomila, quanto uno. Ma quello che ho detto io non ha riguardo al Motore, ma solamente a i mobili, ed in essi non solo alla loro resistenza, la quale non è dubbio esser minore nella Terra che nell'universo, ma a i molti altri particolari pur ora con-
10 siderati. Al dir poi che d'una virtù infinita sia meglio esercitarne una gran parte che una minima, vi rispondo che dell'infinito una parte non è maggior dell'altra, quando amendue sien finite; nè si può dire che del numero infinito il centomila sia parte maggiore che 'l due, se ben quello è cinquantamila volte maggior di questo; e quando per muover l'universo ci voglia una virtù finita, benchè grandissima in comparazione di quella che basterebbe per muover la Terra sola, non però se n'impiegherebbe maggior parte dell'infinita, nè minore sarebbe che infinita quella che resterebbe oziosa; talchè l'applicar per un effetto particolare un poco più o un poco meno virtù
20 non importa niente: oltre che l'operazione di tal virtù non ha per termine e fine il solo movimento diurno, ma sono al mondo altri movimenti assai che noi sappiamo, e molti altri più ve ne posson essere incogniti a noi. Avendo dunque riguardo a i mobili, e non si dubitando che operazione più breve e spedita è il muover la Terra che l'universo, e di più avendo l'occhio alle tante altre abbreviazioni ed agevolezze che con questo solo si conseguiscono, un verissimo assioma d'Aristotile che c'insegna che *Frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora* ci rende più probabile, il moto diurno esser della Terra sola, che dell'universo, trattone la Terra.

Dell'infinito non è una parte maggior dell'altra, benchè esse siano tra di loro diseguali.

30 SIMP. Voi nel referir l'assioma avete lasciato una clausula che importa il tutto, e massime nel presente proposito. La particola lasciata è un *aeque bene:* bisogna dunque esaminare se si possa egualmente bene sodisfare al tutto con questo e con quello assunto.

SALV. Il vedere se l'una e l'altra posizione sodisfaccia egualmente bene, si comprenderà da gli esami particolari dell'apparenze alle quali si ha da sodisfare, perchè sin ora si è discorso, e si discorrerà, *ex hypothesi,* supponendo che quanto al sodisfare all'apparenze amen-

Nell' assioma *Frustra fit per plura* etc. l'aggiugnere *aeque bene* è superfluo.

due le posizioni sieno egualmente accomodate. La particola poi, che voi dite essere stata lasciata da me, ho più tosto sospetto che sia superfluamente aggiunta da voi: perchè il dire « egualmente bene » è una relazione, la quale necessariamente ricerca due termini almeno, non potendo una cosa aver relazione a sè stessa, e dirsi, v. g., la quiete esser egualmente buona come la quiete; e perchè quando si dice « Invano si fa con più mezi quello che si può fare con manco mezi », s' intende che quel che si ha da fare deva esser la medesima cosa, e non due cose differenti, e perchè la medesima cosa non può dirsi egualmente ben fatta come sè medesima, adunque l' aggiunta 10 della particola « egualmente bene » è superflua ed una relazione che ha un termine solo.

Sagr. Se noi non vogliamo che ci intervenga come ieri, ritornisi di grazia nella materia, ed il Sig. Simplicio cominci a produr quelle difficultà che gli paiono contrarianti a questa nuova disposizione del mondo.

Ragioni d'Aristotile per la quiete della Terra.

Simp. La disposizione non è nuova, anzi antichissima; e che ciò sia vero, Aristotile la confuta, e le sue confutazioni son queste. « Prima, » se la Terra si movesse o in sè stessa, stando nel centro, o in cer- » chio, essendo fuor del centro, è necessario che violentemente ella si 20 » movesse di tal moto, imperò che e' non è suo naturale; chè s' e' fusse » suo, l' avrebbe ancora ogni sua particella; ma ognuna di loro si » muove per linea retta al centro: essendo dunque violento e pre- » ternaturale, non potrebbe essere sempiterno: ma l'ordine del mondo » è sempiterno: adunque etc. Secondariamente, tutti gli altri mobili » di moto circolare par che restino indietro e si muovano di più di » un moto, trattone però il primo mobile: per lo che sarebbe necessa- » rio che la Terra ancora si movesse di due moti; e quando ciò fosse, » bisognerebbe di necessità che si facessero mutazioni nelle stelle fisse: » il che non si vede, anzi senza variazione alcuna le medesime stelle 30 » nascono sempre da i medesimi luoghi, e ne i medesimi tramontano. » Terzo, il moto delle parti e del tutto è naturalmente al centro del- » l' universo, e per questo ancora in esso si sta. Muove poi la dubi- » tazione se il moto delle parti è per andare naturalmente al centro » dell' universo, o pure al centro della Terra; e conclude, esser suo » instinto proprio di andare al centro dell' universo, e per accidente » al centro della Terra: del qual dubbio si discorse ieri a lungo.

» Conferma finalmente l'istesso col quarto argomento preso dall'espe-
» rienza de' gravi, li quali, cadendo da alto a basso, vengono a per-
» pendicolo sopra la superficie della Terra; e medesimamente i proietti
» tirati a perpendicolo in alto, a perpendicolo per le medesime linee
» ritornano a basso, quando bene fussero stati tirati in immensa al-
» tezza: argomenti necessariamente concludenti, il moto loro esser
» al centro della Terra, che senza punto muoversi gli aspetta e ri-
» ceve. Accenna poi in ultimo, esser da gli astronomi prodotte altre
» ragioni in confermazione dell'istesse conclusioni, dico dell'esser la
10 » Terra nel centro dell'universo ed immobile; ed una sola ne pro-
» duce, che è il risponder tutte le apparenze, che si veggono ne' mo-
» vimenti delle stelle, alla posizione di essa Terra nel centro, la qual
» rispondenza non avrebbe quando ella non vi fusse. » Le altre, pro-
dotte da Tolomeo e da altri astronomi, le potrò arrecare ora, se così
vi piace, o dopo che arete detto quanto vi occorre in risposta di
queste di Aristotile.

Argomenti di due generi intorno alla quistione del moto o quiete della Terra.

Salv. Gli argumenti che si producono in questa materia, son di
due generi: altri hanno riguardo a gli accidenti terrestri, senza re-
lazione alcuna alle stelle, ed altri si cavano dalle apparenze ed osser-
20 vazioni delle cose celesti. Gli argomenti d'Aristotile son per lo più
cavati dalle cose intorno a noi, e lascia gli altri alli astronomi; però
sarà bene, se così vi pare, esaminar questi presi dalle esperienze di
Terra, e poi verremo all'altro genere. E perchè da Tolomeo, da Ti-
cone e da altri astronomi e filosofi, oltre a gli argomenti d'Aristo-
tile, presi confermati e fortificati da loro, ne son prodotti de gli
altri, si potranno unir tutti insieme, per non aver poi a replicar le
medesime o simili risposte due volte. Però, Sig. Simplicio, o vogliate
referirgli voi, o vogliate ch'io vi levi questa briga, son per com-
piacervi.

Argomenti di Tolomeo, di Ticone e d'altri, oltre a quelli d'Aristotile.

30 Simp. Sarà meglio che voi gli portiate, che, per averci fatto mag-
giore studio, gli arete più in pronto, ed anco in maggior numero.

Primo argomento, preso dai gravi cadenti da alto a basso.

Salv. Per la più gagliarda ragione si produce da tutti quella de
i corpi gravi, che cadendo da alto a basso vengono per una linea retta
e perpendicolare alla superficie della Terra; argomento stimato irre-
fragabile, che la Terra stia immobile: perchè, quando ella avesse la
conversion diurna, una torre dalla sommità della quale si lasciasse
cadere un sasso, venendo portata dalla vertigine della Terra, nel

tempo che 'l sasso consuma nel suo cadere, scorrerebbe molte centinaia di braccia verso oriente, e per tanto spazio dovrebbe il sasso percuotere in Terra lontano dalla radice della torre. Il quale effetto confermano con un' altra esperienza, cioè col lasciar cadere una palla di piombo dalla cima dell' albero di una nave che stia ferma, notando il segno dove ella batte, che è vicino al piè dell' albero; ma se dal medesimo luogo si lascerà cadere la medesima palla quando la nave cammini, la sua percossa sarà lontana dall' altra per tanto spazio quanto la nave sarà scorsa innanzi nel tempo della caduta del piombo, e questo non per altro se non perchè il movimento naturale della 10 palla posta in sua libertà è per linea retta verso 'l centro della Terra.

Confermasi con l'esempio del cadente dalla cima dell'albero della nave.

Fortificasi tal argomento con l' esperienza d' un proietto tirato in alto per grandissima distanza, qual sarebbe una palla cacciata da una artiglieria drizzata a perpendicolo sopra l' orizonte, la quale nella salita e nel ritorno consuma tanto tempo, che nel nostro parallelo l' artiglieria e noi insieme saremmo per molte miglia portati dalla Terra verso levante, talchè la palla, cadendo, non potrebbe mai tornare appresso al pezzo, ma tanto lontana verso occidente quanto la Terra fosse scorsa avanti. Aggiungono di più la terza e molto efficace esperienza, che è: tirandosi con una colubrina una palla di volata 20 verso levante, e poi un' altra con egual carica ed alla medesima elevazione verso ponente, il tiro verso ponente riuscirebbe estremamente maggiore dell' altro verso levante; imperocchè mentre la palla va verso occidente, e l' artiglieria, portata dalla Terra, verso oriente, la palla verrebbe a percuotere in Terra lontana dall' artiglieria tanto spazio quanto è l' aggregato de' due viaggi, uno fatto da sè verso occidente, e l' altro dal pezzo, portato dalla Terra, verso levante; e per l' opposito, del viaggio fatto dalla palla tirata verso levante bisognerebbe detrarne quello che avesse fatto l' artiglieria seguendola: posto dunque, per esempio, che 'l viaggio della palla per sè stesso fosse 30 cinque miglia, e che la Terra in quel tal parallelo nel tempo della volata della palla scorresse tre miglia, nel tiro di ponente la palla cadrebbe in Terra otto miglia lontana dal pezzo, cioè le sue cinque verso ponente e le tre del pezzo verso levante; ma il tiro d' oriente non riuscirebbe più lungo di due miglia, chè tanto resta detratto dalle cinque del tiro le tre del moto del pezzo verso la medesima parte: ma l' esperienza mostra i tiri essere eguali; adunque l' arti-

Secondo argomento, preso dal proietto tirato in grand'altezza.

Terzo argomento, preso da i tiri d'artiglieria verso levante e verso ponente.

glieria sta immobile, e per conseguenza la Terra ancora. Ma non meno di questi, i tiri altresì verso mezo giorno o verso tramontana confermano la stabilità della Terra: imperocchè mai non si correbbe nel segno che altri avesse tolto di mira, ma sempre sarebbero i tiri costieri verso ponente, per lo scorrere che farebbe il bersaglio, portato dalla Terra, verso levante, mentre la palla è per aria. E non solo i tiri per le linee meridiane, ma nè anco i fatti verso oriente o verso occidente riuscirebber giusti, ma gli orientali riuscirebbero alti, e gli occidentali bassi, tuttavolta che si tirasse di punto in 10 bianco; perchè sendo il viaggio della palla in amendue i tiri fatto per la tangente, cioè per una linea parallela all'orizonte, ed essendo che al moto diurno, quando sia della Terra, l'orizonte si va sempre abbassando verso levante ed alzandosi da ponente (che però ci appariscono le stelle orientali alzarsi, e le occidentali abbassarsi), adunque il bersaglio orientale s'andrebbe abbassando sotto il tiro, onde il tiro riuscirebbe alto, e l'alzamento del bersaglio occidentale renderebbe basso il tiro verso occidente. Talchè mai non si potrebbe verso nissuna parte tirar giusto: e perchè l'esperienza è in contrario, è forza dire che la Terra sta immobile.

Confermasi l'argomento con i tiri verso mezo giorno e verso tramontana.

Confermasi l'istesso per i tiri verso levante e verso ponente.

20 Simp. Oh queste son ben ragioni, alle quali è impossibile trovar risposta che vaglia.

Salv. Vi giungono forse nuove?

Simp. Veramente sì. Ed ora veggo con quante belle esperienze la natura ci è voluta esser cortese per aiutarci a venire in cognizione del vero. Oh come bene una verità si accorda con l'altra, e tutte conspirano al rendersi inespugnabili!

Sagr. Che peccato che l'artiglierie non fussero al tempo di Aristotile! Avrebbe ben egli con esse espugnata l'ignoranza, e parlato senza punto titubare delle cose del mondo.

30 Salv. Ho avuto molto caro che queste ragioni vi sien giunte nuove, acciò che voi non restiate nell'opinione della maggior parte de i Peripatetici, che credono che se alcuno si parte dalla dottrina d'Aristotile, ciò avvenga da non avere intese nè penetrate ben le sue dimostrazioni. Ma voi sentirete sicuramente dell'altre novità, e sentirete da questi seguaci del nuovo sistema produr contro a sè stessi osservazioni esperienze e ragioni di forza assai maggiore che le prodotte da Aristotile e Tolomeo o da altri oppugnatori delle medesime con-

I seguaci del Copernico non son mossi per ignoranza delle ragioni contrarie.

clusioni, e così verrete a certificarvi che non per ignoranza o inesperienza si sono indotti a seguir tale opinione.

SAGR. Egli è forza che con questa occasione io vi racconti alcuni accidenti occorsimi da poi in qua ch' io cominciai a sentir parlare di questa opinione. Essendo assai giovanetto, che appena avevo finito il corso della filosofia, tralasciato poi per essermi applicato ad altre occupazioni, occorse che certo oltramontano di Rostochio, e credo che 'l suo nome fosse Cristiano Vurstisio, seguace dell' opinione del Copernico, capitò in queste bande, ed in una Accademia fece dua o ver tre lezzioni in questa materia, con concorso di uditori, e credo più per la novità del suggetto che per altro: io però non v' intervenni, avendo fatta una fissa impressione che tale opinione non potesse essere altro che una solenne pazzia. Interrogati poi alcuni che vi erano stati, sentii tutti burlarsene, eccettuatone uno che mi disse che 'l negozio non era ridicolo del tutto; e perchè questo era reputato da me per uomo intelligente assai e molto circospetto, pentitomi di non vi essere andato, cominciai da quel tempo in qua, secondo che m' incontravo in alcuno che tenesse l' opinione Copernicana, a domandarlo se egli era stato sempre dell' istesso parere; nè per molti ch' io n' abbia interrogati, ho trovato pur un solo che non m' abbia detto d' essere stato lungo tempo dell' opinion contraria, ma esser passato in questa mosso dalla forza delle ragioni che la persuadono: esaminatigli poi ad uno ad uno, per veder quanto bene e' possedesser le ragioni dell' altra parte, gli ho trovati tutti averle prontissime, tal che non ho potuto veramente dire che per ignoranza o per vanità o per far, come si dice, il bello spirito si sieno gettati in questa opinione. All' incontro, di quanti io abbia interrogati de i Peripatetici e Tolemaici (che per curiosità ne ho interrogati molti), quale studio abbiano fatto nel libro del Copernico, ho trovato pochissimi che appena l' abbiano veduto, ma di quelli ch' io creda che l' abbiano inteso, nessuno: e de i seguaci pur della dottrina peripatetica ho cercato d' intendere se mai alcuno di loro ha tenuto l' altra opinione, e parimente non ne ho trovato alcuno. Là onde, considerando io come nessun è che segua l' opinion del Copernico, che non sia stato prima della contraria e che non sia benissimo informato delle ragioni di Aristotile e di Tolomeo, e che all' incontro nissuno è de' seguaci di Tolomeo e d' Aristotile, che sia stato per addietro dell' opinione del

Cristiano Vurstisio lesse alcune lezioni intorno all' opinione del Copernico, e quello che ne avvenne.

I seguaci del Copernico tutti sono stati prima contrarii a tale opinione, ma i seguaci d'Aristotile e di Tolomeo non sono stati mai della contraria.

Copernico e quella abbia lasciata per venire in quella d'Aristotile, considerando, dico, queste cose, cominciai a credere che uno che lascia un' opinione imbevuta col latte e seguita da infiniti, per venire in un' altra da pochissimi seguita, e negata da tutte le scuole e che veramente sembra un paradosso grandissimo, bisognasse per necessità che fusse mosso, per non dir forzato, da ragioni più efficaci. Per questo son io divenuto curiosissimo di toccar, come si dice, il fondo di questo negozio, e reputo a mia gran ventura l' incontro di amendue voi, da i quali io possa senza veruna fatica sentir tutto quel ch' è 10 stato detto, e forse che si può dire, in questa materia, sicuro di dover esser, in virtù de' vostri ragionamenti, cavato di dubbio e posto in istato di certezza.

Simp. Ma purchè l' opinione e la speranza non vi vadia fallita, e che in ultimo non vi troviate più confuso che prima.

Sagr. Mi par d' esser sicuro che cotesto non possa intervenire in veruna maniera.

Simp. E perchè no? Io son buon testimonio a me medesimo, che quanto più si va avanti, più mi confondo.

Sagr. Cotesto è indizio che quelle ragioni che sin qui vi erano 20 parse concludenti, e vi tenevano sicuro della verità della vostra opinione, cominciano a mutare aspetto nella vostra mente ed a lasciarvi pian piano, se non passare, almeno inclinare verso la contraria. Ma io, che sono, e sono stato sin ora, indifferente, confido grandemente d' avermi a ridurre in quiete e in sicurezza; e voi stesso non me lo negherete, se volete sentir qual cosa mi persuada a così sperare.

Simp. La sentirò volentieri, e non men grato mi sarebbe che in me operasse il medesimo effetto.

Sagr. Favoritemi dunque di rispondere alle mie interrogazioni. E prima, ditemi, Sig. Simplicio: non è la conclusione della quale noi 30 cerchiamo la cognizione, se si deva tener, con Aristotile e Tolomeo, che stando ferma la Terra sola nel centro dell' universo, i corpi celesti si muovano tutti; o pur se, stando ferma la sfera stellata ed il Sole nel centro, la Terra ne sia fuori, e siano suoi quei movimenti che ci appariscono esser del Sole e delle stelle fisse?

Simp. Queste son le conclusioni delle quali si disputa.

Sagr. Queste due conclusioni non son ellen tali, che per necessità bisogna che una sia vera e l' altra falsa?

Simp. Così è: noi siamo in un dilemma, una parte del quale bisogna per necessità che sia vera, e l'altra falsa; perchè tra 'l moto e la quiete, che son contradittorii, non si dà un terzo, sì che si possa dire: « La Terra non si muove, e non sta ferma; il Sole e le stelle non si muovono, nè stanno ferme ».

Sagr. La Terra, il Sole e le stelle che cosa sono in natura? son cose minime, o pur considerabili?

Simp. Son corpi principalissimi, nobilissimi, integranti dell'universo, vastissimi, considerabilissimi.

Sagr. E 'l moto e la quiete quali accidenti sono in natura? 10

Moto e quiete accidenti principali in natura.

Simp. Tanto grandi e principali, che la natura stessa per quelli si definisce.

Sagr. Talchè il muoversi eternamente e l'esser del tutto immobile sono due condizioni molto considerabili in natura ed indicanti grandissima diversità, e massime attribuite a corpi principalissimi dell'universo, in conseguenza delle quali non posson venire se non eventi dissimilissimi.

Simp. Così è sicuramente.

Sagr. Or rispondetemi ad un altro punto. Credete voi che in dialettica, in rettorica, in fisica, in metafisica, in matematica, e finalmente 20 nell'università de' discorsi, sieno argomenti potenti a persuadere e dimostrare altrui non meno le conclusioni false che le vere?

Non possono esser i falsi dimostrabili come i veri.

Per prova delle conclusioni vere possono esser molte ragioni concludenti, ma per lo falso no.

Simp. Signor no; anzi tengo per fermo e son sicuro che per la prova di una conclusion vera e necessaria sieno in natura non solo una ma molte dimostrazioni potissime, e che intorno ad essa si possa discorrere e rigirarsi con mille e mille riscontri, senza intoppar mai in veruna repugnanza, e che quanto più qualche sofista volesse intorbidarla, tanto più chiara si farebbe sempre la sua certezza; e che, all'opposito, per far apparir vera una proposizion falsa e per persuaderla non si possa produrre altro che fallacie, sofismi, paralogismi, 30 equivocazioni e discorsi vani, inconsistenti e pieni di repugnanze e contradizioni.

Sagr. Ora, se il moto eterno e la quiete eterna sono accidenti tanto principali in natura, e tanto diversi che da essi non posson dependere se non diversissime conseguenze, e massime applicati al Sole ed alla Terra, corpi tanto vasti ed insigni nell'universo, ed essendo di più impossibile che l'una delle due proposizioni contradittorie

non sia vera e l'altra falsa, e non si potendo[1] per prove della falsa produrr' altro che fallacie, ed essendo la vera persuasibile per ogni genere di ragioni concludenti e demostrative; come volete che quello di voi che si sarà appreso a sostener la proposizion vera non mi abbia a persuadere? Bisognerebbe bene ch' io fussi d' ingegno stupido, di giudizio stravolto, e stolido di mente e d' intelletto, e cieco di discorso, ch' io non avessi a discernere la luce dalle tenebre, le gemme da i carboni, il vero dal falso.

SIMP. Io vi dico, e vi ho detto altre volte, che il maggior maestro 10 per insegnare a conoscere i sofismi e paralogismi ed altre fallacie è stato Aristotile, il quale in questa parte non si può mai esser ingannato.

SAGR. Voi l' avete pur con Aristotile, che non può parlare; ed io vi dico che se Aristotile fosse qui, e' rimarrebbe da noi persuaso, o sciorrebbe le nostre ragioni e con altre migliori persuaderebbe noi. Ma che? voi medesimo nel sentir recitar l' esperienze dell' artiglierie, non l'avete voi conosciute ed ammirate e confessate più concludenti di quelle d'Aristotile? con tutto ciò non sento che 'l Sig. Salviati, il quale le ha prodotte e sicuramente esaminate e scandagliate pun- 20 tualissimamente, confessi d' esser persuaso da quelle, nè meno da altre di maggiore efficacia ancora, che egli accenna d' esser per farci sentire. E non so con che fondamento voi vogliate riprender la natura, come quella che per la molta età sia imbarbogita ed abbia dimenticato a produrre ingegni specolativi, nè sappia farne più se non di quelli che, facendosi mancipii d'Aristotile, abbiano a intender col suo cervello e sentir co i suoi sensi. Ma sentiamo il rimanente delle ragioni favorevoli alla sua opinione, per venir poi al lor cimento, coppellandole e ponderandole con la bilancia del saggiatore.

Aristotile o sciorrebbe gli argomenti contrarii o muterebbe opinione.

SALV. Prima che proceder più oltre, devo dire al Sig. Sagredo che 30 in questi nostri discorsi fo da Copernichista, e lo imito quasi sua maschera; ma quello che internamente abbiano in me operato le ragioni che par ch' io produca in suo favore, non voglio che voi lo giudichiate dal mio parlare mentre siamo nel fervor della rappre-

[1] L' *Errata corrige* che è in fine dell' edizione originale, emendando un errore occorso in questo passo, indica che si debba togliere l' *e* davanti a «non si potendo»; ma nell' esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, nel quale la correzione è eseguita di mano di GALILEO, siffatto *e* non è cancellato.

sentazione della favola, ma dopo che avrò deposto l'abito, che forse mi troverete diverso da quello che mi vedete in scena. Ora seguitiamo avanti. Produce Tolomeo ed i suoi seguaci un'altra esperienza, simile a quella de i proietti, ed è delle cose che, separate dalla Terra, lungamente si trattengono per aria, quali sono le nugole e gli uccelli volanti; e come che di quelle non si può dir che sieno portate dalla Terra, non essendo a lei aderenti, non par possibile ch'elle possin seguire la velocità di quella, anzi dovrebbe parere a noi che tutte velocissimamente si movessero verso occidente: e se noi, portati dalla Terra, passiamo il nostro parallelo in vintiquattr'ore, che pure è almeno sedici mila miglia, come potranno gli uccelli tener dietro a un tanto corso? dove, all'incontro, senza veruna sensibil differenza gli vediamo volar tanto verso levante quanto verso occidente e verso qualsivoglia parte. Oltre a ciò, se mentre corriamo a cavallo sentiamo assai gagliardamente ferirci il volto dall'aria, qual vento dovremmo noi perpetuamente sentir dall'oriente, portati con sì rapido corso incontro all'aria? e pur nulla di tale effetto si sente. Ècci un'altra molto ingegnosa ragione, presa da certa esperienza, ed è tale. Il moto circolare ha facoltà di estrudere dissipare e scacciar dal suo centro le parti del corpo che si muove, qualunque volta o 'l moto non sia assai tardo o esse parti non sian molto saldamente attaccate insieme; che per ciò, quando, v. g., noi facessimo velocissimamente girare una di quelle gran ruote dentro le quali caminando uno o dua uomini muovono grandissimi pesi, come la massa delle gran pietre del mangano, o barche cariche che d'un'acqua in un'altra si traghettano strascinandole per terra, quando le parti di essa ruota rapidamente girata non fossero più che saldamente conteste, si dissiperebbero tutte, nè, per molto che tenacemente fossero sopra la sua esterior superficie attaccati sassi o altre materie gravi, potrebbero resistere all'impeto, che con gran violenza le scaglierebbe in diverse parti lontane dalla ruota, ed in conseguenza dal suo centro. Quando dunque la Terra si movesse con tanto e tanto maggior velocità, qual gravità, qual tenacità di calcine o di smalti, riterrebbe i sassi, le fabbriche e le città intere, che da sì precipitosa vertigine non fusser lanciate verso 'l cielo? e gli uomini e le fiere, che niente sono attaccati alla Terra, come resisterebbero a un tanto impeto? dove che, all'opposito, e queste ed assai minori resistenze, di sassetti, di rena, di

Argomento preso dalle nugole e da gli uccelli.

Argomento preso dal vento che ci par ferirci mentre corriamo a cavallo.

Argomento preso dalla vertigine, che ha facultà di estrudere o dissipare.

foglie, vediamo quietissimamente riposarsi in Terra, e sopra quella ridursi cadendo, ancorchè con lentissimo moto. Eccovi, Sig. Simplicio, le ragioni potissime, prese, per così dire, dalle cose terrestri: restano quelle dell' altro genere, cioè quelle che ànno relazione all' apparenze celesti, le quali ragioni tendon veramente più a dimostrar l'esser la Terra nel centro dell'universo, ed a spogliarla in conseguenza del movimento annuo intorno ad esso, attribuitogli dal Copernico; le quali, come di materia alquanto differente, si potranno produr dopo che averemo esaminata la forza di queste sin qui proposte.

10 SAGR. Che dite, Sig. Simplicio? parv' egli che 'l Sig. Salviati possegga e sappia esplicare le ragioni Tolemaiche e Aristoteliche? credete voi che nissuno Peripatetico sia altrettanto posseditore delle dimostrazioni Copernicane?

SIMP. Se non fusse il gran concetto che per i discorsi avuti sin qui mi son formato della saldezza di dottrina del Sig. Salviati e dell' acutezza d' ingegno del Sig. Sagredo, io, con lor buona grazia, mi vorrei partire senza più sentir altro, parendomi impossibil cosa che contradir si possa a sì palpabili esperienze, e vorrei senza sentir altro restar nella mia opinione antica, perchè mi par che quando bene ella 20 fusse falsa, l' essere appoggiata su tanto verisimili ragioni la renderebbe scusabile: e se queste son fallacie, quali vere dimostrazioni furon mai così belle?

SAGR. È pur bene che noi sentiamo le risposte del Sig. Salviati: le quali se saranno vere, è forza che sieno ancora più belle e infinitamente più belle, e che quelle sien brutte, anzi bruttissime, se è vera la proposizion metafisicale che 'l vero e 'l bello sono una cosa medesima, come ancora il falso e 'l brutto. Però, Sig. Salviati, non perdiamo più tempo.

Vero e bello sono l' istesso, come anco falso e brutto.

SALV. Fu, se ben mi ricorda, il primo argomento prodotto dal 30 Sig. Simplicio questo: La Terra non si può muover circolarmente, perchè tal moto gli sarebbe violento, e però non perpetuo: dell' esser poi violento la ragione era, perchè quando fosse naturale, le parti sue ancora si moverebbero naturalmente in giro, il che è impossibile, perchè naturale delle parti è il muoversi di moto retto all' ingiù. Qui rispondo che averei auto caro che Aristotile si fosse meglio dichiarato, quando disse « Le parti ancora si moverebber circolarmente », imperocchè questo muoversi circolarmente può intendersi in due

Risposta al primo argomento d' Aristotele.

modi: uno è, che ogni particella separata dal suo tutto si movesse circolarmente intorno al suo proprio centro, descrivendo i suoi piccoli cerchiettini; l'altro è, che movendosi tutto 'l globo intorno al suo centro in ventiquattr' ore, le parti ancora girassero intorno al medesimo centro in ventiquattr' ore. Il primo sarebbe una impertinenza non minore che se altri dicesse che di una circonferenza di cerchio ogni parte bisogna che sia un cerchio, o vero perchè la Terra è sferica, ogni parte di Terra bisogna che sia una palla, perchè così richiede l' assioma *Eadem est ratio totius et partium*. Ma s' egli intese nell' altro, cioè che le parti, a imitazion del tutto, si moverebbero naturalmente intorno al centro di tutto il globo in ventiquattr' ore, io dico che lo fanno; ed a voi, in vece d'Aristotile, toccherà a provar che no. 10

SIMP. Questo è provato da Aristotile nel medesimo luogo, mentre dice che naturale delle parti è il moto retto al centro dell' universo, onde il circolare non gli può naturalmente competere.

SALV. Ma non vedete voi che nelle medesime parole vi è anco la confutazione di questa risposta?

SIMP. In che modo? e dove?

SALV. Non dic' egli che 'l moto circolare alla Terra sarebbe violento? e però non eterno? e che questo è assurdo, perchè l' ordine del mondo è eterno? 20

SIMP. Dicelo.

Quello che è violento non può essere eterno, e quello che non può essere eterno non potrà esser naturale.

SALV. Ma se quello che è violento non può esser eterno, pel converso quello che non può esser eterno non potrà esser naturale: ma il moto della Terra all' ingiù non può essere altramente eterno: adunque meno può esser naturale, nè gli potrà esser naturale moto alcuno che non gli sia anco eterno. Ma se noi faremo la Terra mobile di moto circolare, questo potrà esser eterno ad essa ed alle parti, e però naturale. 30

SIMP. Il moto retto è naturalissimo delle parti della Terra e gli è eterno, nè mai accaderà che di moto retto non si muovano, intendendo però sempre, rimossi gli impedimenti.

SALV. Voi equivocate, Sig. Simplicio, ed io voglio pur vedere di liberarvi dall' equivoco. Però ditemi: credete voi che una nave che dallo stretto di Gibilterra andasse verso Palestina, potesse eternamente navigare verso quella spiaggia, movendosi sempre con egual corso?

Simp. Non altramente.

Salv. E perchè no?

Simp. Perchè quella navigazione è ristretta e terminata tra le Colonne e 'l lito di Palestina, ed essendo la distanza terminata, si passa in tempo finito: se già altri non volesse, col ritornare in dietro con movimento contrario, tornar poi a replicar il medesimo viaggio; ma questo sarebbe un moto interrotto, e non continuato.

Salv. Verissima risposta. Ma la navigazione dallo stretto di Magaglianes per il mar Pacifico, per le Molucche, per il capo di Buona
10 Speranza, e di lì per il medesimo stretto e di nuovo per il mar Pacifico etc., credete voi ch' ella si potesse perpetuare?

Simp. Potrebbesi, perchè essendo questa una circolazione, che ritorna in sè stessa, col replicarla infinite volte si potrebbe perpetuare senza veruno interrompimento.

Salv. Adunque una nave in questo viaggio potrebbe durare a navigare in eterno.

Simp. Potrebbe, quando la nave fusse incorruttibile; ma dissolvendosi la nave, si terminerebbe di necessità la navigazione.

Salv. Ma nel Mediterraneo, quando anco la nave fusse incorrut-
20 tibile, non però potrebbe muoversi perpetuamente verso Palestina, per esser tal viaggio terminato. Due cose adunque si ricercano, acciò che un mobile senza intermissione possa muoversi eternamente: l'una è che il moto possa di sua natura essere interminato e infinito; e l'altra, che il mobile sia parimente incorruttibile ed eterno.

Due cose si ricercano acciò il moto possa perpetuarsi: lo spazio interminato, e 'l mobile incorruttibile.

Simp. Tutto questo è necessario.

Salv. Adunque già per voi stesso venite ad aver confessato, esser impossibile che mobile alcuno si muova eternamente di moto retto, essendo che il moto retto, o vogliatelo in su o vogliatelo in giù, voi stesso lo fate terminato dalla circonferenza e dal centro: sì che quando
30 bene il mobile, cioè la Terra, sia eterna, tuttavia, per non essere il moto retto di sua natura eterno, ma terminatissimo, non può naturalmente competere alla Terra, anzi, come pure ieri si disse, Aristotile medesimo è costretto a far il globo della Terra eternamente stabile. Quando poi voi dite che le parti della Terra sempre si moveranno all'ingiù rimossi gli impedimenti, equivocate gagliardamente, perchè all'incontro bisogna impedirle contrariarle e violentarle, se voi volete ch' elle si muovano; perchè, cadute ch' elle sono una volta,

Moto retto non può essere eterno, e però non può esser naturale alla Terra.

bisogna con violenza rigettarle in alto, acciò tornino a cader la seconda: e quanto a gli impedimenti, questi gli tolgono solamente l'arrivare al centro; chè quando ci fosse un pozzo che passasse oltre al centro, non però una zolla di terra si moverebbe oltre a quello, se non in quanto traportata dall'impeto lo trapassasse, per ritornarvi poi e finalmente fermarvisi. Quanto dunque al poter sostenere che il movimento per linea retta convenga o possa convenir naturalmente nè alla Terra nè ad altro mobile, mentre l'universo resti nel suo ordine perfetto, toglietevene pur giù del tutto, e fate pur forza (se voi non le volete concedere il moto circolare) di mantenerle e difenderle l'immobilità. 10

SIMP. Quanto all'immobilità, gli argomenti di Aristotile, e più gli altri prodotti da voi, mi par che la concludano necessariamente sin ora, e gran cose ci vorranno, per mio giudizio, a confutargli.

SALV. Venghiamo dunque al secondo argomento: che era che quei corpi de i quali noi siam sicuri che circolarmente si muovono, hanno più d'un moto, trattone il primo mobile; e però quando la Terra si movesse circolarmente, dovrebbe muoversi di due moti, dal che ne seguirebbe mutazione circa gli orti e gli occasi delle stelle fisse; il che non si vede seguire; adunque etc. La risposta semplicissima e propriissima a questa instanza è nell'argomento stesso, ed Aristotile medesimo ce la mette in bocca, e non può essere che voi, Sig. Simplicio, non l'abbiate veduta. 20

Risposta al secondo argomento.

SIMP. Nè l'ho veduta, nè ancor la veggo.

SALV. Non può essere, perchè ella vi è troppo chiara.

SIMP. Io voglio, con vostra licenza, dare un'occhiata al testo.

SAGR. Faremo portare il testo adesso adesso.

SIMP. Io lo porto sempre in tasca. Eccolo qui; e so per appunto il luogo, che è nel secondo del Cielo, al cap. 14 [1]. Eccolo: testo 97: *Praeterea, omnia quae feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveri pluribus una latione, praeter primam sphaeram; quare et Terram necessarium est, sive circa medium sive in medio posita feratur, duabus moveri lationibus: si autem hoc acciderit, necessarium est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum: hoc autem non videtur fieri; sed semper* 30

[1] L'edizione originale ha *al cap. 6*; ma nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova il *6* è corretto in *14*, non è ben certo se di mano di GALILEO. E il testo citato è appunto nel lib. II, cap. 14, del *De coelo* di ARISTOTILE.

eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur et occidunt. Or qui non veggo io fallacia nissuna, e parmi l' argomento concludentissimo.

SALV. Ed a me questa nuova lettura ha confermata la fallacia nell' argumentare, e di più scoperto un' altra falsità. Però notate. Due posizioni, o vogliam dire due conclusioni, son quelle che Aristotile vuole impugnare: l' una è di quelli che, collocando la Terra nel mezo, la facesser muovere in sè stessa circa 'l proprio centro; l' altra è di quelli che, costituendola lontana dal mezo, la facessero andar con moto circolare intorno ad esso mezo: ed amendue queste posizioni 10 impugna congiuntamente con l' istesso argomento. Ora io dico che egli erra nell' una e nell' altra impugnazione, e che l' errore contro la prima posizione è di uno equivoco o paralogismo, e contro alla seconda è una conseguenza falsa. Venghiamo alla prima posizione, che costituisce la Terra nel mezo e la fa mobile in sè stessa circa il proprio centro, ed affrontiamola con l' istanza d' Aristotile, dicendo: Tutti i mobili che si muovono circolarmente, par che restino indietro, e si muovono di più d' una lazione, eccettuata la prima sfera (cioè il primo mobile); adunque la Terra, movendosi circa il proprio centro, essendo posta nel mezo, bisogna che si muova di due lazioni, e resti in dietro: 20 ma quando questo fusse, bisognerebbe che si variassero gli orti e gli occasi delle stelle fisse; il che non si vede fare: adunque la Terra non si muove etc. Qui è il paralogismo; per iscoprirlo, discorro con Aristotile in tal modo. Tu di', o Aristotile, che la Terra posta nel mezo non può muoversi in sè stessa, perchè sarebbe necessario attribuirle due lazioni: adunque, quando non fusse necessario attribuirle altro che una lazion sola, tu non avresti per impossibile che di una tal sola ella si movesse, perchè fuor di proposito ti saresti ristretto a ripor l' impossibilità nella pluralità delle lazioni, quando anco di una sola ella muover non si potesse. E perchè di tutti i mobili del mondo tu 30 fai che un solo si muova d' una lazion sola, e tutti gli altri di più d' una; e questo tal mobile affermi che è la prima sfera, cioè quello per il quale tutte le stelle fisse ed erranti ci appariscono muoversi concordemente da levante a ponente; quando la Terra potesse esser quella prima sfera, che col muoversi d' una lazion sola facesse apparir le stelle muoversi da levante in ponente, tu non gliela negheresti: ma chi dice che la Terra posta nel mezo si volge in sè stessa, non gli attribuisce altro moto che quello per il quale tutte le stelle

Argomento d' Aristotile contro al moto della Terra pecca in due maniere.

appariscono muoversi da levante a ponente, e così ella viene a esser quella prima sfera che tu stesso concedi muoversi d' una lazione sola: bisogna dunque, o Aristotile, se tu vuoi concluder qual cosa, che tu dimostri che la Terra posta nel mezo non possa muoversi nè anco di una sola lazione, o vero che nè meno la prima sfera possa aver un sol movimento; altrimenti tu nel tuo medesimo silogismo commetti la fallacia e ve la manifesti, negando ed insieme concedendo l' istessa cosa. Vengo ora alla seconda posizione, che è di quelli che ponendo la Terra lontana dal mezo, la fanno mobile intorno ad esso, cioè la fanno un pianeta ed una stella errante; contro alla qual posizione procede l' argomento, e quanto alla forma è concludente, ma pecca in materia: imperocchè, conceduto che la Terra si muova in cotal guisa, e che si muova di due lazioni, non però ne segue di necessità che, quando ciò sia, s' abbiano a far mutazioni ne gli orti e ne gli occasi delle stelle fisse, come a suo luogo dichiarerò. E qui voglio scusar bene l' error d'Aristotile, anzi lo voglio lodar d' aver egli arrecato il più sottile argomento contro alla posizion del Copernico, che arrecar si possa; e se l' instanza è acuta, ed in apparenza concludentissima, vedrete tanto più esser sottile ed ingegnosa la soluzione, e da non esser ritrovata da ingegno men acuto di quello del Copernico; e dalla difficultà nell' intenderla potrete argomentare la difficultà, tanto maggiore, del ritrovarla. Lasciamo in tanto per ora la risposta in pendente, la quale a suo luogo e tempo intenderete, dopo l' aver replicata l' instanza medesima d'Aristotele, e di più fortificata grandemente a favor suo. Or passiamo all' argomento terzo, pur d'Aristotile, intorno al quale non fa bisogno replicar altro, essendosegli a bastanza risposto tra ieri e oggi: imperocchè e' replica che 'l moto de' gravi è naturalmente per linea retta al centro, e cerca poi se al centro della Terra o pur dell' universo, e conclude che naturalmente al centro dell' universo, ma per accidente a quel della Terra. Però possiamo passare al quarto, nel quale converrà che ci trattenghiamo assai, per esser fondato sopra quella esperienza dalla quale prende poi forza la maggior parte degli argomenti che restano. Dice dunque Aristotile, argomento certissimo dell' immobilità della Terra essere il veder noi i proietti in alto a perpendicolo ritornar per l' istessa linea nel medesimo luogo di dove furon tirati, e questo, quando bene il movimento fusse altissimo; il che non potrebbe accadere quando la

Risposta al terzo argomento.

Risposta al quarto argomento.

Terra si movesse, perchè nel tempo che 'l proietto si muove in su e 'n giù, separato dalla Terra, il luogo dove ebbe principio il moto del proietto scorrerebbe, mercè del rivolgimento della Terra, per lungo tratto verso levante, e per tanto spazio, nel cadere, il proietto percuoterebbe in Terra lontano dal detto luogo: sì che qui s' accomoda l' argomento della palla tirata in su coll' artiglieria, sì ancora l' altro usato da Aristotile e da Tolomeo, del vedere i gravi cadenti da grandi altezze venir per linea retta e perpendicolare alla superficie terrestre. Ora, per cominciar a sviluppar questi nodi, domando 10 al Sig. Simplicio, quando altri negasse a Tolomeo e ad Aristotile che i gravi nel cader liberamente da alto venissero per linea retta e perpendicolare, cioè diretta al centro, con qual mezo lo proverebbero.

Simp. Col mezo del senso, il quale ci assicura che quella torre è diritta e perpendicolare, e ci mostra quella pietra nel cadere venirla radendo, senza piegar pur un capello da questa o da quella parte, e percuotere al piede giusto sotto 'l luogo donde fu lasciata.

Salv. Ma quando per fortuna il globo terrestre si movesse in giro, ed in conseguenza portasse seco la torre ancora, e che ad ogni modo si vedesse la pietra nel cadere venir radendo il filo della torre, qual 20 bisognerebbe che fusse il suo movimento?

Simp. Bisognerebbe in questo caso dir più tosto « i suoi movimenti », perchè uno sarebbe quello col quale verrebbe da alto a basso, e un altro converrebbe ch' ella n' avesse per seguire il corso della torre.

Salv. Sarebbe dunque il moto suo un composto di due, cioè di quello col quale ella misura la torre, e dell' altro col quale ella la segue: dal qual composto ne risulterebbe che 'l sasso descriverebbe non più quella semplice linea retta e perpendicolare, ma una trasversale, e forse non retta.

30 Simp. Del non retta non lo so; ma intendo bene che di necessità sarebbe trasversale, e differente dall' altra retta perpendicolare, che ella descrisse stando la Terra immobile.

Salv. Adunque dal solamente vedere la pietra cadente rader la torre, voi non potete sicuramente affermare che ella descriva una linea retta e perpendicolare, se non supposto prima che la Terra stia ferma.

Simp. Così è; perchè quando la Terra si movesse, il moto della pietra sarebbe trasversale, e non a perpendicolo.

Paralogismo d'Aristotile e di Tolomeo nel suppor per noto quello che è in quistione.

SALV. Ecco dunque il paralogismo d'Aristotile e di Tolomeo evidente e chiaro, e scoperto da voi medesimo, nel quale si suppon per noto quello che s'intende di dimostrare.

SIMP. In che modo? A me si dimostra silogismo in buona forma, e non una petizion di principio.

SALV. Eccovi in che modo. Ditemi un poco: nella dimostrazione non si pon egli la conclusione ignota?

SIMP. Ignota, perchè altrimenti il dimostrarla sarebbe superfluo.

SALV. Ma il mezo termine non conviene egli che sia noto?

SIMP. È necessario, perchè altramente sarebbe un voler provare *ignotum per aeque ignotum*. 10

SALV. La nostra conclusione da provarsi, e che è ignota, non è la stabilità della Terra?

SIMP. Cotesta è.

SALV. Il mezo, che deve esser noto, non è la caduta del sasso retta e perpendicolare?

SIMP. Questo è il mezo.

SALV. Ma non s'è egli poco fa concluso, che noi non possiamo aver notizia che tal caduta sia retta e perpendicolare, se prima non ci è noto che la Terra stia ferma? Adunque nel vostro silogismo la 20 certezza del mezo si cava dall'incertezza della conclusione. Vedete dunque quale e quanto è il paralogismo.

SAGR. Io vorrei, in grazia del Sig. Simplicio, difender, se fusse possibile, Aristotile, o almeno restar io meglio capace della forza della vostra illazione. Voi dite: Il veder rader la torre non basta per assicurarsi che 'l moto del sasso sia perpendicolare, che è il mezo termine del silogismo, se non si suppone che la Terra stia ferma, che è la conclusione da provarsi; perchè, quando la torre si movesse insieme con la Terra, ed il sasso la radesse, il moto del sasso sarebbe trasversale, e non perpendicolare. Ma io risponderò, che quando la 30 torre si movesse, sarebbe impossibile che 'l sasso cadesse radendola, e però dal cader radendo s'inferisce la stabilità della Terra.

SIMP. Così è; perchè a voler che 'l sasso venisse radendo la torre, quando ella fusse portata dalla Terra, bisognerebbe che 'l sasso avesse due moti naturali, cioè 'l retto verso 'l centro e 'l circolare intorno al centro, il che è poi impossibile.

SALV. La difesa dunque d'Aristotile consiste nell'esser impossibile,

o almeno nell' aver egli stimato impossibile, che 'l sasso potesse muoversi di un moto misto di retto e di circolare; perchè quando e' non avesse avuto per impossibile che la pietra potesse muoversi al centro e 'ntorno al centro unitamente, egli averebbe inteso che poteva accadere che 'l sasso cadente potesse venir radendo la torre tanto movendosi ella quanto stando ferma, e in conseguenza si sarebbe accorto che da questo radere non si poteva inferir niente attenente al moto o alla quiete della Terra. Ma questo non iscusa altramente Aristotile, non solamente perchè doveva dirlo, quando egli avesse auto tal con-
10 cetto, essendo un punto tanto principale nel suo argumento, ma di più ancora perchè non si può dir nè che tale effetto sia impossibile nè che Aristotile l' abbia stimato impossibile. Non si può dire il primo, perchè di qui a poco mostrerò ch' egli è non pur possibile, ma necessario: nè meno si può dire il secondo, perchè Aristotile medesimo concede al fuoco l' andare in su naturalmente per linea retta e 'l muoversi in giro col moto diurno, participato dal cielo a tutto l' elemento del fuoco ed alla maggior parte dell' aria; se dunque e' non ha per impossibile mescolare il retto in su col circolare, comunicato al fuoco ed all' aria dal concavo lunare, assai meno dovrà reputare
20 impossibile il retto in giù del sasso col circolare, che fusse naturale di tutto 'l globo terrestre, del quale il sasso è parte.

Aristotile ammette che il fuoco si muova rettamente in su per sua natura ed in giro per participazione.

SIMP. A me non par cotesta cosa, perchè quando l' elemento del fuoco vadia in giro insieme con l' aria, facilissima anzi necessaria cosa è che una particella di fuoco, che da Terra sormonti in alto, nel passar per l' aria mobile riceva l' istesso movimento, essendo corpo così tenue e leggiero e agevolissimo ad esser mosso; ma che un sasso gravissimo o una palla d' artiglieria, che da alto venga a basso e sia già posta in sua balìa, si lasci trasportar nè da aria nè da altro, ha del tutto dell' inopinabile. Oltre che ci è l' esperienza tanto
30 propria, della pietra lasciata dalla cima dell' albero della nave, la qual, mentre la nave sta ferma, casca al piè dell' albero, ma quando la nave camina, cade tanto lontana dal medesimo termine, quanto la nave nel tempo della caduta del sasso è scorsa avanti; che non son poche braccia, quando 'l corso della nave è veloce.

SALV. Gran disparità è tra 'l caso della nave e quel della Terra, quando 'l globo terrestre avesse il moto diurno. Imperocchè manifestissima cosa è che 'l moto della nave, sì come non è suo naturale,

Disparità tra il cader del sasso dalla cima dell' albero della nave o dalla sommità della torre.

così è accidentario di tutte le cose che sono in essa; onde non è meraviglia che quella pietra, che era ritenuta in cima dell'albero, lasciata in libertà scénda a basso, senza obligo di seguire il moto della nave. Ma la conversion diurna si dà per moto proprio e naturale al globo terrestre, ed in conseguenza a tutte le sue parti, e come impresso dalla natura è in loro indelebile; e però quel sasso che è in cima della torre, ha per suo primario instinto l'andare intorno al centro del suo tutto in ventiquattr' ore, e questo natural talento esercita egli eternamente, sia pur posto in qualsivoglia stato. E per restar persuaso di questo, non avete a far altro che mutar 10 un'antiquata impressione fatta nella vostra mente, e dire: « Sì come, per avere stimato io sin ora che sia proprietà del globo terrestre lo stare immobile intorno al suo centro, non ho mai auto difficultà o repugnanza alcuna in apprendere che qualsivoglia sua particella resti essa ancora naturalmente nella medesima quiete; così è ben dovere che quando naturale instinto fusse del globo terreno l'andare intorno in ventiquattr' ore, sia d'ogni sua parte ancora intrinseca e naturale inclinazione non lo star ferma, ma seguire il medesimo corso »: e così senza urtare in veruno inconveniente si potrà concludere, che per non esser naturale, ma straniero, il moto conferito alla nave dalla 20 forza de' remi, e per essa a tutte le cose che in lei si ritrovano, sia ben dovere che quel sasso, separato che e' sia dalla nave, si riduca alla sua naturalezza e ritorni ad esercitare il puro e semplice suo natural talento. Aggiugnesi che è necessario che almeno quella parte d'aria che è inferiore alle maggiori altezze de i monti, venga dall'asprezza della superficie terrestre rapita e portata in giro, o pure che, come mista di molti vapori ed esalazioni terrestri, naturalmente séguiti il moto diurno; il che non avviene dell'aria che è intorno alla nave cacciata da i remi: per lo che l'argumentare dalla nave alla torre non ha forza d'illazione; perchè quel sasso che vien dalla 30 cima dell'albero, entra in un mezo che non ha il moto della nave; ma quel che si parte dall'altezza della torre, si trova in un mezo che ha l'istesso moto che tutto 'l globo terrestre, talchè, senz'esser impedito dall'aria, anzi più tosto favorito dal moto di lei, può seguire l'universal corso della Terra.

La parte dell'aria inferiore alle più alte montagne segue il moto della Terra.

SIMP. Io non resto capace, che l'aria possa imprimere in un grandissimo sasso o in una grossa palla di ferro o di piombo, che pas-

Moto dell'aria atto a portar seco cose leggierissime, ma non le gravissime.

sasse, v. g., dugento libre, il moto col quale essa medesima si muove e che per avventura ella comunica alle piume, alla neve ed altre cose leggierissime; anzi veggo che un peso di quella sorte, esposto a qualsivoglia più impetuoso vento, non vien pur mosso di luogo un sol dito: or pensate se l' aria lo porterà seco.

Salv. Gran disparità è tra la vostra esperienza e 'l nostro caso. Voi fate sopraggiugnere il vento a quel sasso posto in quiete; e noi esponghiamo nell' aria, che già si muove, il sasso, che pur si muove esso ancora con l' istessa velocità, talchè l' aria non gli ha a conferire
10 un nuovo moto, ma solo mantenerli, o per meglio dire non impedirli, il già concepito: voi volete cacciar il sasso d' un moto straniero e fuor della sua natura; e noi, conservarlo nel suo naturale. Se voi volevi produrre una più aggiustata esperienza, dovevi dire che si osservasse, se non con l' occhio della fronte, almeno con quel della mente, ciò che accaderebbe quando un' aquila portata dall' impeto del vento si lasciasse cader da gli artigli una pietra; la quale, perchè già nel partirsi dalle branche volava al pari del vento, e dopo partita entra in un mezo mobile con egual velocità, ho grande opinione che non si vedrebbe cader giù a perpendicolo, ma che, se-
20 guendo 'l corso del vento ed aggiugnendovi quel della propria gravità, si moverebbe di un moto trasversale.

Simp. Bisognerebbe poterla fare una tale esperienza, e poi secondo l' evento giudicare; in tanto l' effetto della nave sin qui mostra di applaudere all' opinion nostra.

Salv. Ben diceste, sin qui; perchè forse di qui a poco potrebbe mutar sembianza. E per non vi tener, come si dice, più su le bacchette, ditemi, Sig. Simplicio: parv' egli internamente che l' esperienza della nave quadri così bene al proposito nostro, che ragionevolmente si debba credere che quello che si vede accadere in lei, debba an-
30 cora accadere nel globo terrestre?

Simp. Sin qui mi è parso di sì; e benchè voi abbiate arrecate alcune piccole disuguaglianze, non mi paion di tal momento che basti a rimuovermi di parere.

Salv. Anzi desidero che voi ci continuiate, e tenghiate saldo che l' effetto della Terra abbia a rispondere a quel della nave, purchè quando ciò si scoprisse pregiudiziale al vostro bisogno, non vi venisse umore di mutar pensiero. Voi dite: Perchè, quando la nave

sta ferma, il sasso cade al piè dell' albero, e quando ell' è in moto cade lontano dal piede, adunque, per il converso, dal cadere il sasso al piede si inferisce la nave star ferma, e dal caderne lontano s' argumenta la nave muoversi; e perchè quello che occorre della nave deve parimente accader della Terra, però dal cader della pietra al piè della torre si inferisce di necessità l' immobilità del globo terrestre. Non è questo il vostro discorso?

SIMP. È per appunto, ridotto in brevità, che lo rende agevolissimo ad apprendersi.

SALV. Or ditemi: se la pietra lasciata dalla cima dell' albero, quando 10 la nave cammina con gran velocità, cadesse precisamente nel medesimo luogo della nave nel quale casca quando la nave sta ferma, qual servizio vi presterebber queste cadute circa l' assicurarvi se 'l vassello sta fermo o pur se cammina?

SIMP. Assolutamente nissuno: in quel modo che, per esempio, dal batter del polso non si può conoscere se altri dorme o è desto, poichè il polso batte nell' istesso modo ne' dormienti che ne i vegghianti.

SALV. Benissimo. Avete voi fatta mai l' esperienza della nave?

SIMP. Non l' ho fatta; ma ben credo che quelli autori che la producono, l' abbiano diligentemente osservata: oltre che si conosce tanto 20 apertamente la causa della disparità, che non lascia luogo di dubitare.

SALV. Che possa esser che quelli autori la portino senza averla fatta, voi stesso ne sete buon testimonio, che senza averla fatta la recate per sicura e ve ne rimettete a buona fede al detto loro: sì come è poi non solo possibile, ma necessario, che abbiano fatto essi ancora, dico di rimettersi a i suoi antecessori, senza arrivar mai a uno che l' abbia fatta; perchè chiunque la farà, troverà l' esperienza mostrar tutto 'l contrario di quel che viene scritto: cioè mostrerà che la pietra casca sempre nel medesimo luogo della nave, stia ella ferma o muovasi con qualsivoglia velocità. Onde, per esser la mede- 30 sima ragione della Terra che della nave, dal cader la pietra sempre a perpendicolo al piè della torre non si può inferir nulla del moto o della quiete della Terra.

La pietra cadente dall' albero della nave batte nell' istesso luogo, muovasi la nave o stia ferma.

SIMP. Se voi mi rimetteste ad altro mezo che all' esperienza, io credo bene che le dispute nostre non finirebber per fretta; perchè questa mi pare una cosa tanto remota da ogni uman discorso, che non lasci minimo luogo alla credulità o alla probabilità.

SALV. E pur l' ha ella lasciato in me.

SIMP. Che dunque voi non n' avete fatte cento, non che una prova, e l' affermate così francamente per sicura? Io ritorno nella mia incredulità, e nella medesima sicurezza che l' esperienza sia stata fatta da gli autori principali che se ne servono, e che ella mostri quel che essi affermano.

SALV. Io senza esperienza son sicuro che l' effetto seguirà come vi dico, perchè così è necessario che segua; e più v' aggiungo che voi stesso ancora sapete che non può seguire altrimenti, se ben fingete, 10 o simulate di fingere, di non lo sapere. Ma io son tanto buon cozzon di cervelli, che ve lo farò confessare a viva forza. Ma il Sig. Sagredo sta molto cheto: mi pareva pur di vedervi far non so che moto, per dir alcuna cosa.

SAGR. Volevo veramente dir non so che; ma la curiosità che mi ha mossa questo sentir dire di far tal violenza al Sig. Simplicio, che palesi la scienza che e' ci vuole occultare, mi ha fatto deporre ogni altro desiderio: però vi prego ad effettuare il vanto.

SALV. Purchè il Sig. Simplicio si contenti di rispondere alle mie interrogazioni, io non mancherò.

20 SIMP. Io risponderò quel che saprò, sicuro che avrò poca briga, perchè delle cose che io tengo false non credo di poterne saper nulla, essendochè la scienza è de' veri, e non de' falsi.

SALV. Io non desidero che voi diciate o rispondiate di saper niente altro che quello che voi sicuramente sapete. Però ditemi: quando voi aveste una superficie piana, pulitissima come uno specchio e di materia dura come l' acciaio, e che fusse non parallela all' orizonte, ma alquanto inclinata, e che sopra di essa voi poneste una palla perfettamente sferica e di materia grave e durissima, come, v. g., di bronzo, lasciata in sua libertà che credete voi che ella facesse? non 30 credete voi (sì come credo io) che ella stesse ferma?

SIMP. Se quella superficie fusse inclinata?

SALV. Sì, chè così già ho supposto.

SIMP. Io non credo che ella si fermasse altrimente, anzi pur son sicuro ch' ella si moverebbe verso il declive spontaneamente.

SALV. Avvertite bene a quel che voi dite, Sig. Simplicio, perchè io son sicuro ch' ella si fermerebbe in qualunque luogo voi la posaste.

SIMP. Come voi, Sig. Salviati, vi servite di questa sorte di sup-

posizioni, io comincierò a non mi maravigliar che voi concludiate conclusioni falsissime.

Salv. Avete dunque per sicurissimo ch' ella si moverebbe verso il declive spontaneamente?

Simp. Che dubbio?

Salv. E questo lo tenete per fermo, non perchè io ve l'abbia insegnato (perchè io cercavo di persuadervi il contrario), ma per voi stesso e per il vostro giudizio naturale.

Simp. Ora intendo il vostro artifizio: voi dicevi così per tentarmi e (come si dice dal vulgo) per iscalzarmi, ma non che in quella guisa 10 credeste veramente.

Salv. Così sta. E quanto durerebbe a muoversi quella palla, e con che velocità? E avvertite che io ho nominata una palla perfettissimamente rotonda ed un piano esquisitamente pulito, per rimuover tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii: e così voglio che voi astragghiate dall' impedimento dell' aria, mediante la sua resistenza all' essere aperta, e tutti gli altri ostacoli accidentarii, se altri ve ne potessero essere.

Simp. Ho compreso il tutto benissimo: e quanto alla vostra domanda, rispondo che ella continuerebbe a muoversi in infinito, se 20 tanto durasse la inclinazione del piano, e con movimento accelerato continuamente; chè tale è la natura de i mobili gravi, che *vires acquirant eundo:* e quanto maggior fusse la declività, maggior sarebbe la velocità.

Salv. Ma quand' altri volesse che quella palla si movesse all' insù sopra quella medesima superficie, credete voi che ella vi andasse?

Simp. Spontaneamente no, ma ben strascinatavi o con violenza gettatavi.

Salv. E quando da qualche impeto violentemente impressole ella fusse spinta, quale e quanto sarebbe il suo moto? 30

Simp. Il moto andrebbe sempre languendo e ritardandosi, per esser contro a natura, e sarebbe più lungo o più breve secondo il maggiore o minore impulso e secondo la maggiore o minore acclività.

Salv. Parmi dunque sin qui che voi mi abbiate esplicati gli accidenti d' un mobile sopra due diversi piani; e che nel piano inclinato il mobile grave spontaneamente descende e va continuamente accelerandosi, e che a ritenervelo in quiete bisogna usarvi forza; ma sul

piano ascendente ci vuol forza a spignervelo ed anco a fermarvelo, e che 'l moto impressogli va continuamente scemando, sì che finalmente si annichila. Dite ancora di più che nell' un caso e nell' altro nasce diversità dall' esser la declività o acclività del piano, maggiore o minore; sì che alla maggiore inclinazione segue maggior velocità, e, per l' opposito, sopra 'l piano acclive il medesimo mobile cacciato dalla medesima forza in maggior distanza si muove quanto l' elevazione è minore. Ora ditemi quel che accaderebbe del medesimo mobile sopra una superficie che non fusse nè acclive nè declive.

10 Simp. Qui bisogna ch' io pensi un poco alla risposta. Non vi essendo declività, non vi può essere inclinazione naturale al moto, e non vi essendo acclività, non vi può esser resistenza all' esser mosso, talchè verrebbe ad essere indifferente tra la propensione e la resistenza al moto: parmi dunque che e' dovrebbe restarvi naturalmente fermo. Ma io sono smemorato, perchè non è molto che 'l Sig. Sagredo mi fece intender che così seguirebbe.

Salv. Così credo, quando altri ve lo posasse fermo; ma se gli fusse dato impeto verso qualche parte, che seguirebbe?

Simp. Seguirebbe il muoversi verso quella parte.

20 Salv. Ma di che sorte di movimento? di continuamente accelerato, come ne' piani declivi, o di successivamente ritardato, come negli acclivi?

Simp. Io non ci so scorgere causa di accelerazione nè di ritardamento, non vi essendo nè declività nè acclività.

Salv. Sì. Ma se non vi fusse causa di ritardamento, molto meno vi dovrebbe esser di quiete: quanto dunque vorreste voi che il mobile durasse a muoversi?

Simp. Tanto quanto durasse la lunghezza di quella superficie nè erta nè china.

30 Salv. Adunque se tale spazio fusse interminato, il moto in esso sarebbe parimente senza termine, cioè perpetuo?

Simp. Parmi di sì, quando il mobile fusse di materia da durare.

Salv. Già questo si è supposto, mentre si è detto che si rimuovano tutti gli impedimenti accidentarii ed esterni, e la fragilità del mobile, in questo fatto, è un degli impedimenti accidentarii. Ditemi ora: quale stimate voi la cagione del muoversi quella palla spontaneamente sul piano inclinato, e non, senza violenza, sopra l' elevato?

Simp. Perchè l' inclinazion de' corpi gravi è di muoversi verso 'l centro della Terra, e solo per violenza in su verso la circonferenza; e la superficie inclinata è quella che acquista vicinità al centro, e l' acclive discostamento.

Salv. Adunque una superficie che dovesse esser non declive e non acclive, bisognerebbe che in tutte le sue parti fusse egualmente distante dal centro. Ma di tali superficie ve n' è egli alcuna al mondo?

Simp. Non ve ne mancano: ècci quella del nostro globo terrestre, se però ella fusse ben pulita, e non, quale ella è, scabrosa e montuosa; ma vi è quella dell' acqua, mentre è placida e tranquilla. 10

Salv. Adunque una nave che vadia movendosi per la bonaccia del mare, è un di quei mobili che scorrono per una di quelle superficie che non sono nè declivi nè acclivi, e però disposta, quando le fusser rimossi tutti gli ostacoli accidentarii ed esterni, a muoversi, con l' impulso concepito una volta, incessabilmente e uniformemente.

Simp. Par che deva esser così.

Salv. E quella pietra ch' è su la cima dell' albero non si muov' ella, portata dalla nave, essa ancora per la circonferenza d' un cerchio intorno al centro, e per conseguenza d' un moto indelebile in lei, rimossi gli impedimenti esterni? e questo moto non è egli così veloce come quel della nave? 20

Simp. Sin qui tutto cammina bene. Ma il resto?

Salv. Cavatene in buon' ora l' ultima conseguenza da per voi, se da per voi avete saputo tutte le premesse.

Simp. Voi volete dir per ultima conclusione, che movendosi quella pietra d' un moto indelebilmente impressole, non l' è per lasciare, anzi è per seguire la nave, ed in ultimo per cadere nel medesimo luogo dove cade quando la nave sta ferma; e così dico io ancora che seguirebbe quando non ci fussero impedimenti esterni, che sturbassero il movimento della pietra dopo esser posta in libertà: li quali 30 impedimenti son due; l' uno è l' essere il mobile impotente a romper l' aria col suo impeto solo, essendogli mancato quello della forza de' remi, del quale era partecipe, come parte della nave, mentre era su l' albero; l' altro è il moto novello del cadere a basso, che pur bisogna che sia d' impedimento all' altro progressivo.

Salv. Quanto all' impedimento dell' aria, io non ve lo nego; e quando il cadente fusse materia leggiera, come una penna o un fiocco

di lana, il ritardamento sarebbe molto grande; ma in una pietra grave, è piccolissimo: e voi stesso poco fa avete detto che la forza del più impetuoso vento non basta a muover di luogo una grossa pietra; or pensate quel che farà l' aria quieta incontrata dal sasso, non più veloce di tutto 'l navilio. Tuttavia, come ho detto, vi concedo questo piccolo effetto, che può dependere da tale impedimento; sì come so che voi concederete a me che quando l' aria si movesse con l' istessa velocità della nave e del sasso, l' impedimento sarebbe assolutamente nullo. Quanto all' altro, del sopravegnente moto
10 in giù, prima è manifesto che questi due, dico il circolare intorno al centro e 'l retto verso 'l centro, non son contrarii nè destruttivi l' un dell' altro nè incompatibili, perchè, quanto al mobile, ei non ha repugnanza alcuna a cotal moto: chè già voi stesso avete conceduto, la repugnanza esser contro al moto che allontana dal centro, e l' inclinazione, verso il moto che avvicina al centro; onde necessariamente segue che al moto che non appressa nè discosta dal centro, non ha il mobile nè repugnanza nè propensione nè, in conseguenza, cagione di diminuirsi in lui la facultà impressagli: e perchè la causa motrice non è una sola, che si abbia, per la nuova opera-
20 zione, a inlanguidire, ma son due tra loro distinte, delle quali la gravità attende solo a tirare il mobile al centro, e la virtù impressa a condurlo intorno al centro, non resta occasione alcuna d' impedimento.

Simp. Il discorso veramente è in apparenza assai probabile, ma in essenza turbato un poco da qualche intoppo mal agevole a superarsi. Voi in tutto 'l progresso avete fatta una supposizione, che dalla scuola peripatetica non di leggiero vi sarà conceduta, essendo contrariissima ad Aristotile: e questa è il prender come cosa notoria e manifesta che 'l proietto separato dal proiciente continui il moto per
30 virtù impressagli dall' istesso proiciente, la qual virtù impressa è tanto esosa nella peripatetica filosofia, quanto il passaggio d' alcuno accidente d' uno in un altro suggetto: nella qual filosofia si tiene, come credo che vi sia noto, che 'l proietto sia portato dal mezo, che nel nostro caso viene ad esser l' aria; e però se quel sasso, lasciato dalla cima dell' albero, dovesse seguire il moto della nave, bisognerebbe attribuire tal effetto all' aria, e non a virtù impressagli: ma voi supponete che l' aria non séguiti il moto della nave, ma sia tranquilla.

Il proietto, secondo Aristotile, non è mosso da virtù impressa, ma dal mezo.

Oltre che colui che lo lascia cadere, non l' ha a scagliare nè dargli impeto col braccio, ma deve semplicemente aprir la mano e lasciarlo: e così, nè per virtù impressagli dal proiciente, nè per benefizio dell' aria, potrà il sasso seguire 'l moto della nave, e però resterà indietro.

SALV. Parmi dunque di ritrar dal vostro parlare, che non venendo la pietra cacciata dal braccio di colui, la sua non venga altrimenti ad essere una proiezione.

SIMP. Non si può propriamente chiamar moto di proiezione.

SALV. Quello dunque che dice Aristotile del moto, del mobile e del motore de i proietti, non ha che fare nel nostro proposito; e se non ci ha che fare, perchè lo producete? 10

SIMP. Producolo per amor di quella virtù impressa, nominata ed introdotta da voi, la quale, non essendo al mondo, non può operar nulla, perchè *non entium nullae sunt operationes*: e però non solo del moto de i proietti, ma di ogn' altro che non sia naturale, bisogna attribuirne la causa motrice al mezo, del quale non si è avuta la debita considerazione; e però il detto sin qui resta inefficace.

SALV. Orsù tutto in buon' ora. Ma ditemi: già che la vostra instanza si fonda tutta su la nullità della virtù impressa, quando io vi abbia dimostrato che 'l mezo non ha che fare nella continuazion del moto de' proietti, dopo che son separati dal proiciente, lascierete voi in essere la virtù impressa, o pur vi moverete con qualch' altr' assalto alla sua destruzione? 20

SIMP. Rimossa l' azione del mezo, non veggo che si possa ricorrere ad altro che alla facultà impressa dal movente.

SALV. Sarà bene, per levare il più che sia possibile le cause dell' andarsene in infinito con le altercazioni, che voi quanto si può distintamente spianiate qual sia l' operazione del mezo nel continuar il moto al proietto. 30

Operazione del mezo nel continuare il moto al proietto.

SIMP. Il proiciente ha il sasso in mano; muove con velocità e forza il braccio, al cui moto si muove non più il sasso che l' aria circonvicina, onde il sasso, nell' esser abbandonato dalla mano, si trova nell' aria che già si muove con impeto, e da quella vien portato: che se l' aria non operasse, il sasso cadrebbe dalla mano al piede del proiciente.

SALV. E voi sete stato tanto credulo che vi sete lasciato persua-

der queste vanità, mentre in voi stesso avevi i sensi da confutarle e da intenderne il vero? Però ditemi: quella gran pietra e quella palla d' artiglieria che, posata solamente sopra una tavola, restava immobile contro a qualsivoglia impetuoso vento, secondo che voi poco fa affermaste, se fusse stata una palla di sughero o altrettanta bambagia, credete che il vento l' avesse mossa di luogo?

Esperienze e ragioni molto contro alla causa del moto de' proietti posta da Aristotile.

SIMP. Anzi so certo che l' averebbe portata via, e tanto più velocemente, quanto la materia fusse stata più leggiera; chè per questo veggiamo noi le nugole esser portate con velocità pari a quella del
10 vento stesso che le spigne.

SALV. E 'l vento che cosa è?

SIMP. Il vento si definisce, non esser altro che aria mossa.

SALV. Adunque l' aria mossa molto più velocemente e 'n maggior distanza traporta le materie leggierissime che le gravissime?

SIMP. Sicuramente.

SALV. Ma quando voi aveste a scagliar col braccio un sasso, e poi un fiocco di bambagia, chi si moverebbe con più velocità e in maggior lontananza?

SIMP. La pietra assaissimo; anzi la bambagia mi cascherebbe a
20 i piedi.

SALV. Ma se quel che muove il proietto, doppo l' esser lasciato dalla mano, non è altro che l' aria mossa dal braccio, e l' aria mossa più facilmente spigne le materie leggiere che le gravi, come dunque il proietto di bambagia non va più lontano e più veloce di quel di pietra? bisogna pure che nella pietra resti qualche cosa, oltre al moto dell' aria. Di più, se da quella trave pendessero due spaghi lunghi egualmente, e in capo dell' uno fusse attaccata una palla di piombo, e una di bambagia nell' altro, ed amendue si allontanassero egualmente dal perpendicolo, e poi si lasciassero in libertà, non è
30 dubbio che l' una e l' altra si moverebbe verso 'l perpendicolo, e che spinta dal proprio impeto lo trapasserebbe per certo intervallo, e poi vi ritornerebbe. Ma qual di questi due penduli credete voi che durasse più a muoversi, prima che fermarsi a piombo?

SIMP. La palla di piombo andrà in qua e 'n là mille volte, e quella di bambagia dua o tre al più.

SALV. Talchè quell' impeto e quella mobilità, qualunque se ne sia la causa, più lungamente si conserva nelle materie gravi che nelle

leggieri. Vengo ora a un altro punto, e vi domando: perchè l'aria non porta via adesso quel cedro ch'è su quella tavola?

SIMP. Perchè ella stessa non si muove.

SALV. Bisogna dunque che il proiciente conferisca il moto all'aria, col quale ella poi muova il proietto. Ma se tal virtù non si può imprimere, non si potendo far passare un accidente d'un subbietto in un altro, come può passare dal braccio nell'aria? non è forse l'aria un subbietto altro dal braccio?

SIMP. Rispondesi che l'aria, per non esser nè grave nè leggiera nella sua regione, è disposta a ricevere facilissimamente ogni impulso ed a conservarlo ancora.

SALV. Ma se i penduli adesso adesso ci hanno mostrato che il mobile, quanto meno participa di gravità, tanto è meno atto a conservare il moto, come potrà essere che l'aria, che in aria non ha punto di gravità, essa sola conservi il moto concepito? Io credo, e so che voi ancora credete al presente, che non prima si ferma il braccio, che l'aria attornogli. Entriamo in camera, e con uno sciugatoio agitiamo quanto più si possa l'aria, e fermato il panno conducasi una piccola candeletta accesa nella stanza, o lascivisi andare una foglia d'oro volante; che voi dal vagar quieto dell'una e dell'altra v'accorgerete dell'aria ridotta immediatamente a tranquillità. Io potrei addurvi mille esperienze, ma dove non bastasse una di queste, si potrebbe aver la cura per disperata affatto.

SAGR. Quando si tira una freccia contr'al vento, quanto è incredibil cosa che quel filetto d'aria, spinto dalla corda, vadia al dispetto della fortuna accompagnando la freccia! Ma io ancora vorrei sapere un particolare da Aristotile, per il quale prego il Sig. Simplicio che mi favorisca di risposta. Quando col medesimo arco fussero tirate due freccie, una per punta al modo consueto, e l'altra per traverso, cioè posandola per lo lungo su la corda, e così distesa tirandola, vorrei sapere qual di esse andrebbe più lontana. Favoritemi in grazia di risposta, benchè forse la dimanda vi paia più tosto ridicola che altrimenti; e scusatemi, perchè io, che ho, come voi vedete, anzi del grossetto che no, non arrivo più in alto con la mia speculativa.

SIMP. Io non ho veduto mai tirar le freccie per traverso: tuttavia credo che intraversata non andrebbe nè anco la ventesima parte di quel ch'ella va per punta.

Sagr. E perchè io ho creduto l'istesso, quindi è che mi è nata occasione di metter dubbio tra 'l detto d'Aristotile e l'esperienza. Perchè, quanto all' esperienza, s' io metterò sopra quella tavola due freccie in tempo che spiri vento gagliardo, una posata per il filo del vento e l' altra intraversata, il vento porterà via speditamente questa e lascierà star l' altra: ed il medesimo par che dovesse accadere, quando la dottrina d'Aristotile fusse vera, delle due tirate con l' arco; imperocchè la traversa vien cacciata da una gran quantità dell' aria mossa dalla corda, cioè da tanta quanta è la sua lunghezza, dove 10 che l' altra freccia non riceve impulso da più aria che si sia il piccolissimo cerchietto della sua grossezza: ed io non so immaginarmi la cagione di tal diversità, e desidererei di saperla.

Simp. La causa mi par assai manifesta, ed è perchè la freccia tirata per punta ha a penetrar poca quantità d' aria, e l' altra ne ha da fender tanta quanta è tutta la sua lunghezza.

Sagr. Adunque le freccie tirate hanno a penetrar l' aria? Oh se l' aria va con loro, anzi è quella che le conduce, che penetrazione vi può essere? non vedete voi che a questo modo bisognerebbe che la freccia si movesse con maggior velocità che l' aria? e questa mag- 20 gior velocità, chi la conferisce alla freccia? vorrete voi dir che l' aria le dia velocità maggiore della sua propria? Intendete dunque, Sig. Simplicio, che 'l negozio procede per l' appunto a rovescio di quel che dice Aristotile, e che tanto è falso che 'l mezo conferisca il moto al proietto, quanto è vero che egli solo è che gli arreca impedimento: e inteso questo, intenderete senza trovar difficultà che quando l' aria si muove veramente, molto meglio porta seco la freccia per traverso che per lo dritto, perchè molta è l' aria che la spigne in quella postura, e pochissima in questa; ma tirate con l' arco, perchè l' aria sta ferma, la freccia traversa, percotendo in molt' aria, molto viene 30 impedita, e l' altra per punta facilissimamente supera l' ostacolo della minima quantità d' aria che se le oppone.

Il mezo impedisce 'l moto de' proietti, e non lo conferisce.

Salv. Quante proposizioni ho io notate in Aristotile (intendendo sempre nella filosofia naturale), che sono non pur false, ma false in maniera, che la sua diametralmente contraria è vera, come accade di questa! Ma seguitando il nostro proposito, credo che il Sig. Simplicio resti persuaso che dal veder cader la pietra nel medesimo luogo sempre, non si possa conietturare circa il moto o la stabilità della

nave; e quando il detto sin qui non gli bastasse, ci è l' esperienza di mezo, che lo potrà del tutto assicurare: nella quale esperienza, al più che e' potesse vedere, sarebbe il rimanere indietro il mobile cadente, quando e' fusse di materia assai leggiera e che l' aria non seguisse il moto della nave; ma quando l' aria si movesse con pari velocità, niuna immaginabil diversità si troverebbe nè in questa nè in qualsivoglia altra esperienza, come appresso son per dirvi. Or, quando in questo caso non apparisca diversità alcuna, che si deve pretender di veder nella pietra cadente dalla sommità della torre, dove il movimento in giro è alla pietra non avventizio e acciden- 10 tario, ma naturale ed eterno, e dove l' aria segue puntualmente il moto della torre, e la torre quel del globo terrestre? Avete voi, Sig. Simplicio, da replicar altro sopra questo particulare?

Simp. Non altro, se non che non veggio sin qui provata la mobilità della Terra.

Salv. Nè io tampoco ho preteso di provarla, ma solo di mostrare come dall' esperienza portata da gli avversarii per argomento della fermezza non si può cavar nulla; sì come credo mostrar dell' altre.

Sagr. Di grazia, Sig. Salviati, prima che passare ad altro, concedetemi che io metta in campo certa difficultà che mi si è raggirata 20 per la fantasia mentre voi stavi con tanta flemma sminuzolando al Sig. Simplicio questa esperienza della nave.

Salv. Noi siam qui per discorrere, ed è bene che ogn' uno muova le difficultà che gli sovvengono, chè questa è la strada per venir in cognizion del vero. Però dite.

Sagr. Quando sia vero che l' impeto col quale si muove la nave resti impresso indelebilmente nella pietra, dopo che s' è separata dall' albero, e sia in oltre vero che questo moto non arrechi impedimento o ritardamento al moto retto all' ingiù, naturale alla pietra, è forza che ne segua un effetto meraviglioso in natura. Stia la nave 30 ferma, e sia il tempo della caduta d' un sasso dalla cima dell' albero due battute di polso: muovasi poi la nave, e lascisi andar dal medesimo luogo l' istesso sasso, il quale, per le cose dette, metterà pur il tempo di due battute ad arrivare a basso, nel qual tempo la nave avrà, v. g., scorso venti braccia, talchè il vero moto della pietra sarà stato una linea trasversale, assai più lunga della prima retta e perpendicolare, che è la sola lunghezza dell' albero: tuttavia la palla

Accidente maraviglioso nel moto de' proietti.

l' avrà passata nel medesimo tempo. Intendasi di nuovo il moto della nave accelerato assai più, sì che la pietra nel cadere dovrà passare una trasversale ancor più lunga dell' altra; ed insomma, crescendosi la velocità della nave quanto si voglia, il sasso cadente descriverà le sue trasversali sempre più e più lunghe, e pur tutte le passerà nelle medesime due battute di polso: ed a questa similitudine, quando in cima di una torre fusse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto bianco, cioè paralleli all' orizonte, per poca o molta carica che si desse al pezzo, sì che la palla andasse a cadere
10 ora lontana mille braccia, or quattro mila, or sei mila, or dieci mila etc., tutti questi tiri si spedirebbero in tempi eguali tra di loro, e ciascheduno eguale al tempo che la palla consumerebbe a venire dalla bocca del pezzo sino in terra, lasciata, senz' altro impulso, cadere semplicemente giù a perpendicolo. Or par meravigliosa cosa che nell' istesso breve tempo della caduta a piombo sino in terra dall' altezza, v. g., di cento braccia, possa la medesima palla, cacciata dal fuoco, passare or quattrocento, or mille, or quattromila, ed or diecimila braccia, sì che la palla in tutti i tiri di punto bianco si trattenga sempre in aria per tempi eguali.

20 SALV. La considerazione per la sua novità è bellissima, e quando l' effetto sia vero, è meraviglioso: e della sua verità io non ne dubito; e quando non ci fusse l' impedimento accidentario dell' aria, io tengo per fermo che se nell' uscir la palla del pezzo si lasciasse cader un' altra dalla medesima altezza giù a piombo, amendue arriverebbero in terra nel medesimo instante, ancorchè quella avesse camminato diecimila braccia di distanza, e questa cento solamente; intendendo che il piano della Terra fusse eguale, che per sicurezza si potrebbe tirare sopra qualche lago. L' impedimento poi che potesse venir dall' aria, sarebbe nel ritardar il moto velocissimo del tiro. Or,
30 se così vi piace, venghiamo alle soluzioni degli altri argomenti, già che il Sig. Simplicio resta (per quanto io mi creda) ben capace della nullità di questo primo, preso da i cadenti da alto a basso.

SIMP. Io non mi sento rimossi tutti gli scrupoli; e forse il difetto è mio, per non esser di così facile e veloce apprensiva come il Sig. Sagredo. E parmi che quando questo moto participato dalla pietra, mentre era su l' albero della nave, s' avesse, come voi dite, a conservar indelebilmente in lei, dopo ancora che si trova separata dalla

nave, bisognerebbe che similmente quando alcuno, sendo sopra un cavallo che corresse velocemente, si lasciasse cader di mano una palla, quella, caduta in terra, continuasse il suo moto e seguitasse il corso del cavallo senza restargli a dietro: il quale effetto non credo io che si vegga, se non quando colui ch' è sul cavallo la gettasse con forza verso la parte del corso; ma senza questo, credo ch' ella resterà in terra dov' ella percuote.

Salv. Io credo che voi v' inganniate d' assai, e son sicuro che l' esperienza vi mostrerà il contrario e che la palla, arrivata che sia in terra, correrà insieme col cavallo, nè gli resterà indietro se non quanto l' asprezza ed inegualità della strada l' impedirà: e la ragione mi par pure assai chiara. Imperocchè, quando voi, stando fermo, tiraste per terra la medesima palla, non continuerebbe ella il moto anco fuor della vostra mano? e per tanto più lungo intervallo, quanto la superficie fusse più eguale, sì che, v. g., sopra il ghiaccio andrebbe lontanissima?

Simp. Questo non ha dubbio, quando io gli do impeto col braccio; ma nell' altro caso si suppone che colui che è sul cavallo la lasci solamente cadere.

Salv. Così voglio io che segua. Ma quando voi la tirate col braccio, che altro rimane alla palla, uscita che ella vi è di mano, che il moto concepito dal vostro braccio, il quale, in lei conservato, continua di condurla innanzi? ora, che importa che quell' impeto sia conferito alla palla più dal vostro braccio che dal cavallo? mentre che voi sete a cavallo, non corre la vostra mano, ed in conseguenza la palla, così veloce come il cavallo stesso? certo sì; adunque, nell' aprir solamente la mano, la palla si parte col moto già concepito non dal vostro braccio per moto vostro particolare, ma dal moto dependente dall' istesso cavallo, che vien comunicato a voi, al braccio, alla mano, e finalmente alla palla. Anzi voglio dirvi di più, che se colui nel correre getterà col braccio la palla al contrario del corso, ella, arrivata che sia in terra, talvolta, ancorchè scagliata al contrario, pur seguiterà il corso del cavallo, e talvolta resterà ferma in terra, e solamente si muoverà all' opposito del corso, quando il moto ricevuto dal braccio superasse in velocità quello della carriera. Ed è una vanità quella di alcuni che dicono, potersi dal cavaliere lanciare una zagaglia per aria verso la parte del corso, e col cavallo seguirla e rag-

giugnerla e finalmente ripigliarla: e dico una vanità, perchè a far che il proietto vi torni in mano, bisogna tirarlo all' insù, nel modo medesimo che se altri stesse fermo; perchè, sia pure il corso quanto si voglia veloce, purchè sia uniforme ed il proietto non sia una cosa leggierissima, sempre ricaderà in mano al proiciente, e sia pur gettato in alto quanto si voglia.

Sagr. Da questa dottrina io vengo in cognizione di alcuni problemi assai curiosi, in materia di questi proietti; il primo de' quali dovrà parer molto strano al Sig. Simplicio. E il problema è questo: 10 ch' io dico che è possibile che lasciata cader semplicemente la palla da uno che in qualsivoglia modo corra velocemente, arrivata che ella sia in terra, non solo segua il corso di colui, ma di assai lo anticipi; il qual problema è connesso con questo, che il mobile lanciato dal proiciente sopra il piano dell' orizonte, può acquistar nuova velocità, maggiore assai della conferitagli da esso proiciente. Il quale effetto ho io più volte con ammirazione osservato nello stare a veder costoro che giuocano a tirar con le ruzzole, le quali si veggono, uscite che son della mano, andar per aria con certa velocità, la qual poi se gli accresce assai nell' arrivare in terra; e se ruzzolando urtano in qual- 20 che intoppo che le faccia sbalzare in alto, si veggono per aria andar assai lentamente, e ricadute in terra pur tornano a muoversi con velocità maggiore: ma quel che è ancora più stravagante, ho io ancora osservato che non solamente vanno sempre più veloci per terra che per aria, ma di due spazi fatti amendue per terra, tal volta un moto nel secondo spazio è più veloce che nel primo. Or che direbbe qui il Sig. Simplicio?

Problemi diversi e curiosi intorno a i moti de' proietti.

Simp. Direi, la prima cosa, di non aver fatta cotale osservazione; secondariamente, direi di non la credere; direi poi, nel terzo luogo, che, quando voi me ne accertaste e che demostrativamente me l' in- 30 segnaste, voi fuste un gran demonio.

Sagr. Di quelli però di Socrate, non di quei dell' Inferno. Ma voi pur tornate su questo insegnare: io vi dico che quando uno non sa la verità da per sè, è impossibile che altri gliene faccia sapere; posso bene insegnarvi delle cose che non son nè vere nè false, ma le vere, cioè le necessarie, cioè quelle che è impossibile ad esser altrimenti, ogni mediocre discorso o le sa da sè o è impossibile che ei le sappia mai: e così so che crede anco il Sig. Salviati. E però vi dico che

de i presenti problemi le ragioni son sapute da voi, ma forse non avvertite.

Simp. Lasciamo per ora questa disputa, e concedetemi ch' io dica che non intendo nè so queste cose che si trattano, e vedete pur di farmi restar capace de' problemi.

Sagr. Questo primo depende da un altro; il quale è, onde avvenga che, tirando la ruzzola con lo spago, assai più lontano ed in conseguenza con maggior forza va, che tirata con la semplice mano.

Simp. Aristotile ancora fa non so che problemi intorno a questi proietti. 10

Salv. Sì, e molto ingegnosi, ed in particolare quello onde avvenga che le ruzzole tonde vanno meglio che le quadre.

Sagr. E di questo, Sig. Simplicio, non vi darebbe l' animo di sapere la ragione, senza altrui insegnamento?

Simp. Sì bene, sì bene; ma lasciamo le beffe.

Sagr. Tanto sapete ancora la ragion di quest' altro. Ditemi dunque: sapete che una cosa che si muova, quando vien impedita si ferma?

Simp. Sollo; quando però l' impedimento è tanto che basti.

Sagr. Sapete voi che maggiore impedimento arreca al mobile l' avere a muoversi per terra che per aria, essendo la terra scabrosa 20 e dura, e l' aria molle e cedente?

Simp. E perchè so questo, so che la ruzzola andrà più veloce per aria che per terra; talchè il mio sapere è tutto all' opposito di quel che voi stimavi.

Sagr. Adagio, Sig. Simplicio. Sapete voi che nelle parti di un mobile che giri intorno al suo centro, si ritrovano movimenti verso tutte le bande? sì che altre ascendono, altre descendono, altre vanno innanzi, altre all' indietro?

Simp. Lo so, ed Aristotile me l' ha insegnato.

Sagr. E con qual dimostrazione? ditemela di grazia. 30

Simp. Con quella del senso.

Sagr. Adunque Aristotile vi ha fatto vedere quel che senza lui non avereste veduto? avrebbev' egli prestato mai i suoi occhi? Voi volevi dire che Aristotile ve l' aveva detto, avvertito, ricordato, e non insegnato. Quando dunque una ruzzola, senza mutar luogo, gira in sè stessa, non parallela, ma eretta all' orizonte, alcune sue parti ascendono, le opposte descendono, le superiori vanno per un verso,

l'inferiori per il contrario. Figuratevi ora una ruzzola che, senza mutar luogo, velocemente giri in sè stessa e stia sospesa in aria, e che, in tal guisa girando, sia lasciata cadere in terra a perpendicolo: credete voi che arrivata che ella sarà in terra, seguiterà di girare in sè stessa senza mutar luogo, come prima?

SIMP. Signor no.

SAGR. Ma che farà?

SIMP. Correrà per terra velocemente.

SAGR. E verso qual parte?

10 SIMP. Verso quella dove la porterà la sua vertigine.

SAGR. Nella sua vertigine ci son delle parti, cioè le superiori, che si muovono al contrario delle inferiori; però bisogna dire a quali ella ubidirà: chè quanto alle parti ascendenti e descendenti, l'une non cederanno all' altre, nè 'l tutto andrà in giù, impedito dalla terra, nè in su, per esser grave.

SIMP. Andrà la ruzzola girando per terra verso quella parte dove tendono le parti sue superiori.

SAGR. E perchè non dove tendono le contrarie, cioè quelle che toccan terra?

20 SIMP. Perchè quelle di terra vengono impedite dall' asprezza del toccamento, cioè dall' istessa scabrosità della terra; ma le superiori, che sono nell' aria tenue e cedente, sono impedite pochissimo o niente, e però la ruzzola andrà per il loro verso.

SAGR. Talchè quell' attaccarsi, per così dire, le parti di sotto alla terra, fa ch' elle restano, e solo si spingono avanti le superiori.

SALV. E però quando la ruzzola cadesse sul ghiaccio o altra superficie pulitissima, non così bene scorrerebbe innanzi, ma potrebbe per avventura continuar di girare in sè stessa, senza acquistar altro moto progressivo.

30 SAGR. È facil cosa che così seguisse; ma almeno non così speditamente andrebbe ruzzolando, come cadendo su la superficie alquanto aspra. Ma dicami il Sig. Simplicio: quando la ruzzola, girando velocemente in sè stessa, vien lasciata cadere, perchè non va ella anche per aria innanzi, come fa poi quando è in terra?

SIMP. Perchè, avendo aria di sopra e di sotto, nè queste parti nè quelle hanno dove attaccarsi, e non avendo occasione di andar più innanzi che indietro, cade a piombo.

SAGR. Talchè la sola vertigine in sè stessa, senz' altro impeto, può spigner la ruzzola, arrivata che sia in terra, assai velocemente. Or venghiamo al resto. Quello spago che il ruzzolante si lega al braccio, e col quale, avvolto intorno alla ruzzola, e' la tira, che effetto fa in essa?

SIMP. La costringe a girare in sè stessa, per isvilupparsi dalla corda.

SAGR. Talchè quando la ruzzola arriva in terra, ella vi giugne girando in sè stessa, mercè dello spago. Non ha ella dunque cagione in sè stessa di muoversi più velocemente per terra, che ella non faceva mentre era per aria? 10

SIMP. Certo sì: perchè per aria non aveva altro impulso che quel del braccio del proiciente, e se ben aveva ancor la vertigine, questa (come si è detto) per aria non spigne punto; ma arrivando in terra, al moto del braccio s' aggiugne la progressione della vertigine, onde la velocità si raddoppia. E già intendo benissimo che rimbalzando la ruzzola in alto, la sua velocità scemerà, perchè l' aiuto della circolazione gli manca; e nel ricadere in terra lo viene a racquistare, e però torna a muoversi più velocemente che per aria. Restami solo da intender che in questo secondo moto per terra ella vadia più velocemente che nel primo, perchè così ella si moverebbe in infinito, 20 accelerandosi sempre.

SAGR. Io non ho detto assolutamente che questo secondo moto sia più veloce del primo, ma che può talvolta accader ch' e' sia più veloce.

SIMP. Questo è quello ch' io non capisco e ch' io vorrei intendere.

SAGR. E questo ancora sapete per voi stesso. Però ditemi: quando voi vi lasciate cader la ruzzola di mano senza che ella girasse in sè stessa, che farebbe percotendo in terra?

SIMP. Niente, ma resterebbe quivi.

SAGR. Non potrebb' egli accadere che nel percuotere in terra ella 30 acquistasse moto? pensateci meglio.

SIMP. Se noi non la lasciassimo cadere su qualche pietra che avesse pendio, come fanno i fanciulli con le chiose, e che battendo a sbiescio su la pietra pendente acquistasse movimento in sè stessa in giro, col quale poi ella seguitasse di muoversi progressivamente in terra, non saprei in qual altra maniera ella potesse far altro che fermarsi dove ella battesse.

SAGR. Ecco pure che in qualche modo ella può acquistar nuova vertigine. Quando dunque la ruzzola sbalzata in alto ricade in giù, perchè non può ella abbattersi a dare su lo sbiescio di qualche sasso fitto in terra e che abbia il pendio verso dove è il moto, ed acquistando, per tal percossa, nuova vertigine, oltre a quella prima dello spago, raddoppiar il suo moto, e farlo più veloce che non fu nel suo primo battere in terra?

SIMP. Ora intendo che ciò può facilmente seguire. E vo considerando che quando la ruzzola si facesse girare al contrario, nell' arri-
10 vare in terra farebbe contrario effetto, cioè il moto della vertigine ritarderebbe quel del proiciente.

SAGR. E lo ritarderebbe, e l' impedirebbe tal volta del tutto, quando la vertigine fusse assai veloce. E di qui nasce la soluzione di quell' effetto che i giuocatori di palla a corda più esperti fanno con lor vantaggio, cioè d' ingannar l' avversario col trinciar (che tale è il lor termine) la palla, cioè rimetterla con la racchetta obliqua, in modo che ella acquisti una vertigine in sè stessa contraria al moto proietto; dal che ne séguita che, nell' arrivare in terra, il balzo che, quando la palla non girasse, andrebbe verso l' avversario, porgendoli
20 il consueto tempo di poterla rimettere, resta come morto, e la palla si schiaccia in terra, o meno assai del solito ribalza, e rompe il tempo della rimessa. Per questo anco si veggono quelli che giuocano con palle di legno a chi più s' accosta a un segno determinato, quando giuocano in una strada sassosa e piena d' intoppi, da far deviar in mille modi la palla nè punto andar verso il segno, per isfuggirli tutti, gettar la palla non ruzzolando per terra, ma di posta per aria, come se avessero a gettare una piastra piana; ma perchè nel gettar la palla ella esce di mano con qualche vertigine conferitale dalle dita, tuttavoltachè la mano si tenesse sotto la palla, come comunemente
30 si tiene, onde la palla, nel percuotere in terra presso al segno, tra 'l moto del proiciente e quel della vertigine scorrerebbe assai lontana, per far ch' ella si fermi, abbrancano artifiziosamente la palla, tenendo la mano di sopra e la palla di sotto, alla quale nello scappar vien conferita dalle dita la vertigine al contrario, per la quale, nel battere in terra vicino al segno, quivi si ferma o poco più avanti scorre. Ma per tornar al principal problema, che è stato causa di far nascer questi altri, dico che è possibile che uno mosso velocissimamente si

lasci uscir una palla di mano la quale, giunta che sia in terra, non solo séguiti il moto di colui, ma lo anticipi ancora, movendosi con velocità maggiore. E per vedere un tal effetto, voglio che il corso sia d'una carretta, alla quale per banda di fuori sia fermata una tavola pendente, sì che la parte inferiore resti verso i cavalli e la superiore verso le ruote di dietro. Ora, se nel maggior corso della carretta alcuno, che vi sia dentro, lascerà cadere una palla giù per il pendio di quella tavola, ella nel venir giù ruzzolando acquisterà vertigine in sè stessa, la quale, aggiunta al moto impresso dalla carretta, porterà la palla per terra assai più velocemente della carretta: 10
e quando si accomodasse un'altra tavola pendente all'opposito, si potrebbe temperare il moto della carretta in modo, che la palla scorsa giù per la tavola, nell'arrivare in terra, restasse immobile, ed anco talvolta corresse al contrario della carretta. Ma troppo lungamente ci siam partiti dalla materia; e se il Sig. Simplicio resta appagato della soluzione del primo argomento contro alla mobilità della Terra, preso da i cadenti a perpendicolo, si potrà venire a gli altri.

Salv. Le digressioni fatte sin qui non son talmente aliene dalla materia che si tratta, che si possan chiamar totalmente separate da quella; oltrechè dependono i ragionamenti da quelle cose che si vanno 20
destando per la fantasia non a un solo, ma a tre, che anco, di più, discorriamo per nostro gusto, nè siamo obligati a quella strettezza che sarebbe uno che *ex professo* trattasse metodicamente una materia, con intenzione anco di publicarla. Non voglio che il nostro poema si astringa tanto a quella unità, che non ci lasci campo aperto per gli episodii, per l'introduzion de' quali dovrà bastarci ogni piccolo attaccamento, e quasi che noi ci fussimo radunati a contar favole, quella sia lecito dire a me, che mi farà sovvenire il sentir la vostra.

Sagr. Questo a me piace grandemente: e già che noi siamo in questa larghezza, siami lecito, prima che passare più innanzi, ricercar 30
da voi, Sig. Salviati, se mai vi è venuto pensato qual si possa credere che sia la linea descritta dal mobile grave, naturalmente cadente dalla cima della torre a basso; e se vi avete fatto sopra reflessione, ditemi in grazia il vostro pensiero.

Salv. Io ci ho talvolta pensato: e non dubito punto che quando altri fusse sicuro della natura del moto col quale il grave descende per condursi al centro del globo terrestre, mescolandolo poi col mo-

vimento comune circolare della conversion diurna, si troverrebbe precisamente qual sorte di linea sia quella che dal centro della gravità del mobile vien descritta nella composizion di tali due movimenti.

SAGR. Del semplice movimento verso il centro, dependente dalla gravità, credo che si possa assolutamente senza errore credere che sia per linea retta, quale appunto sarebbe quando la Terra fusse immobile.

SALV. Quanto a questa parte, non solamente possiamo crederla, ma l' esperienza ce ne rende certi.

10 SAGR. Ma come ce ne assicura l' esperienza, se noi non veggiamo mai altro moto che il composto delli due, circolare ed in giù?

SALV. Anzi pur, Sig. Sagredo, non veggiamo noi altro che il semplice in giù, avvenga che l' altro circolare, comune alla Terra alla torre ed a noi, resta impercettibile e come nullo, e solo ci resta notabile quello della pietra, non participato da noi; e di questo il senso dimostra che sia per linea retta, venendo sempre parallelo alla stessa torre, che sopra la superficie terrestre è fabbricata rettamente ed a perpendicolo.

SAGR. Avete ragione, e ben troppo dappoco mi son dimostrato, 20 mentre non m' è sovvenuto una cosa sì facile. Ma già che questo è notissimo, che altro dite voi di desiderare per intender la natura di questo movimento a basso?

SALV. Non basta intender che sia retto, ma bisogna sapere se sia uniforme o pure difforme, cioè se mantenga sempre un' istessa velocità o pur si vadia ritardando o accelerando.

SAGR. Già è chiaro che si va accelerando continuamente.

SALV. Nè questo basta, ma converrebbe sapere secondo qual proporzione si faccia tal accelerazione: problema, che sin qui non credo che sia stato saputo da filosofo nè da matematico alcuno, ancorchè 30 da filosofi, ed in particolare Peripatetici, sieno stati volumi intieri, e grandissimi, scritti intorno al moto.

SIMP. I filosofi si occupano sopra gli universali principalmente; trovano le definizioni ed i più comuni sintomi, lasciando poi certe sottigliezze e certi tritumi, che son poi più tosto curiosità, a i matematici: ed Aristotile si è contentato di definire eccellentemente che cosa sia il moto in universale, e del locale mostrare i principali attributi, cioè che altro è naturale, altro violento, che altro è semplice,

altro è composto, che altro è equabile, altro accelerato; e dell'accelerato si è contentato di render la ragione dell'accelerazione, lasciando poi l'investigazione della proporzione di tale accelerazione e di altri più particolari accidenti al mecanico o ad altro inferiore artista.

SAGR. Tutto bene, Sig. Simplicio mio. Ma voi, Sig. Salviati, calandovi talvolta dal trono della maestà peripatetica, avete mai scherzato intorno all'investigazione di questa proporzione dell'accelerazione del moto de' gravi descendenti?

SALV. Non mi è stato bisogno di pensarvi, attesochè l'Accademico, nostro comun amico, mi mostrò già un suo trattato del moto, dove 10 era dimostrato questo, con molti altri accidenti; ma troppo gran digressione sarebbe se per questo volessimo interromper il presente discorso, che pure esso ancora è una digressione, e far, come si dice, una commedia in commedia.

SAGR. Mi contento d'assolvervi da tal narrazione per al presente, con patto però che questa sia una delle proposizioni riservata da esaminarsi tra le altre in altra particolar sessione, perchè tal notizia è da me desideratissima: ed intanto torniamo alla linea descritta dal grave cadente dalla sommità della torre sino alla sua base.

SALV. Quando il movimento retto verso il centro della Terra fusse 20 uniforme, essendo anco uniforme il circolare verso oriente, si verrebbe a comporre di amendue un moto per una linea spirale, di quelle definite da Archimede nel libro delle sue spirali, che sono quando un punto si muove uniformemente sopra una linea retta, mentre essa pur uniformemente si gira intorno a un de i suoi estremi punti, fisso come centro del suo rivolgimento. Ma perchè il moto retto del grave cadente è continuamente accelerato, è forza che la linea del composto de i due movimenti si vadia sempre con maggior proporzione allontanando successivamente dalla circonferenza di quel cerchio che avrebbe disegnato il centro della gravità della pietra 30 quando ella fusse restata sempre sopra la torre; e bisogna che questo allontanamento sul principio sia piccolo, anzi minimo, anzi pur minimissimo, avvengachè il grave descendente, partendosi dalla quiete, cioè dalla privazion del moto a basso, ed entrando nel moto retto in giù, è forza che passi per tutti i gradi di tardità che sono tra la quiete e qualsivoglia velocità, li quali gradi sono infiniti, sì come già a lungo si è discorso e concluso.

La linea descritta dal cadente naturale, supposto il moto della Terra circa 'l proprio centro, sarebbe probabilmente circonferenza di cerchio.

Stante dunque che tale sia il progresso dell' accelerazione, ed essendo oltre di ciò vero che il grave descendente va per terminare nel centro della Terra, bisogna che la linea del suo moto composto sia tale, che ben si vadia sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, o, per dir meglio, dalla circonferenza del cerchio descritto dalla cima della torre per la conversion della Terra, ma che tali discostamenti sieno minori e minori in infinito, quanto meno e meno il mobile si trova essersi scostato dal primo termine dove posava. Oltre di ciò è necessario che questa tal linea del moto composto vadia a terminar nel centro della Terra. Or, fatti questi due presupposti, venni già descrivendo intorno al centro A col semidiametro AB il cerchio BI, rappresentantemi il globo terrestre; e prolungando il semidiametro AB in C, descrissi l' altezza della torre BC, la quale, portata dalla Terra sopra la circonferenza BI, descrive con la sua sommità l' arco CD; divisa poi la linea CA in mezo in E, col centro E, intervallo EC, descrivo il mezo cerchio CIA, per il quale dico ora che assai probabilmente si può credere che una pietra, cadendo dalla sommità della torre C, venga movendosi del moto composto del comune circolare e del suo proprio retto. Imperocchè, segnando nella circonferenza CD alcune parti eguali CF, FG, GH, HL, e da i punti F, G, H, L tirate verso il centro A linee rette, le parti di esse intercette fra le due circonferenze CD, BI ci rappresenteranno sempre la medesima torre CB, trasportata dal globo terrestre verso DI, nelle quali linee i punti dove esse vengono segate dall' arco del mezo cerchio CI sono i luoghi dove di tempo in tempo la pietra cadente si ritrova; li quali punti si vanno sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, che è quello che fa che il moto retto fatto lungo la torre ci si mostra sempre più e più accelerato. Vedesi ancora come, mercè della infinita acutezza dell' angolo del contatto delli due cerchi DC, CI, il discostamento del cadente dalla circonferenza CFD, cioè dalla cima della torre, è verso il principio piccolissimo, che è quanto a dire il moto in giù esser lentissimo, e più e più tardo in infinito secondo la vici-

nità al termine C, cioè allo stato della quiete; e finalmente s' intende come in ultimo tal moto andrebbe a terminar nel centro della Terra A.

Sagr. Intendo perfettamente il tutto, nè posso credere che 'l mobile cadente descriva col centro della sua gravità altra linea che una simile.

Salv. Ma piano, Sig. Sagredo; chè io ho da portarvi ancora tre mie meditazioncelle, che forse non vi dispiaceranno. La prima delle quali è, che se noi ben consideriamo, il mobile non si muove realmente d' altro che di un moto semplice circolare, sì come quando posava sopra la torre pur si muoveva di un moto semplice e circolare. La seconda è ancora più bella: imperocchè egli non si muove punto più o meno che se fusse restato continuamente su la torre, essendo che a gli archi CF, FG, GH etc., che egli avrebbe passati stando sempre su la torre, sono precisamente eguali gli archi della circonferenza CI rispondenti sotto gli stessi CF, FG, GH etc. Dal che ne séguita la terza meraviglia: che il moto vero e reale della pietra non vien altrimenti accelerato, ma è sempre equabile ed uniforme, poichè tutti gli archi eguali notati nella circonferenza CD ed i loro corrispondenti segnati nella circonferenza CI vengono passati in tempi eguali. Talchè noi venghiamo liberi di ricercar nuove cause di accelerazione o di altri moti, poichè il mobile, tanto stando su la torre quanto scendendone, sempre si muove nel modo medesimo, cioè circolarmente, con la medesima velocità e con la medesima uniformità. Or ditemi quel che vi pare di questa mia bizzarria.

Mobile cadente dalla cima della torre si muove per la circonferenza d'un cerchio.

Non si muove più nè meno che se fusse restato là su.

Si muove di moto equabile, e non accelerato.

10

20

Sagr. Dicovi che non potrei a bastanza con parole esprimer quanto ella mi par maravigliosa: e per quanto al presente mi si rappresenta all' intelletto, io non credo che il negozio passi altrimenti; e volesse Dio che tutte le dimostrazioni de' filosofi avesser la metà della probabilità di questa. Vorrei bene, per mia intera sodisfazione, sentir la prova come quelli archi sieno eguali.

30

Salv. La dimostrazion è facilissima. Intendete esser tirata questa linea IE; ed essendo il semidiametro del cerchio CD, cioè la linea CA, doppio del semidiametro CE del cerchio CI, sarà la circonferenza doppia della circonferenza, ed ogn' arco del maggior cerchio doppio di ogni arco simile del minore, ed in conseguenza la metà dell' arco del cerchio maggiore eguale all' arco del minore: e perchè l' angolo CEI, fatto nel centro E del minor cerchio e che insiste su l' arco CI,

è doppio dell' angolo CAD, fatto nel centro A del cerchio maggiore, al quale suttende l' arco CD, adunque l' arco CD è la metà dell' arco del maggior cerchio simile all' arco CI, e però sono li due archi CD, CI eguali: e nell' istesso modo si dimostrerrà di tutte le parti. Ma che il negozio, quanto al moto de i gravi descendenti, proceda così puntualmente, io per ora non lo voglio affermare; ma dirò bene che se la linea descritta dal cadente non è questa per l' appunto, ella gli è sommamente prossima.

Sagr. Ma io, Sig. Salviati, vo pur ora considerando un' altra cosa 10 mirabile: e questa è, che stanti queste considerazioni, il moto retto vadia del tutto a monte e che la natura mai non se ne serva, poichè anco quell' uso che da principio gli si concedette, che fu di ridurre al suo luogo le parti de i corpi integrali quando fussero dal suo tutto separate e però in prava disposizione costituite, gli vien levato, ed assegnato pur al moto circolare.

Moto retto par del tutto escluso in natura.

Salv. Questo seguirebbe necessariamente quando si fusse concluso, il globo terrestre muoversi circolarmente, cosa che io non pretendo che sia fatta, ma solamente si è andato sin qui, e si andrà, considerando la forza delle ragioni che vengono assegnate da i filosofi 20 per prova dell' immobilità della Terra: delle quali questa prima, presa da i cadenti a perpendicolo, patisce le difficultà che avete sentite; le quali non so di quanto momento sieno parse al Sig. Simplicio, e però, prima che passare al cimento de gli altri argomenti, sarebbe bene ch' ei producesse se cosa ha da replicare in contrario.

Simp. Quanto a questo primo, confesso veramente aver sentito varie sottigliezze alle quali non avevo pensato, e come che elle mi giungono nuove, non posso aver le risposte così in pronto. Ma questo, preso da i cadenti a perpendicolo, non l' ho per de i più gagliardi argomenti per l' immobilità della Terra, e non so quello che acca- 30 derà de i tiri dell' artiglierie, e massime di quelli contro al moto diurno.

Sagr. Tanto mi desse fastidio il volar de gli uccelli, quanto mi fanno difficultà le artiglierie e tutte le altre esperienze arrecate di sopra! Ma questi uccelli, che ad arbitrio loro volano innanzi e 'n dietro e rigirano in mille modi, e, quel che importa più, stanno le ore intere sospesi per aria, questi, dico, mi scompigliano la fantasia, nè so intendere come tra tante girandole e' non ismarriscano il moto

della Terra, o come e' possin tener dietro a una tanta velocità, che finalmente supera a parecchi e parecchi doppi il lor volo.

SALV. Veramente il dubitar vostro non è senza ragione, e forse il Copernico stesso non ne dovette trovar scioglimento di sua intera sodisfazione, e perciò per avventura lo tacque; se ben anco nell' esaminar l' altre ragioni in contrario fu assai conciso, credo per altezza d' ingegno, e fondato su maggiori e più alte contemplazioni, nel modo che i leoni poco si muovono per l' importuno abbaiar de i picciol cani. Serberemo dunque l' instanza de gli uccelli in ultimo, e 'n tanto cercheremo di dar sodisfazione al Sig. Simplicio nell' altre, col mostrargli, al modo solito, che egli stesso ha le soluzioni in mano, se bene non se n' accorge. E facendo principio da i tiri di volata, fatti, col medesimo pezzo polvere e palla, l' uno verso oriente e l' altro verso occidente, dicami qual cosa sia quella che lo muove a credere che 'l tiro verso occidente (quando la revoluzion diurna fusse del globo terrestre) dovrebbe riuscir più lungo assai che l' altro verso levante.

Motivo per il quale par che 'l tiro d' artiglieria verso ponente debba riuscir più lungo che quello verso levante.

SIMP. Muovomi a così credere, perchè nel tiro verso levante la palla, mentre che è fuori dell' artiglieria, viene seguita dall' istessa artiglieria, la quale, portata dalla Terra, pur velocemente corre verso la medesima parte, onde la caduta della palla in terra vien poco lontana dal pezzo. All' incontro nel tiro occidentale, avanti che la palla percuota in terra, il pezzo si è ritirato assai verso levante, onde lo spazio tra la palla e 'l pezzo, cioè il tiro, apparirà più lungo dell' altro quanto sarà stato il corso dell' artiglieria, cioè della Terra, ne' tempi che amendue le palle sono state per aria.

SALV. Io vorrei che noi trovassimo qualche modo di far una esperienza corrispondente al moto di questi proietti, come quella della nave al moto de i cadenti da alto a basso, e vo pensando la maniera.

Esperienza di una carrozza corrente, per vedere la differenza de' tiri.

SAGR. Credo che prova assai accomodata sarebbe il pigliare una carrozzetta scoperta, ed accomodare in essa un balestrone da bolzoni a meza elevazione, acciò il tiro riuscisse il massimo di tutti, e mentre i cavalli corressero, tirare una volta verso la parte dove si corre, e poi un' altra verso la contraria, facendo benissimo notare dove si trova la carrozza in quel momento di tempo che 'l bolzone si ficca in terra, sì nell' uno come nell' altro tiro; chè così potrà vedersi per appunto quanto l' uno riesce maggior dell' altro.

SIMP. Parmi che tale esperienza sia molto accomodata; e non ho dubbio che 'l tiro, cioè che lo spazio tra la freccia e dove si trova la carrozza nel momento che la freccia si ficca in terra, sarà minore assai quando si tira verso il corso della carrozza, che quando si tira per l'opposito. Sia, per esempio, il tiro in sè stesso trecento braccia, e 'l corso della carrozza, nel tempo che il bolzone sta per aria, sia braccia cento: adunque, tirandosi verso il corso, delle trecento braccia del tiro la carrozzetta ne passa cento, onde nella percossa del bolzone in terra lo spazio tra esso e la carrozza sarà braccia dugento
10 solamente; ma all'incontro nell'altro tiro, correndo la carrozza al contrario del bolzone, quando il bolzone arà passate le sue trecento braccia e la carrozza le sua cento altre in contrario, la distanza traposta si troverà esser di braccia quattrocento.

SALV. Sarebbec'egli modo alcuno per far che questi tiri riuscissero eguali?

SIMP. Io non saprei altro modo che col far star ferma la carrozza.

SALV. Questo si sa: ma io domando, facendo correr la carrozza a tutto corso.

SIMP. Chi non ingagliardisse l'arco nel tirar secondo il corso, e
20 poi l'indebolisse per tirar contro al corso.

SALV. Ecco dunque che pur ci è qualch'altro rimedio. Ma quanto bisognerebbe ingagliardirlo di più, e quanto poi indebolirlo?

SIMP. Nell'esempio nostro, dove aviamo supposto che l'arco tirasse trecento braccia, bisognerebbe, per il tiro verso il corso, ingagliardirlo sì che tirasse braccia quattrocento, e per l'altro indebolirlo tanto che non tirasse più di dugento, perchè così l'uno e l'altro tiro riuscirebbe di braccia trecento in relazione alla carrozza, la quale col suo corso di cento braccia, che ella sottrarrebbe al tiro delle quattrocento e l'aggiugnerebbe a quel delle dugento, verrebbe
30 a ridurgli amendue alle trecento.

SALV. Ma che effetto fa nella freccia la maggior o minor gagliardia dell'arco?

SIMP. L'arco gagliardo la caccia con maggior velocità, e 'l più debole con minore; e l'istessa freccia va tanto più lontano una volta che l'altra, con quanta maggior velocità ella esce della cocca l'una volta che l'altra.

SALV. Talchè per far che la freccia tirata tanto per l'uno quanto

per l' altro verso s' allontani egualmente dalla carrozza corrente, bisogna che se nel primo tiro dell' esempio proposto ella si parte, v. g., con quattro gradi di velocità, nell' altro tiro ella si parta con due solamente. Ma se si adopra il medesimo arco, da esso ne riceve sempre tre gradi.

SIMP. Così è; e per questo, tirando con l' arco medesimo, nel corso della carrozza i tiri non posson riuscire eguali.

SALV. Mi ero scordato di domandar con che velocità si suppone, pur in questa esperienza particolare, che corra la carrozza.

SIMP. La velocità della carrozza bisogna supporla di un grado, in 10 comparazione di quella dell' arco, che è tre.

SALV. Sì, sì, così torna il conto giusto. Ma ditemi: quando la carrozza corre, non si muovono ancora con la medesima velocità tutte le cose che son nella carrozza?

SIMP. Senza dubbio.

SALV. Adunque il bolzone ancora, e l' arco, e la corda su la quale è teso.

SIMP. Così è.

SALV. Adunque, nello scaricare il bolzone verso il corso della carrozza l' arco imprime i suoi tre gradi di velocità in un bolzone che 20 ne ha già un grado, mercè della carrozza che verso quella parte con tanta velocità lo porta, talchè nell' uscir della cocca e' si trova con quattro gradi di velocità; ed all' incontro, tirando per l' altro verso, il medesimo arco conferisce i suoi medesimi tre gradi in un bolzone che si muove in contrario con un grado, talchè nel separarsi dalla corda non gli restano altro che dua soli gradi di velocità. Ma già voi stesso avete deposto che per fare i tiri eguali bisogna che il bolzone si parta una volta con quattro gradi e l' altra con due: adunque, senza mutar arco, l' istesso corso della carrozza è quello che aggiusta le partite, e l' esperienza è poi quella che le sigilla a coloro 30 che non volessero o non potessero esser capaci della ragione. Ora applicate questo discorso all' artiglieria, e troverete che, muovasi la Terra o stia ferma, i tiri fatti dalla medesima forza hanno a riuscir sempre eguali, verso qualsivoglia parte indrizzati. L' errore di Aristotile, di Tolomeo, di Ticone, vostro, e di tutti gli altri, ha radice in quella fissa e inveterata impressione, che la Terra stia ferma, della quale non vi potete o sapete spogliare nè anco quando volete filo-

Sciogliesi l' argomento preso da i tiri d' artiglieria verso levante e verso ponente.

sofare di quel che seguirebbe, posto che la Terra si movesse; e così nell' altro argomento, non considerando che mentre che la pietra è su la torre, fa, circa il muoversi o non muoversi, quel che fa il globo terrestre, perchè avete fisso nella mente che la Terra stia ferma, discorrete intorno alla caduta del sasso sempre come se si partisse dalla quiete, dove che bisogna dire: Se la Terra sta ferma, il sasso si parte dalla quiete e scende perpendicolarmente; ma se la Terra si muove, la pietra altresì si muove con pari velocità, nè si parte dalla quiete, ma dal moto eguale a quel della Terra, col quale mescola il sopra-
10 vegnente in giù e ne compone un trasversale.

Simp. Ma, Dio buono, come, se ella si muove trasversalmente, la veggo io muoversi rettamente e perpendicolarmente? questo è pure un negare il senso manifesto; e se non si deve credere al senso, per qual altra porta si deve entrare a filosofare?

Salv. Rispetto alla Terra, alla torre e a noi, che tutti di conserva ci moviamo, col moto diurno, insieme con la pietra, il moto diurno è come se non fusse, resta insensibile, resta impercettibile, è senza azione alcuna, e solo ci resta osservabile quel moto del quale noi manchiamo, che è il venire a basso lambendo la torre. Voi non sete
20 il primo che senta gran repugnanza in apprender questo nulla operar il moto tra le cose delle quali egli è comune.

Caso notabile del Sagredo per mostrar il nulla operare del moto comune.

Sagr. Ora mi sovviene di certo mio fantasticamento, che mi passò un giorno per l' immaginativa mentre navigava nel viaggio di Aleppo, dove andava consolo della nostra nazione; e forse potrebb' esser di qualche aiuto, per esplicar questo nulla operare del moto comune ed esser come se non fusse per tutti i participanti di quello: e voglio, se così piace al Sig. Simplicio, discorrer seco quello che allora fantasticava da me solo.

Simp. La novità delle cose che sento mi fa curioso, non che tol-
30 lerante, di ascoltare: però dite pure.

Sagr. Se la punta di una penna da scrivere, che fusse stata in nave per tutta la mia navigazione da Venezia sino in Alessandretta, avesse avuto facultà di lasciar visibil segno di tutto il suo viaggio, che vestigio, che nota, che linea, avrebb' ella lasciata?

Simp. Avrebbe lasciato una linea distesa da Venezia sin là, non perfettamente diritta o, per dir meglio, distesa in perfetto arco di cerchio, ma dove più e dove meno flessuosa, secondo che il vassello

fusse andato or più or meno fluttuando; ma questo inflettersi in alcuni luoghi un braccio o due, a destra o a sinistra, in alto o a basso, in una lunghezza di molte centinaia di miglia piccola alterazione arebbe arrecato all' intero tratto della linea, sì che a pena sarebbe stato sensibile, e senza error di momento si sarebbe potuta chiamare una parte d' arco perfetto.

Sagr. Sì che il vero, vero, verissimo moto di quella punta di penna sarebbe anco stato un arco di cerchio perfetto, quando il moto del vassello, tolta la fluttuazion dell' onde, fusse stato placido e tranquillo. E se io avessi tenuta continuamente quella medesima penna in mano, e solamente l' avessi talvolta mossa un dito o due in qua o in là, qual alterazione arei io arrecata a quel suo principale e lunghissimo tratto?

Simp. Minore di quella che arrecherebbe a una linea retta lunga mille braccia il declinar in varii luoghi dall' assoluta rettitudine quanto è un occhio di pulce.

Sagr. Quando dunque un pittore nel partirsi dal porto avesse cominciato a disegnar sopra una carta con quella penna, e continuato il disegno sino in Alessandretta, avrebbe potuto cavar dal moto di quella un' intera storia di molte figure perfettamente dintornate e tratteggiate per mille e mille versi, con paesi, fabbriche, animali ed altre cose, se ben tutto il vero, reale ed essenzial movimento segnato dalla punta di quella penna non sarebbe stato altro che una ben lunga ma semplicissima linea; e quanto all' operazion propria del pittore, l' istesso a capello avrebbe delineato quando la nave fusse stata ferma. Che poi del moto lunghissimo della penna non resti altro vestigio che quei tratti segnati su la carta, la cagione ne è l' essere stato il gran moto da Venezia in Alessandretta comune della carta e della penna e di tutto quello che era in nave; ma i moti piccolini, innanzi e 'n dietro, a destra ed a sinistra, comunicati dalle dita del pittore alla penna e non al foglio, per esser proprii di quella, potettero lasciar di sè vestigio su la carta, che a tali movimenti restava immobile. Così parimente è vero, che movendosi la Terra, il moto della pietra, nel venire a basso, è stato realmente un lungo tratto di molte centinaia ed anco di molte migliaia di braccia, e se avesse potuto segnare in un' aria stabile o altra superficie il tratto del suo corso, averebbe lasciata una lunghissima linea trasversale; ma quella

parte di tutto questo moto che è comune del sasso, della torre e di noi, ci resta insensibile e come se non fusse, e solo rimane osservabile quella parte della quale nè la torre nè noi siamo partecipi, che è in fine quello con che la pietra, cadendo, misura la torre.

Salv. Sottilissimo pensiero per esplicar questo punto, assai difficile per esser capito da molti. Or, se il Sig. Simplicio non vuol replicar altro, possiamo passare all' altre esperienze, lo scioglimento delle quali riceverà non poca agevolezza dalle cose dichiarate sin qui.

Simp. Io non ho che dir altro, ed era mezo astratto su quel dise-
10 gno, e sul pensare come quei tratti tirati per tanti versi, di qua, di là, in su, in giù, innanzi, in dietro, e 'ntrecciati con centomila ritortole, non sono, in essenza e realissimamente, altro che pezzuoli di una linea sola tirata tutta per un verso medesimo, senza verun' altra alterazione che il declinar dal tratto dirittissimo talvolta un pochettino a destra e a sinistra e il muoversi la punta della penna or più veloce ed or più tarda, ma con minima inegualità: e considero che nel medesimo modo si scriverebbe una lettera, e che questi scrittori più leggiadri, che, per mostrar la scioltezza della mano, senza staccar la penna dal foglio, in un sol tratto segnano con mille e mille rav-
20 volgimenti una vaga intrecciatura, quando fussero in una barca che velocemente scorresse, convertirebbero tutto il moto della penna, che in essenza è una sola linea tirata tutta verso la medesima parte o pochissimo inflessa o declinante dalla perfetta drittezza, in un ghirigoro: ed ho gran gusto che il Sig. Sagredo m' abbia destato questo pensiero. Però seguitiamo innanzi, chè la speranza di poterne sentir de gli altri mi terrà più attento.

Sagr. Quando voi aveste curiosità di sentir di simili arguzie, che non sovvengono così a ognuno, non ce ne mancano, e massime in questa cosa della navigazione. E non vi parrà un bel pensiero quello
30 che mi sovvenne pur nella medesima navigazione, quando mi accorsi che l' albero della nave, senza rompersi o piegarsi, aveva fatto più viaggio con la gaggia, cioè con la cima, che col piede? perchè la cima, essendo più lontana dal centro della Terra che non è il piede, veniva ad aver descritto un arco di un cerchio maggiore del cerchio per il quale era passato il piede.

Sottigliezze assai insipide ironicamente dette, o cavate da certa enciclopedia.

Simp. E così, quand' un uomo cammina, fa più viaggio col capo che co i piedi?

SAGR. L'avete da per voi stesso e di vostro ingegno penetrata benissimo. Ma non interrompiamo il Sig. Salviati.

SALV. Mi piace di veder che il Sig. Simplicio si va addestrando, se però il pensiero è suo, e non l'ha imparato da certo libretto di conclusioni, dove ne sono parecchi altri non men vaghi e arguti. Segue che noi parliamo dell'artiglieria eretta a perpendicolo sopra l'orizonte, cioè del tiro verso il nostro vertice, e finalmente del ritorno della palla per l'istessa linea sopra l'istesso pezzo, ancorchè nella lunga dimora che ella sta separata dal pezzo, la Terra l'abbia per molte miglia portato verso levante, e par che per tanto spazio dovrebbe la palla cader lontana dal pezzo verso occidente; il che non accade; adunque l'artiglieria, senza essersi mossa, l'ha aspettata. La soluzione è l'istessa che quella della pietra cadente dalla torre, e tutta la fallacia e l'equivocazione consiste nel suppor sempre per vero quello che è in quistione; perchè l'avversario ha sempre fermo nel concetto che la palla si parta dalla quiete, nel venir cacciata dal fuoco fuor del pezzo, e partirsi dallo stato di quiete non può esser se non supposta la quiete del globo terrestre, che è poi la conclusione di che si quistioneggia. Replico per tanto che quelli che fanno la Terra mobile, rispondono che l'artiglieria e la palla che vi è dentro participano il medesimo moto che ha la Terra, anzi che questo, insieme con lei, hann' eglino da natura, e che però la palla non si parte altrimenti dalla quiete, ma congiunta co 'l suo moto intorno al centro, il quale dalla proiezione in su non le vien nè tolto nè impedito, ed in tal guisa, seguitando il moto universale della Terra verso oriente, sopra l'istesso pezzo di continuo si mantiene, sì nell'alzarsi come nel ritorno: e l'istesso vedrete voi accadere facendo l'esperienza in nave di una palla tirata in su a perpendicolo con una balestra, la quale ritorna nell'istesso luogo, muovasi la nave o stia ferma.

Instanza contro al moto diurno della Terra, presa dal tiro perpendicolare dell'artiglieria.

Si risponde all'instanza, mostrando l'equivoco.

SAGR. Questo sodisfà benissimo al tutto: ma perchè ho veduto che il Sig. Simplicio prende gusto di certe arguzie da chiappar (come si dice) il compagno, gli voglio domandare se, supposto per ora che la Terra stia ferma, e sopra essa l'artiglieria eretta perpendicolarmente e drizzata al nostro zenit, egli ha difficultà nessuna in intender che quello è il vero tiro a perpendicolo, e che la palla nel partirsi e nel ritorno sia per andar per l'istessa linea retta, intendendo sempre rimossi tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii.

Altra soluzione alla medesima instanza.

Simp. Io intendo che il fatto deva succeder così per appunto.

Sagr. Ma quando l' artiglieria si piantasse non a perpendicolo, ma inclinata verso qualche parte, qual dovrebbe essere il moto della palla? andrebbe ella forse, come nell' altro tiro, per la linea perpendicolare, e ritornando anco poi per l' istessa?

Simp. Questo non farebb' ella, ma uscita del pezzo seguiterebbe il suo moto per la linea retta che continua la dirittura della canna, se non in quanto il proprio peso la farebbe declinar da tal dirittura verso Terra.

10 Sagr. Talchè la dirittura della canna è la regolatrice del moto della palla, nè fuori di tal linea si muove, o muoverebbe, se 'l peso proprio non la facesse declinare in giù: e però, posta la canna a perpendicolo e cacciata la palla in su, ella ritorna per l' istessa linea retta in giù, perchè il moto della palla dependente dalla sua gravità è in giù per la medesima perpendicolare. Il viaggio dunque della palla fuor del pezzo continua la dirittura di quella particella di viaggio che ella ha fatto dentro al pezzo: non sta così?

Proietti continuano il moto per la linea retta che segue la direzione del moto che fecero insieme col proiciente, mentre con esso erano congiunti.

Simp. Così pare a me.

Sagr. Ora figuratevi la canna eretta a perpendicolo, e che la Terra 20 si volga in sè stessa co 'l moto diurno e seco porti l' artiglieria: ditemi qual sarà il moto della palla dentro alla canna, dato che si sia fuoco?

Simp. Sarà un moto retto e perpendicolare, essendo la canna drizzata a perpendicolo.

Sagr. Considerate bene, perch' io credo ch' e' non sarà perpendicolare altrimenti. Sarebbe bene a perpendicolo se la Terra stesse ferma, perchè così la palla non avrebbe altro moto che quello che le venisse dal fuoco; ma quando la Terra giri, la palla che è nel pezzo ha essa ancora il moto diurno, talchè, sopravvenendole l' im-30 pulso del fuoco, ella cammina, dalla culatta del pezzo alla bocca, di due movimenti, dal composto de' quali ne risulta, il moto fatto dal centro della gravità della palla essere una linea inclinata. E per più chiara intelligenza, sia l' artiglieria AC eretta, ed in essa la palla B: è manifesto che stando il pezzo immobile, e datogli fuoco, la palla uscirà per la bocca A, ed avrà co 'l suo centro, camminando per il pezzo, descritta la linea perpendicolare BA, e quella dirittura andrà seguitando fuor del pezzo, movendosi verso il vertice. Ma quando la

Posta la vertigine della Terra, la palla nell' artiglieria eretta a perpendicolo non si muove per linea perpendicolare, ma per una inclinata.

Terra andasse in volta, ed in conseguenza seco portasse l' artiglieria, nel tempo che la palla cacciata dal fuoco si muovesse per la canna, l' artiglieria portata dalla Terra passerebbe nel sito DE, e la palla B nello sboccare sarebbe alla gioia D, ed il moto del centro della palla sarebbe stato secondo la linea BD, non più perpendicolare, ma inclinata verso levante: e dovendo (come già s' è concluso) continuar la palla il suo moto per l' aria secondo la direzion del moto fatto nel pezzo, il moto seguirà conforme all' inclinazion della linea BD; e così non sarà altrimenti perpendicolare, ma inclinato verso levante, verso dove ancora cammina il pezzo, onde potrà la palla seguire il moto della Terra e del pezzo. Or eccovi, Sig. Simplicio, mostrato come il tiro che pareva dover esser a perpendicolo, non è altrimenti.

Simp. Io non resto ben capace di questo negozio; e voi, Sig. Salviati?

Salv. Io ne resto in parte; ma vi ho non so che scrupolo, che Dio voglia ch' io lo sappia spiegare. E' mi pare che, conforme a questo che si è detto, quando il pezzo sia a perpendicolo e la Terra si muova, la palla non solo non avrebbe a ricader, come vuole Aristotile e Ticone, lontana dal pezzo verso occidente, ma nè anco, come volete voi, sopra il pezzo, anzi assai lontano verso levante; perchè, conforme alla vostra esplicazione, ella avrebbe due moti, li quali concordemente la caccerebbero verso quella parte, cioè il moto comune della Terra, che porta l' artiglieria e la palla da CA verso ED, ed il fuoco, che la caccia per la linea inclinata BD, moti amendue verso levante, e però superiori al moto della Terra.

Sagr. No, Signore. Il moto che porta la palla verso levante vien tutto dalla Terra, ed il fuoco non ve ne ha parte alcuna; il moto che spigne la palla in su, è tutto del fuoco, nè vi ha che far punto la Terra: e che sia vero, non date fuoco, che mai non uscirà la palla fuor del pezzo, nè pur si alzerà un capello: come ancora, fermate la Terra e date fuoco; la palla, senza punto inclinarsi, andrà per la perpendicolare. Avendo dunque la palla due moti, uno in su e l' altro in giro, de' quali si compone il traversale BD, l' impulso in su è tutto del fuoco, il circolare vien tutto dalla Terra ed a quel della Terra

è eguale; e perchè gli è eguale, la palla si mantien sempre a perpendicolo sopra la bocca dell' artiglieria, e finalmente in quella ricade; e mantenendosi sempre sopra la dirittura del pezzo, apparisce ancora continuamente sopra il capo di chi è vicino al pezzo, e però ci pare che ella giusto a perpendicolo salga verso il nostro vertice.

Simp. A me resta un' altra difficultà, ed è che, per esser il moto della palla nel pezzo velocissimo, non par possibile che in quel momento di tempo la trasposizion dell' artiglieria da CA in ED conferisca inclinazion tale alla linea trasversale CD, che mercè di essa la
10 palla poi per aria possa tener dietro al corso della Terra.

Sagr. Voi errate in più conti. E prima, l' inclinazion della trasversale CD credo che sia molto maggiore di quello che voi vi immaginate, perchè tengo senza dubbio che la velocità del moto terrestre, non solo sotto l' equinoziale, ma nel nostro parallelo ancora, sia maggior che quella della palla, mentre si muove dentro al pezzo; sì che l' intervallo CE sarebbe assolutamente maggiore che tutta la lunghezza del pezzo, e l' inclinazione della traversale maggiore, in conseguenza, di mezzo angolo retto. Ma, o sia poca o sia molta la velocità della Terra in comparazione di quella del fuoco, questo non
20 importa niente, perchè, se la velocità della Terra è poca, ed in conseguenza poca l' inclinazione della trasversale, di poca inclinazione ci è anco di bisogno per far che la palla continui di mantenersi nella sua volata sopra il pezzo: ed insomma, se voi attentamente andrete considerando, comprenderete che il moto della Terra, co 'l trasferir seco il pezzo da CA in ED, conferisce alla trasversale CD quel di meno o di più inclinazione che si ricerca per aggiustare il tiro al suo bisogno. Ma errate secondariamente, mentre voleste riconoscer la facultà del tener dietro la palla al moto della Terra dall' impeto del fuoco, e ricadete nell' errore in che pareva esser incorso poco fa
30 il Sig. Salviati; perchè il tener dietro alla Terra è l' antichissimo e perpetuo moto participato indelebilmente ed inseparabilmente da essa palla, come da cosa terrestre e che per sua natura lo possiede e lo possederà in perpetuo.

Salv. Quietiamoci pur, Sig. Simplicio, perchè il negozio cammina giustamente così. Ed ora da questo discorso vengo a intender la ragione di un problema venatorio di questi imberciatori che con l' archibuso ammazzano gli uccelli per aria: e perchè io mi era imma-

Imberciatori come ammazzino gli uccelli per aria.

ginato che per còrre l' uccello fermassero la mira lontana dall' uccello, anticipando per certo spazio, e più o meno secondo la velocità del volo e la lontananza dell' uccello, acciò che sparando ed andando la palla a dirittura della mira venisse ad arrivar nell' istesso tempo al medesimo punto, essa co 'l suo moto e l' uccello co 'l suo volo, e così si incontrassero; domandando ad uno di loro se la lor pratica fusse tale, mi rispose di no, ma che l' artifizio era assai più facile e sicuro, e che operano nello stesso modo per appunto che quando tirano al- l' uccello fermo, cioè che aggiustano la mira all' uccel volante, e quello co 'l muover l' archibuso vanno seguitando, mantenendogli sempre la 10 mira addosso sin che sparano, e che così gli imberciano come gli altri fermi. Bisogna dunque che quel moto, benchè lento, che l' archibuso fa nel volgersi, secondando con la mira il volo dell' uccello, si comunichi alla palla ancora e che in essa si congiunga con l' altro del fuoco, sì che la palla abbia dal fuoco il moto diritto in alto, e dalla canna il declinar secondando il volo dell' uccello, giusto come pur ora si è detto del tiro d' artiglieria; dove la palla ha dal fuoco l' andare in alto verso il vertice, e dal moto della Terra il piegar verso oriente e di amendue farne un composto che segua il corso della Terra e che a chi la guarda apparisca solo di andare a dritto 20 in su, ritornando per la medesima linea di poi in giù. Il tener dunque la mira continuamente indirizzata verso lo scopo fa che il tiro va a ferir giusto: e per tener la mira a segno, se lo scopo sta fermo, anco la canna converrà che si tenga ferma; e se il berzaglio si muoverà, la canna si terrà a segno co 'l moto. E di qui depende la propria risposta all' altro argomento del tirar con l' artiglieria al berzaglio posto verso mezogiorno o verso settentrione; dove si instava che quando la Terra si movesse, i tiri riuscirebber tutti costieri verso occidente, perchè nel tempo che la palla, uscita del pezzo, va per aria al segno, quello, portato verso levante, si lascia la palla per ponente. 30 Rispondo dunque domandando se, aggiustata che si sia l' artiglieria al segno e lasciata star così, ella continua a rimirar sempre l' istesso segno, muovasi la Terra o stia ferma. Convien rispondere che la mira non si muta altrimenti, perchè, se lo scopo sta fermo, l' artiglieria parimente sta ferma, e se quello, portato dalla Terra, si muove, muovesi con l' istesso tenore l' artiglieria ancora; e mantenendosi la mira, il tiro riesce sempre giusto, come per le cose dette di sopra è manifesto.

Si scioglie l' instanza presa da i tiri d'artiglieria verso mezo giorno e tramontana.

Sagr. Fermate un poco in grazia, Sig. Salviati, sin che io proponga alcun pensiero che mi si è mosso intorno a questi imberciatori d' uccelli volanti: il modo dell' operar de' quali credo che sia qual voi dite, e credo che l' effetto parimente segua del ferir l' uccello; ma non mi par già che tale operazione sia del tutto conforme a questa de i tiri dell' artiglieria, li quali debbon colpire tanto nel moto del pezzo e dello scopo, quanto nella quiete comune di amendue: e le difformità mi paion queste. Nel tiro dell' artiglieria, essa e lo scopo si muovono con velocità eguale, sendo portati amendue dal moto del
10 globo terrestre; e se ben tal volta l' esser il pezzo piantato più verso il polo che il berzaglio, ed in conseguenza il suo moto alquanto più tardo, come fatto in minor cerchio, tal differenza è insensibile, per la poca lontananza dal pezzo al segno: ma nel tiro dell' imberciatore il moto dell' archibuso, col quale va seguitando l' uccello, è tardissimo in comparazion del volo di quello; dal che mi par che ne séguiti che quel piccol moto che conferisce il volger della canna alla palla che vi è dentro, non possa, uscita che ella è, multiplicarsi per aria sino alla velocità del volo dell' uccello, in modo che essa palla se gli mantenga sempre indirizzata, anzi par ch' e' debba anticiparla
20 e lasciarsela alla coda. Aggiugnesi che in questo atto l' aria per la quale debbe passar la palla non si suppone che abbia il moto dell' uccello; ma ben nel caso dell' artiglieria essa e 'l berzaglio e l' aria intermedia participano egualmente il moto universal diurno. Talchè del colpire dell' imberciatore crederei che ne fusser cagioni, oltre al secondar il volo col moto della canna, l' anticiparlo alquanto, con tener la mira innanzi, ed oltr' a ciò il tirar (com' io credo) non con una sola palla, ma con buon numero di palline, le quali, allargandosi per aria, occupano spazio assai grande, ed oltre a questo l' estrema velocità con la quale dall' uscita della canna si conducono all' uccello.
30 Salv. Ed ecco di quanto il volo dell' ingegno del Sig. Sagredo anticipa e previene la tardità del mio, il quale forse arebbe avvertite queste disparità, ma non senza una lunga applicazion di mente. Ora, tornando alla materia, ci restano da considerar i tiri di punto bianco verso levante e verso ponente: i primi de' quali, quando la Terra si muovesse, dovrebbon riuscir sempre alti sopra il berzaglio, e i secondi bassi, avvengachè le parti della Terra orientali, per il moto diurno, si vanno continuamente abbassando sotto la tangente paral-

Risposta all' argomento preso da i tiri di punto bianco, orientali ed occidentali.

lela all' orizonte, che però ci appariscono le stelle orientali elevarsi, ed all' incontro le parti occidentali si vengono alzando, onde le stelle occidentali mostrano di abbassarsi; e però i tiri che son aggiustati secondo la detta tangente allo scopo orientale, il qual, mentre la palla vien per la tangente, si abbassa, doverebber riuscir alti, e gli occidentali bassi, mediante l' alzamento del berzaglio mentre la palla corre per la tangente. La risposta è simile all' altre: perchè, sì come lo scopo orientale per il moto della Terra si va continuamente abbassando sotto una tangente che restasse immobile, così anco il pezzo per la medesima ragione si va continuamente inclinando, e seguitando di rimirar sempre l' istesso scopo, onde i tiri ne riescon giusti. Ma qui mi par opportuna occasione di avvertir certa larghezza che vien fatta, forse con soverchia liberalità, da i seguaci del Copernico alla parte avversa: dico di concedergli come sicure e certe alcune esperienze che gli avversarii veramente non hanno mai fatte, come, v. g., quella de i cadenti dall' albero della nave mentre è in moto, ed altre molte; tra le quali tengo per fermo che una sia questa del far prova se i tiri d'artiglieria orientali riescon alti, e gli occidentali bassi. E perchè credo che non l' abbiano mai fatta, vorrei che mi dicessero qual diversità e' credono che si dovrebbe scorgere tra i medesimi tiri, posta la Terra immobile o postala mobile; e per loro risponda adesso il Sig. Simplicio.

Soluzione dell' instanza presa da i tiri verso levante e verso ponente.

I seguaci del Copernico troppo largamente ammettono come vero alcune proposizioni assai dubbiose.

Simp. Io non mi voglio arrogere di risponder così fondatamente come forse qualche altro più intendente di me, ma dirò quello che penso così all' improviso che risponderebbero, che è in effetto quello che già è stato prodotto: cioè che quando la Terra si movesse, i tiri orientali riuscirebber sempre alti etc., dovendo, come par verisimile, muoversi la palla per la tangente.

Salv. Ma s' io dicessi che così segue in effetto, come fareste a reprovare il mio detto?

Simp. Converrebbe venir all' esperienza per chiarirsene.

Salv. Ma credete voi che si trovasse bombardier così pratico, che togliesse a dar nel berzaglio ogni tiro nella distanza, v. g., di cinquecento braccia?

Simp. Signor no: e credo che non sarebbe alcuno, per esperto che fusse, che si promettesse di non errar ragguagliatamente più d' un braccio.

SALV. Come dunque ci potremmo con tiri così fallaci assicurar in quello di che dubitiamo?

SIMP. Potremmoci assicurar in due modi: l' uno, co 'l tirar molti tiri; e l' altro, perchè rispetto alla gran velocità del moto della Terra la deviazion dallo scopo sarebbe, per mio parer, grandissima.

SALV. Grandissima, cioè assai più d' un braccio; già che il variar di tanto, ed anco di più, si concede che accaschi ordinariamente anco nella quiete del globo terrestre.

SIMP. Credo fermamente che la variazion sarebbe assai maggiore.

10 SALV. Or voglio che per nostro gusto facciamo così alla grossa un poco di calcolo, se così vi piace, che ci servirà anco (se il computo batterà, come spero) per avvertimento di non se ne andar in altre occorrenze, come si dice, così facilmente preso alle grida, e porger l' assenso a tutto quello che prima ci si rappresenta alla fantasia. E per dare ancora tutti i vantaggi a i Peripatetici e Ticonici, voglio che ci figuriamo esser sotto l' equinoziale, per tirar con una colubrina di punto bianco verso occidente al berzaglio in cinquecento braccia di distanza. Prima cerchiamo, così (come ho detto) a un dipresso, quanto può essere il tempo nel quale la palla, uscita 20 dal pezzo, giugne al segno, che sappiamo esser brevissimo, ed al sicuro non è più di quello nel quale un pedone cammina due passi; e questo è ancor manco di un minuto secondo d' ora, perchè, posto che il pedone cammini tre miglia per ora, che sono braccia novemila, essendo che un' ora contiene tremila seicento minuti secondi, vengono a farsi in un secondo passi dua e mezo: un secondo dunque è più che il tempo del moto della palla. E perchè la rivoluzion diurna è ventiquattr' ore, l' orizonte occidentale si alza quindici gradi per ora, cioè quindici minuti primi di grado per un minuto primo di ora, cioè quindici secondi di grado per un secondo d' ora; e perchè un 30 secondo è il tempo del tiro, adunque in questo tempo si alza l' orizonte occidentale quindici secondi di grado, e tanto ancora il berzaglio: quindici secondi però di quel cerchio, del quale il semidiametro sia di braccia cinquecento (che tanta si è posto esser la lontananza del berzaglio dalla colubrina). Or guardiamo nella tavola de gli archi e corde (che ecco qui appunto il libro del Copernico), qual parte è la corda di quindici secondi del semidiametro che sia braccia cinquecento: qui si vede, la corda di un minuto primo esser manco di

Calcolo di quanto i tiri d'artiglieria dovrebbero svariar dal segno, posto il moto della Terra.

trenta parti di quelle che il semidiametro è centomila; adunque delle medesime la corda di un minuto secondo sarà manco di mezo, cioè manco di una parte di quali il semidiametro sia dugentomila, e però la corda di quindici secondi sarà manco di quindici delle medesime dugentomila parti. Ma quello che di dugentomila è manco di quindici, è ancor più di quello che di cinquecento è quattro centesimi; adunque l' alzamento del berzaglio nel tempo del moto della palla è manco di quattro centesimi, cioè di un venticinquesimo di braccio; sarà dunque circa un dito: ed un sol dito, in conseguenza, sarà lo svario di ciascun tiro occidentale, quando il moto diurno fusse della Terra. 10 Ora s' io vi dirò che questo svario effettivamente accade in tutti i tiri (dico di dar più basso un dito di quel che darebbono se la Terra non si movesse), come fareste, Sig. Simplicio, a convincermi, mostrandomi con l' esperienze ciò non accadere? non vedete voi che non è possibile ributtarmi, se prima non trovate una maniera di tirar a segno tanto esatta, che mai non s' erri d' un capello? perchè, mentre che i tiri riusciranno variabili di braccia, come *de facto* sono, io dirò sempre che in ciascheduno di quelli svarii vi è contenuto quello di un dito, cagionato dal moto della Terra.

Con gran sottigliezza si mostra, che posto il moto della Terra, l'artiglieria non deve variar più che nella quiete.

SAGR. Perdonatemi, Sig. Salviati; voi sete troppo liberale; perchè 20 io direi a i Peripatetici, che quando bene ogni tiro investisse il centro stesso del berzaglio, ciò non contrarierebbe punto al moto della Terra: imperocchè i bombardieri si sono esercitati sempre in aggiustar la mira al berzaglio, ed hanno fatto la pratica di mettere il pezzo a segno in modo che ci dien dentro, stante il moto della Terra; e dico che se la Terra si fermasse, i tiri non riuscirebbon giusti, ma gli occidentali riuscirebbon alti, e bassi gli orientali. Or convincami il Sig. Simplicio.

Conviene esser molto cauto nel conceder per vere le esperienze a quelli che mai non l' hanno fatte.

SALV. Sottigliezza degna del Sig. Sagredo. Ma abbiasi a vedere questa variazione nel moto o nella quiete della Terra, non potendo ella 30 esser se non piccolissima, non può se non rimaner sommersa nelle grandissime che per molti accidenti continuamente accascano. E tutto questo sia detto e conceduto per buona misura al Sig. Simplicio, e solo per avvertimento di quanto bisogni andar cauto nel conceder come vere molte esperienze a quelli che mai non l' hanno fatte, ma animosamente le producono quali bisognerebbe che fussero per servir alla causa loro. Dico che questo si dà per giunta al Sig. Simplicio,

perchè la verità schietta è che circa gli effetti di questi tiri il medesimo deve accadere puntualmente tanto nel moto quanto nella quiete del globo terrestre; sì come accaderà di tutte l'altre esperienze addotte e che addur si possono, le quali in tanto hanno nel primo aspetto qualche sembianza di vero, in quanto l'antiquato concetto dell'immobilità della Terra ci mantiene tra gli equivoci.

Esperienze e ragioni contro al moto della Terra in tanto appariscono concludenti, in quanto ci tengono tra gli equivochi.

SAGR. Io per la parte mia resto sin qui sodisfatto a pieno, ed intendo benissimo che chiunque si imprimerà nella fantasia questa general comunicanza della diurna conversione tra tutte le cose terrestri, 10 alle quali tutte ella naturalmente convenga, in quel modo che nel vecchio concetto stimavano convenirgli la quiete intorno al centro, senza veruno intoppo discernerà la fallacia e l'equivocazione che faceva parer gli argomenti prodotti esser concludenti. Restami solamente qualche scrupolo, come di sopra ho accennato, intorno al volar de gli uccelli; i quali, avendo, come animati, facultà di muoversi a lor piacimento di centomila moti, e di trattenersi, separati dalla Terra, lungamente per aria, e quì con disordinatissimi rivolgimenti andar vagando, non resto ben capace come tra sì gran mescolanza di movimenti non si abbia a confondere e smarrir il primo moto comune, 20 ed in qual modo, restati che ne sieno spogliati, e' lo possano compensare e ragguagliar co 'l volo, e tener dietro alle torri ed a gli alberi che di corso tanto precipitoso fuggono verso levante: dico tanto precipitoso, che nel cerchio massimo del globo è poco meno di mille miglia per ora, delle quali il volo delle rondini non credo che ne faccia cinquanta.

SALV. Quando gli uccelli avessero a tener dietro al corso de gli alberi con l'aiuto delle loro ali, starebbero freschi; e quando e' venisser privati dell'universal conversione, resterebbero tanto in dietro, e tanto furioso apparirebbe il corso loro verso ponente, a chi però 30 gli potesse vedere, che supererebbe di assai quel d'una freccia; ma credo che noi non gli potremmo scorgere, sì come non si veggono le palle d'artiglieria, mentre, cacciate dalla furia del fuoco, scorron per aria. Ma la verità è che il moto proprio de gli uccelli, dico del lor volare, non ha che far nulla co 'l moto universale, al quale nè apporta aiuto nè disaiuto; e quello che mantiene inalterato cotal moto ne gli uccelli, è l'aria stessa per la quale e' vanno vagando, la quale, seguitando naturalmente la vertigine della Terra, sì come

conduce seco le nugole, così porta gli uccelli ed ogn' altra cosa che in essa si ritrovasse pendente: talchè, quanto al seguir la Terra, gli uccelli non v' hanno a pensare, e per questo servizio potrebbero dormir sempre.

Sagr. Che l' aria possa condur seco le nugole, come materie facilissime per la lor leggerezza ad esser mosse e come spogliate d' ogn' altra inclinazione in contrario, anzi pur come materie participanti esse ancora delle condizioni e proprietà terrene, capisco io senza difficultà veruna; ma che gli uccelli, che, per esser animati, posson muoversi di moto anco contrario al diurno, interrotto che l' abbiano, 10 l' aria lo possa loro restituire, mi pare alquanto duretto: e massime che son corpi solidi e gravi; e noi, come di sopra s' è detto, veggiamo i sassi e gli altri corpi gravi restar contumaci contro all' impeto dell' aria, e quando pure si lascino superare, non acquistano mai tanta velocità quanto il vento che gli conduce.

Salv. Non diamo, Sig. Sagredo, sì poca forza all' aria mossa, la qual è potente a muovere e condurre i navili ben carichi ed a sbarbar le selve e rovinar le torri, quando rapidamente ella si muove; nè però in queste sì violenti operazioni si può dire che il moto suo sia a gran lunga così veloce come quello della diurna revoluzione. 20

Simp. Ecco dunque che l' aria mossa potrà ancora continuar il moto a i proietti, conforme alla dottrina d'Aristotile: e ben mi pareva strana cosa che egli avesse auto a errare in questo particolare.

Salv. Potrebbe senza dubbio, quando ella potesse continuarlo in sè stessa; ma, sì come cessato il vento nè le navi camminano nè gli alberi si spiantano, così non si continuando il moto nell' aria doppo che la pietra è uscita della mano e fermatosi il braccio, resta che altro sia che l' aria quel che fa muover il proietto.

Simp. E come, cessato il vento, cessa il moto della nave? anzi si vede che fermato il vento, ed anco ammainate le vele, il vassello dura 30 a scorrer le miglia intere.

Salv. Ma questo è contro di voi, Sig. Simplicio, poichè fermata l' aria, che ferendo le vele conduceva il navilio, ad ogni modo senza l' aiuto del mezo ei continua il corso.

Simp. Si potrebbe dire che fusse l' acqua il mezo che conducesse la nave e le mantenesse il moto.

Salv. Potrebbesi veramente dire, per dir tutto l' opposito del vero;

perchè la verità è che l'acqua, con la sua gran resistenza all' esser aperta dal corpo del vassello, con gran fremito gli contrasta, nè gli lascia concepir a gran pezzo quella velocità che il vento gli conferirebbe, quando l' ostacolo dell' acqua non vi fusse. Voi, Sig. Simplicio, non dovete mai aver posto mente con qual furia l' acqua venga strisciando intorno alla barca, mentre ella, velocemente spinta da i remi o dal vento, scorre per l' acqua stagnante; chè quando voi aveste badato a un tal effetto, non vi verrebbe ora in pensiero di produr simil vanità: e vo comprendendo che voi siate sin qui stato del gregge 10 di coloro che per apprender come passino simili negozi e per acquistar le notizie de gli effetti di natura, e' non vadano su barche o intorno a balestre e artiglierie, ma si ritirano in studio a scartabellar gl' indici e i repertorî per trovar se Aristotile ne ha detto niente, ed assicurati che si sono del vero senso del testo, nè più oltro desiderano, nè altro stimano che saper se ne possa.

Felicità grande, e da essere invidiata, di quelli che si persuadono di sapere ogni cosa.

Sagr. Felicità grande, e da esser loro molto invidiata; perchè se il sapere è da tutti naturalmente desiderato, e se tanto è l' essere quanto il darsi ad intender d' essere, essi godono di un ben grandissimo, e posson persuadersi d' intendere e di saper tutte le cose, 20 alla barba di quelli che conoscendo di non saper quel ch' e' non sanno, ed in conseguenza vedendosi non saper nè anco una ben minimissima particella dello scibile, s' ammazzano con le vigilie, con le contemplazioni, e si macerano intorno a esperienze ed osservazioni. Ma di grazia torniamo a' nostri uccelli: nel proposito de' quali voi avevi detto che l' aria mossa con grandissima velocità poteva loro restituir quella parte del movimento diurno che tra gli scherzi de' lor voli potessero avere smarrita; sopra di che io replico che l' aria mossa non par che possa conferire in un corpo solido e grave una velocità tanta quanta è la sua propria; e perchè quella dell' aria è quanto 30 quella della Terra, non pareva che l'aria fusse bastante a ristorar il danno della perdita nel volo de gli uccelli.

Salv. Il discorso vostro ha in apparenza molto del probabile, ed il dubitar a proposito non è da ingegni dozinali; tuttavia, levatane l' apparenza, credo che in esistenza e' non abbia un pelo più di forza che gli altri già considerati e sciolti.

Sagr. E' non è dubbio alcuno, che quando e' non sia concludente necessariamente, la sua efficacia non può esser se non nulla assolu-

tamente, perchè quando la conclusione è necessariamente in questo modo solo, non si può produr per l'altra parte ragion che vaglia.

SALV. L'aver voi maggior difficultà in questa che nell'altre instanze, pare a me che dependa dall'esser gli uccelli animati, e poter per ciò usar forza a lor piacimento contro al primario moto ingenito nelle cose terrene, nel modo appunto che gli veggiamo, mentre son vivi, volar anco all'insù, moto impossibile ad essi come gravi, dove che morti non posson se non cadere a basso; e perciò stimate voi che le ragioni che hanno luogo in tutte le sorti de i proietti detti di sopra, non possano averlo ne gli uccelli; e quest'è verissimo, e 10 perchè è vero, però non si vede, Sig. Sagredo, fare a quei proietti quel che fanno gli uccelli: chè se voi dalla cima della torre lascerete cadere un uccel morto e un vivo, il morto farà quell'istesso che fa una pietra, cioè seguiterà prima il moto generale diurno, e poi il moto a basso, come grave; ma se l'uccello lasciato sarà vivo, chi gli vieta che, restando sempre in lui il moto diurno, e' non si getti, co 'l batter le ale, verso qual parte dell'orizonte più gli piacerà? e questo nuovo moto, come suo particolare e non participato a noi, ci si deve far sensibile. E quando e' si sia co 'l suo volo mosso verso occidente, chi gli ha da vietare che con altrettanto batter di penne 20 e' non ritorni in su la torre? Perchè, finalmente, lo spiccar il volo verso ponente non fu altro che un detrar dal moto diurno, che ha, v. g., dieci gradi di velocità, un sol grado, onde glie ne rimanevano nove, mentre volava; e quando si fusse posato in Terra, gli ritornavano i dieci comuni, a i quali co 'l volar verso levante poteva aggiugnerne uno, e con li undici ritornar su la torre: ed in somma, se noi ben considereremo e più intimamente contempleremo gli effetti del volar de gli uccelli, non differiscono in altro da i proietti verso tutte le parti del mondo, salvo che nell'esser questi mossi da un proiciente esterno, e quelli da un principio interno. E qui, per ultimo 30 sigillo della nullità di tutte le esperienze addotte, mi par tempo e luogo di mostrar il modo di sperimentarle tutte facilissimamente. Riserratevi con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio, e quivi fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; siavi anco un gran vaso d'acqua, e dentrovi de' pescetti; sospendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vadia versando dell'acqua in un altro vaso di an-

Si risolve l'argomento preso dal volar de gli uccelli contro al moto della Terra.

Esperienza con la qual sola si mostra la nullità di tutte le prodotte contro al moto della Terra.

gusta bocca, che sia posto a basso: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci si vedranno andar notando indifferentemente per tutti i versi; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all' amico alcuna cosa, non più gagliardamente la dovrete gettare verso quella parte che verso questa, quando le lontananze sieno eguali; e saltando voi, come si dice, a piè giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che avrete diligentemente tutte queste cose, benchè niun
10 dubbio ci sia che mentre il vassello sta fermo non debbano succeder così, fate muover la nave con quanta si voglia velocità; chè (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti, nè da alcuno di quelli potrete comprender se la nave cammina o pure sta ferma: voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima, nè, perchè la nave si muova velocissimamente, farete maggior salti verso la poppa che verso la prua, benchè, nel tempo che voi state in aria, il tavolato sottopostovi scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando alcuna cosa al compagno, non con più
20 forza bisognerà tirarla, per arrivarlo, se egli sarà verso la prua e voi verso poppa, che se voi fuste situati per l' opposito; le gocciole cadranno come prima nel vaso inferiore, senza caderne pur una verso poppa, benchè, mentre la gocciola è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella lor acqua non con più fatica noteranno verso la precedente che verso la sussequente parte del vaso, ma con pari agevolezza verranno al cibo posto su qualsivoglia luogo dell' orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i lor voli indifferentemente verso tutte le parti, nè mai accaderà che si riduchino verso la parte che riguarda la poppa, quasi che fussero strac-
30 che in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo, trattenendosi per aria, saranno state separate; e se abbruciando alcuna lagrima d' incenso si farà un poco di fumo, vedrassi ascender in alto ed a guisa di nugoletta trattenervisi, e indifferentemente muoversi non più verso questa che quella parte. E di tutta questa corrispondenza d' effetti ne è cagione l' esser il moto della nave comune a tutte le cose contenute in essa ed all' aria ancora, che per ciò dissi io che si stesse sotto coverta; chè quando si stesse

di sopra e nell' aria aperta e non seguace del corso della nave, differenze più e men notabili si vedrebbero in alcuni de gli effetti nominati: e non è dubbio che il fumo resterebbe in dietro, quanto l' aria stessa; le mosche parimente e le farfalle, impedite dall' aria, non potrebber seguir il moto della nave, quando da essa per spazio assai notabile si separassero; ma trattenendovisi vicine, perchè la nave stessa, come di fabbrica anfrattuosa, porta seco parte dell' aria sua prossima, senza intoppo o fatica seguirebbon la nave, e per simil cagione veggiamo tal volta, nel correr la posta, le mosche importune e i tafani seguir i cavalli, volandogli ora in questa ed ora in quella parte del corpo; ma nelle gocciole cadenti pochissima sarebbe la differenza, e ne i salti e ne i proietti gravi, del tutto impercettibile.

Sagr. Queste osservazioni, ancorchè navigando non mi sia caduto in mente di farle a posta, tuttavia son più che sicuro che succederanno nella maniera raccontata: in confermazione di che mi ricordo essermi cento volte trovato, essendo nella mia camera, a domandar se la nave camminava o stava ferma, e tal volta, essendo sopra fantasia, ho creduto che ella andasse per un verso, mentre il moto era al contrario. Per tanto io sin qui resto sodisfatto e capacissimo della nullità del valore di tutte l' esperienze prodotte in provar più la parte negativa che l' affirmativa della conversion della Terra. Resta ora l' instanza fondata su 'l veder per esperienza come una vertigine veloce ha facultà di estrudere e dissipare le materie aderenti alla machina che va in volta; per lo che pareva a molti, ed anco a Tolomeo, che quando la Terra si rigirasse in sè stessa con tanta velocità, i sassi e gli animali dovessero esser scagliati verso le stelle, e che le fabbriche non potessero con sì tenace calcina esser attaccate a i fondamenti, che esse ancora non patissero un tale eccidio.

Salv. Prima che venire allo scioglimento di questa instanza, non posso tacer quello che mille volte ho osservato, e non senza riso, cadere nella mente quasi di tutti gli uomini nel primo motto che sentono di questo muoversi la Terra, creduta da loro talmente fissa ed immota, che non solamente di tal quiete mai non hanno dubitato, ma fermamente creduto che tutti gli altri uomini insieme con loro l' abbiano stimata creata immobile e tale mantenutasi in tutti i secoli decorsi; e fermatisi in questo concetto, stupiscono poi nel sen-

tire che alcuno le conceda il moto, quasi che, dopo averla egli tenuta immobile, scioccamente pensi, allora, e non prima, essersi ella messa in moto, quando Pitagora o chi altro si fusse il primo a dir che ella si muoveva. Ora, che tale stoltissimo pensiero (dico di credere che quelli che ammettono il moto della Terra, l'abbiano prima creduta stabile dalla sua creazione sino al tempo di Pitagora, e solo fattola poi mobile dopo che Pitagora la stimò tale) trovi luogo nelle menti de gli uomini vulgari e di senso leggiero, io non me ne maraviglio; ma che gli Aristoteli e i Tolomei siano essi ancora incorsi in questa 10 puerizia, mi par veramente assai più strana ed inescusabil semplicità.

Stupidità di alcuni che stimano, la Terra essersi cominciata a muovere quando Pitagora cominciò a dire che ella si moveva.

SAGR. Adunque, Sig. Salviati, voi credete che Tolomeo pensasse di dover, disputando, mantener la stabilità della Terra contro a uomini li quali, concedendo quella essere stata immobile sino al tempo di Pitagora, allora solamente affermassero essersi ella fatta mobile, quando esso Pitagora le attribuì il moto?

SALV. Non si può credere altrimenti, se noi ben consideriamo la maniera ch' e' tiene in confutare il detto loro: la confutazione del quale consiste nella demolizion delle fabbriche, e nello scagliamento 20 delle pietre de gli animali e de gli uomini stessi verso il cielo; e perchè tal rovina e sbalestramento non si può fare di edifizii e di animali che prima non sieno in Terra, nè in Terra possono collocarsi uomini e fabbricarsi edifizii se non quando ella stesse ferma, di qui dunque è manifesto che Tolomeo procede contro a quelli che avendo per alcun tempo conceduto la quiete alla Terra, cioè allora che gli animali le pietre e i muratori potetter dimorarvi, e fabbricar i palazzi e le città, la fanno poi precipitosamente mobile, alla rovina e distruzione delle fabbriche e de gli animali etc. Chè quando egli avesse preso assunto di disputar contro a chi avesse attribuito alla Terra 30 tal vertigine dalla sua prima creazione, l' avrebbe confutata co 'l dire che se la Terra si fusse sempre mossa, mai non si sarebbe potuto costituir in essa nè fiere nè uomini nè pietre, e molto meno fabbricare edifizii e fondar città etc.

Aristotile e Tolomeo par che confutino la mobilità della Terra contro a chi avesse creduto che, essendo ella stata lungo tempo ferma, cominciasse a muoversi al tempo di Pitagora.

SIMP. Non resto ben capace di questa Aristotelica e Tolemaica sconvenevolezza.

SALV. Tolomeo o arguisce contro a quelli che hanno stimata la Terra mobile sempre, o contro a chi ha stimato che ella sia stata

per alcun tempo ferma e che poi si è messa in moto: se contro a i primi, doveva dire: « La Terra non si è mossa sempre, perchè mai non sarebbero stati uomini nè animali nè edifizii in Terra, non permettendo loro la terrestre vertigine il dimorarvi »; ma già che egli argumentando dice: « La terra non si muove, perchè le fiere gli uomini e le fabbriche, già poste in Terra, precipiterebbono », suppone la Terra essersi una volta trovata in tale stato, che abbia ammesso alle fiere e a gli uomini il dimorarvi e 'l fabbricarvi; il che si tira in conseguenza l' essere stata ella alcun tempo ferma, cioè atta alla dimora de gli animali ed alla fabbrica de gli edifizii. Restate voi ora capace di quanto io ho voluto dire? 10

SIMP. Resto e non resto: ma questo poco importa al merito della causa, nè un erroruzzo di Tolomeo, commesso per inavvertenza, può esser bastante a muover la Terra, quando ella sia immobile. Ma lasciati gli scherzi, venghiamo pure al nervo dell' argomento, che a me pare insolubile.

SALV. Ed io, Sig. Simplicio, lo voglio ancora annodare e strigner da vantaggio, co 'l mostrar ancor più sensatamente come sia vero che i corpi gravi, girati con velocità intorno a un centro stabile, acquistano impeto di muoversi allontanandosi da quel centro, quando anco e' sieno in stato di aver propensione di andarvi naturalmente. Leghisi in capo di una corda un secchiello, dentrovi dell' acqua, e tenendo forte in mano l' altro capo, e fatto semidiametro la corda e 'l braccio, e centro la snodatura della spalla, facciasi andare intorno velocemente il vaso, sì che egli descriva la circunferenza di un cerchio; il quale o sia parallelo all' orizonte, o siagli eretto, o in qualsivoglia modo inclinato, in tutti i casi seguirà che l' acqua non cascherà fuori del vaso, anzi colui che lo gira sentirà sempre tirar la corda e far forza per allontanarsi più dalla spalla; e se nel fondo del secchiello si farà un foro, si vedrà l' acqua zampillar fuori non meno verso il cielo che lateralmente e verso la terra; e se in cambio d' acqua si metteranno pietruzze, girando nell' istesso modo, si sentirà far loro l' istessa forza contro alla corda; e finalmente si veggono i fanciulli tirar i sassi in gran lontananza co 'l muover in giro un pezo di canna, in cima della quale sia incastrato il sasso: argomenti tutti della verità della conclusione, cioè che la vertigine conferisce al mobile impeto verso la circonferenza, quando il moto sia veloce; e per- 20 30

La vertigine veloce ha facultà di estrudere e dissipare.

chè, quando la Terra girasse in sè stessa, il moto della superficie, o massime verso il cerchio massimo, come incomparabilmente più veloce che i nominati, dovrebbe estruder ogni cosa contro al cielo.

SIMP. L' instanza mi par molto bene stabilita e annodata, e gran cosa ci vorrà, per mio credere, a rimuoverla e sciorla.

SALV. Lo scioglimento suo depende da alcune notizie non meno sapute e credute da voi che da me; ma perchè elle non vi sovvengono, però non vedete lo scioglimento. Senza dunque ch' io ve lo insegni, perchè già voi le sapete, co 'l semplice ricordarvele farò che 10 voi stesso risolverete l' instanza.

SIMP. Io ho posto mente più volte al vostro modo di ragionare, il quale mi ha destato qualche pensiero che voi inclinate a quella opinion di Platone, che *nostrum scire sit quoddam reminisci:* però, di grazia, cavatemi di questo dubbio, dicendomi 'l vostro senso.

Il nostro sapere è un certo ricordarsi, secondo Platone.

SALV. Quel ch' io senta dell' opinion di Platone, posso significarvelo con parole ed ancora con fatti. Già ne' ragionamenti avuti sin qui mi son io più d' una volta dichiarato con fatti: seguirò l' istesso stile nel particolare che aviamo per le mani, che potrà poi servirvi come esempio a più agevolmente comprendere il mio concetto circa 20 l' acquisto della scienza, quando però ci avanzi tempo per un altro giorno e non sia di noia al Sig. Sagredo che noi facciamo questa digressione.

SAGR. Anzi mi sarà gratissimo, perchè mi ricordo che quando studiavo logica, mai non potetti restar capace di quella tanto predicata dimostrazion potissima di Aristotile.

SALV. Seguitiamo dunque: e dicami il Sig. Simplicio qual sia il moto che fa quel sassetto stretto nella cocca della canna, mentre il fanciullo la muove per tirarlo lontano.

SIMP. Il moto del sasso sin che è nella cocca è circolare, cioè va 30 per un arco di cerchio, il cui centro stabile è la snodatura della spalla, e il semidiametro la canna co 'l braccio.

SALV. E quando la pietra scappa dalla canna, qual è il suo moto? séguit' ella di continuare 'l suo precedente circolare, o pur va per altra linea?

SIMP. Non séguit' altrimenti di muoversi in giro, perchè così non si discosterebbe dalla spalla del proiciente, dove che noi la veggiamo andar lontanissima.

SALV. Di che moto dunque si muove ella?

SIMP. Lasciate ch' io ci pensi un poco, perchè non ci ho più fatto fantasia.

SALV. Sig. Sagredo, udite all' orecchio: ecco il *quoddam reminisci* in campagna, bene inteso. Voi ci pensate molto, Sig. Simplicio!

Moto impresso dal proiciente è solo per linea retta.

SIMP. Secondo me il moto concepito nell' uscir della cocca non può esser se non per linea retta; anzi pur è egli necessariamente per linea retta, intendendo del puro impeto avventizio. Mi dava un poco di fastidio il vedergli descriver un arco; ma perchè tal arco piega sempre all' ingiù, e non verso altra parte, comprendo che quel declinare vien dalla gravità della pietra, che naturalmente la tira al basso. L' impeto impresso dico senz' altro ch' è per linea retta. 10

SALV. Ma per qual linea retta? perchè infinite e verso tutte le bande se ne posson produrre dalla cocca della canna e dal punto della separazion della pietra dalla canna.

SIMP. Muovesi per quella che è alla dirittura del moto che ha fatto la pietra con la canna.

SALV. Il moto della pietra, mentre era nella cocca, già avete detto che è stato circolare; ora repugna l' esser circolare e a dirittura, non essendo nella linea circolare parte alcuna di retto. 20

SIMP. Io non intendo che 'l moto proietto sia a dirittura di tutto il circolare, ma di quell' ultimo punto dove terminò il moto circolare. Io mi intendo dentro di me, ma non so ben esplicarmi.

SALV. Ed io ancora mi accorgo che voi intendete la cosa, ma non avete i termini proprii da esprimerla: or questi ve gli posso ben insegnar io; insegnarvi, cioè, delle parole, ma non delle verità, che son cose. E per farvi toccar con mano che voi sapete la cosa e solo vi mancano i termini da esprimerla, ditemi: quando voi tirate una palla con l' archibuso, verso che parte acquist' ella impeto di andare?

SIMP. Acquista impeto di andare per quella linea retta che segue la dirittura della canna, cioè che non declina nè a destra nè a sinistra, nè in su nè in giù. 30

SALV. Che in somma è quanto a dire, che non fa angolo nessuno con la linea del moto retto fatto per la canna.

SIMP. Così ho voluto dire.

SALV. Se dunque la linea del moto del proietto si ha da continuar senza far angolo sopra la linea circolare descritta da lui mentre fu

co 'l proiciente, e se da questo moto circolare deve passar al moto retto, qual dovrà esser questa linea retta?

SIMP. Non potrà esser se non quella che tocca il cerchio nel punto della separazione, perchè tutte l' altre mi par che, prolungate, segherebbono la circonferenza, e però conterrebber con essa qualche angolo.

SALV. Voi benissimo avete discorso, e vi sete dimostrato mezo geometra. Ritenete dunque in memoria che il vostro concetto reale si spiega con queste parole: cioè che il proietto acquista impeto di muoversi per la tangente l'arco[1] descritto dal moto del proiciente
10 nel punto della separazione di esso proietto dal proiciente.

SIMP. Intendo benissimo, e quest' è quel ch' io volevo dire.

SALV. D' una linea retta che tocchi un cerchio, quale de' suoi punti è il più vicino di tutti al centro di quel cerchio?

SIMP. Quel del contatto senza dubbio; perchè quello è nella circonferenza del cerchio, e gli altri fuora, ed i punti della circonferenza son tutti egualmente lontani dal centro.

SALV. Adunque un mobile partendosi dal contatto e movendosi per la retta tangente, si va continuamente discostando dal contatto ed anco dal centro del cerchio.

20 SIMP. Così è sicuramente.

SALV. Or, se voi avete tenuto a mente le proposizioni che mi avete dette, ricongiugnetele insieme, e ditemi ciò che se ne raccoglie.

SIMP. Io non credo però d' esser tanto smemorato, ch' io non me n' abbia a ricordare. Dalle cose dette si raccoglie che il proietto, mosso velocemente in giro dal proiciente, nel separarsi da quello ritiene impeto di continuare il suo moto per la linea retta che tocca il cerchio descritto dal moto del proiciente nel punto della separazione; per il qual moto il proietto si va sempre discostando dal centro del cerchio descritto dal moto del proiciente.

Proietto si muove per la tangente il cerchio del moto precedente nel punto della separazione.

30 SALV. Voi dunque sin ora sapete la ragione del venir estrusi i gravi aderenti alla superficie d' una ruota mossa velocemente; estrusi, dico, e lanciati oltre alla circonferenza, sempre più lontani dal centro.

SIMP. Di questo mi par di restar assai ben capace; ma questa

---

[1] Nell' esemplare dell' edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova *l' arco* è corretto a penna in *dell' arco*; ma questa correzione non è di mano di GALILEO. Cfr. nella postilla marginale a lin. 24 della presente pag. 219, *per la tangente il cerchio*, e a pag. 220, lin. 9, *per la retta tangente il cerchio*.

nuova cognizione più tosto mi accresce che mi scemi l' incredulità che la Terra possa muoversi in giro con tanta velocità, senza estruder verso il cielo le pietre, gli animali, etc.

SALV. Nell' istesso modo che voi avete saputo sin qui, saprete, anzi sapete, anco il resto: e co 'l pensarvi sopra ve ne ricordereste ancora da per voi; ma, per abbreviar il tempo, vi aiuterò io a ricordarvelo. Sin qui avete per voi stesso saputo che il moto circolare del proiciente imprime nel proietto impeto di muoversi (quando avviene ch' e' si separino) per la retta tangente il cerchio del moto nel punto della separazione, e, continuando per essa il moto, vien sempre al- 10 lontanandosi dal proiciente; ed avete detto che per tal linea retta continuerebbe il proietto di muoversi, quando dal proprio peso non gli fusse aggiunta inclinazione all' in giù, dalla quale deriva l' incurvazione della linea del moto. Parmi ancora che voi abbiate saputo da per voi che questa piegatura tende sempre verso il centro della Terra, perchè là tendon tutti i gravi. Ora passo un poco più avanti, e vi domando se il mobile dopo la separazione, nel continuar il suo moto retto, si va sempre allontanando egualmente dal centro, o volete dalla circonferenza, di quel cerchio del qual il moto precedente fu parte; che tanto è a dir se un mobile che partendosi dal punto della 20 tangente, e movendosi per essa tangente, si allontani egualmente dal punto del contatto e dalla circonferenza del cerchio.

SIMP. Signor no, perchè la tangente vicino al punto del contatto si scosta pochissimo dalla circonferenza, con la quale ella contiene un angolo strettissimo, ma nell' allontanarsi più e più, l' allontanamento cresce sempre con maggior proporzione: sì che in un cerchio che avesse, v. g., dieci braccia di diametro, un punto della tangente che fusse lontano dal contatto due palmi, si troverebbe lontano dalla circonferenza del cerchio tre o quattro volte più che un punto che fusse discosto dal toccamento un palmo; e 'l punto che fusse lon- 30 tano mezo palmo, parimente credo che a pena si discosterebbe la quarta parte della distanza del secondo; sì che vicino al contatto per un dito o due, appena si scorge che la tangente sia separata dalla circonferenza.

SALV. Talchè il discostamento del proietto dalla circonferenza del precedente moto circolare in su 'l principio è piccolissimo?

SIMP. Quasi insensibile.

Salv. Or ditemi un poco: il proietto che dal moto del proiciente riceve impeto di muoversi per la retta tangente, e che vi andrebbe ancora se il proprio peso non lo tirasse in giù, quanto sta, doppo la separazione, a cominciar a declinare a basso?

Simp. Credo che cominci subito, perchè non avendo chi lo sostenti, non può esser che la propria gravità non operi.

Proietto grave, subito che è separato dal proiciente, comincia a declinare.

Salv. Talchè, se quel sasso che scagliato da quella ruota mossa in giro con velocità grande, avesse così propension naturale di muoversi verso il centro dell' istessa ruota sì come e' l' ha di muoversi 10 verso il centro della Terra, sarebbe facil cosa che e' ritornasse alla ruota, o più tosto che e' non se ne partisse; perchè essendo, su 'l principio della separazione, l' allontanamento tanto minimissimo, mediante l' infinita acutezza dell' angolo del contatto, ogni poco poco d' inclinazione che lo ritirasse verso il centro della ruota, basterebbe a ritenerlo sopra la circonferenza.

Simp. Io non ho dubbio alcuno che, supposto quello che non è nè può essere, cioè che l' inclinazione di quei corpi gravi fusse di andare al centro di quella ruota, e' non verrebbero estrusi nè scagliati.

Salv. Nè io ancora suppongo, nè ho bisogno di supporre, quel che 20 non è, perchè non voglio negare che i sassi vengano scagliati; ma dico così per supposizione, acciò voi mi diciate il resto. Figuratevi ora che la Terra sia la gran ruota, che, mossa con tanta velocità, abbia a scagliar le pietre. Già voi mi avete molto ben saputo dire che il moto proietto dovrà esser per quella linea retta che toccherà la Terra nel punto della separazione: e questa tangente come si va ella allontanando notabilmente dalla superficie del globo terrestre?

Simp. Credo che in mille braccia non s' allontani un dito.

Salv. Ed il proietto non dite voi che, tirato dal proprio peso, declina dalla tangente verso il centro della Terra?

30 Simp. Hollo detto: e dico anco il resto, e intendo perfettamente che la pietra non si separerà dalla Terra, poichè il suo allontanarsene su 'l principio sarebbe tanto e tanto minimo, che ben mille volte più vien ad esser l' inclinazione che ha il sasso di muoversi verso il centro della Terra; il qual centro in questo caso è anco il centro della ruota. E veramente è forza concedere che le pietre, gli animali e gli altri corpi gravi non posson esser estrusi: ma mi fanno ora nuova difficultà le cose leggierissime, le quali hanno debolissima inclina-

zione di calare al centro, onde, mancando in loro la facultà di ritirarsi alla superficie, non veggo che elle non avessero a esser estruse; voi poi sapete che *ad destruendum sufficit unum.*

Salv. Daremo sodisfazione anco a questo. Però ditemi in prima quel che voi intendete per cose leggiere, cioè se voi intendete materie così leggiere veramente che vadano all' insù, o pur non assolutamente leggiere, ma così poco gravi che ben vengano a basso, ma lentamente; perchè se voi intendete delle assolutamente leggiere, ve le lascerò esser estruse più che voi non volete.

Simp. Io intendo di queste seconde, quali sarebbono penne, lana, 10 bambagia e simili, a sollevar le quali basta ogni minima forza: tuttavia si veggono starsene in Terra molto riposatamente.

Salv. Come questa penna abbia qualche natural propensione di scender verso la superficie della Terra, per minima ch' ella sia, vi dico che ell' è bastante a non la lasciar sollevare; e questo non è ignoto nè anco a voi. Però ditemi: quando la penna fusse estrusa dalla vertigine della Terra, per che linea si moverebb' ella?

Simp. Per la tangente nel punto della separazione.

Salv. E quando ella dovesse tornar a riunirsi, per qual linea si muoverebbe? 20

Simp. Per quella che va da lei al centro della Terra.

Salv. Talchè qui cascano in considerazione due moti: uno della proiezione, che comincia dal punto del contatto e segue per la tangente; e l' altro dell' inclinazione all' ingiù, che comincia dal proietto e va per la segante verso il centro: ed a voler che la proiezione segua, bisogna che l' impeto per la tangente prevaglia all' inclinazione per la segante: non sta così?

Simp. Così mi pare.

Salv. Ma che cosa pare a voi che sia necessaria che si trovi nel moto proiciente, acciò che e' prevaglia a quel dell' inclinazione, onde 30 ne segua lo staccamento o l' allontamento della penna dalla Terra?

Simp. Io non lo so.

Salv. Come non lo sapete? qui il mobile è il medesimo, cioè la medesima penna; or come può il medesimo mobile superare nel moto e prevalere a sè stesso?

Simp. Io non intendo che e' possa prevalere o cedere a sè medesimo nel moto, se non co 'l muoversi or più veloce e or più tardo.

Salv. Ecco dunque che voi pur lo sapevi. Se dunque deve seguir là proiezione della penna e prevalere il suo moto per la tangente al moto per la segante, quali bisogna che sieno le velocità loro?

Simp. Bisogna che il moto per la tangente sia maggior di quell' altro per la segante. Oh povero a me! o non è egli anco centomila volte maggiore, e non solamente del moto in giù della penna, ma anco di quello della pietra? ed io, ben da semplice davvero, mi ero lasciato persuadere che le pietre non potrebber esser estruse dalla vertigine della Terra! Torno dunque a ridirmi, e dico che quando
10 la Terra si muovesse, le pietre, gli elefanti, le torri e le città volerebbero verso il cielo per necessità; e perchè ciò non segue, dico che la Terra non si muove.

Salv. Oh, Sig. Simplicio, voi vi sollevate così presto, ch' io comincerò a temer più di voi che della penna. Quietatevi un poco, e ascoltate. Se per ritener la pietra o la penna annessa alla superficie della Terra ci fusse di bisogno che 'l suo descender a basso fusse più o tanto quanto è il moto fatto per la tangente, voi areste ragione a dir che bisognasse che ella si movesse altrettanto o più velocemente per la segante all' ingiù che per la tangente verso levante: ma non
20 mi avete voi detto poco fa, che mille braccia di distanza per la tangente dal contatto non rimuovono appena un dito dalla circonferenza? Non basta, dunque, che il moto per la tangente, che è quel della vertigine diurna, sia semplicemente più veloce del moto per la segante, che è quel della penna all' ingiù; ma bisogna che quello sia tanto più veloce, che 'l tempo che basta a condur la penna, v. g., mille braccia per la tangente, sia poco per il muoversi un sol dito all' ingiù per la segante: il che vi dico che non sarà mai, fate pur quel moto veloce, e questo tardo, quanto vi piace.

Simp. E perchè non potrebbe esser quello per la tangente tanto
30 veloce, che non desse tempo alla penna d' arrivar alla superficie della Terra?

Salv. Provate a mettere il caso in termini, ed io vi risponderò. Dite adunque quanto vi par che bastasse far quel moto più veloce di questo.

Simp. Dirò, per esempio, che quando quello fusse un milion di volte più veloce di questo, la penna e anco la pietra verrebbero estruse.

SALV. Voi dite così, e dite il falso, solo per difetto non di logica o di fisica o di metafisica, ma di geometria: perchè, se voi intendeste solo i primi elementi, sapreste che dal centro del cerchio si può tirare una retta linea sino alla tangente, che la tagli in modo che la parte della tangente tra 'l contatto e la segante sia uno, due o tre milioni di volte maggior di quella parte della segante che resta tra la tangente e la circonferenza; e di mano in mano che la segante sarà più vicina al contatto, questa proporzione si fa maggiore in infinito: onde non è da temere che, per veloce che sia la vertigine e lento il moto in giù, la penna, o altro più leggiero, possa cominciare a sollevarsi, perchè sempre l'inclinazione in giù supera la velocità della proiezione.

SAGR. Io non resto interamente capace di questo negozio.

Dimostrazione geometrica per provare l'impossibilità dell'estrusione mediante la vertigine terrestre.

SALV. Io ve ne farò una dimostrazione universalissima, e anco assai facile. Sia data proporzione quella che ha la BA alla C, e sia BA maggior di C quanto esser si voglia; e sia il cerchio il cui centro D, dal quale bisogni tirare una segante, sì che la tangente ad essa segante abbia la proporzione che ha BA alla C: prendasi delle due BA, C la terza proporzionale AI, e come BI ad IA, così si faccia il diametro FE ad EG, e dal punto G tirisi la tangente GH[1]: dico esser fatto quanto bisognava, e come BA a C, così essere HG a GE. Imperocchè, essendo come BI ad IA così FE ad EG, sarà, componendo, come BA ad AI così FG a GE; e perchè la C è media proporzionale tra BA, AI, e la GH è media tra FG, GE, però come BA a C così sarà FG a GH, cioè HG a GE, che è quel che bisognava fare.

SAGR. Resto capace di questa dimostrazione; tuttavia non mi si toglie interamente ogni scrupolo, anzi mi sento rigirar per la mente certa confusione, la quale, a guisa di nebbia densa ed oscura, non mi lascia discerner, con quella lucidità che suole esser propria delle ragioni matematiche, la chiarezza e necessità della conclusione. E quello in che io mi confondo, è questo. È vero che gli spazii tra la tan-

[1] La lettera *H*, la quale nell'edizione originale manca nella figura, è stata aggiunta a penna di mano di GALILEO nell'esemplare, già più volte citato, di detta edizione, che è oggi posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova

gente e la circonferenza si vanno diminuendo in infinito verso 'l contatto; ma è anco vero, all' incontro, che la propensione del mobile al descendere si va facendo in esso sempre minore quanto egli si trova più vicino al primo termine della sua scesa, cioè allo stato di quiete, sì come è manifesto da quello che voi ci dichiaraste, mostrando che il grave descendente partendosi dalla quiete debbe passar per tutti i gradi di tardità mezani tra essa quiete e qualsivoglia segnato grado di velocità, li quali sono minori e minori in infinito. Aggiugnesi che essa velocità e propensione al moto si va per un'altra ragione diminuendo pure in infinito, e ciò avviene dal potersi in infinito diminuire la gravità di esso mobile: talchè le cagioni che diminuiscono la propensione allo scendere, ed in conseguenza favoriscono la proiezione, son due, cioè la leggerezza del mobile e la vicinità al termine di quiete, ed amendue agumentabili in infinito; le quali hanno, all' incontro, il contrasto di una sola causa del far la proiezione, la quale, benchè essa parimente agumentabile in infinito, non comprendo come essa sola non possa restar vinta dall' unione ed accoppiamento dell' altre, che son due pure agumentabili in infinito.

Salv. Dubitazione degna del Sig. Sagredo; e per dilucidarla, sì che più chiaramente venga da noi compresa, poichè voi ancora dite d' averla in confuso, la verremo distinguendo con ridurla in figura, la quale anco forse ci arrecherà agevolezza nel risolverla. Segniamo dunque una linea perpendicolare verso il centro, e sia questa AC, ed ad essa sia ad angoli retti la orizontale AB, sopra la quale si farebbe il moto della proiezione e vi continuerebbe d' andare il proietto con movimento equabile, quando la gravità non lo inclinasse a basso. Intendasi ora dal punto A prodotta una linea retta, la quale con la AB contenga qualsivoglia angolo, e sia questa AE, e notiamo sopra la AB alcuni spazii eguali AF, FH, HK, e da essi tiriamo le perpendicolari FG, HI, KL sino alla AE. E perchè, come altra volta si è detto, il grave cadente, partendosi dalla quiete, va acquistando sempre maggior grado di velocità di tempo in tempo, secondo che l'istesso tempo va crescendo, possiamo figurarci gli spazii AF, FH, HK rappresentarci tempi eguali, e le perpendicolari FG, HI, KL gradi di velocità acquistati in detti tempi, sì che il grado di velocità acqui-

stato in tutto il tempo AK sia come la linea KL rispetto al grado HI acquistato nel tempo AH, e 'l grado FG nel tempo AF, li quali gradi KL, HI, FG hanno (come è manifesto) la medesima proporzione che i tempi KA, HA, FA; e se altre perpendicolari si tireranno da i punti ad arbitrio notati nella linea FA, sempre si troverranno gradi minori e minori in infinito, procedendo verso il punto A, rappresentante il primo instante del tempo e il primo stato di quiete: e questo ritiramento verso A ci rappresenta la prima propensione al moto in giù, diminuita in infinito per l'avvicinamento del mobile al primo stato di quiete, il quale avvicinamento è agumentabile in infinito. 10
Troveremo adesso l'altra diminuzion di velocità, che pure si può fare in infinito per la diminuzion della gravità del mobile; e questo si rappresenterà col produrre altre linee dal punto A, le quali contengano angoli minori dell'angolo BAE, qual sarebbe questa AD, la quale, segando le parallele KL, HI, FG ne' punti M, N, O, ci figura i gradi FO, HN, KM acquistati ne i tempi AF, AH, AK, minori de gli altri gradi FG, HI, KL acquistati ne i medesimi tempi, ma questi come da un mobile più grave, e quelli da un più leggiero. Ed è manifesto che col ritirar la linea EA verso AB, ristrignendo l'angolo EAB (il che si può fare in infinito, sì come la gravità in infinito si può 20 diminuire), si vien parimente a diminuire in infinito la velocità del cadente, ed in conseguenza la causa che impediva la proiezione: e però pare che dall'unione di queste due ragioni contro alla proiezione, diminuite in infinito, non possa ella esser impedita. E riducendo tutto l'argomento in brevi parole, diremo: Col ristrigner l'angolo EAB si diminuiscono i gradi di velocità LK, IH, GF; ed in oltre col ritirar le parallele KL, HI, FG verso l'angolo A si diminuiscono pure i medesimi gradi, e l'una e l'altra diminuzione si estende in infinito: adunque la velocità del moto in giù si potrà ben diminuir tanto e tanto (potendosi doppiamente diminuire in infinito), che ella non basti 30 per restituire il mobile sopra la circonferenza della ruota, e per fare, in conseguenza, che la proiezione venga impedita e tolta. All'incontro poi, per far che la proiezion non segua, bisogna che gli spazii per i quali il proietto deve scendere per riunirsi alla ruota, si facciano così brevi ed angusti, che per tarda, anzi pur diminuita in infinito, che sia la scesa del mobile, ella pur basti a ricondurvelo; e però bisognerebbe che si trovasse una diminuzione di essi spazii non solo

fatta in infinito, ma di una infinità tale che superasse la doppia infinità che si fa nella diminuzion della velocità del cadente in giù. Ma come si diminuirà una magnitudine più di un' altra che si diminuisce doppiamente in infinito? Ora noti il Sig. Simplicio quanto si possa ben filosofare in natura senza geometria! I gradi della velocità diminuiti in infinito, sì per la diminuzion della gravità del mobile sì per l' avvicinamento al primo termine del moto, cioè allo stato di quiete, sempre son determinati, e proporzionatamente rispondono alle parallele comprese tra due linee rette concorrenti in un angolo, con-
10 forme all' angolo BAE o BAD o altro in infinito più acuto, ma però sempre rettilineo; ma la diminuzione degli spazii per li quali il mobile ha da ricondursi sopra la circonferenza della ruota è proporzionata ad un' altra sorte di diminuzione, compresa dentro a linee che contengono un angolo infinitamente più stretto ed acuto di qualsivoglia acuto rettilineo, quale sarà questo. Piglisi nella perpendicolare AC qualsivoglia punto C, e fattolo centro, descrivasi con l' intervallo CA un arco AMP, il quale taglierà le parallele determinatrici de i gradi di velocità, per minime che elle siano e comprese dentro ad angustissimo angolo rettilineo; delle quali parallele le parti che restano tra
20 l' arco e la tangente AB sono le quantità de gli spazii e de i ritorni sopra la ruota, sempre minori, e con maggior proporzione minori quanto più s' accostano al contatto, minori, dico, di esse parallele, delle quali son parti. Le parallele comprese tra le linee rette, nel ritirarsi verso l' angolo, diminuiscono sempre con la medesima proporzione, come, v. g., essendo divisa la AH in mezo nel punto F, la parallela HI sarà doppia della FG, e suddividendo la FA in mezo, la parallela prodotta dal punto della divisione sarà la metà della FG, e continuando la suddivisione in infinito, le parallele sussequenti saranno sempre la metà delle prossime precedenti: ma non così avviene
30 delle linee intercette tra la tangente e la circonferenza del cerchio; imperocchè, fatta l' istessa suddivisione nella FA e posto, per esempio, che la parallela che vien dal punto H fusse doppia di quella che vien da F, questa sarà poi più che doppia della seguente, e continuamente quanto verremo verso il toccamento A troveremo le precedenti linee contenere le prossime seguenti tre, quattro, dieci, cento, mille, centomila, e cento milioni, e più in infinito. La brevità, dunque, di tali linee si riduce a tale, che di gran lunga supera il bisogno

per far che il proietto, per leggerissimo che sia, ritorni, anzi pur si mantenga, sopra la circonferenza.

Sagr. Io resto molto ben capace di tutto il discorso e della forza con la quale egli strigne: tuttavia mi pare che chi volesse travagliarlo ancora, potrebbe muoverci qualche difficultà, con dire che delle due cause che rendono la scesa del mobile più e più tarda in infinito, è manifesto che quella che depende dalla vicinità al primo termine della scesa, cresce sempre con la medesima proporzione, sì come sempre mantengono l'istessa proporzione tra di loro le parallele etc.; ma che la diminuzion della medesima velocità dependente 10 dalla diminuzion della gravità del mobile (che era la seconda causa) si faccia essa ancora con la medesima proporzione, non par così manifesto. E chi ci assicura che ella non si faccia secondo la proporzione delle linee intercette tra la tangente e la circonferenza, o pur anco con proporzion maggiore?

Salv. Io avevo preso come per vero che le velocità de i mobili naturalmente descendenti seguitassero la proporzione delle loro gravità, in grazia del Sig. Simplicio e d'Aristotile, che in più luoghi l'afferma come proposizione manifesta; voi, in grazia dell'avversario, ponete ciò in dubbio, ed asserite poter esser che la velocità si ac- 20 cresca con proporzion maggiore, ed anco maggiore in infinito, di quella della gravità, onde tutto il discorso passato vadia per terra; resta a me, per sostenerlo, il dire che la proporzione delle velocità è molto minore di quella delle gravità, e così non solamente sollevare, ma fortificare, quanto si è detto: e di questo ne adduco per prova l'esperienza, la quale ci mostrerà che un grave anco ben trenta e quaranta volte più di un altro, qual sarebbe, per esempio, una palla di piombo ed una di sughero, non si moverà nè anco a gran pezzo più veloce il doppio. Ora, se la proiezione non si farebbe quando ben la velocità del cadente si diminuisse secondo la proporzione della gra- 30 vità, molto meno si farà ella tutta volta che poco si scemi la velocità per molto che si detragga del peso. Ma posto anco che la velocità si diminuisse con proporzione assai maggiore di quella con che si scemasse la gravità, quando ben anco ella fusse quella stessa con la quale si diminuiscono quelle parallele tra la tangente e la circonferenza, io non penetro necessità veruna che mi persuada doversi far la proiezione di materie quanto si vogliano leggierissime, anzi affermo

pure che ella non si farà, intendendo però di materie non propriamente leggierissime, cioè prive di ogni gravità e che per lor natura vadano in alto, ma che lentissimamente descendano ed abbiano pochissima gravità: e quello che mi muove a così credere è che la diminuzione di gravità, fatta secondo la proporzione delle parallele tra la tangente e la circonferenza, ha per termine ultimo ed altissimo la nullità di peso, come quelle parallele hanno per ultimo termine della lor diminuzione l'istesso contatto, che è un punto indivisibile; ora la gravità non si diminuisce mai sino al termine ultimo, perchè così
10 il mobile non sarebbe grave; ma ben lo spazio del ritorno del proietto alla circonferenza si riduce all'ultima piccolezza, il che è quando il mobile posa sopra la circonferenza nell'istesso punto del contatto, talchè per ritornarvi non ha bisogno di spazio quanto: e però, sia quanto si voglia minima la propensione al moto in giù, sempre è ella più che a bastanza per ricondurre il mobile su la circonferenza, dalla quale ei dista per lo spazio minimo, cioè per niente.

Sagr. Veramente il discorso è molto sottile, ma altrettanto concludente; ed è forza confessare che il voler trattar le quistioni naturali senza geometria è un tentar di fare quello che è impossibile ad
20 esser fatto.

Salv. Ma il Sig. Simplicio non dirà così; se bene io non credo ch' ei sia di quei Peripatetici che dissuadono i lor discepoli dallo studio delle mattematiche, come quelle che depravano il discorso e lo rendono meno atto alla contemplazione.

Simp. Io non farei questo torto a Platone, ma direi bene con Aristotile che ei s'immerse troppo e troppo s'invaghì di quella sua geometria; perchè finalmente queste sottigliezze mattematiche, Sig. Salviati, son vere in astratto, ma applicate alla materia sensibile e fisica non rispondono: perchè dimostrerranno ben i mattematici con i lor
30 principii, per esempio, che *sphaera tangit planum in puncto,* proposizione simile alla presente; ma come si viene alla materia, le cose vanno per un altro verso: e così voglio dire di quest' angoli del contatto e di queste proporzioni, che tutte poi vanno a monte quando si viene alle cose materiali e sensibili.

Salv. Adunque voi non credete altrimenti che la tangente tocchi la superficie del globo terrestre in un punto?

Simp. Non solo in un punto, ma credo che molte e molte decine

e forse centinaia di braccia vadia una linea retta toccando la superficie anco dell'acqua, non che della Terra, prima che separarsi da lei.

SALV. Ma s'io vi concedo questa cosa, non v'accorgete voi che tanto peggio è per la causa vostra? perchè, se posto che la tangente, da un sol punto in fuori, fusse separata dalla superficie della Terra, si è ad ogni modo dimostrato che per la grande strettezza dell'angolo della contingenza (se però si deve chiamar angolo) il proietto non si separerebbe, quanto meno avrà egli causa di separarsi se quell'angolo si chiuda affatto e la superficie e la tangente procedano unitamente? Non vedete voi che a questo modo la proiezione si farebbe su l'istessa superficie della Terra, che tanto è quanto a dire che ella non si farebbe? Vedete adunque qual sia la forza del vero, che mentre voi cercate d'atterrarlo, i vostri medesimi assalti lo sollevano e l'avvalorano. Ma già che vi ho tratto di questo errore, non vorrei già lasciarvi in quest'altro, che voi stimaste che una sfera materiale non tocchi un piano in un sol punto; e vorrei pur che la conversazione, ancor che di poche ore, avuta con persone che hanno qualche cognizion di geometria vi facesse comparir un poco più intelligente tra quei che non ne sanno niente. Or, per mostrarvi quanto sia grande l'error di coloro che dicono che una sfera, v. g. di bronzo, non tocca un piano, v. g. d'acciaio, in un punto, ditemi qual concetto voi vi formereste di uno che dicesse e costantemente asseverasse che la sfera non fusse veramente sfera.

Il vero talora acquista forze dalle contradizioni.

SIMP. Lo stimerei per privo di discorso affatto.

SALV. In questo stato è colui che dice che la sfera materiale non tocca un piano, pur materiale, in un punto, perchè il dir questo è l'istesso che dire che la sfera non è sfera. E che ciò sia vero, ditemi in quello che voi costituite l'essenza della sfera, cioè che cosa è quella che fa differir la sfera da tutti gli altri corpi solidi.

La sfera, benchè materiale, tocca 'l piano materiale in un sol punto.

SIMP. Credo che l'essere sfera consista nell'aver tutte le linee rette, prodotte dal suo centro sin alla circonferenza, eguali.

Definizione della sfera.

SALV. Talchè quando tali linee non fussero eguali, quel tal solido non sarebbe altrimenti una sfera.

SIMP. Signor no.

SALV. Ditemi appresso, se voi credete che delle molte linee che si posson tirar tra due punti, ve ne possa essere altro che una retta sola.

SIMP. Signor no.

Salv. Ma voi intendete pure che questa sola retta sarà poi per necessità la brevissima di tutte l'altre.

Simp. L'intendo, e ne ho anche la dimostrazion chiara, arrecata da un gran filosofo peripatetico; e parmi, se ben mi ricorda, ch'ei la porti riprendendo Archimede, che la suppone come nota, potendola dimostrare.

Salv. Questo sarà stato un gran matematico, avendo potuto dimostrar quel che nè seppe nè potette dimostrare Archimede; e se ve ne sovvenisse la dimostrazione, la sentirei volentieri, perchè mi ri-
10 cordo benissimo che Archimede ne i libri della sfera e del cilindro mette cotesta proposizione tra i postulati, e tengo per fermo che l'avesse per indimostrabile.

Simp. Credo che mi sovverrà, perch'ella è assai facile e breve.

Salv. Tanto sarà maggior la vergogna d'Archimede, e la gloria di cotesto filosofo.

Simp. Io farò la sua figura. Tra i punti A, B tira la linea retta AB e la curva ACB, delle quali ei vuol provare la retta esser più breve; e la prova è tale. Nella curva piglia un punto, che
20 sarebbe C, e tira due altre rette AC, CB, le quali due sono più lunghe della sola AB, che così dimostra Euclide; ma la curva ACB è maggiore delle due rette AC, CB; adunque *a fortiori* la curva ACB sarà molto maggiore della retta AB, che è quello che si doveva dimostrare.

Dimostrazione d'un Peripatetico per provar che la linea retta è la brevissima di tutte.

Salv. Io non credo che a cercar tutti i paralogismi del mondo si potesse trovare il più accomodato di questo per dare un esempio della più solenne fallacia che sia tra tutte le fallacie, cioè di quella che prova *ignotum per ignotius*.

Paralogismo del medesimo Peripatetico, che prova *ignotum per ignotius*.

Simp. In che modo?

30 Salv. Come in che modo? la conclusione ignota, che voi volete provare, non è che la curva ACB sia più lunga della retta AB? il mezo termine, che si piglia per noto, non è che la curva ACB sia maggior delle due AC, CB, le quali è noto esser maggior della AB? e se vi è ignoto che la curva sia maggiore della sola retta AB, come non sarà egli assai più ignoto che ella sia maggiore delle due rette AC, CB, che si sa esser maggiori della sola AB? e voi lo prendete per noto?

Simp. Io non intendo ancor bene dove consista la fallacia.

SALV. Come le due rette sien maggiori della AB (sì come è noto per Euclide), tuttavolta che la curva sia maggior delle due rette ACB, non sarà ella molto maggiore della sola retta AB?

SIMP. Signor sì.

SALV. Esser maggiore la curva ACB della retta AB è la conclusione, più nota del mezo termine, che è l'esser la medesima curva maggior delle due rette AC, CB: ora, quando il mezo è manco noto della conclusione, si domanda provare *ignotum per ignotius*. Or torniamo al nostro proposito: basta che voi intendete, la retta esser la brevissima di tutte le linee che si posson tirare fra due punti. 10 E quanto alla principal conclusione, voi dite che la sfera materiale non tocca il piano in un sol punto: qual è dunque il suo contatto?

SIMP. Sarà una parte della sua superficie.

SALV. E il contatto parimente d'un' altra sfera eguale alla prima, sarà pure una simil particella della sua superficie?

SIMP. Non ci è ragione che non deva esser così.

SALV. Adunque ancor le due sfere, toccandosi, si toccheranno con le due medesime particelle di superficie, perchè, adattandosi ciascheduna di esse all' istesso piano, è forza che si adattino ancor fra di loro. Imaginatevi ora le due sfere, i cui centri A, B, che si tocchino, e 20 congiungansi i lor centri con la retta linea AB, la quale passerà per il toccamento. Passi per il punto C, e preso nel toccamento un altro punto D, congiungansi le due rette AD, BD, sì che si constituisca il triangolo ADB, del quale i due lati AD, DB saranno eguali all' altro solo ACB, contenendo, tanto quelli quanto questi, due semidiametri, che per la definizion della sfera sono tutti eguali: e così la retta AB, tirata tra i due centri A, B, 30 non sarà la brevissima di tutte, essendoci le due AD, DB eguali a lei; il che per le vostre concessioni è assurdo.

Dimostrazione come la sfera tocca 'l piano in un sol punto.

SIMP. Questa dimostrazione conclude delle sfere in astratto, e non delle materiali.

SALV. Assegnatemi dunque in che cosa consiste la fallacia del mio argomento, già che non conclude nelle sfere materiali, ma sì bene nelle immateriali e astratte.

Simp. Le sfere materiali son soggette a molti accidenti, a i quali non soggiacciono le immateriali. E perchè non può esser che, posandosi una sfera di metallo sopra un piano, il proprio peso non calchi in modo che il piano ceda qualche poco, o vero che l'istessa sfera nel contatto si ammacchi? In oltre, quel piano difficilmente potrà esser perfetto, quando non per altro, almeno per esser la materia porosa; e forse non sarà men difficile il trovare una sfera così perfetta, che abbia tutte le linee dal centro alla superficie egualissime per l'appunto.

Perchè la sfera in astratto tocchi il piano in un punto, ma non la materiale o in concreto.

Salv. Oh tutte queste cose ve le concedo io facilmente, ma elle 10 sono assai fuor di proposito; perchè mentre voi volete mostrarmi che una sfera materiale non tocca un piano materiale in un punto, voi vi servite d'una sfera che non è sfera e d'un piano che non è piano, poichè, per vostro detto, o queste cose non si trovano al mondo, o se si trovano si guastano nell'applicarsi a far l'effetto. Era dunque manco male che voi concedeste la conclusione, ma condizionatamente, cioè che se si desse in materia una sfera e un piano che fussero e si conservassero perfetti, si toccherebber in un sol punto, e negaste poi ciò potersi dare.

Simp. Io credo che la proposizione de i filosofi vadia intesa in cotesto 20 senso, perchè non è dubbio che l'imperfezion della materia fa che le cose prese in concreto non rispondono alle considerate in astratto.

Salv. Come non si rispondono? Anzi quel che voi stesso dite al presente prova che elle rispondon puntualmente.

Simp. In che modo?

Salv. Non dite voi che per l'imperfezion della materia quel corpo che dovrebbe esser perfetto sferico, e quel piano che dovrebbe esser perfetto piano, non riescono poi tali in concreto quali altri se gli immagina in astratto?

Simp. Così dico.

30 Salv. Adunque, tuttavolta che in concreto voi applicate una sfera materiale a un piano materiale, voi applicate una sfera non perfetta a un piano non perfetto; e questi dite che non si toccano in un punto. Ma io vi dico che anco in astratto una sfera immateriale, che non sia sfera perfetta, può toccare un piano immateriale, che non sia piano perfetto, non in un punto, ma con parte della sua superficie; talchè sin qui quello che accade in concreto, accade nell'istesso modo in astratto: e sarebbe ben nuova cosa che i computi e le ra-

Le cose in astratto riescono precisamente quali in concreto.

gioni fatte in numeri astratti, non rispondessero poi alle monete d'oro e d'argento e alle mercanzie in concreto. Ma sapete, Sig. Simplicio, quel che accade? Sì come a voler che i calcoli tornino sopra i zuccheri, le sete e le lane, bisogna che il computista faccia le sue tare di casse, invoglie ed altre bagaglie, così, quando il filosofo geometra vuol riconoscere in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che difalchi gli impedimenti della materia; che se ciò saprà fare, io vi assicuro che le cose si riscontreranno non meno aggiustatamente che i computi aritmetici. Gli errori dunque non consistono nè nell'astratto nè nel concreto, nè nella geometria o nella fisica, 10 ma nel calcolatore, che non sa fare i conti giusti. Però, quando voi aveste una sfera ed un piano perfetti, benchè materiali, non abbiate dubbio che si toccherebbero in un punto; e se questo era ed è impossibile ad aversi, molto fuor di proposito fu il dire che *sphaera aenea non tangit in puncto*. Ma più vi aggiungo, Sig. Simplicio: concedutovi che non si possa dare in materia una figura sferica perfetta nè un piano perfetto, credete voi che si possano dare due corpi materiali di superficie in qualche parte e in qualche modo incurvata, anco quanto si voglia irregolatamente?

SIMP. Di questi non credo che ce ne manchino. 20

Toccarsi in un punto non è proprio delle sfere perfette solamente, ma di tutte le figure curve.

È più difficile il trovar figure, che si tocchino con parte di lor superficie, che con un punto solo.

SALV. Come ve ne siano di tali, questi ancora si toccheranno in un punto, chè il toccarsi in un sol punto non è miga privilegio particolare del perfetto sferico e del perfetto piano. Anzi chi più sottilmente andasse contemplando questo negozio, troverebbe che più difficile assai è il trovar due corpi che si tocchino con parte delle lor superficie, che con un punto solo: perchè a voler che due superficie combagino bene insieme, bisogna o che amendue sieno esattamente piane, o che se una è colma, l'altra sia concava, ma di una incavatura che per appunto risponda al colmo dell'altra; le quali condizioni son molto più difficili a trovarsi, per la lor troppo stretta 30 determinazione, che le altre, che nella casual larghezza son infinite.

SIMP. Adunque voi credete che due pietre o due ferri, presi a caso e accostati insieme, il più delle volte si tocchino in un sol punto?

SALV. Ne gli incontri casuali [1] credo di no, sì perchè per lo più

[1] L'edizione originale ha *causali;* ma già GALILEO, nell'esemplare posseduto ora dalla Biblioteca del Seminario di Padova, corresse a penna *casuali.*

sopra essi sarà qualche poco d' immondizia cedente, sì perchè non si usa diligenza in applicargli insieme senza qualche percossa, ed ogni poca basta a far che l' una superficie ceda qualche poco all' altra, sì che scambievolmente si figurino, almeno in qualche minima particella, l' una all' impronta dell' altra: ma quando le superficie loro fussero ben terse, e che posati amendue sopra una tavola, acciocchè l' uno non gravasse sopra all' altro, si spingessero pian piano l' uno verso l' altro, io non ho dubbio che potrebbero condursi al semplice contatto in un sol punto.

10 SAGR. Egli è forza che con vostra licenza io proponga certa mia difficultà, natami nel sentir proporre al Sig. Simplicio la impossibilità che è nel potersi trovare un corpo materiale e solido che abbia perfettamente la figura sferica, e nel veder il Sig. Salviati prestargli in certo modo, non contradicendo, l' assenso. Però vorrei sapere se la medesima difficultà si trovi nel figurare un solido di qualche altra figura, cioè, per dichiararmi meglio, se maggior difficultà si trovi in voler ridurre un pezzo di marmo in figura d' una sfera perfetta, che d' una perfetta piramide o d' un perfetto cavallo o d' una perfetta locusta.

20 SALV. Per questa prima, risposta la darò io: e prima mi scuserò dell' assenso che vi pare ch' io abbia prestato al Sig. Simplicio, il quale era solamente per a tempo, perchè io ancora avevo in animo, avanti che entrare in altra materia, dir quello che per avventura sarà l' istesso o assai conforme al vostro pensiero. E rispondendo alla vostra prima interrogazione, dico che se figura alcuna si può dare a un solido, la sferica è la facilissima sopra tutte l' altre, sì come è anco la semplicissima e tiene tra le figure solide quel luogo che il cerchio tiene tra le superficiali: la descrizion del qual cerchio, come più facile di tutte le altre, essa sola è stata giudicata da i matema-

Figura sferica più facilmente s'imprime di ogn'altra.

30 tici degna d' esser posta tra i postulati attenenti alle descrizioni di tutte l' altre figure. Ed è talmente facile la formazion della sfera, che se in una piastra piana di metallo duro si caverà un vacuo circolare, dentro al quale si vadia rivolgendo casualmente qualsivoglia solido assai grossamente tondeggiato, per sè stesso senz' altro artifizio si ridurrà in figura sferica, quanto più sia possibile perfetta, purchè quel tal solido non sia minore della sfera che passasse per quel cerchio; e quel che ci è anche di più degno di considerazione

Figura circolare posta sola tra i postulati.

Figure sferiche di diverse grandezze si possono formare con un solo strumento.

è che dentro a quel medesimo incavo si formeranno sfere di diverse grandezze. Quello poi che ci voglia per formare un cavallo o (come voi dite) una locusta, lo lascio giudicare a voi, che sapete che pochissimi scultori si troverranno al mondo atti a poterlo fare; e credo che il Sig. Simplicio in questo particolare non dissentirà da me.

SIMP. Non so se io dissenta punto da voi. L'oppinion mia è che nessuna delle nominate figure si possa perfettamente ottenere; ma per avvicinarsi quanto si possa al più perfetto grado, credo che incomparabilmente sia più agevole il ridurre il solido in figura sferica, che in forma di cavallo o di locusta. 10

SAGR. E questa maggior difficultà da che credete voi che ella dependa?

Forme irregolari difficili a introdursi.

SIMP. Sì come la grand'agevolezza nel formar la sfera deriva dalla sua assoluta semplicità ed uniformità, così la somma irregolarità rende difficilissimo l'introdur l'altre figure.

SAGR. Adunque, come l'irregolarità è causa di difficultà, anco la figura di un sasso rotto con un martello a caso sarà delle difficili a introdursi, essendo essa ancora irregolare forse più di quella del cavallo?

SIMP. Così deve essere. 20

SAGR. Ma ditemi: quella figura, qualunque ella si sia, che ha quel sasso, hall'egli perfettissimamente o pur no?

SIMP. Quella che egli ha, l'ha tanto perfettamente, che nessun'altra le si assesta tanto puntualmente.

SAGR. Adunque, se delle figure irregolari, e perciò difficili a conseguirsi, pur se ne trovano infinite perfettissimamente ottenute, con qual ragione si potrà dire che la semplicissima, e per ciò facilissima più di tutte, sia impossibile a ritrovarsi?

SALV. Signori, con vostra pace, mi par che noi siamo entrati in una disputa non molto più rilevante che quella della lana caprina, 30 e dove che i nostri ragionamenti dovrebber continuar di esser intorno a cose serie e rilevanti, noi consumiamo il tempo in altercazioni frivole e di nessun rilievo. Ricordiamoci in grazia che il cercar

Costituzione dell'universo è dei più nobili problemi.

la costituzione del mondo è de' maggiori e de' più nobil problemi che sieno in natura, e tanto maggior poi, quanto viene indrizzato allo scioglimento dell'altro, dico della causa del flusso e reflusso del mare, cercata da tutti i grand'uomini che sono stati sin qui e

forse da niun ritrovata: però, quando altro non ci resti da produrre per l'assoluto scioglimento dell'instanza presa dalla vertigine della Terra, che fu l'ultima portata per argomento della sua immobilità circa il proprio centro, potremo passare allo scrutinio delle cose che sono in pro e contro al movimento annuo.

Sagr. Non vorrei, Sig. Salviati, che voi misuraste gl'ingegni di noi altri con la misura del vostro: voi, avvezzo sempre ad occuparvi in contemplazioni altissime, stimate frivole e basse tal una di quelle che a noi paiono degno cibo de' nostri intelletti; però talvolta, per 10 sodisfazione nostra, non vi sdegnate di abbassarvi a concedere qualcosa alla nostra curiosità. Quanto poi allo scioglimento dell'ultima instanza, presa dallo scagliamento della vertigine diurna, per sodisfare a me bastava assai meno di quello che si è prodotto; tuttavia le cose che si son dette soprabbondantemente, mi son parse tanto curiose, che non solo non mi hanno stancata la fantasia, ma me l'hanno con le loro novità trattenuta sempre con diletto tale che maggior non saprei desiderarne: però se qualche altra specolazione resta a voi da aggiugnervi, producetela pure, ch'io per la parte mia molto volentieri la sentirò.

20 Salv. Io nelle cose trovate da me ho sempre sentito grandissimo diletto, e doppo questo, che è il massimo, provo gran piacere nel conferirle con qualche amico che le capisca e che mostri di gustarle: or, poichè voi sete uno di questi, allentando un poco la briglia alla mia ambizione, che gode dentro di sè quando io mi mostro più perspicace di qualche altro reputato di acuta vista, produrrò, per colmo e buona misura della discussion passata, un'altra fallacia de i seguaci di Tolomeo e d'Aristotile, presa nel già prodotto argomento.

Sagr. Ecco che io avidamente mi apparecchio a sentirla.

Salv. Noi aviamo sin qui trapassato e conceduto a Tolomeo come 30 effetto indubitabile, che procedendo lo scagliamento del sasso dalla velocità della ruota mossa intorno al suo centro, tanto si accresca la causa di esso scagliamento, quanto la velocità della vertigine si agumenta; dal che si inferiva che essendo la velocità della terrestre vertigine sommamente maggiore di quella di qualsivoglia macchina che noi artifiziosamente possiam far girare, l'estrusione in conseguenza delle pietre e de gli animali etc. dovesse esser violentissima. Ora io noto che in questo discorso è una grandissima fallacia, mentre

noi indifferentemente ed assolutamente paragoniamo le velocità tra di loro. È vero che s' io fo comparazione delle velocità della medesima ruota o di due ruote eguali tra di loro, quella che più velocemente sarà girata, con maggior impeto scaglierà le pietre, e crescendo la velocità, con la medesima proporzione crescerà anco la causa della proiezione; ma quando la velocità si facesse maggiore non con l'accrescer velocità nell' istessa ruota, che sarebbe co 'l fargli dar numero maggiore di conversioni in tempi eguali, ma co 'l crescere il diametro e far la ruota maggiore, sì che ritenendo il medesimo tempo di una conversione tanto nella piccola quanto nella gran ruota, e solo nella grande la velocità fusse maggiore per esser la sua circonferenza maggiore, non sia chi creda che la causa dello scagliamento nella gran ruota crescesse secondo la proporzione della velocità della sua circonferenza verso la velocità della circonferenza della minor ruota, perchè questo è falsissimo, come per adesso una speditissima esperienza ci potrà mostrar così alla grossa: chè tal pietra potremmo noi scagliare con una canna lunga un braccio, che con una lunga sei braccia non potremo, ancorchè il moto dell' estremità della canna lunga, cioè della pietra incastratavi, fusse più veloce il doppio del moto della punta della canna più corta; che sarebbe quando le velocità fussero tali, che nel tempo di una conversione intera della canna maggiore, la minore ne facesse tre.

La causa della proiezione non cresce secondo la proporzione della velocità accresciuta per far la ruota maggiore.

SAGR. Questo, Sig. Salviati, che voi mi dite, già comprendo io dovere necessariamente succeder così; ma non mi sovvien già prontamente la causa perchè eguali velocità non abbiano a operare egualmente in estruder i proietti, ma assai più quella della ruota minore che l' altra della ruota maggiore: però vi prego a dichiararmi come il negozio cammina.

SIMP. Voi, Sig. Sagredo, questa volta vi sete dimostrato dissimile a voi medesimo, che solete in un momento penetrar tutte le cose, ed ora trapassate una fallacia posta nell' esperienza delle canne, la quale ho io potuto penetrare; e questa è la diversa maniera di operare nel far la proiezione or con la canna breve ed or con la lunga: perchè a voler che la pietra scappi fuor della cocca, non bisogna continuar uniformemente il suo moto, ma allora ch' egli è velocissimo, convien ritenere il braccio e reprimer la velocità della canna, perlochè la pietra, che già è in moto velocissimo, scappa e con im-

peto si muove; ma tal ritegno non si può far nella canna maggiore, la quale, per la sua lunghezza e flessibilità, non ubbidisce interamente al freno del braccio, ma, continuando di accompagnare il sasso per qualche spazio, co 'l dolcemente frenarlo se lo ritien congiunto, e non, come se in un duro intoppo avesse urtato, da sè lo lascia fuggire: chè quando amendue le canne urtassero in un ritegno che le fermasse, io credo che la pietra parimente scapperebbe dall' una e dall' altra, ancorchè i movimenti loro fussero egualmente veloci.

Sagr. Con licenzia del Sig. Salviati, risponderò io alcuna cosa al 10 Sig. Simplicio, poichè egli a me si è rivoltato: e dico che nel suo discorso vi è del buono e del cattivo; buono, perchè quasi tutto è vero; cattivo, perchè non fa in tutto al proposito nostro. Verissimo è, che quando quello che con velocità porta le pietre, urtasse in un ritegno immobile, esse con impeto scorrerebbero innanzi, seguendone quell' effetto che tutto il giorno si vede accadere in una barca che, scorrendo velocemente, arreni o urti in qualche ostacolo, che tutti quelli che vi son dentro, colti all' improvviso, repentinamente traboccano e cascano verso dove correva il navilio; e quando il globo terrestre incontrasse un intoppo tale che del tutto resistesse alla sua 20 vertigine e la fermasse, allora sì ch' io credo che non solamente le fiere, gli edifizii e le città, ma le montagne, i laghi e i mari si sovvertirebbero, e pur che il globo stesso non si dissipasse: ma niente di questo fa al proposito nostro, che parliamo di quel che possa seguire al moto della Terra girata uniformemente e placidamente in sè stessa, ancorchè con velocità grande. Quello parimente che voi dite delle canne, è in parte vero, ma non fu portato dal Sig. Salviati come cosa che puntualmente si assesti alla materia di cui trattiamo, ma solamente come un esempio che così alla grossa possa destarci la mente a più accuratamente considerare, se crescendosi la velocità 30 in qualsivoglia modo, con l' istessa proporzione si accresca la causa della proiezione, sì che, v. g., se una ruota di dieci braccia di diametro, movendosi in maniera che un punto della sua circonferenza passasse in un minuto d' ora cento braccia, e perciò avesse impeto di scagliare una pietra, tale impeto si accresce centomila volte in una ruota che avesse un milion di braccia di diametro: il che nega il Sig. Salviati, ed io inclino a creder l' istesso; ma non ne sapendo la ragione, l' ho da esso richiesta, e con desiderio la sto attendendo.

Dato che la vertigine diurna fusse della Terra, e che ella per qualche repentino ostacolo o intoppo si fermasse, le fabbriche e le montagne stesse e forse tutto 'l globo si dissolverebbe.

SALV. Eccomi per darvi quella sodisfazione che dalle mie forze mi sarà conceduta; e benchè nel mio primo parlare vi sia per parer ch' io vadia ricercando cose aliene dal proposito nostro, tuttavia credo che nel progresso del ragionamento troverremo che pur non saranno tali. Però dicami il Sig. Sagredo in quali cose egli ha osservato consister la resistenza di alcun mobile all' esser mosso.

SAGR. Io per adesso non veggo esser nel mobile resistenza interna all' esser mosso se non la sua naturale inclinazione e propensione al moto contrario, come ne' corpi gravi, che hanno propensione al moto in giù, la resistenza è al moto in su: ed ho detto *resistenza interna,* 10 perchè di questa credo che voi intendiate, e non dell' esterne, che sono accidentali e molte.

SALV. Così ho voluto dire, e la vostra perspicacità ha prevalso al mio avvedimento. Ma s' io sono stato scarso nell' interrogare, dubito che il Sig. Sagredo non abbia, con la risposta, adequata a pieno la domanda, e che nel mobile, oltre alla naturale inclinazione al termine contrario, sia un' altra pure intrinseca e naturale qualità che lo faccia renitente al moto. Però ditemi di nuovo: non credete voi che l' inclinazione, v. g., de i gravi di muoversi in giù sia eguale alla resistenza de i medesimi all' essere spinti in su? 20

L'inclinazione de i gravi al moto in giù eguale alla resistenza al moto in su.

SAGR. Credo che ella sia tale per l' appunto; e per questo veggo nella bilancia due pesi eguali restar fermi nell' equilibrio, resistendo la gravità dell' uno all' esser alzato alla gravità con la quale l' altro, premendo in giù, alzar lo vorrebbe.

SALV. Benissimo; sì che a voler che l' uno alzasse l' altro, bisognerebbe accrescer peso al premente, o scemarlo all' altro. Ma se nella sola gravità consiste la resistenza al moto in su, onde avviene che nella bilancia di braccia diseguali, cioè nella stadera, talvolta un peso di cento libbre, co 'l suo gravare in giù, non è bastante a alzarne uno di quattro libbre, che gli contrasterà; e potrà questo di quattro, abbassandosi, 30 alzare quello di cento? chè tale è l' effetto del romano verso il grave peso che noi vogliam pesare. Se la resistenza all' esser mosso risiede nella sola gravità, come può il romano, co 'l suo peso di quattro libbre sole, resistere al peso di una balla di lana o di seta, che sarà ottocento o mille, anzi pure potrà egli vincere co 'l suo momento la balla e sollevarla? Bisogna pur, Sig. Sagredo, dire che qui si lavori con altra resistenza e con altra forza, che con quella della semplice gravità.

SALV. Eccomi per darvi quella sodisfazione che dalle mie forze mi sarà conceduta; e benchè nel mio primo parlare vi sia per parer ch' io vadia ricercando cose aliene dal proposito nostro, tuttavia credo che nel progresso del ragionamento troverremo che pur non saranno tali. Però dicami il Sig. Sagredo in quali cose egli ha osservato consister la resistenza di alcun mobile all' esser mosso.

SAGR. Io per adesso non veggo esser nel mobile resistenza interna all' esser mosso se non la sua naturale inclinazione e propensione al moto contrario, come ne' corpi gravi, che hanno propensione al moto in giù, la resistenza è al moto in su: ed ho detto *resistenza interna,* 10 perchè di questa credo che voi intendiate, e non dell' esterne, che sono accidentali e molte.

SALV. Così ho voluto dire, e la vostra perspicacità ha prevalso al mio avvedimento. Ma s' io sono stato scarso nell' interrogare, dubito che il Sig. Sagredo non abbia, con la risposta, adequata a pieno la domanda, e che nel mobile, oltre alla naturale inclinazione al termine contrario, sia un' altra pure intrinseca e naturale qualità che lo faccia renitente al moto. Però ditemi di nuovo: non credete voi che l' inclinazione, v. g., de i gravi di muoversi in giù sia eguale alla resistenza de i medesimi all' essere spinti in su? 20

L'inclinazione de i gravi al moto in giù eguale alla resistenza al moto in su.

SAGR. Credo che ella sia tale per l' appunto; e per questo veggo nella bilancia due pesi eguali restar fermi nell' equilibrio, resistendo la gravità dell' uno all' esser alzato alla gravità con la quale l' altro, premendo in giù, alzar lo vorrebbe.

SALV. Benissimo; sì che a voler che l' uno alzasse l' altro, bisognerebbe accrescer peso al premente, o scemarlo all' altro. Ma se nella sola gravità consiste la resistenza al moto in su, onde avviene che nella bilancia di braccia diseguali, cioè nella stadera, talvolta un peso di cento libbre, co 'l suo gravare in giù, non è bastante a alzarne uno di quattro libbre, che gli contrasterà; e potrà questo di quattro, abbassandosi, 30 alzare quello di cento? chè tale è l' effetto del romano verso il grave peso che noi vogliam pesare. Se la resistenza all' esser mosso risiede nella sola gravità, come può il romano, co 'l suo peso di quattro libbre sole, resistere al peso di una balla di lana o di seta, che sarà ottocento o mille, anzi pure potrà egli vincere co 'l suo momento la balla e sollevarla? Bisogna pur, Sig. Sagredo, dire che qui si lavori con altra resistenza e con altra forza, che con quella della semplice gravità.

SAGR. È necessario che sia così: però ditemi qual è questa seconda virtù.

SALV. È quello che non era nella bilancia di braccia eguali. Considerate qual novità è nella stadera, ed in questa di necessità consiste la causa del nuovo effetto.

SAGR. Credo che 'l vostro tentare mi abbia fatto sovvenir non so che. In amendue gli strumenti si lavora co 'l peso e co 'l moto: nella bilancia i movimenti sono eguali, e però l'un peso bisogna che superi l'altro in gravità per muoverlo; nella stadera il peso minore
10 non moverà il maggiore se non quando questo si muova poco, essendo appeso nella minor distanza, e quello si muova molto, pendendo da distanza maggiore: bisogna dunque dire che 'l minor peso superi la resistenza del maggiore co 'l muoversi molto, mentre l'altro si muova poco.

SALV. Che tanto è quanto a dire che la velocità del mobile meno grave compensa la gravità del mobile più grave e meno veloce.

SAGR. Ma credete voi che la velocità ristori per l'appunto la gravità? cioè che tanto sia il momento e la forza di un mobile, v. g., di quattro libbre di peso, quanto quella di un di cento, qualunque
20 volta quello avesse cento gradi di velocità e questo quattro gradi solamente?

La maggior velocità compensa precisamente la maggior gravità.

SALV. Certo sì, come io vi potrei con molte esperienze mostrare: ma per ora bastivi la confermazione di questa sola della stadera, nella quale voi vedrete il poco pesante romano allora poter sostenere ed equilibrare la gravissima balla, quando la sua lontananza dal centro, sopra il quale si sostiene e volgesi la stadera, sarà tanto maggiore dell' altra minor distanza dalla quale pende la balla, quanto il peso assoluto della balla è maggior di quel del romano. E di questo non poter la gran balla co 'l suo peso sollevare il romano, tanto
30 men grave, altro non si vede poterne esser cagione che la disparità de i movimenti che e quella e questo far dovrebbero, mentre che la balla con l'abbassarsi un sol dito facesse alzare il romano cento dita (posto che la balla pesasse per cento romani, e la distanza del romano dal centro della stadera fusse cento volte più della distanza tra 'l medesimo centro e 'l punto della sospension della balla): il muoversi poi lo spazio di cento dita il romano, nel tempo che la balla si muove per un sol dito, è l'istesso che 'l dire, esser la velocità del moto del

romano cento volte maggior della velocità del moto della balla. Ora fermatevi bene nella fantasia, come principio vero e notorio, che la resistenza che viene dalla velocità del moto compensa quello che depende dalla gravità d'un altro mobile: sì che, in conseguenza, tanto resiste all'esser frenato un mobile d'una libbra, che si muova con cento gradi di velocità, quanto un altro mobile di cento libbre, la cui velocità sia d'un grado solo; ed all'esser mossi due mobili eguali resisteranno egualmente, se si avranno a far muovere con egual velocità; ma se uno doverà esser mosso più velocemente dell'altro, farà maggior resistenza, secondo la maggior velocità che se gli vorrà conferire. Dichiarate queste cose, venghiamo all'esplicazion del nostro problema; e per più facile intelligenza facciamone un poco di figura. E siano due ruote diseguali intorno a questo centro A, e della minore sia la circonferenza BG, e della maggiore CEH, ed il semidiametro ABC sia eretto all'orizonte, e per i punti B, C segniamo le rette linee tangenti BF, CD, e ne gli archi BG, CE sieno prese due parti eguali BG, CE; ed intendasi le due ruote esser girate sopra i lor centri con eguali velocità, sì che due mobili, li quali sariano, v. g., due pietre, poste ne' punti B e C vengano portate per le circonferenze BG, CE con eguali velocità, talchè nell'istesso tempo che la pietra B scorrerebbe per l'arco BG, la pietra C passerebbe l'arco CE: dico adesso che la vertigine della minor ruota è molto più potente a far la proiezion della pietra B, che non è la vertigine della maggior ruota della pietra C. Imperocchè dovendosi, come già si è dichiarato, far la proiezione per la tangente, quando le pietre B, C dovessero separarsi dalle lor ruote e cominciare il moto della proiezione da i punti B, C, verrebbero dall'impeto concepito dalla vertigine scagliate per le tangenti BF, CD: per le tangenti dunque BF, CD hanno, le due pietre, eguali impeti di scorrere, e vi scorrerebbero se da qualche altra forza non ne fussero deviate. Non sta così, Sig. Sagredo?

Sagr. Così mi par che cammini il negozio.

Salv. Ma qual forza vi par che possa esser quella che devii le pietre dal muoversi per le tangenti, dove l'impeto della vertigine veramente le caccia?

Sagr. È o la propria gravità, o qualche colla che le ritien posate o attaccate sopra le ruote.

Salv. Ma a deviare un mobile dal moto dove egli ha impeto, non ci vuol egli maggior forza o minore, secondo che la deviazione ha da esser maggiore o minore? cioè, secondochè nella deviazione egli dovrà nell' istesso tempo passar maggiore o minore spazio?

Sagr. Sì, perchè già di sopra fu concluso che a far muovere un mobile, con quanta maggior velocità si ha da far muovere, tanto bisogna che sia maggiore la virtù movente.

10 Salv. Ora considerate come per deviar la pietra della minor ruota dal moto della proiezione, che ella farebbe per la tangente BF, e ritenerla attaccata alla ruota, bisogna che la propria gravità la ritiri per quanto è lunga la segante FG, o vero la perpendicolare tirata dal punto G sopra la linea BF; dove che nella ruota maggiore il ritiramento non ha da esser più che si sia la segante DE, o vero la perpendicolare tirata dal punto E sopra la tangente DC, minor assai della FG, e sempre minore e minore secondo che la ruota si facesse maggiore: e perchè questi ritiramenti si hanno a fare in tempi eguali, cioè mentre che si passano li due archi eguali BG, CE, quello della 20 pietra B, cioè il ritiramento FG, doverà esser più veloce dell' altro DE, e però molto maggior forza si ricercherà per tener la pietra B congiunta alla sua piccola ruota, che la pietra C alla sua grande; ch' è il medesimo che dire, che tal poca cosa impedirà lo scagliamento nella ruota grande, che non lo proibirà nella piccola. È manifesto, dunque, che quanto più si cresce la ruota, tanto si scema la causa della proiezione.

Sagr. Da questo che ora intendo mercè del vostro lungo sminuzzamento, mi par di poter far restar pago il mio intelletto con assai breve discorso: perchè, venendo dalla velocità eguale delle due ruote 30 impresso impeto eguale in amendue le pietre per le tangenti, si vede la gran circonferenza, co 'l poco separarsi dalla tangente, andar secondando in un certo modo e con dolce morso suavemente raffrenando nella pietra l' appetito, per così dire, di separarsi dalla circonferenza, sì che qualunque piccol ritegno, o della propria inclinazione o di qualche glutine, basta a mantenervela congiunta; il quale poi resta invalido a ciò poter fare nella piccola ruota, la quale, co 'l poco secondare la direzione della tangente, con troppa ingorda voglia cerca

che egli fa in grazia d'Aristotile e della sua opinione intorno all'inalterabilità del cielo, dove ei prova che non pur le comete, ma anco le stelle nuove, cioè quella del settantadua in Cassiopea e quella del seicentoquattro nel Sagittario, non erano altrimenti sopra le sfere de i pianeti, ma assolutamente sotto il concavo della Luna nella sfera elementare; e ciò dimostra egli contro a Ticone, Keplero e molti altri osservatori astronomi, e gli abbatte con le loro armi medesime, cioè per via delle parallassi. Io, se vi è in piacere, produrrò le ragioni dell'uno e dell'altro, perchè le ho lette più d'una volta con
10 attenzione; e voi potrete esaminar la lor forza e dirne il vostro parere.

Salv. Essendochè il nostro principal fine è di produrre e ponderar tutto quello che è stato addotto in pro e contro a i due sistemi Tolemaico e Copernicano, non è bene passar cosa alcuna delle scritte in cotal materia.

Simp. Comincerò dunque dall'instanze contenute nel libretto delle conclusioni, e poi verrò all'altre. Primieramente, dunque, l'autore con grand' acutezza va calcolando quante miglia per ora fa un punto della superficie terrestre posto sotto l'equinoziale, e quante si fanno
20 da altri punti posti in altri paralleli; e non contento di investigar tali movimenti in tempi orarii, gli trova anco in un minuto d'ora, nè contento del minuto, lo ritrova sino a uno scrupolo secondo; ma più, e' va insino a mostrar apertissimamente quante miglia farebbe in tali tempi una palla d'artiglieria, posta nel concavo dell'orbe lunare, suppostolo anco tanto grande quanto l'istesso Copernico se lo figura, per levar tutti i sutterfugii all'avversario: e fatta quest'ingegnosissima ed esquisitissima supputazione, dimostra che un grave cadente di lassù consumerebbe assai più di sei giorni per arrivar sino al centro della Terra, dove naturalmente tendono tutte le cose gravi.
30 Ora, quando dall'assoluta potenza divina o da qualche angelo fusse miracolosamente trasferita lassù una grossissima palla di artiglieria, e posta nel nostro punto verticale e di lì lasciata in sua libertà, è ben, per suo e mio parere, incredibilissima cosa che ella nel descendere a basso si andasse sempre mantenendo nella nostra linea verticale, continuando di girare con la Terra intorno al suo centro per tanti giorni, descrivendo sotto l'equinoziale una linea spirale nel piano di esso cerchio massimo, e sotto altri paralleli linee spirali intorno

Prima opposizione dell'autor moderno del libretto delle conclusioni.

Una palla d'artiglieria consumerebbe più di sei giorni nel cader dal concavo della Luna sino al centro della Terra, secondo l'opinione dell'autor moderno delle conclusioni.

a coni, e sotto i poli cadendo per una semplice linea retta. Stabilisce poi e conferma questa grand'improbabilità co 'l promover, per modo di interrogazioni, molte difficultà impossibili a rimuoversi da i seguaci del Copernico; e sono, se ben mi ricorda....

SALV. Piano un poco: di grazia, Sig. Simplicio, non vogliate avvilupparmi con tante novità in un tratto; io ho poca memoria, e però mi bisogna andar di passo in passo. E perchè mi sovviene aver già voluto calcolare in quanto tempo un simil grave, cadendo dal concavo della Luna, arriverebbe nel centro della Terra, e mi par ricordare che il tempo non sarebbe sì lungo, sarà bene che voi ci dichiate con qual regola quest'autore abbia fatto il suo computo. 10

SIMP. Hallo fatto, per provare il suo intento *a fortiori*, vantaggioso assai per la parte avversa, supponendo che la velocità del cadente per la linea verticale verso il centro della Terra fusse eguale alla velocità del suo moto circolare fatto nel cerchio massimo del concavo dell'orbe lunare, al cui ragguaglio verrebbe a fare in un'ora dodicimila seicento miglia tedesche, cosa che veramente ha dell'impossibile; tuttavia, per abbondare in cautela e dar tutti i vantaggi alla parte, ei la suppone per vera, e conclude il tempo della caduta dovere ad ogni modo esser più di sei giorni. 20

SALV. E quest'è tutto il suo progresso? e con questa dimostrazione prova, il tempo di tal cascata dover esser più di sei giorni?

SAGR. Parmi che e' si sia portato troppo discretamente, poichè essendo in poter del suo arbitrio dar qual velocità gli piaceva a un tal cadente, ed in conseguenza farlo venire in Terra in sei mesi ed anco in sei anni, si è contentato di sei giorni. Ma di grazia, Sig. Salviati, racconciatemi un poco il gusto co 'l dirmi in qual maniera procedeva il vostro computo, già che voi dite averlo altra volta fatto; chè ben son sicuro che se 'l quesito non ricercava qualche operazione spiritosa, voi non vi areste applicata la mente. 30

SALV. Non basta, Sig. Sagredo, che la conclusione sia nobile e grande, ma il punto sta nel trattarla nobilmente. E chi non sa che nel resecar le membra di un animale si possono scoprir meraviglie infinite della provida e sapientissima natura? tuttavia, per uno che il notomista ne tagli, mille ne squarta il beccaio; ed io, nel cercar ora di sodisfare alla vostra domanda, non so con quale delli due abiti sia

per comparire in scena: pur, preso animo dalla comparsa dell' autor del Sig. Simplicio, non resterò di recitarvi (se mi sovverrà) il modo che io tenevo. Ma prima ch' io metta mano ad altro, non posso lasciar di dire che dubito grandemente che il Sig. Simplicio non abbia fedelmente referito il modo co 'l quale questo suo autore trova che la palla d' artiglieria, nel venir dal concavo della Luna sino al centro della Terra, consumerebbe più di sei giorni; perchè, s' egli avesse supposto che la sua velocità nello scendere fusse stata eguale a quella del concavo (come dice il Sig. Simplicio che e' suppone), si sarebbe
10 dichiarato ignudissimo anco delle prime e più semplici cognizioni di geometria: anzi mi maraviglio che l' istesso Sig. Simplicio nell' ammetter la supposizione ch' egli dice, non vegga l' esorbitanza immensa che in quella si contiene.

Simp. Ch' io abbia equivocato nel riferirla, potrebbe essere; ma che io vi scuopra dentro fallacia, non è sicuramente.

Salv. Forse non ho ben appreso quel che avete riferito. Non dite voi che quest' autore fa la velocità del moto della palla nello scendere eguale a quella ch' ell' aveva nello andare in volta, stando nel concavo lunare, e che calando con tal velocità si condurrebbe al
20 centro in sei giorni?

Simp. Così mi par ch' egli scriva.

Salv. E non vedete un' esorbitanza sì grande? Ma voi certo la dissimulate: chè non può esser che non sappiate che 'l semidiametro del cerchio è manco che la sesta parte della circonferenza; e che in conseguenza il tempo nel quale il mobile passerà il semidiametro, sarà manco della sesta parte del tempo nel quale, mosso con la medesima velocità, passerebbe la circonferenza; e che però la palla, scendendo con la velocità con la quale si muoveva nel concavo, arriverà in manco di quattr' ore al centro, posto che nel concavo compiesse una
30 revoluzione in ore ventiquattro, come bisogna ch' ei supponga per mantenersi sempre nella medesima verticale.

Esorbitanza immensa nell' argomento preso dalla palla cadente dal concavo della Luna.

Simp. Intendo ora benissimo l' errore; ma non glie lo vorrei attribuire immeritamente, ed è forza ch' io abbia errato nel recitar il suo argomento: e per fuggir di non gli n' addossar de gli altri, vorrei avere il suo libro, e se ci fusse chi andasse a pigliarlo, l' averei molto caro.

Sagr. Non mancherà un lacchè, che anderà volando; ed appunto

si farà senza perdimento di tempo, chè intanto il Sig. Salviati ci favorirà del suo computo.

SIMP. Potrà andare, che lo troverà aperto su 'l mio banco insieme con quello dell'altro che pur argomenta contro al Copernico.

SAGR. Faremo portar quello ancora, per più sicurezza; ed in tanto il Sig. Salviati farà il suo calculo. Ho spedito un servitore.

Computo fatto del tempo della caduta della palla d'artiglieria dal concavo della Luna sino al centro della Terra.

SALV. Avanti di ogni altra cosa, bisogna considerare come il movimento de i gravi descendenti non è uniforme, ma partendosi dalla quiete vanno continuamente accelerandosi; effetto conosciuto ed osservato da tutti, fuor che dal prefato autore moderno, il quale, non 10 parlando di accelerazione, lo fa equabile. Ma questa general cognizione è di niun profitto, quando non si sappia secondo qual proporzione sia fatto questo accrescimento di velocità, conclusione stata sino a i tempi nostri ignota a tutti i filosofi, e primieramente ritrovata e dimostrata dall'Accademico, nostro comun amico: il quale, in alcuni suoi scritti non ancor pubblicati, ma in confidenza mostrati a me ed ad alcuni altri amici suoi, dimostra come l'accelerazione del moto retto de i gravi si fa secondo i numeri impari *ab unitate*, cioè che segnati quali e quanti si voglino tempi eguali, se nel primo tempo, partendosi il mobile dalla quiete, averà passato un tale spa- 20 zio, come, per esempio, una canna, nel secondo tempo passerà tre canne, nel terzo cinque, nel quarto sette, e così conseguentemente secondo i succedenti numeri caffi; che in somma è l'istesso che il dire che gli spazii passati dal mobile, partendosi dalla quiete, hanno tra di loro proporzione duplicata di quella che hanno i tempi ne' quali tali spazii son misurati, o vogliam dire che gli spazii passati son tra di loro come i quadrati de' tempi.

Accelerazione del moto naturale de i gravi si fa secondo i numeri impari, cominciando dall'unità.

Gli spazii passati dal grave cadente sono come i quadrati de' tempi.

SAGR. Mirabil cosa sento dire. E di questo dite esserne dimostrazion matematica?

SALV. Matematica purissima, e non solamente di questa, ma di 30 molte altre bellissime passioni attenenti a i moti naturali e a i proietti ancora, tutte ritrovate e dimostrate dall'amico nostro: ed io le ho vedute e studiate tutte con mio grandissimo gusto e meraviglia, vedendo suscitata una nuova cognizione intera, intorno ad un suggetto del quale si sono scritti centinaia di volumi; e nè pur una sola dell'infinite conclusioni ammirabili che vi son dentro, è stata osservata e intesa da alcuno prima che dal nostro amico.

Intera e nuova scienza dell'Accademico intorno al moto locale.

SAGR. Voi mi fate fuggir la voglia d'intender più oltre de i nostri cominciati discorsi, e solo sentire alcuna delle dimostrazioni che mi accennate: però, o ditemele al presente, o almeno datemi ferma parola di farne meco una particolare sessione, ed anco presente il Sig. Simplicio, se avrà gusto di sentire le passioni ed accidenti del primario effetto della natura.

SIMP. Averollo indubitatamente, ancorchè, per quanto appartiene al filosofo naturale, io non credo che il descendere a certe minute particolarità sia necessario, bastando una general cognizione della 10 definizion del moto e della distinzione di naturale e violento, equabile e accelerato, e simili; chè quando questo non fusse bastato, io non credo che Aristotile avesse pretermesso di insegnarci tutto quello che fusse mancato.

SALV. Può essere. Ma non perdiamo più tempo in questo, ch'io prometto spenderci una mezà giornata appartatamente per vostra sodisfazione, anzi pur ora mi sovviene avervi un'altra volta promesso di darvi questa medesima sodisfazione. E tornando al nostro cominciato calcolo del tempo nel quale il grave cadente verrebbe dal concavo della Luna sino al centro della Terra, per proceder non arbi- 20 trariamente e a caso, ma con metodo concludentissimo, cercheremo prima di assicurarci, con l'esperienza più volte replicata, in quanto tempo una palla, v. g., di ferro venga in Terra dall'altezza di cento braccia.

SAGR. Pigliando però una palla di un tal determinato peso, e quella stessa sopra la quale noi vogliamo far il computo del tempo della scesa dalla Luna.

SALV. Questo non importa niente, perchè palle di una, di dieci, di cento, di mille libbre, tutte misureranno le medesime cento braccia nell'istesso tempo.

30 SIMP. Oh questo non cred'io, nè meno lo crede Aristotile, che scrive che le velocità de i gravi descendenti hanno tra di loro la medesima proporzione delle loro gravità.

SALV. Come voi, Sig. Simplicio, volete ammetter cotesto per vero, bisogna che voi crediate ancora, che lasciate nell'istesso momento cader due palle della medesima materia, una di cento libbre e l'altra d'una, dall'altezza di cento braccia, la grande arrivi in Terra prima che la minore sia scesa un sol braccio: ora accomodate, se voi po-

Errore d'Aristotile nell'affermare, i gravi cadenti muoversi secondo la proporzione delle gravità loro.

tete, il vostro cervello a imaginarsi di veder la gran palla giunta in Terra quando la piccola sia ancora a men d'un braccio vicina alla sommità della torre.

Sagr. Che questa proposizione sia falsissima, io non ne ho un dubbio al mondo; ma che anco la vostra sia totalmente vera, non ne son ben capace: tuttavia la credo, poichè voi risolutamente l'affermate; il che son sicuro che non fareste quando non ne aveste certa esperienza o ferma dimostrazione.

Salv. Honne l'una e l'altra, e quando tratteremo la materia de i moti separatamente, ve la comunicherò: intanto, per non avere occa- 10 sione di più interrompere il filo, ponghiamo di voler fare il computo sopra una palla di ferro di cento libbre, la quale per replicate esperienze scende dall'altezza di cento braccia in cinque minuti secondi d'ora. E perchè, come vi ho detto, gli spazii che si misurano dal cadente, crescono in duplicata proporzione, cioè secondo i quadrati de' tempi, essendochè il tempo di un minuto primo è duodeclupo del tempo di cinque secondi, se noi multiplicheremo le cento braccia per il quadrato di 12, cioè per 144, averemo 14400, che sarà il numero delle braccia che il mobile medesimo passerà in un minuto primo d'ora; e seguitando la medesima regola, perchè un'ora è 60 minuti, 20 multiplicando 14400, numero delle braccia passate in un minuto, per il quadrato di 60, cioè per 3600, ne verrà 51840000, numero delle braccia da passarsi in un'ora, che sono miglia 17280. E volendo sapere lo spazio che si passerebbe in 4 ore, multiplicheremo 17280 per 16 (che è il quadrato di 4), e ce ne verranno miglia 276480: il qual numero è assai maggiore della distanza dal concavo lunare al centro della Terra, che è miglia 196000, facendo la distanza del concavo 56 semidiametri terrestri, come fa l'autor moderno, ed il semidiametro della Terra 3500 miglia di braccia 3000 l'uno, quali sono le nostre miglia italiane. Adunque, Sig. Simplicio, quello spazio dal con- 30 cavo della Luna al centro della Terra, che il vostro computista diceva non potersi passare se non in assai più di sei giorni, vedete come, facendo il computo sopra l'esperienza e non su per le dita, si passerebbe in assai meno di 4 ore; e facendo il computo esatto, si passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi.

Sagr. Di grazia, caro Signor, non mi defraudate di questo calculo esatto, perchè bisogna che sia cosa bellissima.

Salv. Tale è veramente. Però, avendo (come ho detto) con diligente esperienza osservato come un tal mobile passa, cadendo, l' altezza di 100 braccia in 5 secondi d' ora, diremo: Se 100 braccia si passano in 5 secondi, braccia 588000000 (che tante sono 56 semidiametri della Terra) in quanti secondi si passeranno? La regola per quest' operazione è che si multiplichi il terzo numero per il quadrato del secondo; ne viene 14700000000, il quale si deve dividere per il primo, cioè per 100, e la radice quadrata del quoziente, che è 12124, è il numero cercato, cioè 12124 minuti secondi d' ora, che sono ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi.

Sagr. Ho veduta l' operazione, ma non intendo niente della ragione del così operare, nè mi par tempo adesso di domandarla.

100	5	588000000	
A	B	C	25

1	14700000000	
22	35956	
241	10	
2422	60	12124
24240		202
		3

Salv. Anzi ve la voglio dire, ancorchè non la ricerchiate, perchè è assai facile. Segniamo questi tre numeri con le lettere A primo, B secondo, C terzo; A, C sono i numeri de gli spazii, B è 'l numero del tempo: si cerca il quarto numero, pur del tempo. E perchè noi sappiamo, che qual proporzione ha lo spazio A allo spazio C, tale deve avere il quadrato del tempo B al quadrato del tempo che si cerca, però, per la regola aurea, si multiplicherà il numero C per il quadrato del numero B, ed il prodotto si dividerà per il numero A, ed il quoziente sarà il quadrato del numero che si cerca, e la sua radice quadrata sarà l' istesso numero cercato. Or vedete come è facile da intendersi.

Sagr. Tali sono tutte le cose vere, doppo che son trovate; ma il punto sta nel saperle trovare. Io resto capacissimo, e vi ringrazio; e se altra curiosità vi resta in questa materia, vi prego a dirla, perchè, s' io debbo parlar liberamente, dirò, con licenzia del Sig. Simplicio, che da i vostri discorsi imparo sempre qualche bella novità, ma da quelli de' suoi filosofi non so d' aver sin ora imparato cose di gran rilievo.

Salv. Pur troppo ci resterebbe da dire in questi movimenti locali; ma conforme al convenuto ci riserberemo ad una sessione appartata, e per ora dirò qualche cosa attenente all' autor proposto dal Sig. Simplicio: al quale par d' aver dato un gran vantaggio alla parte nel concederle che quella palla d' artiglieria, nel cader dal concavo della

Luna, possa venir con velocità eguale alla velocità con la quale si sarebbe mossa in giro restando lassù o movendosi alla conversion diurna. Ora io gli dico che quella palla, cadendo dal concavo sino al centro, acquisterà grado di velocità assai più che doppio della velocità del moto diurno del concavo lunare; e questo mostrerò io con supposti verissimi, e non arbitrarii. Dovete dunque sapere, come il grave cadendo, ed acquistando sempre velocità nuova secondo la proporzione già detta, in qualunque luogo egli si trovi della linea del suo moto, ha in sè tal grado di velocità, che se ei continuasse di muoversi con quella uniformemente, senza più crescerla, in altrettanto tempo quanto 10 è stato quello della sua scesa passerebbe spazio doppio del passato nella linea del precedente moto in giù: e così, per esempio, se quella palla nel venir dal concavo della Luna al suo centro ha consumato ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, dico che giunta al centro si trova costituita in tal grado di velocità, che se con quella, senza più crescerla, continuasse di muoversi uniformemente, passerebbe in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi il doppio di spazio, cioè quant'è tutto 'l diametro intero dell' orbe lunare. E perchè dal concavo della Luna al centro sono miglia 196000, le quali la palla passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, adunque (stanto quello ch' è detto) con- 20 tinuando la palla di muoversi con la velocità che si trova avere nell' arrivare al centro, passerebbe, in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, spazio doppio del detto, cioè miglia 392000: ma la medesima, stando nel concavo della Luna, che ha di circuito miglia 1232000, e movendosi con quello al moto diurno, farebbe nel medesimo tempo, cioè in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, miglia 172880, che sono assai manco che la metà delle miglia 392000. Ecco dunque come il moto nel concavo non è qual dice l' autor moderno, cioè di velocità impossibile a participarsi dalla palla cadente, etc.

Il mobile cadente, quando si movesse, col grado di velocità acquistato, per altrettanto tempo con moto uniforme, passerebbe spazio doppio del passato col moto accelerato.

Sagr. Il discorso camminerebbe benissimo e mi quieterebbe, quando 30 mi fusse saldata quella partita del muoversi il mobile per doppio spazio del passato cadendo, in altro tempo eguale a quel della scesa, quando e' continuasse di muoversi uniformemente co 'l massimo grado della velocità acquistata nel descendere: proposizione anco un' altra volta da voi supposta per vera, ma non dimostrata.

Salv. Quest' è una delle dimostrate dal nostro amico, e la vedrete a suo tempo; ma intanto voglio con alcune conietture, non insegnarvi

cosa nuova, ma rimuovervi da una certa opinione contraria, mostrandovi che forse così possa essere. Sospendendosi con un filo lungo e sottile, legato al palco, una palla di piombo, se noi la allontaneremo dal perpendicolo, lasciandola poi in libertà, non avete voi osservato che ella declinando passerà spontaneamente di là dal perpendicolo poco meno che altrettanto?

SAGR. L' ho osservato benissimo, e veduto (massime se la palla sarà grave assai) che ella sormonta tanto poco meno della scesa, che ho talvolta creduto che l' arco ascendente sia eguale al descendente, e 10 però dubitato che le sue vibrazioni potessero perpetuarsi; e crederò che lo farebbero se si potesse levar l' impedimento dell' aria, la quale, resistendo all' esser aperta, ritarda qualche poco ed impedisce il moto del pendolo: ma l' impedimento è ben poco; di che è argomento il numero grande delle vibrazioni che si fanno avanti che il mobile si fermi del tutto.

Il moto de i penduli gravi si perpetuerebbe, rimossi gl' impedimenti.

SALV. Non si perpetuerebbe il moto, Sig. Sagredo, quando ben si levasse totalmente l' impedimento dell' aria, perchè ve n' è un altro più recondito assai.

SAGR. E qual è? chè altro non me ne sovviene.

20 SALV. Vi gusterà il sentirlo, ma ve lo dirò poi; intanto seguitiamo. Io vi ho proposta l' osservazione di questo pendolo, acciò che voi intendiate che l' impeto acquistato nell' arco descendente, dove il moto è naturale, è per sè stesso potente a sospignere di moto violento la medesima palla per altrettanto spazio nell' arco simile ascendente; è tale, dico, per sè stesso, rimossi tutti gl' impedimenti esterni. Credo anco che senza dubitarne s' intenda, che sì come nell' arco descendente si va crescendo la velocità sino al punto infimo del perpendicolo, così da questo per l' altro arco ascendente si vadia diminuendo sino all' estremo punto altissimo, e diminuendo con l' istesse propor- 30 zioni con le quali si venne prima agumentando, sì che i gradi delle velocità ne i punti egualmente distanti dal punto infimo sieno tra di loro eguali. Di qui parmi (discorrendo con una certa convenienza) di poter credere, che quando il globo terrestre fusse perforato per il centro, una palla d' artiglieria scendendo per tal pozzo acquisterebbe sino al centro tal impeto di velocità, che trapassato il centro la spignerebbe in su per altrettanto spazio quanto fusse stato quello della caduta, diminuendo sempre la velocità oltre al centro con decre-

Quando il globo terrestre fusse perforato, un grave descendente per tal foro passerebbe, ascendendo poi oltre al centro, per altrettanto spazio quanto fu quel della scesa.

menti simili a gl' incrementi acquistati nello scendere; ed il tempo che si consumerebbe in questo secondo moto ascendente credo che sarebbe eguale al tempo della scesa. Ora, se il mobile co 'l diminuir successiva-
mente, sino alla totale estinzione, il sommo grado della velocità 1
che ebbe nel centro, conduce il mobile in tanto tempo per tanto 2
spazio per quanto in altrettanto tempo era venuto con l'acquisto di 3
velocità dalla total privazione di essa sino a quel sommo grado; par 4
ben ragionevole che quando si movesse sempre co 'l sommo grado 5
di velocità, trapassasse in altrettanto tempo amendue quelli spazii: 6
perchè se noi andremo con la mente dividendo quelle velocità in 7
gradi crescenti e calanti, come, v. g., questi numeri, sì che i primi 8
sino al 10 sieno i crescenti, e gli altri sino all' 1 i calanti, e quelli, 9
del tempo della scesa, e gli altri, del tempo della salita, si vede 10
che, congiunti tutti insieme, fanno tanto quanto se una delle due 10
parti di loro fusse stata tutta di gradi massimi; e però tutto lo 9
spazio passato con tutti i gradi delle velocità crescenti e calanti 8
(che è tutto il diametro intero) dev' esser eguale allo spazio pas- 7
sato dalle velocità massime che in numero sono la metà dell' ag- 6
gregato delle crescenti e delle calanti. Io mi conosco essermi assai 5
duramente spiegato, e Dio voglia ch' io mi lasci intendere. 4

SAGR. Credo d' avere inteso benissimo, ed anco di poter in 3
brevi parole mostrar ch' io ho inteso. Voi avete voluto dire, che 2
cominciando il moto dalla quiete ed andando successivamente cre- 1
scendo la velocità con agumenti eguali, quali sono quelli de' numeri
conseguenti, cominciando dall' unità, anzi dal zero, che rappre- 0
senta lo stato di quiete, disponendogli così, e conseguentemente 1
quanti ne piacesse, sì che il minimo grado sia il zero e 'l mas- 2
simo, v. g., 5, tutti questi gradi di velocità, con i quali il mobile 3
si è mosso, fanno la somma di 15; ma quando il mobile si mo- 4
vesse con tanti gradi in numero quanti son questi, e che ciasche- 5
duno fusse eguale al massimo, che è 5, l' aggregato di tutte queste velocità sarebbe doppio dell' altre, cioè 30: e però movendosi il mobile per altrettanto tempo, ma con velocità equabile e qual è quella del sommo grado 5, doverà passare spazio doppio di quello che passò nel tempo accelerato, che cominciò dallo stato di quiete.

SALV. Voi, conforme alla vostra velocissima e sottilissima apprensiva, avete spiegato il tutto assai più lucidamente di me, e fattomi

anco venire in mente di aggiugnere alcuna cosa di più. Imperocchè, essendo nel moto accelerato l' agumento continuo, non si può compartire i gradi della velocità, la quale sempre cresce, in numero alcuno determinato, perchè, mutandosi di momento in momento, son sempre infiniti: però meglio potremo esemplificare la nostra intenzione figurandoci un triangolo, qual sarebbe questo ABC, pigliando nel lato AC quante parti eguali ne piacerà, AD, DE, EF, FG, e tirando per i punti D, E, F, G linee rette parallele alla base BC; dove voglio che ci imaginiamo, le parti segnate nella linea AC esser tempi
10 eguali, e le parallele tirate per i punti D, E, F, G rappresentarci i gradi delle velocità accelerate e crescenti egualmente in tempi eguali, ed il punto A esser lo stato di quiete, dal quale partendosi il mobile abbia, v. g., nel tempo AD acquistato il grado di velocità DH, nel seguente tempo aver cresciuta la velocità sopra il grado DH sino al grado EI, e conseguentemente fattala maggiore ne i tempi succedenti, secondo i crescimenti delle linee FK, GL, etc. Ma perchè l' accelerazione si fa continuamente di momento in momento, e non
20 intercisamente di parte quanta di tempo in parte quanta, essendo posto il termine A come momento minimo di velocità, cioè come stato di quiete e come primo instante del tempo susseguente AD, è manifesto che avanti l' acquisto del grado di velocità DH, fatto nel tempo AD, si è passato per altri infiniti gradi minori e minori, guadagnati ne gli infiniti instanti che sono nel tempo DA, corrispondenti a gli infiniti punti che sono nella linea DA: però per rappresentare la infinità de i gradi di velocità che precedono al grado DH, bisogna intendere infinite linee sempre minori e minori, che si intendano tirate da gl' infiniti punti della linea DA, parallele
30 alla DH, la qual infinità di linee ci rappresenta in ultimo la superficie del triangolo AHD; e così intenderemo, qualsivoglia spazio passato dal mobile con moto che, cominciando dalla quiete, si vadia uniformemente accelerando, aver consumato ed essersi servito di infiniti gradi di velocità crescenti, conforme all' infinite linee, che, cominciando dal punto A, si intendono tirate parallele alla linea HD ed alle IE, KF, LG, BC, continuandosi il moto quanto ne piace.

L'accelerazione de i gravi naturalmente descendenti cresce di momento in momento

Ora finiamo l' intero parallelogrammo AMBC, e prolunghiamo sino

al suo lato BM non solo le parallele segnate nel triangolo, ma la infinità di quelle che si intendono prodotte da tutti i punti del lato AC. E sì come la BC era massima delle infinite del triangolo, rappresentanteci il massimo grado di velocità acquistato dal mobile nel moto accelerato, e tutta la superficie di esso triangolo era la massa e la somma di tutta la velocità con la quale nel tempo AC passò un tale spazio, così il parallelogrammo viene ad esser una massa ed aggregato di altrettanti gradi di velocità, ma ciascheduno eguale al massimo BC, la qual massa di velocità viene a esser doppia della massa delle velocità crescenti del triangolo, sì come esso parallelo- 10 grammo è doppio del triangolo; e però, se il mobile che cadendo si è servito de i gradi di velocità accelerata, conforme al triangolo ABC, ha passato in tanto tempo un tale spazio, è ben ragionevole e probabile che servendosi delle velocità uniformi, e rispondenti al parallelogrammo, passi con moto equabile nel medesimo tempo spazio doppio al passato dal moto accelerato.

SAGR. Resto interamente appagato. E se voi chiamate questo un discorso probabile, quali saranno le dimostrazioni necessarie? Volesse Dio che in tutta la comune filosofia se ne trovasse pur una delle sì concludenti! 20

Nelle scienze naturali non si deve ricercar l'evidenza matematica.

SIMP. Non bisogna nella scienza naturale ricercar l'esquisita evidenza matematica.

SAGR. Ma questa del moto non è quistion naturale? e pur non trovo che di esso Aristotile mi dimostri pur un minimo accidente. Ma non divertiamo più il nostro ragionamento; e voi, Sig. Salviati, non mancate in grazia di dirmi quello che mi accennaste esser cagione del fermare il pendolo, oltre alla resistenza del mezo all'esser aperto.

Il pendente da corda più lunga fa le sue vibrazioni più rade, che il pendolo da corda breve.

SALV. Ditemi: di due pendenti da distanze diseguali, quello che è attaccato a più lunga corda non fa le sue vibrazioni più rare? 30

SAGR. Sì, quando si movessero per eguali distanze dal perpendicolo.

Vibrazioni del medesimo pendolo si fanno con la medesima frequenza, siano esse grandi o piccole.

SALV. Cotesto allontanarsi più o meno non importa niente, perchè il medesimo pendolo fa le sue reciprocazioni sempre sotto tempi eguali, sieno quelle lunghissime o brevissime, cioè rimuovasi il pendolo assaissimo o pochissimo dal perpendicolo; e se pur non sono del tutto eguali, son elleno insensibilmente differenti, come l'esperienza vi può mostrare; ma quando ben le fussero molto diseguali, non disfavori

rebbe, ma favorirebbe la causa nostra. Imperocchè segniamo il perpendicolo AB, e penda dal punto A nella corda AC un peso C, ed un altro pur nella medesima più alto, che sia E; e discostata la corda AC dal perpendicolo, e lasciata poi in libertà, i pesi C, E si moveranno per gli archi CBD, EGF: ed il peso E, come pendente da minor distanza, ed anco come (per vostro detto) allontanato meno, vuol ritornare indietro più presto e far le sue vibrazioni più frequenti che il peso C, e però gli impedirà il trascorrere tant' oltre verso il termine D quanto fa-
10 rebbe se fusse libero; e così, recandogli in ogni vibrazione continuo impedimento, finalmente lo ridurrà alla quiete. Ora, la corda medesima (levando i pesi di mezo) è un composto di molti pendoli gravi, cioè ciascheduna delle sue parti è un tal pendolo, attaccato più e più vicino al punto A e però disposto a far le sue vibrazioni sempre più e più frequenti; ed in conseguenza è abile ad arrecare un continuo impedimento al peso C. Segno di questo ne è, che se noi osserveremo la corda AC, la vedremo distesa non rettamente, ma in arco; e se noi in cambio di corda piglieremo una
20 catena, vedremo tale effetto assai più manifesto, e massime con l' allontanar assai il grave C dal perpendicolo AB: imperocchè, per esser la catena composta di molte particelle snodate, e ciascheduna assai grave, gli archi AEC, AFD si vedranno notabilmente incurvati. Per questo dunque, che le parti della catena, secondo che son più vicine al punto A, voglion far le lor vibrazioni più frequenti, non lasciano scorrer le più basse quanto naturalmente farebbero; e con il continuo detrar dalle vibrazioni del peso C, finalmente lo fermano, quando ben l' impedimento dell' aria si potesse tor via.

A, F, G, E, D, B, C

Cagione che impedisce il pendolo e lo riduce alla quiete.

Corda o catena dove è attaccato il pendolo, si piega in arco nelle vibrazioni di quello, o non si distende diritamente.

Sagr. Appunto sono arrivati i libri. Pigliate, Sig. Simplicio, e tro-
30 vate il luogo del quale si dubita.

Simp. Eccolo qui, dove egli incomincia ad argumentar contro al moto diurno della Terra, avendo egli prima confutato l' annuo: *Motus Terrae annuus asserere Copernicanos cogit conversionem eiusdem quotidianam; alias idem Terrae hemispherium continenter ad Solem esset conversum, obumbrato semper averso;* e così la metà della Terra non vedrebbe mai il Sole.

Salv. Parmi, per questo primo ingresso, che quest' uomo non si

sia ben figurata la posizion del Copernico; perchè s' egli avesse avvertito come e' fa star l' asse del globo terrestre perpetuamente parallelo a sè stesso, non arebbe detto che la metà della Terra non vedrebbe mai il Sole, ma che l' anno sarebbe stato un sol giorno naturale, cioè che per tutte le parti della Terra si sarebbe auto sei mesi di giorno e sei mesi di notte, come ora accade a gli abitatori sotto 'l polo. Ma questo siagli perdonato, e venghiamo al resto.

SIMP. Segue: *Hanc autem gyrationem Terrae impossibilem esse, sic demonstramus.* Questo appresso è la dichiarazione della seguente figura, dove si veggono dipinti molti gravi descendenti, e leggieri ascendenti, e uccelli che si trattengono per aria, etc. 10

SAGR. Mostrate, di grazia. Oh che belle figure, che uccelli, che palle, e che altre belle cose son queste?

SIMP. Queste son palle che vengono dal concavo della Luna.

SAGR. E questa che è?

SIMP. È una chiocciola, che qua a Venezia chiaman *buovoli,* che ancor essa vien dal concavo della Luna.

SAGR. Sì, sì: quest' è che la Luna ha così grand' efficacia sopra questi pesci ostreacei, che noi chiamiamo pesci *armai.*

SIMP. Quest' è poi quel calcolo ch' io dicevo, di questo viaggio in 20 un giorno naturale, in un' ora, in un minuto primo ed in un secondo, che farebbe un punto della Terra posto sotto l' equinoziale, ed anco nel parallelo di 48 gradi. E poi segue questo, dov' io dubito non avere errato nel referirlo; però leggiamolo: *His positis, necesse est, Terra circulariter mota, omnia ex aëre eidem etc. Quod si hasce pilas aequales ponemus pondere, magnitudine, gravitate, et in concavo spherae lunaris positas libero descensui permittamus, si motum deorsum aequemus celeritate motui circum (quod tamen secus est, cum pila* A *etc.), elabentur minimum (ut multum cedamus adversariis) dies sex: quo tempore sexies circa Terram etc.* 30

SALV. Voi pur troppo avevi fedelmente referita l' instanza di quest' uomo. Di qui potete comprender, Sig. Simplicio, con quanta cautela dovrebber andar quelli che vorrebber dar a credere altrui quelle cose che forse non credono essi medesimi: perchè mi pare impossibil cosa che quest' autore non si avesse ad accorgere ch' e' si figurava un cerchio, il cui diametro, che appresso i matematici è manco che la terza parte della circonferenza, fusse più di

12 volte maggiore della medesima; errore che pone esser assai più di 36 quello ch'è manco d'uno[1].

Sagr. Forse che queste proporzioni matematiche, che son vere in astratto, applicate poi in concreto a cerchi fisici ed elementari non rispondon così per appunto: se ben mi pare che i bottai, per trovare il semidiametro del fondo da farsi per la botte, si servono della regola in astratto de' matematici, ancorchè tali fondi sien cose assai materiali e concrete. Però dica il Sig. Simplicio la scusa di quest' autore, e se gli pare che la fisica possa differir tanto dalla matematica.

10 Simp. La ritirata non mi par suffiziente, perchè lo svario è troppo grande; e in questo caso non saprei che dire altro, se non che *quandoque bonus etc.* Ma posto che il calcolo del Sig. Salviati sia più giusto, e che il tempo della scesa della palla non fusse più di tre ore, parmi ad ogni modo che venendo dal concavo della Luna, distante per sì grand' intervallo, mirabil cosa sarebbe che ella avesse instinto da natura di mantenersi sempre sopra 'l medesimo punto della Terra al quale nella sua partita ella soprastava, e non più tosto restar in dietro per lunghissimo intervallo.

Salv. L' effetto può esser mirabile, e non mirabile, ma naturale 20 e ordinario, secondo che sono le cose precedenti. Imperocchè, se la palla (conforme a' supposti che fa l' autore) mentre si tratteneva nel concavo della Luna aveva il moto circolare delle ventiquattr' ore insieme con la Terra e co 'l resto del contenuto dentro ad esso concavo, quella medesima virtù che la faceva andare in volta avanti lo scendere, continuerà di farla andar anco nello scendere; e *tantum abest* che ella non sia per secondare il moto della Terra, ma debba restare indietro, che più tosto dovrebbe prevenirlo, essendochè nell' avvicinarsi alla Terra il moto in giro ha da esser fatto continuamente per cerchi minori: talchè, mantenendosi nella palla quella

---

[1] Nell'edizione originale (pag. 228, lin. 12 e 13), in luogo di « 12 volte maggiore » si legge « 72 volte maggiore », e in luogo di « più di 36 » si legge « più di 200 », e tale errore non è corretto nell'*Erratacorrige*. Nell' esemplare dell' edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, Galileo aggiunse di proprio pugno nell' *Erratacorrige* la correzione di « 72 » in « 36 », e di « 200 » in « 100 ». Ma nella lettera a Benedetto Castelli del 17 maggio 1632 (Manoscritti Galileiani presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, Par. I, T. IV, car. 80; autografa), Galileo così scrive riguardo a questo stesso passo: « Nel rileggerlo [*il mio libro*] mi sono incontrato in un error di stampa tralasciato, che è alla faccia 228, versi 12 e 13, dove li numeri *72* e *100* [*sic*] devono correggersi in *12* e *36* ». Cfr. pag. 247, lin. 16-31.

medesima velocità che ell'aveva nel concavo, dovrebbe anticipare, come ho detto, la vertigine della Terra. Ma se la palla nel concavo mancava della circolazione, non è in obbligo nello scendere di mantenersi perpendicolarmente sopra quel punto della Terra che gli era sottoposto quando la scesa cominciò; nè il Copernico nè alcuno de' suoi aderenti lo dirà.

SIMP. Ma l'autore farà instanza, come voi vedete, domandando da qual principio dependa questo moto circolare de' gravi e de' leggieri, cioè se da principio interno o esterno.

SALV. Stando nel problema di che si tratta, dico che quel principio che faceva andar la palla in volta mentre era nel concavo lunare, è il medesimo che gli mantiene la circolazione anco nello scendere: lascerò poi che l'autore lo faccia interno o esterno a modo suo. 10

SIMP. L'autore proverà che non può esser nè interno nè esterno.

SALV. Ed io risponderò che la palla nel concavo non si muoveva, e sarò libero dal dover dichiarare come discendendo resti sempre verticale al medesimo punto, attesochè ella non vi resterà.

SIMP. Bene; ma come i gravi e i leggieri non possono aver principio nè interno nè esterno di muoversi circolarmente, nè anco il globo terrestre si muoverà di moto circolare; e così avremo l'intento. 20

SALV. Io non ho detto che la Terra non abbia principio nè esterno nè interno al moto circolare, ma dico che non so qual de' dua ella si abbia; ed il mio non lo sapere non ha forza di levarglielo. Ma se questo autore sa da che principio sieno mossi in giro altri corpi mondani, che sicuramente si muovono, dico che quello che fa muover la Terra è una cosa simile a quella per la quale si muove Marte, Giove, e che e' crede che si muova anco la sfera stellata; e se egli mi assicurerà chi sia il movente di uno di questi mobili, io mi obbligo a sapergli dire chi fa muover la Terra. Ma più, io voglio far l'istesso s' ei mi sa insegnare chi muova le parti della Terra in giù. 30

SIMP. La causa di quest' effetto è notissima, e ciaschedun sa che è la gravità.

Non si ha maggior cognizione di chi muova i gravi all'ingiù, che di chi muova le stelle in giro, nè di queste cause sappiamo altro che i nomi, impostigli da noi.

SALV. Voi errate, Sig. Simplicio; voi dovevi dire che ciaschedun sa ch'ella si chiama gravità. Ma io non vi domando del nome, ma dell' essenza della cosa: della quale essenza voi non sapete punto più di quello che voi sappiate dell' essenza del movente le stelle in giro,

eccettuatone il nome, che a questa è stato posto e fatto familiare o domestico per la frequente esperienza che mille volte il giorno ne veggiamo; ma non è che realmente noi intendiamo più, che principio o che virtù sia quella che muove la pietra in giù, di quel che noi sappiamo chi la muova in su, separata dal proiciente, o chi muova la Luna in giro, eccettochè (come ho detto) il nome, che più singulare e proprio gli abbiamo assegnato di *gravità*, dovechè a quello con termine più generico assegnamo *virtù impressa*, a quello diamo *intelligenza*, o *assistente*, o *informante*, ed a infiniti altri moti diamo loro per
10 cagione la *natura*.

SIMP. Parmi che quest' autore domandi assai manco di quello a che voi negate la risposta; poichè e' non vi chiede qual sia particolarmente e nominatamente il principio che muove i gravi e i leggieri in giro, ma, qualunque e' si sia, cerca solamente se voi lo stimate intrinseco o estrinseco: che se bene, v. g., io non so che cosa sia la gravità, per la quale la Terra descende, so però ch' ell' è principio interno, poichè, non impedito, spontaneamente muove; ed all' incontro so che il principio che la muove in su, è esterno, ancorchè io non sappia che cosa sia la virtù impressale dal proiciente.

20 SALV. In quante quistioni bisognerebbe divertire, se noi volessimo decidere tutte le difficultà che si vengono attaccando l' una in conseguenza dell' altra! Voi chiamate principio esterno, ed anco lo chiamerete preternaturale e violento, quello che muove il proietto grave all' insù; ma forse non è egli meno interno e naturale che quello che lo muove in giù: può chiamarsi per avventura esterno e violento mentre il mobile è congiunto co 'l proiciente; ma separato, che cosa esterna rimane per motore della freccia o della palla? Bisogna pur necessariamente dire che quella virtù che la conduce in alto, sia non meno interna che quella che la muove in giù; ed io ho così per na-
30 turale il moto in su de i gravi per l' impeto concepito, come il moto in giù dependente dalla gravità.

La virtù che conduce i proietti gravi in alto, non gli è men naturale che la gravità che gli muove al basso.

SIMP. Questo non ammetterò io mai; perchè questo ha il principio interno naturale e perpetuo, e quello, esterno violento e finito.

SALV. Se voi vi ritirate dal concedermi che i principii de i moti de i gravi in giù ed in su sieno egualmente interni e naturali, che fareste s' io vi dicessi che e' potessero anco essere il medesimo in numero?

SIMP. Lo lascio giudicare a voi.

Principii contrarii non possono riseder naturalmente nel medesimo suggetto.

SALV. Anzi voglio io voi stesso per giudice. Però ditemi: credete voi che nel medesimo corpo naturale possano riseder principii interni che siano tra di loro contrarii?

SIMP. Credo assolutamente di no.

SALV. Della terra, del piombo, dell'oro, ed in somma delle materie gravissime, quale stimate voi che sia la lor naturale intrinseca inclinazione, cioè a qual moto credete voi che 'l lor principio interno le tiri?

SIMP. Al moto verso il centro delle cose gravi, cioè al centro dell'universo e della Terra, dove, non impedite, si condurrebbero. 10

SALV. Talchè, quando il globo terrestre fusse perforato da un pozzo che passasse per il centro di esso, una palla d'artiglieria lasciata cader per esso, mossa da principio naturale ed intrinseco, si condurrebbe al centro; e tutto questo moto farebbe ella spontaneamente e per principio intrinseco: non sta così?

SIMP. Così tengo io per fermo.

SALV. Ma giunta al centro, credete voi ch'ella passasse più oltre, o pur che quivi cesserebbe immediatamente dal moto?

SIMP. Credo che ella continuerebbe di muoversi per lunghissimo spazio. 20

Il moto naturale si converte per sè stesso in quello che si chiama preternaturale e violento.

SALV. Ma questo moto oltre al centro non sarebb'egli all'insù e, per vostro detto, preternaturale e violento? e da qual altro principio lo farete voi dependere, salvochè da quell'istesso che ha condotta la palla al centro, e che voi avete chiamato intrinseco e naturale? trovate voi un proiciente esterno, che gli sopraggiunga di nuovo per cacciarla in su. E questo che si dice del moto per il centro, si vede anco quassù da noi: imperocchè l'impeto interno di un grave cadente per una superficie declive, se la medesima, piegandosi da basso, si rifletterà in su, lo porterà, senza punto interrompere il moto, anco all'insù. Una palla di piombo pendente da uno spago, rimossa dal 30 perpendicolo, descende spontaneamente, tirata dall'interna inclinazione, e senza interpor quiete trapassa il punto infimo, e senz'altro sopravvegnente motore si muove in su. Io so che voi non negherete che tanto è naturale ed interno de i gravi il principio che gli muove in giù, quanto de i leggieri quello che gli muove in su: onde io vi metto in considerazione una palla di legno, la quale scendendo per aria da grande altezza, e però movendosi da principio interno, giunta

sopra una profondità d' acqua, continua la sua scesa, e senz' altro motore esterno per lungo tratto si sommerge; e pure il moto in giù per l' acqua gli è preternaturale, e con tutto ciò depende da principio che è interno, e non esterno della palla. Eccovi dunque dimostrato come un mobile può esser mosso, da uno stesso principio interno, di movimenti contrarii.

Simp. Io credo che a tutte queste instanze ci sieno risposte, benchè per ora non mi sovvengano. Ma comunque ciò sia, continua l' autor di domandar da qual principio dependa questo moto circolare de i
10 gravi e de i leggieri, cioè se da principio interno o esterno, e seguendo dimostra che non può esser nè l' uno nè l' altro, dicendo: *Si ab externo, Deusne illum excitat per continuum miraculum? an vero angelus? an aër? Et hunc quidem multi assignant. Sed contra....*

Salv. Non vi affaticate in legger l' instanze, perch' io non son di quelli che attribuisca tal principio all' aria ambiente. Quanto poi al miracolo o all' angelo, più tosto inclinerei in quella parte; perchè quello che comincia da divino miracolo o da operazione angelica, qual è la trasportazione d' una palla d' artiglieria nel concavo della Luna, non ha dell' improbabile che in virtù del medesimo principio
20 faccia anco il resto. Ma quanto all' aria, a me basta che ella non impedisca il moto circolare de i mobili che per essa si dice che si muovono; e per ciò fare, basta (nè più si ricerca) che essa si muova dell' istesso moto, e che con la medesima velocità finisca le sue circolazioni che il globo terrestre.

Simp. Ed egli insurgerà parimente contro a questo, domandando chi conduce intorno l' aria, la natura o la violenza? e confuta la natura, con dire che ciò è contro alla verità, all' esperienza, all' istesso Copernico.

Salv. Contro al Copernico non è altrimenti, il quale non scrive
30 tal cosa, e quest' autor glie l' attribuisce con troppo eccesso di cortesia: anzi egli dice, e per mio parer dice bene, che la parte dell' aria vicina alla Terra, essendo più presto evaporazion terrestre, può aver la medesima natura, e naturalmente seguire il suo moto, o vero, per essergli contigua, seguirla in quella maniera che i Peripatetici dicono che la parte superiore e l' elemento del fuoco seguono il moto del concavo della Luna; sì che a loro tocca a dichiarare se cotal moto sia naturale o violento.

Simp. Replicherà l'autore, che se 'l Copernico fa muovere una parte dell'aria inferiore solamente, mancando di cotal moto la superiore, non potrà render ragione come quell'aria quieta sia per poter condur seco i medesimi gravi e fargli secondare il moto della Terra.

La propensione de i corpi elementari in seguir la Terra ha una limitata sfera.

Salv. Il Copernico dirà che questa propension naturale de i corpi elementari di seguire il moto terrestre ha una limitata sfera, fuor della quale cesserebbe tal naturale inclinazione: oltrechè, come ho detto, non è l'aria quella che porta seco i mobili, i quali, sendo separati dalla Terra, seguano il suo moto; sì che cascano tutte le instanze che questo autor produce per provar che l'aria può non cagio- 10 nar cotali effetti.

Simp. Come dunque ciò non sia, bisognerà dire che tali effetti dependano da principio interno; contro alla qual posizione *oboriuntur difficillimae, immo inextricabiles, quaestiones secundae,* che sono le seguenti: *Principium illud internum vel est accidens, vel substantia: si primum, quale nam illud? nam qualitas loco motiva circum hactenus nulla videtur esse agnita.*

Salv. Come non si ha notizia di alcuna? non ci sono queste, che muovon intorno tutte queste elementari materie, insieme con la Terra? Vedete come quest'autore suppon per vero quello ch'è in quistione. 20

Simp. Ei dice che ciò non si vede, e parmi che abbia ragione in questo.

Salv. Non si vede da noi, perchè andiamo in volta insieme con loro.

Simp. Sentite l'altra instanza: *Quae etiam si esset, quomodo tamen inveniretur in rebus tam contrariis? in igne ut in aqua? in aëre ut in terra? in viventibus ut in anima carentibus?*

Salv. Posto per ora che l'acqua e il fuoco sien contrarii, come anche l'aria e la terra (che pur ci sarebbe da dire assai), il più che da questo ne possa seguire, sarà che ad essi non possono esser comuni i moti che tra loro sien contrarii; sì che, v. g., il moto in su, 30 che naturalmente compete al fuoco, non possa competere all'acqua, ma che, sì come essa è per natura contraria al fuoco, così a lei convenga quel moto che è contrario al moto del fuoco, che sarà il moto *deorsum:* ma il moto circolare, che non è contrario nè al *sursum* nè al *deorsum,* anzi che si può mescolare con amendue, come il medesimo Aristotile afferma, perchè non potrà egualmente competere a i gravi ed a i leggieri? I moti poi che non posson esser comuni a i

viventi ed a i non viventi, son quelli che dependon dall'anima; ma quelli che son del corpo, in quanto egli è elementare, ed in conseguenza participante delle qualità degli elementi, perchè non hanno ad esser comuni al cadavero ed al vivente? E però, quando il moto circolare sia proprio degli elementi, dovrà esser comune de i misti ancora.

Sagr. È forza che quest' autor creda, che cadendo una gatta morta da una finestra, non possa esser che anco viva ci potesse cadere, non essendo cosa conveniente che un cadavero partecipi delle qualità che 10 convengono ad un vivente.

Salv. Non conclude, dunque, il discorso di quest' autore contro a chi dicesse, il principio del moto circolare de i gravi e de i leggieri esser un accidente interno. Non so quanto e' sia per dimostrare che non possa esser una sustanza.

Simp. Insurge contro a questo con molte opposizioni, la prima delle quali è questa: *Si secundum (nempe si dicas, tale principium esse substantiam), illud est aut materia, aut forma, aut compositum: sed repugnant iterum tot diversae rerum naturae, quales sunt aves, limaces, saxa, sagittae, nives, fumi, grandines, pisces, etc., quae tamen omnia, specie et genere* 20 *differentia, moverentur a natura sua circulariter, ipsa naturis diversissima, etc.*

Salv. Se queste cose nominate sono di nature diverse, e le cose di nature diverse non possono aver un moto comune, bisognerà, quando si debba sodisfare a tutte, pensar ad altro che a due moti solamente in su e in giù; e se se ne deve trovar uno per le freccie, uno per le lumache, un altro per i sassi, uno per i pesci, bisognerà pensare anco a i lombrichi e a i topazii e all' agarico, che non son men differenti di natura tra di loro che la gragnuola e la neve.

Simp. Par che voi ve ne burliate di questi argomenti.

30 Salv. Anzi no, Sig. Simplicio; ma già si è risposto di sopra, cioè che se un moto in giù o vero in su può convenire alle cose nominate, potrà non meno convenir loro un circolare. E stando nella dottrina peripatetica, non porrete voi diversità maggiore tra una cometa elementare e una stella celeste, che tra un pesce e un uccello? e pur quelle si muovono amendue circolarmente. Or seguite il secondo argumento.

Simp. *Si Terra staret per voluntatem Dei, rotarentne caetera annon? si*

hoc, falsum est a natura gyrari: si illud, redeunt priores quaestiones; et sane mirum esset, quod gavia pisciculo, alauda nidulo suo ;et corvus limaci petraeque, etiam volens, imminere non posset.

Salv. Io per me darei una risposta generale: che, dato per volontà di Dio che la Terra cessasse dalla vertigine diurna, quegli uccelli farebber tutto quello che alla medesima volontà di Dio piacesse. Ma se pur cotesto autore desiderasse una più particolar risposta, gli direi che e' farebber tutto l'opposito di quello che e' facessero quando, mentre eglino separati dalla Terra si trattenesser per aria, il globo terrestre per volontà divina si mettesse inaspettatamente in un moto 10 precipitosissimo: tocca ora a quest' autore ad assicurarci di quello che in tal caso accaderebbe.

Sagr. Di grazia, Sig. Salviati, concedete a mia richiesta a quest' autore, che fermandosi la Terra per volontà di Dio, l' altre cose da quella separate continuasser d' andar in volta del natural movimento loro, e sentiamo quali impossibili o inconvenienti ne seguirebbero: perchè io per me non so veder disordini maggiori di questi che produce l' autor medesimo, cioè che l' allodole, ancorchè le volessero, non si potrebber trattener sopra i nidi loro, nè i corbi sopra le lumache o sopra i sassi; dal che ne seguirebbe che a i corbi converrebbe pa- 20 tirsi la voglia delle lumache, e gli allodolini si morrebber di fame e di freddo, non potendo esser nè imbeccati nè covati dalle lor madri: questa è tutta la rovina ch' io so ritrar che seguirebbe, stante il detto dell' autore. Vedete voi, Sig. Simplicio, se maggiori inconvenienti seguir ne dovessero.

Simp. Io non ne so scorger di maggiori, ma è ben credibile che l' autore ci scorga, oltre a questi, altri disordini in natura, che forse per suoi degni rispetti non ha volsuti produrre. Seguirò dunque la terza instanza: *Insuper, quî fit ut istae res tam variae tantum moveantur ab occasu in ortum parallelae ad aequatorem? ut semper moveantur, numquam* 30 *quiescant?*

Salv. Muovonsi da occidente in oriente, parallele all' equinoziale, senza fermarsi, in quella maniera appunto che voi credete che le stelle fisse si muovano da levante a ponente, parallele all' equinoziale, senza fermarsi.

Simp. *Quare quo sunt altiores celerius, quo humiliores tardius?*

Salv. Perchè in una sfera o in un cerchio che si volga intorno

al suo centro, le parti più remote descrivono cerchi maggiori, e le più vicine gli descrivono nell' istesso tempo minori.

Simp. *Quare quae aequinoctiali propiores in maiori, quae remotiores in minori, circulo feruntur?*

Salv. Per immitar la sfera stellata, nella quale le più vicine all' equinoziale si muovon in cerchi maggiori che le più lontane.

Simp. *Quare pila eadem sub aequinoctiali tota circa centrum Terrae ambitu maximo, celeritate incredibili, sub polo vero circa centrum proprium gyro nullo, tarditate suprema, volveretur?*

10 Salv. Per immitar le stelle del firmamento, che farebbon l' istesso se 'l moto diurno fusse loro.

Simp. *Quare eadem res, pila v. g. plumbea, si semel Terram circuivit descripto circulo maximo, eamdem ubique non circummigret secundum circulum maximum, sed translata extra aequinoctialem in circulis minoribus agetur?*

Salv. Perchè così farebbero, anzi pure hanno fatto in dottrina di Tolomeo, alcune stelle fisse, che già erano vicinissime all' equinoziale e descrivevan cerchi grandissimi, ed ora, che ne son lontane, gli descrivon minori.

20 Sagr. Oh s' io potessi tenere a mente tutte queste belle cose, mi parrebbe pur d' aver fatto il grand' acquisto! Bisogna, Sig. Simplicio, che voi me lo prestiate questo libretto, perchè egli è forza che per entro vi sia un mare di cose peregrine ed esquisitissime.

Simp. Io ve ne farò un presente.

Sagr. Oh questo no, io non ve ne priverei mai. Ma son finite ancora le interrogazioni?

Simp. Signor no; sentite pure: *Si latio circularis gravibus et levibus est naturalis, qualis est ea quae fit secundum lineam rectam? nam si naturalis, quomodo et is motus qui circum est, naturalis est, cum specie differat a recto? si violentus, quî fit ut missile ignitum, sursum evolans, scintillosum caput sursum a Terra, non autem circum, volvatur, etc.?*

30

Salv. Già mille volte si è detto che il moto circolare è naturale del tutto e delle parti, mentre sono in ottima disposizione: il retto è per ridurr' all' ordine le parti disordinate; se ben meglio è dire che mai, nè ordinate nè disordinate, non si muovon di moto retto, ma di un moto misto, che anco potrebb' esser circolare schietto; ma a noi resta visibile e osservabile una parte sola di questo moto misto,

Del moto misto, noi non veggiamo la parte circolare, perchè di quella siamo partecipi.

cioè la parte del retto, restandoci l'altra parte del circolare impercettibile, perchè noi ancora lo participiamo: e questo risponde a i razzi, li quali si muovono in su e in giro, ma noi non possiamo distinguer il circolare, perchè di quello ci moviamo noi ancora. Ma quest' autore non credo che abbia mai capita questa mistione, poichè si vede come egli resolutamente dice che i razzi vanno in su a diritto e non vanno altrimenti in giro.

SIMP. *Quare centrum spherae delapsae sub aequatore spiram describit in eius plano, sub aliis parallelis spiram describit in cono? sub polo descendit in axe, lineam gyralem decurrens in superficie cylindrica consignatam?* 10

SALV. Perchè delle linee tirate dal centro alla circonferenza della sfera, che son quelle per le quali i gravi descendono, quella che termina nell' equinoziale disegna un cerchio, e quelle che terminano in altri paralleli descrivon superficie coniche, e l' asse non descrive altro, ma si resta nell' esser suo. E se io vi debbo dire il mio parer liberamente, dirò che non so ritrarre da tutte queste interrogazioni costrutto nissuno che rilievi contro al moto della Terra; perchè s' io domandassi a quest' autore (concedutogli che la Terra non si muova) quello che accaderebbe di tutti questi particolari, dato che ella si 20 movesse come vuole il Copernico, son ben sicuro che e' direbbe che ne seguirebbon tutti questi effetti, che egli adesso oppone come inconvenienti per rimuover la mobilità; talchè nella mente di quest' uomo le conseguenze necessarie vengon reputate assurdi. Ma, di grazia, se ci è altro, spediamoci da questo tedio.

SIMP. In questo che segue, ci è contro al Copernico e suoi seguaci, che voglion che il moto delle parti, separate dal suo tutto, sia solo per riunirsi al suo tutto, ma che naturale assolutamente sia il muoversi circolarmente alla vertigine diurna; contro a i quali instà dicendo che, conforme all' oppinion di costoro, *si tota Terra, una cum* 30 *aqua, in nihilum redigeretur, nulla grando aut pluvia e nube decideret, sed naturaliter tantum circumferretur; neque ignis ullus aut igneum ascenderet, cum, illorum non improbabili sententia, ignis nullus sit supra.*

SALV. La providenza di questo filosofo è mirabile e degna di gran lode, attesochè e' non si contenta di pensare alle cose che potrebbon accadere stante il corso della natura, ma vuol trovarsi provvisto in occasione che seguissero di quelle cose che assolutamente si sa che

non sono mai per seguire. Io voglio dunque, per sentir qualche bella sottigliezza, concedergli che quando la Terra e l'acqua andassero in niente, nè le grandini nè la pioggia cadessero più, nè le materie ignee andasser più in alto, ma si trattenesser girando: che sarà poi? e che mi opporrà il filosofo?

SIMP. L'opposizione è nelle parole che seguono immediatamente; eccole qui: *Quibus tamen experientia et ratio adversatur.*

SALV. Ora mi convien cedere, poichè egli ha sì gran vantaggio sopra di me, qual è l'esperienza, della quale io manco; perchè sin 10 ora non mi son mai incontrato in vedere che 'l globo terrestre, con l'elemento dell'acqua, sia andato in niente, sì ch'io abbia potuto osservare quel che in questo piccol finimondo faceva la gragnuola e l'acqua. Ma ci dic'egli almanco, per nostra scienza, quel che facevano?

SIMP. Non lo dice altrimenti.

SALV. Pagherei qualsivoglia cosa a potermi abboccar con questa persona, per domandargli, se quando questo globo sparì, e' portò via anco il centro comune della gravità, sì com'io credo; nel qual caso, penso che la grandine e l'acqua restassero come insensate e stolide tra le nugole, senza saper che farsi di loro. Potrebbe anco esser che, 20 attratte da quel grande spazio vacuo, lasciato mediante la partita del globo terrestre, si rarefacesser tutti gli ambienti, ed in particolar l'aria, che è sommamente distraibile, e concorressero con somma velocità a riempierlo; e forse i corpi più solidi e materiali, come gli uccelli, che pur di ragione ne dovevano esser molti per aria, si ritirarono più verso il centro della grande sfera vacua (che par ben ragionevole che alle sustanze che sotto minor mole contengono assai materia, sieno assegnati i luoghi più angusti, lasciando alle più rare i più ampli), e quivi, mortisi finalmente di fame e risoluti in terra, formassero un nuovo globettino, con quella poca di acqua che si tro- 30 vava allora tra' nugoli. Potrebbe anco essere che le medesime materie, come quelle che non veggon lume, non s'accorgessero della partita della Terra, e che alla cieca scendessero al solito, pensando d'incontrarla, e a poco a poco si conducessero al centro, dove anco di presente andrebbero se l'istesso globo non l'impedisse. E finalmente, per dare a questo filosofo una meno irrisoluta risposta, gli dico che so tanto di quel che seguirebbe dopo l'annichilazione del globo terrestre, quanto egli avrebbe saputo che fusse per seguir di esso ed in-

torno ad esso avanti che fusse creato: e perchè io son sicuro ch' e' direbbe che non si sarebbe nè anco potuto immaginare nissuna delle cose seguite, delle quali la sola esperienza l' ha fatto scienziato, dovrà non mi negar perdono e scusarmi s' io non so quel che egli sa delle cose che seguirebbero doppo l' annichilazione di esso globo, atteso che io manco di quest' esperienza che egli ha. Dite ora se ci è altra cosa.

SIMP. Ci è questa figura, che rappresenta il globo terrestre con una gran cavità intorno al suo centro, ripiena d' aria; e per mostrare che i gravi non si muovono in giù per unirsi co 'l globo terrestre, come dice il Copernico, costituisce questa pietra nel centro, e domanda, posta in libertà quel che ella farebbe; ed un' altra ne pone nella concavità di questa gran caverna, e fa l' istessa interrogazione, dicendo quanto alla prima: *Lapis in centro constitutus aut ascendet ad Terram in punctum aliquod, aut non: si secundum, falsum est partes ob solam seiunctionem a toto ad illud moveri; si primum, omnis ratio et experientia renititur, neque gravia in suae gravitatis centro conquiescent. Item, si suspensus lapis liberatus decidat in centrum, separabit se a toto, contra Copernicum; si pendeat, refragatur omnis experientia, cum videamus integros fornices corruere.*

SALV. Risponderò, benchè con mio disavvantaggio grande, già che son alle mani con chi ha veduto per esperienza ciò che fanno questi sassi in questa gran caverna, cosa che non ho veduta io, e dirò che credo che prima siano le cose gravi che il centro comune della gravità, sì che non un centro, che altro non è che un punto indivisibile, e però di nessuna efficacia, sia quello che attragga a sè le materie gravi, ma che esse materie, cospirando naturalmente all' unione, si formino un comun centro, che è quello intorno al quale consistono parti di eguali momenti: onde stimo, che trasferendosi il grande aggregato de i gravi in qualsivoglia luogo, le particelle che dal tutto fusser separate lo seguirebbero, e non impedite lo penetrerebbero sin dove trovassero parti men gravi di loro, ma pervenute sin dove s' incontrassero in materie più gravi, non scenderebber più. E però stimo che nella caverna ripiena d' aria tutta la volta premerebbe, e solo violentemente si sostenterebbe sopra quell' aria, quando la durezza non potesse esser superata e rotta dalla gravità; ma sassi staccati credo che scenderebbero al centro, e non soprannoterebbero all' aria:

Prima sono le cose gravi che il centro della gravità.

Trasponendosi il grand' aggregato de i gravi, le particelle separate da esso lo seguirebbono.

nè per ciò si potrebbe dire che non si movessero al suo tutto, movendosi là dove tutte le parti del tutto si moverebbbero, quando non fussero impedite.

SIMP. Quel che resta è certo errore ch' ei nota in un seguace del Copernico, il quale, facendo che la Terra si muova del moto annuo e del diurno in quella guisa che la ruota del carro si muove sopra il cerchio della Terra ed in sè stessa, veniva a fare o il globo terrestre troppo grande o l' orbe magno troppo piccolo; attesochè 365 revoluzioni dell' equinoziale son meno assai che la circonferenza del-
10 l' orbe magno.

SALV. Avvertite che voi equivocate, e dite il contrario di quello che bisogna che sia scritto nel libretto: imperocchè bisogna dire che quel tale autore veniva a fare il globo terrestre troppo piccolo o l' orbe magno troppo grande, e non il terrestre troppo grande e l' annuo troppo piccolo.

SIMP. L' equivoco non è altrimenti mio: ecco qui le parole del libretto: *Non videt quod vel circulum annuum acquo minorem, vel orbem terreum iusto multo fabricet maiorem.*

SALV. Se il primo autore abbia errato, io non lo posso sapere, poi-
20 chè l' autor del libretto non lo nomina; ma ben è manifesto e inescusabile l' error del libretto, abbia o non abbia errato quel primo seguace del Copernico, poichè quel del libretto trapassa senza accorgersi un error sì materiale, e non lo nota e non lo emenda[1]. Ma questo siagli perdonato, come errore più tosto d' inavertenza che d' altro. Oltre che, se non ch' io sono omai stracco e sazio di più lungamente occuparmi e consumare il tempo con assai poca utilità in queste molto leggieri altercazioni, potrei mostrare come non è impossibile che un cerchio, anco non maggior d' una ruota d' un carro, co 'l dar non pur 365, ma anco meno di 20 revoluzioni, può descri-
30 vere o misurare la circonferenza non pur dell' orbe magno, ma di

Non repugna il potersi con la circonferenza di un cerchio piccolo, e poche volte rivoltato, misurare e descrivere una linea maggiore di qual si voglia grandissimo cerchio.

---

[1] Nell' esemplare dell' edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova si legge, di pugno di GALILEO, la seguente postilla:

« Qui è attribuito l' errore all' autor del libretto, ma veramente l' errore non vi è »

la quale è riferita, mediante un segno marginale, a ciò che in questa nostra edizione si legge dalla lin. 11 alla lin. 23 della presente pagina.

uno mille volte maggiore: e questo dico per mostrare che non mancano sottigliezze assai maggiori di questa, con la quale quest' autore nota l' error del Copernico. Ma, di grazia, respiriamo un poco, per venir poi a quest' altro filosofo, oppositor del medesimo Copernico.

SAGR. Veramente ne ho bisogno io ancora, benchè abbia solamente affaticato gli orecchi; e quando io pensassi di non aver a sentir cose più ingegnose in quest' altro autore, non so s' io mi risolvessi a andarmene a i freschi in gondola.

SIMP. Credo che sentirete cose di maggior polso, perchè quest' è filosofo consumatissimo, e anco gran matematico, ed ha confutato Ticone in materia delle comete e delle stelle nuove. 10

SALV. È egli forse l' autor medesimo dell'Antiticone?

SIMP. È quello stesso: ma la confutazione contro alle stelle nuove non è nell'Antiticone, se non in quanto e' dimostra che elle non erano progiudiziali all' inalterabilità ed ingenerabilità del cielo, sì come già vi dissi; ma doppo l'Antiticone, avendo trovato per via di parallasse modo di dimostrare che esse ancora son cose elementari e contenute dentro al concavo della Luna, ha scritto quest' altro libro: *De tribus novis stellis etc.*, ed inseritovi anco gli argomenti contro al Copernico. Io l' altra volta vi produssi quello ch' egli aveva scritto circa queste 20 stelle nuove nell'Antiticone, dove egli non negava che le fussero nel cielo, ma dimostrava che la lor produzione non alterava l' inalterabilità del cielo, e ciò facev' egli con discorso puro filosofico, nel modo ch' io vi dissi; e non mi sovvenne di dirvi come di poi aveva trovato modo di rimuoverle dal cielo, perchè, procedendo egli in questa confutazione per via di computi e di parallassi, materie poco o niente comprese da me, non l' avevo lette, e solo avevo fatto studio sopra queste instanze contro al moto della Terra, che son pure naturali.

SALV. Intendo benissimo, e converrà, doppo che avremo sentite le opposizioni al Copernico, che sentiamo, o veggiamo almeno, la ma- 30 niera con la quale per via di parallasse dimostra essere state elementari quelle nuove stelle, che tanti astronomi di gran nome costituiron tutti altissime e tra le stelle del firmamento; e come quest' autore conduce a termine una tanta impresa, di ritirar di cielo le nuove stelle sin dentro alla sfera elementare, sarà ben degno d' esser grandemente esaltato e trasferito esso tra le stelle, o almeno che per fama sia tra quelle eternato il suo nome. Però spediamoci quanto prima

da questa parte, che oppone all' oppinion del Copernico, e cominciate a portare le sue instanze.

SIMP. Queste non occorrerà leggerle *ad verbum,* perchè sono molto prolisse; ma io, come vedete, nel leggerle attentamente più volte, ho contrassegnato nella margine le parole dove consiste tutto il nervo della dimostrazione, e quella basterà leggere. Il primo argomento comincia qui: *Et primo, si opinio Copernici recipiatur, criterium naturalis philosophiae, ni prorsus tollatur, vehementer saltem labefactari videtur.* Il qual criterio vuole, secondo l' opinione di tutte le sette de' filosofi,

Nella opinion del Copernico si guasta il criterio della filosofia.

10 che il senso e l' esperienza siano le nostre scorte nel filosofare; ma nella posizion del Copernico i sensi vengono a ingannarsi grandemente, mentre visibilmente scorgono da vicino, in mezi purissimi, i corpi gravissimi scender rettamente a perpendicolo, nè mai deviar un sol capello dalla linea retta; con tutto ciò per il Copernico la vista in cosa tanto chiara s' inganna, e quel moto non è altrimenti retto, ma misto di retto e circolare.

SALV. Questo è il primo argomento che Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci producono: al quale si è abbondantemente risposto, e mostrato il paralogismo, ed assai apertamente dichiarato come il

20 moto comune a noi ed a gli altri mobili è come se non fusse. Ma perchè le conclusioni vere hanno mille favorevoli rincontri che le confermano, voglio, in grazia di questo filosofo, aggiunger qualche altra cosa; e voi, Sig. Simplicio, facendo la parte sua, rispondetemi alle domande. E prima, ditemi: che effetto fa in voi quella pietra la quale, cadendo dalla cima della torre, è cagione che voi di tal movimento vi accorgiate? perchè se 'l suo cadere nulla di più o di nuovo operasse in voi di quello che si operava la sua quiete in cima della torre, voi sicuramente non vi accorgereste della sua scesa, nè distinguereste il suo muoversi dal suo star ferma.

Il moto comune è come se non fusse.

Si confuta in altra maniera l'argomento preso da i cadenti a perpendicolo.

30 SIMP. Comprendo il suo discendere in relazione alla torre, perchè or la veggo a canto a un tal segno di essa torre, poi ad un basso, e così successivamente, sin che la scorgo giunta in Terra.

SALV. Adunque, se quella pietra fusse caduta da gli artigli d' una volante aquila e scendesse per la semplice aria invisibile, e voi non aveste altro oggetto visibile e stabile con chi far parallelo di quella, non potreste il suo moto comprendere?

SIMP. Anzi pur me n' accorgerei, poichè, per vederla mentre è al-

Onde si comprenda il moto di un cadente.

tissima, mi converrebbe alzar la testa, e secondo ch' ella venisse calando, mi bisognerebbe abbassarla, ed in somma muover continuamente o quella o gli occhi, secondando il suo moto.

Salv. Ora avete data la vera risposta. Voi conoscete dunque la quiete di quel sasso, mentre senza muover punto l' occhio ve lo vedete sempre avanti, e conoscete ch' ei si muove, quando, per non lo perder di vista, vi convien muover l' organo della vista, cioè l' occhio. Adunque, tuttavoltachè senza muover mai l' occhio voi vi vedeste continuamente un oggetto nell' istesso aspetto, sempre lo giudichereste immobile. 10

Il moto dell'occhio ci arguisce il moto dell'oggetto veduto.

Simp. Credo che così bisognasse necessariamente.

Salv. Figuratevi ora d' esser in una nave, e d' aver fissato l' occhio alla punta dell' antenna: credete voi che, perchè la nave si muovesse anco velocissimamente, vi bisognasse muover l' occhio per mantener la vista sempre alla punta dell' antenna e seguitare il suo moto?

Simp. Son sicuro che non bisognerebbe far mutazion nessuna, e che non solo la vista, ma quando io v' avessi drizzato la mira d' un archibuso, mai per qualsivoglia moto della nave non mi bisognerebbe muoverla un pelo per mantenervela aggiustata.

Salv. E questo avviene perchè il moto che conferisce la nave al- 20 l' antenna, lo conferisce anche a voi ed al vostro occhio, sì che non vi convien muoverlo punto per rimirar la cima dell' antenna; ed in conseguenza ella vi apparisce immobile[1]. Ora trasferite questo discorso alla vertigine della Terra ed al sasso posto in cima della torre, nel quale voi non potete discernere il moto, perchè quel movimento che bisogna per seguirlo, l' avete voi comunemente con lui dalla Terra, nè vi convien muover l' occhio; quando poi gli sopraggiugne il moto all' ingiù, che è suo particolare, e non vostro, e che si mescola co 'l circolare, la parte del circolare che è comune della pietra e dell' occhio, continua d' esser impercettibile, e solo si fa sensibile il retto, 30

---

[1] Nell' esemplare dell' edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, Galileo annotò, in margine, di suo pugno:

« E tanto è che il raggio della vista vadia dall' occhio all' antenna, quanto se una corda fusse legata tra due termini della nave: ora, cento corde sono a diversi termini fermate, e negli stessi posti si conservano, muovasi la nave o stia ferma ».

perchè per seguirla vi convien muover l'occhio abbassandolo. Vorrei, per tòr d'error questo filosofo, potergli dire che, una volta andando in barca, facesse d'avervi un vaso assai profondo pieno d'acqua, ed avesse accomodato una palla di cera o d'altra materia che lentissimamente scendesse al fondo, sì che in un minuto d'ora appena calasse un braccio, e facendo andar la barca quanto più velocemente potesse, talchè in un minuto d'ora facesse più di cento braccia, leggiermente immergesse nell'acqua la detta palla e la lasciasse liberamente scendere, e con diligenza osservasse il suo moto: egli
10 primieramente la vedrebbe andare a dirittura verso quel punto del fondo del vaso dove tenderebbe quando la barca stesse ferma, ed all'occhio suo ed in relazione al vaso tal moto apparirebbe perpendicolarissimo e rettissimo; e pure non si può dir che non fusse composto del retto in giù e del circolare intorno all'elemento dell'acqua. E se queste cose accaggiono in moti non naturali, ed in materie che noi possiamo farne l'esperienze nel loro stato di quiete e poi nel contrario del moto, e pur, quanto all'apparenza, non si scorge diversità alcuna e par che ingannino il senso, che vogliamo noi distinguere circa alla Terra, la quale perpetuamente è stata nella medesima
20 costituzione, quanto al moto o alla quiete? ed in qual tempo vogliamo in essa sperimentare se differenza alcuna si scorge tra questi accidenti del moto locale ne' suoi diversi stati di moto e di quiete, se ella in un solo di questi due eternamente si mantiene?

Esperienza che mostra come il moto comune è impercettibile.

SAGR. Questi discorsi m'hanno racconciato alquanto lo stomaco, il quale quei pesci e quelle lumache in parte mi avevano conturbato; ed il primo m'ha fatto sovvenire la correzione d'un errore, il quale ha tanto apparenza di vero, che non so se di mille uno non l'ammettesse per indubitato. E questo fu, che navigando in Soria, e trovandomi un telescopio assai buono, statomi donato dal nostro
30 comune amico, che non molti giorni avanti l'aveva investigato, proposi a quei marinari che sarebbe stato di gran benefizio nella navigazione l'adoperarlo su la gaggia della nave per iscoprir vasselli da lontano e riconoscergli: fu approvato il benefizio, ma opposta la difficultà del poterlo usare mediante il continuo fluttuar della nave, e massime in su la cima dell'albero, dove l'agitazione è tanto maggiore, e che meglio sarebbe stato chi l'avesse potuto adoperare al piede, dove tal movimento è minore che in qualsivoglia altro luogo

Considerazione sottile circa 'l potersi usare il telescopio con la medesima facilità tanto in cima dell'albero della nave quanto al piede.

del vassello. Io (non voglio ascondere l'error mio) concorsi nel medesimo parere, e per allora non replicai altro, nè saprei dirvi da che mosso, tornai tra me stesso a ruminar sopra questo fatto, e finalmente m' accorsi della mia semplicità (ma però scusabile) nell' ammetter per vero quello che è falsissimo: dico falso, che l' agitazion massima della gaggia, in comparazion della piccola del piede dell' albero, debba render più difficile l' uso del telescopio nell' incontrar l' oggetto.

Salv. Io sarei stato compagno de i marinari ed anche vostro, su 'l principio.

Simp. Ed io parimente sarei stato, e sono ancora; nè crederei co 'l pensarvi cent' anni intenderla altrimenti. 10

Sagr. Potrò dunque io questa volta farvi a tutti due (come si dice) il maestro addosso: e perchè il proceder per interrogazioni mi par che dilucidi assai le cose, oltre al gusto che si ha dello scalzare il compagno, cavandogli di bocca quel che non sapeva di sapere, mi servirò di tale artifizio. E prima io suppongo che le navi, fuste o altri legni, che si cerca di scoprire e riconoscere, sieno lontani assai, cioè 4, 6, 10 o 20 miglia, perchè per riconoscer i vicini non c'è bisogno d' occhiali; ed in conseguenza il telescopio può, in tanta distanza di 4 o 6 miglia, comodamente scoprire tutto 'l vassello, ed anco machina assai maggiore. Ora io domando, quali in ispezie e quanti in numero siano i movimenti che si fanno nella gaggia, dependenti dalla fluttuazion della nave. 20

Salv. Figuriamoci che la nave vadia verso levante: prima, nel mar tranquillissimo, non ci sarebbe altro moto che questo progressivo; ma aggiunta l' agitazion dell' onde, ce ne sarà uno che, alzando ed abbassando vicendevolmente la poppa e la prua, fa che la gaggia inclina innanzi e indietro; altre onde, facendo andare il vassello alla banda, piegano l' albero a destra e a sinistra; altre posson girare alquanto la nave e farla deflettér, diremo con l' artimone, dal dritto punto orientale or verso greco or verso sirocco; altre, sollevando per di sotto la carina, potrebber far che la nave, senza deflettere, solamente si alzasse ed abbassasse: ed in somma parmi che in spezie questi movimenti sien due, uno, cioè, che muta per angolo la direzion del telescopio, e l' altro che la muta, diremo, per linea, senza mutar angolo, cioè mantenendo sempre la canna dello strumento parallela a sè stessa. 30

Movimenti differenti dependenti dalla fluttuazione della nave.

Due mutazioni fatte nel telescopio, dependenti dall' agitazion della nave.

Sagr. Ditemi appresso: se noi, avendo prima drizzato il telescopio là a quella torre di Burano, lontana di qua sei miglia, lo piegassimo per angolo a destra o a sinistra, o vero in su o in giù, solamente quanto è un nero d' ugna, che effetto ci farebbe circa l' incontrar essa torre?

Salv. Ce la farebbe immediate sparir dalla vista, perchè una tal declinazione, benchè piccolissima qui, può importar là le centinaia e le migliaia delle braccia.

Sagr. Ma se senza mutar l' angolo, conservando sempre la canna 10 parallela a sè stessa, noi la trasferissimo 10 o 12 braccia più lontana, a destra o a sinistra, in alto o a basso, che effetto ci cagionerebbe ella quanto alla torre?

Salv. Assolutamente impercettibile; perchè, sendo gli spazii qui e là contenuti tra raggi paralleli, le mutazioni fatte qui e là convien che sieno eguali; e perchè lo spazio che scuopre là lo strumento è capace di molte di quelle torri, però non la perderemmo altrimenti di vista.

Sagr. Tornando ora alla nave, possiamo indubitabilmente affermare, che il muovere il telescopio a destra o a sinistra, in su o in giù, ed 20 anco innanzi o indietro, 20 o 25 braccia, mantenendolo però sempre parallelo a sè stesso, non può sviare il raggio visivo dal punto osservato nell' oggetto più che le medesime 25 braccia; e perchè nella lontananza di 8 o 10 miglia la scoperta dello strumento abbraccia spazio molto più largo che la fusta o altro legno veduto, però tal piccola mutazione non me lo fa perder di vista. L' impedimento dunque e la causa dello smarrir l' oggetto non ci può venire se non dalla mutazion fatta per angolo, già che per l' agitazion della nave la trasportazion del telescopio in alto o a basso, a destra o a sinistra, non può importar gran numero di braccia. Ora supponete d' aver due te30 lescopii fermati uno all' inferior parte dell' albero della nave, e l' altro alla cima non pur dell' albero, ma anco dell' antenna altissima, quando con essa si fa la penna, e che amendue sien drizzati al vassello discosto 10 miglia: ditemi se voi credete che, per qual si sia agitazion della nave e inclinazion dell' albero, maggior mutazione, quanto all' angolo, si faccia nella canna altissima che nella infima. Alzando un' onda la prua, farà ben dare indietro la punta dell' antenna 30 o 40 braccia più che il piede dell' albero, e verrà a ritirar indietro

la canna superiore per tanto spazio, e la inferiore un palmo solamente; ma l' angolo tanto si altera nell' uno strumento quanto nell' altro: e parimente un' onda che venga per banda, trasporta a destra ed a sinistra cento volte più la canna alta che la bassa; ma gli angoli o non si mutano o si alterano egualmente: ma la mutazione a destra o a sinistra, innanzi o in dietro, in su o in giù, non reca impedimento sensibile nella veduta de gli oggetti lontani, ma sì bene grandissima l' alterazione dell' angolo: adunque bisogna necessariamente confessare che l' uso del telescopio nella sommità dell' albero non è più difficile che al piede, avvenga che le mutazioni 10 angolari son eguali in amendue i luoghi.

SALV. Quanto bisogna andar circospetto prima che affermare o negare una proposizione! Io torno a dire, che nel sentir pronunziar resolutamente che per il movimento maggiore fatto nella sommità dell' albero che nel piede, ciascuno si persuaderà che grandemente sia più difficile l' uso del telescopio su alto che a basso. E così anco voglio scusar quei filosofi che si disperano e si gettan via contro a quelli che non gli voglion concedere che quella palla d' artiglieria, che e' veggon chiaramente venire a basso per una linea retta e perpendicolare, assolutamente si muova in quel modo, ma voglion che 'l 20 moto suo sia per un arco, ed anco molto e molto inclinato e trasversale. Ma lasciamogli in quest' angustia, e sentiamo l' altre opposizioni che l' autore che aviamo a mano fa contro al Copernico.

SIMP. Continua pur l' autore di mostrare come in dottrina del Copernico bisogna negare i sensi, e le sensazioni massime, qual sarebbe se noi, che sentiamo il ventilar d' una leggierissima aura, non abbiamo poi a sentire l' impeto d' un vento perpetuo che ci ferisce con una velocità che scorre più di 2529 miglia per ora; chè tanto è lo spazio che il centro della Terra co 'l moto annuo trapassa in un' ora per la circonferenza dell' orbe magno, come egli diligentemente calcola, 30 e perchè, come ei dice pur di parer del Copernico, *cum Terra movetur circumpositus aër; motus tamen eius, velocior licet ac rapidior celerrimo quocumque vento, a nobis non sentiretur, sed summa tum tranquillitas reputaretur, nisi alius motus accederet. Quid est vero decipi sensum, nisi haec esset deceptio?*

Moto annuo della Terra dovrebbe cagionar vento perpetuo e gagliardissimo.

SALV. È forza che questo filosofo creda che quella Terra che il Copernico fa andare in giro, insieme con l' aria ambiente, per la cir-

conferenza dell'orbe magno, non sia questa dove noi abitiamo, ma un'altra separata, perchè questa nostra conduce seco noi ancora, con la medesima velocità sua e dell'aria circostante: e qual ferita possiam noi sentire, mentre fuggiamo con egual corso a quello di chi ci vuol giostrare? Questo Signore s'è scordato che noi ancora siamo, non men che la Terra e l'aria, menati in volta, e che in conseguenza sempre siamo toccati dalla medesima parte d'aria, la quale però non ci ferisce.

L'aria toccandoci sempre con la medesima parte, non ci ferisce.

SIMP. Anzi no: eccovi le parole che immediatamente seguono: *Praeterea nos quoque rotamur ex circunductione Terrae etc.*

SALV. Ora non lo posso più nè aiutare nè scusare; scusatelo voi e aiutatelo, Sig. Simplicio.

SIMP. Per ora, così improvvisamente, non mi sovvien difesa di mia sodisfazione.

SALV. Ombè, ci penserete stanotte, e difenderetelo poi domani: intanto sentiamo l'altre opposizioni.

SIMP. Séguita pur l'istessa instanza, mostrando che in via del Copernico bisogna negar le sensazioni proprie. Imperocchè questo principio, per il quale noi andiamo intorno con la Terra, o è nostro intrinseco, o ci è esterno, cioè un rapimento di essa Terra: e se questo secondo è, non sentendo noi cotal rapimento, convien dire che 'l senso del tatto non senta il proprio obietto congiunto, nè la sua impressione nel sensorio; ma se il principio è intrinseco, noi non sentiremo un moto locale derivante da noi medesimi, e non ci accorgeremo mai di una propensione perpetuamente annessa con esso noi.

In via del Copernico bisogna negar le sensazioni.

SALV. Talchè l'instanza di questo filosofo batte qua, che, sia quel principio, per il quale noi ci moviamo con la Terra, o esterno o interno, dovremmo in ogni maniera sentirlo, e non lo sentendo, non è nè l'uno nè l'altro, e però noi non ci moviamo, nè in conseguenza la Terra. Ed io dico che può essere nell'un modo e nell'altro, senza che noi lo sentiamo. E del poter esser esterno, l'esperienza della barca rimuove ogni difficultà soprabbondantemente: e dico soprabbondantemente, perchè, potendo noi a tutte l'ore farla muovere ed anco farla star ferma, e con grand'accuratezza andare osservando se da qualche diversità, che dal senso del tatto possa esser compresa, noi possiamo imparare ad accorgerci se la si muova o no, vedendo che per ancora non si è acquistata tale scienza, a che maravigliarsi

Il moto nostro può essere o interno o esterno, senz'esser da noi compreso o sentito.

se l' istesso accidente ci resta incognito nella Terra, la quale ci può aver portati perpetuamente, senza potere mai sperimentar la sua quiete? Voi sete pur, Sig. Simplicio, per quel ch' io credo, andato mille volte nelle barche da Padova, e se voi volete confessar il vero, non avete mai sentita in voi la participazione di quel moto, se non quando la barca, arrenando o urtando in qualche ritegno, si è fermata, e che voi con gli altri passeggieri, colti all' improvviso, sete con pericolo traboccati. Bisognerebbe che il globo terrestre incontrasse qualche intoppo che l' arrestasse, che vi assicuro che allora vi accorgereste dell' impeto che in voi risiede, mentre da esso sareste scagliato verso le stelle. Ben è vero che con altro senso, ma accompagnato co 'l discorso, potete accorgervi del moto della barca, cioè con la vista, mentre riguardate gli alberi e le fabbriche poste nella campagna, le quali, essendo separate dalla barca, par che si muovano in contrario: ma se per una tale esperienza voleste restare appagato del moto terrestre, direi che riguardaste le stelle, che per ciò vi appariscono muoversi in contrario. Il maravigliarsi poi di non sentir cotal principio, posto che fusse nostro interno, è pensiero men ragionevole; perchè se noi non sentiamo un simile che ci vien di fuori e che frequentemente si parte, per qual ragione dovremmo sentirlo quando immutabilmente risedesse di continuo in noi? Ora ècci altro in questo primo argomento?

Moto della barca insensibile a quei che ci son dentro, quanto al senso del tatto.

Moto della barca sensibile alla vista, congiunta col discorso.

Moto terrestre comprendesi nelle stelle.

SIMP. Ècci questa esclamazioncella: *Ex hac itaque opinione necesse est diffidere nostris sensibus, ut penitus fallacibus vel stupidis in sensibilibus, etiam coniunctissimis, diiudicandis; quam ergo veritatem sperare possumus, a facultate adeo fallaci ortum trahentem?*

SALV. Oh io ne vorrei dedur precetti più utili e più sicuri, imparando ad esser più circuspetto e men confidente circa quello che a prima giunta ci vien rappresentato da i sensi, che ci possono facilmente ingannare; e non vorrei che questo autore si affannasse tanto in volerci far comprender co 'l senso, questo moto de i gravi descendenti esser semplice retto e non di altra sorte, nè si risentisse ed esclamasse perchè una cosa tanto chiara manifesta e patente venga messa in difficultà; perchè in questo modo dà indizio di credere che a quelli che dicon, tal moto non esser altrimenti retto, anzi più tosto circolare, paia di veder sensatamente quel sasso andar in arco, già che egli invita più il lor senso che il lor discorso a chiarirsi di

tal effetto: il che non è vero, Sig. Simplicio, perchè, sì come io, che sono indifferente tra queste opinioni e solo a guisa di comico mi immaschero da Copernico in queste rappresentazioni nostre, non ho mai veduto, nè mi è parso di veder, cader quel sasso altrimenti che a perpendicolo, così credo che a gli occhi di tutti gli altri si rappresenti l'istesso. Meglio è dunque che, deposta l'apparenza, nella quale tutti convenghiamo, facciamo forza co 'l discorso, o per confermar la realtà di quella, o per iscoprir la sua fallacia.

SAGR. Se io potessi una volta incontrarmi in questo filosofo, che 10 pur mi pare che si elevi assai sopra molti altri seguaci dell'istesse dottrine, vorrei in segno di affetto ricordargli un accidente che assolutamente egli ha ben mille volte veduto, dal quale, con molta conformità di questo che trattiamo, si può comprendere quanto facilmente possa altri restar ingannato dalla semplice apparenza o vogliamo dire rappresentazione del senso. E l'accidente è il parere, a quelli che di notte camminano per una strada, d'esser seguitati dalla Luna con passo eguale al loro, mentre la veggono venir radendo le gronde de i tetti sopra le quali ella gli apparisce, in quella guisa appunto che farebbe una gatta che, realmente camminando sopra i tegoli, tenesse 20 loro dietro: apparenza che, quando il discorso non s'interponesse, pur troppo manifestamente ingannerebbe la vista.

SIMP. Veramente non mancano l'esperienze le quali ci rendono sicuri delle fallacie de i semplici sensi: però, sospendendo per ora cotali sensazioni, sentiamo gli argomenti che seguono, che son presi, come e' dice, *ex rerum natura*. Il primo de' quali è, che la Terra non può muoversi di sua natura di tre movimenti grandemente diversi, o vero bisognerebbe rifiutare molte dignità manifeste: la prima delle quali è, che ogni effetto depende da qualche causa; la seconda, che nessuna cosa produce sè medesima, dal che ne segue che non è pos- 30 sibile che il movente e quello che è mosso siano totalmente l'istessa cosa: e questo non solo nelle cose che son mosse da motore estrinseco è manifesto, ma si raccoglie anco da i principii proposti l'istesso accadere nel moto naturale dependente da principio intrinseco; altrimenti, essendo che il movente, come movente, è causa, e 'l mosso, come mosso, è effetto, il medesimo totalmente sarebbe causa ed effetto; adunque un corpo non muove tutto sè, cioè che tutto muova e tutto sia mosso, ma bisogna nella cosa mossa distinguere in qual-

Argomenti contro al moto della Terra presi *ex rerum natura*.

Tre dignità che si suppongono manifesto.

che modo il principio efficiente della mozione, e quello che di tal mozione si muove. La terza dignità è che, nelle cose suggette a i sensi, uno, in quanto uno, produce una cosa sola; cioè l'anima nell' animale produce ben diverse operazioni, ma con istrumenti diversi, cioè la vista, l' udito, l' odorato, la generazione, ma con istrumenti diversi: ed in somma si scorge, nelle cose sensibili le diverse operazioni derivar da diversità che sia nella causa. Ora, se si congiugneranno queste dignità, sarà cosa chiarissima che un corpo semplice, qual è la Terra, non si potrà di sua natura muover insieme di tre movimenti grandemente diversi. Imperocchè, per le supposizioni fatte, tutta non muove sè tutta; bisogna dunque distinguere in lei tre principii di tre moti, altrimenti un principio medesimo produrrebbe più moti: ma contenendo in sè tre principii di moti naturali, oltre alla parte mossa, non sarà corpo semplice, ma composto di tre principii moventi e della parte mossa: se dunque la Terra è corpo semplice, non si moverà di tre moti. Anzi, pur non si moverà ella di alcuno di quelli che le attribuisce il Copernico, dovendosi muover d' un solo; essendo manifesto, per le ragioni di Aristotile, che ella si muove al suo centro, come mostrano le sue parti, che scendono ad angoli retti alla superficie sferica della Terra.

Un corpo semplice, quale è la Terra, non si può muovere di tre moti diversi.

La Terra non si può muovere d'alcuno de i moti attribuitigli dal Copernico.

SALV. Molte cose sarebbon da dirsi e da considerarsi intorno alla testura di questo argomento; ma già che noi lo possiamo in brevi parole risolvere, non voglio per ora senza necessità diffondermi, e tanto più, quanto la risposta mi vien dal medesimo autore somministrata, mentre egli dice, nell' animale da un sol principio esser prodotte diverse operazioni: onde io per ora gli rispondo, con un simil modo da un sol principio derivare nella Terra diversi movimenti.

Risposto a gli argomenti contro al moto della Terra presi *ex rerum natura*.

SIMP. A questa risposta non si quieterà punto l' autore dell' instanza, anzi vien pur ella totalmente atterrata da quello che ei soggiugne immediatamente per maggiore stabilimento dell' impugnazion fatta, sì come voi sentirete. Corrobora, dico, l' argomento con altra dignità, che è questa: che la natura non manca, nè soprabbonda, nelle cose necessarie. Questo è manifesto a gli osservatori delle cose naturali e principalmente degli animali, ne' quali, perchè dovevano muoversi di molti movimenti, la natura ha fatte loro molte flessure, e quivi acconciamente ha legate le parti per il moto, come alle ginocchia, a i fianchi, per il camminar de gli animali e per coricarsi

Quarta dignità contro al moto della Terra.

Flessure negli animali necessarie per la diversità de' movimenti loro.

a lor piacimento; in oltre nell'uomo ha fabbricate molte flessioni e snodature al gomito ed alla mano, per poter esercitar molti moti. Da queste cose si cava l'argomento contro al triplicato movimento della Terra: o vero il corpo uno e continuo, senza essere snodato da flessura nessuna, può esercitar diversi movimenti, o vero non può senza aver le flessure; se può senza, adunque indarno ha la natura fabbricate le flessure negli animali, che è contro alla dignità; ma se non può senza, adunque la Terra, corpo uno e continuo e privo di flessure e di snodamenti, non può di sua natura muoversi di più moti.

Altro argomento contro al triplicato moto della Terra.

10 Or vedete quanto argutamente va a incontrar la vostra risposta, che par quasi che l'avesse prevista.

Salv. Dite voi su 'l saldo, o pur parlate ironicamente?

Simp. Io dico dal miglior senno ch' i' m' abbia.

Salv. Bisogna dunque che voi vi sentiate d'aver tanto buono in mano, da poter anco sostener la difesa di questo filosofo contro qualche altra replica che gli fusse fatta in contrario: però rispondetemi, vi prego, in sua grazia, già che non possiamo averlo presente. Voi primieramente ammettete per vero che la natura abbia fatti gli articoli, le flessure e snodature a gli animali, acciocchè si possano muover 20 di molti e diversi movimenti; ed io vi nego questa proposizione, e dico che le flessioni son fatte acciocchè l'animale possa muovere una o più delle sue parti, restando immobile il resto, e dico che quanto alle spezie e differenze de' movimenti, quelli sono di una sola, cioè tutti circolari: e per questo voi vedete, tutti i capi de gli ossi mobili esser colmi o cavi; e di questi, altri sono sferici, che son quelli che hanno a muoversi per tutti i versi, come fa nella snodatura della spalla il braccio dell'alfiere nel maneggiar l'insegna, e dello strozziere nel richiamar co 'l logoro il falcone, e tal è la flessura del gomito, sopra la quale si gira la mano nel forar col succhiello; altri 30 son circolari per un sol verso e quasi cilindrici, che servono per le membra che si piegano in un sol modo, come le parti delle dita l'una sopra l'altra, etc. Ma senza più particolari incontri, un solo general discorso ne può far conoscer questa verità; e questo è, che di un corpo solido che si muova restando uno de' suoi estremi senza mutar luogo, il moto non può esser se non circolare: e perchè nel muover l'animale uno delle sue membra non lo separa dall'altro suo conterminale, adunque tal moto è circolare di necessità.

Le flessioni ne gli animali non son fatte per la diversità de i movimenti.

Moti degli animali son tutti d'una sorte.

I capi de gli ossi mobili sono tutti rotondi.

Si mostra la necessità dell'esser i capi de gli ossi mobili rotondi, ed i moti dell'animale tutti circolari.

SIMP. Io non l'intendo per questo verso; anzi veggo io l'animale muoversi di cento moti non circolari e diversissimi tra loro, e correre e saltare e salire e scendere e notare e molt' altri.

Moti secondarii dell'animale dependenti da i primi.

SALV. Sta bene: ma cotesti son moti secondarii, dependenti da i primi, che sono de gli articoli e delle flessure. Al piegar delle gambe alle ginocchia e delle cosce a i fianchi, che son moti circolari delle parti, ne viene in conseguenza il salto o il corso, che son movimenti di tutto 'l corpo, e questi posson esser non circolari. Ora, perchè del globo terrestre non si ha da muovere una parte sopra un' altra immobile, ma il movimento deve esser di tutto il corpo, non ci è bisogno di flessure. 10

Per il moto della Terra non si ricerca flessure.

SIMP. Questo (dirà la parte) potrebbe esser quando il moto fusse un solo; ma l'esser tre, e diversissimi tra di loro, non è possibile che s' accomodino in un corpo inarticolato.

SALV. Cotesta credo veramente che sarebbe la risposta del filosofo; contro alla quale io insurgo per un' altra banda, e vi domando se voi stimate che per via di articoli e flessure si potesse adattare il globo terrestre alla participazione di tre moti circolari diversi. Voi non rispondete? Già che voi tacete, risponderò io per il filosofo: il quale assolutamente direbbe di sì, perchè altrimenti sarebbe stato 20 superfluo e fuori del caso il metter in considerazione che la natura fa le flessioni acciocchè il mobile possa muoversi di moti differenti, e che però, non avendo il globo terrestre flessure, non può aver i tre moti attribuitigli; perchè, quando egli avesse stimato che nè anco per via di flessure si potesse render atto a tali movimenti, arebbe liberamente pronunziato, il globo non poter muoversi di tre moti. Ora, stante questo, io prego voi, e per voi, se fusse possibile, il filosofo autor dell' argomento, ad essermi cortese d' insegnarmi in qual maniera bisognerebbe accomodar le flessure, acciocchè i tre moti comodamente potessero esercitarsi; e vi concedo tempo per la risposta 30 quattro e anco sei mesi. Intanto a me pare che un principio solo possa cagionar nel globo terrestre più moti, in quella guisa appunto, come dianzi risposi, che un sol principio, co 'l mezo di varii strumenti, produce moti multiplici e diversi nell' animale: e quanto all' articolazione, non ve n' è bisogno, dovendo esser i movimenti del tutto, e non di alcune parti; e perchè hanno ad esser circolari, la semplice figura sferica è la più bella articolazione che domandar si possa.

Si desidera sapere per mezo di quali flessure il globo terrestre potrebbe moversi di 3 moti diversi.

Un solo principio può cagionar più moti nella Terra.

Simp. Al più che vi si dovesse concedere, sarebbe che ciò potesse accader d'un movimento solo; ma di tre diversi, al parer mio e dell'autore, non è possibile, come egli pur continuando, e corroborando l'instanza, segue scrivendo: Figuriamoci co 'l Copernico che la Terra si muova, per propria facultà e da principio intrinseco, da occidente in oriente nel piano dell'eclittica, ed oltre a ciò che ella si rivolga, pur da principio intrinseco, intorno al suo proprio centro da oriente in occidente, e per il terzo moto ch'ella per propria inclinazione si pieghi da settentrione in austro ed all'incontro; essendo ella un corpo 10 continuo e non collegato con flessioni e giunture, potrà mai la nostra stimativa e 'l nostro giudizio comprendere che un medesimo principio naturale e indistinto, cioè che una medesima propensione, si distragga insieme in diversi moti e quasi contrarii? Io non posso credere che alcuno sia per dir tal cosa, se non chi a dritto e a torto avesse preso a sostenere questa posizione.

Altra instanza contro al triplicato moto della Terra.

Salv. Fermate un poco, e trovatemi questo luogo nel libro; mostrate. *Fingamus modo cum Copernico, Terram aliqua sua vi et ab indito principio impelli ab occasu ad ortum in eclipticae plano, tum rursus revolvi ab indito etiam principio circa suimet centrum ab ortu in occasum,* 20 *tertio deflecti rursus suopte nutu a septentrione in austrum et vicissim.* Io dubitavo, Sig. Simplicio, che voi non aveste preso errore nel riferirci le parole dell'autore; ma veggo che egli stesso, e pur troppo gravemente, si inganna, e con mio dispiacere comprendo ch'e' si è posto ad impugnar una posizione la quale e' non ha ben capita: imperocchè questi non sono i movimenti che 'l Copernico attribuisce alla Terra. E donde cava egli che 'l Copernico faccia il moto annuo per l'eclittica contrario al moto circa il proprio centro? bisogna che e' non abbia letto il suo libro, che in cento luoghi, ed anco ne i primi capitoli, scrive tali movimenti esser amendue verso le medesime 30 parti, cioè da occidente verso oriente. Ma senza sentirlo da altri, non dovev' egli per sè stesso comprendere, che attribuendosi alla Terra i movimenti che si levano l'uno al Sole e l'altro al primo mobile, bisognava che fussero necessariamente fatti pel medesimo verso?

Error grave dell'impugnator del Copernico.

Simp. Guardate pur di non errar voi, ed il Copernico insieme. Il moto diurno del primo mobile non è egli da levante a ponente? ed il moto annuo del Sole per l'ecclittica non è, per l'opposito, da po-

Arguta ed insieme semplice instanza contro al Copernico.

nente a levante? come dunque volete che i medesimi, trasferiti nella Terra, di contrarii divengan concordi?

SAGR. Certo che il Sig. Simplicio ci ha scoperta l' origine dell' error di questo filosofo: è forza che esso ancora abbia fatto l' istesso discorso.

SALV. Or che si può, caviamo d' errore almanco il Sig. Simplicio. Il quale, vedendo le stelle nel nascere alzarsi sopra l' orizonte orientale, non arà difficultà nell' intendere, che quando tal moto non fusse delle stelle, bisognerebbe necessariamente dire che l' orizonte con moto contrario si abbassasse, ed in conseguenza che la Terra si volgesse in sè stessa al contrario di quel che ci sembrano muoversi le stelle, cioè da occidente verso oriente, che è secondo l' ordine de' segni del zodiaco. Quanto poi all' altro moto, essendo il Sole fisso nel centro del zodiaco e la Terra mobile per la circonferenza di quello, per far che il Sole ci apparisca muoversi per esso zodiaco secondo l' ordine de i segni, è necessario che la Terra cammini secondo il medesimo ordine, attesochè il Sole ci apparisce sempre occupar nel zodiaco il grado opposto al grado nel quale si trova la Terra: e così, scorrendo la Terra, v. g., l'Ariete, il Sole apparirà scorrer la Libra, e passando la Terra per il segno del Toro, il Sole scorrerà per quello dello Scorpione; la Terra per i Gemini, il Sole per il Sagittario: ma quest' è muoversi per il medesimo verso amendue, cioè secondo l' ordine de' segni, come anco era la revoluzion della Terra circa il proprio centro.

Si manifesta l' errore dell' oppositore, dichiarando come i moti annuo e diurno, essendo della Terra, sono per il medesimo verso, e non contrarii.

SIMP. Ho inteso benissimo, nè saprei qual cosa produr per isgravio d' un tanto errore.

SALV. Ma piano, Sig. Simplicio, chè ce n' è un altro maggior di questo: ed è, ch' e' fa muover la Terra per il moto diurno intorno al proprio centro da oriente verso occidente, e non comprende che quando questo fusse, il movimento delle 24 ore dell' universo ci apparirebbe fatto da ponente verso levante, per l' opposito giusto di quel che noi veggiamo.

Da un altro più grave errore si mostra, l'oppositore aver fatto poco studio nel Copernico.

SIMP. Oh io, che appena ho veduti i primi elementi della sfera, son sicuro che non arei errato sì gravemente.

SALV. Giudicate ora quale studio si può stimare che abbia fatto questo oppositore ne i libri del Copernico, se e' prende al rovescio questa principale e massima ipotesi, sopra la quale si fonda tutta la

somma delle cose nelle quali il Copernico dissente dalla dottrina d'Aristotile e di Tolomeo. Quanto poi a questo terzo moto che l'autore, pur di mente del Copernico, assegna al globo terrestre, non so di quale e' si voglia intendere: quello non è egli sicuramente che il Copernico gli attribuisce congiuntamente con gli altri due, annuo e diurno, che non ha che fare co 'l declinare verso austro e settentrione, ma solo serve per mantener l'asse della revoluzion diurna continuamente parallelo a sè stesso; talchè bisogna dire, o che l'oppositore non abbia compreso questo, o l'abbia dissimulato. Ma ben-
10 chè questo solo grave mancamento bastasse a liberarne dall'obbligo di più occuparci nella considerazione delle sue opposizioni, tuttavia voglio ritenerle in stima, sì come veramente meritano di esser apprezzate assai più che mille altre di altri vani oppositori. Tornando dunque all'instanza, dico che i due movimenti annuo e diurno non sono altrimenti contrarii, anzi son per il medesimo verso, e però posson dependere da un medesimo principio; il terzo vien talmente in conseguenza dell'annuo, da per sè stesso e spontaneamente, che non vi bisogna chiamar principio interno nè esterno (come a suo luogo dimostrerò) dal quale, come da causa, venga prodotto.

Si dubita che l'oppositore non abbia inteso il terzo moto attribuito dal Copernico alla Terra.

20 SAGR. Voglio pur io ancora, scorto dal discorso naturale, dire a questo oppositore qualche cosa. Il qual vuol condennare il Copernico se io non gli so puntualmente risolvere tutti i dubbii e risponder a tutte le opposizioni che ei gli fa, quasi che in conseguenza della mia ignoranza segua necessariamente la falsità della sua dottrina: ma se questo termine di condennar gli scrittori gli par iuridico, non dovrà parergli fuor di ragione se io non approverò Aristotile e Tolomeo, quando egli non risolva meglio di me le difficultà medesime ch'io gli promuovo nella loro dottrina. E' mi domanda quali siano i principii, per i quali il globo terrestre si muove del moto
30 annuo nel zodiaco, e del diurno per l'equinoziale in sè stesso. Dicogli che e' sono una cosa simile a quelli per i quali Saturno si muove per il zodiaco in 30 anni, ed in sè stesso in tempo molto più breve secondo l'equinoziale, come lo scoprirsi ed ascondersi de i suoi globi collaterali ci mostra; e una cosa simile a quella per la quale ei concederebbe senza scrupolo che il Sole scorresse l'eclittica in un anno, ed in sè stesso si rivolgesse parallelo all'equinoziale in manco d'un mese, come sensatamente mostrano le sue macchie; e una cosa simil

Risolvesi la medesima instanza con esempi di movimenti simili di altri corpi celesti.

a quella per la quale le stelle Medicee scorrono il zodiaco in 12 anni, e tra tanto si volgono in cerchi piccolissimi ed in tempi brevissimi intorno a Giove.

SIMP. Quest'autore vi negherà tutte queste cose, come inganni della vista, mediante i cristalli del telescopio.

SAGR. Oh questo sarebbe un volerne troppo per sè, mentre e' vuole che l'occhio semplice non si possa ingannare nel giudicar il moto retto de' gravi descendenti, e vuol che e' si inganni nel comprendere questi altri movimenti, mentre la sua virtù vien perfezionata ed accresciuta a trenta doppii. Diciamogli dunque che la Terra partecipa la pluralità 10 di movimenti in un modo simile e forse il medesimo, co 'l quale la calamita ha il muoversi in giù, come grave, e due moti circolari, uno orizontale e l'altro verticale, sotto il meridiano. Ma che più? ditemi, Sig. Simplicio: tra chi credete voi che quest' autore mettesse maggior diversità, tra il moto retto e 'l circolare, o tra il moto e la quiete?

Più differente è il moto dalla quiete, che il moto retto dal circolare.

SIMP. Tra il moto e la quiete sicuramente. E quest'è manifesto: perchè il moto circolare non è contrario al retto per Aristotile, anzi e' concede che si possano mescolare; il che è impossibile del moto e della quiete.

SAGR. Adunque proposizione meno improbabile è il porre in un 20 corpo naturale due principii interni, uno a 'l moto retto e l'altro al circolare, che due, pur interni, uno al moto e l'altro alla quiete. Ora, della naturale inclinazione che risegga nelle parti della Terra, di ritornar al suo tutto quando per violenza ne vengono separate, concordano insieme amendue le posizioni; e solo dissentono nell'operazion del tutto, chè questa vuole che per principio interno stia immobile, e quella gli attribuisce il moto circolare: ma per la vostra concessione e di questo filosofo, due principii, uno al moto e l'altro alla quiete, son incompatibili insieme, sì come incompatibili sono gli effetti; ma non già accade questo de i due movimenti retto e circo- 30 lare, che nulla repugnanza hanno fra di loro.

Più ragionevolmente si possono attribuire alla Terra due principii interni al moto retto ed al circolare, che due al moto ed alla quiete.

SALV. Aggiugnete di più, che probabilissimamente può essere che il movimento che fa la parte della Terra separata, mentre si riconduce al suo tutto, sia esso ancora circolare, come di già si è dichiarato: talchè per tutti i rispetti, in quanto appartiene al presente caso, la mobilità sembra più accettabile che la quiete. Ora seguite, Sig. Simplicio, quello che resta.

Moto delle parti della Terra, ritornando al suo tutto, può esser circolare.

SIMP. Fortifica l'autore l'instanza con additarci un altro assurdo, cioè che gli stessi movimenti convengano a nature sommamente diverse: ma l'osservazione ci insegna, l'operazioni e i moti di nature diverse esser diversi; e la ragione lo conferma, perchè altrimenti non avremmo ingresso per conoscere e distinguer le nature, quando elle non avessero i lor moti ed operazioni che ci scorgessero alla cognizione delle sustanze.

Diversità di moti conferisce a conoscer le diversità di nature.

SAGR. Io ho dua o tre volte osservato ne i discorsi di quest'autore, che per prova che la cosa stia nel tale e nel tal modo, e' si 10 serve del dire che in quel tal modo si accomoda alla nostra intelligenza, o che altrimenti non avremmo adito alla cognizione di questo o di quell'altro particolare, o che il criterio della filosofia si guasterebbe, quasi che la natura prima facesse il cervello a gli uomini, e poi disponesse le cose conforme alla capacità de' loro intelletti. Ma io stimerei più presto, la natura aver fatte prima le cose a suo modo, e poi fabbricati i discorsi umani abili a poter capire (ma però con fatica grande) alcuna cosa de' suoi segreti.

Natura prima fece le cose a modo suo, e poi fabricò i discorsi de gli uomini, abili a intenderle.

SALV. Io son dell'istessa opinione. Ma dite, Sig. Simplicio: quali sono queste nature diverse, alle quali, contro all'osservazione ed alla 20 ragione, il Copernico assegna moti ed operazioni medesime?

SIMP. Eccole: l'acqua e l'aria (che pur sono nature diverse dalla terra), e tutte le cose che in tali elementi si trovano, aranno ciascheduna quei tre movimenti che il Copernico finge nel globo terrestre. E segue di dimostrar geometricamente come in via del Copernico una nugola che sia sospesa in aria, e che per lungo tempo ci soprastia al capo senza mutar luogo, bisogna necessariamente ch'ell'abbia tutti tre que' movimenti che ha il globo terrestre: la dimostrazione è questa, e voi la potete legger da per voi, ch'io non la saprei riferir a mente.

Il Copernico assegna con errore le medesime operazioni a nature diverse.

30 SALV. Io non istarò altrimenti a leggerla, anzi stimo superfluo l'avercela posta, perch'io son sicuro che nessuno de gli aderenti del moto della Terra glie la negherà. Però, ammessagli la dimostrazione, parliamo dell'instanza: la qual non mi pare che abbia molta forza di concluder nulla contro alla posizione del Copernico, avvengachè niente si deroga a quei moti e a quelle operazioni per i quali si viene in cognizione delle nature etc. Rispondetemi in grazia, Sig. Simplicio: quelli accidenti ne' quali alcune cose puntualissimamente con-

vengono, ci posson eglin servire per farci conoscer le diverse nature di quelle tali cose?

Da gli accidenti comuni non si possono conoscere le nature diverse.

SIMP. Signor no, anzi tutto l'opposito, perchè dall'identità delle operazioni e degli accidenti non si può argumentare salvo che una identità di nature.

SALV. Talchè le diverse nature dell'acqua, della terra, dell'aria, e dell'altre cose che sono per questi elementi, voi non l'arguite da quelle operazioni nelle quali tutti questi elementi e loro annessi convengono, ma da altre operazioni: sta così?

SIMP. Così è in effetto. 10

SALV. Talchè quello che lasciasse ne gli elementi tutti quei moti operazioni ed altri accidenti per i quali si distinguono le lor nature, non ci priverebbe del poter venire in cognizione di esse, ancorchè e' rimovesse poi quella operazione nella quale unitamente convengono, o che perciò non serve nulla per la distinzione di tali nature.

SIMP. Credo che il discorso proceda benissimo.

SALV. Ma che la terra, l'acqua e l'aria siano da natura egualmente costituite immobili intorno al centro, non è opinione vostra, dell'autore, di Aristotile, di Tolomeo e di tutti i lor seguaci?

SIMP. È ricevuta come verità irrefragabile. 20

SALV. Adunque da questa comune natural condizione, di quietare intorno al centro, non si trae argomento delle diverse nature di questi elementi e cose elementari, ma convien apprender tal notizia da altre qualità non comuni; e però chi levasse a gli elementi solamente questa quiete comune e gli lasciasse loro tutte l'altre operazioni, non impedirebbe punto la strada che ne guida alla cognizione delle loro essenze: ma il Copernico non leva loro altro che questa comune quiete, e glie la tramuta in un comunissimo moto, lasciandogli la gravità, la leggierezza, i moti in su, in giù, più tardi, più veloci, la rarità, la densità, le qualità di caldo, freddo, secco, umido, ed in 30 somma tutte l'altre cose: adunque un tal assurdo, qual s'immagina questo autore, non è altrimenti nella posizion Copernicana; nè il convenire in una identità di moto importa più o meno che il convenire in una identità di quiete, circa 'l diversificare o non diversificar nature. Or dite se ci è altro argomento in contrario.

Il convenir gli elementi in un moto comune non importa più o meno che il convenire in una quiete comune.

Corpi del medesimo genere hanno moti che convengono in genere.

SIMP. Séguita una quarta instanza, presa pur da una naturale osservazione, che è che i corpi del medesimo genere hanno moti che

convengono in genere, o vero convengono nella quiete: ma nella posizione del Copernico, corpi che convengono in genere, e tra di loro similissimi, arebbono in quanto al moto una somma sconvenienza, anzi una diametral repugnanza; imperocchè stelle tanto tra di loro simili, nulladimeno nel moto sarebbero tanto dissimili, poichè sei pianeti andrebbono in volta perpetuamente, ma il Sole e tutte le stelle fisse perpetuamente starebbero immote.

Altro argomento pur contro al Copernico.

Salv. La forma dell' argomentare mi par concludente, ma credo bene che l' applicazione o la materia sia difettosa; e purchè l' au-
10 tore voglia persistere nel suo assunto, la conseguenza verrà senz' altro direttamente contro di lui. Il progresso dell' argomento è tale: Tra i corpi mondani, sei ce ne sono che perpetuamente si muovono, e sono i sei pianeti; de gli altri, cioè della Terra, del Sole e delle stelle fisse, si dubita chi di loro si muova e chi stia fermo, essendo necessario che se la Terra sta ferma, il Sole e le stelle fisse si muovano, e potendo anch' essere che il Sole e le fisse stessero immobili, quando la Terra si muovesse; cercasi, in dubbio del fatto, a chi più convenientemente si possa attribuire il moto, ed a chi la quiete. Detta il natural discorso, che il moto debba stimarsi essere di chi più in ge-
20 nere ed in essenza conviene con quei corpi che indubitatamente si muovono, e la quiete di chi da i medesimi più dissente; ed essendo che un' eterna quiete e perpetuo moto sono accidenti diversissimi, è manifesto che la natura del corpo sempre mobile convien che sia diversissima dalla natura del sempre stabile; cerchiamo dunque, mentre stiamo ambigui del moto e della quiete, se per via di qualche altra rilevante condizione potessimo investigare chi più convenga con i corpi sicuramente mobili, o la Terra, o pure il Sole e le stelle fisse. Ma ecco la natura, favorevole al nostro bisogno e desiderio, ci somministra due condizioni insigni, e differenti non meno che 'l moto e
30 la quiete, e sono la luce e le tenebre, cioè l' esser per natura splendidissimo, e l' esser oscuro e privo di ogni luce. Son dunque diversissimi d' essenza i corpi ornati d' un interno ed eterno splendore, da i corpi privi d' ogni luce: priva di luce è la Terra; splendidissimo per sè stesso è il Sole, e non meno le stelle fisse; i sei pianeti mobili mancano totalmente di luce, come la Terra; adunque l' essenza loro convien con la Terra, e dissente dal Sole e dalle stelle fisse: mobile dunque è la Terra, immobile il Sole e la sfera stellata.

Argumentasi, dall' esser per natura tenebrosa la Terra e lucido il Sole e le stelle fisse, quella esser mobile e questi immobili.

SIMP. Ma l'autore non concederà che i sei pianeti sien tenebrosi, e su tal negativa si terrà saldo, o vero egli argomenterà la conformità grande di natura tra' sei pianeti e il Sole e le stelle fisse, e la difformità tra questi e la Terra, da altre condizioni che dalle tenebre e dalla luce; anzi, or ch'io m'accorgo, nell'instanza quinta, che segue, ci è posta la disparità somma tra la Terra e i corpi celesti: nella quale egli scrive, che gran confusione e intorbidamento sarebbe nel sistema dell'universo e tra le sue parti secondo l'ipotesi del Copernico; imperocchè tra corpi celesti immutabili ed incorruttibili, secondo Aristotile e Ticone ed altri, tra corpi, dico, di tanta nobiltà, 10 per confessione di ognuno e dell'istesso Copernico, che afferma quelli esser ordinati e disposti in un'ottima costituzione e che da quelli rimuove ogni inconstanza di virtù, tra corpi, dico, tanto puri, cioè tra Venere e Marte, collocar la sentina di tutte le materie corruttibili, cioè la Terra, l'acqua, l'aria e tutti i misti! Ma quanto più prestante distribuzione e più alla natura conveniente, anzi a Dio stesso architetto, sequestrar i puri da gl'impuri, i mortali da gl'immortali, come insegnano l'altre scuole, che ci insegnano come queste materie impure e caduche son contenute nell'angusto concavo dell'orbe lunare, sopra 'l quale con serie non interrotta s'alzano poi le cose 20 celesti!

Altra differenza tra la Terra e i corpi celesti, presa dalla purità e impurità.

SALV. È vero che 'l sistema Copernicano mette perturbazione nell'universo d'Aristotile; ma noi trattiamo dell'universo nostro, vero e reale. Quando poi la disparità d'essenza tra la Terra e i corpi celesti la vuol quest'autore inferire dall'incorruttibilità di quelli e corruttibilità di questa, in via d'Aristotile, dalla qual disparità e' concluda il moto dover esser del Sole e delle fisse e l'immobilità della Terra, va vagando nel paralogismo, supponendo quel che è in quistione; perchè Aristotile inferisce l'incorruttibilità de' corpi celesti dal moto, del quale si disputa se sia loro o della Terra. Della vanità 30 poi di queste retoriche illazioni, se n'è parlato a bastanza. E qual cosa più insulsa che dire, la Terra e gli elementi esser relegati e separati dalle sfere celesti, e confinati dentro all'orbe lunare? ma non è l'orbe lunare una delle celesti sfere, e, secondo il consenso loro, compresa nel mezo di tutte l'altre? nuova maniera di separare i puri da gl'impuri e gli ammorbati da' sani, dar a gl'infetti stanza nel cuore della città! io credeva che il lazeretto se le dovesse sco-

Copernico mette perturbazione nell'universo d'Aristotile.

Paralogismo dell'autor dell'Antiticone.

Stoltamente par detto, la Terra esser fuor del cielo.

stare più che fusse possibile. Il Copernico ammira la disposizione delle parti dell' universo per aver Iddio costituita la gran lampada, che doveva rendere il sommo splendore a tutto il suo tempio, nel centro di esso, e non da una banda. Dell' esser poi il globo terrestre tra Venere e Marte, ne tratteremo in breve; e voi stesso, in grazia di quest' autore, farete prova di rimuovernelo. Ma, di grazia, non intrecciamo questi fioretti rettorici con la saldezza delle dimostrazioni, e lasciamogli a gli oratori o più tosto a i poeti, li quali hanno saputo con lor piacevolezze inalzar con laude cose vilissime ed anco tal volta
10 perniziose; e se altro ci resta, spediamoci quanto prima.

Simp. Ci è il sesto ed ultimo argomento: nel qual ei pone per cosa molto inverisimile che un corpo corruttibile e dissipabile si possa muovere d' un moto perpetuo e regolare; e questo conferma con l' esempio de gli animali, li quali, movendosi di moto a loro naturale, pur si straccano, ed hanno bisogno di riposo per restaurare le forze; ma che ha da fare tal movimento con quel della Terra, immenso al paragon del loro? ma, più, farla muovere di tre moti discorrenti e distraenti in parti diverse? chi potrà mai asserir tali cose, salvo che quelli che si fussero giurati lor difensori? Nè vale in
20 questo caso quel che produce il Copernico, che per essere questo moto naturale alla Terra, e non violento, opera contrarii effetti da i moti violenti; e che si dissolvon bene, nè posson lungamente sussister, le cose alle quali si fa impeto, ma le fatte dalla natura si conservano nell' ottima loro disposizione; non val, dico, questa risposta, che vien atterrata dalla nostra. Imperocchè l' animale è pur corpo naturale, e non fabbricato dall' arte, ed il movimento suo è naturale, derivando dall' anima, cioè da principio intrinseco; e violento è quel moto il cui principio è fuori, ed al quale niente conferisce la cosa mossa: tuttavia, se l' animal continua lungo tempo il suo moto, si
30 stracca, ed anco si muore, quando si vuole sforzare ostinatamente. Vedete dunque come in natura si incontrano da tutte le bande vestigii contrarianti alla posizione del Copernico, nè mai de' favorabili. E per non aver a ripigliar più la parte di questo oppositore, sentite quel ch' ei produce contro al Keplero (co 'l quale ei disputa), in proposito di quello che esso Keplero istava contro a quelli a i quali pare inconveniente, anzi impossibil cosa, l' accrescer in immenso la sfera stellata, come ricerca la posizion del Copernico. Instà dunque il Ke-

Argomento preso da gli animali, che hanno bisogno di riposo, benchè il moto loro sia naturale.

Argomento del Keplero a favor del Copernico.

plero dicendo: *Difficilius est accidens praeter modulum subiecti intendere, quam subiectum sine accidente augere: Copernicus igitur verisimilius facit, qui auget orbem stellarum fixarum absque motu, quam Ptolaemeus, qui auget motum fixarum immensa velocitate.* La qual instanza scioglie l'autore, maravigliandosi di quanto il Keplero s'inganni nel dire che nell'ipotesi di Tolomeo si cresca il moto fuor del modello del subietto, imperocchè a lui pare che non si accresca se non conforme al modello, e che secondo il suo accrescimento si agumenti la velocità del moto: il che prova egli con figurarsi una macina che dia una revoluzione in 24 ore, il qual moto si chiamerà tardissimo; intendendosi poi il suo semidiametro prolungato sino alla distanza del Sole, la sua estremità agguaglierà la velocità del Sole; prolungatolo sino alla sfera stellata, agguaglierà la velocità delle fisse, benchè nella circonferenza della macina sia tardissimo. Applicando ora questa considerazione della macina alla sfera stellata, intendiamo un punto nel suo semidiametro vicino al centro quant'è il semidiametro della macina; il medesimo moto, che nella sfera stellata è velocissimo, in quel punto sarà tardissimo: ma la grandezza del corpo è quella che di tardissimo lo fa divenir velocissimo, ancorchè e' continui d'esser il medesimo; e così la velocità cresce non fuor del modello del subietto, anzi cresce secondo quello e la sua grandezza, molto diversamente da quel che stima il Keplero.

L'autor dell'Antiticone insta contro al Keplero.

Cresce la velocità nel moto circolare secondo che cresce il diametro del cerchio.

Salv. Io non credo che quest' autore si sia formato concetto del Keplero così tenue e basso, che e' possa persuadersi che e' non abbia inteso che il termine altissimo d'una linea tirata dal centro sin all'orbe stellato si muove più velocemente che un punto della medesima linea vicino al centro a due braccia: e però è forza che e' capisca e comprenda che il concetto e l'intenzione del Keplero è stata di dire, minore inconveniente esser l'accrescer un corpo immobile a somma grandezza, che l'attribuire una somma velocità a un corpo pur vastissimo, avendo riguardo al modulo, cioè alla norma ed all'esempio, de gli altri corpi naturali, ne i quali si vede che crescendo la distanza dal centro, si diminuisce la velocità, cioè che i periodi delle lor circolazioni ricercano tempi più lunghi; ma nella quiete, che non è capace di farsi maggiore o minore, la grandezza o piccolezza del corpo non fa diversità veruna. Talchè, se la risposta dell'autore debbe andar ad incontrar l'argomento del Keplero, è neces-

Esplicazione del vero senso del detto del Keplero, e sua difesa.

La grandeza e piccoleza del corpo fanno diversità nel moto, ma non nella quiete.

sario che esso autore stimi che al principio movente l' istesso sia muover dentro al medesimo tempo un corpo piccolissimo ed uno immenso, essendo che l' augumento della velocità vien senz' altro in conseguenza dell' accrescimento della mole: ma quest' è poi contro alle regole architettoniche della natura, la quale osserva nel modello delle minori sfere, sì come veggiamo ne i pianeti e sensatissimamente nelle stelle Medicee, di far circolare gli orbi minori in tempi più brevi, onde il tempo della revoluzion di Saturno è più lungo di tutti i tempi dell' altre sfere minori, essendo di 30 anni: ora il passar da 10 questa a una sfera grandemente maggiore, e farla muover in 24 ore, può ben ragionevolmente dirsi uscir delle regole del modello. Sì che, se noi attentamente considereremo, la risposta dell' autore va non contro al concetto e senso dell' argomento, ma contro alla spiegatura e 'l modo del parlare; dove anco l' autore ha il torto nè può negare di non aver ad arte dissimulato l' intelligenza delle parole, per gravar il Keplero d' una troppo crassa ignoranza: ma l' impostura è stata tanto grossolana, che non ha potuto con sì gran tara difalcar del concetto che ha della sua dottrina impresso il Keplero nelle menti de i litterati. Quanto poi all' instanza contro al perpetuo moto della 20 Terra, presa dall' esser impossibil cosa che ella continuasse senza straccarsi, essendo che gli animali stessi, che pur si muovon naturalmente e da principio interno, si straccano ed hanno bisogno di riposo per relassar le membra....

Ordine della natura è il far circolare gli orbi minori in tempi più brevi, ed i maggiori in tempi più lunghi.

Sagr. Mi par di sentire il Keplero rispondergli, che pur ci sono de gli animali che si rinfrancano dalla stanchezza co 'l voltolarsi per terra, e che però non si deve temer che il globo terrestre si stracchi; anzi ragionevolmente si può dire che e' goda d' un perpetuo e tranquillissimo riposo, mantenendosi in un eterno rivoltolamento.

Risposta finta del Keplero, con certa arguzia coperta.

Salv. Voi, Sig. Sagredo, sete troppo arguto e satirico: ma lasciamo 30 pur gli scherzi da una banda, mentre trattiamo di cose serie.

Sagr. Perdonatemi, Sig. Salviati: questo ch' io dico non è miga così fuor del caso quanto forse voi lo fate; perchè un movimento che serva per riposo e per rimuover la stanchezza a un corpo defatigato dal viaggio, può molto più facilmente servire a non la lasciar venire, sì come più facili sono i rimedii preservativi che i curativi. E io tengo per fermo, che quando il moto de gli animali procedesse come questo che viene attribuito alla Terra, e' non si stancherebbero altrimenti,

Gli animali non si stancherebbono, quando il lor moto procedesse come quello che viene attribuito al globo terrestre.

Cagione dello stancarsi gli animali.

avvenga che lo stancarsi il corpo dell' animale deriva, per mio credere, dall' impiegare una parte sola per muover sè stessa e tutto il resto del corpo: come, v. g., per camminare si impiegano le cosce e le gambe solamente, per portar loro stesse e tutto il rimanente; all' incontro vedrete il movimento del cuore esser come infatigabile, perchè muove sè solo. In oltre, non so quanto sia vero che il movimento dell' animale sia naturale, e non più tosto violento; anzi credo che si possa dir con verità che l' anima muove naturalmente le membra dell' animale di moto preternaturale: perchè, se il moto all' insù è preternaturale a i corpi gravi, l' alzar le gambe e le coscie, che son corpi gravi, per camminare, non si potrà far senza violenza, e però non senza fatica del movente; il salir su per una scala porta il corpo grave, contro alla sua naturale inclinazione, all' in su, onde ne segue la stanchezza, mediante la natural repugnanza della gravità a cotal moto. Ma per muover un mobile di un movimento al quale e' non ha repugnanza nissuna, qual lassezza o diminuzion di virtù e di forza si deve temer nel movente? e perchè si deve scemar la forza dove non se n' esercita punto?

Moto dell' animale più tosto è da chiamarsi violento che naturale.

Non si scema la forza dove non se ne esercita punto.

SIMP. Sono i moti contrarii, de i quali il globo terrestre si figura muoversi, quelli sopra i quali l' autore fonda la sua instanza.

SAGR. Già si è detto che non sono altrimenti contrarii, e che in questo l' autore si è grandemente ingannato, talchè il vigore di tutta l' instanza si volge contro l' impugnator medesimo, mentre e' voglia che il primo mobile rapisca tutte le sfere inferiori contro al moto il quale esse nell' istesso tempo e continuamente esercitano. Al primo mobile, dunque, tocca a stancarsi, che, oltre al muovere sè stesso, deve condur tant' altre sfere, le quali, di più, con movimento contrario gli contrastano. Talchè quell' ultima conclusione che l' autor inferiva, con dir che discorrendo per gli effetti di natura s' incontrano sempre cose favorabili per l' opinion d'Aristotile e Tolomeo, e non mai alcuna che non contrarii al Copernico, ha bisogno d' una gran considerazione; e meglio è dire, che sendo una di queste due posizioni vera, e l' altra necessariamente falsa, è impossibile che per la falsa s' incontri mai ragione, esperienza o retto discorso che le sia favorevole, sì come alla vera nessuna di queste cose può esser repugnante. Gran diversità dunque convien che si trovi tra i discorsi e gli argomenti che si producono dall' una e dall' altra parte in pro e

L'instanza del Chiaramonte si ritorce contro a lui stesso.

Per le proposizioni vere si incontrano argomenti concludenti, ma non per le false.

contro a queste due opinioni, la forza de i quali lascerò che giudichiate voi stesso, Sig. Simplicio.

Salv. Voi, Sig. Sagredo, traportato dalla velocità del vostro ingegno, mi tagliaste dianzi il ragionamento, mentre io volevo dire alcuna cosa in risposta di quest' ultimo argomento dell' autore; e benchè voi gli abbiate più che a sufficienza risposto, voglio ad ogni modo aggiugner non so che, che allora avevo in mente. Egli pone per cosa molto inverisimile che un corpo dissipabile e corruttibile, qual è la Terra, possa perpetuamente muoversi d' un movimento regolare, 10 massime vedendo noi gli animali finalmente stancarsi ed aver necessità di riposo; e gli accresce l' inverisimile il dover essere tal moto di velocità incomparabile e immensa, rispetto a quella de gli animali. Ora io non so intendere perchè la velocità della Terra l' abbia di presente a perturbare, mentre quella della sfera stellata, tanto e tanto maggiore, non gli arreca disturbo più considerabile che se gli arrechi la velocità d' una macine, la quale in 24 ore dia una sola revoluzione. Se per esser la velocità della conversion della Terra su 'l modello di quella della macine non si tira in conseguenza cose di maggior efficacia di quella, cessi l' autore di temer lo stancarsi della 20 Terra, perchè nè anco qualsivoglia ben fiacco e pigro animale, dico nè anco un camaleonte, si straccherebbe col muoversi non più di cinque o sei braccia in 24 ore; ma se e' vuol considerar la velocità non più su 'l modello della macine, ma assolutamente, ed in quanto in 24 ore il mobile ha da passare uno spazio grandissimo, molto più si dovrebbe mostrar renitente a concederla alla sfera stellata, la quale con velocità incomparabilmente maggiore di quella della Terra deve condur seco migliaia di corpi, ciaschedun grandemente maggiore del globo terrestre.

Più è da temersi la stanchezza nella sfera stellata che nel globo terrestre.

Resterebbe ora che noi vedessimo le prove per le quali l' autore conclude, le stelle nuove del 72 e del 604 essere state sublunari, e 30 non celesti, come comunemente si persuasero gli astronomi di quei tempi, impresa veramente grande; ma ho pensato, per essermi tale scrittura nuova, e lunga per i tanti calcoli, che sarà più espediente che io tra stasera e domattina ne vegga quel più ch' io potrò, e domani poi, tornando a i soliti ragionamenti, vi referisca quello che avrò ritratto: e se ci avanzerà tempo, verremo a discorrere del movimento annuo attribuito alla Terra. Intanto, se voi avete da dire alcuna cosa, ed in particolare il Sig. Simplicio, intorno alle cose atte-

nenti al moto diurno, assai lungamente da me esaminato, ci avanza ancora un poco di tempo da poter discorrere.

SIMP. A me non resta altro che dire, se non che i discorsi auti in questo giorno mi son ben parsi ripieni di pensieri molto acuti e ingegnosi, prodotti per la parte del Copernico in confermazion del moto della Terra, ma non mi sento già persuaso a crederlo; perchè finalmente le cose dette non concludon altro se non che le ragioni per la stabilità della Terra non son necessarie, ma non però si è prodotta dimostrazione alcuna per la parte contraria, la quale necessariamente convinca e concluda la mobilità. 10

SALV. Io non ho mai preso, Sig. Simplicio, a rimuovervi dalla vostra opinione, nè meno ardirei di definitivamente sentenziar sopra sì gran litigio; ma solamente è stata, e sarà anco nelle disputazioni seguenti, mia intenzione di farvi manifesto, che quelli che hanno creduto che questo moto velocissimo delle 24 ore sia della Terra sola, e non dell' universo trattane la sola Terra, non si erano persuasi che in cotal guisa potesse e dovesse essere, come si dice, alla cieca, ma che benissimo avevano vedute sentite ed esaminate le ragioni della contraria opinione, ed anco non leggiermente rispostole. Con questa medesima intenzione, quando così sia di gusto vostro e del Sig. Sagredo, potremo passare alla considerazione dell' altro movimento, prima da Aristarco Samio e poi da Niccolò Copernico attribuito al medesimo globo terrestre, il quale è, come credo che voi già abbiate sentito, fatto sotto il zodiaco, dentro allo spazio d' un anno, intorno al Sole, immobilmente collocato nel centro di esso zodiaco. 20

SIMP. La quistione è tanto grande e tanto nobile, che molto curiosamente sentirò discorrerne, presupponendo d' aver a sentir tutto quello che in tal materia si possa dire. Andrò poi meco medesimo facendo con mio comodo reflession maggiore sopra le cose sentite e da sentirsi; e quando altro io non guadagni, non sarà poco il poterne con più fondamento discorrere. 30

SAGR. Adunque, per non stancar più il Sig. Salviati, faremo punto a i ragionamenti d' oggi, e domani ripiglieremo, conforme al solito, i discorsi, con isperanza d' aver a sentir gran novità.

SIMP. Io lascio il libro delle stelle nuove, ma riporto questo delle conclusioni, per riveder quello che vi è scritto contro al moto annuo, che deve esser la materia de' ragionamenti di domani.

GIORNATA TERZA.

Sagr. Il desiderio grande con che sono stato aspettando la venuta di V. Signoria, per sentir le novità de i pensieri intorno alla conversione annua di questo nostro globo, mi ha fatto parer lunghissime le ore notturne passate, ed anco queste della mattina, benchè non oziosamente trascorse, anzi buona parte vegliate in riandar con la mente i ragionamenti di ieri, ponderando le ragioni addotte dalle parti a favor delle due contrarie posizioni, quella d'Aristotile e Tolomeo, e questa di Aristarco e del Copernico. E veramente parmi,
10 che qualunque di questi si è ingannato, sia degno di scusa; tali sono in apparenza le ragioni che gli possono aver persuasi, tuttavolta però che noi ci fermassimo sopra le prodotte da essi primi autori gravissimi: ma, come che l'opinione peripatetica per la sua antichità ha auti molti seguaci e cultori, e l'altra pochissimi, prima per l'oscurità e poi per la novità, mi pare scorgerne tra quei molti, ed in particolare tra i moderni, esserne alcuni che per sostentamento dell'oppinione da essi stimata vera abbiano introdotte altre ragioni assai puerili, per non dir ridicole.

Salv. L'istesso è occorso a me, e tanto più che a V. S., quanto
20 io ne ho sentite produrre di tali, che mi vergognerei a ridirle, non dirò per non denigrare la fama de i loro autori, i nomi de i quali si posson sempre tacere, ma per non avvilir tanto l'onore del genere umano. Dove io finalmente, osservando, mi sono accertato esser tra gli uomini alcuni i quali, preposteramente discorrendo, prima si stabiliscono nel cervello la conclusione, e quella, o perchè sia propria

Alcuni, discorrendo, prima si fissano nella mente la conclusione da lor creduta, e poi adattano a quella i discorsi loro.

loro o di persona ad essi molto accreditata, sì fissamente s' imprimono, che del tutto è impossibile l' eradicarla giammai; ed a quelle ragioni che a lor medesimi sovvengono o che da altri sentono addurre in confermazione dello stabilito concetto, per semplici ed insulse che elle siano, prestano subito assenso ed applauso, ed all' incontro, quelle che lor vengono opposte in contrario, quantunque ingegnose e concludenti, non pur ricevono con nausea, ma con isdegno ed ira acerbissima: e taluno di costoro, spinto dal furore, non sarebbe anco lontano dal tentar qualsivoglia machina per supprimere e far tacer l' avversario; ed io ne ho veduta qualche esperienza. 10

SAGR. Questi dunque non deducono la conclusione dalle premesse, nè la stabiliscono per le ragioni, ma accomodano, o per dir meglio scomodano e travolgon, le premesse e le ragioni alle loro già stabilite e inchiodate conclusioni. Non è ben adunque cimentarsi con simili, e tanto meno, quanto la pratica loro è non solamente ingioconda, ma pericolosa ancora. Per tanto seguiteremo col nostro Sig. Simplicio, conosciuto da me di lunga mano per uomo di somma ingenuità e spogliato in tutto e per tutto di malignità; oltre che è assai pratico nella peripatetica dottrina, sì che io posso assicurarmi che quello che non sovverrà ad esso per sostentamento dell' opinione d'Aristotile, 20 non potrà facilmente sovvenire ad altri. Ma eccolo appunto tutto anelante, il quale questo giorno si è fatto desiderare un gran pezzo. Stavamo appunto dicendo mal di voi.

SIMP. Bisogna non accusar me, ma incolpar Nettunno, di questa mia così lunga dimora, che nel reflusso di questa mattina ha in maniera ritirate l' acque, che la gondola che mi conduceva, entrata non molto lontano di qui in certo canale dove non son fondamenta, è restata in secco, e mi è bisognato tardar lì più d' una grossa ora in aspettare il ritorno del mare. E quivi stando così senza potere smontar di barca, che quasi repentinamente arrenò, sono andato osser- 30 vando un particolare che mi è parso assai maraviglioso: ed è che nel calar l' acque, si vedevan fuggir via molto velocemente per diversi rivoletti, sendo già il fango in più parti scoperto; e mentre io attendo a considerar quest' effetto, veggo in un tratto cessar questo moto, e senza intervallo alcuno di tempo cominciar a tornar la medesima acqua in dietro, e di retrogrado farsi il mar diretto, senza restar pure un momento stazionario: effetto, che per tutto

Moto dell' acqua tra 'l reflusso e 'l flusso non interrotto da quiete.

il tempo che ho praticato Venezia, non mi è incontrato il vederlo altra volta.

Sagr. Non vi debbe anco esser molte volte accaduto il restar così in secco tra piccolissimi rivoletti, per li quali, per aver pochissima declività, l'abbassamento o alzamento solo di quanto è grossa una carta, che faccia la superficie del mare aperto, è assai per fare scorrere e ricorrer l'acqua per tali rivoletti per ben lunghi spazii; sì come in alcune spiagge marine l'alzamento del mare di 4 o 6 braccia solamente fa sparger l'acqua per quelle pianure per molte centinaia
10 e migliaia di pertiche.

Simp. Questo intendo benissimo; ma avrei creduto che tra l'ultimo termine dell'abbassamento e primo principio dell'alzamento dovesse interceder qualche notabile intervallo di quiete.

Sagr. Questo vi si rappresenterà quando voi porrete mente alle mura o a i pali dove queste mutazioni si fanno a perpendicolo; ma non è che veramente vi sia stato di quiete.

Simp. Mi pareva, che per esser questi due moti contrarii, dovesse tra di loro esser in mezo qualche quiete; conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che dimostra che *in puncto regressus mediat quies*.

20 Sagr. Mi ricordo benissimo di cotesto luogo, ma mi ricordo ancora che quando studiavo filosofia, non restai persuaso della dimostrazione d'Aristotile, anzi che avevo molte esperienze in contrario; le quali vi potrei anco addurre, ma non voglio che entriamo in altri pelaghi, essendo convenuti qui per discorrer della materia nostra, se sarà possibile, senza interromperla, come abbiamo fatto quest'altri giorni passati.

Simp. E pur converrà, se non interromperla, almanco prolungarla assai, perchè, ritornato iersera a casa, mi messi a rileggere il libretto delle conclusioni, dove trovo dimostrazioni contro a questo movimento annuo, attribuito alla Terra, molto concludenti; e perchè non mi fidavo
30 di poterle così puntualmente riferire, ho voluto riportar meco il libro.

Sagr. Avete fatto bene: ma se noi vogliamo ripigliare i ragionamenti conforme all'appuntamento di ieri, converrà sentir prima ciò che avrà da riferirci il Sig. Salviati intorno al libro delle stelle nuove, e poi senz'altri interrompimenti verremo al moto annuo. Ora, che dice il Sig. Salviati in proposito di tali stelle? son ellen veramente state

34-35. Il frammento autografo, del quale è parola nell'Avvertimento, comincia: *Sagr. Ma che ci dice il Sig. Salviati in proposito delle stelle nuove? son ellen.* —

traportate di cielo in queste più basse regioni in virtù de' calcoli dell' autore prodotto dal Sig. Simplicio?

SALV. Io mi messi iersera a legger i suoi progressi, e questa mattina ancora gli ho data un' altra scorsa, per veder pure se quel che mi pareva aver letto la sera, vi era scritto veramente, o se erano state mie larve e imaginazioni fantastiche della notte: ed in somma trovo con mio gran cordoglio esservi veramente scritto e stampato quello che per riputazion di questo filosofo non avrei voluto. Che e' non conosca la vanità della sua impresa, non mi par possibile, sì perchè l' è troppo scoperta, sì perchè mi ricordo averlo sentito nominar con laude dall'Accademico amico nostro; parmi anco cosa troppo inverisimile che egli a compiacenza di altri si possa esser indotto ad aver in così poca stima la sua riputazione, ch' e' si sia indotto a far pubblica un' opera, della quale non poteva attenderne altro che biasimo appresso gl' intelligenti.

SAGR. Soggiugnete che saranno assai manco che un per cento, a ragguaglio di quelli che lo celebrerranno ed esalteranno sopra tutti i maggiori intelligenti che sieno o sieno stati già mai. Uno che abbia saputo sostener la peripatetica inalterabilità del cielo contro a una schiera d' astronomi, e che, per lor maggior vergogna, gli abbia atterrati con le lor proprie armi! E che volete che possano quattro o sei per provincia, che scorgano le sue leggierezze, contro a gl' innumerabili che, non sendo atti a poterle scoprire nè comprendere, se ne vanno presi alle grida, e tanto più gli applaudono quanto manco l' intendono? Aggiugnete che anco quei pochi che intendono, si asterranno di dar risposta a scritture tanto basse e nulla concludenti; e ciò con gran ragione, perchè per gl' intendenti non ce n' è bisogno, e per quelli che non intendono è fatica buttata via.

SALV. Il più proporzionato gastigo al lor demerito sarebbe veramente il silenzio, se non fusser altre ragioni per le quali è forse quasi

6. *immaginasioni* — 8, 13. *reputazzion, reputazzione.* Quanto alla desinenza *-zzione,* si avverta che siffatto raddoppiamento della *z* è, in questo autografo, frequentissimo e quasi costante: e così troviamo *contradizzione, dissimulazzione, correzzione, dimostrazzioni, confutazzioni, osservazzioni, interrogazzioni, mutazzioni, approssimazzioni,* ecc. ecc.; e anche, a pag. 303, lin. 33, *pazzienza,* a pag. 314, lin. 34, *giudizziosi.* — 12. *a compiacenza di chi che sia si possa* — 16-17. *che uno per migliaio, a ragguaglio* — 17. *celebreranno* — 18. *i maggiori intelletti che siano o sieno stati* — 21-22. *che possino uno o due per provincia* — 22. *leggerezze* — 23. *scoprire nè intendere, se ne* — 29. *castigo* —

necessario il risentirsi: l' una delle quali è, che noi altri Italiani ci facciamo spacciar tutti per ignoranti e diamo da ridere a gli oltramontani, e massime a quelli che son separati dalla nostra religione; ed io potrei mostrarvene di tali assai famosi, che si burlano del nostro Accademico e di quanti matematici sono in Italia, per aver lasciato uscire in luce e mantenervisi senza contradizione le sciocchezze di un tal Lorenzini contro gli astronomi. Ma questo pur anco si potrebbe passare, rispetto ad altra maggior occasione di risa che si potesse porger loro, dependente dalla dissimulazione de gl' intelligenti
10 intorno alle leggerezze di questi simili oppositori alle dottrine da loro non intese.

Sagr. Io non voglio maggior esempio della petulanzia di costoro e dell' infelicità d' un pari del Copernico, sottoposto ad esser impugnato da chi non intende nè anco la primaria sua posizione, per la quale gli è mossa la guerra.

Salv. Voi non meno resterete maravigliato della maniera del confutar gli astronomi che affermano, le stelle nuove essere state superiori a gli orbi de' pianeti, e per avventura nel firmamento stesso.

Sagr. Ma come potete voi in sì breve tempo aver esaminato tutto
20 cotesto libro, che pure è un gran volume, ed è forza che le dimostrazioni sieno in gran numero?

Salv. Io mi son fermato su queste prime confutazioni sue, nelle quali con dodici dimostrazioni, fondate sopra le osservazioni di dodici astronomi, che tutti stimarono che la stella nuova del 72, apparsa in Cassiopea, fusse nel firmamento, prova per l' opposito lei essere stata sullunare, conferendo a due a due l' altezze meridiane prese da diversi osservatori in luoghi di differente latitudine, procedendo nella maniera che appresso intenderete: e perchè mi par, nell' esaminar questo primo suo progresso, d' avere scoperto in quest' au-
30 tore una gran lontananza dal poter concluder nulla contro a gli astronomi, in favor de' filosofi peripatetici, e che molto e molto più concludentemente si confermi l' opinion loro, non ho volsuto applicarmi con una simil pazienza nell' esaminar gli altri suo' metodi, ma gli ho dato una scorsa assai superficiale, sicuro che quella inefficacia

4. *potrei mostrarvi autori oltramontani, che si burlano* — 7. *contro a gli* — 13. *Copernico, soggetto ad* — 17. *che affermarono, le* — 21. *siano* — 24-26. *stimarono, la stella … Cassiopea, esser nel firmamento, prova ella per l'opposito essere* —

che è in queste prime impugnazioni, sia parimente nell'altre: e sì come vedrete in fatto, pochissime parole bastano a confutar tutta quest' opera, benchè construtta con tanti e tanti laboriosi calcoli, come voi vedete. Però sentite il mio progresso. Piglia quest' autore, per trafigger, come dico, gli avversarii con le lor proprie armi, un numero grande d' osservazioni fatte da lor medesimi, che pur sono da 12 o 13 autori in numero, e sopra una parte di quelle fa suoi calcoli, e conclude tali stelle essere state inferiori alla Luna. Ora, perchè il proceder per interrogazioni mi piace assai, già che non ci è l'autore stesso, rispondami il Sig. Simplicio, alle domande ch' io farò, 10 quel ch' e' crederà che fusse per rispondere esso. E supponendo di trattar della già detta stella del 72, apparsa in Cassiopea, ditemi, Sig. Simplicio, se voi credete che ella potesse esser nell' istesso tempo collocata in diversi luoghi, cioè esser tra gli elementi, ed anco tra gli orbi de' pianeti, ed anco sopra questi e tra le stelle fisse, ed anco infinitamente più alta.

Metodi osservati dal Chiaramonte in confutar gli astronomi, o dal Salviati in confutar lui.

Simp. Non è dubbio che bisogna dire che ella fusse in un sol luogo, ed in una sola e determinata distanza dalla Terra.

Salv. Adunque, quando le osservazioni fatte da gli astronomi fusser giuste, e che i calcoli fatti da questo autore non fussero errati, 20 bisognerebbe necessariamente che da tutte quelle e da tutti questi se ne raccogliesse la medesima lontananza sempre per appunto: non è vero?

Simp. Sin qua arriva a 'ntendere il mio discorso, che bisognerebbe che fusse così di necessità; nè credo che l' autore contradicesse.

Salv. Ma quando de' molti e molti computi fatti non ne riuscissero pur due solamente che s' accordassero, che giudizio ne fareste?

Simp. Giudicherei che tutti fussero fallaci, o per colpa del computista o per difetto de gli osservatori; ed al più che si potesse dire, direi che un solo, e non più, fusse giusto, ma non saprei già elegger quale. 30

Salv. Vorreste voi dunque da fondamenti falsi dedurre e stabilir per vera una conclusione dubbia? certo no. Ora i calcoli di questo autore son tali, che nessuno confronta con un altro: vedete dunque quant' è da prestar lor fede.

2. *come voi vedrete* — 3-4. *calcoli, che voi vedete* — 5. *come dico, per trafigger* — 7. *e sopra quelle* — 15-16. *ed anco ... alta* manca in G. — 24-25. *che così bisognerebbe che fusse di necessità* — 31. *Vorresti* — 33. *nissuno* —

Simp. Veramente, come la cosa sia così, questo è un mancamento notabile.

Sagr. Voglio pure aiutare il Sig. Simplicio e l'autore, con dire al Sig. Salviati che il suo motivo concluderebbe ben necessariamente, quando l'autore avesse intrapreso a voler determinatamente ritrovare quanta fusse la lontananza della stella dalla Terra; il che non credo che sia stato il suo intento, ma solo di dimostrare che da quelle osservazioni si traeva, la stella essere stata sullunare: talchè, se dalle dette osservazioni e da tutti i computi fatti sopra di esse si racco-
10 glie l'altezza della stella sempre minor di quella della Luna, tanto basta all' autore per convincer d'una crassissima ignoranza tutti quelli astronomi che, per difetto di geometria o d'aritmetica, non avevano saputo dalle lor medesime osservazioni dedurre vere conclusioni.

Salv. Sarà dunque conveniente ch' io mi volga a voi, Sig. Sagredo, che tanto accortamente sostenete la dottrina di questo autore. E per veder di fare che anco il Sig. Simplicio, benchè inesperto di calcoli e dimostrazioni, resti capace almeno della non concludenza delle dimostrazioni di questo autore, prima metto in considerazione come ed
20 esso e gli astronomi tutti con i quali egli è in controversia convengono che la stella nuova fusse priva di moto proprio, e solo andasse in giro al moto diurno del primo mobile; ma dissentono circa il luogo, ponendola quelli nella region celeste, cioè sopra la Luna, e per avventura tra le stelle fisse, e questi giudicandola vicina alla Terra, cioè sotto al concavo dell' orbe lunare. E perchè il sito della stella nuova, della quale si parla, fu verso settentrione e non in gran lontananza dal polo, in modo che a noi settentrionali ella non tramontava mai, fu agevol cosa il poter prendere con istrumenti astronomici le sue altezze meridiane, tanto le minime sotto il polo, quanto
30 le massime sopra; dalla conferenza delle quali altezze, fatte da diversi luoghi della Terra posti in varie distanze dal settentrione, cioè tra di loro differenti quanto all' altezze polari, si poteva argomentare la lontananza della stella. Imperocchè, quando ella fusse stata

12. *di geometria e d'aritmetica* — 18-19. *delle sue dimostrazzioni, prima* — 24. *e questo giudicandola* — 25. Dopo *lunare*, in G si legge, cancellato, quanto segue: *In oltre, concordano le parti, la distanza delle fisse in comparazzion della piccolezza del globo terrestre esser tanto grande, che le mutazzioni fatte da noi sopra la superficie della Terra siano come se fusser fatte nel centro.* — 33 *Imperò che* —

Le elevazioni minime e massime della stella nuova non differiscono tra di loro più che le altezze polari, se la ✳ nuova sarà nel firmamento.

nel firmamento tra le altre fisse, le sue altezze meridiane prese in diverse elevazioni di polo conveniva che fussero tra di loro differenti con le medesime differenze che tra esse elevazioni si ritrovavano; cioè, per esempio, se l'elevazione della stella sopra l'orizonte era 30 gradi, presa nel luogo dove l'altezza polare era, v. g., gradi 45, conveniva che l'elevazione della medesima stella fusse cresciuta 4 o 5 gradi in quei paesi più settentrionali ne' quali il polo fusse più alto gli stessi 4 o 5 gradi: ma quando la lontananza della stella dalla Terra fusse assai piccola in comparazion di quella del firmamento, le altezze sue meridiane convien che, accostandoci al settentrione, crescano notabilmente più che l'altezze polari; e da quel maggiore accrescimento, cioè dall'eccesso dell'accrescimento dell'elevazion della stella sopra l'accrescimento dell'altezza polare (che si chiama differenza di parallasse), si calcola prontamente, con metodo chiaro e sicuro, la lontananza della stella dal centro della Terra. Ora, questo autore piglia le osservazioni fatte da 13 astronomi in diverse elevazioni di polo, e conferendo una particella di quelle a sua elezione, calcola, con dodici accoppiamenti, l'altezza della stella nuova essere stata sempre sotto la Luna; ma ciò conseguisce egli con promettersi tanto crassa ignoranza in tutti quelli alle mani de' quali potesse pervenire il suo libro, che veramente m' ha fatto nausea: ed io sto a vedere come gli altri astronomi ed in particolare il Keplero, contro al quale principalmente inveisce quest' autore, si contenga in silenzio, che pur non gli suol morir la lingua in bocca, se già egli non ha stimato tale impresa troppo bassa. Ora, per farne avvertiti voi, ho trascritte sopra questo foglio le conclusioni che e' raccoglie dalle sue 12 indagini. Delle quali la prima è delle due osservazioni

1ª, del Maurolico e dell' Hainzelio; onde si raccoglie, la stella essere stata lontana dal centro manco di 3 semidiametri terrestri, essendo la differenza di parallasse gr. 4. 42 m. p. e 30 sec. . 3 semidiametri;

2ª, e calculata dall'osservazioni dell' Hainzelio e dello Schulero, con parallasse 8 m. p. e 30 sec.; e si raccoglie la sua lontananza dal centro più di 25 semidiametri;

4. *orizzonte* — 10-11. *creschino* — 28. La stampa: *1.*; e così a lin. 32, *2.*; a pag. 307, lin. 1, *3.* ecc. Invece in G si legge *p.ª*, *2ª*, *3ª*, ecc. — 30. *sendo* — 32. *è calcolata* — 33. *e dello Schulero,* che si legge in G, manca nella stampa. Cfr. pag. 329, lin. 11. — 34. *si raccoglie esser più di* —

3ª, e sopra le osservazioni di Ticone e dell' Hainzelio, con parallasse di 10 m. p.; e si raccoglie la distanza dal centro poco meno di. . . 19 semidiametri;

4ª, e sopra l'osservazioni di Ticone e del Landgravio, con parallasse di 14 m. p.; e rende la distanza dal centro circa . . . . 10 semidiametri;

5ª, e sopra l'osservazioni dell'Hainzelio e di Gemma, con parallasse di 42 m. p. e 30 sec.; per la quale si raccoglie la distanza circa. . . . . . 4 semidiametri;

6ª, e sopra l'osservazioni del Landgravio e del Camerario, con parallasse di 8 m. p.; e si ritrae la distanza circa . . . . 4 semidiametri;

7ª, e sopra l'osservazioni di Ticone e dell'Hagecio, con parallasse di 6 m. p.; e si raccoglie la distanza . . . . 32 [1] semidiametri;

8ª, e con l' osservazioni dell' Hagecio e dell'Ursino, con parallasse di 43 m. p.; e rende la distanza della stella dalla superficie della Terra 1/2 semidiametro;

9ª, e sopra le osservazioni del Landgravio e del Buschio, con parallasse di 15 m. p.; e rende la distanza dalla superficie della Terra . . . . . 1/48 di semidiametro;

10ª, e sopra l'osservazioni del Maurolico e del Munosio, con parallasse di 4 gr. e 30 m. p. [2]; e rende la distanza dalla superficie della Terra 1/5 di semidiametro;

11ª, e con le osservazioni del Munosio e di Gemma, con parallasse di 55 m. p.; e rendono la distanza dal centro circa. . . . . 13 semidiametri;

2-3. *e raccoglie* — 3. La stampa: *la distanza del centro poco meno.* Il cod. G legge: *la distanza poco meno.* — Riguardo alle indagini 2ª e 3ª, Galileo annota nel cod. G: *la 2ª indagine dà anco la stella nuova sopra le fisse. E la 3ª fa l'istesso. Rivedi il luogo.* — 4. *e con l'osservazioni* — 5-6. *rende la distanza intorno a 10 semidiametri* — 8-9. *per la quale si cava la distanza* — 14. In G la parallasse non è registrata; ma Galileo nota: *rivedi, perchè la dà sopra e sotto.* — 14-15. *si raccoglie esser la distanza* — 16. *di Hagecio.* — Nelle indagini 8ª e seguenti la parallasse non è notata in G. — 18. *della stella* manca in G. — 21. *la distanza della* ∗ *dalla superficie* — 26. *Gemma, che rendono* — 27. *dal centro* manca in G. —

[1] Così l'autografo come l'edizione originale leggono *31* invece di *32;* ma cfr. pag. 328, lin. 9.

[2] La stampa originale legge *4 m. p. e 30 sec.;* ma cfr. pag. 333, lin. 5. Nell'autografo la parallasse non è registrata.

12ª, e con le osservazioni del Munosio e dell'Ursino, con parallasse di gr. 1 e 36 m. p.; e si ritrae la distanza dal centro meno di . . . . . . 7 semidiametri.

Queste sono 12 investigazioni fatte dall'autore a sua elezione, tra moltissime che, come egli dice, potevano farsi con le combinazioni delle osservazioni di questi 13 osservatori; le quali 12 è credibile che sieno le più favorevoli per provare il suo intento.

SAGR. Ma io vorrei sapere se tra le altre tante indagini pretermesse dall'autore ve ne sono di quelle che fussero in suo disfavore, cioè dalle quali calcolando si raccogliesse, la stella nuova essere stata sopra la Luna, sì come mi par, così a prima fronte, di poter ragionevolmente dubitare, mentre io veggo queste prodotte esser tanto tra di loro differenti, che alcune mi danno la lontananza della stella nuova da Terra 4, 6, 10, 100, e mille, e millecinquecento volte maggiore l'una che l'altra; talchè posso ben sospettare che tra le non calcolate ve ne fusse qualcuna in favor della parte avversa, e tanto più mi pare di poter creder ciò, quanto io non penso che quelli astronomi osservatori mancassero della intelligenza e pratica di questi computi, che non penso che dependano dalle più astruse cose del mondo. E ben mi parrà cosa più che miracolosa se, mentre in queste 12 sole indagini ce ne sono di quelle che rendono la stella vicina alla Terra a poche miglia, ed altre che per piccolissimo intervallo la rendono inferiore alla Luna, non se ne trovi alcuna che, a favor della parte avversa, la renda almanco per 20 braccia sopra l'orbe lunare, e, quel che sarà poi più stravagante, che tutti quelli astronomi siano stati così ciechi, che non abbiano scorta una lor fallacia tanto patente.

SALV. Cominciate ora a prepararvi l'orecchio a sentir con infinita ammirazione a quali eccessi di confidenza della propria autorità e dell'altrui balordaggine trasporta il desiderio di contradire e mostrarsi più intelligente de gli altri. Tra le indagini tralasciate dall'autore ce ne sono di quelle che rendono la stella nuova non pur sopra la Luna, ma sopra le stelle fisse ancora; e queste non son poche, ma la maggior parte, come vedrete in quest'altro foglio, dove io l'ho registrate.

3. *dal centro* manca in G. — 11-12. *di poter con ragione dubitare* [*ragione* è di lettura incerta] — 15. *che un'altra* — 32. *ve ne sono* —

Sagr. Ma che dice l'autore di queste? forse non le ha considerate?

Salv. Le ha considerate pur troppo, ma dice che le osservazioni sopra le quali i calcoli rendon la stella infinitamente lontana, sono errate, e che non possono tra di loro combinarsi.

Simp. Oh questa mi par bene una ritirata debole, perchè la parte potrà con altrettanta ragione dire che errate siano quelle onde egli sottrae, la stella essere stata nella regione elementare.

Salv. Oh, Sig. Simplicio, se mi succedesse di farvi restar capace dell'artifizio, benchè non gran cosa artifizioso, di questo autore, vorrei 10 destarvi meraviglia ed anco sdegno, mentre scorgeste come egli, palliando la sua sagacità co 'l velo della vostra semplicità e de gli altri puri filosofi, si vuole insinuare nella vostra grazia co 'l grattarvi le orecchie e co 'l gonfiar la vostra ambizione, mostrando d'aver convinti e resi muti questi astronometti che hanno voluto assalire l'inespugnabile inalterabilità del cielo peripatetico, e, quel che è più, ammutitigli e convinti con le lor proprie armi. Io ne voglio fare ogni sforzo; ed intanto il Sig. Sagredo condoni al Sig. Simplicio ed a me il tediarlo forse un po' troppo, mentre con soverchio circuito di parole (soverchio, dico, alla sua velocissima apprensiva) anderò 20 cercando di far palese cosa, che è bene che non gli resti ascosa e incognita.

Sagr. Io, non solo senza tedio, ma con gusto, sentirò i vostri discorsi; e così ci potessero intervenire tutti i filosofi peripatetici, acciò potessero comprendere quanto devano restar obbligati a questo lor protettore.

Salv. Ditemi, Sig. Simplicio, se voi sete ben restato capace, come, sendo la stella nuova collocata nel cerchio meridiano là verso settentrione, a uno che da mezzo giorno camminasse verso tramontana tanto se gli andrebbe elevando sopra l'orizonte l'istessa stella nuova quanto 30 il polo, tuttavolta che ella fusse veramente collocata tra le stelle fisse; ma che quando ella fusse notabilmente più bassa, cioè più vicina a Terra, ella apparirebbe elevarsi più del medesimo polo, e sempre più quanto la vicinanza fusse maggiore?

Simp. Parmi d'esserne capacissimo, in segno di che mi proverò a

11. *col velo.* E così a lin. 12 e 13, a pag. 312, lin. 3 e 4, ecc., nell'autografo *col.* — 14. *han volsuto* — 15. *quel che è più* manca in G. — 16. La stampa: *ammutitogli.* In G prima aveva scritto *ammutitogli,* e poi corresse *ammutitigli.* — 28. *da mezogiorno caminasse.* E così a pag. 310, lin. 5, nell'autografo, *caminando,* a lin. 19, *caminare.* — 29. *anderebbe* —

farne una figura matematica: ed in questo cerchio grande noterò il polo P, e in questi due cerchi più bassi noterò due stelle vedute da un punto in Terra, che sia A, e le due stelle sieno queste B, C, vedute per la medesima linea ABC incontro a una stella fissa D; camminando poi in Terra sino al termine E, le due stelle mi appariranno separate dalla fissa D e avvicinatesi al polo P, e più la più bassa B, che mi apparirà in G, e manco la C, che apparirà in F; ma la fissa D averà mantenuta la medesima lontananza dal polo.

Salv. Veggo che voi intendete benissimo. Credo che voi comprendiate ancora, come, per esser la stella B più bassa della C, l' angolo che vien costituito da i raggi della vista che partendosi da i due luoghi A, E si congiungono in C, cioè quest' angolo ACE, è più stretto, o vogliam dir più acuto, dell' angolo costituito in B da i raggi AB, EB.

Simp. Si vede al senso benissimo.

Salv. Ed anco, per esser la Terra piccolissima e quasi insensibile rispetto al firmamento, ed in conseguenza per esser brevissimo lo spazio AE, che si può camminare in Terra, in comparazion dell' immensa lunghezza delle linee EG, EF da Terra sino al firmamento, venite a intendere che la stella C si potrebbe alzare e allontanar tanto e tanto dalla Terra, che l' angolo costituito in essa da i raggi che partono da i medesimi punti A, E divenisse acutissimo e come assolutamente insensibile e nullo.

Simp. E questo ancora intendo io perfettamente.

Salv. Ora sappiate, Sig. Simplicio, che gli astronomi e matematici hanno trovate regole infallibili, per via di geometria e d' aritmetica, da potere, mercè della quantità di questi angoli B, C e delle loro differenze, congiugnendovi la notizia della distanza de i due luoghi A, E, ritrovare a un palmo la lontananza delle cose sublimi, tuttavolta però che detta distanza e detti angoli siano presi giusti.

Simp. Talchè, se le regole dependenti dalla geometria e dall' aritmetica son giuste, tutte le fallacie ed errori che s' incontrassero nel volere investigar tali altezze di stelle nuove o di comete o di altro, convien che dependano dalla distanza AE e da gli angoli B, C, non

9-10. *arà mantenuta* — 18. *in consequenza.* E così, nell'autografo, a pag. 312, lin. 9 e 33, ecc. — 27-28. La stampa: *ed aritmetica;* ma l'autografo: *e d'aritmetica.* — 30. *subblimi* — 35. *dependino* —

ben misurati. E così tutte quelle diversità che si veggono in queste 12 indagini, dependono non da difetti delle regole de i calcoli, ma da errori commessi nell' investigar tali angoli e tali distanze per mezo delle osservazioni istrumentali.

Salv. Così è, nè di questo casca difficultà veruna. Ora convien che attentamente notiate, come nell'allontanar la stella da B in C, onde l' angolo si fa sempre più acuto, il raggio EBG si va continuamente allontanando dal raggio ABD dalla parte di sotto l' angolo, come mostra la linea ECF, la cui parte inferiore EC è più remota dalla
10 parte AC che non è la EB: ma non può già mai accadere che, per qualunque immenso allontanamento, le linee AD, EF totalmente si disgiunghino, dovendosi finalmente andare a congiugner nella stella; e solamente si potrebbe dire che le si separassero e si riducessero ad esser parallele, quando l' allontanamento fusse infinito, il qual caso non si può dare. Ma perchè (notate bene) la lontananza del firmamento, in relazione alla piccolezza della Terra, come già s' è detto, si reputa come infinita, però l' angolo contenuto da i raggi che tirati da i punti A, E andassero a terminare in una stella fissa, si stima come nullo, ed essi raggi come due linee parallele; e però si con-
20 clude, che allora solamente si potrà affermare, la stella nuova essere stata nel firmamento, quando dalla collazione delle osservazioni fatte in diversi luoghi si raccolga co 'l calcolo, l' angolo detto esser insensibile e le linee come parallele. Ma quando l' angolo sia di notabil quantità, convien necessariamente la stella nuova esser più bassa delle fisse, ed anco della Luna, quando però l' angolo ABE fusse maggiore di quello che si costituirebbe nel centro della Luna.

Simp. Adunque la lontananza della Luna non è tanto grande che un simil angolo in lei resti insensibile?

Salv. Signor no; anzi è egli sensibile non solo nella Luna, ma nel
30 Sole ancora.

Simp. Ma se questo è, potrà anco essere che tale angolo sia osservabile nella stella nuova senza che ella sia inferiore al Sole, non che alla Luna.

Salv. Cotesto può essere, ed è anco ne i presenti casi, come vedrete a suo luogo, cioè quando averò spianata la strada in maniera,

2. *dependano* — 4. *mezzo* — *instrumentali* — 5. *difficoltà* — 9-10. *la cui* ... *la EB* manca in G. — 26. Dopo *Luna*, continua in G: *ogni volta che ella fusse nell' altezza della stella.* —

che voi ancora, benchè non intelligente di calcoli astronomici, possiate restar capace e toccar con mano quanto quest' autore ha avuto più la mira di scrivere a compiacenza de i Peripatetici, co 'l palliare e dissimular varie cose, che a stabilimento del vero, co 'l portarle con nuda sincerità. Però seguiamo oltre. Dalle cose dichiarate sin qui credo che voi restiate capacissimo come la lontananza della stella nuova non si può mai far tanto immensa, che 'l più volte nominato angolo interamente svanisca e che li due raggi de gli osservatori da i luoghi A, E divengano linee parallele; e venite in conseguenza a comprender perfettamente, che quando il calcolo ritraesse dalle osser- 10 vazioni, tal angolo esser totalmente nullo o le linee esser veramente parallele, saremmo sicuri l' osservazioni esser, almeno in qualche minimo che, errate; ma quando il calcolo ci desse, le medesime linee essersi disseparate non solamente sino all' equidistanza, cioè sino all' esser parallele, ma aver trapassato oltre al termine, ed essersi allargate più ad alto che a basso, allora bisogna risolutamente concludere, le osservazioni essere state fatte con meno accuratezza, ed in somma essere errate, come quelle che ci conducono ad un manifesto impossibile. Bisogna poi che voi mi crediate, e supponghiate per cosa verissima, che due linee rette che si partono da due punti segnati 20 sopra un' altra retta, allora son più larghe in alto che a basso, quando gli angoli compresi dentro di esse sopra quella retta son maggiori di due angoli retti; e quando questi fussero eguali a due retti, esse linee sarebbero parallele; ma se fussero minori di due retti, le linee sarebbero concorrenti, e prolungate serrerebbero il triangolo indubitabilmente.

Simp. Io, senza prestarvi fede, ne ho scienza, e non son tanto nudo di geometria, ch' io non sappia una proposizione che mille volte ho avuto occasione di leggere in Aristotile, cioè che i tre angoli d' ogni triangolo sono eguali a due retti: talchè, s' io piglio nella mia figura 30 il triangolo ABE, posto che la linea EA fusse retta, comprendo benissimo come i suoi tre angoli A, E, B sono eguali a due retti, e che in conseguenza li due soli E, A son minori di due retti tanto quanto è l' angolo B; onde allargando le linee AB, EB (ritenendole però ferme ne' punti A, E) sin che l' angolo contenuto da esse verso le parti B

2. *auto* — 9. *divenghino* — 14. Galileo aveva scritto in G *essersi allargate;* d'altra mano *allargate* fu corretto in *disseparate.* — 16. *resolutamente* — 29. *auto* — *di leggerl' in* —

svanisca, li due da basso resteranno eguali a due retti, ed esse linee saranno ridotte all' esser parallele; e se si seguitasse di slargarle più, gli angoli a i punti E, A diverrebbero maggiori di due retti.

Salv. Voi sete un Archimede, e mi avete liberato dallo spender più parole in dichiararvi, come tuttavolta che da i calcoli si cavasse li due angoli A, E esser maggiori di due retti, l' osservazioni senz' altro vengono ad essere errate. Quest' è quel tanto ch' io desideravo che voi capiste perfettamente, e ch' io dubitavo di non aver a poter dichiarar in modo che un puro filosofo peripatetico ne acquistasse
10 sicura intelligenza. Ora seguitiamo quel che resta. E ripigliando quello che poco fa mi concedeste, cioè che, non potendo esser la stella nuova in più luoghi, ma in un solo, tuttavoltachè i calcoli fatti sopra le osservazioni di questi astronomi non ce la rendono nel medesimo luogo, è forza che sia errore nelle osservazioni, cioè o nel prender l'altezze polari, o nel prender l'elevazioni della stella, o nell'una e nell'altra operazione; ora, perchè nelle molte indagini, fatte con le combinazioni a due a due dell'osservazioni, pochissime sono che si rincontrino a render la stella nel medesimo sito, adunque queste pochissime sole potrebbero esser le non errate, ma le altre tutte sono assolutamente errate.

20 Sagr. Bisognerà dunque credere a queste pochissime sole più che a tutte l' altre insieme; e perchè voi dite che queste che si concordano son pochissime, ed io tra queste 12 ne veggo due che rendon la distanza della stella dal centro della Terra amendue 4 semidiametri, che sono questa quinta e la sesta, adunque più probabile è che la stella nuova sia stata elementare che celeste.

Salv. Non sta così: perchè, se voi notate bene, non ci è scritto la distanza essere stata puntualmente 4 semidiametri, ma circa 4 semidiametri; ma però voi vedrete che tali due distanze differivano tra di loro per molte centinaia di miglia. Eccovele qui: vedete che que-
30 sta quinta, che è 13389 miglia, supera la sesta, che è miglia 13100, quasi di 300 miglia.

Sagr. Quali son dunque queste poche che s' accordano in por la stella nel medesimo luogo?

Salv. Son, per disgrazia di questo autore, cinque indagini, che tutte la ripongono nel firmamento, come voi vedrete in quest' altra

9. *aqquistasse* — 13. *questi 13 astronomi.* — 24. La stampa: *questa la quinta;* ma l' autografo: *questa 5ª.* —

nota, dove io registro molte altre combinazioni. Ma io voglio concedere all' autore più di quello che per avventura mi domanderebbe, che è insomma che in ciascuna combinazione delle osservazioni sia qualche errore: il che credo che assolutamente sia necessario; perchè, sendo 4 in numero le osservazioni che servono per una indagine, cioè due diverse altezze di polo e due diverse elevazioni di stella, fatte da diversi osservatori, in diversi luoghi e con diversi strumenti, chiunque abbia qualche cognizione di tal pratica dirà non potere essere che tra tutte 4 non sia caduto qualche errore, e massime mentre che noi veggiamo che nel prender una sola altezza di polo, co 'l medesimo strumento, nel medesimo luogo e dal medesimo osservatore, che l' ha potuta far mille volte, tuttavia si va titubando di qualche minuto, e spesso anco di molti, come in questo medesimo libro potete vedere in diversi luoghi. Supposte queste cose, io vi domando, Sig. Simplicio, se voi credete che questo autore tenga i 13 osservatori in concetto d' uomini accorti, intelligenti e destri nel maneggiare tali strumenti, o pur per uomini grossolani e inesperti.

Strumenti astronomici son sottoposti a errar facilmente.

SIMP. Non può esser ch' e' gli reputi se non molto cauti ed intelligenti; perchè quando e' gli stimasse inetti a tal esercizio, potrebbe dar bando al suo stesso libro, come nulla concludente, per esser fondato sopra supposizioni piene di errori; e per troppo semplici spaccerebbe noi, mentre e' credesse con l' inesperienza di quelli persuaderci per vera una sua falsa proposizione.

SALV. Adunque, come questi osservatori sien tali, e che pur con tutto ciò abbiano errato e però convenga emendar loro errori, per poter dalle loro osservazioni ritrar quel più di notizia che sia possibile, conveniente cosa è che noi gli applichiamo le minori e più vicine emende e correzioni che si possa, purch' elle bastino a ritirar l' osservazioni dall' impossibilità alla possibilità; sì che, v. g., se si può temperar un manifesto errore ed un patente impossibile di una loro osservazione con l' aggiugnere o detrar 2 o ver 3 minuti, e con tale emenda ridurlo al possibile, non si deva volerlo aggiustare con la giunta o suttrazione del 15 o 20 o 50.

SIMP. Non credo che l' autore contradicesse a questo; perchè, conceduto che e' siano uomini giudiziosi ed esperti, si deve creder più presto che egli abbiano errato di poco che d' assai.

1. *registro tutte le altre* — 15. *autore abbia i 13* — 28. *pur che le bastino* — 31-32. *non si deve* — 32. *di 15* — 35. *che gl' abbiano* —

Salv. Or notate appresso. De i luoghi dove collocar la stella nuova, alcuni son manifestamente impossibili, ed altri possibili. Impossibile assolutamente è che ella fusse per infinito intervallo superiore alle stelle fisse, perchè un tal sito non è al mondo, e quando fusse, la stella posta là a noi sarebbe stata invisibile; è anco impossibile che ella andasse serpendo sopra la superficie della Terra, e molto più che ella fusse dentro all' istesso globo terreno. Luoghi possibili sono questi de' quali si è in controversia, non repugnando al nostro intelletto che un oggetto visibile, in aspetto di stella, potesse esser sopra la Luna, 10 non men che sotto. Ora, mentre si va cercando di ritrar per via d' osservazioni e di calcoli, fatti con quella sicurezza alla quale la diligenza umana può arrivare, qual veramente fusse il suo luogo, si trova che la maggior parte di essi calcoli la rendon più che per infinito intervallo superiore al firmamento, altri la rendon prossima alla superficie della Terra, ed alcuni anco sotto tal superficie, e de gli altri, che la ripongono in luoghi non impossibili, nissuni si concordano tra di loro, dimodochè convien dire, tutte le osservazioni esser necessariamente fallaci; talchè, se noi vogliamo pur da tante fatiche ritrar qualche frutto, bisogna ridursi alle correzioni, emendando tutte 20 l' osservazioni.

Simp. Ma l' autore dirà, che delle osservazioni che rendono la stella in luoghi impossibili, non si deve far capitale alcuno, come quelle che infinitamente sono errate e fallaci; e solo si debbono accettar quelle che la costituiscono in luoghi non impossibili, e tra queste solamente andar ricercando, per via de i più probabili e più numerosi rincontri, se non il sito particolare e giusto, cioè la sua vera distanza

8. *all' intelletto nostro* — 19. Dopo *correzioni*, Galileo scrisse in G, dapprima, quanto appresso: *Cominciando dunque a lavorare, già chiara cosa è che tutte le indagini le quali ci rendono la stella nuova per infinito intervallo sopra le stelle fisse, errano nel porla troppo alta, onde la correzzione si ha da fare col moderar quelli eccessi o mancanze di gradi o minuti presi con errore nell' osservare, in maniera che il calcolo ritiri la stella nuova da una lontananza impossibile ad una non impossibile. Ora, mentre che noi anderemo pian piano ritirando ed abbassando la stella, assai prima la condurremo nel firmamento che sotto la* ☽, *dove ella non può scendere senza passar per gli orbi delle fisse e di tutte le stelle erranti. Però, se giudicar si debbe che tanti astronomi abbiano, nell' osservare, più presto errato di poco che di molto, tutte le indagini che subblimavano esorbitantemente la stella nuova, emendate, applaudono all' opinione di quelli che la stimano essere stata nel cielo e altissima; e le indagini a favor di questa parte sono molte più in numero che le contrarianti, ed anco fatte da i più stimati astronomi, come vedremo appresso.* Poi Galileo cancellò questo tratto, e dopo *correzioni* scrisse: *emendando tutte l' osservazioni.*

dal centro della Terra, almeno di venire in cognizione se ella fu tra gli elementi o pur tra i corpi celesti.

Salv. Il discorso che fate voi adesso, è quell'istesso che ha fatto l'autore a favor della causa sua, ma con troppo irragionevol disavvantaggio della parte; e quest' è quel punto principale che mi ha fatto sopramodo maravigliare della troppa confidenza ch' e' si è presa, non men della propria autorità, che della cecità ed inavvertenza de gli astronomi: per i quali io parlerò, e voi risponderete per l'autore. E prima io vi domando, se gli astronomi nell'osservare con loro strumenti, e cercar, v. g., quanta sia l'elevazione d'una stella sopra l'orizonte, possono deviar dal vero tanto nel più quanto nel meno, cioè ritrar con errore che ella sia talvolta più alta del vero e talvolta più bassa, o pure se l'errore non può mai esser se non d'un genere, cioè che, errando, sempre pecchino nel soverchio e non mai nel meno, o sempre nel meno nè già mai nel soverchio. 10

Simp. Io non ho dubbio che sia egualmente pronto l'errare nell'uno che nell'altro modo.

Salv. Credo che l'autore risponderebbe il medesimo. Ora, di questi due generi d'errori, che son contrarii e ne' quali possono essere egualmente incorsi gli osservatori della stella nuova, applicati al calcolo, l'un genere renderà la stella più alta del vero, e l'altro più bassa: e perchè già noi convenghiamo che tutte le osservazioni son errate, per qual ragione vuol quest'autore che noi accettiamo per più congruenti co 'l vero quelle che mostrano la stella essere stata vicina, che l'altre che la mostrano soverchiamente lontana? 20

Simp. Per quel che mi pare aver ritratto dalle cose dette sin qui, io non veggo che l'autore ricusi quelle osservazioni ed indagini che potesser render la stella lontana più che la Luna ed anco più del Sole, ma solamente quelle che la fanno remota (come voi stesso avete detto) più che per un infinito intervallo; la qual distanza perchè voi ancora recusate come impossibile, però egli trapassa, come per infinitamente convinte di falsità e di impossibilità, cotali osservazioni. Parmi dunque, che se voi volete convincer l'autore, voi debbiate produrre indagini più esatte, o più in numero, o di più diligenti osservatori, le quali costituiscano la stella in tanta e tanta lontananza sopra la Luna o sopra al Sole, in luogo insomma possibile ad esservi, sì come 30

6. soprammodo — che si è presa — 16-17. nell'uno e nell'altro — 35. costituischino — 36. sopra 'l ☉ —

egli produce queste 12 che tutte rendono la stella sotto la Luna, in luoghi che sono al mondo e dove ella poteva essere.

Salv. Maaa, Sig. Simplicio, qui consiste l'equivoco vostro e dell'autore; vostro per un rispetto, e dell'autore per un altro. Io scorgo dal vostro parlare, che voi vi sete formato concetto che l'esorbitanze che si commettono nello stabilir la lontananza della stella, vadano crescendo secondo la proporzione de gli errori che si fanno sopra lo strumento nel far l'osservazioni, e che, per il converso, dalla grandezza delle esorbitanze si possa argomentar la grandezza de gli er-
10 rori, e che però, sentendo dire, ritrarsi dalla tale osservazione la lontananza della stella esser infinita, sia necessario l'error nell'osservare essere stato infinito, e perciò inemendabile e come tale recusabile: ma il negozio, Sig. Simplicio mio, non cammina così; e del non aver compreso come stia questo fatto, ne scuso voi, come inesperto di tali maneggi, ma non posso già sotto simil mantello palliar l'error dell'autore, il quale, dissimulando l'intelligenza di questo, che si è persuaso che noi veramente non fussimo per intendere, ha sperato servirsi della nostra ignoranza per accreditar maggiormente la sua dottrina appresso la moltitudine de i poco intelligenti. Però, per av-
20 vertimento di quelli che son più creduli che intendenti, e per trar voi d'errore, sappiate che può essere (e che il più delle volte accaderà) che una osservazione la quale vi dia la stella, per esempio, nella lontananza di Saturno, con l'accrescere o detrarre un sol minuto dall'elevazione presa con lo strumento la farà divenir in distanza infinita, e però di possibile impossibile; e per il converso, quei calcoli che fabbricati sopra tali osservazioni vi rendono la stella infinitamente lontana, molte volte può essere che con l'aggiugnere o scemare un sol minuto la ritirino in sito possibile: e questo ch'io dico d'un minuto, può accadere ancora con la correzione d'un mezo, e
30 d'un sesto, e di manco. Ora fissatevi ben nella mente, che nelle distanze altissime, qual è, v. g., l'altezza di Saturno o quella delle stelle fisse, minimissimi errori fatti dall'osservatore sopra lo strumento rendono il sito di terminato e possibile, infinito ed impossibile. Ciò non così avviene delle distanze sublunari e vicine alla Terra, dove può

3. *Maa, qui consiste, Sig. Simplicio, l'equivoco* — 3-4. *autore; ma vostro* — 12. *inemendabile e recusabile* — 16. *di questo, ch'e' si è* — 23. *accrescier* — 24-25. *strumento farà divenir la distanza della stella infinita* — 33. La stampa: *il sito determinato*; ma l'autografo: *il sito di terminato* —

accadere che l' osservazione dalla quale si sia raccolto, la stella esser lontana, v. g., 4 semidiametri terrestri, si potrà crescere o diminuire non solamente d' un minuto, ma di dieci e di cento e di assai più, senza che il calcolo la renda non pur infinitamente remota, ma nè anco superiore alla Luna. Comprendete da questo, che la grandezza de gli errori, per così dire, strumentali non si ha da stimare dall' esito del calcolo, ma dalla quantità stessa de i gradi e de' minuti che si numerano sopra lo strumento; e quelle osservazioni s' hanno a chiamar più giuste o men errate, le quali con la giunta o suttrazione di manco minuti restituiscono la stella in luogo possibile; e tra i luoghi possibili, il vero sito convien credere che fusse quello intorno al quale concorre numero maggiore delle distanze, sopra le più giuste osservazioni calcolate.

Simp. Io non resto ben capace di questo che voi dite, nè so per me stesso comprendere come possa essere che nelle distanze massime maggior esorbitanza possa nascere dall' error d' un sol minuto, che nelle piccole da 10 o da 100; e però arei caro di intenderlo.

Salv. Voi, se non per teorica almeno per pratica, lo vedrete da questo breve sunto ch' io ho fatto di tutte le combinazioni e di parte delle indagini tralasciate dall' autore, le quali io ho calcolate, e notate sopra questo medesimo foglio.

Sagr. Convien dunque che voi da ieri in qua, che pur non son passate più di 18 ore, non abbiate fatto altro che calcolare, senza prender nè cibo nè sonno.

Salv. Anzi ho io preso l' uno e l' altro ristoro: ma io fo simili calcoli con gran brevità; e s' io debbo dire il vero, mi son maravigliato non poco che quest' autore vadia così per la lunga ed interponendo tante computazioni non punto necessarie al quesito che si cerca. E per piena intelligenza di questo, ed anco acciò speditamente si possa conoscer quanto dalle osservazioni de gli astronomi, de i quali si serve l' autore, più probabilmente si raccolga, la stella nuova potere essere stata superiore alla Luna ed anco a tutti i pianeti, e tra le stelle fisse e più alta ancora, ho trascritte sopra questa carta tutte l' osservazioni registrate dal medesimo autore, che furon fatte da 13 astronomi, dove son notate le elevazioni polari e le altezze della stella nel meridiano, tanto le minime sotto il polo, quanto le massime e superiori: e son queste.

2. *terrestri* manca in G. — 6-7. La stampa legge *dell'esito;* l' autografo, *dall' esito.* —

Ticone.

Altezza del polo	gr.	55. 58 m. p.
Altezza della ✳	gr.	84. 0 la massima;
		27. 57 m. p. la minima.
E queste sono del primo scritto; ma del secondo la minima è		27. 45 m. p.

Ainzelio.

Altezza polare	gr.	48. 22 m. p.
Altezza della ✳	gr.	76. 34 m. p.
		76. 33 m. p. e 45 sec.
		76. 35 m. p.
		20. 9 m. p. e 40 sec.
		20. 9 m. p. e 30 sec.
		20. 9 m. p. e 20 sec.

Peucero e Sculero.		Landgravio.	
Altezza polare	51. 54 m. p.	Altezza polare	51. 18 m. p.
Altezza della stella	79. 56 m. p.	Altezza della stella	79. 30 m. p.[1]
	23. 33 m. p.		

Camerario.

Altezza polare	gr.	52. 24 m. p.
della stella		80. 30 m. p.
		80. 27 m. p.
		80. 26 m. p.
		24. 28 m. p.
		24. 20 m. p.
		24. 17 m. p.

3, 4. *la massima, la minima* mancano in G. — 7. La stampa legge *la massima;* ma l'autografo, *la minima.* —

[1] Così, senz'altro, l'autografo e l'edizione originale: nè in quello nè in questa è notata l'altezza della stella di gr. 23. 3 m. p., registrata a pag. 321, lin. 26 e 29.

Agecio.

Altezza polare gr.	48. 22 m. p.
della stella	20. 15 m. p.

Munosio.

Altezza polare	39. 30 m. p.
Stella	67. 30 m. p.
	11. 30 m. p.

Gemma.

Altezza polare	50. 50 m. p.
Stella	79. 45 m. p.

Ursino.

Altezza polare	49. 24 m. p.
Stella	79.
	22.

Maurolico.

Altezza polare gr.	38. 30 m. p.
della stella	62.

Buschio.

Altezza polare	51. 10 m. p.
Stella	79. 20 m. p.
	22. 40 m. p.

Reinoldo.

Altezza polare	51. 18 m. p.
Stella	79. 30 m. p.
	23. 2 m. p.

Ora, per veder tutto il mio progresso, potremo cominciar da questi calcoli, che son 5 trapassati dall' autore, forse perchè fanno contro di lui, atteso che costituiscono la stella sopra la Luna per molti semidiametri terrestri. Il primo de' quali è questo, calcolato sopra l'osservazioni del Landgravio d'Assia e di Ticone, che sono, anco per concession dell' autore, de i più esquisiti osservatori: ed in questo primo dichiarerò l'ordine che tengo nell' investigazione, la qual notizia vi servirà per tutti gli altri, atteso che vanno con la medesima regola, non variando in altro che nella quantità del dato, cioè ne i numeri de i gradi dell' altezze polari e delle elevazioni sopra l'orizonte della stella nuova, della quale si cerca la distanza dal centro della Terra in proporzione al semidiametro del globo terrestre; del quale in questo caso niente importa il saper quante miglia sia, onde il risolver quello e la distanza de' luoghi dove furon fatte l'osservazioni, come fa quest' autore, è fatica e tempo gettato via, nè so perchè l'abbia fatto, e massime che in ultimo e' torna a riconvertir le miglia trovate in semidiametri del globo terrestre.

17. L'edizione originale: *che son 4 trapassati*; ma l'autografo ha *5*. —

Simp. Forse fa questo per ritrovar, con tali misure più piccole e con le loro frazioni, la distanza della stella determinata sino a 4 dita; perchè noi altri, che non intendiamo le vostre regole aritmetiche, restiamo stupefatti nel sentir le conclusioni, mentre leggiamo, v. g.: « Adunque la cometa, o la stella nuova, era lontana dal centro della Terra trecento settantatremila ottocentosette miglia, e più dugent'undici quattromilanovantasettesimi $373807 \frac{211}{4097}$ », e sopra queste tanto precise puntualità, dove si registrano tali minuzie, formiamo concetto che sia impossibil cosa che voi, che ne' vostri calcoli tenete conto d'un dito, poteste in ultimo ingannarci di 100 miglia.

Salv. Questa vostra ragione e scusa sarebbe accettabile, quando in una distanza di migliaia di miglia un braccio di più o di meno fusse di gran rilievo, e quando le supposizioni che noi pigliamo per vere fusser così certe, che ci assicurassero che noi fussimo per ritrarre in ultimo un'indubitabil verità: ma qui voi vedete, nelle 12 indagini dell'autore le lontananze della stella, che da esse si raccolgono, esser differenti l'una dall'altra (e però lontane dal vero) di molte centinaia e migliaia di miglia; ora, mentre io sia più che sicuro che quel ch'io cerco deve necessariamente differir dal giusto di centinaia di miglia, a che proposito affannarsi nel calcolo, per la gelosia di non ismagliar d'un dito? Ma venghiamo finalmente all'operazione, la qual io risolvo in tal modo.

Ticone, come si vede nella nota, osservò la stella nell'altezza polare di gr. 55. 58 m. p.; e l'altezza polare del Landgravio fu 51. 18 m. p.: l'altezza della stella nel meridiano, presa da Ticone, fu gr. 27. 45 m. p.; il Landgravio la trovò alta gr. 23. 3 m. p.: le quali altezze son queste notate qui appresso, come vedete.

	Ticone	Polo 55. 58 m. p.	✱ 27. 45 m. p.
	Landgravio	Polo 51. 18 m. p.	✱ 23. 3 m. p.
Fatto questo, sottraggo le minori dalle maggiori, e restano queste differenze qui sotto:		4. 40 m. p.	4. 42 m. p.
	Parallasse	2 m. p.	

21. Dopo *d'un dito* nell'autografo si legge, cancellato, quanto segue: *Ma più, quanto*

dove la differenza dell' altezze polari, 4. 40 m. p., è minore della differenza dell'altezze della ✶, 4. 42 m. p., e però c' è differenza di parallasse gr. 0. 2 m. p. Trovate queste cose, piglio l' istessa figura dell'autore, cioè questa[1], nella quale il punto B è il luogo del Landgravio, D il luogo di Ticone, C luogo della ✶, A centro della Terra, ABE linea verticale del Landgravio, ADF di Ticone, e l' angolo BCD differenza di parallasse. E perchè l' angolo BAD, compreso tra le verticali, è eguale alla differenza dell' altezze polari, sarà gr. 4. 40 m. p., e lo noto qui da parte; e di esso trovo la corda, dalla tavola de gli archi e corde, e la noto appresso, che è 8142 parti di quali il semidiametro AB è 100000. Trovo poi l' angolo BDC facilmente: imperocchè la metà dell' angolo BAD, che è 2. 20 m. p., giunta a un retto dà l' angolo BDF 92. 20 m. p., al quale giugnendo l' angolo CDF, che è la distanza dal vertice della maggiore altezza

Ang. BAD 4. 40 m. p. Corda sua 8142 parti di quali il semid. AB è 100000.
BDF 92. 20 m. p.
BDC 154. 45 m. p. } sini 42657
BCD 0. 2 m. p. } sini 58

58 42657 8142
8142
85314
170628
42657
341256 ·
59
58 | 3473 | 13294
571
5

sarebbe più vana ed inutile una tal fatica quando, senza risolver la comune misura, con lunghezza di tempo e tedio nell'operare, in miglia o in braccia, noi, servendoci dell'intero semidiametro, ritrovassimo la lontananza cercata più sicura assai e con le medesime approssimazioni di braccia e di dita? —

[1] La retta BD non è segnata nella figura dell' edizione originale, ma bensì nell' autografo.

della stella, che qui è 62. 15 m. p., ci dà la quantità dell' angolo BDC 154. 45 m. p.[1]; il quale noto insieme co 'l suo sino, preso dalla tavola, il quale è 42657, e sotto questo noto l'angolo della parallasse BCD 0. 2 m. p., co 'l suo sino 58. E perchè nel triangolo BCD il lato DB al lato BC è come il sino dell' angolo opposto BCD al sino dell' angolo opposto BDC, adunque quando la linea BD fusse 58, BC sarebbe 42657; e perchè la corda DB è 8142 di quali il semidiametro BA è 100000, e noi cerchiamo di sapere quante delle medesime parti sia BC, però diremo, per la regola aurea: Se quando
10 BD è 58, BC è 42657, quando la medesima DB fusse 8142, quanto sarebbe la BC? Però multiplico il secondo termine per il terzo; mi viene 347313294[2], il quale si deve dividere per il primo, cioè per 58, ed il quoziente sarebbe il numero delle parti della linea BC di quali il semidiametro AB è 100000: e per sapere quanti semidiametri BA contenesse la medesima linea BC, bisognerebbe di nuovo dividere il medesimo quoziente trovato per 100000, ed aremmo il numero de' semidiametri compresi in BC. Ora, il numero 347313294 diviso per 58 dà 5988160 $\frac{1}{4}$, come si vede qui:

5988160 $\frac{1}{4}$
20 58 | 347313294
5717941
54 3

e questo diviso per 100000 ci dà 59 $\frac{88160}{100000}$

1 | 00000 | 59 | 88160

7. L'edizione originale ha *de' quali*; ma l'autografo, *di quali*. —

[1] *154°. 45'* leggono, e qui e precedentemente, così l'autografo come l'edizione originale; ma è evidente che dovrebbe correggersi in *154°. 35'*: e la tavola che si trova nel Copernico alla fine del duodecimo capitolo del primo libro delle *Revolutiones*, usata da Galileo già altre volte in questo *Dialogo* (pag. 207, lin. 34-35), dà appunto per l'angolo BDC *154°. 35'*, e quindi *42920* per il respettivo seno, in luogo di *42657* (lin. 3). Ma nè in questo, nè in altri luoghi appresso, ne' quali siffatti errori di calcolo si riscontrano anche nell' autografo, non era a noi lecito correggere, perchè ed è manifesto che l'errore non è di penna, ma devesi attribuire a inavvertenza o inesattezza dell' autore, e ad esso si collega l'ulteriore svolgimento del calcolo.

[2] L'autografo e l'edizione originale leggono *3473294*.

Ma noi possiamo abbreviare assai l' operazione, dividendo il primo prodotto trovato, cioè 347313294, per il prodotto della multiplicazione delli due numeri 58 e 100000, che è

```
                59
58|00000  |  3473|13294
               571
                 5
```

e ne vien parimente 59 $\frac{5113294}{5800000}$.

E tanti semidiametri son contenuti nella linea BC, a i quali aggiuntone uno per la linea AB, averemo poco meno che 61 semidiametri per le due linee ABC, e però la distanza retta dal centro A alla stella C sarà più di 60 semidiametri; adunque viene ad esser superiore alla Luna, secondo Tolomeo più di 27 semidiametri, e secondo il Copernico più di 8, posto che la lontananza della Luna dal centro della Terra in via di esso Copernico sia, qual dice l' autore, semidiametri 52.

Con questa simile indagine trovo, dall' osservazioni del Camerario e del Munosio, la stella tornar situata in una simil lontananza, cioè essa ancora più di 60 semidiametri: e queste sono le osservazioni, e questo appresso il calcolo.

Altezza polare del	Camerario	52.24 m.p.	altezza della ✶	24.28 m.p.	
	Munosio. .	39.30 m.p.		11.30 m.p.	
Differenza dell'altezze polari		12.54 m.p.		12.58 m.p.	differenza dell'altezze della ✶
				12.54 m.p.	
			Differenza di parallasse	0. 4 m.p.	ed angolo BCD.

Angoli	BAD	12. 54 m. p.;	e la sua corda	22466
	BDC	161. 59 m. p.	sini	30930
	BCD	0. 4 m. p.		116

1-2. L'autografo e l'edizione originale leggono *il primo quoziente trovato.* — 19-20. *e questo appresso è il* — 23-24. L'edizione originale ha *Differenze dell'altezze polari*; l' autografo, *Differenza.* — L' edizione originale ha *della alt. della* ✶; l' autografo, *dell' altezze.* —

Regola aurea

22466
116 30930 22466

673980
202194
67398

59 — distanza BC semidiametri 59 e quasi 60.
116 | 6948 | 73380
1144
10

La indagine appresso è fatta sopra due osservazioni di Ticone e del Munosio; dalle quali si calcola, la stella essere stata lontana dal centro della Terra semidiametri 478 e più.

Altezze polari di	Ticone	55. 58 m. p.	altezze della ✱	84. 0 m. p.	
	Munosio	39. 30 m. p.		67. 30 m. p.	
Differenza dell' altezze polari		16. 28 m. p.		16. 30 m. p.	differenza dell'altezze della ✱
				16. 28 m. p.	
			Differenza di parallasse	0. 2 m. p.	ed angolo BCD.

Angoli	BAD	16. 28 m. p.;	la sua corda	28640
	BDC	104. 14 m. p.	sini	96930
	BCD	0. 2 m. p.		58

Regola aurea

58 96930 28640
28640

3877200
58158
77544
19386

478
58 | 27760 | 75200
4506
53

14-15. L'edizione originale: *altezza della* ✱; l'autografo: *altezze.* — 16-17. L'edizione originale: *differenze dell'altezze polari;* l'autografo: *differenza.* — L'edizione originale: *della alt. della* ✱; l'autografo: *dell'altezze.* —

Quest' indagine che segue, dà la stella remota dal centro più di 358 semidiametri.

Altezze polari	Peucero	51. 54 m. p.	altezza della ✶	79. 56 m. p.
	Munosio	39. 30 m. p.		67. 30 m. p.
		12. 24 m. p.		12. 26 m. p.
				12. 24 m. p.
				0. 2 m. p.

Angoli	BAD	12. 24 m. p.;	corda	21600
	BDC	106. 16 m. p.	sini	95996
	BCD	0. 2 m. p.		58

Regola aurea

```
58    95996    21600
      21600
-------------------
    57597600
     95996
   191992
-------------------
     357
58 | 20735 | 13600
    3339
     42
```

Da quest' altra indagine la stella si ritrova esser lontana dal centro più di 716 semidiametri.

Altezze polari	Landgravio	51. 18 m. p.	della stella	79. 30 m. p.
	Ainzelio . .	48. 22 m. p.		76. 33 m. p. e 45 sec.
		2. 56 m. p.		2. 56 m. p. e 15 sec.
				2. 56 m. p.
				0. 0 15 sec.

BAD	2. 56 m. p.;	corda	5120
BDC	101. 58 m. p.	sini	97845[1]
BCD	0. 0 15 sec.		7

3. *altezza* manca in G. —

[1] Il seno è veramente *97827*, non *97845*.

Regola aurea

```
7   97845   5120
    5120
-----------------
    1956900
    97845
    489225
-----------------
    715
7 | 5009 | 66400
    134 (1)
```

10 Queste, come vedete, son cinque indagini le quali rendon la stella assai superiore alla Luna: dove voglio che voi facciate considerazione sopra quel particolare che poco fa vi dissi, cioè che nelle distanze grandi la mutazione, o vogliam dir correzione, di pochissimi minuti rimuove la stella per grandissimi spazii; come, per esempio, nella prima di queste indagini, dove il calcolo rese la stella 60 semidiametri remota dal centro, con la parallasse di 2 minuti, chi volesse sostenere che ella fusse nel firmamento, non ha a corregger nelle osservazioni altro che 2 minuti e anco meno, perchè allora cessa la parallasse, o divien così piccola che rende la stella in lontananza im-20 mensa, quale si riceve da tutti esser quella del firmamento. Nella seconda indagine l'emenda di manco di 4 m. p. fa l'istesso. Nella terza e nella quarta, pur come nella prima, due minuti soli ripongon la stella anco sopra le fisse. Nella precedente un quarto d'un minuto, cioè 15 secondi, ci danno l'istesso. Ma non così avverrà nelle altezze sublunari: imperocchè figuratevi pure qual lontananza più vi piace, e fate prova di voler corregger le indagini fatte dall'autore ed aggiustarle sì che tutte rispondano nella medesima determinata lontananza; voi vedrete quanto maggiori emende vi bisognerà fare.

Sagr. Non sarà se non bene, per nostra piena intelligenza, veder 30 qualche esempio di questo che dite.

Salv. Stabilite voi a vostro beneplacito qual si sia determinata lontananza sublunare, dove costituir la stella; chè con poca briga potremo assicurarci se correzioni simili a queste, che abbiamo veduto bastar per ridurla tra le fisse, la ridurranno nel luogo da voi stabilito.

14. *rimuovon la stella* — 17. *non ha da corregger* — 31-32. *qual più vi piace lontananza* —

(1) L'autografo e l'edizione originale hanno *4* in luogo di *134*.

Sagr. Per pigliare la più favorevole distanza per l'autore, porremo che sia quella che è la maggiore di tutte le investigate da esso nelle sue 12 indagini; imperocchè, mentre si è in controversia tra gli astronomi ed esso, e che quelli dicono la stella essere stata superiore alla Luna, e questo inferiore, ogni poco spazio che e' la provi essere stata sotto, gli dà la vittoria.

Salv. Pigliamo dunque la settima indagine, fatta sopra le osservazioni di Ticone e di Taddeo Agecio, per le quali trova l'autore la stella essere stata lontana dal centro 32 semidiametri, il qual sito è il più favorevole per la parte sua; e per dargli ogni vantaggio, voglio che, oltre a questo, la ponghiamo nella più disfavorevole lontananza per gli astronomi, qual è il collocarla anco sopra il firmamento. Posto dunque ciò, andiam ricercando quali correzioni sarebber necessarie applicare all'altre sue 11 indagini, acciò sublimassero la stella sino alla distanza di 32 semidiametri; e cominciamo dalla prima, calcolata sopra l'osservazioni dell'Ainzelio e del Maurolico, nella quale l'autore trova la distanza dal centro circa 3 semidiametri, con la parallasse di gr. 4. 42 m. p. e 30 sec.: veggiamo ora se co 'l ritirarla a 20 m. p. solamente, si eleva sino alli 32 semidiametri. Ecco l'operazione, brevissima e giusta: multiplico il sino dell'angolo BDC per la corda BD, e parto l'avvenimento, detrattone le 5 ultime figure, per il sino della parallasse; ne viene 28 semidiametri e mezo: talchè nè anco per la correzione di gr. 4. 22 m. p. e 30 secondi, tolti da gr. 4. 42 m. p. e 30 secondi, si eleva la stella sino all'altezza di 32 semidiametri; la qual correzione, per intelligenza del Sig. Simplicio, è di m. p. 262 e mezo.

Ainzelio	Pol. 48. 22	✶	76. 34 m. p. e 30 sec.
Maurolico	Pol. 38. 30	✶	62
	9. 52		14. 34 m. p. e 30 sec.
			9. 52
	Parallasse		4. 42 m. p. e 30 sec.

BAD	9. 52 m. p.	corda	17200
BDC	108. 21 m. p. e 30 sec.	sino	94910
BCD	0. 20 m. p.	sino	582

14. *subblimassero* — 19. *solamente, la stella si eleva sino alli 32. Ecco* — 21. L'edizione originale ha *per il sino della corda BD;* ma l'autografo, *per la corda BD.* — 27. L'edizione originale ha *48. 32;* ma l'autografo, *48. 22.* —

```
        94910
        17200
      ---------
     18982000
      66437
       9491
  -----------
        28
582 | 16324 | 52000
      4688
        2
```

10 Nella seconda operazione, fatta sopra l'osservazioni dell'Ainzelio e dello Sculero, con parallasse di gr. 0. 8 m. p. e 30 sec., trovasi la stella in altezza di 25 semidiametri in circa, come si vede nella seguente operazione.

```
BD          corda  6166            97987
BDC }              { 97987          6166
BCD }  sini        {   247       ---------
                                   587922
                                  587922
                                  97987
                                 587922
                                ----------
20                                  24
                          247 | 6041 | 87842
                                1103
                                 11
```

E ritirando la parallasse 0. 8 m. p. e 30 sec. a 7 m. p., il cui sino è 204, si eleva la stella a 30 semidiametri in circa: non basta dunque la correzione di 1 m. p. e 30 sec.

```
          29
204 | 6041 | 87842
     1965
30    12
```

Or veggiamo qual correzione bisogna per la terza indagine, fatta su l'osservazioni dell'Ainzelio e di Ticone, la qual rende la stella alta circa 19 semidiametri, con la parallasse 10 m. p. Gli angoli soliti e lor sini e corda, trovati dall'autore, son questi; e rendono (come anco nell'operazione dell'autore) la stella lontana circa 19 semidiametri;

10. *Nella seconda dimostrazione, fatta* — 25-26. *non basta ... e 30 sec.* manca in G. — 27. L'edizione originale ha *20*; ma l'autografo, *29*. —

bisogna dunque, per alzarla, scemar la parallasse, conforme alla regola che egli ancora osserva nella nona indagine: ponghiamo per tanto la parallasse esser 6 m. p., il cui sino è 175; e fatta la divisione, si trova ancor meno di 31 semidiametri per la distanza della stella. È dunque la correzione di 4 m. p. poca per il bisogno dell'autore.

Angoli	BAD	gr.	7.36	corda	13254
	BDC		155.52 m.p.	sino	40886
	BCD		0.10 m.p.	sino	291

```
            13254
            40886
    -------------
            79524
           106032
          106032
          53016
    -------------
          18                      30
  291 |  5419 | 03044        175 | 5419
         2501                      16
          18
```

Venghiamo alla quarta indagine ed alle rimanenti con la medesima regola, e con le corde e sini ritrovati dall'autor medesimo. In questa la parallasse è 14 m. p., e l'altezza trovata manco di 10 semidiametri; e diminuendo la parallasse da 14 m. p. a 4 m. p., ad ogni modo vedete come la stella non si eleva nè anco sino a 31 semidiametri: non basta dunque la correzione di 10 m. p. sopra 14 m. p.

BD	corda	8142
BDC	sino	43235 [(1)]
BCD	sino	407

```
          43235
           8142
    -----------
          86470
         172940
         43235
        345880
    -----------
        30
  116 | 3520 | 19370
        4
```

1. *sciemar* — 6. Nell'autografo dopo *BAD*, in luogo di *gr. 7. 36*, si veggono dei puntolini. — 17-18. L'edizione originale ha *250* e *181*; ma l'autografo, *2501* e *18*. —

(1) *43235* si legge anche nell'autografo; ma il seno è per verità *43234*.

Nella quinta operazione dell' autore abbiamo i sini e la corda come vedete:

BD corda 4034 [1]
BDC sino 97998
BCD sino 1236

```
         97998
          4034
        ------
        391992
       293994
      391992
      --------
      27
145 | 3953 | 23932
      1058
       3
```

e la parallasse è 0. 42 m. p. e 30 sec., la quale rende l' altezza della stella circa 4 semidiametri; e correggendo la parallasse, con ridurla da i 42 m. p. e 30 sec. a 5 m. p. solamente, non basta per alzarla nè anche sino a 28 semidiametri: l'emendazione dunque di 37 m. p. e 30 sec. è poca.

Nella sesta operazione la corda, i sini e la parallasse son tali:

BD corda 1920
BDC sino 40248
BCD 8 m.p. sino 233

```
        40248
         1920
       ------
       804960
      362232
     40248
     --------
      26
29 | 772 | 76160
      198
       1
```

e la stella si trova esser alta circa 4 semidiametri: vegghiamo dove la si riduce calando la parallasse da 8 a un solo m. p. Ecco l' operazione, e la stella non più alzata che sino a 27 semidiametri in circa: non basta dunque la correzione di 7 m. p. sopra 8 m. p.

15. *nè anco sino —*

---

[1] Così l'autografo come l' edizione originale leggono *4034*; ma all'angolo BAD, che è di 2° 28′, corrisponde per verità la corda BD *4304*.

Nell' ottava operazione la corda, i sini e la parallasse, come vedete, son tali :

BD corda 1804
BDC sino 36643 [(1)]
BCD sino 29

```
              36643
               1804
            -------
             146572
            293144
            36643
            -------
             22
       29 |  661 | 03972
             83
             2
```

e di qui calcola l' autore l' altezza della stella semidiametri 1 e mezo, con la parallasse di 43 m. p. ; la quale ridotta a 1 m. p. dà tuttavia la stella lontana manco di 24 semidiametri : la correzion dunque di 42 m. p. non basta.

Veggiamo ora la nona. Ecco la corda, i sini e la parallasse, che è 15 m. p. : onde l' autor calcola, la lontananza della stella dalla superficie della Terra esser manco di un quarantasettesimo di semidiametro. Ma questo è con error del calcolo ; imperocchè la vien veramente, come noi vedremo qui adesso, più di un quinto : ecco che vengono circa $\frac{90}{436}$, che son più di un quinto.

BD corda 232
BDC sino 39046
BCD sino 436

```
              39046
                232
            -------
              78092
            117138
            78092
            -------
      436 |  90 | 58672
```

Quello che soggiugne poi l' autore in emenda delle osservazioni, cioè che non basta ritirar la differenza della parallasse nè a un sol minuto, nè anco all' ottava parte di 1 m. p., è vero. Ma io dico che nè meno la decima parte di 1 m. p. ridurrà l' altezza della stella a 32 semidiametri : imperocchè il sino della decima parte di 1 m. p.,

1. Prima di *Nell' ottava operazione* si legge in G : *La 7ª con la corression di 1' torna in 38 semidiametri d' altezza.* — 30. Dopo *è vero* si legge in G, cancellato, quanto segue: *E qui si vede come l' emenda di 14'. 53'' sopra 15' non basta a ridur la stella sopra la ☽.* —

(1) Così l' autografo come l' edizione originale leggono *36643;* ma all' angolo BDC, che è di 158° 31', corrisponde veramente il seno *36623.*

cioè di 6 secondi, è 3, per il quale se nella nostra regola noi divideremo 90, o vogliam dire se noi divideremo per 300000 9058672, ne verrà 30 $\frac{58672}{100000}$, cioè poco più di 30 semidiametri e mezo[1].

La decima dà l'altezza della stella un quinto di semidiametro, con quest'angolo, sini e parallasse, che è gr. 4. 30 m. p.: la quale veggo che ridotta da gr. 4. 30 m. p. a 2 m. p., ad ogni modo non promuove la stella sino a 29 semidiametri.

BD	corda	1746	1746
BDC	sino	92050	92050
10 BCD 4. 30 m. p.	sino	7846	87300
			3492
			15714
			27
			58 | 1607 | 19300
			441
			4

L'undecima rende la stella all'autore remota circa 13 semidiametri, con la parallasse di 55 m. p.: veggiamo, riducendola a 20 m. p., dove innalzerà la stella. Ecco il calcolo: l'eleva a poco meno di 33 se-
20 midiametri: la correzione dunque è di 35, poco meno, sopra 55 m. p.

BD	corda	19748	96166
BDC	sino	96166	19748
BCD 0. 55 m. p.	sino	1600	769328 [2]
			384664
			673162
			865494
			96166
			32
			582 | 18990 | 86168 [3]
30			1536
			36 [4]

2. *voglian dire.* — 5. *parallasse, la quale è* — 19. *Ecco che 'l calcolo l'eleva* —

[1] Così legge, con l'edizione originale, anche l'autografo: ma il denominatore della frazione dovrebbe essere *300000*, e non *100000;* ne risulterebbe quindi non *poco più di 30 semidiametri e mezo,* ma *poco meno di 30 semidiametri e* $\frac{1}{5}$.

[2] In luogo di *769328,* l'autografo ha *739328,* e l'edizione originale *639328.*

[3] In luogo di *1899086168,* l'autografo e l'edizione originale hanno *1899056168.*

[4] In luogo di *36,* l'autografo e l'edizione originale hanno *56.*

La duodecima, con la parallasse di gr. 1. 36 m. p., rende la stella alta meno di 6 semidiametri: ritirando la parallasse a 20 m. p., conduce la stella a meno di 30 semidiametri di lontananza: non basta dunque la correzione di gr. 1. 16 m. p.

BD	corda	17258 [1]
BDC	sino	96150
BCD 1. 36 m. p.	sino	2792

```
     17258
     96150
    ------
    862900
   17258
  103548
 155322
 ---------
     |   28 |
 582 |16593 |56700
      4957
        29
```

Queste sono le correzioni delle parallasse [2] delle 10 indagini dell'autore, per ridur la stella in altezza di 32 semidiametri.

Gr.	I	II		Gr. I II
4.	22	m. p. e 30 sec.	sopra	4. 42. 30
	4	. . . .	sopra	0. 10
	10	. . . .	sopra	0. 14
	37	. . . .	sopra	0. 42. 30
	7	. . . .	sopra	0. 8
	42	. . . .	sopra	0. 43
	14	. . . e 50 sec.	sopra	0. 15
4.	28	. . . .	sopra	4. 30
	35	. . . .	sopra	0. 55
1.	16	. . . .	sopra	1. 36
	216			296 60
	540			540 9
	756			836 540

Di qui si vede come per ridur la ✶ all'altezza di 32 semidiametri, bisogna dalla somma delle parallassi 836 detrarne 756 e ridurle a 80, nè anco basta tal correzione.

---

[1] Anche l'autografo legge *17258;* ma la corda BD, che corrisponde ad un angolo di 9° 54′, è veramente *17257.*

[2] Nell'autografo mancano oggi la tavola delle correzioni delle parallassi e le lin. 32-35; ma sul margine sinistro del foglio si vedono

Di qui si vede (sì come ho notato qua dreto) che quando l'autore stabilisse di voler ricever per vero sito della stella nuova la distanza di 32 semidiametri, la correzione dell'altre sue 10 indagini (e dico 10, perchè la seconda, essendo assai ben alta, si riduce all'altezza di 32 semidiametri con 2 m. p. di correzione), per far che tutte restituissero detta stella in tal distanza, ricercherebbe un ritiramento di parallassi tale, che tra tutte le suttrazioni importerebbero più di 756 m. p.: dove che nelle 5 calcolate da me, che rendono la stella sopra la Luna, per correggerle sì che la costituiscano nel firmamento, basta la correzione
10 di minuti 10 e un quarto solamente. Ora aggiugnete a queste, altre 5 indagini che rendono la stella precisamente nel firmamento senza bisogno di veruna correzione, ed avremo 10 indagini concordi a costituirla nel firmamento, con la sola correzione di 5 di loro (come s'è veduto) di minuti 10 e un quarto: dove che per la correzione dell'altre 10 dell'autore, per ridurla in altezza di 32 semidiametri, vi bisogneranno l'emendazioni di minuti 756 sopra minuti 836; cioè bisogna che dalla somma di 836 se ne detraggano 756, a voler che la stella si elevi all'altezza di 32 semidiametri, ed anco tal correzione non basta.

Le indagini poi, che immediatamente senz'altra correzione ren-
20 don la stella senza parallasse, e perciò nel firmamento ed anco nelle più remote parti di esso, ed in somma alta quanto l'istesso polo, son queste 5 notate qui.

Camerario .	Altezze polari	Gr. 52. 24 m. p.	Altezze della ✶	80. 26
Peucero . .		Gr. 51. 54		79. 56
		0. 30		0. 30
Landgravio	Altezze polari	Gr. 51. 18	Altezze della ✶	79. 30
Ainzelio . .		Gr. 48. 22		76. 34
		2. 56		2. 56

3-5. (*e dico 10, perchè la 7ª, essendo prossima alli 32 semidiametri, non ricerca correzzione*), *per far* — 9. *costituischino* — 15. *vi bisognano* — 17. *detragghino* —

ancora tracce d'un cartellino, che doveva esservi incollato, e che probabilmente conteneva siffatta tavola, poichè dopo le parole *Di qui si vede* (pag. 335, lin. 1) l'autografo, in luogo di (*sì come ho notato qua dreto*), legge: (*sì come ho notato qui da parte*). Nella tavola, alla lin. 23, l'edizione originale legge *0.18*, che abbiamo corretto in *0. 8*, come risulta da pag. 331, lin. 30; e con questa correzione torna esatto il totale *296*. Alla lin. 22 dovrebbe pure correggersi *37 m.p.* in *37 m.p. e 30 sec.* (cfr. pag. 331, lin. 15-16), e alla lin. 25, a quanto sembra, *50 sec.* in *54 sec.* (cfr. pag. 332, lin. 30 — pag. 333, lin. 3); ma nè con le cifre che si leggono nell'edizione originale e che abbiamo riprodotto, nè con alcuno di siffatti emendamenti, riesce poi esatto il totale *216*.

Ticone . . . Peucero . .	Altezze polari	Gr. 55. 58 Gr. 51. 54	Altezze della ✶	84. 79. 56
		4. 4		4. 4
Reinoldo . . Ainzelio . .	Altezze polari	Gr. 51. 18 Gr. 48. 22	Altezze della ✶	79. 30 76. 34
		2. 56		2. 56
Camerario . Agecio . . .	Altezze polari	Gr. 52. 24 Gr. 48. 22	Altezze della ✶	24. 17 20. 15
		4. 2		4. 2

Del resto de gli accoppiamenti che si posson fare delle osserva- 10 zioni di tutti questi astronomi, quelli che rendon la stella per infinito spazio sublime son molti più in numero, cioè circa 30 di più, che gli altri che danno, calcolando, la stella sotto la Luna; e perchè (sì come siam convenuti) è da credere che gli osservatori abbiano errato più presto di poco che d'assai, manifesta cosa è che le correzioni da applicarsi all'osservazioni che danno la ✶ alta in infinito, nel ritirarla a basso, prima e con emenda minore la condurranno nel firmamento che sotto la Luna: talchè tutte queste applaudono all'opinione di quelli che la mettono tra le fisse. Aggiugnete che le correzioni che si ricercano per tali emende, sono assai minori che quelle per le 20 quali la stella dall'inverisimil vicinità si può ridurre all'altezza più favorevole per questo autore, come per gli esempi passati si è veduto: tra le quali impossibili vicinità ce ne son 3 che par che rimuovano la stella dal centro della Terra per manco distanza d'un semidiametro, facendola in certo modo andar in volta sotto Terra; e queste son quelle combinazioni nelle quali, essendo l'altezza polare d'uno de gli osservatori maggiore dell'altezza polare dell'altro, l'elevazion della stella presa da quello è minore dell'elevazione della stella di questo. E sono tali combinazioni le notate qui appresso.

Questa prima è del Landgravio con Gemma: dove l'altezza po- 30 lare del Landgravio, 51. 18 m. p., è maggiore dell'altezza polare di Gemma, che è 50. 50 m. p.; ma l'altezza della stella del Landgravio, 79. 30 m. p., è minore di quella della stella di Gemma, 79. 45 m. p.

5. L'edizione originale ha *36. 34*; ma l'autografo, *76. 34*. — 12. *subblime* — 23-24. *che rimuovon la stella* — 24 25. *semidiametro, si che la fanno andar in volta* —

Landgravio	Altezza polare	51. 18	Altezza della ✱	79. 30
Gemma. . .		50. 50		79. 45

Le altre due sono queste di sotto.

Buschio . .	Altezza polare	51. 10	Altezza della ✱	79. 20
Gemma. . .		50. 50		79. 45
Reinoldo . .	Altezza polare	51. 18	Altezza della ✱	79. 30
Gemma. . .		50. 50		79. 45

Da quello che sin qui v' ho mostrato, potete comprendere quanto questa prima maniera d' investigar la distanza della stella e provarla sublunare, introdotta dall' autore, sia disfavorevole per la causa sua, e quanto più probabilmente e chiaramente si raccolga, la lontananza di quella esser stata tra le più remote stelle fisse.

Simp. Sino a questa parte mi par che assai manifestamente sia scoperta la poca efficacia delle dimostrazioni dell' autore; ma io veggo che tutto questo vien compreso in non molte carte del libro, e potrebb' esser che altre sue ragioni fusser più concludenti che non son queste prime.

Salv. Anzi non posson esser se non men valide, se vogliamo che le passate ci siano esempio per le rimanenti; attesochè (sì come è manifesto) l' incertezza e poca concludenza di quelle chiaramente si comprende derivar da gli errori commessi nelle osservazioni strumentali, dalle quali si è creduto le altezze polari e della stella essere state prese giustamente, essendo in effetto errate facilmente tutte; e pur per trovar l' altezze del polo hanno avuto gli astronomi secoli di tempo da impiegarvisi a lor agio, e le altezze meridiane della stella sono le più agevoli da osservarsi, come quelle che sono terminatissime e concedono qualche spazio all' osservatore di poterle continuare, come quelle che non si mutano sensibilmente in tempo brevissimo, come fanno le remote dal meridiano: e se questo è, sì come è, verissimo,

L' autografo nel passo che è alla lin. 23 della pag. 336 legge: *ce ne son 4 che;* alla lin. 3 della presente pagina, *Le altre 3 sono;* e dopo la lin. 7:

Ursino	*Altezza polare*	*49. 24*	*Altezza* ✱	*22. 0*
Agecio		*48. 22*		*22. 15*

10. *sullunare* — 24. *auto* — 26. L' edizione originale legge *sono più agevoli;* ma l' autografo, *sono le più agevoli.* —

qual fede vorrem noi prestare a calcoli fondati sopra osservazioni più in numero, più difficili a farsi, più momentanee nel variarsi, con la giunta appresso di strumenti più incomodi e più fallaci? Per una semplice occhiata che ho data alle dimostrazioni seguenti, i computi son fatti sopra altezze della stella prese in diversi cerchi verticali, che chiamano con voce arabica *azimutti*: nelle quali osservazioni si adoprano strumenti mobili non solo ne i cerchi verticali, ma nell' orizonte ancora nel medesimo tempo; in modo che convien, nell' istesso momento che si prende l' altezza, aver nell' orizonte osservata la distanza del verticale, nel qual è la stella, dal meridiano; in 10 oltre dopo notabile intervallo di tempo convien reiterar l' operazione, e tener minuto conto del tempo decorso, fidandosi o d' orivuoli o d' altre osservazioni di stelle: una tal matassa di osservazioni va poi conferendo con un' altra simile, fatta da un altro osservatore, in un altro paese, con diverso strumento ed in diverso tempo; e da questa cerca l' autore di ritrar quali sarebbono state l' altezze della stella e le latitudini orizontali accadute nel tempo ed ora dell' altre prime osservazioni, e sopra un tale aggiustamento fabbrica in ultimo il suo calcolo. Lascio ora giudicar a voi quanto sia da prestar fede a ciò che da simili indagini si ritrae. Oltre che io non dubito punto che 20 quando altri si volesse martirizare sopra tali lunghissimi computi, si troverebbe, sì come ne i passati, esser più quelli che favorissero la parte avversa, che l' autore: ma non mi par che metta conto prendersi una tal fatica per cosa che non è tra le primarie intese da noi.

Sagr. Io son dalla vostra in questa parte; ma sendo questo negozio circondato da tante confusioni incertezze ed errori, sopra qual confidenza hanno tanti astronomi asseverantemente pronunziato, la nuova stella essere stata altissima?

Salv. Sopra due sorte di osservazioni, semplicissime facilissime e verissime, una sola delle quali è più che a bastanza per assicurarne 30 dell' essere stata locata nel firmamento, o almeno per lunghissimo tratto superiore alla Luna: una delle quali è presa dall' egualità o poco differente inegualità delle sue lontananze dal polo, tanto mentre ell' era nell' infima parte del meridiano, quanto nella suprema; l' altra è l' aver lei conservato perpetuamente le medesime distanze da alcune stelle fisse, sue circonvicine, ed in particolare dall' undecima di Cas-

4. *dato* — 8. *immodo che* — 12. *oriuoli* — 16. *sarebbero* — 29. *sorti* — 31. *esser ella stata* —

siopea, non più da essa remota di gradi 1 e mezo: dalli quali due capi indubitabilmente si raccoglie o l' assoluta mancanza di parallasse, o una piccolezza tale, che ne assicura con calcoli speditissimi della sua gran lontananza dalla Terra.

Sagr. Ma queste cose non sono state comprese da questo autore? e se egli le ha vedute, in che modo se ne difende?

Salv. Noi sogliamo dire che quando altri, non trovando ripiego che vaglia contro a i suoi falli, produce frivolissime scuse, cerca di attaccarsi alle funi del cielo; ma quest' autore ricorre non alle corde, ma alle fila de' ragnateli del cielo, come apertamente vedrete nell' andare esaminando questi due punti pur ora accennativi. E prima, quello che ci mostrino le distanze polari ad uno ad uno de gli osservatori, l' ho io notato in questi brevi calcoli; per piena intelligenza de' quali devo primamente avvertirvi, come, tuttavolta che la stella nuova o altro fenomeno sia vicino a Terra, girando al moto diurno intorno al polo, più distante si mostrerà da esso mentre si trovi nella parte di sotto nel meridiano, che quando è nella superiore, come in questa figura si vede: nella quale il punto T denota il centro della Terra, O il luogo dell' osservatore, il firmamento l' arco VPC, il polo P; il fenomeno, muovendosi per il cerchio FS, vedesi or sotto il polo, per il raggio OFC, ed or sopra, secondo il raggio OSD, sì che i luoghi veduti nel firmamento siano D, C; ma i veri, rispetto al centro T, sono B, A, lontani egualmente dal polo: dove già è manifesto, il luogo apparente del fenomeno S, cioè il punto D, esser più vicino al polo che non è l' altro apparente luogo C, veduto per il raggio OFC; che è la prima cosa da notarsi. Conviene che nel secondo luogo voi notiate, come l' eccesso della apparente inferior distanza dal polo sopra l'apparente superiore distanza, pur dal polo, è maggiore che non è la parallasse inferiore del fenomeno; cioè dico che l' eccesso dell' arco CP (distanza inferiore apparente) sopra l' arco PD (distanza apparente superiore) è maggiore dell' arco CA (che è la parallasse inferiore). Il che si raccoglie facilmente: imperocchè di più eccede l' arco CP il PD che il PB, essendo PB maggiore di PD; ma PB è eguale a PA, e l' eccesso di CP sopra PA è l' arco CA; adunque

5-6. *comprese da lui? e se egli* — 29. *inferior distanza apparente* —

l' eccesso dell' arco CP sopra l' arco PD è maggiore dell' arco CA, che è la parallasse del fenomeno posto in F: che è quel che bisognava sapere. E per dar tutti i vantaggi all' autore, voglio che supponghiamo, la parallasse della stella in F esser tutto l' eccesso dell' arco CP (cioè della distanza inferiore dal polo) sopra l' arco PD (distanza superiore). Vengo adesso ad esaminare quel che ci danno le osservazioni di tutti gli astronomi prodotti dall' autore: tra le quali non ce n' è pur una che non gli sia in disfavore e contraria al suo intento. E facciamo principio da queste del Buschio, il quale trovò la distanza della stella dal polo, quando gli era superiore, esser gr. 28. 10 m. p., e la inferiore esser gr. 28. 30 m. p., sì che l' eccesso è gr. 0. 20 m. p., il quale voglio che prendiamo (a favor dell' autore) come se tutto fusse parallasse della stella in F, cioè l' angolo TFO; la distanza poi dal vertice, cioè l' arco CV, è gr. 67. 20 m. p. Trovate queste due cose, prolunghisi la linea CO, e sopra essa caschi la perpendicolare TI, e consideriamo il triangolo TOI, del quale l' angolo I è retto, e l' IOT noto, per esser alla cima dell' angolo VOC, distanza della stella dal vertice; inoltre nel triangolo TIF, pur rettangolo, è noto l' angolo F, preso per la parallasse: notinsi dunque da parte li due angoli IOT, IFT, e di essi si prendano i sini, che sono come si vede notato. E perchè nel triangolo IOT di quali parti il sino tutto TO è 100000, di tali il sino TI è 92276, e di più nel triangolo IFT di quali il sino tutto TF è 100000, di tali il sino TI è 582, per ritrovar quante parti sia TF di quelle che TO è 100000, diremo, per la regola aurea: Quando TI è 582, TF è 100000; ma quando TI fusse 92276, quanto sarebbe TF? Multiplichiamo 92276 per 100000; ne viene 9227600000: e questo si deve partire per 582; ne viene, come si vede, 15854982: e tante parti saranno in TF di quelle che in TO sono 100000. Onde per voler sapere quante linee TO sono in TF, divideremo 15854982 per 100000; ne verrà 158 e mezo prossimamente: e tanti semidiametri sarà la distanza della stella F dal centro T. E per abbreviar l' operazione, vedendo noi come il prodotto del multiplicato di 92276 per 100000 si deve divider prima per 582 e poi il quoziente per 100000, potremo, senza la multiplicazione di 92276 per 100000 e con una sola divisione del sino 92276 per il sino 582, conseguir subito l' istesso, come si vede lì sotto; dove 92276 diviso per 582 ci dà l' istesso 158

21–22. di tali è il sino TI 92276 —

e mezo in circa. Tenghiamo dunque memoria, come la sola divisione del sino TI, come sino dell' angolo TOI, diviso per il sino TI, come sino dell' angolo IFT, ci dà la distanza cercata TF in tanti semidiametri TO.

Angoli { IOT 67. 20 m. p. / IFT 0. 20 m. p. } sini 92276 / 582

TI	TF	TI	TF
582	100000	92276	0

```
              15854982
    582 | 9227600000
        | 3407002246
          49297867
           325414
100000 | 158 | 54982

            | 158
        582 | 92276
              34070
               492
                3
```

Vedete ora quel che ci danno le osservazioni del Peucero: del quale la distanza inferior dal polo è gr. 28. 21 m. p., e la superiore gr. 28. 2 m. p., la differenza gr. 0. 19 m. p., e la distanza dal vertice gr. 66. 27 m. p.; dalle quali cose si raccoglie la distanza della stella dal centro quasi 166 semidiametri.

Angoli { IAC 66. 27 m. p. / IEC 0. 19 m. p. } sini 91672 / 553

```
          165 427/553
    553 | 91672
        | 36397
           312
            4
```

Ecco quel che ci mostra l' osservazione di Ticone, presa la più favorevole per l' avversario: cioè, la distanza inferiore dal polo, gr. 28. 13 m. p.; e la superiore, 28. 2 m. p., lasciando la differenza, che è 0. 11 m. p., come se tutta fusse parallasse; la distanza dal vertice, gr. 62. 15 m. p. Ecco qui sotto l' operazione, e la lontananza della stella dal centro ritrovata semidiametri 276 $\frac{9}{16}$.

7. L'edizione originale ha *3407002746;* ma l'autografo, *3407002246.* — 19. L'edizione originale ha *gr. 66. 23 m. p.;* ma l' autografo, *gr. 66. 27'.* —

Angoli { IAC 62. 15 m. p. / IEC 0. 11 m. p. } sini 88500 / 320

$$320 \,|\, 88500 \quad 2418 \quad 21^{(1)} \quad = 276\tfrac{9}{16}$$

L' osservazione del Reinoldo, ch' è la seguente, ci rende la distanza della stella dal centro semidiametri 793.

Angoli { IAC 66. 58 m. p. / IEC 0. 4 m. p. } sini 92026 / 116

$$116 \,|\, 92026 \quad 10888 \quad 33 \quad = 793\tfrac{38}{116}$$

Dalla seguente osservazion del Landgravio si ritrae la distanza della stella dal centro semidiametri 1057.

Angoli { IAC 66. 57 m. p. / IEC 0. 3 m. p. } sini 92012 / 87

$$87 \,|\, 92012 \quad 5663 \quad 5 \quad = 1057\tfrac{53}{87}$$

Prese dal Camerario due delle sue osservazioni più favorevoli per l' autore, si trova la lontananza della stella dal centro semidiametri 3143.

Angoli { IAC 65. 43 m. p. / IEC 0. 1 m. p. } sini 91152 / 29

$$29 \,|\, 91152 \quad 4295 \quad 1^{(2)} \quad = 3143$$

L' osservazione del Munosio non dà parallasse, e però rende la stella nuova tra le fisse altissime: quella dell' Ainzelio ce la dà remota per infinito spazio, ma con emendazion di un mezo minuto primo la ripon tra le fisse: e l' istesso si ritrae dall' Ursino con la correzione di 12 m. p. De gli altri astronomi non ci sono le distanze

12. *dal centro* manca in G. —

---

(1) L'autografo e l' edizione originale in luogo di *21* hanno *1*.

(2) *1* manca così nell' autografo come nell' edizione originale.

sopra e sotto il polo, onde non si può ritrar cosa veruna. Or vedete come tutte le osservazioni di tutti convengono, in disfavor dell'autore, in collocar la stella nelle regioni celesti e altissime.

SAGR. Ma che difesa trov' egli contro a sì patenti contrarietà?

SALV. Uno di quei debolissimi fili: dicendo che le parallassi vengono diminuite mercè delle refrazioni, le quali, operando contrariamente, sublimano il fenomeno, dove le parallassi l'abbassano. Ora, quanto vaglia questo miserabil refugio, giudicatelo da questo, che quando quest' effetto delle refrazioni fusse di quella efficacia che da 10 non molto tempo in qua alcuni astronomi hanno introdotto, al più che potesse operar circa l'elevar più del vero un fenomeno sopra l'orizonte, mentre egli sia di già alto 23 o 24 gradi, sarebbe il diminuirgli circa 3 minuti di parallasse; il qual temperamento è scarsissimo per ritrar la stella sotto la Luna, ed in alcuni casi è minore che non è il vantaggio conceduto da noi nell' ammetter che l'eccesso della distanza inferior dal polo sopra la superiore sia tutto parallasse, il qual vantaggio è cosa assai più chiara e palpabile che l'effetto della refrazione, della grandezza del quale io dubito, e non senza ragione. Ma più, io domando quest' autore s' ei crede che quelli astro- 20 nomi, delle osservazioni dei quali egli si serve, avessero cognizione di questi effetti delle refrazioni e vi facessero sopra considerazione, o no: se gli conobbero e considerarono, è ragionevol credere che di essi tenesser conto nell' assegnare le vere elevazioni della stella, facendo a quei gradi di altezze, che sopra gli strumenti si scorgevano, quelle tare che erano convenienti mercè dell' alterazioni delle refrazioni, immodo che le distanze pronunziate da loro fussero poi le corrette e giuste, e non le apparenti e false; ma s' ei crede che tali autori non facessero reflessione sopra le dette refrazioni, convien confessare che eglino abbiano parimente errato in determinar tutte quelle 30 cose le quali non si possono perfettamente aggiustare senza la modificazione delle refrazioni: tra le quali cose una è l'investigazione precisa delle altezze polari, le quali comunemente si prendono dalle due altezze meridiane di alcuna delle stelle fisse sempre apparenti, le quali altezze verranno aiterate dalla refrazione, nell' istesso modo

3. *e altissime* manca in G. — 7. *subblimano* — 14. *per ritirar la stella* — 19. Il tratto da *Ma più, io domando* a *però ditemi* (pag. 344, lin. 18-19) manca nell'autografo, che dopo *e non senza ragione* continua: *SAGR. In qual maniera si liber' egli poi da quell' aver mantenuta ... fisse sue circonvicine?* ecc. —

appunto che quello della stella nuova; talchè l' altezza polare, che da esse si deduce, verrà difettosa, e partecipe dell' istesso mancamento che quest' autore ascrive alle altezze assegnate alla stella nuova, cioè e quella e queste poste, con pari errore, più sublimi del vero. Ma tale errore, per quanto appartiene al nostro presente negozio, non pregiudica punto, perchè non avendo noi bisogno di saper altro che la differenza tra le due distanze della stella nuova dal polo, mentre ella gli fu inferiore e poi superiore, chiara cosa è che tali distanze saran l' istesse posta l' alterazion della refrazione comunemente per la stella e per il polo, ch' è comunemente emendata per questo e per quella. 10 Arebbe qualche momento, benchè debolissimo, l' argomento dell' autore, se egli ci avesse assicurati che l' altezza del polo fusse stata assegnata precisa e emendata dall' error dependente dalla refrazione, dal quale non si fussero poi guardati i medesimi astronomi nell' assegnarci l' altezze della stella nuova; ma egli di ciò non ci ha fatti sicuri, nè forse ce ne poteva fare, e forse (e questo è più credibile) tal cautela è stata tralasciata da gli osservatori.

Sagr. Parmi soprabbondantemente annullata questa instanza; però ditemi in qual maniera e' si libera poi da quell' aver mantenuta sempre la medesima distanza dalle stelle fisse sue circonvicine. 20

Salv. Apprendendosi similmente a due fili ancor più deboli dell' altro: l' uno de' quali è pur legato alla refrazione, ma tanto men saldamente, quanto e' dice che, pur la refrazione operando nella stella nuova e sublimandola sopra il vero sito, rende incerte le distanze vedute dalle vere, comparate alle stelle fisse sue vicine; nè posso a bastanza maravigliarmi come e' dissimuli d' accorgersi che la medesima refrazione lavorerà nell' istesso modo nella stella nuova che nell' antica, sua vicina, sublimando amendue egualmente, onde da tale accidente l' intervallo tra esse resti inalterato. L' altro refugio è ancora più infelice e tiene assai del ridicolo, fondandosi sopra l' errore 30 che può nascere nell' operazione stessa strumentale, mentre che l' osservatore, non potendo costituire il centro della pupilla dell' occhio nel centro del sestante (strumento adoprato nell' osservare gl' intervalli tra due stelle), ma tenendolo elevato sopra detto centro quant' è la distanza di essa pupilla da non so che osso della gota, dove s' appoggia il capo dello strumento, si viene a formar nell' occhio un an-

21. *debili* — 24. *subblimandola* — 28. *subblimando* —

golo più acuto di quello che si forma da i lati del sestante; il qual angolo de' raggi differisce anco da sè stesso, mentre si riguardano stelle poco elevate sopra l' orizonte e le medesime poi poste in grande altura. Si fa, dice, tal angolo differente, mentre si vadia elevando lo strumento, tenendo ferma la testa: ma se nell' alzar il sestante si piegasse il collo indietro e si andasse elevando la testa insieme con lo strumento, l' angolo allora si conserverebbe l' istesso: suppone dunque la risposta dell' autore che gli osservatori, nell' uso dello strumento, non abbiano alzato la testa conforme al bisogno, cosa che
10 non ha del verisimile. Ma posto anco che così fusse seguito, lascio giudicare a voi qual differenza può essere tra due angoli acuti di due triangoli equicruri, i lati dell' uno de i quali triangoli siano lunghi ciascuno quattro braccia, e quelli dell' altro quattro braccia meno quant' è il diametro d' una lente; chè assolutamente non maggiore può essere la differenza tra la lunghezza delli due raggi visivi mentre la linea vien tirata perpendicolarmente dal centro della pupilla sopra il piano dell' aste del sestante (la qual linea non è maggiore che la grossezza del pollice), e la lunghezza de i medesimi raggi mentre, elevandosi il sestante senza alzar insieme la testa, tal linea non cade
20 più a perpendicolo sopra detto piano, ma inclina, facendo l' angolo verso la circonferenza alquanto acuto. Ma per liberare in tutto e per tutto questo autore da queste infelicissime mendicità, sappia (già che si vede che egli non ha molta pratica nell' uso de gli strumenti astronomici) che ne i lati del sestante o quadrante si accomodano due traguardi, uno nel centro e l' altro nell' estremità opposta, i quali sono elevati un dito o più dal piano dell' aste, e per le sommità di tali traguardi si fa passar il raggio dell' occhio, il quale occhio si tiene anco remoto dallo strumento un palmo o due o più ancora; talchè nè pupilla, nè osso di gota, nè di tutta la persona, tocca nè si ap-
30 poggia allo strumento; il quale strumento nè meno si sostiene o si eleva a braccia [(1)], e massime se saranno di quei grandi, come si co-

21. *la circonferenza del sestante alquanto* — Dopo *alquanto acuto* nell' autografo continua *E con questi miserandi sutterfugii, che non lo possano sollevare di un centesimo di un minuto, si persuade di darci a credere* ecc. (cfr. pag. 346, lin. 5), mancando il tratto da *Ma per liberare* a *svanisce* (pag. 346, lin. 3). —

---

(1) L' edizione originale legge *si eleva in braccia;* ma nell' esemplare di quest' edizione, ch' è oggi posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, GALILEO corresse di suo proprio pugno *in braccia* in *a braccia.*

stuma, li quali, pesando le decine e le centinaia ed anco le migliaia delle libbre, si sostengono sopra basi saldissime: talchè tutta l'instanza svanisce. Questi sono i sutterfugii di questo autore, i quali, quando ben fussero tutto acciaio, non lo potrebbero sollevare d'un centesimo di minuto: e con questi si persuade di darci a credere d'aver compensata quella differenza che importa più di cento minuti, dico del non si esser osservata notabil diversità nelle distanze tra una fissa e la nuova stella in tutta la lor circolazione, che, quando ella fusse stata prossima alla Luna, doveva farsi grandemente cospicua anco alla semplice vista, senza strumento veruno, e massime parago- 10 nandola con l'undecima di Cassiopea, sua vicina a gr. 1 e mezo; che di più di due diametri della Luna doveva variarsi, come ben avvertirono i più intelligenti astronomi di quei tempi.

SAGR. Mi par di vedere quell'infelice agricoltore, che dopo l'essergli state battute e destrutte dalla tempesta tutte le sue aspettate ricolte, va con faccia languida e china raggranellando reliquie così tenui, che non son per bastargli a nutrir nè anco un pulcino per un sol giorno.

SALV. Veramente che con troppo scarsa provisione d'arme s'è levato quest'autore contro a gl'impugnatori della inalterabilità del 20 cielo, e con troppo fragili catene ha tentato di ritirar dalle regioni altissime la stella nuova di Cassiopea in queste basse ed elementari. E perchè mi pare che assai chiaramente si sia dimostrata la differenza grande che è tra i motivi di quelli astronomi e di questo loro oppugnatore, sarà bene che, lasciata questa parte, torniamo alla nostra principal materia; nella quale segue la considerazione del movimento annuo comunemente attribuito al Sole, ma poi, da Aristarco Samio in prima, e dopo dal Copernico, levato dal Sole e trasferito nella Terra: contro alla qual posizione sento venir gagliardamente provisto il Sig. Simplicio, ed in particolare con lo stocco e con lo scudo 30 del libretto delle conclusioni o disquisizioni matematiche, l'oppugnazioni del quale sarà bene cominciare a proporre.

SIMP. Voglio, quando così vi piaccia, riserbarle in ultimo, come quelle che sono le ultime ritrovate.

SALV. Sarà dunque necessario che voi, conforme al modo tenuto

11. *sua prossima a* — 16-17. *così scarse, che* — 19. *provvisione.* — 25-26. Con le parole *alla nostra principal materia* termina il frammento autografo. —

sin qui, andiate ordinatamente proponendo le ragioni in contrario, sì d'Aristotile come di altri antichi, il che son per far io ancora, acciò non resti nulla indietro senza esser attentamente considerato ed esaminato; e parimente il Sig. Sagredo con la vivacità del suo ingegno, secondochè si sentirà svegliare, produrrà in mezo i suoi pensieri.

Sagr. Lo farò con la mia solita libertà; e perchè voi così comandate, sarete anco in obbligo di scusarla.

Salv. Il favore obbligherà a ringraziarvi, e non a scusarvi. Ma cominci or mai il Sig. Simplicio a promuover quelle difficultà che lo 10 respingono dal poter credere che la Terra, a guisa de gli altri pianeti, si possa muover in giro intorno ad un centro stabile.

Simp. La prima e massima difficultà è la repugnanza ed incompatibilità che è tra l'esser nel centro e l'esserne lontano: perchè, quando il globo terrestre si abbia a muover in un anno per la circonferenza di un cerchio, cioè sotto il zodiaco, è impossibile che nell'istesso tempo e' sia nel centro del zodiaco; ma che la Terra sia in tal centro, è in molti modi provato da Aristotile, da Tolomeo e da altri.

Salv. Molto bene discorrete; e non è dubbio alcuno che chi vorrà far muover la Terra per la circonferenza di un cerchio, bisogna prima 20 che e' provi che ella non sia nel centro di quel tal cerchio. Séguita dunque ora che noi vegghiamo se la Terra sia o non sia in quel centro, intorno al quale io dico che ella si gira, e voi dite ch'ell'è collocata; e prima che questo, è necessario ancora che ci dichiariamo se di questo tal centro abbiamo voi ed io l'istesso concetto o no. Però dite quale e dove è questo vostro inteso centro.

Simp. Intendo per centro quello dell'universo, quello del mondo, quello della sfera stellata, quel del cielo.

Salv. Ancorchè molto ragionevolmente io potessi mettervi in controversia, se in natura sia un tal centro, essendo che nè voi nè altri 30 ha mai provato se il mondo sia finito e figurato, o pure infinito e interminato; tuttavia, concedendovi per ora che ei sia finito e di figura sferica terminato, e che per ciò abbia il suo centro, converrà vedere quanto sia credibile che la Terra, e non più tosto altro corpo, si ritrovi in esso centro.

Non è sin ora stato provato da alcuno se il mondo sia finito o infinito.

Simp. Che il mondo sia finito e terminato e sferico, lo prova Aristotile con cento dimostrazioni.

Salv. Le quali si riducono poi tutte ad una sola, e quella sola al

Le dimostrazioni d'Aristotile per provar che l'universo sia finito cascano tutte negandosi che e' sia mobile.

niente; perchè se io gli negherò il suo assunto, cioè che l'universo sia mobile, tutte le sue dimostrazioni cascano, perchè e' non prova esser finito e terminato se non quello dell'universo che è mobile. Ma per non multiplicar le dispute, concedasi per ora che il mondo sia finito, sferico, ed abbia il suo centro: e già che tal figura e centro si è argomentato dalla mobilità, non sarà se non molto ragionevole se da gl'istessi movimenti circolari de' corpi mondani noi andremo alla particolar investigazione del sito proprio di tal centro; anzi Aristotile medesimo ha egli pur nell'istessa maniera discorso e determinato, facendo centro dell'universo quell'istesso intorno al quale tutte le celesti sfere si girano e nel quale ha creduto venir collocato il globo terrestre. Ora ditemi, Sig. Simplicio: quando Aristotile si trovasse costretto da evidentissime esperienze a permutar in parte questa sua disposizione ed ordine dell'universo, ed a confessare d'essersi ingannato in una di queste due proposizioni, cioè o nel por la Terra nel centro, o nel dir che le sfere celesti si movessero intorno a cotal centro, qual delle due confessioni credete voi ch'egli eleggesse?

Aristotile fa centro dell'universo quel punto intorno al quale tutte le sfere celesti si girano.

Si dubita, di 2 proposizioni repugnanti alla sua dottrina, quale ammetterebbe Aristotile, necessitato a riceverne una.

SIMP. Credo che quando il caso accadesse, i Peripatetici....

SALV. Non domando de i Peripatetici, domando d'Aristotile medesimo; chè quanto a quelli so benissimo ciò che risponderebbero. Essi, come reverentissimi ed umilissimi mancipii d'Aristotile, negherebbero tutte l'esperienze e tutte l'osservazioni del mondo, e recuserebbero anco di vederle, per non le avere a confessare, e direbbero che il mondo sta come scrisse Aristotile, e non come vuol la natura; perchè, toltogli l'appoggio di quell'autorità, con che vorreste che comparissero in campo? E però ditemi pure quel che voi stimate che fusse per far Aristotile medesimo.

SIMP. Veramente non mi saprei risolvere, qual de' due inconvenienti e' fusse per reputar minore.

SALV. Non usate, di grazia, questo termine di chiamar inconveniente quel che potrebb' esser necessario che fusse così. Inconveniente fu il voler por la Terra nel centro delle celesti revoluzioni. Ma già che voi non sapete in qual parte e' fusse per inclinare, stimandolo io uomo di grand' ingegno, andiamo esaminando qual delle due elezioni sia la più ragionevole, e quella reputiamo che fusse la ricevuta da Aristotile. Ripigliando dunque il nostro ragionamento da prin-

cipio, e posto, in grazia d'Aristotile, che il mondo (della grandezza del quale non abbiamo sensata notizia oltre alle stelle fisse), come quello che è di figura sferica e circolarmente si muove, abbia necessariamente, e rispetto alla figura e rispetto al moto, un centro, ed essendo noi oltre a ciò sicuri che dentro alla sfera stellata sono molti orbi, l'uno dentro all'altro, con loro stelle, che pur circolarmente si muovono, si cerca quel che sia più ragionevol credere e dire, che questi orbi contenuti si muovano intorno all'istesso centro del mondo, o pure intorno ad altro assai lontano da quello. Dite ora, Sig. Sim-
10 plicio, il parer vostro circa questo particolare.

SIMP. Quando noi potessimo fermarci sopra questo solo presupposto, e che fussimo sicuri di non poter incontrar qualche altra cosa che ci disturbasse, io direi che molto più ragionevol fusse il dire che il continente e le parti contenute si movesser tutte circa un comun centro, che sopra diversi.

Più conveniente è che il contenente e il contenuto si muovano intorno all'istesso centro, che sopra diversi.

SALV. Ora, quando sia vero che 'l centro del mondo sia l'istesso che quello intorno al quale si muovono gli orbi de i corpi mondani, cioè de' pianeti, certissima cosa è che non la Terra, ma più tosto il Sole, si trova collocato nel centro del mondo: talchè, quanto a questa
20 prima semplice e generale apprensione, il luogo di mezo è del Sole, e la Terra si trova tanto remota dal centro, quanto dall'istesso Sole.

Se il centro del mondo è l'istesso che quello intorno al quale si muovono i pianeti, il Sole e non la Terra, è collocato in esso.

SIMP. Ma da che argumentate voi che non la Terra, ma il Sole, sia nel centro delle conversioni de' pianeti?

SALV. Concludesi da evidentissime, e perciò necessariamente concludenti, osservazioni; delle quali le più palpabili, per escluder la Terra da cotal centro e collocarvi il Sole, sono il ritrovarsi tutti i pianeti ora più vicini ed ora più lontani dalla Terra, con differenze tanto grandi, che, v. g., Venere lontanissima si trova sei volte più remota da noi che quando ell'è vicinissima, e Marte si inalza quasi
30 otto volte più in uno che in un altro stato. Vedete intanto se Aristotile s'ingannò di qualche poco in creder che e' fussero sempre egualmente remoti da noi.

Osservazioni dalle quali si raccoglie, il Sole, e non la Terra, esser nel centro delle revoluzioni celesti.

SIMP. Quali poi sono gl'indizii che i movimenti loro sieno intorno al Sole?

SALV. Si argomenta ne i tre pianeti superiori, Marte Giove e Saturno, dal trovarsi sempre vicinissimi alla Terra quando sono all'opposizion del Sole, e lontanissimi quando sono verso la congiunzione;

e questo avvicinamento ed allontanamento importa tanto, che Marte vicino si vede ben 60 volte maggiore che quando è lontanissimo. Di Venere poi e di Mercurio si ha certezza del rivolgersi intorno al Sole dal non si allontanar mai molto da lui e dal vedersegli or sopra ed or sotto, come la mutazion di figure in Venere conclude necessariamente. Della Luna è vero che ella non si può in verun modo separar dalla Terra, per le ragioni che più distintamente nel progresso si produrranno.

La mutazion di figure in Venere argomenta, il suo moto esser intorno al Sole.

La Luna non può separarsi dalla Terra.

SAGR. Io mi aspetto d'aver a sentir cose ancor più meravigliose, dependenti da questo movimento annuo della Terra, che non sono 10 state le dependenti dalla conversione diurna.

SALV. Voi non v'ingannate punto: perchè, quanto all'operar il moto diurno ne' corpi celesti, non fu nè potette esser altro che il farci apparir l'universo precipitosamente scorrer in contrario; ma questo moto annuo, mescolandosi con i moti particolari di tutti i pianeti, produce moltissime stravaganze, le quali hanno fatto sin ora perder la scherma a tutti i maggiori uomini del mondo. Ma ritornando alle prime apprensioni generali, replico che il centro delle celesti conversioni de i cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, è il Sole; e sarà del moto della Terra ancora, se ci suc- 20 cederà di metterla in cielo. Quanto poi alla Luna, questa ha un moto circolare intorno alla Terra, dalla quale (come ho già detto) in modo alcuno non si può separare; ma non però resta ella d'andare intorno al Sole insieme con la Terra co 'l movimento annuo.

Moto annuo della Terra, mescolandosi con i moti de gli altri pianeti, produce apparenze stravaganti.

SIMP. Io non resto ancora ben capace di questa struttura; e forse co 'l farne un poco di disegno s' intenderà meglio, e più agevolmente si potrà discorrere intorno ad essa.

SALV. E così sia: anzi, per vostra maggior sodisfazione e meraviglia insieme, voglio che voi stesso la disegniate, e veggiate come, non credendo d'intenderla, ottimamente la capite; e solo co 'l risponder alle 30 mie interrogazioni la descriverrete puntualmente. Pigliate dunque un foglio e le seste: e sia questa carta bianca l'immensa espansione dell'universo, nella quale voi avete a distribuire ed ordinar le sue parti conforme a che la ragione vi detterà. E prima, essendo che senza mio insegnamento voi tenete per fermo la Terra esser collocata in questo universo, però notate un punto a vostro beneplacito, intorno al quale voi intendete ella esser collocata, e contrassegnatelo con qualche carattere.

Disegnasi il sistema dell'universo dalle apparenze.

SIMP. Sia questo, segnato A, il luogo del globo terrestre.

SALV. Bene sta. So, secondariamente, che voi sapete benissimo che essa Terra non è dentro al corpo solare, nè meno a quello contigua, ma per certo spazio distante; e però assegnate al Sole qual altro luogo più vi piace, remoto dalla Terra a vostro beneplacito, e questo ancora contrassegnate.

SIMP. Ecco fatto: sia il luogo del corpo solare questo, segnato O.

SALV. Stabiliti questi due, voglio che pensiamo di accomodar il corpo di Venere in tal maniera, che lo stato e movimento suo possa sodisfar a ciò che di essi ci mostrano le sensate apparenze; e però riducetevi a memoria quello che, o per i discorsi passati o per vostre proprie osservazioni, avete compreso accadere in tale stella; e poi assegnatele quello stato che vi parrà convenirsele.

SIMP. Posto che sieno vere le apparenze narrate da voi, e che ho lette ancora nel libretto delle conclusioni, cioè che tale stella non si discosti mai dal Sole oltre a certo determinato intervallo di 40 e tanti gradi, sì che ella già mai non arrivi non solamente all' opposizion del Sole, ma nè anco al quadrato, nè tampoco all' aspetto sestile; e più, che ella si mostri in un tempo quasi 40 volte maggiore che in altro tempo, cioè grandissima quando, sendo retrograda, va alla congiunzion vespertina del Sole, e piccolissima quando con movimento diretto va alla congiunzion mattutina; e di più, sendo vero che quando ella appar grandissima, si mostri di figura cornicolata, e quando appar piccolissima, si vegga rotonda perfettamente; sendo, dico, vere cotali apparenze, non veggo che si possa sfuggire di affermare, tale stella raggirarsi in un cerchio intorno al Sole, poichè tal cerchio in niuna maniera si può dire che abbracci e dentro di sè contenga la Terra, nè meno che sia inferiore al Sole, cioè tra esso e la Terra, nè anco superior al Sole. Non può tal cerchio abbracciar la Terra, perchè Venere verrebbe talvolta all' opposizion del Sole; non può esser inferiore, perchè Venere circa l'una e l'altra congiunzione co 'l Sole si mostrerebbe falcata; nè può esser superiore, per-

Venere grandissima verso la congiunzion vespertina, e piccolissima verso la mattutina.

Si conclude necessariamente, Venere raggirarsi intorno al Sole.

chè si mostrerebbe sempre rotonda, nè mai cornicolata. E però per il ricetto di lei segnerò il cerchio CH intorno al Sole, senza che egli abbracci la Terra.

SALV. Accomodata Venere, è bene che pensiate a Mercurio, il quale, come sapete, trattenendosi sempre intorno al Sole, molto meno da lui si allontana che Venere: però considerate qual luogo convenga assegnargli.

Il rivolgimento di Mercurio si conclude esser intorno al Sole, dentro all'orbe di Venere.

SIMP. Non è dubbio che, immitando egli Venere, accomodatissima stanza sarà per lui un minor cerchio dentro a questo di Venere, e pure intorno al Sole, essendo, massime della sua vicinità al Sole, argomento ed indizio assai concludente la vivacità del suo splendore sopra quello di Venere e de gli altri pianeti: potremo dunque con tal fondamento segnare il suo cerchio, notandolo con li caratteri BG. 10

SALV. Marte poi dove lo metteremo?

Marte necessariamente comprende dentro al suo orbe la Terra e anco il Sole.

SIMP. Marte, perchè viene all' opposizion del Sole, è necessario che co 'l suo cerchio abbracci la Terra: ma veggo ch' e' bisogna per necessità ch' egli abbracci il Sole ancora; imperocchè, venendo alla congiunzion co 'l Sole, se e' non gli passasse di sopra, ma gli fusse inferiore, apparirebbe cornicolato, come fa Venere e la Luna; ma egli si mostra sempre rotondo; adunque è necessario che egli includa dentro al suo cerchio non meno il Sole che la Terra. E perchè mi sovviene che voi abbiate detto che quando esso è all' opposizion del Sole si mostra 60 volte maggiore che quando è verso la congiunzione, parmi che molto bene si accomoderà a queste apparenze un cerchio intorno al centro del Sole e che abbracci la Terra, quale io noto adesso e contrassegno DI: dove Marte nel punto D è vicinissimo alla Terra, ed è opposto al Sole; ma quando è nel punto I, è alla congiunzion co 'l Sole, ma lontanissimo dalla Terra. E perchè l' istesse apparenze si osservano in Giove ed in Saturno, se ben con assai minor diversità in Giove che in Marte, e con minor ancora in Saturno che in Giove, mi par comprendere che molto acconciamente sodisfaremo anco a questi due pianeti con due cerchi pur intorno al Sole, e questo primo per Giove segnandolo EL, ed un altro superiore per Saturno notato FM. 20 30

Marte all' opposizion del Sole si mostra sessanta volte maggiore che verso la congiunzione.

Giove e Saturno circondano essi ancora la Terra e 'l Sole.

L'appressamento e discostamento de i tre pianeti superiori importa il doppio della distanza del Sole.

SALV. Voi sin qui vi sete portato egregiamente. E perchè (come vedete) l' appressamento e discostamento de' tre superiori vien misurato dal doppio della distanza tra la Terra e 'l Sole, questa fa mag-

gior diversità in Marte che in Giove, per essere il cerchio DI di Marte minore del cerchio EL di Giove; e similmente perchè questo EL è minore del cerchio FM di Saturno, la medesima diversità è ancor minore in Saturno che in Giove: e ciò puntualmente risponde all'apparenze. Resta ora che pensiate di assegnare il luogo alla Luna.

Diversità dell'apparente grandezza minor in Saturno che in Giove, e in Giove che in Marte, e perchè.

SIMP. Seguendo l'istesso metodo, che mi par concludentissimo, poichè veggiamo che la Luna viene alla congiunzione ed all'opposizione del Sole, è necessario dire che il suo cerchio abbracci la Terra; ma non bisogna già che egli abbracci il Sole, perchè quando ella fusse 10 verso la congiunzione, non si mostrerebbe falcata, ma sempre rotonda e piena di lume; oltre che già mai non potrebbe ella farci, come spesse volte fa, l'eclisse del Sole, con l'interporsi tra esso e noi. È dunque necessario assegnarle un cerchio intorno alla Terra, qual sarebbe questo NP, sì che costituita in P ci apparisca dalla Terra A congiunta co 'l Sole, onde possa talora eclissarlo, e posta in N si vegga opposta al Sole, ed in tale stato possa cadere nell'ombra della Terra ed oscurarsi.

Orbe della Luna abbraccia la Terra, ma non il Sole.

SALV. Ora che faremo, Sig. Simplicio, delle stelle fisse? Vogliamole por disseminate per gl'immensi abissi dell'universo, in diverse 20 lontananze da qualsivoglia determinato punto, o pur collocate in una superficie sfericamente distesa intorno a un suo centro, sì che ciascheduna di loro sia dal medesimo centro egualmente distante?

SIMP. Più tosto torrei una strada di mezo, e gli assegnerei un orbe descritto intorno a un determinato centro e compreso dentro a due superficie sferiche, cioè una altissima concava e l'altra inferiore e convessa, tra le quali costituirei l'innumerabil moltitudine delle stelle, ma però in diverse altezze; e questa si potrebbe chiamar la sfera dell'universo, continente dentro di sè gli orbi de i pianeti, già da noi disegnati.

Situazione probabile delle stelle fisse.

Quale debba stimarsi la sfera dell'universo.

30 SALV. Adunque già aviamo noi, Sig. Simplicio, sin qui ordinati i corpi mondani giusto secondo la distribuzion del Copernico, e ciò si è fatto di propria mano vostra: e di più a tutti avete voi assegnati movimenti proprii, eccettuatone il Sole, la Terra e la sfera stellata; ed a Mercurio con Venere avete attribuito il moto circolare intorno al Sole, senza abbracciar la Terra; intorno al medesimo Sole fate muover li tre superiori, Marte, Giove e Saturno, comprendendo la Terra dentro a i cerchi loro; la Luna poi non può muoversi in altra

maniera che intorno alla Terra, senza abbracciar il Sole: e pure in questi moti convenite voi ancora co 'l medesimo Copernico. Restano ora da decidere, tra il Sole la Terra e la sfera stellata, tre cose: cioè la quiete, che apparisce esser della Terra; il movimento annuo sotto il zodiaco, che apparisce esser del Sole; e il movimento diurno, che apparisce esser della sfera stellata, con participarlo a tutto il resto dell' universo, eccettuatone la Terra. Ed essendo vero che tutti gli orbi de' pianeti, dico di Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno, si muovono intorno al Sole, come centro loro, di esso Sole par tanto più ragionevole che sia la quiete che della Terra, quanto di sfere mobili è più ragionevole che il centro stia fermo, che alcun altro luogo da esso centro remoto: alla Terra, dunque, la qual resta costituita in mezo a parti mobili, dico tra Venere e Marte, che l' una fa la sua revoluzione in nove mesi e l' altro in due anni, molto acconciamente si può attribuire il movimento d' un anno, lasciando la quiete al Sole. E quando ciò sia, segue per necessaria conseguenza che anco il moto diurno sia della Terra: imperocchè se, stando fermo il Sole, la Terra non si rivolgesse in sè stessa, ma solo avesse il movimento annuo intorno al Sole, il nostro anno non sarebbe altro che un giorno ed una notte, cioè sei mesi di giorno e sei mesi di notte, com' altra volta s' è detto. Vedete poi quanto acconciamente vien levato dall' universo il precipitosissimo moto delle 24 ore, e come le stelle fisse, che sono tanti Soli, conforme al nostro Sole godono una perpetua quiete. Vedete in oltre quanta agevolezza si trovi in questo primo abbozzamento, per render le ragioni di apparenze tanto grandi ne' corpi celesti.

La quiete, il moto annuo ed il diurno devono distribuirsi tra 'l Sole, la Terra e 'l firmamento.

Di una sfera mobile, più ragionevol cosa apparisce che il suo centro sia stabile, che qual si voglia altra sua parte.

Dandosi il moto annuo alla Terra, conviene assegnarli anco il diurno.

10

20

Sagr. Io la scorgo benissimo; ma sì come voi da questa simplicità raccogliete gran probabilità per la verità di cotal sistema, altri forse per l' opposito ne potrebbe far contrarie deduzioni, dubitando, non senza ragione, come, essendo tal costituzione antichissima de' Pittagorici e tanto bene accomodata all' apparenze, abbia poi nel progresso di migliaia d' anni auto così pochi seguaci, e sia sin da Aristotile medesimo stata rifiutata, e doppo l' istesso Copernico vadia continuando nell' istessa fortuna.

30

Salv. Se voi, Sig. Sagredo, vi foste alcuna volta abbattuto, sì com' io molte e molte volte incontrato mi sono, a sentir quali sorte di scempiezze bastano a render contumace ed impersuasibile il vulgo al pre-

star l'orecchio, non che l'assenso, a queste novità, credo che assai in voi si diminuirebbe la meraviglia del trovarsi così pochi seguaci di tale opinione; ma poca stima, per mio parere, si deve fare di cervelli a i quali, per confermargli e fissamente ritenergli nell'immobilità della Terra, concludentissima dimostrazione è il vedere come stamani non saranno a desinar in Costantinopoli nè stasera a cena nel Giappone, e che son certi che la Terra, come gravissima, non può montar su sopra il Sole e poi a rompicollo calare a basso. Di questi tali, il numero de' quali è infinito, non bisogna tener conto, 10 nè registrar le loro sciocchezze e cercar di fare acquisto d'uomini nella cui difinizione entra solo il genere e manca la differenza, per avergli per compagni nelle opinioni sottilissime e delicatissime. In oltre, qual guadagno credereste voi di poter mai fare con tutte le dimostrazioni del mondo in cervelli tanto stolidi, che non sono per sè stessi bastanti a conoscer le lor così estreme pazzie? Ma la mia, Sig. Sagredo, è molto differente dalla vostra meraviglia: voi vi maravigliate che così pochi siano seguaci della opinione de' Pitagorici; ed io stupisco come si sia mai sin qui trovato alcuno che l'abbia abbracciata e seguita, nè posso a bastanza ammirare l'eminenza del- 20 l'ingegno di quelli che l'hanno ricevuta e stimata vera, ed hanno con la vivacità dell'intelletto loro fatto forza tale a i proprii sensi, che abbiano possuto antepor quello che il discorso gli dettava, a quello che le sensate esperienze gli mostravano apertissimamente in contrario. Che le ragioni contro alla vertigine diurna della Terra, già esaminate da voi, abbiano grandissima apparenza, già l'abbiamo veduto, e l'averle ricevute per concludentissime i Tolemaici, gli Aristotelici e tutti i lor seguaci, è ben grandissimo argomento della loro efficacia; ma quelle esperienze che apertamente contrariano al movimento annuo, son ben di tanto più apparente repugnanza, che (lo 30 torno a dire) non posso trovar termine all'ammirazion mia, come abbia possuto in Aristarco e nel Copernico far la ragion tanta violenza al senso, che contro a questo ella si sia fatta padrona della loro credulità.

Discorsi più che puerili bastanti per ritener gl'idioti nell'opinione della stabilità della Terra.

Mostrasi quanto sia improbabile l'opinion del Copernico.

La ragione e il discorso in Aristarco e nel Copernico prevagliono al senso manifesto.

Sagr. Adunque siamo per avere altri contrasti gagliardi contro a questo movimento annuo ancora?

Salv. Siamo; e tanto evidenti e sensati, che se senso superiore e più eccellente de i comuni e naturali non si accompagnava con la

ragione, dubito grandemente che io ancora sarei stato assai più ritroso contro al sistema Copernicano, di quello che stato non sono doppo che più chiara lampada che la consueta mi ha fatto lume.

SAGR. Or dunque, Sig. Salviati, vegnamo, come si dice, alle strette, chè ogni parola che si spende in altro mi par gettata via.

SALV. Eccomi a servirvi [1]. Già vi ho disegnato la forma del sistema

---

[1] Nell'esemplare dell'edizione originale posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, dopo le parole « Eccomi a servirvi », che sono a pag. 325, si vede un segno di questa forma « Δ »; e dopo la pag. 408, sulla quale termina la Giornata terza, sono inserite alcune carte che contengono, di mano di GALILEO, la seguente aggiunta, a cui precedono le parole pur di GALILEO: « Δ a fac. 325 va il seguente discorso, al segno Δ »:

« SIMP. Di grazia, Signori, permettetemi che io riduca a tranquillità la mia mente, che ora mi ritrovo molto fluttuante per certo particolare pur ora tocco dal Sig. Salviati, acciò che io possa poi, spianate che siano l'onde, più distintamente ricever le vostre specolazioni: imperò che non ben s'imprimano le spezie nello speccio ondeggiante, come il Poeta latino graziosamente ci espresse dicendo:

. . . . nuper me in littore vidi,
Cum placidum ventis staret mare.

SALV. Voi avete molto ben ragione, e però dite i vostri dubbii.

SIMP. Voi avete ultimamente spacciati per egualmente d'ingegno ottuso quelli che negano alla Terra il moto diurno, perchè non si veggono da quello trasportare in Persia o nel Giappone, e quelli che son contrarianti al moto annuo per la repugnanza che sentono nel dovere ammettere che la vastissima e gravissima mole del globo terrestre possa sollevarsi in alto e quindi calare abasso, come converrebbe che facesse quando intorno al Sole con tal movimento si rigirasse: ed io, non prendendo rossore d'essere annumerato tra questi sciocchi, sento l'istessa repugnanza nel mio cervello, quanto però a questo secondo punto che oppone al moto annuo, e massimamente mentre veggo quanta resistenza faccia all'esser mossa anco per piano, non dirò una montagna, ma una pietra che piccola parte sia d'una rupe alpestre. Però, non disprezzando affatto simili instanze, vi prego a risolverle, e non solo per me, quanto per altri, a i quali sembrano concludentissime; perchè ho per assai difficile che alcuno, per semplice che sia, conosca e confessi la sua semplicità, mosso dal solo sentirsi reputare per tale.

Copernicano: contro alla verità del quale muove prima fierissimo assalto Marte istesso, il quale, quando fusse vero che variasse tanto le sue distanze dalla Terra che dalla minima alla massima lontananza

Marte muove fiero assalto contro al sistema Copernicano.

SAGR. Anzi, quanto più semplice (*), tanto più sarà egli impersuasibile del suo difetto. E con questa occasione vo considerando come non solamente per sodisfare al Sig. Simplicio, ma per altro rispetto ancora, non meno importante, è bene risolver questa ed altre instanze di simil sorte; poichè si vede che non mancano uomini, nella comune filosofia ed in altre scienze versatissimi, che, per mancamento o del-
10 l'astronomia o delle matematiche o di qual altra facoltà si sia che acuisce l'ingegno alla penetrazion del vero, restano persuasi da discorsi tanto vani: per lo che mi par degna di commiserazione la condizione del povero Copernico, il quale non si può tener sicuro che la censura delle sue dottrine non possa per avventura cadere in mano di persone, che non sendo abili a restar capaci delle sue ragioni sottilissime e per ciò difficili ad esser comprese, ma ben di già persuasi da simili vane apparenze della falsità di quelle, per false e per erronee le vadano predicando. Per lo che, quando non si potessero render capaci di quelle più astruse (**), è bene procurare che conoscano
20 la nullità di queste altre, dalla qual cognizione venga moderato il giudizio e la condanna (***) della dottrina che ora tengano per erronea. Recherò dunque due altre obiezzioni, ma contro al moto diurno, le quali non è molto che sentii produrre da persone di gran litteratura, e poi verremo al moto annuo. La prima fu, che quando fusse vero che non il ☉ e l'altre stelle si sollevassero sopra l'orizonte orientale, ma che la parte orientale della Terra se gli abbassasse sotto, restando quelle immobili, bisognerebbe che di lì a poche ore le montagne situate a levante, declinando in giù mediante la conversion del globo terrestre, si riducessero in tale stato, che dove poco fa per
30 ascendere al lor giogo conveniva caminare all'erta, convenisse di poi, per condursi lassù, scendere (****) alla china. L'altra fu, che quando il moto diurno fusse della Terra, doverebbe esser tanto veloce, che uno

(*) Dapprima GALILEO aveva scritto « quanto più semplice sarà », poi sottolineò « sarà ».
(**) L'autografo: *pi astruse*.
(***) L'autografo: *condenna*.
(****) Prima GALILEO, qui e alla lin. 24 della pag. 358, aveva scritto « sciendere », che poi corresse, in tutt'e due i luoghi, in « scendere ». Invece a pag. 358, lin. 36, e a pag. 359, lin. 8, lasciò, senza correggere, « sciendere ».

ci fusse differenza quanto è due volte dalla Terra al Sole, sarebbe necessario che quando è a noi vicinissimo si mostrasse il suo disco più di 60 volte maggiore di quello che si mostra quando è lonta-

---

costituito nel fondo di un pozzo non potrebbe se non per un momento di tempo vedere una stella che gli fusse sopra 'l vertice, non la potendo egli vedere se non quel brevissimo tempo nel quale passa 2 o 3 braccia della circonferenza della Terra, chè tanta sarà la larghezza del pozzo: tutta via si vede per esperienza che il passaggio apparente di tale stella, nel traversare il pozzo, consuma assai lungo tempo; argomento necessario che la bocca del pozzo non si muove altramente con quella furia che converrebbe alla diurna conversione, e, per consequenza, che la Terra è immobile.

Simp. Di questi 2 argomenti, il secondo veramente mi pare assai concludente: ma quanto al primo, crederei di potermi da per me stesso disbrigare, mentre considero che l' istesso è che il globo terrestre, rivolgendosi intorno al proprio centro, porti una montagna verso levante, che se, stando fermo il globo, la montagna, svelta dalla radice, fusse strascicata sopra la Terra; ed il portare il monte sopra la superficie della Terra non veggo che sia differente operazione dal condurre una nave per la superficie del mare: onde, tuttavolta che l' instanza del monte valesse, ne seguirebbe parimente che, continuando la nave il suo viaggio, discostata che ella si fusse da i nostri porti per molti gradi, ci convenisse per andare sopra 'l suo albero non più salire, ma muoversi per la piana e poi ancora scendere; il che non accade, nè io ho mai sentito alcun marinaro, *etiam* di quelli che hanno circondato tutto 'l globo, che ponga differenza veruna circa tale operazione, nè intorno ad alcun altro ministerio che si faccia in nave, per ritrovarsi il vassello più in questa che in qualsivoglia altra parte.

Salv. Voi molto ben discorrete: e se all' autore di quella instanza fusse mai caduto in mente di considerare che la sua vicina montagna, postagli a levante, quando il globo terrestre girasse, di lì a 2 ore per tal moto si troverebbe condotta colà dove ora si trova, v. g., il monte Olimpo o 'l Carmelo, arebbe compreso come dal suo proprio modo di argomentare si costrigneva a credere e confessare che per andare nel vertice di detti monti, *de facto* conviene sciendere. Questi

nissimo; tuttavia tal diversità di apparente grandezza non ci si scorge, anzi nella opposizione al Sole, quando è vicino alla Terra, non si mostra nè anco 4 o 5 volte più grande che quando, verso la

---

sono di quei cervelli atti a negar gli antipodi, atteso che non si può caminare col capo all' ingiù e coi piedi attaccati al palco; questi da concetti veri, ed anco perfettamente intesi da loro, non sanno poi dedur soluzioni facilissime a i lor dubbi: voglio dire che benissimo intendono che il gravitare e lo sciendere è tendere verso 'l centro del globo terrestre, e che 'l salire è il discostarsene; si perdono poi nell' intendere che gli antipodi nostri per sostenersi e caminare non hanno difficoltà veruna, perchè fanno giusto come noi, cioè tengono le piante de' piedi verso 'l centro della Terra e 'l capo verso 'l cielo.

Sagr. E pur sappiamo, uomini in altre dottrine di subblimi ingegni essersi abbagliati in tali cognizioni; dal che tanto maggiormente vien confermato quello che pur ora dicevo, cioè che è bene rimuover tutte le obbiezzioni, ancor che debolissime: e però rispondasi pur ancora a quei del pozzo.

Salv. Questo secondo argomento ha bene in apparenza un non so che più del concludente; tutta via io tengo per fermo che quando si potesse interrogare quell' istesso a chi e' sovvenne, acciò meglio si spiegasse con dichiarare qual sia precisamente l' effetto che dovrebbe seguire, e che gli par che non segua, posta la conversion diurna esser della Terra, credo, dico, che egli si avvilupperebbe nell' espor la sua difficoltà con le sue conseguenze, forse non meno di quel ch' e' farebbe nello svilupparsene col pensarvi.

Simp. S' io debbo dire 'l vero, stimo certo che così accaderebbe, imperò che io ancora di presente mi trovo nella medesima confusione: perchè mi pare che l' argomento stringa, quanto alla prima apprensione; ma all' incontro veggo come per nebbia che se il discorso procedesse rettamente, quella immensa rapidità di corso che si dovrebbe scorger nella stella quando il moto fusse della Terra, si doverebbe ancora, anzi molto più, scorger nella medesima quando il moto fusse suo, dovendo esser molte migliaia di volte più veloce nella stella che nella Terra. All' incontro poi, l' aversi a perder la vista della stella per il solo trapasso della bocca del pozzo, che sarà poi 2 o tre braccia di diametro, mentre il pozzo con la Terra ne trapas-

congiunzione, viene occultato sotto i raggi del Sole. Altra e maggior difficultà ci fa Venere, che se girando intorno al Sole, come afferma il Copernico, gli fusse ora sopra ed ora sotto, allontanandosi

Apparenze di Venere si mostrano discordi dal sistema Copernicano.

---

sano assai più di 2000000 in un' ora, par ben che abbia da esser cosa tanto momentanea, che nè anco possa esser compresa; e pur dal fondo del medesimo pozzo per assai lungo spazio di tempo vien ella veduta. Però vengo in desiderio d' esser ridotto in chiaro di questo negozio.

Salv. Ora mi confermo io maggiormente nel credere la confusione dell' autor dell' instanza, mentre veggo che voi ancora, Sig. Simplicio, adombrate, nè ben possedete, quello che dir vorreste: il che raccolgo io principalmente dal tralasciar voi una distinzione, che è un punto principalissimo in questa faccenda. Però ditemi se nel far questa esperienza, dico di questo trapasso di stella sopra la bocca del pozzo, voi fate differenza veruna dall' essere il pozzo più o men profondo, cioè dall' esser quello che osserva più o men distante dalla bocca; perchè non vi ho sentito far caso sopra ciò.

Simp. Veramente non ci ho applicato il pensiero, ma ben la vostra interrogazione mi sveglia la mente, e mi accenna, tal distinzione dovere esser necessariissima; e già comincio a comprendere che per determinare il tempo di tal passaggio, la profondità del pozzo può per avventura arrecar diversità non minore che la larghezza.

Salv. Anzi pur vo io dubitando che la larghezza non ci abbia che far niente, o pochissimo.

Simp. E pur mi pare che dovendo scorrer 10 braccia di larghezza ricerchi dieci volte più tempo che il trapasso di un braccio: e son sicuro che una barchetta lunga 10 braccia prima mi trapasserà innanzi alla vista, che una galera lunga cento.

Salv. E pur persistiamo ancora in quello inveterato concetto, di non ci muover se non tanto quanto le nostre gambe ci portano. Questo che voi dite, Sig. Simplicio mio, è vero quando l' oggetto veduto si muove stando voi fermo a osservarlo; ma se voi sarete nel pozzo quando il pozzo e voi insieme siate portati dalla terrestre conversione, non vedete voi che nè in un' ora nè in mille nè in eterno sarete trapassato dalla bocca del pozzo? Quello che in tal caso operi in voi il muoversi o non muoversi la Terra, non può riconoscersi

ed appressandosi a noi quanto verrebbe ad esser il diametro del cerchio da lei descritto, quando fusse sotto il Sole e a noi vicinissima, dovrebbe il suo disco mostrarcisi poco meno di 40 volte maggiore

---

nella bocca del pozzo, ma in altro oggetto separato e che non partecipi della medesima condizione, dico di moto o di quiete.

Simp. Tutto sta bene: ma posto che io, stando nel pozzo, sia portato di conserva con esso dal moto diurno, e che la stella da me veduta sia immobile, non essendo (*) l'apertura del pozzo, che sola dà il passaggio alla mia vista, più di tre braccia de i tanti milioni di
10 braccia del resto della superficie terrestre, che la vista m'impedisce, come potrà essere il tempo della veduta sensibil parte di quello dell'occultazione?

Salv. E pur ricadete nel medesimo equivoco: ed in effetto sete bisognoso di chi v'aiuti a uscirne. Non è, Sig. Simplicio, la larghezza del pozzo quella che misura il tempo dell'apparizion della stella, perchè così la vedreste perpetuamente, essendo che perpetuamente la bocca del pozzo dà il transito alla vostra vista; ma tal misura si deve prendere dalla quantità del cielo immobile, che per l'apertura del pozzo vi resta visibile.

20 Simp. Ma quello che mi si scuopre del cielo non è egli tal parte di tutta la sfera celeste, quale è la bocca del pozzo di tutta la terrestre?

Salv. Voglio che vi rispondiate da voi medesimo; però ditemi, se la bocca del medesimo pozzo è sempre la medesima parte della superficie terrena.

Simp. È senza dubbio la medesima sempre.

Salv. E la parte del cielo veduta da quello che è nel pozzo, è ella sempre la medesima quantità di tutta la sfera celeste?

Simp. Ora comincio a disottenebrarmi la mente e a intender quello
30 che poco fa mi accennaste, e che la profondità del pozzo ha che fare assai nel presente negozio; perchè non è dubbio che quanto più si allontanerà l'occhio dalla bocca del pozzo, minor parte del cielo si scoprirà, la qual poi, in consequenza, più presto verrà trapassata e persa di vista da colui che dal profondo del pozzo la rimirerà.

Salv. Ma èvv'egli luogo alcuno nel pozzo dal quale si scoprisse

(*) Dapprima Galileo aveva scritto « e non essendo », ma poi cancellò « e ».

che quando è superiore al Sole, vicina all' altra sua congiunzione; tutta via la differenza è quasi impercettibile. Aggiugnesi un' altra

Altra difficultà mossa da Venere contro al Copernico.

difficultà: che quando il corpo di Venere sia per sè stesso tenebroso, e solo risplenda, come la Luna, per l' illuminazion del Sole, come par ragionevole, quando ella si ritrova sotto il Sole, dovrebbe mostrarcisi falcata, come la Luna quando parimente ell' è vicina al Sole:

Venere, secondo il Copernico, o lucida per sè stessa, o di sustanza trasparente.

accidente che in lei non apparisce; per lo che il Copernico pronunziò che ella o fusse lucida per sè medesima, o che la sua materia fusse tale, che potesse imbeversi del lume solare e quello trasmettere per tutta la sua profondità, sì che potesse mostrarcisi sempre risplendente: ed in questo modo scusò il Copernico il non mutar figura in

Il Copernico tace la poco variata grandezza in Venere ed in Marte.

Venere; ma della poco variata grandezza di lei non disse cosa veruna, e di Marte assai meno del suo bisogno, credo per non poter a sua sodisfazion salvare un' apparenza tanto repugnante alla sua posizione: e pur, persuaso da tanti altri rincontri, ci si mantenne, e l' ebbe per vera. Oltre a queste cose, il far che tutti i pianeti, insieme con la Terra, si muovano intorno al Sole, come centro delle

La Luna perturba assai l' ordine de gli altri pianeti.

lor conversioni, e che la Luna sola perturbi cotale ordine, ed abbia il suo movimento proprio intorno alla Terra, e che insieme insieme ed essa e la Terra e tutta la sfera elementare si muova in un anno intorno al Sole, par che alteri in guisa l' ordine, che lo renda inverisimile e falso. Queste son quelle difficultà che mi fanno maravigliare come Aristarco e il Copernico, che non può esser che non l' abbiano osservate, non le avendo poi potute risolvere, ad ogni modo abbiano per altri mirabili riscontri confidato tanto in quello che la ragione gli dettava, che pur confidentemente abbiano affermato, non poter la

---

tal parte appunto della celeste sfera, quale è la bocca del pozzo della superficie terrena?

Simp. Parmi che quando si profondasse il pozzo sino al centro della Terra, forse di là si scoprirebbe una parte di cielo, che sarebbe di lui quale è il pozzo della Terra. Ma discostandosi dal centro e salendo verso la superficie, si vien sempre scoprendo parte maggiore di esso cielo.

Salv. E finalmente, posto l' occhio nel piano della bocca del pozzo, si scuopre la metà del cielo o pochissimo meno, per la qual passare (dato che noi fussimo sotto l' equinoziale) ci vuol 12 ore di tempo. *

struttura dell' universo avere altra forma che la da loro disegnata. Ci sono poi altre gravissime e bellissime difficultà, non così agevoli da esser risolute da gli ingegni mediocri, ma però penetrate e dichiarate dal Copernico, le quali noi rimetteremo più di sotto, doppo che averemo risposto ad altre opposizioni di altri, che si mostrano contrarie a questa posizione. Ora venendo alle dichiarazioni e risposte alle tre addotte gravissime obiezioni, dico che le due prime non solamente non contrariano al sistema Copernicano, ma grandemente ed assolutamente lo favoriscono; perchè e Marte e Venere si mostrano diseguali 10 a sè stessi, secondo le proporzioni assegnate, e Venere sotto il Sole si mostra falcata, e va puntualmente mutando sue figure nello stesso modo che fa la Luna.

Si risponde alle prime tre opposizioni contro al sistema Copernicano.

SAGR. Ma com' è stato questo occulto al Copernico, e manifesto a voi?

SALV. Queste cose non possono esser comprese se non co 'l senso della vista, il quale da natura non è stato conceduto a gli uomini tanto perfetto, che sia potuto arrivare a discerner tali differenze; anzi pur lo strumento stesso del vedere a sè medesimo reca impedimento: ma doppo che all' età nostra è piaciuto a Dio di concedere 20 all' umano ingegno tanto mirabil invenzion, di poter perfezionar la nostra vista co 'l multiplicarla 4, 6, 10, 20, 30 e 40 volte, infiniti oggetti che, o per la loro lontananza o per la loro estrema piccolezza, ci erano invisibili, si sono co 'l mezo del telescopio resi visibilissimi.

SAGR. Ma Venere e Marte non sono de gli oggetti invisibili per la lor lontananza o piccolezza, anzi pur gli comprendiamo noi con la semplice vista naturale: perchè dunque non distinguiamo noi le differenze delle grandezze e figure loro?

SALV. In questo ci ha gran parte l' impedimento del nostro occhio stesso, come pur ora vi ho accennato, dal quale gli oggetti risplen- 30 denti e lontani non ci vengono rappresentati semplici e schietti; ma ce gli porge inghirlandati di raggi avventizii e stranieri, così lunghi e folti, che il lor nudo corpicello ci si mostra ingrandito 10, 20, 100 e mille volte più di quello che ci si rappresenterebbe quando se gli levasse il capellizio radioso non suo.

Ragione onde avvenga che Venere e Marte non ci appariscano variar grandezza quanto conviene.

SAGR. Ora mi sovviene d' aver letto non so che in questa materia, non so se nelle Lettere Solari o nel Saggiatore del nostro amico comune; ma non sarà se non bene, sì per ridurlo in memoria a me

sì per intelligenza del Sig. Simplicio, che forse non ha viste tali scritture, dichiararci più distintamente come sta questo negozio, la cui cognizione penso che sia molto necessaria per ben restar capace di quello che ora si tratta.

Simp. A me veramente giugne nuovo tutto quello che di presente vien portato dal Sig. Salviati; chè, per dire il vero, non ho auto curiosità di legger cotesti libri, nè ho sin qui prestato molta fede all' occhiale nuovamente introdotto, anzi, seguendo le pedate de gli altri filosofi peripatetici miei consorti, ho creduto esser fallacie e inganni de i cristalli quelle che altri hanno ammirate per operazioni stupende: e però, quando io sia sin qui stato in errore, mi sarà caro d'esserne cavato; e allettato dall' altre novità udite da voi, starò più attentamente a sentire il resto.

Operazioni del telescopio reputate fallacie da i Peripatetici.

Salv. La confidenza che hanno questi tali uomini del proprio loro accorgimento è non meno fuor di ragione di quel che sia la poca stima che fanno del giudizio altrui; ed è gran cosa che si stimino atti a poter giudicar meglio d' un tale strumento senza averlo mai sperimentato, che quelli che mille e mille esperienze ne hanno fatte e ne fanno ogni giorno. Ma lasciamo, di grazia, questa sorta di pervicaci, che non si possono nè anco tassare senza onorargli più che non meritano: e tornando al nostro proposito, dico che gli oggetti risplendenti, o sia che il lor lume si refranga nella umidità che è sopra le pupille, o si refletta ne gli orli delle palpebre, spargendo i suoi raggi reflessi sopra le medesime pupille, o sia pur per altra cagione, si mostrano all' occhio nostro circondati di nuovi raggi, e perciò maggiori assai di quello che ci si rappresenterebbero i corpi loro spogliati di tale irradiazione; e questo ingrandimento si fa con maggiore e maggior proporzione secondo che tali oggetti lucidi son minori e minori; in quella guisa appunto che se noi supponessimo che il ricrescimento de' crini risplendenti fusse, v. g., quattro dita, la qual giunta fatta intorno a un cerchio che avesse quattro dita di diametro accrescerebbe nove volte la sua apparente grandezza, ma....

Oggetti risplendenti si mostrano circondati di raggi avventizii.

Ragione per la quale i corpi luminosi si mostrano ingranditi tanto più quanto son più piccoli.

Simp. Dubito che voi abbiate voluto dir tre volte; perchè aggiunto quattro dita di qua e quattro di là al diametro d' un cerchio che sia pur quattro dita, si viene a triplicar la sua quantità, e non a crescerla nove volte.

Salv. Un poco di geometria, Sig. Simplicio. È vero che 'l diame-

tro cresce tre volte, ma la superficie, che è quella della quale noi parliamo, cresce nove volte; perchè, Sig. Simplicio, le superficie de i cerchi son fra di loro come i quadrati de i lor diametri, ed un cerchio che abbia quattro dita di diametro ad un altro che ne abbia dodici ha quella proporzione che ha il quadrato di quattro al quadrato di dodici, cioè che ha 16 a 144, e però sarà maggior di quello nove volte, e non tre: che sia per avvertimento al Sig. Simplicio. E seguendo avanti, se noi aggiugneremo la capellatura medesima di quattro dita a un cerchio che avesse due dita di diametro solamente, 10 già il diametro della ghirlanda sarebbe dieci dita, e la piazza del cerchio all' area del nudo corpicello sarebbe come 100 a 4, chè tali sono i quadrati di 10 e di 2; l' ingrandimento dunque sarebbe di 25 volte tanto: e finalmente le 4 dita di crini aggiunte a un picciol cerchio d' un dito di diametro l' ingrandirebbero 81 volta: e così continuamente i ricrescimenti si fanno con maggior e maggior proporzione, secondo che gli oggetti reali, che si ricrescono, son minori e minori.

Lo figure superficiali crescono in proporzion duplicata delle loro lineo.

Sagr. La difficultà che ha dato fastidio al Sig. Simplicio, veramente non l' ha dato a me, ma son bene alcune altre cose delle quali io 20 desidero più chiara intelligenza; ed in particolare vorrei intendere sopra qual fondamento voi affermate che tale ricrescimento sia sempre eguale in tutti gli oggetti visibili.

Salv. Già mi son io in parte dichiarato, mentre ho detto ricrescer solamente gli oggetti lucidi, e non gli oscuri; ora aggiungo il rimanente: che degli oggetti risplendenti quelli che son di luce più viva, maggior fanno e più forte la reflessione sopra la nostra pupilla, onde molto più mostrano d' ingrandirsi che i manco lucidi. E per non mi distender più lungamente sopra questo particolare, venghiamo a quello che la vera maestra ci insegna. Guardiamo questa sera, quando 30 l' aria sia bene scurita, la stella di Giove; noi la vedremo raggiante assai e molto grande: facciamo poi passar la vista nostra per un cannello, o anco per un piccolo spiraglio che, strignendo il pugno ed accostandocelo all' occhio, lasceremo tra la palma della mano e le dita, o veramente per un foro fatto con un sottile ago in una carta; vedremo il disco del medesimo Giove spogliato de i raggi, ma così piccolo che ben lo giudicheremo minore anco della sessantesima parte di quello che ci apparisce la sua gran fiaccola veduta con l' occhio

Gli oggetti, quanto sono di luce più viva, tanto più mostrano di ricrescere.

Esperienza facile, che mostra il ricrescimento nelle stelle mediante i raggi avventizii.

libero: potremo doppo riguardare il Cane, stella bellissima e maggior di tutte l'altre fisse, la quale all'occhio libero si rappresenta non gran fatto minor di Giove; ma toltagli poi nel modo detto la capellatura, si vedrà il suo disco così piccolo, che ben non si giudicherà la ventesima parte di quel di Giove, anzi chi non è di vista perfettissima a gran fatica lo scorgerà: dal che si può ragionevolmente concludere che tale stella, come quella che è di un lume grandemente più vivo che quel di Giove, fa la sua irradiazione maggiore che Giove la sua. L'irradiazion poi del Sole e della Luna è come nulla, mediante la grandezza loro, la quale occupa per sè sola tanto spazio nell'occhio nostro, che non lascia luogo per i raggi avventizii; tal che i dischi loro si veggono tosi e terminati. Potremo assicurarci della medesima verità con un'altra esperienza, da me più volte fatta; assicurarci, dico, come i corpi splendenti di luce più vivace si irraggiano assai più che quelli che sono di luce più languida. Io ho più volte veduto Giove e Venere insieme, lontani dal Sole 25 o 30 gradi, ed essendo l'aria assai imbrunita, Venere pareva bene 8 ed anco 10 volte maggior di Giove, mentre però si riguardavono con l'occhio libero; ma guardati poi co 'l telescopio, il disco di Giove si scorgeva veramente maggior quattro e più volte di quel di Venere, ma la vivacità dello splendor di Venere era incomparabilmente maggiore della luce languidissima di Giove: il che da altro non procedeva che dall'esser Giove lontanissimo dal Sole e da noi, e Venere vicina a noi ed al Sole. Dichiarate queste cose, non sarà difficile a intender come possa esser che Marte, quand'è all'opposizion del Sole, e però vicino a Terra sette volte o più che quando è verso la congiunzione, appena ci si mostri maggiore 4 o 5 volte in quello stato che in questo, mentre lo doveremmo vedere più di 50 volte tanto: di che la sola irradiazione è causa; chè se noi lo spoglieremo de i raggi avventizii, lo troveremo precisamente ingrandito con la debita proporzione: per levargli poi la chioma, il telescopio è l'unico e l'ottimo mezo, il quale, ingrandendo il suo disco 900 o mille volte, ce lo fa veder nudo e terminato come quel della Luna, e differente da sè stesso nelle due posizioni secondo la debita proporzione a capello. In Venere poi, che nella sua congiunzion vespertina, quando è sotto il Sole, si dovrebbe mostrar quasi 40 volte maggiore che nell'altra congiunzion mattutina, e pur non si vede nè anco raddoppiata, accade,

Giove ricresce meno del Cane.

Il Sole e la Luna ricrescono poco.

Mostrasi con evidente esperienza, i corpi più risplendenti irraggiarsi più assai de i manco lucidi.

Telescopio ottimo mezo per levar la capellatura alle stelle.

oltre all' effetto della irradiazione, ch' ell' è falcata, e le sue corna, oltre all' esser sottili, ricevono il lume del Sole obliquamente, e però assai languido, talchè, per esser poco e debile, meno ampla e vivace si fa la sua irradiazione che quando si mostra a noi co 'l suo emisferio tutto lucido; ma però il telescopio apertamente ci mostra le sue corna così terminate e distinte come quelle della Luna, e veggonsi come di un cerchio grandissimo, ed a proporzione maggiori quelle quasi 40 volte del suo medesimo disco, quando è superiore al Sole nell' ultima sua apparizion mattutina.

Altra seconda cagione del poco ricrescimento apparente di Venere.

10 SAGR. Oh Niccolò Copernico, qual gusto sarebbe stato il tuo nel veder con sì chiare esperienze confermata questa parte del tuo sistema!

SALV. Sì; ma quanto minore la fama della sublimità del suo ingegno appresso a gl' intendenti! mentre si vede, come pur dissi dianzi, aver egli costantemente continuato nell' affermare, scorto dalle ragioni, quello di cui le sensate esperienze mostravano il contrario: che io non posso finir di stupire ch' egli abbia pur costantemente voluto persistere in dir che Venere giri intorno al Sole, ed a noi sia meglio di sei volte più lontana una volta che un' altra, e pur sempre 20 si mostri eguale a sè stessa, quando ella dovrebbe mostrarsi quaranta volte maggiore.

Copernico persuaso dalle ragioni contro alle sensate esperienze.

SAGR. In Giove, in Saturno ed in Mercurio credo pur che si devano veder ancor le differenze delle lor grandezze apparenti puntualmente rispondere alle lor variate lontananze.

SALV. Ne' due superiori le ho io precisamente osservate quasi ogni anno da ventidua anni in qua: in Mercurio non si può fare osservazione di momento, per non si lasciar egli vedere se non nelle sue massime digressioni dal Sole, nelle quali le sue distanze dalla Terra sono insensibilmente diseguali, e però tali differenze inosservabili, 30 come anco le mutazioni di figure, che assolutamente bisogna che seguano come in Venere; e quando lo vediamo, dovrebbe mostrarsi in figura di mezo cerchio, come fa Venere ancora nelle sue massime digressioni; ma il suo disco è tanto piccolo e 'l suo splendore tanto vivace, per esser egli così vicino al Sole, che non basta la virtù del telescopio a radergli il crine, sì che egli apparisca tutto tosato. Restaci da rimuover quella che pareva grande sconvenevolezza nel moto della Terra, cioè che, volgendosi tutti i pianeti intorno al Sole, ella

Mercurio non ammette chiare osservazioni.

Rimuovesi la difficultà nata dal muoversi la Terra intorno al Sole non solitaria, ma in compagnia della Luna.

solamente non solitaria come gli altri, ma in compagnia della Luna, insieme con tutta la sfera elementare, andasse in un anno intorno al Sole, ed insieme insieme si movesse l' istessa Luna ogni mese intorno alla Terra. Qui è forza esclamar un' altra volta ed esaltare l' ammirabil perspicacità del Copernico ed insieme compiagner la sua disavventura, poichè egli non vive al nostro tempo, quando, per tor via l' apparente assurdità del movimento in conserva della Terra e della Luna, vediamo Giove, quasi un' altra Terra, non in conserva di una Luna, ma accompagnato da quattro Lune, andare intorno al Sole in 12 anni, con tutto quello che può esser contenuto dentro a gli orbi delle quattro stelle Medicee.

SAGR. Per qual cagione chiamate voi Lune i quattro pianeti Gioviali?

Stelle Medicee sono come quattro Lune intorno a Giove.

SALV. Tali si rappresentan elleno a chi stando in Giove le riguardasse. Imperocchè esse per sè stesse son tenebrose, e dal Sole ricevono il lume, il che è manifesto dal suo rimaner eclissate quando entrano nel cono dell' ombra di Giove; e perchè di esse vien solamente illuminato l' emisferio che riguarda verso il Sole, a noi, che siamo fuor de i loro orbi e più vicini al Sole, si mostrano sempre tutte lucide; ma a chi fusse in Giove si mostrerebbero tutte luminose quando fussero nelle parti superiori de i lor cerchi, ma nelle parti inferiori, cioè tra Giove e 'l Sole, da Giove si scorgerebbon falcate: ed in somma farebbero a i Gioviali le mutazioni stesse di figure che a noi Terrestri fa la Luna. Vedete ora quanto mirabilmente si accordano co 'l sistema Copernicano queste tre prime corde, che da principio parevan sì dissonanti. Di qui potrà intanto il Sig. Simplicio vedere con quanta probabilità si possa concludere che non la Terra, ma il Sole, sia nel centro delle conversioni de i pianeti: e poichè la Terra vien collocata tra i corpi mondani che indubitatamente si muovono intorno al Sole, cioè sopra Mercurio e Venere, e sotto a Saturno Giove e Marte, come parimente non sarà probabilissimo e forse necessario concedere che essa ancora gli vadia intorno?

SIMP. Questi accidenti son tanto grandi e cospicui, che non è possibile che Tolomeo e gli altri suoi seguaci non ne abbiano avuto cognizione; ed avendol auta, è pur necessario che abbiano ancor trovata maniera di render di tali e così sensate apparenze sufficiente ragione, ed anco assai congrua e verisimile, poichè per sì lungo tempo è stata ricevuta da tanti e tanti.

SALV. Voi molto ben discorrete; ma sappiate che il principale scopo de i puri astronomi è il render solamente ragione delle apparenze ne i corpi celesti, ed ad esse ed a i movimenti delle stelle adattar tali strutture e composizioni di cerchi, che i moti secondo quelle calcolati rispondano alle medesime apparenze, poco curandosi di ammetter qualche esorbitanza che in fatto, per altri rispetti, avesse del difficile: e l'istesso Copernico scrive, aver egli ne' primi suoi studii restaurata la scienza astronomica sopra le medesime supposizioni di Tolomeo, e in maniera ricorretti i movimenti de i pianeti, che molto 10 aggiustatamente rispondevano i computi all' apparenze e l' apparenze a i calcoli, tuttavia però che si prendeva separatamente pianeta per pianeta; ma soggiugne che nel voler poi comporre insieme tutta la struttura delle fabbriche particolari, ne risultava un mostro ed una chimera composta di membra tra di loro sproporzionatissime e del tutto incompatibili, sì che, quantunque si sodisfacesse alla parte dell'astronomo puro calcolatore, non però ci era la sodisfazione e quiete dell'astronomo filosofo. E perchè egli molto ben intendeva, che se con assunti falsi in natura si potevan salvar le apparenze celesti, molto meglio ciò si sarebbe potuto ottenere dalle vere supposizioni, 20 si messe a ricercar diligentemente se alcuno tra gli antichi uomini segnalati avesse attribuita al mondo altra struttura che la comunemente ricevuta di Tolomeo; e trovando che alcuni Pitagorici avevano in particolare attribuito alla Terra la conversion diurna, ed altri il movimento annuo ancora, cominciò a rincontrar con queste due nuove supposizioni le apparenze e le particolarità de i moti de i pianeti, le quali tutte cose egli aveva prontamente alle mani, e vedendo il tutto con mirabil facilità corrisponder con le sue parti, abbracciò questa nuova costituzione ed in essa si quietò.

Principale scopo de gli astronomi è il render ragione dell' apparenze.

Copernico restaurò l'astronomia sopra le supposizioni di Tolomeo.

Quello che mosse il Copernico a stabilire il suo sistema.

SIMP. Ma quali esorbitanze sono nella costituzione Tolemaica, che 30 maggiori non ne sieno in questa Copernicana?

SALV. Sono in Tolomeo le infermità, e nel Copernico i medicamenti loro. E prima, non chiameranno tutte le sette de i filosofi grande sconvenevolezza che un corpo naturalmente mobile in giro si muova irregolarmente sopra il proprio centro, e regolarmente sopra un altro punto? e pur di tali movimenti difformi sono nella fabbrica di Tolomeo; ma nel Copernico tutti sono equabili intorno al proprio centro. In Tolomeo bisogna assegnare a i corpi celesti movimenti con-

Sconvenevolezze che sono nel sistema di Tolomeo.

trarii, e far che tutti si muovano da levante a ponente ed insieme insieme da ponente verso levante; che nel Copernico son tutte le revoluzion celesti per un sol verso, da occidente in oriente. Ma che diremo noi dell'apparente movimento de i pianeti, tanto difforme che non solamente ora vanno veloci ed ora più tardi, ma talvolta del tutto si fermano, ed anco dopo per molto spazio ritornano in dietro? per la quale apparenza salvare introdusse Tolomeo grandissimi epicicli, adattandone un per uno a ciaschedun pianeta, con alcune regole di moti incongruenti, li quali tutti con un semplicissimo moto della Terra si tolgono via. E non chiamereste voi, Sig. Simplicio, grandissimo assurdo se nella costruzion di Tolomeo, dove a ciascun pianeta sono assegnati proprii orbi, l'uno superior all'altro, bisognasse bene spesso dire che Marte, costituito sopra la sfera del Sole, calasse tanto che, rompendo l'orbe solare, sotto a quello scendesse, ed alla Terra più che il corpo solare si avvicinasse, e poco appresso sopra il medesimo smisuratamente si alzasse? e pur questa ed altre esorbitanze dal solo e semplicissimo movimento annuo della Terra vengono medicate.

SAGR. Queste stazioni, regressi e direzioni, che sempre mi son parse grandi improbabilità, vorrei io meglio intendere come procedano nel sistema Copernicano.

Grandissimo argomento a favor del Copernico è il rimuover le stazioni ed i regressi da i moti de' pianeti.

SALV. Voi, Sig. Sagredo, le vedrete proceder talmente, che questa sola conicttura dovrebbe esser bastante, a chi non fusse più che protervo o indisciplinabile, a farlo prestar l'assenso a tutto il rimanente di tal dottrina. Vi dico dunque che, nulla mutato nel movimento di Saturno di 30 anni, in quel di Giove di 12, in quel di Marte di 2, in quel di Venere di 9 mesi, e in quel di Mercurio di 80 giorni incirca, il solo movimento annuo della Terra tra Marte e Venere cagiona le apparenti inegualità ne' moti di tutte le 5 stelle nominate: e per facile e piena intelligenza del tutto ne voglio descriver la sua figura. Per tanto supponete nel centro O esser collocato il Sole, intorno al quale noteremo l'orbe descritto dalla Terra co 'l movimento annuo BGM, ed il cerchio descritto, v. g., da Giove intorno al Sole in 12 anni sia questo *bgm*, e nella sfera stellata intendiamo il zodiaco *yus*; in oltre nell'orbe annuo della Terra prenderemo alcuni archi eguali BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IK, KL, LM, e nel cerchio di Giove noteremo altri archi passati ne' medesimi tempi ne' quali la

Il solo moto annuo della Terra cagiona le grandi inegualità di moto ne' cinque pianeti.

Dimostrazione delle inegualità de i 3 pianeti superiori, dependenti dal moto annuo della Terra.

Terra passa i suoi, che sieno *bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm,* che saranno a proporzione ciascheduno minor di quelli notati nell' orbe della Terra, sì come il movimento di Giove sotto il zodiaco è più tardo dell'annuo. Supponendo ora, che quando la Terra è in B, Giove sia in *b*, ci apparirà a noi nel zodiaco essere in *p*, tirando la linea retta B*bp*: intendasi ora la Terra mossa da B in C, e Giove da *b* in *c* nell' istesso tempo;
10 ci apparirà Giove esser venuto nel zodiaco in *q*, e mosso direttamente secondo l'ordine de' segni *p*, *q*: passando poi la terra in D, e Giove in *d*, si vedrà nel zodiaco in *r*; e da E, Giove arrivato in *e* apparirà nel zodiaco in *s*, mosso pur sempre direttamente. Ma cominciando poi la Terra a interporsi più dirittamente tra Giove e 'l Sole, venuta che ella sia in F, e Giove in *f*,
20 ci apparirà in *t* già aver cominciato a ritornare apparentemente in dietro sotto il zodiaco; ed in quel tempo che la Terra averà passato l' arco EF, Giove si sarà trattenuto dentro a i punti *s,t*, e mostratosi a noi quasi fermo e stazionario. Venuta poi la Terra in G, e Giove in *g* all'opposizion del Sole, si vedrà nel zodiaco in *u*, e grandemente ritornato in dietro per tutto l'arco del zodiaco *tu*, ancor che egli, seguendo sempre il suo corso uniforme, sia veramente andato innanzi non solo nel suo cerchio, ma nel zodiaco ancora, rispetto al centro di esso zodiaco ed al Sole, in quello collocato: continuando poi e
30 la Terra e Giove i movimenti loro, venuta che sia la Terra in H e Giove in *h*, si vedrà grandemente tornato indietro nel zodiaco per tutto l'arco *ux*: venuta la Terra in I e Giove in *i*, nel zodiaco si sarà apparentemente mosso per il piccolo spazio *xy*, ed ivi apparirà stazionario. Quando poi conseguentemente la Terra sarà venuta in K e Giove in *k*, nel zodiaco avrà passato l'arco *yn* con moto diretto; e seguendo il corso suo, la Terra da L vedrà Giove in *l* nel punto *z*; e finalmente Giove in *m* si vedrà dalla Terra M passato in *a*, con moto pur diretto; e tutta

la sua apparente retrogradazione nel zodiaco sarà quanto è l' arco *sy*, fatta da Giove mentre che egli nel proprio cerchio passa l' arco *ei* e la Terra nel suo l' arco EI. E questo che si è detto di Giove, intendasi di Saturno e di Marte ancora, ed in Saturno tali regressi esser alquanto più frequenti che in Giove, per esser il moto suo più tardo di quel di Giove, sì che la Terra in più breve spazio di tempo lo raggiugne; in Marte poi son più rari, per essere il moto suo più veloce che quel di Giove, onde la Terra più tempo spende in racquistarlo. Quanto poi a Venere ed a Mercurio, i cerchi de i quali son compresi da quel della Terra, appariscono pur le loro stazioni e regressi cagionati non da i moti di quelli, che realmente sien tali, ma dal moto annuo di essa Terra, come acutamente dimostra il Copernico con Apollonio Pergeo, nel libro 5 delle sue Revoluzioni, al cap. 35.

Regressi più frequenti in Saturno, meno in Giove e meno ancora in Marte, e perchè.

Regressi di Venere e di Mercurio dimostrati da Apollonio e dal Copernico.

Voi vedete, Signori, con quanta agevolezza e simplicità il moto annuo, quando fusse della Terra, si accomoda a render ragione delle apparenti esorbitanze che si osservano ne i movimenti de i cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, levandole via tutte e riducendole a moti equabili e regolari; e di questo maraviglioso effetto è stato Niccolò Copernico il primo che ci ha resa manifesta la cagione. Ma di un altro, non men di questo ammirando e che con nodo forse di più difficile scioglimento strigne l' intelletto umano ad ammetter questa annua conversione e lasciarla al nostro globo terrestre, nuova ed inopinata coniettura ce n' arreca il Sole stesso, il quale mostra di non aver voluto esso solo sfuggir l' attestazione di una conclusione tanto insigne, anzi, come testimonio maggior di ogni eccezione, ci è voluto essere a parte. Sentite dunque l' alta e nuova maraviglia.

Moto annuo della Terra attissimo a render ragione delle esorbitanze de i cinque pianeti.

Il Sole istesso testifica, il moto annuo esser della Terra.

Fu il primo scopritore ed osservatore delle macchie solari, sì come di tutte l' altre novità celesti, il nostro Academico Linceo; e queste scopers' egli l' anno 1610, trovandosi ancora alla lettura delle Matematiche nello Studio di Padova, e quivi ed in Venezia ne parlò con diversi, de i quali alcuni vivono ancora: ed un anno doppo le fece vedere in Roma a molti Signori, come egli asserisce nella prima delle sue Lettere al Sig. Marco Velsero, Duumviro d'Augusta. Esso fu il primo che, contro alle opinioni de i troppo timidi e troppo gelosi dell' inalterabilità del cielo, affermò tali macchie esser materie che in tempi brevi si producevano e si dissolvevano; che, quanto al luogo,

L'Accademico Linceo primo scopritore delle macchie solari e di tutte l'altre novità celesti.

Istoria de i progressi dell'Academico per lungo tempo intorno alle osservazioni delle macchie solari.

erano contigue al corpo del Sole, e che intorno a quello si rigiravano, o vero, portate dall' istesso globo solare, che in sè stesso circa il proprio centro nello spazio quasi di un mese si rivolgesse, finivano loro conversioni: il qual moto giudicò sul principio farsi dal Sole intorno ad un asse eretto al piano dell' eclittica, atteso che gli archi descritti da esse macchie sopra il disco del Sole apparivano all' occhio nostro linee rette ed al piano dell' eclittica parallele; le quali però venivano alterate in parte di alcuni movimenti accidentarii, vaganti ed irregolari, a i quali elleno son sottoposte, e per i quali
10 tumultuariamente e senza ordine alcuno si vanno tra di loro mutando di sito, ora accozzandosi molte insieme, ora disseparandosi, ed alcuna in più dividendosi, e grandemente mutandosi di figure, per lo più molto stravaganti. E benchè tali incostanti mutazioni alterassero in parte il periodico primario corso di esse macchie, non fecero però mutar pensiero all' amico nostro, sì che ei credesse che di tali deviazioni fusse alcuna cagione essenziale e ferma, ma continuò di credere che tutta l' apparente alterazione derivasse da quelle accidentarie mutazioni; in quella guisa appunto che accaderebbe a chi da lontane regioni osservasse il moto delle nostre nugole, le quali si scorgereb-
20 bero muoversi di moto velocissimo, grande e costante, portate dalla vertigine diurna della Terra (quando tal moto fusse suo) in ventiquattr' ore per cerchi paralleli all' equinoziale, ma però alterati in parte da i movimenti accidentarii cagionatigli da i venti, li quali verso diverse parti del mondo casualmente le spingono. Occorse in questo tempo che il Sig. Velsero gli mandò alcune lettere scritte da certo finto Apelle in materia di queste macchie, ricercandolo con instanza che gli volesse liberamente dire il suo parere sopra tali lettere, e di più significargli qual fusse l' opinion sua circa l' essenza di tali macchie: al che egli sodisfece con tre Lettere, mostrando
30 prima quanto fussero vani i pensieri di Apelle, e scoprendogli secondariamente le proprie opinioni, con predirgli appresso che assolutamente Apelle, consigliatosi meglio col tempo, era per venire nella sua opinione, sì come poi seguì. E perchè parve al nostro Academico (sì come parve anco ad altri intelligenti delle cose della natura) d'avere investigato e dimostrato nelle dette tre Lettere se non quanto si poteva dalla curiosità umana desiderare e ricercare, almeno quanto si poteva per umani discorsi conseguire in cotal materia, intermesse per

alcun tempo (occupato in altri studii) le continuate osservazioni, e solo per compiacere a qualche amico, faceva seco tal volta alcuna osservazione alla spezzata; sin che incontratosi meco, doppo alcuni anni, essendo noi nella mia villa delle Selve, in una delle solari macchie solitaria, assai grande e densa, invitati anco da una chiarissima e continuata serenità di cielo, si fecero a mia richiesta osservazioni di tutto il transito di quella, appuntando diligentemente sopra la carta i luoghi di giorno in giorno, nell' ora che il Sole si trovava nel meridiano; ed accortici come il viaggio suo non era altrimenti per linea retta, ma alquanto incurvata, venimmo in pensiero di fare altre 10 osservazioni di tempo in tempo: alla quale impresa gagliardamente ci stimulò un concetto che repentinamente cascò in mente all' ospite mio, e con tali parole mel conferì: « Filippo, a gran conseguenza mi par che ci si apra la strada. Imperocchè, se l' asse intorno al quale si rivolge il Sole non è eretto perpendicolarmente al piano dell' eclittica, ma sopra di quello è inclinato, come il pur ora osservato passaggio incurvato mi accenna, tal coniettura avremo degli stati del Sole e della Terra, quale nè sì ferma nè sì concludente da verun altro rincontro non ne è sin qui stata somministrata. ». Io, risvegliato da sì alta promessa, gli feci instanza acciò apertamente mi scoprisse il 20 suo concetto. Ed egli: « Quando il moto annuo sia della Terra per l' eclittica intorno al Sole, e che il Sole sia costituito nel centro di essa eclittica, ed in quello si volga in sè stesso non intorno all' asse di essa eclittica (che sarebbe l' asse del movimento annuo della Terra), ma sopra uno inclinato, strane mutazioni converrà che a noi si rappresentino ne i movimenti apparenti delle macchie solari, quando ben si ponga tale asse del Sole persister perpetuamente ed immutabilmente nella medesima inclinazione ed in una medesima direzione verso l' istesso punto dell' universo. Imperocchè, camminandogli intorno il globo terrestre al moto annuo, primieramente converrà che 30 a noi, portati da quello, i passaggi delle macchie ben talvolta appariscano fatti per linee rette, ma questo due volte l' anno solamente, ed in tutti gli altri tempi si mostreranno fatti per archi sensibilmente incurvati. Secondariamente, la curvità di tali archi per una metà dell' anno ci apparirà inclinata al contrario di quello che si scorgerà nell' altra metà; cioè per sei mesi il convesso de gli archi sarà verso la parte superiore del disco solare, e per gli altri 6 mesi verso l' in-

Concetto repentinamente caduto in mente dell' Academico Linceo intorno a la gran conseguenza che veniva appresso al moto delle macchie solari.

Mutazioni stravaganti da osservarsi nei movimenti delle macchie, prevedute dall' Academico, quando il moto annuo fusse della Terra.

feriore. Terzo, cominciando ad apparire, e, per così dire, a nascere, all'occhio nostro le macchie dalla parte sinistra del disco solare, ed andando ad occultarsi e a tramontare nella parte destra, i termini orientali, cioè delle prime comparite, per sei mesi saranno più bassi de i termini opposti delle occultazioni, e per altri sei mesi accaderà per l'opposito, cioè che nascendo esse macchie da punti più elevati e da quelli descendendo, ne i corsi loro verranno ad ascondersi in punti più bassi, e per due giorni soli di tutto l'anno saranno tali termini, de gli orti e de gli occasi, equilibrati; doppo i quali libra-
10 menti cominciando pian piano l'inclinazione de i viaggi delle macchie, e di giorno in giorno facendosi maggiore, in tre mesi giugnerà alla somma obbliquità, e di lì cominciando a diminuirsi, in altrettanto tempo si ridurrà all'altro equilibrio. Accaderà, per la quarta maraviglia, che il giorno della massima obbliquità sarà l'istesso che quello del passaggio fatto per linea retta, e nel giorno della librazione apparirà l'arco del viaggio più che mai incurvato; ne gli altri tempi poi, secondo che la pendenza si andrà diminuendo e incamminandosi verso l'equilibrio, l'incurvazione de gli archi de i passaggi, per l'opposito, si andrà agumentando. »

20 Sagr. Io, Sig. Salviati mio, conosco che l'interrompervi il discorso è mala creanza; ma non men cattiva stimo che sia il lasciarvi diffonder più lungamente in parole, mentre elle vengano, come si dice, buttate al vento. Imperocchè, a dirla liberamente, io non mi so formar concetto alcuno distinto pur di una delle conclusioni che avete pronunziate: ma perchè, apprese così in generale ed in confuso, mi si rappresentano cose di ammirabili conseguenze, vorrei pure in qualche maniera esserne fatto capace.

Salv. L'istesso che accade a voi, avvenne a me ancora, mentre con nude parole mi furon portate dal mio ospite; il quale mi agevolò poi
30 l'intelligenza col figurarmi il fatto sopra uno strumento materiale, che non fu altro che una semplice sfera, servendosi di alcuni de' suoi cerchi, ma in altro uso di quello al quale comunemente sono ordinati. Ora, in difetto della sfera, supplirò con farne disegni in carta, secondo che bisognerà. E per rappresentare il primo accidente da me proposto, il quale fu che i passaggi delle macchie due volte l'anno solamente potevano apparir fatti per linee rette, figuriamoci questo punto O esser centro dell'orbe magno, o vogliam dire dell'eclittica,

Primo accidente da scorgersi nel moto delle macchie solari; e conseguentemente si esplicano tutti gli altri.

e parimente ancora del globo dell' istesso Sole, del quale, mediante la gran distanza che è tra esso e la Terra, possiamo suppor noi terreni di vederne la metà; però descriveremo questo cerchio ABCD intorno al medesimo centro O, il quale ci rappresenti il termine estremo che divide e separa l' emisferio del Sole a noi apparente dall' altro occulto. E perchè l' occhio nostro, non meno che 'l centro della Terra, s' intende esser nel piano dell' eclittica, nel quale è parimente il centro del Sole, però, se ci rappresenteremo il corpo solare esser segato dal detto piano, la sezione all' occhio nostro apparirà una linea retta, quale sia la BOD; e posta sopra di essa la perpendicolare AOC, sarà l' asse di essa eclittica e del moto annuo del globo terrestre. Intendiamo ora il corpo solare (senza mutar centro) rivolgersi in sè stesso, non già intorno all' asse AOC (che è l' eretto al piano dell' eclittica), ma intorno ad uno alquanto inclinato, qual sia questo EOI, il quale asse fisso ed immutabile si mantenga perpetuamente nella medesima inclinazione e direzione verso i medesimi punti del firmamento e dell' universo; e perchè nelle revoluzioni del solar globo ciaschedun punto della sua superficie (trattone i poli) descrive la circonferenza d' un cerchio, o maggiore o minore secondo ch' e' si ritrova più o men remoto da essi poli, preso il punto F egualmente distante da quelli, segniamo il diametro FOG, che sarà perpendicolare all' asse EI e sarà diametro del cerchio massimo descritto intorno a i poli E, I. Posto ora che la Terra, e noi con lei, sia in tal luogo dell' eclittica che l' emisferio del Sole a noi apparente venga terminato dal cerchio ABCD, il quale, passando (come sempre fa) per i poli A, C, passi ancora per li E, I, è manifesto che il cerchio massimo il cui diametro è FG, sarà eretto al cerchio ABCD; al quale è perpendicolare il raggio che dall' occhio nostro casca sopra il centro O; onde il medesimo raggio cade nel piano del cerchio il cui diametro è FG, e però la sua circonferenza ci apparirà una linea retta, e l' istessa che FG: per lo che qualunque volta nel punto F fusse una macchia, venendo poi portata dalla solar conversione, segnerebbe sopra la superficie del Sole la circonferenza di quel cerchio che a noi appare una linea retta. Retto dunque apparirà il suo passaggio; e retti ancora appariranno

i movimenti di altre macchie le quali nell' istessa revoluzione descrivessero minor cerchi, per esser tutti paralleli al massimo, e l' occhio nostro posto in distanza immensa da quelli. Ora, se voi considererete come, doppo che avrà scorso la Terra in sei mesi la metà dell' orbe magno e si sarà costituita incontro all' emisferio del Sole che ora ci è occulto, sì che il terminator della parte che allor sarà veduta sia l' istesso cerchio ABCD, che pur passerà per li poli E, I, intenderete che l' istesso accaderà de i viaggi delle macchie, cioè che tutti appariranno fatti per linee rette: ma perchè tale accidente non ha 10 luogo se non quando il terminator passa per i poli E, I, ed esso terminatore di momento in momento, mediante il moto annuo della Terra, si va mutando, però momentaneo è il suo passar per i poli fissi E, I, ed in conseguenza momentaneo è il tempo dell' apparir diritti i moti di esse macchie. Da questo che sin qui si è detto, si viene a comprendere ancora come, essendo l' apparizione e principio del moto delle macchie dalla parte F, procedendo verso G, i passaggi loro sono dalla sinistra, ascendendo verso la destra; ma posta la Terra nella parte diametralmente opposta, la comparsa delle macchie intorno a G sarà bene alla sinistra del riguardante, ma il pas- 20 saggio sarà descendente verso la destra F. Figuriamoci ora, la Terra esser situata per una quarta lontana dal presente stato, e segniamo in quest' altra figura il terminatore ABCD e l' asse, come prima, AC, per il quale passerebbe il piano del nostro meridiano, nel qual piano sarebbe ancora l' asse della revoluzion del Sole, con i suoi poli, uno verso di noi, cioè nell' emisferio apparente, il qual polo rappresenteremo col punto E, e l' altro caderà nell' emisferio occulto, e lo noto I. Inclinando dunque l' asse EI con la superior parte E verso noi, il cerchio massimo descritto dalla conversion del Sole sarà questo BFDG, la cui metà da noi veduta, cioè BFD, non più ci apparirà 30 una linea retta, per non esser i poli E, I nella circonferenza ABCD, ma si mostrerà incurvata e col suo convesso verso la parte inferiore C; ed è manifesto che l' istesso apparirà di tutti i cerchi minori paralleli al massimo BFD. Intendesi ancora, che quando la Terra sarà diametralmente opposta a questo stato, sì che vegga l' altro emisferio del Sole, il quale ora è occulto, vedrà del medesimo cerchio massimo la parte DGB incurvata col suo convesso verso la parte superiore A; e i corsi delle macchie in queste costituzioni saranno

prima per l'arco BFD e poi per l'altro DGB, e le lor prime apparizioni e l'ultime occultazioni, fatte intorno a i punti B, D, saranno equilibrate, e non quelle più o meno elevate di queste. Ma se noi porremo la Terra in tal luogo dell'eclittica, che nè il finitore ABCD nè il meridiano AC passi per i poli dell'asse EI, come adesso vi mostro disegnando questa terza figura, dove il polo apparente E casca tra l'arco del terminatore AB e la sezione del meridiano AC, il diametro del cerchio massimo sarà FOG, ed il semicerchio apparente FNG è l'occulto GSF: quello, incurvato col suo convesso N verso la parte inferiore; e questo, piegato col suo colmo S verso la parte superiore del Sole: gl'ingressi e l'uscite delle macchie, cioè i termini F, G, non saranno librati, come i passati B, D, ma l'F più basso e 'l G più alto, ma ben con minor differenza che nella prima figura; l'arco ancora FNG sarà incurvato, ma non tanto quanto il precedente BFD: onde in tal costituzione i passaggi delle macchie saranno ascendenti dalla parte sinistra F verso la destra G, e saranno fatti per linee curve. Ed intendendo la Terra esser collocata nel sito diametralmente opposto, sì che l'emisferio del Sole adesso occulto sia il veduto, e dal medesimo finitore ABCD terminato, manifestamente si scorge che il corso delle macchie sarà per l'arco GSF, cominciando dal punto sublime G, che pur sarà dalla sinistra del riguardante, ed andando a terminare, descendendo verso la destra, nel punto F. Inteso quanto sin qui ho esposto, non credo che resti difficultà veruna in comprender come dal passare il terminatore dei solari emisferi per i poli della conversion del Sole o a quelli vicino o lontano, nascono tutte le diversità ne gli apparenti viaggi delle macchie, sì che quanto più essi poli saranno lontani da esso terminatore, tanto più i detti viaggi saranno incurvati e meno obbliqui: onde nella massima lontananza, che è quando detti poli sono nella sezion del meridiano, la curvità è ridotta al sommo, ma l'obbliquità al minimo, cioè all'equilibrio, come dimostra la seconda figura; all'incontro, quando i poli sono nel terminatore, come mostra la prima figura, l'inclinazione è massima, ma la curvità è minima e ridotta alla rettitudine; partendosi il terminator da i poli, comincia la curvità a farsi sensibile, con

andar sempre crescendo, e l'obbliquità e inclinazione si va facendo minore.

Queste sono le stravaganti mutazioni che mi diceva l'ospite mio che sarebbero apparse di tempo in tempo ne i progressi delle macchie solari, tuttavolta che fusse stato vero che il movimento annuo fusse della Terra, e che il Sole, costituito nel centro dell'eclittica, si fusse girato in sè stesso sopra un asse non eretto, ma inclinato, al piano di essa eclittica.

Sagr. Io resto assai ben capace di queste conseguenze, e meglio 10 credo che me l'imprimerò nella fantasia nell'andarle riscontrando con accomodar un globo con tale inclinazione, riguardandolo poi da diverse bande. Resta ora che ci diciate quello che di poi seguì circa gli eventi delle immaginate conseguenze.

Salv. Seguinne, che continuando noi per molti e molti mesi a far diligentissime osservazioni, notando con somma accuratezza i passaggi di varie macchie in diversi tempi dell'anno, si trovarono gli eventi puntualmente rispondere alle predizioni.

Gli eventi che si osservarono furon rispondenti alle predizioni.

Sagr. Sig. Simplicio, come questo che dice il Sig. Salviati sia vero (nè già conviene por dubbio sopra le sue parole), di saldi argomenti 20 e di gran conietture e di fermissime esperienze aranno bisogno i Tolemaici e gli Aristotelici per bilanciare un incontro di tanto peso, e far sì che la loro opinione non dia l'ultimo tracollo.

Simp. Piano, Signor mio, chè forse voi non sete ancora dove per avventura vi persuadete d'essere pervenuto: imperocchè io, se ben non mi sono interamente impadronito della materia del discorso fatto dal Sig. Salviati, non trovo che la mia logica, mentre riguardo alla forma, m'insegni che tal maniera d'argomentare m'induca necessità veruna di concludere a favor dell'ipotesi Copernicana, cioè della stabilità del Sole nel centro del zodiaco e della mobilità della Terra 30 sotto la di lui circonferenza. Perchè, se bene è vero che posta la tal conversion del Sole e la tal circuizion della Terra si debban necessariamente scorger nelle macchie solari le tali e tali stravaganze, non però ne séguita che, argomentando per il converso, dallo scorgersi nelle macchie tali stravaganze si debba necessariamente concludere, la Terra muoversi per la circonferenza e 'l Sole esser posto nel centro del zodiaco: imperocchè chi m'assicura che simili stravaganze non possano anco esser vedute nel Sole mobile per l'eclittica da gli

Benchè il moto annuo, attribuito alla Terra, risponda alle apparenze delle macchie solari, non però ne segue che, per il converso, dalle apparenze delle macchie si debba inferire, il moto annuo esser della Terra.

abitatori della Terra stabile nel centro di quella? Se voi non mi dimostrate prima che di tale apparenza non si possa render ragione quando si faccia mobile il Sole e stabile la Terra, io non mi rimoverò dalla mia opinione e dal credere che 'l Sole si muova e la Terra stia immobile.

SAGR. Strenuamente si porta il Sig. Simplicio, e molto acutamente s' oppone e sostien la parte d'Aristotile e di Tolomeo; e, s' io debbo dire il vero, mi par che la conversazione del Sig. Salviati, ancor che sia stata di tempo breve, l' abbia addestrato assai nel discorrer concludentemente, effetto che intendo essere stato cagionato in altri ancora. Quanto poi all' investigare e giudicare se delle apparenti esorbitanze ne i movimenti delle macchie solari si possa render competente ragione lasciando la Terra immobile e mantenendo mobile il Sole, aspetterò che 'l Sig. Salviati ci manifesti il suo pensiero; chè ben è credibile che egli v' abbia fatto sopra reflessione e ritrattone quanto in tal proposito si può produrre.

SALV. Io ci ho più volte pensato, ed anco discorsone con l' amico ed ospite mio: e circa quello che siano per produrre i filosofi e gli astronomi in mantenimento dell' antico sistema, per una parte siamo sicuri, sicuri dico, che i veri e puri Peripatetici, ridendosi di chi s' impiega in tali, al gusto loro, insipide sciocchezze, spaccieranno tutte queste apparenze per vane illusioni de' cristalli, ed in questa maniera con poca fatica si libereranno dall' obbligo di pensar più oltre; quanto poi a i filosofi astronomi, doppo aver noi con qualche attenzione specolato ciò che si potesse addurre in mezo, non abbiamo investigato ripiego che basti per sodisfare unitamente al corso delle macchie ed al discorso della mente. Io vi esporrò quello che ci è sovvenuto, e voi ne farete quel capitale che il giudizio vostro vi detterà.

I puri filosofi peripatetici si rideranno delle macchie e loro apparenze, come illusioni de' cristalli del telescopio.

Posto che gli apparenti movimenti delle macchie solari siano quali di sopra si è dichiarato, e posta la Terra immobile nel centro dell' eclittica, nella cui circonferenza sia collocato il centro del Sole, è necessario che di tutte le diversità che si scorgono in essi movimenti le cagioni risieggano in moti che siano nel corpo solare: il quale primieramente converrà che in sè stesso si rivolga portando seco le macchie, le quali si è supposto, anzi pur dimostrato, essere aderenti alla solar superficie. Bisognerà, secondariamente, dire che l' asse della solar conversione non sia parallelo all' asse dell' eclittica, che è quanto

Quando la Terra sia immobile nel centro del zodiaco, bisogna attribuire al Sole quattro movimenti diversi, come si dichiara allungo.

a dire che non sia eretto perpendicolarmente sopra 'l piano dell' eclittica, perchè, se fusse tale, i passaggi di esse macchie ci apparirebber fatti per linee rette e parallele all' eclittica: è dunque tale asse inclinato, poichè i passaggi per lo più appariscon fatti per linee curve. Sarà, nel terzo luogo, necessario dire che l' inclinazion di questo asse non sia fissa e riguardante di continuo verso il medesimo punto dell' universo, anzi che di momento in momento vadia mutando direzione; perchè quando la pendenza riguardasse continuamente verso l' istesso punto, i passaggi delle macchie non cangerebbero già mai
10 apparenza, ma, retti o curvi, piegati in su o in giù, ascendenti o descendenti, che apparissero una volta, tali apparirebber sempre. È forza dunque dire, tale asse esser convertibile, e talora trovarsi nel piano del cerchio estremo terminator dell' emisferio apparente, allora, dico, quando i passaggi delle macchie appariscono fatti per linee rette e più che mai pendenti, il che accade due volte l' anno; altre volte poi trovarsi nel piano del meridiano del riguardante, in modo tale che l' uno de' suoi poli caschi nel solare emisferio apparente e l' altro nell' occulto, ed amendue lontani da i punti estremi, o vogliam dire da i poli, d' un altro asse del Sole, il quale sia pa-
20 rallelo all' asse dell' eclittica (il qual secondo asse converrà necessariamente assegnare al globo del Sole), lontani, dico, tanto quanto importa l' inclinazione dell' asse della revoluzione delle macchie; e di più, che il polo cadente nell' emisferio apparente una volta sia nella parte superiore e l' altra nell' inferiore, perchè del così accadere necessario argomento ce ne danno i passaggi quando sono equilibrati e nelle lor massime curvità, ora col convesso loro verso la parte inferiore, ed altra volta verso la superiore del disco solare. E perchè tali stati si vanno continuamente mutando, facendosi le inclinazioni e le incurvazioni or maggiori ed or minori, e talora riducendosi quelle
30 all' equilibrio perfetto e queste alla perfetta dirittezza, convien necessariamente porre, l' istesso asse della revoluzione mestrua delle macchie avere una sua propria conversione, per la quale i suoi poli descrivano due cerchi intorno a i poli d' un altro asse, il quale per ciò conviene (come ho detto) assegnare al Sole, il semidiametro de i quali cerchi risponda alla quantità dell' inclinazione del medesimo asse; ed è necessario che il tempo del suo periodo sia d' un anno, avvengachè tale è il tempo nel quale si restituiscono tutte l' appa-

renze e diversità ne i passaggi delle macchie: e del farsi la conversione di questo asse sopra i poli dell' altro asse parallelo a quel dell' eclittica, e non intorno ad altri punti, ne son manifesto indizio le massime inclinazioni e le massime incurvazioni, le quali son sempre della medesima grandezza. Talchè, finalmente, per mantener la Terra stabile nel centro, sarà necessario attribuire al Sole due movimenti intorno al proprio centro, sopra due differenti assi, l' uno de i quali finisca la sua conversione in un anno, e l' altro la sua in manco di un mese: il quale assunto all' intelletto mio si rappresenta molto duro e quasi impossibile; e questo depende dal doversi attribuire al- 10 l' istesso corpo solare du' altri movimenti intorno alla Terra sopra diversi assi, descrivendo con l' uno l' eclittica in un anno, e con l' altro formando spire o cerchi paralleli all' equinoziale uno per giorno; onde quel terzo movimento, il qual si debbe assegnare al globo del Sole in sè stesso (non parlo di quello quasi mestruo che conduce le macchie, ma dico dell' altro che deve trasferir l' asse ed i poli di questo mestruo), non si vede ragion nessuna per la quale ei debba finire il suo periodo più tosto in un anno, come dependente dal moto annuo per l' eclittica, che in ventiquattr' ore, come dependente dal moto diurno sopra i poli dell' equinoziale. So che questo che dico, al pre- 20 sente è assai oscuro, ma vi si farà manifesto quando parleremo del terzo moto annuo assegnato dal Copernico alla Terra. Ora, quando questi quattro moti, tanto tra di loro incongruenti (li quali tutti per necessità converrebbe attribuire all' istesso corpo del Sole), si possano ridurre a un solo e semplicissimo, assegnato al Sole sopra un asse non mai alterabile, e che, senza innovar cosa veruna ne i movimenti per tanti altri rincontri assegnati al globo terrestre, si possa così agevolmente salvar tante stravaganti apparenze ne i movimenti delle macchie solari, par veramente che il partito non sia da recusarsi.

Questo, Sig. Simplicio, è quanto sin ora è sovvenuto all' amico no- 30 stro ed a me da potersi produrre, in esplicazion di questa apparenza, da i Copernicani e da i Tolemaici per mantenimento delle loro opinioni. Voi fatene quel capitale che il giudizio vostro vi persuade.

Simp. Io mi conosco inabile a potermi intromettere in una decisione tanto importante; e quanto al concetto mio, me ne starò neutrale, con isperanza però che sia per venir tempo che, illuminati da più alte contemplazioni che non sono questi nostri umani discorsi,

ci debba essere svelata la mente, e tolta via quella caligine che ora ce la tiene offuscata.

Sagr. Ottimo e santo è il consiglio al quale si attiene il Sig. Simplicio, e degno d' esser da tutti ricevuto e seguito, come quello che, derivando dalla somma sapienza e suprema autorità, solo può con sicurezza essere abbracciato. Ma per quanto è permesso di penetrare al discorso umano, contenendomi dentro a i termini delle conietture e delle ragioni probabili, dirò bene, un poco più resolutamente che non fa il Sig. Simplicio, non aver, tra quante sottigliezze io mai mi
10 abbia sentite, incontrato mai cosa di maggior maraviglia al mio intelletto, nè che più strettamente m' abbia allacciata la mente (trattone le pure geometriche ed aritmetiche dimostrazioni), di queste due conietture, prese l' una dalle stazioni e retrogradazioni de i cinque pianeti, e l' altra da queste stravaganze de i movimenti delle macchie solari: e perchè mi pare che elleno tanto facilmente e lucidamente rendan la vera cagione di apparenze tanto stravaganti, mostrando come un solo semplice moto, mescolato con tanti altri pur semplici, ma tra di loro differenti, senza introdur difficultà alcuna, anzi con levar tutte quelle ch' accompagnano l' altra posizione, vo meco me-
20 desimo concludendo, necessariamente bisognare che quelli che restano contumaci contro a questa dottrina, o non abbian sentite o non abbiano intese queste tanto manifestamente concludenti ragioni.

Salv. Io non gli attribuirò titolo nè di concludenti nè di non concludenti, attesochè, come altre volte ho detto, l' intenzion mia non è stata di risolver cosa veruna sopra così alta quistione, ma solo di proporre quelle ragioni naturali ed astronomiche le quali per l' una e per l' altra posizione possono da me addursi, lasciando ad altri la determinazione: la quale non dovrà in ultimo esser ambigua, attesochè, convenendo una delle due costituzioni esser necessariamente
30 vera e l' altra necessariamente falsa, impossibil cosa è che (stando però tra i termini delle dottrine umane) le ragioni addotte per la parte vera non si manifestino altrettanto concludenti, quanto le in contrario vane ed inefficaci.

Sagr. Sarà dunque tempo che sentiamo le opposizioni del libretto delle conclusioni o disquisizioni, che il Sig. Simplicio ha riportato.

Simp. Ecco il libro; ed ecco il luogo dove l' autore prima brevemente descrive il sistema mondano conforme alla posizion del Coper-

nico, dicendo: *Terram igitur una cum Luna totoque hoc elementari mundo Copernicus etc.*

Salv. Fermate un poco, Sig. Simplicio, chè mi pare che questo autore in questo primo ingresso si dichiari molto poco intelligente della posizione la quale egli intraprende a voler confutare, mentre dice che il Copernico fa che la Terra insieme con la Luna va descrivendo in un anno l'orbe magno, movendosi da oriente verso occidente: cosa che, sì come è falsa ed impossibile, così non fu mai profferita da quello; ma ben la fa egli andare al contrario, dico da occidente verso oriente, cioè secondo l'ordine de i segni, onde tale apparisce 10 poi esser il moto annuo del Sole, costituito immobile nel centro del zodiaco. Vedete troppa ardita confidenza di uno! mettersi alla confutazione della dottrina di un altro, ed ignorare i suoi primi fondamenti, sopra i quali s'appoggia la maggiore e più importante parte di tutta la fabrica. Questo è un cattivo principio per guadagnarsi credito appresso il lettore. Ma seguitiamo più avanti.

Instanze di certo libretto, proposte ironicamente contro al Copernico.

Simp. Esplicato l'universal sistema, comincia a propor sue instanze contro a questo movimento annuo: e le prime son queste, ch'e' profferisce ironicamente ed in derisione del Copernico e de' suoi seguaci, scrivendo che in questa fantastica costituzione del mondo convien 20 dir solennissime sciocchezze; cioè che 'l Sole, Venere e Mercurio son sotto alla Terra, e che le materie gravi vanno naturalmente all'in su e le leggiere all'ingiù, e che Cristo, nostro Signore e Redentore, salì a gli inferi e scese in cielo, quando s'avvicinò al Sole, e che quando Iosuè comandò al Sole che si fermasse, la Terra si fermò o vero il Sole si mosse al contrario della Terra, e che quando il Sole è in Cancro, la Terra scorre per il Capricorno, e che i segni iemali fanno la state e gli estivali il verno, e che non le stelle alla Terra, ma la Terra alle stelle nasce e tramonta, e che l'oriente comincia in occidente e l'occidente in oriente, ed in somma che quasi tutto 'l 30 corso del mondo si travolge.

Salv. Ogni cosa mi piace, fuor che l'aver mescolati luoghi della Sacra Scrittura, sempre veneranda e tremenda, tra queste puerizie pur troppo scurrili, e volsuto ferire con cose sacrosante chi, per ischerzo e da burla filosofando, non afferma nè nega, ma, fatti alcuni presupposti o ipotesi, familiarmente ragiona.

Simp. Veramente ha scandalezato me ancora e non poco, e mas-

sime co 'l soggiugner poi, che se bene i Copernichisti rispondono, benchè assai stravoltamente, a queste e simili altre ragioni, non però potranno sodisfare o rispondere alle cose che seguono.

SALV. Quest' è poi peggio di tutto, perchè mostra d' aver cose più efficaci e concludenti che le autorità delle Sacre Lettere. Ma, di grazia, riveriamo queste, e passiamo a i discorsi naturali ed umani: anzi pure, quando e' non produca tra le ragioni naturali cose di miglior senso che queste sin qui addotte, potremo lasciar da banda tutta questa impresa, perchè io sicuramente non son per spender parola
10 in rispondere a inezzie così scempie; e quello che egli dice, che i Copernichisti rispondono a queste instanze, è falsissimo, nè si può credere che uomo alcuno si mettesse a consumar il tempo tanto inutilmente.

SIMP. Concorro io ancora nell' istesso giudizio: però sentiamo l' altre instanze, che egli arreca per molto più gagliarde. Ed ecco qui, come voi vedete, egli con calcoli esattissimi conclude, che quando l' orbe magno della Terra, nel quale il Copernico fa che ella scorra in un anno intorno al Sole, fusse come insensibile rispetto all' immensità della sfera stellata, secondo che l' istesso Copernico dice che
20 bisogna porlo, converrebbe di necessità dire e confermare che le stelle fisse fussero per una distanza inimmaginabile lontane da noi, e che le minori di loro fussero più grandi che non è tutto l' istesso orbe magno, ed alcune altre maggiori assai di tutta la sfera di Saturno; moli veramente pur troppo vaste, ed incomprensibili ed incredibili.

Ponendosi il moto annuo esser della Terra, bisogna che una stella fissa sia maggiore di tutto l' orbe magno.

SALV. Io già ho veduto una cosa simile portata da Ticone contro al Copernico, e non è ora che ho scoperta la fallacia, o per dir meglio le fallacie, di questo discorso, fabbricato sopra ipotesi falsissime e sopra un pronunziato del medesimo Copernico preso da i suoi con-
30 traditori con una puntualissima strettezza, come fanno quei litiganti che, avendo il torto nel merito principale della causa, si attaccano a una sola paroluzza incidentemente profferita dalla parte, e su quella strepitano senza prender sosta. E per vostra più chiara intelligenza, avendo il Copernico dichiarato quelle mirabili conseguenze che derivano dal movimento annuo della Terra ne gli altri pianeti, cioè le direzioni e retrogradazioni de i tre superiori in particolare, soggiunse che questa apparente mutazione (che più in Marte che in Giove, per

Argomento di Ticone fondato sopra ipotesi false.

Litiganti che hanno il torto, si attaccano a una parola della parte, detta accidentemente.

esser Giove più lontano, e meno ancora in Saturno, per esser più lontano di Giove, si scorgeva) nelle stelle fisse restava insensibile, per la loro immensa lontananza da noi in comparazion della distanza di Giove o di Saturno. Qui si levano su gli avversarii di questa opinione, e presa quella nominata insensibilità del Copernico come posta[1] da lui per cosa che realmente ed assolutamente sia nulla, e soggiugnendo che una stella fissa anco delle minori è pur sensibile, poichè ella cade sotto il senso della vista, vengono calcolando, con l' intervento di altri falsi assunti, e concludendo, bisognare in dottrina del Copernico ammettere che una stella fissa sia maggiore assai che tutto 10 l' orbe magno. Ora io, per discoprir la vanità di tutto questo progresso, mostrerò che dal porre che una stella fissa della sesta grandezza non sia maggior del Sole, si conclude con dimostrazion verace che la distanza di esse stelle fisse da noi viene ad esser tanta, che basta per far che in esse non apparisca notabile il movimento annuo della Terra, che ne i pianeti cagiona sì grandi ed osservabili variazioni; ed insieme partitamente mostrerò le gran fallacie ne gli assunti de gli avversarii del Copernico.

L' apparente diversità di moto de i pianeti resta insensibile nelle stelle fisse.

Posto che una fissa della sesta grandezza non sia maggior del Sole, la diversità, che ne i pianeti è grande, nelle fisse resta come insensibile.

E prima, suppongo con l' istesso Copernico, e concordemente con gli avversarii, che il semidiametro dell' orbe magno, ch' è la distanza 20 della Terra al Sole, contenga 1208 semidiametri di essa Terra; secondariamente pongo, con l' assenso de i medesimi e con la verità, il diametro apparente del Sole nella sua mediocre distanza esser circa un mezo grado, cioè minuti primi 30, che sono 1800 secondi, cioè 108000 terzi. E perchè il diametro apparente d' una stella fissa della prima grandezza non è più di 5 secondi, cioè 300 terzi, ed il diametro di una fissa della sesta grandezza 50 terzi (e qui è il massimo errore de gli avversarii del Copernico), adunque il diametro del Sole contiene il diametro d' una fissa della sesta grandezza 2160 volte; e però quando si ponesse, una fissa della sesta grandezza esser real- 30 mente eguale al Sole, e non maggiore, che è il medesimo che dire, quando si allontanasse il Sole tanto che il suo diametro si mostrasse

Distanza del Sole contiene 1208 semidiametri della Terra.

Diametro del Sole mezo grado.

Diametro di una fissa della prima grandezza, e d' una della sesta.

Diametro apparente del Sole quanto maggiore di quel d' una fissa.

Distanza d' una fissa della sesta grandezza quanto sia, posto la stella esser eguale al Sole.

---

[1] L' edizione originale legge *e presa quella nominata insensibilità del Copernico come presa*, che l'*Erratacorrige* in fine dell' opera indica di correggere in *e posta quella nominata insensibilità del Copernico come presa*. Ma nell' esemplare di quell' edizione, che è oggi posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, Galileo corresse invece di suo pugno *presa* in *posta* nella seconda sede.

una delle 2160 parti di quello che ci si mostra adesso, la distanza sua converrebbe esser 2160 volte maggiore di quello che è ora in effetto; che è quanto dire che la distanza delle fisse della sesta grandezza sia 2160 semidiametri dell' orbe magno. E perchè la distanza del Sole dalla Terra contiene di comune assenso 1208 semidiametri di essa Terra, e la distanza delle fisse (come si è detto) 2160 semidiametri dell' orbe magno, adunque molto maggiore (cioè quasi il doppio) è il semidiametro della Terra in comparazione dell' orbe magno, che 'l semidiametro dell' orbe magno in relazione alla distanza della 10 sfera stellata; e per ciò la diversità di aspetto nelle fisse, cagionata dal diametro dell' orbe magno, poco più osservabile può esser di quella che si osserva nel Sole, derivante dal semidiametro della Terra.

Nelle stelle fisse la diversità d'aspetto, cagionata dall'orbe magno, poco maggiore della cagionata dalla Terra nel Sole.

SAGR. Questa, per il primo scalino, fa un gran calare.

SALV. Fallo veramente; poi che una stella fissa della sesta grandezza, che al computo di questo autore bisognava, per mantenimento del detto del Copernico, che fusse grande quanto tutto l'orbe magno, co 'l porla solamente eguale al Sole, il qual Sole è minore assai della diecimilionesima parte di esso orbe magno, rende la sfera stellata tanto grande e alta, che basta per rimuovere l' instanza fatta contro esso Copernico.

Stella della sesta grandezza posta da Ticone e dall' autor del libretto diecimilioni di volte maggiore del bisogno.

20 SAGR. Fatemi, di grazia, questo computo.

SALV. Il computo è facile e brevissimo. Il diametro del Sole è undici semidiametri della Terra, ed il diametro dell' orbe magno contiene, de i medesimi, 2416, per detto comune delle parti; talchè il diametro dell'orbe contiene quel del Sole 220 volte prossimamente: e perchè le sfere sono tra di loro come i cubi de i lor diametri, facciamo il cubo di 220, che è 10648000, ed averemo l' orbe magno maggior del Sole dieci milioni seicentoquarant' ottomila[1] volte; al qual orbe magno diceva quest' autore dover essere eguale una stella della sesta grandezza.

Computo della grandezza della fissa rispetto all'orbe magno.

SAGR. L' error dunque di costoro consiste nell' ingannarsi somma-30 mente nel prender il diametro apparente delle stelle fisse.

SALV. Cotesto è l' errore, ma non è solo: e veramente io resto grandemente ammirato come tanti astronomi, e pur di gran nome,

[1] L'ediz. originale legge, alle lin. 17-18, *centoseimilionesima;* nella postilla marginale di fronte alla lin. 14, *centoseimilioni;* alla lin. 26, *106480000*, e alla lin. 27, *centoseimilioni e quattrocent' ottantamila*. In questi due ultimi luoghi però GALILEO stesso corresse di sua mano, nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, *10648000* e *dieci milioni seicentoquarant' ottomila*, sebbene omettesse di correggere negli altri due passi, a' quali pure noi abbiamo estesa la correzione.

Inganno comune di tutti gli astronomi intorno alle grandezze delle stelle.

quali sono Alfagrano, Albategno, Tebizio, e più modernamente i Ticoni, i Clavii, ed in somma tutti i predecessori al nostro Accademico, si sien così altamente ingannati nel determinar le grandezze di tutte le stelle, tanto fisse quanto mobili, trattine i dua luminarii, nè abbiano posto cura alla irradiazione avventizia, che ingannevolmente le mostra cento e più volte maggiori che quando si veggono senza crini. E non si può scusare questa loro inavvertenza, perchè era in lor potestà il vederle a lor piacimento senza i crini, chè basta guardarle nella lor prima apparizion della sera o ultima occultazion dell' aurora; e se non altro, Venere, che pure spesse volte si vede di 10 mezo giorno così piccola che ben bisogna aguzzar la vista, e che pur poi nella seguente notte comparisce una grandissima fiaccola, gli doveva fare accorti della lor fallacia: chè non crederò già che eglino stimassero, il vero disco esser quello che si mostra nelle profonde tenebre, e non quello che si scorge nell' ambiente luminoso, perchè i nostri lumi, che veduti la notte di lontano appariscon grandi, e da vicino mostrano la lor vera fiammella terminata e piccola, potevano a sufficienza fargli cauti. Anzi, s' io devo liberamente dire il mio parere, credo assolutamente che nessun di costoro, nè anco Ticone stesso, tanto accurato nel maneggiare strumenti astronomici, e che tanto 20 grandi ed esatti, senza rispiarmo di spese grandissime, ne fabbricò, si sieno messi mai a voler prendere e misurare l' apparente diametro d' alcuna stella, trattone il Sole e la Luna; ma penso che arbitrariamente, e come si dice a occhio, uno di loro de i più antichi pronunziasse la cosa esser così, e che i seguaci poi senza altro riscontro se ne sieno stati al primo detto: chè quando alcuno di loro si fusse applicato al farne qualche riprova, si sarebbe senza dubbio accorto dell' inganno.

Venere rende inescusabile l'error degli astronomi, preso nel determinar le grandezze delle stelle.

SAGR. Ma se eglino mancavano del telescopio, e voi di già avete detto che l'amico nostro con tale strumento è venuto in cognizione della 30 verità, devono gli altri restare scusati, e non accusati di negligenza.

SALV. Questo seguirebbe, quando senza 'l telescopio non si potesse ottenere l' intento. È vero che tale strumento, co 'l mostrar il disco della stella nudo ed ingrandito cento e mille volte, rende l' operazione più facile assai, ma si può anco senza lo strumento conseguir, se ben non così esattamente, l' istesso; ed io più volte l' ho fatto, e 'l modo che ho tenuto è questo. Ho fatto pendere una cordicella

verso qualche stella, ed io mi son servito della Lira, che nasce tra settentrione e greco, e poi con l'appressarmi e slontanarmi da essa corda, traposta tra me e la stella, ho trovato il posto dal quale la grossezza della corda puntualmente mi nasconde la stella; fatto questo, ho preso la lontananza dall'occhio alla corda, che viene a esser un de' lati che comprendon l'angolo che si forma nell'occhio e che insiste sopra la grossezza della corda, e che è simile, anzi l'istesso, che l'angolo che nella sfera stellata insiste sopra il diametro della stella, e dalla proporzione della grossezza della corda alla distanza 10 dall'occhio alla corda, con la tavola de gli archi e corde, ho immediatamente trovata la quantità dell'angolo; usando però la solita cautela che si osserva nel prendere angoli così acuti, di non formare il concorso de' raggi visuali nel centro dell'occhio, dove non vanno se non refratti, ma oltre all'occhio, dove realmente la grandezza della pupilla gli manda a concorrere.

Modo per misurare il diametro apparente d'una stella.

SAGR. Capisco questa cautela, se ben vi ho un non so che di dubbio; ma quel che mi dà più fastidio è che in questa operazione, quando si faccia nelle tenebre della notte, mi par che si misuri il diametro del disco irraggiato, e non il vero e nudo della stella.

20 SALV. Signor no, perchè la corda nel coprir il nudo corpicello della stella leva via i capelli, che non son suoi ma del nostro occhio, de i quali riman privo subito che se gli nasconde il vero disco; e voi, nel far l'osservazione, vedrete come inaspettatamente vi si cuopre da una sottil cordicella quella assai gran fiaccola che pareva non doversi nascondere se non doppo ostacolo assai maggiore. Per misurar poi esattissimamente e ritrovar quante di tali grossezze di corda entrino nella distanza dell'occhio, piglio non un solo diametro della corda, ma accoppiando molti pezzi della medesima sopra una tavola, sì che si tocchino, prendo con un compasso tutto lo spazio occupato da 15 30 o 20 di loro, e con tal misura misuro la lontananza, già con altro più sottil filo presa, dalla corda al concorso de' raggi visuali. E con questa assai esatta operazione trovo, il diametro apparente d'una fissa della prima grandezza, stimato comunemente 2 minuti primi, ed anco 3 minuti primi da Ticone nelle sue Lettere Astronomiche, fac. 167, non esser più di 5 secondi, che è una delle 24 o delle 36 parti di quello che essi han creduto: or vedete sopra che gravi errori son fondate le lor dottrine.

Diametro d'una fissa della prima grandezza non più di cinque minuti secondi.

SAGR. Veggo e comprendo benissimo; ma prima che passar più oltre, vorrei proporre il dubbio che mi nasce nel ritrovare il concorso de' raggi visuali oltre all' occhio, quando si rimirano oggetti compresi sotto angoli molto acuti. E la difficultà mia procede dal parermi che tal concorso possa essere or più lontano ed or meno, e questo non tanto mediante la maggiore o minor grandezza dell' oggetto che si riguarda, quanto che nel riguardare oggetti dell' istessa grandezza mi pare che 'l concorso de' raggi per certo altro rispetto deva farsi più e meno remoto dall' occhio.

SALV. Già veggo dove tende la perspicacità del Sig. Sagredo, diligentissimo osservatore delle cose della natura: e farei ben qualsivoglia scommessa, che tra mille che hanno osservato ne' gatti strignersi ed allargarsi assaissimo la pupilla dell' occhio, non ve ne sono due, nè forse uno, che abbia osservato, un simile effetto farsi dalle pupille de gli uomini nel guardare, mentre il mezo sia molto o poco illuminato, e che nella aperta luce il cerchietto della pupilla si diminuisce assai, sì che nel riguardare il disco del Sole si riduce a una piccolezza minore di un grano di panico, che nel mirare oggetti non risplendenti, e dentro a mezo men chiaro, si allarga alla grandezza di una lente o più; ed in somma questo allargamento e strignimento si diversifica più assai che in decupla proporzione: dal che è manifesto che quando la pupilla è dilatata molto, è necessario che l' angolo del concorso de' raggi sia più remoto dall' occhio; il che accade nel riguardare gli oggetti poco luminosi. Dottrina somministratami nuovamente dal Sig. Sagredo: per la quale, quando si abbia a fare un' osservazione esattissima e di gran conseguenza, venghiamo avvertiti a dover fare l' investigazione di tal concorso nell' atto dell' istessa o di molto simile operazione; ma in questa, per manifestar l' errore de gli astronomi, non vi è necessaria tanta accuratezza, perchè, quando anco a favor della parte noi supponessimo tal concorso farsi sopra l' istessa pupilla, poco importerebbe, per esser la fallacia loro tanto grande. Non so, Sig. Sagredo, se questo voleva essere il vostro motivo.

Foro della pupilla dell' occhio si allarga e si ristrigne.

SAGR. Quest' è per appunto, ed ho caro che non sia stato irragionevole, come m' assicura l' esermi incontrato con voi; ma ben con questa occasione sentirei volentieri in che modo si possa investigare la distanza del concorso de' raggi visuali.

SALV. Il modo è assai facile, ed è tale. Io piglio due strisce di

carta, una nera e l' altra bianca, e fo la nera larga per la metà della bianca; attacco poi la bianca in un muro, e lontana da essa fermo l' altra sopra una bacchetta o altro sostegno, in distanza di 15 o 20 braccia: e allontanandomi da questa seconda per altrettanto spazio per la medesima dirittura, chiara cosa è che in tal lontananza concorrerebbono le linee rette che, partendosi da i termini della larghezza della bianca, passassero toccando la larghezza dell' altra striscia posta in mezo; onde ne séguita, che quando in tal concorso si ponesse l' occhio, la striscia nera di mezo asconderebbe precisamente

Come si trovi la distanza del concorso de i raggi dalla pupilla.

10 la bianca opposta, quando la vista si facesse in un sol punto; ma se noi troveremo che l' estremità della striscia bianca apparisca scoperta, sarà necessario argomento che non da un punto solo escono i raggi visuali. E per far che la striscia bianca resti occultata dalla nera, bisognerà avvicinar l' occhio: accostatolo, dunque, tanto che la striscia di mezo occupi la remota, e notato quanto è bisognato avvicinarsi, sarà la quantità di tale avvicinamento misura certa di quanto il vero concorso de' raggi visuali si fa remoto dall' occhio in tale operazione, ed averemo di più il diametro della pupilla, o vero di quel foro onde escono i raggi visuali; imperocchè tal parte sarà egli della
20 larghezza della carta nera, qual è la distanza dal concorso delle linee che si produssero per l' estremità delle carte al luogo dove stette l' occhio quando prima vedde occultarsi la carta remota dall' intermedia, qual è, dico, tal distanza della lontananza tra le due carte. E però, quando volessimo con esquisitezza misurare il diametro apparente d' una stella, fatta l' osservazione nel modo sopradetto, bisognerebbe far paragone del diametro della corda co 'l diametro della pupilla; e trovato, v. g., il diametro della corda esser quadruplo di quel della pupilla, e la distanza dell' occhio alla corda esser, per esempio, 30 braccia, diremo il vero concorso delle linee prodotte da i termini del dia-
30 metro della stella per i termini del diametro della corda andare a concorrer lontane dalla corda 40 braccia: chè così sarà osservata come si deve la proporzione tra la distanza della corda al concorso delle dette linee e la distanza da tal concorso e 'l luogo dell' occhio, che debbe esser la medesima che cade tra 'l diametro della corda e' l diametro della pupilla.

Sagr. Ho inteso benissimo; e però sentiamo quel che adduce il Sig. Simplicio in difesa de gli avversarii del Copernico.

SIMP. Ancorchè quello inconveniente massimo e del tutto incredibile, indotto da questi avversarii del Copernico, sia per il discorso del Sig. Salviati modificato assai, non però mi par tolto via in maniera, che non gli rimanga ancora tanto di vigore che basti per atterrar cotal opinione: perchè, se ho ben capito la somma ed ultima conclusione, quando si ponesse le stelle della sesta grandezza esser grandi quanto il Sole (che pur mi par gran cosa a credersi), tuttavia resterebbe vero che l'orbe magno avesse a cagionar nella sfera stellata mutazione e diversità tale qual è quella che il semidiametro della Terra produce nel Sole, che pure è osservabile; onde, non si scorgendo nè una tale nè tampoco una minore nelle fisse, parmi che per questo il movimento annuo della Terra resti pur desolato e distrutto.

SALV. Voi ben concludereste, Sig. Simplicio, quando non ci fusse altro da produr per la parte del Copernico; ma molt'altre cose ci restano ancora. E quanto alla replica fatta da voi, nessuna cosa ci osta che noi non possiamo suppor la lontananza delle fisse esser ancor molto maggiore di quello che si è fatto; e voi stesso, e chi si sia altro che non voglia derogare alle proposizioni ammesse da i seguaci di Tolomeo, bisognerà che ammetta per convenientissima cosa il por la sfera stellata assaissimo maggiore ancora di quello che pur ora abbiamo detto doversi stimare. Imperocchè, convenendo tutti gli astronomi che della maggior tardanza delle conversioni de' pianeti ne sia cagione la maggioranza delle loro sfere, e che per ciò Saturno sia più tardo di Giove, e Giove del Sole, perchè quello ha a descriver cerchio maggiore di questo, e questo di quest'altro, etc.; considerando che Saturno, v. g., l'altezza del cui orbe è nove volte maggiore che quella del Sole, e che per ciò il tempo di una revoluzione di Saturno è 30 volte più lungo che quello di una conversion del Sole; essendo che nella dottrina di Tolomeo una conversion della sfera stellata si finisca in 36000 anni, dove quella di Saturno si fornisce in 30, e quella del Sole in uno; argumentando con simile proporzione, e dicendo: Se l'orbe di Saturno, per esser 9 volte maggiore dell'orbe del Sole, si rivolge in tempo 30 volte maggiore, per la ragione eversa quanto doverà esser grande quell'orbe che si rivolge 36000 volte più tardo?; si troverà, la distanza della sfera stellata dovere esser 10800 semidiametri dell'orbe magno, che sarebbe 5 volte

Astronomi convengono che della maggior tardanza delle conversioni ne sia cagione la maggior grandezza de gli orbi.

Con altra supposizione, presa da gli astronomi, si calcola, la lontananza delle fisse dovere essere 10800 semidiametri dell'orbe magno.

appunto maggiore di quello che poco fa la calcolammo dovere esser quando una fissa della sesta grandezza fusse quanto è il Sole. Or vedete quanto minore ancora dovrebbe, per tal rispetto, esser la diversità cagionata in esse dal movimento annuo della Terra. E quando con simil relazione noi volessimo argumentar la lontananza della sfera stellata da Giove e da Marte, quello ce la darebbe 15000, e questo 27000, semidiametri dell' orbe magno, cioè ancora maggior, quello 7 e questo 12 volte, che non ce la dava la grandezza della fissa supposta eguale al Sole.

Con la proporzione di Giove e di Marte si trova la sfera stellata ancora assai più lontana.

10 Simp. Mi par che a questo si potrebbe rispondere che 'l moto della sfera stellata si è doppo Tolomeo osservato non esser così tardo come esso lo stimò; anzi mi pare avere inteso che l' istesso Copernico è stato l' osservatore.

Salv. Voi dite benissimo, ma non producete cosa che favorisca punto la causa de i Tolemaici, li quali non hanno mai recusato il moto de i 36000 anni nella sfera stellata, perchè tanta tardità la facesse troppo vasta ed immensa; chè se tal immensità non era da concedersi in natura, dovevano prima che ora negare una conversione tanto tarda, che non potesse con buona proporzione adattarsi 20 se non ad una sfera di grandezza intollerabile.

Sagr. Di grazia, Sig. Salviati, non perdiam più tempo in proceder per via di tali proporzioni con gente che sono accomodate ad ammetter cose sproporzionatissime, talchè assolutamente con loro per questa strada non è possibile guadagnar nulla. E qual più sproporzionata proporzione si può immaginare di quella che questi tali trapassano ed ammettono, mentre che, scrivendo non ci esser più conveniente modo di ordinar le celesti sfere che 'l regolarsi con le diversità de' tempi de' periodi loro, mettendo di grado in grado le più tarde sopra le più veloci, costituita che hanno altissima la sfera stellata, 30 come tardissima più di tutte, glie ne costituiscono una superiore, e per ciò maggiore, e la fanno muovere in ventiquattr' ore, mentre che la sua inferiore si muove in 36000 anni? Ma di queste sproporzionalità se ne parlò a bastanza il giorno passato.

Salv. Vorrei, Sig. Simplicio, che sospesa per un poco l' affezione che voi portate a i seguaci della vostra opinione, mi diceste sinceramente se voi credete che essi nella mente loro comprendano quella grandezza che dipoi giudicano non poter, per la sua immensità, at-

tribuirsi all'universo: perchè io, quanto a me, credo di no, e mi pare che, sì come nell'apprension de' numeri, come si comincia a passar quelle migliaia di milioni, l'immaginazion si confonde nè può più formar concetto, così avvenga ancora nell'apprender grandezze e distanze immense; sì che intervenga al discorso effetto simile a quello che accade al senso, che mentre nella notte serena io guardo verso le stelle, giudico al senso la lontananza loro esser di poche miglia, nè esser le stelle fisse punto più remote di Giove o di Saturno, anzi pur nè della Luna. Ma, senza più, considerate le controversie passate tra gli astronomi ed i filosofi peripatetici per cagione 10 della lontananza delle stelle nuove di Cassiopea e del Sagittario, riponendole quelli tra le fisse, e questi credendole più basse della Luna: tanto è impotente il nostro senso a distinguere le distanze grandi dalle grandissime, ancor che queste in fatto siano molte migliaia di volte maggiori di quelle. E finalmente io ti domando, oh uomo sciocco: Comprendi tu con l'immaginazione quella grandezza dell'universo, la quale tu giudichi poi esser troppo vasta? se la comprendi, vorrai tu stimar che la tua apprensione si estenda più che la potenza divina, vorrai tu dir d'immaginarti cose maggiori di quelle che Dio possa operare? ma se non la comprendi, perchè vuoi apportar giu- 20 dizio delle cose da te non capite?

Grandezze e numeri immensi sono incomprensibili dal nostro intelletto.

SIMP. Questi discorsi camminan tutti benissimo, e non si nega che 'l cielo non possa superare di grandezza la nostra immaginazione, come anco l'aver potuto Dio crearlo mille volte maggiore di quello che è: ma non deviamo ammettere, nessuna cosa esser stata creata in vano ed esser oziosa nell'universo; ora, mentre che noi veggiamo questo bell'ordine di pianeti, disposti intorno alla Terra in distanze proporzionate al produrre sopra di quella suoi effetti per benefizio nostro, a che fine interpor di poi tra l'orbe supremo di Saturno e la sfera stellata uno spazio vastissimo senza stella alcuna, superfluo 30 e vano? a che fine? per comodo ed utile di chi?

SALV. Troppo mi par che ci arroghiamo, Sig. Simplicio, mentre vogliamo che la sola cura di noi sia l'opera adequata ed il termine oltre al quale la divina sapienza e potenza niuna altra cosa faccia o disponga: ma io non vorrei che noi abbreviassimo tanto la sua mano, ma ci contentassimo di esser certi che Iddio e la natura talmente si occupa al governo delle cose umane, che più applicar non

La natura e Dio si occupano nella cura de gli uomini come se altro non curassero.

ci si potrebbe quando altra cura non avesse che la sola del genere umano; il che mi pare con un accomodatissimo e nobilissimo esempio poter dichiarare, preso dall' operazione del lume del Sole, il quale, mentre attrae quei vapori o riscalda quella pianta, gli attrae e la riscalda in modo, come se altro non avesse che fare; anzi nel maturar quel grappolo d' uva, anzi pur quel granello solo, vi si applica che più efficacemente applicar non vi si potrebbe quando il termine di tutti i suoi affari fusse la sola maturazione di quel grano. Ora, se questo grano riceve dal Sole tutto quello che ricever si può, nè gli 10 viene usurpato un minimo che dal produrre il Sole nell' istesso tempo mille e mill' altri effetti, d' invidia o di stoltizia sarebbe da incolpar quel grano, quando e' credesse o chiedesse che nel suo pro solamente si impiegasse l' azione de' raggi solari. Son certo che niente si lascia indietro dalla divina Providenza di quello che si aspetta al governo delle cose umane; ma che non possano essere altre cose nell' universo dependenti dall' infinita sua sapienza, non potrei per me stesso, per quanto mi detta il mio discorso, accomodarmi a crederlo: tuttavia, quando pure il fatto stesse in altra maniera, nessuna renitenza sarebbe in me di credere alle ragioni che da più alta intelligenza mi 20 venissero addotte. In tanto, quando mi vien detto che sarebbe inutile e vano un immenso spazio intraposto tra gli orbi de i pianeti e la sfera stellata, privo di stelle ed ozioso, come anco superflua tanta immensità, per ricetto delle stelle fisse, che superi ogni nostra apprensione, dico che è temerità voler far giudice il nostro debolissimo discorso delle opere di Dio, e chiamar vano o superfluo tutto quello dell' universo che non serve per noi.

Esempio della cura di Dio sopra il genere umano, tolto dal Sole.

È gran temerità il chiamar nell'universo superfluo tutto quello che non intendiamo esser fatto per noi.

SAGR. Dite pure, e credo che direte meglio, *che noi non sappiamo che serva per noi:* ed io stimo una delle maggiori arroganze, anzi pazzie, che introdur si possano, il dire « Perch' io non so a quel che mi 30 serva Giove o Saturno, adunque questi son superflui, anzi non sono in natura »; mentre che, oh stoltissimo uomo, io non so nè anco a quel che mi servano le arterie, le cartilagini, la milza o il fele, anzi nè saprei d' avere il fele, la milza o i reni, se in molti cadaveri tagliati non mi fussero stati mostrati, ed allora solamente potrei intender quello che operi in me la milza, quando ella mi fusse levata. Per intender quali cose operi in me questo o quel corpo celeste (già che tu vuoi che ogni loro operazione sia indrizzata a noi), bisognerebbe

Col privare il cielo di qualche stella si potrebbe venire in cognizione di quello che ella opera in noi.

per qualche tempo rimuover quel tal corpo, e quell' effetto, ch' io sentissi mancare in me, dire che dependeva da quella stella. Di più, chi vorrà dire che lo spazio che costoro chiamano troppo vasto ed inutile, tra Saturno e le stelle fisse, sia privo d' altri corpi mondani? forse perchè non gli vediamo? adunque i quattro pianeti Medicei e i compagni di Saturno vennero in cielo quando noi cominciammo a vedergli, e non prima? e così le altre innumerabili stelle fisse non vi erano avanti che gli uomini le vedessero? le nebulose erano prima solamente piazzette albicanti, ma poi noi co 'l telescopio l' aviamo fatte diventare drappelli di molte stelle lucide e bellissime? Prosuntuosa, anzi temeraria, ignoranza de gli uomini! 10

Molte cose possono essere in cielo, invisibili a noi.

Salv. Non occorre, Sig. Sagredo, distendersi più in queste infruttuose esagerazioni: seguitiamo il nostro instituto, che è di esaminare i momenti delle ragioni portate dall' una e dall' altra parte, senza determinar cosa alcuna, rimettendone poi il giudizio a chi ne sa più di noi. E tornando su i nostri discorsi naturali ed umani, dico che questo *grande, piccolo, immenso, minimo,* etc., son termini non assoluti, ma relativi, sì che la medesima cosa, paragonata a diverse, potrà ora chiamarsi immensa, e tal ora insensibile, non che piccola. Stante questo, io domando in relazione a chi la sfera stellata del Copernico 20 si può chiamare troppo vasta. Questa, per mio parere, non può paragonarsi nè dirsi tale se non in relazione a qualche altra cosa del medesimo genere: or pigliamo la minima del medesimo genere, che sarà l' orbe lunare; e se l' orbe stellato si deve sentenziare per troppo vasto rispetto a quel della Luna, ogn' altra grandezza che con simile o maggior proporzione ecceda un' altra del medesimo genere, doverà dirsi troppo vasta, ed anco, per questa ragione, negarsi che ella si ritrovi al mondo: e così gli elefanti e le balene saranno senz' altro chimere e poetiche immaginazioni, perchè quelli, come troppo vasti in relazione alle formiche, le quali sono animali terrestri, e quelle 30 rispetto alle spillancole, che sono pesci, e veggonsi di sicuro essere *in rerum natura,* sarebbono troppo smisurati, perchè assolutamente l' elefante e la balena superano la formica e la spillancola con assai maggior proporzione che non fa la sfera stellata quella della Luna, figurandoci noi detta sfera tanto grande quanto basta per accomodarsi al sistema Copernicano. Di più, quanto è grande la sfera di Giove, quanto quella di Saturno, assegnate per recettacolo di una

Grande, piccolo, immenso, etc., son termini relativi.

Vanità del discorso di quelli che giudicano la sfera stellata troppo vasta nella posizion del Copernico.

stella sola, o ben piccola in comparazione di una fissa? certo che se a ciascuna fissa si dovesse consegnar per suo ricetto tal parte dello spazio mondano, bisognerebbe far l'orbe, dove stanzia l'innumerabil moltitudine di quelle, molte e molte migliaia di volte maggiore di quello che basta per il bisogno del Copernico. In oltre, non chiamate voi una stella fissa, piccolissima, dico anco delle più apparenti, non che di quelle che fuggono la nostra vista? e le chiamiamo così in comparazione dello spazio circonfuso. Ora, quando tutta la sfera stellata fusse un corpo solo risplendente, chi è che non capisca che nello 10 spazio infinito si può assegnare una distanza tanto grande, dalla quale tale sfera lucida apparisse così piccola ed anco minore di questo che dalla Terra ci pare adesso una stella fissa? di lì dunque giudicheremmo allora piccola quella medesima cosa, che ora di qui chiamiamo smisuratamente grande.

Lo spazio assegnato per una fissa è molto minore di quello d'un pianeta.

Una stella si chiama piccola rispetto alla grandezza dello spazio che la circonda.

Tutta la sfera stellata da lontananza grande potrebbe apparir piccola quanto una sola stella.

Sagr. Grandissima mi par l'inezzia di coloro che vorrebbero che Iddio avesse fatto l'universo più proporzionato alla piccola capacità del lor discorso, che all'immensa, anzi infinita, Sua potenza.

Simp. Tutto questo che voi dite va bene: ma quello sopra di che la parte fa instanza, è l'avere a concedere che una stella fissa abbia 20 ad esser non pure eguale, ma tanto maggiore del Sole, che pure amendue sono corpi particolari situati dentro all'orbe stellato. E ben parmi che molto a proposito interroghi quest'autore e domandi: « A che fine ed a benefizio di chi sono macchine tanto vaste? pro- » dotte forse per la Terra, cioè per un piccolissimo punto? e perchè » tanto remote, acciocchè appariscano tantine e niente assolutamente » possano operare in Terra? a che proposito una spropositata im- » mensa voragine tra esse e Saturno? frustratorie sono tutte quelle » cose che da ragioni probabili non son sostenute ».

Instanze dell'autor del libretto per interrogazioni.

Salv. Dall'interrogazioni che fa quest'uomo mi par che si possa 30 raccorre, che quando si lasci stare il cielo, le stelle e le distanze, della quantità e grandezze ch'egli ha sin ora creduto (benchè nissuna comprensibil grandezza egli già mai non se ne sia sicuramente figurata), ei penetri benissimo e resti capace de i benefizii che da esse provengano sopra la Terra, la quale non più sia una cosetta minima, nè che esse sien più tanto remote che appariscano così piccoline, ma tanto grandi quanto basta per potere operare in Terra, e che la distanza tra esse e Saturno sia proporzionata benissimo, e

Risposte alle interrogazioni dell'autor del libretto.

che egli di tutte queste cose abbia molto probabili ragioni, delle quali ne averei volentieri sentito qualcuna; ma il vedere che egli in queste poche parole si confonde e si contraddice, mi fa credere ch' e' sia molto penurioso e scarso di queste probabili ragioni, e che quelle che ei chiama ragioni, sieno più tosto fallacie, anzi ombre di vane immaginazioni. Imperocchè io domando adesso a lui, se questi corpi celesti operano veramente sopra la Terra, e se per tale effetto sono stati prodotti delle tali e tali grandezze, ed in tali e tali distanze disposti, o pure se non hanno che fare con le cose terrene. Se non han che fare con la Terra, sciocchezza grande è il voler noi terreni esser arbitri delle grandezze, e regolatori delle loro locali disposizioni, mentre siamo ignorantissimi di tutti i loro affari e interessi: ma se dirà che operano e che a questo fine siano indrizzati, viene ad affermare quello che per un altro verso egli medesimo nega ed a laudar quello che pur ora ha dannato, mentre diceva che i corpi celesti, locati in tanta lontananza che dalla Terra appariscan tantini, non possono in lei operar cosa alcuna. Ma, uomo mio, nella sfera stellata, già stabilita nella distanza che ella si trova e che da voi vien giudicata per ben proporzionata per gl' influssi in queste cose terrene, moltissime stelle appariscono piccolissime, e cento volte tante ve ne sono del tutto a noi invisibili (che è un apparire ancor minori che tantine): adunque bisogna che voi (contradicendo a voi medesimo) neghiate ora la loro operazione in Terra; o vero che (contradicendo pure a voi stesso) concediate che l' apparir tantine non detrae della loro operazione; o sì veramente (e questa sarà più sincera e modesta concessione) concediate e liberamente confessiate che 'l giudicar nostro circa le loro grandezze e distanze sia una vanità, per non dir prosunzione o temerità.

L'autor del libretto si confonde e si contradice nelle sue interrogazioni.

Interrogazioni fatte all'autor del libretto, con le quali si mostra l'inefficacia delle sue.

SIMP. Veramente veddi ancor io subito, nel legger questo luogo, la contradizion manifesta, nel dir che le stelle, per così dire, del Copernico, apparendo tanto piccoline, non potrebbero operare in Terra, e non si accorgere d' aver conceduto l' azione sopra la Terra a quelle di Tolomeo e sue, che appariscono non pur tantine, ma sono la maggior parte invisibili.

SALV. Ma vengo ad un altro punto. Sopra che fondamento dice egli che le stelle appariscano così piccole? forse perchè tali le veggiamo noi? e non sa egli che questo viene dallo strumento che noi

Che gli oggetti lontani appariscano piccoli, è difetto dell'occhio, come si dimostra.

adoperiamo in riguardarle, cioè dall' occhio nostro? E che ciò sia vero, mutando strumento le vedremo maggiori e maggiori, quanto ne piacerà: e chi sa che alla Terra, che le rimira senza occhi, elle non si mostrino grandissime e quali realmente elle sono? Ma è tempo che, lasciate queste leggerezze, venghiamo a cose di più momento: e però, avendo io già dimostrato queste due cose, prima, quanto basti por lontano il firmamento sì che in lui il diametro dell' orbe magno non faccia maggior diversità di quella che fa l' orbe terrestre nella lontananza del Sole, e poi dimostrato parimente come per far che 10 una stella del firmamento ci apparisca della grandezza che noi la veggiamo, non è necessario porla maggiore del Sole, vorrei saper se Ticone o alcuno de' suoi aderenti ha tentato mai di investigare in qualche modo se nella sfera stellata si scorga veruna apparenza per la quale si possa più resolutamente negare o ammettere il moto annuo della Terra.

SAGR. Io per loro risponderei di no, nè tampoco averne avuto bisogno; già che il Copernico stesso è che dice, tal diversità non vi essere, ed essi, argomentando *ad hominem*, glie l' ammettono, e sopra questo assunto mostrano l' improbabilità che ne segue, cioè che sa- 20 rebbe necessario far la sfera tanto immensa, che una stella fissa, per apparirci grande come ci apparisce, converrebbe che in realtà fusse una mole così immensa che eccedesse la grandezza di tutto l' orbe magno: cosa che è poi, come essi dicono, del tutto incredibile.

Ticone o suoi aderenti non hanno tentato di vedere se nel firmamento sia apparenza alcuna contro o in favore del moto annuo.

SALV. Io son del medesimo parere, e credo appunto ch' egli argomentino contro all' uomo più per difesa d' un altro uomo, che per brama di venire in cognizion del vero; e non solamente non credo che alcun di loro si sia applicato al far tal osservazione, ma non son sicuro ancora se alcuno di essi sappia quale diversità dovesse produr nelle fisse il movimento annuo della Terra, quando la sfera stellata 30 non fusse in tanta distanza che in esse tal diversità per la sua piccolezza svanisse: perchè il cessare da tal inquisizione e rimettersi al semplice detto del Copernico, può ben bastare a convincer l' uomo, ma non già a chiarirsi del fatto, potendo esser che la diversità ci sia, ma non cercata, o, per la sua piccolezza o per mancamento di strumenti esatti, non compresa dal Copernico; che non sarebbe questa la prima cosa che egli, per mancanza di strumenti o per altro difetto, non ha saputa, e pur, fondato sopra altre saldissime coniet-

Astronomi forse non hanno avvertito quali apparenze seguano al moto annuo della Terra.

Alcune cose non comprese il Copernico per mancamento di strumenti.

ture, affermò quello a cui parevano contrariare le cose non comprese da lui: chè, come già si disse, senza il telescopio nè Marte poteva comprendersi crescer 60 volte, e Venere 40, più in quella che in questa positura, anzi le differenze loro appariscono minori assai del vero; tuttavia si è poi venuto in certezza, tali mutazioni esservi a capello quali ricercava il sistema Copernicano. Or così sarebbe ben fatto ricercare, con quella esquisitezza che si potesse maggiore, se una tal mutazione che dovrebbe scorgersi nelle fisse, posto il moto annuo della Terra, effettivamente si osservasse; cosa che assolutamente credo non esser sin ora stata fatta da alcuno, e non solamente fatta, ma 10 forse (come ho detto) nè anco da molti ben inteso quel che cercar si dovrebbe. Nè mi muovo a caso a dir così; perchè già veddi certa scrittura a penna di uno di questi anticopernicani, che diceva, necessariamente dover seguire, quando tal opinion fusse vera, un continuo alzamento ed abbassamento del polo di 6 mesi in 6 mesi, secondo che la Terra in tanto tempo, per tanto spazio quant'è il diametro dell'orbe magno, si ritira or verso settentrione or verso austro; e pur gli pareva ragionevole, anzi necessario, che seguendo noi la Terra, quando fussimo verso settentrione, dovessimo avere il polo più elevato che quando siamo verso il mezo giorno. In questo medesimo 20 errore incorse uno per altro assai intelligente matematico, pur seguace del Copernico, secondo che riferisce Ticone ne' suoi Proginnasmi a fac. 684, il quale diceva aver osservato mutarsi l'altezza polare ed esser diversa la state dal verno: e perchè Ticone nega il merito della causa, ma non danna l'ordine, cioè nega il vedersi mutazione nell'altezza polare, ma non condanna tale inquisizione come non accomodata a conseguir quel che si cerca, viene a dichiararsi che egli ancora stima, l'altezza polare, variata o non variata di 6 mesi in 6 mesi, esser buona riprova per escludere o introdurre il movimento annuo della Terra.

Ticone ed altri argomentano contro al moto annuo per la invariabile elevazion del polo.

SIMP. Veramente, Sig. Salviati, che a me ancora par che dovesse 30 seguir l'istesso. Imperocchè io non credo che voi mi negherete, che se noi camminiamo solamente 60 miglia verso tramontana, il polo ci si alzerà un grado, ed accostandosi parimente per altre 60 miglia al settentrione, ci si alzerà il polo un altro grado, etc.: ora, se l'accostarsi e discostarsi 60 miglia solamente fa sì notabil mutazione nell'altezze polari, che doverà fare il trasportarvi la Terra, e noi insieme, non dirò 60 miglia, ma 60 migliaia?

Salv. Doverà fare (se si deve seguir cotesta proporzione) che il polo ci si alzerà mille gradi. Vedete, Sig. Simplicio, quanto può un' inveterata impressione! Voi, per esservi fissato nella fantasia per tanti anni che il cielo sia quello che si rivolga in ventiquattr' ore, e non la Terra, e che in conseguenza i poli di tal revoluzione siano nel cielo e non nel globo terrestre, non potete nè anco per un' ora spogliarvi quest' abito e mascherarvi del contrario, figurandovi che la Terra sia quella che si muova solamente per tanto tempo quanto basta per concepir quello che ne seguirebbe quando questa bugia
10 fusse vera. Se la Terra, Sig. Simplicio, è quella che si muove in sè stessa in ventiquattr' ore, in lei sono i poli, in lei è l' asse, in lei è l' equinoziale, cioè il cerchio massimo descritto dal punto egualmente distante da i poli, in lei sono gli infiniti paralleli, maggiori e minori, descritti da i punti della sua superficie più e meno distanti da i poli; in lei sono tutte queste cose, e non nella sfera stellata, che, per essere immobile, manca di tutte, e solo con l' imaginazione vi si possono figurare, prolungando l' asse della Terra sin là dove terminando segnerà due punti sopraposti a i nostri poli, ed il piano dell' equinoziale disteso figurerà in cielo un cerchio a sè corrispondente. Ora, se
20 il vero asse, i veri poli, il vero equinoziale terrestri non si mutano in Terra tuttavolta che voi ancora resterete nel medesimo luogo in Terra, trasportate pure la Terra dove vi piace, che voi già mai non cangerete abitudine nè a i poli nè a i cerchi nè ad altra cosa terrena; e questo, per esser cotal trasportamento comune a voi ed a tutte le cose terrestri, ed il moto, dove è comune, è come se non vi fusse: e sì come voi non muterete abitudine a i poli terreni (abitudine, dico, sì che vi si alzino o vi s' abbassino), così parimente non la muterete a i poli figurati in cielo, tuttavoltachè per poli celesti intenderemo (come già si è definito) quei due punti che dall' asse terrestre, prolungato sin là,
30 vi vengono segnati. È vero che si mutano tali punti nel cielo, quando il trasportamento della Terra vien fatto in tal modo, che il suo asse vadia a ferire in altri ed altri punti della sfera celeste immobile; ma non si muta la nostra abitudine ad essi, sì che il secondo ci si elevi più che il primo. Chi vuole che de i punti del firmamento, rispondenti a i poli della Terra, l' uno se gli alzi e l' altro se gli abbassi, bisogna camminare in Terra verso l' uno, allontanandosi dall' altro; chè il trasportar la Terra, e con lei noi medesimi (come ho già detto), non opera niente.

Il moto, dove è comune, è come se non vi fusse.

Esempio accomodato per dichiarar come l'altezza del polo non si deve variar mediante il moto annuo della Terra.

SAGR. Concedetemi in grazia, Sig. Salviati, ch' io spiani assai chiaramente questo negozio con un esempio, se ben grossolano, altrettanto però accomodato a questo proposito. Figuratevi, Sig. Simplicio, d' essere in una galera, e che stando in poppa abbiate drizzato un quadrante o altro strumento astronomico alla sommità dell' albero del trinchetto, come se voi voleste prender la sua elevazione, la quale fusse, v. g., 40 gradi: non è dubbio, che camminando voi per corsia verso l' albero 25 o 30 passi, tornando a drizzare il medesimo strumento alla medesima sommità dell' albero, trovereste la sua elevazione esser maggiore, ed esser cresciuta, v. g., 10 gradi; ma se 10 in cambio di camminar i detti 25 o 30 passi verso l' albero, voi, restando fermo in poppa, faceste muover tutta la galera verso quella parte, credereste voi che, mediante il viaggio che ella avesse fatto de i 25 o 30 passi, l' elevazion del trinchetto vi si mostrasse di 10 gradi accresciuta?

SIMP. Credo ed intendo che ella non si vantaggierebbe nè anco un sol capello per il viaggio di mille nè di centomila miglia, non che di 30 passi; ma credo bene che, se traguardando la sommità del trinchetto si fusse incontrato una stella fissa ad esser nella medesima dirittura, credo, dico, che tenendo fermo il quadrante, doppo 20 aver navigato verso la stella 60 miglia, la mira batterebbe bene alla punta del trinchetto come prima, ma non già più alla stella, la quale mi si sarebbe elevata un grado.

SAGR. Ma voi non credete già che 'l traguardo non battesse a quel punto della sfera stellata che risponde alla dirittura della sommità del trinchetto?

SIMP. Questo no, ma il punto sarebbe variato, e rimarrebbe sotto alla stella prima osservata.

SAGR. Così sta per appunto. Ma sì come quello che in quest' esempio risponde all' elevazion della sommità dell' albero non è la stella, 30 ma il punto del firmamento che si trova nella dirittura dell' occhio e della cima dell' albero, così nel caso esemplificato quello che nel firmamento risponde al polo della Terra, non è una stella o altra cosa fissa del firmamento, ma è quel punto nel quale va a terminar l' asse terrestre dirittamente prolungato sin là, il qual punto non è fisso, ma ubbidisce alle mutazioni che facesse il polo terreno: e però Ticone o altri, che avevano portato questa instanza, dovevano dire

che a tal movimento della Terra, quando vero fusse, si dovrebbe conoscere ed osservar qualche diversità nell' alzamento ed abbassamento non del polo, ma di alcuna stella fissa verso quella parte che risponde al nostro polo.

Al moto annuo della Terra può seguir mutazione in qualche stella fissa, non nel polo.

Simp. Già intendo benissimo l' equivoco preso da costoro, ma non però mi si toglie la forza, che mi par grandissima, dell' argomento portato in contrario, quando si riferisca alla mutazion delle stelle, e non più del polo: atteso che, se il movimento della galera, di 60 miglia solamente, mi fa alzarsi una stella fissa per un grado, come non 10 potrà molto più venirmi una simil mutazione, ed anco maggiore assaissimo, quando la galera si trasportasse verso la medesima stella per tanto spazio quant' è il diametro dell' orbe magno, che voi dite esser il doppio di quello che è dalla Terra al Sole?

Sagr. Qui, Sig. Simplicio, ci è un altro equivoco, il quale veramente voi intendete, ma non vi sovviene l' intenderlo; ed io cercherò di ricordarvelo. Però ditemi: Se quando, doppo avere aggiustato il quadrante a una stella fissa, e trovato, v. g., la sua elevazione esser 40 gradi, voi, senza muovervi di luogo, inclinaste il lato del quadrante, sì che la stella rimanesse elevata sopra quella dirittura, direte 20 voi perciò la stella aver acquistato maggior elevazione?

Si rivolge l' equivoco di chi crede che al moto annuo si de' far gran mutazione circa l' elevazione d' una stella fissa.

Simp. Certo no, perchè la mutazione si è fatta nello strumento, e non nell' osservatore, che abbia mutato luogo movendosi verso quella.

Sagr. Ma quando voi navigate o camminate sopra la superficie della Terra, direste voi che nel medesimo quadrante non si facesse mutazione alcuna, ma si conservasse sempre la medesima elevazione rispetto al cielo, tuttavolta che voi stesso non l' inclinaste, ma lo lasciaste stare nella prima costituzione?

Simp. Lasciate ch' io ci pensi un poco. Direi senz' altro che non 30 la conservasse, per esser, il viaggio ch' io fo, non in piano, ma sopra la circunferenza del globo terrestre, la quale di passo in passo muta inclinazione rispetto al cielo, ed in conseguenza la fa mutare allo strumento che sopra di lei la conserva.

Sagr. Voi benissimo dite; ed anco intendete, che quanto maggiore e maggiore fusse quel cerchio sopra il quale voi vi moveste, tanto più miglia bisognerebbe camminare per far che quella stella vi si alzasse quel grado di più, e che finalmente, quando il moto verso

la stella fusse per linea retta, più ancora converrebbe muoversi che per la circonferenza di qualsivoglia grandissimo cerchio.

Linea retta e circonferenza del cerchio infinito son l'istessa cosa.

SALV. Sì, perchè finalmente la circonferenza del cerchio infinito e una linea retta sono l'istessa cosa.

SAGR. Oh questo non intendo io, nè credo che l'intenda anco il Sig. Simplicio; e bisogna che ci sia sotto qualche misterio ascosto, perchè sappiamo che il Sig. Salviati non parla mai a caso, nè mette in campo paradosso che non riesca in qualche concetto non punto triviale: però a luogo e tempo vi ricorderò la dichiarazion di questo esser la linea retta l'istesso che la circonferenza del cerchio infinito, 10 chè per adesso non voglio che interrompiamo il discorso che aviam per le mani. E tornando al caso, metto in considerazione al Sig. Simplicio come l'accostamento o discostamento che fa la Terra a quella stella fissa che è vicina al polo, si fa come per una linea retta, che è il diametro dell'orbe magno; talchè il voler regolare l'alzamento ed abbassamento della stella polare co 'l moto per tal diametro come pe 'l moto sopra il cerchio piccolissimo della Terra, è gran segno di poca intelligenza.

SIMP. Ma pur restiamo ancora nelle medesime difficultà, già che nè anco quella poca diversità che esser vi dovrebbe, si scorge esservi; 20 e se questa è nulla, nullo ancora bisogna confessar che sia il moto annuo per l'orbe magno, attribuito alla Terra.

SAGR. Or qui lascio seguire al Sig. Salviati: il quale mi par che non trapassava per nullo l'alzamento o abbassamento della stella polare o di altra delle fisse, ancorchè non compreso da alcuno, e dall'istesso Copernico posto non dirò per nullo, ma per inosservabile per la sua piccolezza.

Si cerca, quali mutazioni, ed in quali stelle, si debban scorgere mediante il moto annuo della Terra.

SALV. Già ho detto di sopra, che non credo che alcuno si sia messo ad osservare se ne i diversi tempi dell'anno si scorga mutazione alcuna nelle fisse, che possa dependere dal movimento annuo della 30 Terra; e soggiunto di più, che ho dubbio se forse alcuno abbia bene inteso, quali sieno le mutazioni, e tra quali stelle debbano apparire: però è bene che andiamo con diligenza esaminando questo punto.

Il non aver gli astronomi specificate quali mutazioni possano derivar dal moto annuo della Terra dà segno che essi non l'abbiano bene intese.

L'aver trovato scritto solamente in genere, non si dovere ammettere il movimento annuo della Terra nell'orbe magno, perchè non ha del verisimile che per esso non si vedesse alcuna apparente mutazione nelle stelle fisse, e il non sentir poi dire quali dovessero esser in par-

ticolare cotali apparenti mutazioni ed in quali stelle, mi fa molto ragionevolmente stimare che costoro che su quel generico pronunziato si fermano, non abbiano inteso, nè anco forse cercato di intendere, come cammini il negozio di queste mutazioni, nè che cose siano quelle che dicono che veder si dovrebbero; ed a così giudicare mi muove il sapere, che il movimento annuo attribuito dal Copernico alla Terra quando debba farsi sensibile nella sfera stellata, non rispetto a tutte le stelle egualmente ha da farsi apparente mutazione, ma tale apparenza in alcune deve farsi maggiore, in altre minore, 10 in altre ancor minore, e finalmente in altre assolutamente nulla, per grandissimo che si ponesse il cerchio di questo moto annuo. Le mutazioni poi, che veder si dovrebbero, sono di due generi: l'uno è il mutar esse stelle l'apparente grandezza, e l'altro il variar altezze nel meridiano; che si tira poi in conseguenza il mutar gli orti e gli occasi, e le distanze dal vertice, etc.

Le mutazioni nelle stelle fisse devono esser in alcune maggiori, in altre minori ed in altre nulle.

SAGR. Mi par di vedermi apparecchiare una matassa di questi rivolgimenti, che Dio voglia ch'io me ne sia per poter distrigar mai; perchè, a confessare il mio difetto al Sig. Salviati, io ci ho tal volta pensato, nè mai ne ho potuto ritrovare il bandolo, e non dico tanto 20 di questo che appartiene alle stelle fisse, quanto di un' altra più terribil faccenda, che voi mi avete fatta sovvenire co 'l ricordar queste altezze meridiane, latitudini ortive e distanze dal vertice, etc.: e 'l mio ravvolgimento di cervello nasce da quello ch'io vi dirò adesso. Il Copernico pone la sfera stellata immobile, ed il Sole nel centro di essa, parimente immobile; adunque ogni mutazione che a noi apparisca farsi nel Sole o nelle stelle fisse, è necessario che sia della Terra, cioè nostra: ma il Sole si alza e si abbassa nel nostro meridiano per un arco grandissimo, quasi di 47 gradi, e per archi ancora maggiori e maggiori varia le sue larghezze ortive ed occidue ne gli 30 orizonti obliqui: or come può mai la Terra inclinarsi e rilevarsi tanto notabilmente al Sole, e nulla alle stelle fisse, o per sì poco che sia cosa impercettibile? Questo è quel nodo che non è possuto mai passare al mio pettine; e se voi me lo scioglierete, vi stimerò più che un Alessandro.

Difficultà massima contro al Copernico per quello che apparisce nel Sole e nelle fisse.

SALV. Queste sono difficultà degne dell'ingegno del Sig. Sagredo; ed è tale il dubbio, che sino l'istesso Copernico diffidò quasi di poterlo dichiarare in maniera che lo rendesse intelligibile, il che si vede

sì dal confessare egli stesso la sua oscurità, sì dal rimettersi due volte in due diverse maniere per dichiararlo: ed io ingenuamente confesso di non avere capita la sua spiegatura se non doppo che con altro diverso modo, assai piano e chiaro, lo resi intelligibile, ma non però senza una lunga e laboriosa applicazion di mente.

Argomento d'Aristotile contro gli antichi che volevano che la Terra fusse un pianeta.

SIMP. Aristotile vedde la difficultà medesima, e se ne servì per redarguir alcuni antichi i quali volevano che la Terra fusse un pianeta: contro a i quali argomenta, che se ciò fusse, converrebbe che essa parimente, come gli altri pianeti, avesse più di un movimento, dal che ne seguirebbe questa variazione ne gli orti ed occasi delle 10 stelle fisse, e nell'altezze meridiane parimente. E poichè ei promosse la difficultà e non la risolvette, è forza che ella sia, se non d'impossibile, almeno di difficile scioglimento.

SALV. La grandezza e forza dell'annodamento rende lo scioglimento più bello e ammirando; ma io non ve lo prometto per oggi, e vi prego a dispensarmi sino a domani, e per ora andremo considerando e dichiarando quelle mutazioni e diversità che per il movimento annuo dovriano scorgersi nelle stelle fisse, sì come pur ora dicevamo, nell'esplicazion delle quali vengono a proporsi alcuni punti preparatorii per lo scioglimento della massima difficultà. Ora, ripi- 20 gliando i due movimenti attribuiti alla Terra (e dico due, perchè il terzo non è altrimenti un moto, come a suo luogo dichiarerò), cioè l'annuo ed il diurno, quello si deve intendere fatto dal centro della Terra nella circonferenza dell'orbe magno, cioè di un cerchio massimo descritto nel piano dell'eclittica, fissa ed immutabile; l'altro, cioè il diurno, è fatto dal globo della Terra in sè stesso circa il proprio centro e proprio asse, non eretto, ma inclinato al piano dell'eclittica, con inclinazione di gradi 23 e mezo incirca, la quale inclinazione si mantiene per tutto l'anno e, quello che sommamente si deve notare, si conserva sempre verso la medesima parte del cielo, 30 talmentechè l'asse del moto diurno si mantien perpetuamente parallelo a sè stesso: sì che, se noi ci immagineremo tale asse prolungato sino alle stelle fisse, mentre che il centro della Terra circonda in un anno tutta l'eclittica, l'istesso asse descrive la superficie di un cilindro obliquo, che ha per una delle sue basi il detto cerchio annuo, e per l'altra un simil cerchio imaginariamente descritto dalla sua estremità, o vogliamo dir polo, tra le stelle fisse; ed è tal cilindro

Moto annuo fatto dal centro della Terra sotto l'eclittica, e moto diurno fatto dalla Terra circa il proprio centro.

L'asse della Terra si mantien sempre parallelo a sè stesso, e descrive una superficie cilindrica ed inclinata all'orbe magno.

obliquo al piano dell' eclittica secondo l' inclinazion dell' asse che lo descrive, che aviamo detto esser gradi 23 e mezo, la quale, conservandosi perpetuamente l' istessa (se non quanto in molte migliaia di anni fa qualche piccolissima mutazione, che al presente negozio niente importa), fa che 'l globo terrestre nè più s' inclina già mai nè si solleva, ma immutabile si conserva: dal che ne séguita che, per quanto appartiene alle mutazioni da osservarsi nelle fisse, dependenti dal solo movimento annuo, l' istesso accaderà a qualsivoglia punto della superficie terrena, che all' istesso centro della Terra; e però nelle presenti esplicazioni ci serviremo del centro, come di qualsivoglia punto della superficie. E per più facile intelligenza del tutto, ne disegneremo le figure lineari: e prima segniamo nel piano dell' eclittica il cerchio ANBO, ed intendiamo i punti A, B essere gli estremi verso borea e verso austro, cioè il principio di Cancro e di Capricorno, ed il diametro AB prolunghiamolo indeterminatamente per D e C verso la sfera stellata: dico ora, primieramente, che niuna delle stelle fisse poste nell' eclittica, per qualsivoglia mutazion fatta dalla Terra per esso piano dell' eclittica, varierà mai elevazione, ma sempre si scorgerà nella medesima superficie; ma bene se gli avvicinerà ed allontanerà la Terra per tanto spazio quanto è il diametro dell' orbe magno. Il che sensatamente si vede nella figura: imperocchè, sia la Terra nel punto A o sia in B, sempre la stella C si vede per la medesima linea ABC; ma bene la lontananza BC si è fatta minore della CA per tutto il diametro BA: il più dunque che si possa scorgere nella stella C, ed in qualsivoglia altra posta nell'eclittica, è la accresciuta o diminuita apparente grandezza, per l' avvicinamento o allontanamento della Terra.

L'orbe della Terra già mai non s'inclina, ma immutabilmente si conserva.

Le stelle fisse poste nell'eclittica mai non si alzano nè abbassano per causa del moto annuo della Terra, ma ben si avvicinano ed allontanano.

Sagr. Fermate un poco, in cortesia, perchè sento non so che scrupolo che mi dà fastidio, ed è questo. Che la stella C venga veduta per la medesima linea ABC tanto quando la Terra sia in A quanto se ella sia in B, l' intendo benissimo; come anco di più capisco che l' istesso avverrebbe da tutti i punti della linea AB, mentre che la Terra passasse da A in B per essa linea: ma passandovi, come si suppone, per l' arco ANB, è manifesta cosa che quando ella sarà nel

Instanza contro al moto annuo della Terra presa dalle stelle fisse poste nell' eclittica.

punto N, ed in qualunque altro fuori che li due A, B, non più per la linea AB, ma per altre ed altre, si scorgerà: talchè se il mostrarsi sotto diverse linee deve cagionar apparente mutazione, qualche diversità converrà che si scorga. Anzi più dirò, con quella libertà filosofica che tra i filosofi amici debbe esser permessa, parermi che voi, contrariando a voi stesso, neghiate ora quello che pur oggi ci avete, con nostra maraviglia, dichiarato esser cosa verissima e grande: dico di quello che accade ne i pianeti ed in particolare ne i tre superiori, che ritrovandosi continuamente nell' eclittica o a quella vicinissimi, non solamente si mostrano ora a noi propinqui ed ora remotissimi, 10 ma tanto, nei regolati lor movimenti, difformi, che talvolta immobili, e tal ora, per molti gradi, retrogradi, ci si rappresentano; e tutto non per altra cagione, che per il movimento annuo della Terra.

Salv. Ancorchè per mille riscontri io sia stato fatto certo dell' accortezza del Sig. Sagredo, pur ho voluto con quest' altro cimento assicurarmi maggiormente di quanto io possa promettermi dell' ingegno suo; e tutto per util mio, chè quando le mie proposizioni potranno star salde al martello o alla coppella del suo giudizio, potrò star sicuro che elle sien di lega buona a tutto paragone. Dico per tanto, che a bello studio avevo dissimulata cotesta obiezzione, ma non 20 però con animo di ingannarvi e di persuadervi alcuna falsità, come sarebbe potuto accadere quando l' instanza da me dissimulata, e da voi trapassata, fusse stata tale in effetto quale in apparenza si mostra, cioè veramente gagliarda e concludente; ma ella non è tale, anzi dubito io adesso che voi, per tentar me, finghiate di non conoscer la sua nullità. Ma voglio in questo particolare esser più malizioso di voi, co 'l cavarvi a forza di bocca quello che artifiziosamente volevi nasconderci: e però ditemi, che cosa è quella onde voi conoscete la stazione o retrogradazione de' pianeti derivante dal moto annuo, e che è così grande che pure almeno qualche vestigio di si- 30 mile effetto dovrebbe vedersi nelle stelle dell' eclittica.

Sagr. Due quesiti contien questa vostra domanda, a i quali convien ch' io risponda: il primo riguarda l' imputazione, che mi date, di simulatore; l' altro è di quello che possa apparir nelle stelle etc. Quanto al primo, dirò con vostra pace che non è vero ch' io abbia simulato di non intender la nullità di quella instanza; e per assicurarvi di ciò, vi dic' ora che benissimo capisco tal nullità.

Salv. Ma non capisco già io come possa essere che voi non parlaste simulatamente, quando dicevi di non intender quella tal fallacia, la quale confessate ora di intender benissimo.

Sagr. La confessione stessa di intenderla può assicurarvi ch'io non simulavo, mentre dicevo di non l'intendere; perchè quando io avessi voluto e volessi simulare, chi potria tenermi ch'io non continuassi nella medesima simulazione, negando tuttavia di intender la fallacia? Dico dunque che non l'intendevo allora, ma che ben la capisco al presente, mercè dell'avermi voi destato l'intelletto, prima co 'l dirmi
10 risolutamente che ella non è nulla, e poi co 'l cominciare a interrogarmi così alla larga, che cosa fusse quella per la quale io conosceva la stazione e retrogradazione de' pianeti: e perchè questo si conosce dalla conferenza che si fa di essi con le stelle fisse, in relazion delle quali si veggono variare lor movimenti or verso occidente ed or verso oriente e tal ora restar come immobili, e perchè sopra la sfera stellata non ve n'è altra immensamente più remota, ed a noi visibile, con la quale possiamo conferir le nostre stelle fisse, però vestigio niuno possiamo noi scorger nelle fisse, che risponda a quello che ci apparisce ne' pianeti. Questo penso io che sia quel tanto che voi mi
20 volevi cavar di bocca.

Stazione, direzione e retrogradazione de i pianeti si conosce in relazione alle stelle fisse.

Salv. Questo è, con la giunta da vantaggio della vostra sottilissima arguzia. E se io con un piccol motto vi apersi la mente, voi con un altro fate sovvenire a me, non esser del tutto impossibile che qualche cosa in qualche tempo si trovasse osservabile tra le fisse, per la quale comprender si potesse in chi risegga l'annua conversione, talchè esse ancora, non men de i pianeti e del Sole stesso, volesser comparire in giudizio a render testimonianza di tal moto a favor della Terra: perch'io non credo che le stelle siano sparse in una sferica superficie, egualmente distanti da un centro, ma stimo che le loro
30 lontananze da noi siano talmente varie, che alcune ve ne possano esser 2 e 3 volte più remote di alcune altre; talchè, quando si trovasse co 'l telescopio qualche piccolissima stella vicinissima ad alcuna delle maggiori, e che però quella fusse altissima, potrebbe accadere che qualche sensibil mutazione succedesse tra di loro, rispondente a quella de i pianeti superiori. E tanto sia detto per ora circa il particolare delle stelle poste nell'eclittica: venghiamo ora alle fisse poste fuora dell'eclittica, ed intendiamo un cerchio massimo eretto al piano

Indizio nelle stelle fisse, simile a quel che si vede ne' pianeti, per argomento del moto annuo della Terra.

Le fisse fuori dell'eclittica si elevano ed abbassano più e meno, secondo la lor distanza da essa eclittica.

di quella, e sia, per esempio, un cerchio che nella sfera stellata risponda al coluro de' solstizii, e segniamolo CEH, che verrà insieme ad esser un meridiano, ed in esso pigliamo una stella fuori dell'eclittica, qual sarebbe la E. Or questa al movimento della Terra varierà bene elevazione; perchè dalla Terra in A sarà veduta secondo il raggio AE, con l'elevazione dell'angolo EAC; ma dalla Terra posta in B si vedrà ella per il raggio BE, con elevazione dell'angolo EBC, maggiore dell'altro EAC, per esser quello esterno, e questo interno ed opposto, nel triangolo EAB: vedrassi dunque mutata la distanza della stella E dall'eclittica; ed anco la sua altezza nel meridiano sarà 10 fatta maggiore nello stato B che nel luogo A, secondo che l'angolo EBC supera l'angolo EAC, che è la quantità dell'angolo AEB: imperocchè, essendo del triangolo EAB prolungato il lato AB in C, l'esteriore angolo EBC (per esser eguale alli due interiori ed opposti E, A) supera esso A per la quantità dell'angolo E. E se noi piglieremo un'altra stella nel medesimo meridiano, più remota dall'eclittica, qual sarebbe, v. g., la stella H, maggiore anco sarà in essa la diversità dall'esser vista dalli due luoghi A, B, secondo che l'angolo AHB si fa maggiore dell'altro E; il quale angolo anderà sempre crescendo, secondo che la stella osservata più sarà lontana dall'eclittica, sin che 20 finalmente la massima mutazione apparirà in quella stella che fusse posta nell'istesso polo dell'eclittica, come, per totale intelligenza, potremo dimostrar così: Sia il diametro dell'orbe magno AB, il cui centro G, ed intendasi prolungato sino alla sfera stellata ne i punti D, C; e sia dal centro G eretto l'asse dell'eclittica GF sino alla medesima sfera, nella quale s'intenda descritto un meridiano DFC, che sarà eretto al piano dell'eclittica; e presi nell'arco FC qualsivoglino punti H, E, come luoghi di stelle fisse, congiungansi le linee FA, FB, 30 AH, HG, HB, AE, GE, BE, sì che l'angolo della diversità o vogliàn dire la parallasse della stella posta nel polo F sia AFB, quello della stella posta in H sia l'angolo AHB, e della stella in E sia l'angolo AEB: dico l'angolo della diversità della stella polare F essere il massimo, e de gli altri il più vicino al massimo esser maggiore del più

remoto, cioè l'angolo F esser maggiore dell'angolo H, e questo maggiore dell'angolo E. Intendasi intorno al triangolo FAB descritto un cerchio; e perchè l'angolo F è acuto (per esser la sua base AB minore del diametro DC del mezo cerchio DFC), sarà posto nella porzione maggiore del circoscritto cerchio tagliata dalla base AB; e perchè essa AB è divisa in mezo ed ad angoli retti dalla FG, sarà il centro del cerchio circoscritto nella linea FG: sia il punto I. E perchè delle linee tirate dal punto G, che non è centro, sino alla circonferenza del cerchio circoscritto, la massima è quella che passa
10 per il centro, sarà la GF maggiore di ogn'altra che dal punto G si tiri sino alla circonferenza del medesimo cerchio; e però tal circonferenza taglierà la linea GH (che è eguale alla linea GF), e tagliando la GH taglierà ancora la AH: taglila in L, e congiungasi la linea LB: saranno dunque li due angoli AFB, ALB eguali, per esser nella medesima porzione del cerchio circoscritto: ma ALB, esterno, è maggiore dell'interno H: adunque l'angolo F è maggiore dell'angolo H. E con l'istesso metodo dimostreremo, l'angolo H esser maggiore dell'angolo E, perchè del cerchio descritto intorno al triangolo AHB il centro è nella perpendicolare GF, al quale la linea GH è più vicina della GE,
20 e però la circonferenza di esso taglia la GE ed anco la AE: onde è manifesto il proposito. Concludiamo per tanto, che la diversità di apparenza (la quale con termine proprio dell'arte potremo chiamar parallasse delle stelle fisse) è maggiore e minore secondo che le stelle osservate sono più o meno vicine al polo dell'eclittica; sì che finalmente delle stelle che sono nell'eclittica stessa, tal diversità si riduce a nulla. Quanto poi all'avvicinarsi o allontanarsi per tal moto la Terra alle stelle, a quelle che sono nell'eclittica si avvicina ella e si discosta per quanto è tutto il diametro dell'orbe magno, come pur ora vedemmo; ma alle stelle intorno al polo dell'eclittica tale ac-
30 costamento o allontanamento è quasi nullo, ed all'altre questa diversità si fa maggiore secondo che elle sono più vicine all'eclittica. Possiamo, nel terzo luogo, intendere, come quella diversità d'aspetto si fa maggiore o minore, secondo che la stella osservata fusse a noi più vicina o più remota; perchè, se noi segneremo un altro meridiano men lontano dalla Terra, qual sarebbe questo DFI, una stella posta in F e veduta per il medesimo raggio AFE, stante la Terra in A, quando poi si osservasse dalla Terra in B, si scorgerebbe secondo il

La Terra si accosta ed allontana dalle fisse dell'eclittica quanto è 'l diametro dell'orbe magno.

Maggior diversità fanno le stelle più vicine che le più remote.

raggio BF, e farebbe l'angolo della diversità, cioè BFA, maggiore dell'altro primo AEB, essendo esteriore del triangolo BFE.

Epilogo delle apparenze delle fisse per cagione del moto annuo della Terra.

SAGR. Con gran gusto, ed anco profitto, ho sentito il vostro discorso; e per assicurarmi s'io ben l'abbia capito, dirò la somma delle conclusioni sotto brevi parole. Parmi che voi ci abbiate spiegato, due sorte di diverse apparenze esser quelle che mediante il moto annuo della Terra possiamo noi osservare nelle stelle fisse: 10 l'una è delle lor variate grandezze apparenti, secondo che noi, portati dalla Terra, a quelle ci avviciniamo o ci allontaniamo; l'altra (che pur depende dal medesimo allontanamento o avvicinamento) è il mostrarcisi nel medesimo meridiano ora più elevate ed ora meno. Di più, voi ci dite (ed io benissimo l'intendo) che l'una e l'altra di tali mutazioni non si fa egualmente in tutte le stelle, ma in altre maggiore ed in altre minore ed in altre niente. L'appressamento e discostamento per il quale la medesima stella ci debba apparire or più grande ed or più piccola, è insensibile e quasi nullo nelle stelle vicine al polo dell'eclittica, 20 ma è massimo nelle stelle poste in essa eclittica, mediocre nelle intermedie; il contrario accade dell'altra diversità, cioè che nullo è l'alzamento o abbassamento nelle stelle poste nell'eclittica, massimo nelle circonvicine al polo di essa eclittica, mediocre nelle intermedie. Oltre di ciò, amendue queste diversità sono più sensibili nelle stelle che fussero più vicine, nelle più lontane son sensibili meno, e finalmente nelle estremamente lontane svanirebbero. Questo è quanto alla parte mia: resta ora, per quel ch'io mi avviso, di sodisfare al Sig. Simplicio, il quale non credo che facilmente si accomoderà a passar come cose insensibili cotali diversità, derivanti da un movimento della Terra 30 tanto vasto e da una mutazione che trasporti la Terra in luoghi tra di loro distanti per due volte tanto quanto è da noi al Sole.

SIMP. In vero io, liberamente parlando, sento gran repugnanza nell'avere a conceder, la distanza delle fisse dovere esser tanta, che in esse le dichiarate diversità devano esser del tutto impercettibili.

SALV. Non vi gettate del tutto al disperato, Sig. Simplicio, chè forse ci è ancora qualche temperamento per le vostre difficultà. E prima,

che l' apparente grandezza delle stelle non si vegga alterar sensibilmente, non vi deve parer punto improbabile, mentre che voi vedete l' estimativa de gli uomini in cotal fatto tanto altamente ingannarsi, e massime nel riguardare oggetti risplendenti: e voi stesso rimirando, v. g., una torcia accesa dalla distanza di 200 passi, nell' appressarvisi ella 3 o 4 braccia, credereste di accorgervene, perchè maggiore vi si mostrasse? Io per me non me ne accorgerei sicuramente, quando ben mi se n' avvicinasse 20 o 30: anzi tal volta mi sono incontrato a vedere un simil lume in una tal lontananza, nè sapermi risolvere 10 se e' veniva verso me o pur si allontanava, mentre egli realmente mi si avvicinava. Ma che? se il medesimo appressamento e allontanamento (dico del doppio della distanza dal Sole a noi) nella stella di Saturno è quasi totalmente impercettibile, ed in Giove poco osservabile, che doverà essere nelle stelle fisse, che non credo che voi foste renitente a porle più lontane il doppio di Saturno? In Marte, che per avvicinarsi a noi....

Ne gli oggetti molto lontani e luminosi un piccolo avvicinamento o discostamento è impercettibile.

Simp. V. S. non si affatichi più in questo particolare, chè già resto capace, poter benissimo accadere quanto si è detto circa la non alterata apparente grandezza delle stelle fisse: ma che diremo dell' altra 20 difficultà, che nasce da non si scorger variazione alcuna nella mutazion di aspetto?

Salv. Diremo cosa per avventura da potervi quietare anco in questa parte. E per venire alle brevi, non sareste voi sodisfatto quando realmente si scorgesser nelle stelle quelle mutazioni che vi par necessario che scorger vi si dovessero quando il movimento annuo fusse della Terra?

Simp. Sarei senza dubbio, per quanto appartiene a questo particolare.

Salv. Vorrei che voi diceste, che quando una tal diversità si scor-30 gesse, niuna cosa resterebbe più che potesse render dubbia la mobilità della Terra, atteso che a cotal apparenza nissun altro ripiego assegnar si potrebbe. Ma quando bene anco ciò sensibilmente non apparisse, non però la mobilità si rimuove, nè la immobilità necessariamente si conclude, potendo esser (come afferma il Copernico) che l' immensa lontananza della sfera stellata renda inosservabili cotali minime apparenze; le quali, come già si è detto, può esser che sin ora non sieno state nè anco ricercate, o, se pur ricercate, non ricer-

Quando nelle stelle fisse si scorgesse alcuna mutazione annua, il moto della Terra non patirebbe contradizione.

cate nella maniera che si deve, cioè con quella esattezza che a così minute puntualità sarebbe necessaria: la quale esattezza è difficile a conseguirsi, sì per difetto de gli strumenti astronomici, suggetti a molte alterazioni, sì ancora per colpa di quelli che gli maneggiano con minor diligenza di quello che sarebbe necessario. Argomento necessariamente concludente di quanto poco sia da fidarsi di tali osservazioni, siane la diversità che noi troviamo tra gli astronomi nell' assegnare i luoghi, non dirò delle stelle nuove e delle comete, ma delle stelle fisse medesime, sino anco all' altezze polari, nelle quali il più delle volte per molti minuti si trovano tra di loro discordanti. 10 E per vero dire, chi vuole in un quadrante o sestante, che al più averà il lato di 3 o 4 braccia di lunghezza, assicurarsi nell' incidenza del perpendicolo o nel taglio della diottra di non si ingannare di dua o tre minuti, che nella sua circonferenza non saranno maggiori della larghezza di un grano di miglio? oltre all' esser quasi impossibile che lo strumento sia con assoluta giustezza fabbricato e conservato. Tolomeo mostra diffidenza di un strumento armillare fabbricato dall' istesso Archimede per prender l' ingresso del Sole nell'equinoziale.

Provasi come poco è da fidarsi de gli strumenti astronomici nelle minute osservazioni.

Tolomeo non si fida d'uno strumento fatto da Archimede.

Simp. Ma se gli strumenti son così sospetti e le osservazioni tanto dubbiose, come potremo noi già mai costituirci in sicurezza e liberarci dalle fallacie? Io avevo sentito predicare gran cose de gli strumenti di Ticone, fatti con immense spese, e della sua singolar diligenza nelle osservazioni. 20

Strumenti di Ticone fatti con grandi spese.

Salv. Tutto questo vi ammetto; ma nè quelli nè questa bastano per assicurarci in un negozio di tanta importanza. Io voglio che ci serviamo di strumenti maggiori assai assai di quelli di Ticone, esattissimi e fatti con pochissima spesa, il lato de i quali sia di 4, 6, 20, 30 e 50 miglia, sì che un grado sia largo un miglio, un minuto primo 50 braccia, un secondo poco meno di un braccio: ed in somma gli potremo avere, senza spender nulla, di qual grandezza più ci piacerà. 30 Io, stando in una mia villa vicino a Firenze, osservai manifestamente l' arrivo e la partita del Sole dal solstizio estivo, mentre che una sera nel suo tramontare si addopò a una rupe delle montagne di Pietrapana, lontana circa 60 miglia, lasciando di sè scoperto un sottil filo verso tramontana, la cui larghezza non era la centesima parte del suo diametro, e la seguente sera in simil occaso mostrò pur di sè scoperta una simil parte, ma notabilmente più sottile, argomento

Quali strumenti siano atti per le osservazioni esattissime.

Esquisita osservazione dell'arrivo e partita del Sole dal solstizio estivo.

necessario dell' aver egli cominciato a discostarsi dal tropico; ed il regresso del Sole dalla prima alla seconda osservazione non importò sicuramente un minuto secondo nell' orizonte: l' osservazione poi fatta con telescopio esquisito, e che multiplica il disco del Sole più di mille volte, riesce facile e insieme dilettevole. Ora, con simili strumenti voglio che facciamo le nostre osservazioni nelle stelle fisse, servendoci di alcuna di quelle nelle quali la mutazione dovrebbe esser più cospicua, quali sono, come già si è dichiarato, le più remote dall' eclittica, tra le quali la Lira, stella grandissima e vicina al polo dell' eclit-
10 tica, sarebbe molto opportuna ne i paesi assai settentrionali, operando nella maniera che dirò appresso, ma co 'l servirmi di altra stella; e già meco medesimo ho appostato un luogo assai accomodato per tale osservazione. Il luogo è un' aperta pianura, sopra la quale si alza verso tramontana una montagna molto eminente, nel vertice della quale è fabbricata una piccola chiesetta, situata da occidente verso oriente, sì che la schiena del suo coperto può segare ad angoli retti il meridiano di qualche abitazione posta nella pianura. Voglio fermare una travetta parallela alla detta schiena o colmo del tetto, e da esso distante un braccio in circa: fermata questa, cercherò nel
20 piano il luogo dal quale una delle stelle del Carro, nel passar per il meridiano, venga ascondendosi doppo la trave già collocata; o vero, quando la trave non fusse tanto grossa che bastasse ad occultar la stella, troverò il posto di dove si vegga la medesima trave tagliare in mezo il disco di essa stella, effetto che con telescopio esquisito si discerne esquisitamente: e se nel luogo di dove tale accidente si scorgerà fusse qualche abitazione, sarà tanto più comodo; quando che no, farò piantare un palo ben fermo in terra, con nota stabile per indice dove si debba ricostituir l' occhio qualunque volta si voglia reiterar l' osservazione: la prima delle quali osservazioni farò intorno
30 al solstizio estivo, per continuar poi di mese in mese, o quando più mi piacerà, sino all' altro solstizio; con la quale osservazione si potrà scoprir l' alzamento ed abbassamento della stella, per piccolo che egli sia. E se in tal operazione succederà il poter comprender mutazione alcuna, quale e quanto acquisto si farà in astronomia? poichè con tal mezo, oltre all' assicurarci del moto annuo, potremo venire in cognizione della grandezza e lontananza della medesima stella.

Luogo accomodato per l'osservazione delle fisse in quanto appartiene al moto annuo della Terra.

SAGR. Io comprendo benissimo tutto il progresso, e parmi l' opera-

zione tanto facile e accomodata al bisogno, che molto ragionevolmente si potrebbe credere che dall' istesso Copernico o da altro astronomo fusse stata messa in atto.

SALV. A me par tutto l' opposito, perchè non ha del verisimile che, se alcuno l' avesse sperimentata, non avesse fatto menzione dell' esito, se succedeva in favore di questa o di quella opinione; oltre che nè per questo nè per altro fine si trova che alcuno si sia valso di tal modo di osservare, il quale anco, senza telescopio esatto, malamente si potrebbe effettuare.

SAGR. Resto interamente quieto di quanto dite. Ma già che ci 10 avanza gran tempo a notte, se voi desiderate ch' io possa trapassarla con quiete, non vi sia grave esplicarci quei problemi, la dichiarazione de i quali poco fa domandaste di poter differire a dimane; rendeteci in grazia il già conceduto indulto, e lasciati tutti gli altri ragionamenti da banda, venite dichiarandoci come, posti i movimenti che il Copernico attribuisce alla Terra, e ritenendo immobile il Sole e le stelle fisse, ne possano seguire quei medesimi accidenti circa gli alzamenti ed abbassamenti del Sole, circa le mutazioni delle stagioni e le disequalità de i giorni e delle notti etc., nel medesimo modo appunto che nel sistema Tolemaico assai facilmente si apprendono. 20

SALV. Non si deve nè si può negare cosa che sia ricercata dal Sig. Sagredo: e la proroga da me domandata non era ad altro effetto, che per aver tempo di riordinarmi nella fantasia quelle premesse che servono per una larga ed aperta dichiarazione del modo col quale i nominati accidenti seguono tanto nella posizione Copernicana quanto nella Tolemaica, anzi con assai maggiore agevolezza e semplicità in quella che in questa; onde manifestamente si comprenda, quella ipotesi altrettanto esser facile ad effettuarsi dalla natura, quanto difficile ad esser compresa dall' intelletto. Tuttavia spero, con servirmi d' altra spiegatura che dell' usata dal Copernico, rendere anco la sua apprensione assai meno oscura; per lo che fare proporrò alcune supposizioni per sè note e manifeste, e saranno le seguenti: 30

Sistema Copernicano difficile a intendersi e facile ad effettuarsi.

Proposizioni necessarie per ben capire le conseguenze de i movimenti della Terra.

Prima. Posto che la Terra, corpo sferico, si volga circa 'l proprio asse e poli, ciaschedun punto segnato nella sua superficie descrive la circonferenza di un cerchio, maggiore o minore secondo che il punto segnato sarà più o meno lontano da i poli; e di questi cerchi, massimo è quello che vien disegnato da un punto egualmente lon-

tano da essi poli: e tutti questi cerchi sono tra di loro paralleli; e *paralleli* li chiameremo.

Seconda. Essendo la Terra di figura sferica e di sustanza opaca, vien continuamente illuminata dal Sole secondo la metà della sua superficie, restando l' altra metà tenebrosa: ed essendo il termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa un cerchio massimo, lo chiameremo *cerchio terminator della luce*.

Terza. Quando il cerchio terminator della luce passasse per i poli della Terra, taglierebbe (essendo cerchio massimo) tutti i paralleli in 10 parti eguali; ma non passando per i poli, gli taglierà tutti in parti diseguali, trattone il solo cerchio di mezo, che, per esser massimo, vien pur segato in parti eguali.

Quarta. Volgendosi la Terra intorno a i proprii poli, le quantità de i giorni e delle notti vengono determinate da gli archi de i paralleli segati dal cerchio terminator della luce; e l' arco che resta nell' emisferio illuminato prescrive la lunghezza del giorno, e il rimanente è la quantità della notte.

Disegno semplicissimo che rappresenta la costituzione Copernicana e le sue consequenze.

Proposte queste cose, per più chiara intelligenza di quello che resta da dirsi verremo a descriverne una figura: e prima segneremo 20 la circonferenza di un cerchio, che ci rappresenterà quella dell' orbe magno, descritta nel piano dell' eclittica, e questa divideremo in quattro parti eguali con li due diametri, Capricorno Granchio, Libra e Ariete, che nell' istesso tempo ci rappresenteranno i quattro punti cardinali, cioè li due solstizii e li due equinozii; e nel centro di tal cerchio noteremo il Sole O, fisso ed immobile. Segnamo ora circa i quattro punti Capricorno, Granchio, Libra e Ariete, come centri, quattro cerchi eguali, li quali ci rappresentino la Terra, in essi in diversi tempi costituita; la quale co 'l suo centro nello spazio di un anno cammini per tutta la circonferenza Capricorno Ariete Gran- 30 chio e Libra, muovendosi da occidente verso oriente, cioè secondo l' ordine de' segni. Già è manifesto che mentre la Terra sia in Capricorno, il Sole apparirà in Granchio, e movendosi la Terra per l' arco Capricorno e Ariete, il Sole apparirà muoversi per l' arco Granchio e Libra, ed in somma scorrere il zodiaco secondo l' ordine de i segni nello spazio di un anno; e con questo primo assunto vien senza controversia sodisfatto all' apparente movimento annuo del Sole sotto l' eclittica.

Moto annuo del Sole come segua in via del Copernico.

Ora venendo all' altro movimento, cioè al diurno della Terra in sè stessa, bisogna stabilire i suoi poli ed il suo asse, il quale si ha da intendere esser non eretto a perpendicolo sopra il piano dell' eclittica, cioè non parallelo all' asse dell' orbe magno, ma declinante dall' angolo retto gradi 23 e mezo in circa, co 'l suo polo boreale verso l' asse dell' orbe magno, stante il centro della Terra nel punto solstiziale di Capricorno. Intendendo dunque il globo terrestre avere il suo centro nel punto Capricorno, segneremo i poli ed il suo asse AB, inclinato dal perpendicolo sopra 'l diametro Capricorno e Granchio gradi 23 e mezo, sì che l'angolo A Capricorno e Granchio venga ad essere il complimento di una quarta, cioè gradi 66 e mezo, e tale inclinazione bisogna intendere esser immutabile; ed il polo superiore A intenderemo essere il boreale, e l'altro B l'australe. Immaginandoci ora la Terra rivolgersi in sè stessa circa l' asse AB in ore ventiquattro, pur da occidente verso oriente, verranno da tutti i punti notati nella sua superficie descritti cerchi tra di loro paralleli: segneremo, in questo primo posto della Terra, il massimo CD e li due da esso lontani gradi 23 e mezo, EF sopra e GN sotto, e gli altri due estremi IK, LM, lontani per simile intervallo da i poli A, B; e sì come aviamo notati questi cinque, così ne possiamo intendere altri innumerabili, paralleli a questi, descritti da gl' innumerabili punti della terrestre superficie. Intendiamo ora, la Terra co 'l moto annuo del suo centro trasferirsi ne gli altri luoghi già notati, ma passarvi con tal legge: che il proprio asse AB non solamente non muti inclinazione sopra il piano dell' eclittica, ma non varii anco già mai direzzione, sì che, mantenendosi sempre parallelo a sè stesso, riguardi continuamente verso le medesime parti dell' universo o vogliamo dire del firmamento; dove se noi l' intendessimo prolungato, verrebbe co 'l suo altissimo termine a disegnare un cerchio parallelo ed eguale all' orbe magno Libra Capricorno Ariete e Granchio, come base superiore di un cilindro descritto da sè medesimo nel moto annuo sopra l' inferior base Libra

Capricorno Ariete e Granchio: e però, stante questa immutabilità d'inclinazione, segneremo quest' altre tre figure intorno a i centri Ariete, Granchio e Libra, simili in tutto e per tutto alla descritta prima intorno al centro Capricorno.

Consideriamo adesso la prima figura della Terra: nella quale, per esser l' asse AB declinante dal perpendicolo sopra il diametro Capricorno Granchio gradi 23 e mezo verso il Sole O, ed essendo l'arco AI pur gradi 23 e mezo, l'illuminazion del Sole illustrerà l'emisferio del globo terrestre esposto verso il Sole (del quale qui se ne vede la metà),
10 diviso dalla parte tenebrosa per il terminator della luce IM; dal quale il parallelo CD, per esser cerchio massimo, verrà diviso in parti eguali, ma gli altri tutti in parti diseguali, essendo che il terminator della luce IM non passa per i lor poli A, B; ed il parallelo IK, insieme con tutti gli altri descritti dentro di esso e più vicini al polo A, resteranno interi nella parte illuminata, come, all' incontro, gli opposti verso il polo B, contenuti dentro al parallelo LM, resteranno nelle tenebre. Oltre a ciò, per esser l' arco AI eguale all' arco FD e l' arco AF comune, saranno li due IKF, AFD eguali, e ciascheduno una quarta; e perchè tutto l' arco IFM è mezo cerchio, sarà l' arco MF una quarta, ed eguale
20 all' altra FKI: e però il Sole O sarà, in questo stato della Terra, verticale a chi fusse nel punto F. Ma per la revoluzione diurna intorno all' asse stabile AB tutti i punti del parallelo EF passano per il medesimo punto F; e però in tal giorno il Sole nel mezo dì sarà verticale a tutti gli abitatori del parallelo EF, e gli sembrerà descriver nel suo moto apparente il cerchio che noi chiamiamo il tropico di Cancro: ma a gli abitatori di tutti i paralleli che sono sopra 'l parallelo EF, verso il polo boreale A, il Sole declina dal lor vertice verso austro; ed all' incontro, tutti gli abitatori de i paralleli che sono sotto l' EF, verso l' equinoziale CD e 'l polo austrino B, il Sole
30 meridiano è elevato oltre al lor vertice verso 'l polo boreale A. Vedesi appresso, come di tutti i paralleli il solo massimo CD è tagliato in parti eguali dal terminator della luce IM; ma gli altri, che sono sotto e sopra il detto massimo, son tutti tagliati in parti diseguali: e de i superiori, gli archi semidiurni, che sono quelli della parte della superficie terrestre illustrata dal Sole, son maggiori de i seminotturni, che restano nelle tenebre; ed il contrario accade de i rimanenti, che sono sotto il massimo CD verso il polo B, de i quali gli

archi semidiurni son minori de i seminotturni. Vedesi ancora manifestamente, che le differenze di essi archi si vanno agumentando secondo che i paralleli son più vicini a i poli, sin tanto che il parallelo IK resta tutto intero nella parte illuminata, e gli abitatori di esso hanno un giorno di ventiquattr' ore senza notte, ed all' incontro il parallelo LM, restando tutto nelle tenebre, ha una notte di ventiquattr' ore senza giorno.

Venghiamo ora alla terza figura della Terra, posta co 'l suo centro nel punto Granchio, di dove il Sole apparisce essere nel primo punto di Capricorno: già manifestamente si vede, come per non aver l'asse AB 10 mutata inclinazione, ma per essersi conservato parallelo a sè stesso, l'aspetto e situazion della Terra è l'istesso a capello che quel della prima figura, salvo che quell'emisferio che nella prima era illuminato dal Sole, in questa resta nelle tenebre, e viene illuminato quello che nel primo posto era tenebroso; onde quello che accadeva prima circa le differenze de i giorni e delle notti, circa l'esser quelli maggiori o minori di queste, ora accade il contrario. E prima si vede, che dove nella prima figura il cerchio IK era tutto nella luce, ora è tutto nelle tenebre, e l'opposto LM ora è tutto nella luce, che prima era tutto tenebroso: dei paralleli tra 'l cerchio massimo CD e 'l polo A, sono ora gli archi semidiurni minori 20 de i seminotturni, che prima erano il contrario; de gli altri parimente verso il polo B, sono ora gli archi semidiurni maggiori de i seminotturni, l' opposto di che accadeva nell' altro stato della Terra: vedesi ora il Sole fatto verticale a gli abitatori del tropico GN, ed essersi abbassato verso austro a quelli del parallelo EF per tutto l' arco ECG, cioè gradi 47, ed essere in somma passato dall' uno all' altro tropico traversando l' equinoziale, con alzarsi ed abbassarsi ne' meridiani il detto spazio di gradi 47: e tutta questa mutazione deriva non dall' inclinarsi o elevarsi la Terra, ma all' incontro dal non si inclinare o elevar già mai, ed in somma dal conservarsi ella 30 sempre nella medesima costituzione rispetto all' universo, solo co 'l circondare il Sole, situato nel mezo dell' istesso piano nel quale circolarmente se gli muove ella intorno co 'l movimento annuo. E qui è da notare un accidente maraviglioso, che è, che sì come il conservar l' asse della Terra la medesima direzione verso l' universo, o vogliamo dire verso la sfera altissima delle stelle fisse, fa che il Sole ci appare elevarsi ed inclinarsi per tanto spazio, cioè per gradi 47, e

Accidente maraviglioso dependente dal non inclinarsi l' asse della Terra.

niente inclinarsi o elevarsi le stelle fisse, così all' incontro, quando il medesimo asse della Terra si mantenesse continuamente con la medesima inclinazione verso il Sole, o vogliam dire verso l' asse del zodiaco, nissuna mutazione apparirebbe farsi nel Sole circa l' alzarsi o abbassarsi, onde gli abitatori dell' istesso luogo sempre avrebbero le medesime diversità de i giorni e delle notti e la medesima costituzione di stagioni, cioè altri sempre inverno, altri sempre state, altri primavera etc., ma all' incontro grandissima apparirebbe la mutazione nelle stelle fisse circa l' elevarsi ed inclinarsi a noi, che impor-
10 terebbe i medesimi 47 gradi. Per intelligenza di che, torniamo a considerar lo stato della Terra nella prima figura, dove si vede l' asse AB co 'l polo superiore A inclinare verso il Sole; ma nella terza figura, avendo il medesimo asse conservata l' istessa direzione verso la sfera altissima, co 'l mantenersi parallelo a sè stesso, non più inclina verso 'l Sole co 'l polo superiore A, ma all' incontro reclina dal primiero stato gradi 47 ed inclina verso la parte opposta: sì che, per restituir la medesima inclinazione dell' istesso polo A verso 'l Sole, bisognerebbe, co 'l girar il globo terrestre secondo la circonferenza ACBD, trasportarlo verso E i medesimi 47 gradi; e per tanti gradi
20 qualsivoglia stella fissa osservata nel meridiano apparirebbe essersi elevata o inclinata.

Venghiamo adesso all'esplicazione di quel che resta, e consideriamo la Terra collocata nella quarta figura, cioè co 'l suo centro nel punto primo della Libra, onde il Sole apparirà nel principio dell' Ariete: e perchè l' asse della Terra, che nella prima figura s' intende esser inclinato sopra il diametro Capricorno Granchio, e però esser nel medesimo piano che, segando il piano dell' orbe magno secondo la linea Capricorno Granchio, a quello fusse eretto perpendicolare, trasportato nella quarta figura, e mantenuto, come sem-
30 pre si è detto, parallelo a sè stesso, verrà ad esser in un piano pur eretto alla superficie dell' orbe magno e parallelo al piano che ad angoli retti sega la medesima superficie secondo 'l diametro Capricorno Granchio; e però la linea che dal centro del Sole va al centro della Terra, quale è la O Libra, sarà perpendicolare all' asse BA: ma la medesima linea che dal centro del Sole va al centro della Terra è sempre perpendicolare ancora al cerchio terminator della luce: però questo medesimo cerchio passerà per i poli A, B nella quarta figura,

e nel suo piano sarà l'asse AB. Ma il cerchio massimo passando per i poli de i paralleli, gli divide tutti in parti eguali; adunque gli archi IK, EF, CD, GN, LM saranno tutti mezi cerchi, e l'emisferio illuminato sarà questo che riguarda verso noi e 'l Sole, e 'l terminator della luce sarà l'istesso cerchio ACBD, e stante la Terra in questo luogo, farà l'equinozio a tutti li suoi abitatori. E 'l medesimo accade nella seconda figura, dove la Terra, avendo l'emisferio suo illuminato verso il Sole, mostra a noi l'altro oscuro con li suoi archi notturni, che pur son tutti mezi cerchi; ed in conseguenza qui ancora si fa l'equinozio. E finalmente, essendo che la linea prodotta dal centro del 10 Sole al centro della Terra è perpendicolare all'asse AB, al quale è parimente eretto il cerchio massimo de i paralleli CD, passerà la medesima linea O Libra necessariamente per l'istesso piano del parallelo CD, segando la sua circonferenza nel mezo dell'arco diurno CD; e però il Sole sarà verticale a quello che in tal segamento si trovasse: ma vi passano, portati dalla diurna conversion della Terra, tutti gli abitatori di tal parallelo: adunque tutti questi in tal giorno averanno il Sole meridiano sopra il vertice loro, ed il Sole intanto a tutti gli abitatori della Terra apparirà descrivere il massimo parallelo, detto *equinoziale*. In oltre, essendo che, stante la Terra in amendue i punti 20 solstiziali, de i cerchi polari IK, LM l'uno resta intero nella luce e l'altro nelle tenebre; ma quando la Terra è ne i punti equinoziali, la metà de i medesimi cerchi polari si trovano nella luce, restando il rimanente nelle tenebre; non doverà esser difficile a intendersi, come passando la Terra, v. g., dal Granchio (dove il parallelo IK è tutto nelle tenebre) nel Leone, cominci una parte del parallelo IK verso il punto I a entrar nella luce, e che il terminator della luce IM cominci a ritirarsi verso i poli A, B, segando il cerchio ACBD non più in I, M, ma in due altri punti cadenti tra i termini I, A, M, B de gli archi IA, MB, onde gli abitatori del cerchio IK comincino a goder 30 del lume, e gli altri abitatori del cerchio LM a sentir della notte. Ed ecco, con due semplicissimi movimenti, fatti dentro a tempi proporzionati alle grandezze loro e tra sè non contrarianti, anzi fatti, come tutti gli altri de' corpi mondani mobili, da occidente verso oriente, assegnati al globo terrestre, rese adequate ragioni di tutte quelle medesime apparenze, per le quali salvare con la stabilità della Terra è necessario (renunziando a quella simmetria che si vede tra

le velocità e le grandezze de i mobili) attribuire ad una sfera vastissima sopra tutte le altre una celerità incomprensibile, mentre le altre minori sfere si muovono lentissimamente, e più far tal moto contrario al movimento di quelle, e, per accrescere l'improbabilità, far che da quella superiore sfera sieno, contro alla propria inclinazione, rapite tutte le inferiori. E qui rimetto al vostro parere il giudicar quello che abbia più del verisimile.

Sagr. A me, per quello che appartiene al mio senso, si rappresenta non piccola differenza tra la semplicità e facilità dell'operare effetti
10 con i mezi assegnati in questa nuova constituzione, e la multiplicità confusione e difficultà che si trova nell'antica e comunemente ricevuta; chè quando secondo questa multiplicità fusse ordinato questo universo, bisognerebbe in filosofia rimuover molti assiomi comunemente ricevuti da tutti i filosofi, come che la natura non multiplica le cose senza necessità, e che ella si serve de' mezi più facili e semplici nel produrre i suoi effetti, e che ella non fa niente indarno, ed altri simili. Io confesso non aver sentita cosa più ammirabile di questa, nè posso credere che intelletto umano abbia mai penetrato in più sottile speculazione. Non so quello che ne paia al Sig. Simplicio.

Assiomi ammessi comunemente da tutti i filosofi.

20 Simp. Queste (se io devo dire il parer mio con libertà) mi paiono di quelle sottigliezze geometriche, le quali Aristotile riprende in Platone, mentre l'accusa che per troppo studio della geometria si scostava dal saldo filosofare: ed io ho conosciuti e sentiti grandissimi filosofi peripatetici sconsigliar suoi discepoli dallo studio delle matematiche, come quelle che rendono l'intelletto cavilloso ed inabile al ben filosofare; instituto diametralmente contra a quello di Platone, che non ammetteva alla filosofia se non chi prima fusse impossessato della geometria.

Aristotile tassa Platone per troppo studioso della geometria.

Salv. Applaudo al consiglio di questi vostri Peripatetici, di distorre i loro scolari dallo studio della geometria, perchè non ci è arte alcuna
30 più accomodata per scoprir le fallacie loro; ma vedete quanto cotesti sien differenti da i filosofi matematici, li quali assai più volentieri trattano con quelli che ben son informati della comune filosofia peripatetica, che con quelli che mancano di tal notizia, li quali, per tal mancamento, non posson far parallelo tra dottrina e dottrina. Ma posto questo da banda, ditemi, di grazia, quali stravaganze o troppo sforzate sottigliezze vi rendon meno applausibile questa Copernicana costituzione.

Filosofi peripatetici dannano lo studio della geometria.

SIMP. Io invero non l' ho interamente capita, forse perchè non ho nè anco ben in pronto le ragioni che de i medesimi effetti vengon prodotte da Tolomeo, dico di quelle stazioni, retrogradazioni, accostamenti e allontanamenti de' pianeti, accrescimenti e scorciamenti de' giorni, mutazioni delle stagioni, etc.: ma, lasciate le conseguenze che dependono dalle prime supposizioni, sento nelle supposizioni stesse non piccole difficultà; le quali supposizioni quando vengon atterrate, si tiran dietro la rovina di tutta la fabbrica. Ora, perchè tutta la machina del Copernico mi par che si fondi sopra instabili fondamenti, poichè si appoggia su la mobilità della Terra, quando questa sia rimossa, non accade passare ad altre disputazioni; e per rimuover questa parmi che l' assioma d'Aristotile sia sufficientissimo, che di un corpo semplice un solo moto semplice possa esser naturale; ma qui alla Terra, corpo semplice, vengono assegnati 3, se non 4, movimenti, e tra di loro molto differenti; poichè, oltre al moto retto, come grave, verso il centro, che non se gli può negare, se gli attribuisce un moto circolare in un gran cerchio interno al Sole in un anno, ed una vertigine in sè stessa in ventiquattr' ore, e, quello poi che è più esorbitante e che forse per ciò voi lo tacevi, un' altra vertigine intorno al proprio centro, contraria alla prima delle ventiquattr' ore, e che si compie in un anno. A questo l' intelletto mio sente repugnanza grandissima.

Quattro moti diversi attribuiti alla Terra.

Moto in giù non è del globo terrestre, ma delle sue parti.

SALV. Quanto al moto in giù, già s' è concluso non esser altrimenti del globo terrestre, che mai di tal movimento non s' è mosso nè già mai s' è per muovere; ma è (se pure è) delle parti, per riunirsi al suo tutto. Quanto poi al movimento annuo ed al diurno, questi, essendo fatti per il medesimo verso, sono benissimo compatibili, in quella maniera che se noi lasciassimo andare una palla giù per una superficie declive, ella, nello scendere per quella spontaneamente, girerà in sè stessa. Quanto poi al terzo moto attribuitole dal Copernico in sè stessa in un anno, solamente per conservare il suo asse inclinato e diretto verso la medesima parte del firmamento, vi dirò cosa degna di grandissima considerazione; cioè, che *tantum abest* che (benchè fatto al contrario dell' altro annuo) in esso sia repugnanza o difficultà alcuna, che egli naturalissimamente e senza veruna causa motrice compete a qualsivoglia corpo sospeso e librato, il quale, se sarà portato in giro per la circonferenza di un cerchio, immediate per sè stesso

Moto annuo e moto diurno compatibili nella Terra.

Ogni corpo pensile e librato, portato in giro nella circonferenza d'un cerchio, acquista per sè stesso un moto in sè medesimo, contrario a quello.

acquista una conversione circa 'l proprio centro, contraria a quella che lo porta intorno, e tale in velocità, che amendue finiscono una conversione nell' istesso tempo precisamente. Potrete veder questa mirabile ed accomodata al nostro proposito esperienza, mettendo in un catino d'acqua una palla che vi galleggi, e tenendo il vaso in mano: se vi andrete rivolgendo sopra le piante de' piedi, vedrete immediatamente cominciar la palla a rivolgersi in sè stessa con moto contrario a quel del catino, e finir la sua revoluzione quando finirà quella del vaso. Ora, che altro è la Terra che un globo pensile e librato in aria tenue e cedente, il quale, portato in giro in un anno per la circonferenza di un gran cerchio, ben deve acquistar senz' altro motore una vertigine circa 'l proprio centro, annua e contraria all' altro movimento pur annuo? Voi vedrete quest' effetto; ma se poi andrete più accuratamente considerando, vi accorgerete quest' esser non cosa reale, ma una semplice apparenza, e quello che vi assembra essere un rivolgersi in sè stesso, essere un non si muovere ed un conservarsi del tutto immutabile rispetto a tutto quello che fuor di voi e del vaso resta immobile: perchè, se in quella palla segnerete qualche nota, e considererete verso qual parte del muro della stanza dove sete, o della campagna o del cielo, ella riguarda, vedrete tal nota, nel rivolgimento del vaso e vostro, riguardar sempre verso quella medesima parte; ma paragonandola al vaso ed a voi stesso, che sete mobili, ben apparirà ella andar mutando direzione, e con movimento contrario al vostro e del vaso andar ricercando tutti i punti del giro di quello; talchè con maggior verità si può dire che voi ed il vaso giriate intorno alla palla immobile, che ch' essa si volga drento al vaso. In tal guisa la Terra, sospesa e librata nella circonferenza dell' orbe magno, e situata in tal modo che una delle sue note, qual sarebbe per esempio il suo polo boreale, riguardi verso una tale stella o altra parte del firmamento, verso la medesima si mantien sempre diretta, benchè portata co 'l moto annuo per la circonferenza di esso orbe magno. Questo solo è bastante a far cessare la maraviglia e rimuovere ogni difficultà: ma che dirà il Sig. Simplicio se a questa non indigenza di causa cooperante aggiugneremo una mirabile virtù intrinseca del globo terrestre, di riguardar con sue determinate parti verso determinate parti del firmamento? Parlo della virtù magnetica, participata costantissimamente da qualsivoglia pezzo di calamita. E se

Esperienza la quale sensatamente mostra, due moti contrarii naturalmente convenire nel medesimo mobile.

Terzo moto attribuito alla Terra è più presto un restare immutabile.

Virtù mirabile interna del globo terrestre, di riguardar sempre la medesima parte del cielo.

ogni minima particella di tal pietra ha in sè tal virtù, chi vorrà dubitare, la medesima più altamente risedere in tutto questo globo terreno, abbondante di tal materia, o che forse egli stesso, quanto alla sua interna e primaria sustanza, altro non è che un' immensa mole di calamita?

Globo terrestre fatto di calamita.

SIMP. Adunque voi sete di quelli che aderiscono alla magnetica filosofia di Guglielmo Gilberto?

Filosofia magnetica di Guglielmo Gilberti.

SALV. Sono per certo, e credo d' aver per compagni tutti quelli che attentamente avranno letto il suo libro e riscontrate le sue esperienze; nè sarei fuor di speranza che quello che è intervenuto a me 10 in questo caso, potesse accadere a voi ancora, tuttavolta che una curiosità simile alla mia ed un conoscere che infinite cose restano in natura incognite a gl' intelletti umani, con liberarvi dalla schiavitudine di questo o di quel particolare scrittore delle cose naturali, allentasse il freno al vostro discorso e rammorbidisse la contumacia e renitenza del vostro senso, sì che ei non negasse tal ora di dare orecchio a voci non più sentite. Ma (siami permesso d' usar questo termine) la pusillanimità de gl' ingegni comuni è giunta a segno, che non solamente alla cieca fanno dono, anzi tributo, del proprio assenso a tutto quello che trovano scritto da quelli autori che nella 20 prima infanzia de' loro studii gli furono accreditati da i lor precettori, ma recusano di ascoltare, non che di esaminare, qual si sia nuova proposizione o problema, benchè non solamente non sia stato confutato, ma nè pure esaminato nè considerato, da i loro autori: de' quali uno è questo, di investigare qual sia la vera, propria, primaria, interna e general materia e sustanza di questo nostro globo terrestre; che, benchè nè ad Aristotile nè ad altri, prima che al Gilberto, sia caduto in mente di pensare se possa esser calamita, non che nè Aristotile nè altri abbiano confutata una tale opinione, tuttavia mi son io incontrato in molti che al primo motto di questo, quasi cavallo 30 che adombri, si sono ritirati in dietro e sfuggito di trattarne, spacciando un tal concetto per una vana chimera, anzi per una solenne pazzia: e forse il libro del Gilberto non mi sarebbe venuto nelle mani, se un filosofo peripatetico di gran nome, credo per assicurar la sua libreria dal contagio, non me n' avesse fatto dono.

Pusillanimità de gl' ingegni popolari.

SIMP. Io, che liberamente confesso essere stato uno de gl' ingegni comuni, e solamente da questi pochi giorni in qua, che mi è stato

conceduto d' intervenire a i ragionamenti vostri, conosco di essermi alquanto sequestrato dalle strade trite e popolari, non però mi sento per ancora sollevato tanto, che le scabrosità di questa nuova fantastica opinione non mi sembrino molto ardue e difficili da superarsi.

SALV. Se quello che scrive il Gilberti è vero, non è opinione, ma suggetto di scienza; non è cosa nuova, ma antichissima quanto la Terra stessa; nè potrà (essendo vera) esser aspra nè difficile, ma piana ed agevolissima: ed io, quando vi piaccia, vi farò toccar con mano come voi da per voi stesso vi fate ombra, ed avete in orrore cosa 10 che nulla tiene in sè di spaventoso, quasi piccolo fanciullo che ha paura della tregenda senza sapere di lei altro che il nome, come quella che oltre al nome non è nulla.

SIMP. Avrò piacere d' esser illuminato e tratto d' errore.

SALV. Rispondetemi dunque alle domande ch' io vi farò. E prima, ditemi se voi credete che questo nostro globo, che noi abitiamo o nominiamo *Terra*, consti di una sola e semplice materia, o pur sia un aggregato di materie diverse tra di loro.

SIMP. Io lo veggo composto di sustanze e corpi molto diversi; e prima, per le maggiori parti componenti, veggo l' acqua e la terra, 20 sommamente tra di loro differenti.

Globo terrestre composto di materie diverse.

SALV. Lasciamo da parte per ora i mari e l' altr' acque, e consideriamo le parti solide; e ditemi s' elle vi paiono tutte una cosa stessa, o pur cose diverse.

SIMP. Quanto all' apparenza, io le veggo diverse, trovandosi grandissime campagne di infeconda arena, ed altre di terreni fecondi e fruttiferi; veggonsi infinite montagne sterili ed alpestri, ripiene di duri sassi e pietre di diversissime sorte, come porfidi, alabastri, diaspri e mille e mill' altre sorte di marmi; ci sono le miniere vastissime de i metalli di tante spezie, ed in somma tante diver- 30 sità di materie, che un giorno intero non basterebbe a numerarle solamente.

SALV. Ora, di tutte queste diverse materie, credete voi che nel compor questa gran massa concorrano porzioni eguali, o pur che tra tutte ce ne sia una parte che di gran lunga superi le altre e sia come materia e sustanza principale della vasta mole?

SIMP. Credo che le pietre, i marmi, i metalli, le gemme, e l' altre tante materie diverse, sieno appunto come gioie ed ornamenti este-

riori e superficiali del primario globo, che in mole penso che smisuratamente superi tutte quest' altre cose.

Salv. E questa principale e vasta mole, della quale le nominate cose son quasi escrescenze ed ornamenti, di che materia credete che sia composta?

Simp. Penso che sia il semplice, o meno impuro, elemento della terra.

Salv. Ma per *terra* che cosa intendete voi? forse questa ch'è sparsa per le campagne, la quale si rompe con le vanghe e con gli aratri, dove si seminano i grani e si piantano i frutti, e dove spon- 10 taneamente nascono boscaglie grandissime, e che in somma è l'abitazione di tutti gli animali e la matrice di tutti i vegetabili?

Simp. Cotesta direi io che fusse la primaria sustanza di questo nostro globo.

Salv. Oh questo non pare a me che sia ben detto; perchè questa terra, che si rompe, si semina, e che è fruttifera, è una parte, e ben sottile, della superficie del globo, la quale non si profonda salvo che per breve spazio, in comparazione della distanza sino al centro: e l'esperienza ci mostra che non molto si cava al basso, che si trovano materie diverse assai da questa esterior corteccia, più sode e non 20 buone alle produzioni de i vegetabili; oltre che le parti più interne, come premute da gravissimi pesi che a loro soprastanno, è credibile che siano costipate e dure quanto qualsivoglia durissimo scoglio. Aggiugnete a questo, che indarno sarebbe stata contribuita la fecondità a quelle materie che già mai non erano per produr frutto, ma per restare eternamente sepolte ne' profondi e tenebrosi abissi della Terra.

Simp. E chi ci assicura che le parti più interne e vicine al centro siano infeconde? forse hanno esse ancora le lor produzioni di cose ignote a noi. 30

Salv. Voi, quanto qualsisia altri, potreste di ciò esser certo, come quello che ben potete comprendere, che se i corpi integranti dell'universo son prodotti solo per benefizio del genere umano, questo sopra tutti gli altri deve esser destinato a i soli comodi di noi abitatori suoi: ma qual benefizio potremo ritrarre da materie talmente a noi recondite e remote, che già mai non siamo per farcele trattabili? Non può dunque l'interna sustanza di questo nostro globo

essere una materia frangibile dissipabile e nulla coerente, come questa superficiale che noi chiamiamo *terra;* ma convien che sia corpo densissimo e solidissimo, ed in somma una durissima pietra. E se ella pur debbe esser tale, qual ragione vi ha da far più renitente al creder che ella sia una calamita, che un porfido, un diaspro o altro marmo duro? Forse quando il Gilberto avesse scritto che questo globo è interiormente fatto di pietra serena o di calcidonio, il paradosso vi sarebbe parso meno esorbitante?

Parti interne del globo terrestre convien che siano solidissime.

SIMP. Che le parti di questo globo più interne siano più compresse, 10 e per ciò più costipate e solide, e più e più tali secondo che elle si profondan più, lo concedo, e lo concede anco Aristotile; ma che elle degenerino, e sieno altro che terra della medesima sorta che questa delle parti superficiali, non sento cosa che mi necessiti a concederlo.

SALV. Io non ho intrapreso questo ragionamento a fine di concludervi demostrativamente che la primaria e real sustanza di questo nostro globo sia calamita, ma solamente per mostrarvi, niuna ragione ritrovarsi per la quale altri deva esser più renitente a conceder che ei sia di calamita, che di qualche altra materia. E voi, se andrete ben considerando, troverete, non esser improbabile che un solo puro 20 ed arbitrario nome abbia mossi gli uomini a creder che ei sia di terra; e questo è l' essersi serviti comunemente da principio di questo nome *terra* per significar tanto quella materia che si ara e si semina, quanto per nominar questo nostro globo; la denominazion del quale se si fusse presa dalla pietra, come non meno poteva prendersi da quella che dalla terra, il dir che la sustanza primaria di esso fusse pietra non arebbe sicuramente trovato renitenza o contradizione in alcuno: e questo ha tanto più del probabile, quanto io tengo per fermo, che quando si potesse scortecciar questo gran globo, levandone un suolo grosso mille o duamila braccia, e separar poi le pietre 30 dalla terra, molto e molto maggior sarebbe il cumulo de i sassi, che quello del terreno fecondo. Delle ragioni poi che concludentemente provino, *de facto,* questo nostro globo esser di calamita, io non ve ne ho prodotte nessuna, nè questo è tempo di produrle, e massimo che con vostra comodità le potrete vedere nel Gilberto; solo, per inanimirvi a leggerlo, vi voglio esporre con certa mia similitudine il progresso che egli tiene nel suo filosofare. So che voi sapete benissimo quanto la cognizione de gli accidenti conferisca alla investigazione

Il nostro globo si chiamerebbe *pietra,* in voce di *terra,* se tal nome gli fusse stato posto da principio.

Progresso del Gilberto nel suo filosofare.

della sustanza ed essenza delle cose: però voglio che usiate diligenza di ben informarvi di molti accidenti e proprietà che singolarmente si trovano nella calamita, e non in altra pietra nè in altro corpo, come sarebbe, per esempio, dell'attrarre il ferro, del conferirgli, solo con la sua presenza, la medesima virtù, di comunicargli parimente proprietà di riguardar verso i poli, sì come una tale ritiene ella in sè medesima; ed oltre a questa, fate di veder per prova come in lei risiede virtù di conferire all'ago magnetico non solamente il drizzarsi sotto un meridiano verso i poli con moto orizontale (proprietà già più tempo fa conosciuta), ma un nuovamente osservato accidente di declinare (stando bilanciato sotto il meridiano già segnato sopra una sferetta di calamita), declinar, dico, sino a' determinati segni più e meno, secondo che tal ago si terrà più o meno vicino al polo, sin che sopra l'istesso polo si pianta eretto a perpendicolo, dove che sopra le parti di mezo sta parallelo all'asse. Di più, proccurate di far prova, come risedendo la virtù di attrarre il ferro vigorosa assai più verso i poli che circa le parti di mezo, tal forza è notabilmente più gagliarda nell'uno che nell'altro polo, e questo in tutti i pezzi di calamita, il polo più gagliardo de' quali è quello che riguarda verso austro. Notate appresso, che in una piccola calamita questo polo australe, o più valoroso dell'altro, diventa più debile qualunque volta e' deva sostenere il ferro alla presenza del polo boreale di un'altra calamita assai maggiore: e per non far lungo discorso, assicuratevi con l'esperienza di queste ed altre molte proprietà descritte dal Gilberto, le quali tutte sono talmente proprie della calamita, che nessuna di loro compete a veruna altra materia. Ditemi ora, Sig. Simplicio: quando vi fussero proposti mille pezzi di diverse materie, ma ciascheduno coperto e rinvolto in un panno sotto il quale ei si occultasse, e vi fusse domandato che, senza scoprirgli, voi faceste opera d'indovinare da segni esteriori la materia di ciascheduno, e che, nel tentare, voi vi incontraste in uno il quale mostrasse apertamente di aver tutte le proprietà da voi già conosciute risedere nella sola calamita e non in veruna altra materia, che giudizio fareste voi dell'essenza di tal corpo? direste voi che potesse essere un pezo d'ebano o di alabastro o di stagno?

Proprietà multiplici della calamita.

Argomento concludente, il globo terrestre esser una calamita.

SIMP. Direi, senza punto dubitare, che fusse un pezzo di calamita.

SALV. Quando ciò sia, dite pur risolutamente che sotto questa co-

verta e scorza, di terra, di pietre, di metalli, di acqua etc., si nasconde una gran calamita, poichè intorno ad essa si riconoscono, da chi di osservargli si prende cura, tutti quei medesimi accidenti che ad un verace e scoperto globo di calamita competer si scorgono: chè quando altro non si vedesse che quello dell'ago declinatorio, che, portato intorno alla Terra, più e più s' inclina con l' avvicinarsi al polo boreale, e meno declina verso l' equinoziale, sotto il quale si riduce finalmente all'equilibrio, dovrebbe bastare a persuadere ogni più renitente giudizio. Taccio quell' altro mirabile effetto che sensatamente si vede in
10 tutti i pezzi di calamita: de i quali a noi, abitatori dell' emisferio boreale, il polo meridionale di essa calamita è più gagliardo dell'altro, e la differenza si scorge maggiore quanto più altri si allontana dall'equinoziale; e sotto l' equinoziale amendue le parti sono di forze eguali, ma notabilmente più deboli; ma nelle regioni meridionali, lontano dall'equinoziale, si cangia natura, e quella parte che a noi era più debile, acquista vigore sopra l' altra: e tutto questo confronta con quello che veggiamo farsi da un piccol pezzetto di calamita alla presenza di un grande, la virtù del quale, prevalendo al minore, se lo rende obbediente, e secondo ch' e' si terrà di qua
20 o di là dall'equinoziale della grande, fa le mutazioni medesime che ho detto farsi da ogni calamita portata di qua o di là dall'equinozial della Terra.

Sagr. Io rimasi persuaso alla prima lettura del libro del Gilberto; ed avendo incontrato un pezzo di calamita eccellentissima, feci per lungo tempo molte osservazioni, e tutte degne d'estrema meraviglia; ma sopra a tutte a me pare stupenda quella dell' accrescergli tanto la facultà del sostenere un ferro, con l' armarla nel modo che 'l medesimo autore insegna: ed io, con armare quel mio pezzo, gli multiplicai la forza in ottupla proporzione, e dove disarmata non sosteneva appena nove once di ferro, armata ne sosteneva più di sei libbre;
30 e forse voi arete veduto questo medesimo pezzo nella Galleria del Serenissimo Gran Duca vostro (al quale io la cedetti), sostenente due ancorette di ferro.

Calamita armata sostiene assaissimo più ferro che disarmata.

Salv. Io molte volte la veddi, e con gran meraviglia, sin che altro assai maggior stupore mi porse un piccolo pezzetto che si ritrova in mano del nostro Accademico; il quale, non essendo più che once sei di peso, nè sostenendo disarmato altro che once dua appena, armato

ne sostiene 160, sì che viene a regger 80 volte più armato che disarmato, ed a regger peso 26 volte maggiore del suo proprio: maraviglia assai maggiore di quello che aveva potuto incontrare il Gilberti, che scrive non aver potuto incontrar calamita che arrivi a sostenere il quadruplo del proprio peso.

SAGR. Gran campo di filosofare mi par che porga questa pietra a gl' intelletti umani: ed io l' ho ben mille volte meco medesimo specolato, come possa esser che ella porga a quel ferro, che l' arma, forza tanto superiore alla sua propria, e finalmente non trovo cosa che mi quieti; nè molto costrutto cavo da quel che circa questo particolare scrive il Gilberto. Non so se l' istesso avvenga a voi. 10

SALV. Io sommamente laudo ammiro ed invidio questo autore, per essergli caduto in mente concetto tanto stupendo circa a cosa maneggiata da infiniti ingegni sublimi, nè da alcuno avvertita; parmi anco degno di grandissima laude per le molte nuove e vere osservazioni fatte da lui, in vergogna di tanti autori mendaci e vani, che scrivono non sol quel che sanno, ma tutto quello che senton dire dal vulgo sciocco, senza cercare di assicurarsene con esperienza, forse per non diminuire i lor libri: quello che avrei desiderato nel Gilberti, è che fusse stato un poco maggior matematico, ed in particolare ben 20 fondato nella geometria, la pratica della quale l' avrebbe reso men risoluto nell' accettare per concludenti dimostrazioni quelle ragioni ch' ei produce per vere cause delle vere conclusioni da sè osservate; le quali ragioni (liberamente parlando) non annodano e stringono con quella forza che indubitabilmente debbon fare quelle che di conclusioni naturali, necessarie ed eterne, si possono addurre: e io non dubito che co 'l progresso del tempo si abbia a perfezionar questa nuova scienza, con altre nuove osservazioni, e più con vere e necessarie dimostrazioni. Nè per ciò deve diminuirsi la gloria del primo osservatore; nè io stimo meno, anzi ammiro più assai, il primo in- 30 ventor della lira (benchè creder si debba che lo strumento fusse rozissimamente fabbricato, e più rozamente sonato), che cent' altri artisti che ne i conseguenti secoli tal professione ridussero a grand' esquisitezza: e parmi che molto ragionevolmente l' antichità annumerasse tra gli Dei i primi inventori dell' arti nobili, già che noi veggiamo il comune de gl' ingegni umani esser di tanta poca curiosità, e così poco curanti delle cose pellegrine e gentili, che nel vederle e sentirle

I primi osservatori ed inventori degni di essere ammirati.

esercitar da professori esquisitamente non per ciò si muovono a desiderar d'apprenderle; or pensate se cervelli di questa sorta si sariano giamai applicati a volere investigar la fabbrica della lira o all'invenzion della musica, allettati dal sibilo de i nervi secchi di una testuggine o dalle percosse di quattro martelli. L'applicarsi a grandi invenzioni, mosso da piccolissimi principii, e giudicar sotto una prima e puerile apparenza potersi contenere arti maravigliose, non è da ingegni dozinali, ma son concetti e pensieri di spiriti sopraumani. Ora, rispondendo alla vostra domanda, dico che io ancora lungamente ho pensato per ritrovar qual possa essere la cagione di questa così tenace e potente congiunzione che noi veggiamo farsi tra l'un ferro, che arma la calamita, e l'altro che a quello si congiugne: e prima mi sono assicurato che la virtù e forza della pietra non si agumenta punto per essere armata, per ciò che nè attrae da maggior distanza, nè meno sostiene più validamente un ferro tra 'l quale e l'armadura s'interponga una sottilissima carta, sino a una foglia d'oro battuto; anzi con tale interposizione più ferro sostiene l'ignuda che l'armata: non ci è dunque mutazione nella virtù, e pure ci è innovazione nell'effetto: e perchè è necessario che di nuovo effetto nuova sia la cagione, ricercando qual novità si introduca nell'atto del sostener con l'armadura, altra mutazione non si scorge che nel diverso toccamento, chè dove prima ferro toccava calamita, ora ferro tocca ferro; adunque bisogna necessariamente concludere, i diversi toccamenti esser causa della diversità de gli effetti. La diversità poi tra i contatti, non veggo che possa derivar da altro che dall'esser la sustanza del ferro di parti più sottili, più pure e più costipate, che quelle della calamita, che son più grosse, men pure e più rare; dal che ne segue, che le superficie de' due ferri che s'hanno da toccare, mentre sieno esquisitamente spianate forbite e lustrate, tanto esattamente si congiungono, che tutti gl'infiniti punti dell'una si incontrano con gl'infiniti dell'altra, sì che i filamenti (per così dire) che collegano i due ferri, sono molti più di quelli che collegano calamita con ferro, per esser la sustanza della calamita più porosa e men sincera, che fa che non tutti i punti e filamenti della superficie del ferro trovino nella superficie della calamita riscontri con chi unirsi. Che poi la sustanza del ferro (e massimo del ben purificato, qual è l'acciaio finissimo) sia di parti grandemente più dense sottili e pure che la ma-

Cagione vera della gran multiplicazione di virtù nella calamita mediante l'armatura.

Di nuovo effetto nuova convien che sia la cagione.

Si mostra come il ferro è di parti più sottili, pure e costipate, che la calamita.

teria della calamita, si vede dal potersi ridurre il suo taglio ad una sottigliezza estrema, qual è il taglio del rasoio, alla quale mai non si condurrebbe a gran segno quel d' un pezzo di calamita. L' impurità poi della calamita, e l' esser mescolata con altre qualità di pietre, prima sensatamente si scorge dal colore di alcune macchiette, per lo più biancheggianti, e poi dal presentargli un ago pendente da un filo, il quale sopra tali pietruzze non si può posare, ma, attratto dalle parti circonfuse, par che sfugga quelle e salti sopra la calamita contigua ad esso; e come alcune di tali parti eterogenee son per la grandezza loro molto visibili, così possiamo credere altre in gran copia, per la lor piccolezza incospicue, esserne disseminate per tutta la massa. Confermasi quanto io dico (cioè che la moltitudine de' toccamenti che si fanno tra ferro e ferro è causa del tanto saldo congiugnimento) da una esperienza: la qual è, che se noi presenteremo l' aguzza punta d' un ago all' armatura della calamita, non più validamente se gli attaccherà che alla medesima ignuda; il che da altro non può derivare che dall' esser i due toccamenti eguali, cioè amendue di un sol punto. Ma che più? prendasi un ago e pongasi sopra la calamita sì che una delle sue estremità sporga alquanto infuori, ed a quella si appresenti un chiodo, al quale subito l' ago si attaccherà, in maniera che ritirando in dietro il chiodo, l' ago si ridurrà sospeso, ed attaccato con le sua estremità alla calamita ed al ferro, e ritirando ancora più il chiodo, staccherà l' ago dalla calamita, se però la cruna dell' ago sarà unita al chiodo e la punta alla calamita; ma se la cruna sarà verso la calamita, nel rimuovere il chiodo l' ago resterà attaccato con la calamita, e questo (per mio giudizio) non per altro, se non che, per esser l' ago più grosso verso la cruna, tocca in molti più punti che non fa l' acutissima punta.

Mostrasi al senso l' impurità della calamita.

SAGR. Tutto il discorso mi è parso molto concludente, e quest' esperienze dell' ago me lo rendon di poco inferiore a una dimostrazion matematica: ed ingenuamente confesso di non avere in tutta la filosofia magnetica sentito o letto altrettanto, che con simil efficacia renda ragione di alcun altro de' suoi tanti maravigliosi accidenti; de i quali se avessimo le cause con tanta chiarezza spiegate, non so qual più suave cibo potesse desiderare l' intelletto nostro.

SALV. Nell' investigar le ragioni delle conclusioni a noi ignote, bisogna aver ventura d' indirizzar da principio il discorso verso la strada

del vero; per la quale quando altri si incammina, agevolmente accade che s' incontrino altre ed altre proposizioni conosciute per vere, o per discorsi o per esperienze, dalla certezza delle quali la verità della nostra acquisti forza ed evidenza, come appunto è accaduto a me del presente problema: del quale volendo io con qualche altro riscontro assicurarmi se la ragione da me investigata fusse vera, cioè che la sustanza della calamita fusse veramente assai men continuata che quella del ferro o dell' acciaio, feci, da quei maestri che lavorano nella Galleria del Gran Duca mio Signore, spianare una faccia di 10 quel medesimo pezzo di calamita che già fu vostro, e poi quanto più fu possibile pulire e lustrare; dove con mio contento toccai con mano quel ch' io cercavo. Imperocchè si scopersero molte macchie di color diverso dal resto, ma splendide e lustre quanto qualsivoglia più densa pietra dura; il resto del campo era pulito, ma al tatto solamente, non essendo punto lustrante, anzi come da caligine annebbiato: e questa era la sustanza della calamita; e la splendida, di altre pietre mescolate tra quella, sì come sensatamente si conosceva dall' accostar la faccia spianata sopra limatura di ferro, la quale in gran copia saltava alla calamita, ma nè pure una sola stilla alle dette 20 macchie: le quali erano molte; alcune, grandi quanto la quarta parte di un' ugna; altre, alquanto minori; moltissime poi le piccole; e le appena visibili, quasi che innumerabili. Onde io mi assicurai, verissimo essere stato il mio concetto, quando prima giudicai dover la sustanza della calamita esser non fissa e serrata, ma porosa o per meglio dire spugnosa, ma con questa differenza, che dove la spugna nelle sue cavità e cellule contiene aria o acqua, la calamita ha le sue ripiene di pietra durissima e grave, come ci dimostra l' esquisito lustro che esse ricevono: onde, come da principio dissi, applicando la superficie del ferro alla superficie della calamita, le minime particelle 30 del ferro, benchè continuatissime forse più di quelle di qualsivoglia altro corpo (sì come ci mostra il lustrarsi egli più di qualsivoglia altra materia), non tutte, anzi poche, incontrano sincera calamita, ed essendo pochi i contatti, debile è l' attaccamento; ma perchè l' armadura della calamita, oltre al toccar gran parte della sua superficie, si veste anco della virtù delle parti vicine, ancorchè non tocche, essendo esattamente spianata quella sua faccia alla quale si applica l' altra, pur similmente bene spianata, del ferro da esser so-

stenuto, il toccamento si fa di innumerabili minime particelle, se non forse de gl' infiniti punti di amendue le superficie, per lo che l' attaccamento ne riesce gagliardissimo. Questa osservazione, di spianar le superficie de i ferri che si hanno a toccare, non fu avvertita dal Gilberti; anzi egli fa i ferri colmi, sì che piccolo è il lor contatto, onde avviene che minor assai sia la tenacità con la quale essi ferri si attaccano.

Sagr. Resto dall' assegnata ragione, come dissi pur ora, poco meno appagato che se ella fusse una pura dimostrazion geometrica; e perchè si tratta di problema fisico, stimo che anco il Sig. Simplicio si 10 troverà sodisfatto, per quanto comporta la scienza naturale, nella quale ei sa che non si deve ricercar la geometrica evidenza.

Simp. Parmi veramente che il Sig. Salviati con bel circuito di parole abbia sì chiaramente spiegata la causa di quest' effetto, che qualsivoglia mediocre ingegno, ancorchè non scienziato, ne potrebbe restar capace: ma noi, contenendoci dentro a' termini dell' arte, riduchiamo la causa di questi e simili altri effetti naturali alla simpatia, che è certa convenienza e scambievole appetito che nasce tra le cose che sono tra di loro simiglianti di qualità; sì come, all' incontro, quell' odio e nimicizia per la quale altre cose naturalmente si fuggono e 20 si hanno in orrore, noi addimandiamo antipatia.

Simpatia e antipatia termini usati da i filosofi per render facilmente le ragioni di molti effetti naturali.

Sagr. E così con questi due nomi si vengono a render ragioni di un numero grande di accidenti ed effetti, che noi veggiamo, non senza maraviglia, prodursi in natura. Ma questo modo di filosofare mi par che abbia gran simpatia con certa maniera di dipignere che aveva un amico mio, il quale sopra la tela scriveva con gesso: « Qui voglio che sia il fonte, con Diana e sue ninfe; qua, alcuni levrieri: in questo canto voglio che sia un cacciatore, con testa di cervio; il resto, campagna, bosco e collinette »; il rimanente poi lasciava con colori figurare al pittore: e così si persuadeva d' avere egli stesso dipinto 30 il caso d' Atteone, non ci avendo messo di suo altro che i nomi. Ma dove ci siamo condotti con sì lunga digressione, contro alle nostre già stabilite costituzioni? Quasi mi è uscito di mente qual fusse la materia che trattavamo allora che deviammo in questo magnetico discorso; e pure avevo per la mente non so che da dire in quel proposito.

Piacevole esempio per dichiarar la poca efficacia di alcuni discorsi filosofici.

Salv. Eramo su 'l dimostrare, quel terzo moto attribuito dal Co-

pernico alla Terra non esser altrimenti un movimento, ma una quiete, ed un mantenersi immutabilmente diretta con sue determinate parti verso le medesime e determinate parti dell' universo, cioè un conservar perpetuamente l' asse della sua diurna revoluzione parallelo a sè stesso e riguardante verso tali stelle fisse: il qual costantissimo stato dicevamo competer naturalmente ad ogni corpo librato e sospeso in un mezo fluido e cedente, che, benchè portato in volta, non mutava direzione rispetto alle cose esterne, ma pareva solamente girare in sè stesso rispetto a quello che lo portava ed al vaso nel quale era
10 portato. Aggiugnemmo poi, a questo semplice e naturale accidente, la virtù magnetica, per la quale il globo terrestre tanto più saldamente poteva contenersi immutabile, etc.

Sagr. Già mi sovvien del tutto: e quel che allor mi passava per la mente, e che volevo produrre, era certa considerazione intorno alla difficultà e instanza del Sig. Simplicio, la quale egli promoveva contro alla mobilità della Terra, presa dalla multiplicità de' moti, impossibile ad attribuirsi ad un corpo semplice, del quale, in dottrina d' Aristotile, un solo e semplice movimento può esser naturale; e quello ch' io volevo mettere in considerazione, era appunto la ca-
20 lamita, alla quale noi sensatamente veggiamo competer naturalmente tre movimenti: l' uno, verso il centro della Terra, come grave; il secondo è il moto circolare orizontale, per il quale restituisce e conserva il suo asse verso determinate parti dell' universo; il terzo è questo, nuovamente scoperto dal Gilberto, d' inclinar il suo asse, stante nel piano di un meridiano, verso la superficie della Terra, e questo più e meno secondo che ella sarà distante dall' equinoziale, sotto 'l quale resta parallelo all' asse della Terra. Oltre a questi tre, non è forse improbabile che possa averne un quarto, di rigirarsi intorno al proprio asse, qualunque volta ella fusse librata e sospesa in aria
30 o altro mezo fluido e cedente, sì che tutti gli esterni ed accidentarii impedimenti fussero tolti via; ed a questo pensiero mostra di applaudere ancora l' istesso Gilberto. Talchè, Sig. Simplicio, vedete quanto resti titubante l' assioma d' Aristotile.

Tre moti diversi naturali della calamita.

Simp. Questo non solo non va a ferire il pronunziato, ma nè pure è drizzato alla sua volta, avvenga che egli parli d' un corpo semplice e di quello che ad esso possa naturalmente convenire, e voi opponete ciò che avviene ad un misto; nè dite cosa nuova in dot-

Aristotile concede a i misti movimenti composti.

trina d'Aristotile, perchè egli ancora concede a i misti moto composto etc.

Sagr. Fermate un poco, Sig. Simplicio, e rispondetemi all' interrogazioni ch' io vi farò. Voi dite che la calamita non è corpo semplice, ma è un misto: ora io vi domando quali sono i corpi semplici che si mescolano nel compor la calamita.

Simp. Io non vi saprò dire gl' ingredienti nè la dose precisamente, ma basta che sono corpi elementari.

Sagr. Tanto basta a me ancora. E di questi corpi semplici elementari quali sono i moti loro naturali? 10

Simp. Sono i due semplici retti, *sursum et deorsum*.

Sagr. Ditemi appresso: credete voi che 'l moto che resterà naturale di tal corpo misto debba essere uno che possa risultare dal componimento de i due moti semplici naturali de i corpi semplici componenti, o pur che possa esser anco un moto impossibile a comporsi di quelli?

Moto de i misti convien che sia tale, che possa risultare dalla composizione de' moti de' corpi semplici componenti.

Simp. Credo che si moverà del moto risultante dal componimento de' moti de' corpi semplici componenti, e che d' un moto impossibile a comporsi di questi impossibil sia che si possa muovere.

Con due moti retti non si compongono moti circulari.

Sagr. Ma, Sig. Simplicio, con due moti retti semplici voi non comporrete mai un moto circolare, quali sono li due o i tre circolari diversi che ha la calamita. Vedete dunque in quali angustie conducono i mal fondati principii, o, per dir meglio, le mal tirate conseguenze da principii buoni: che adesso sete costretto a dire che la calamita sia un misto composto di sustanze elementari e di celesti, se volete mantenere che 'l moto retto sia solo de gli elementi, e 'l circolare de' corpi celesti. Però, se volete più sicuramente filosofare, dite che de' corpi integranti dell' universo, quelli che son per natura mobili, si muovon tutti circolarmente, e che però la calamita, come parte della verace primaria ed integral sustanza del nostro globo, ritien della medesima natura; ed accorgetevi con questa fallacia, che voi chiamate corpo misto la calamita, e corpo semplice il globo terrestre, il quale si vede sensatamente esser centomila volte più composto, poichè, oltre il contenere mille e mille materie tra sè diversissime, contien egli gran copia di questa che voi chiamate mista, dico della calamita. Questo mi pare il medesimo, che se altri chiamasse il pane corpo misto, e corpo semplice l' ogliopotrida, nella quale en- 20 30

Si costringono i filosofi a confessar che la calamita sia composta di sustanze celesti e di elementari.

Fallacia di quelli che chiamano la calamita corpo misto, e 'l globo terrestre corpo semplice.

trasse anco non piccola quantità di pane, oltre a cento diversi companatici. Mirabil cosa mi sembra invero, tra l'altre, questa de i Peripatetici, li quali concedono (nè posson[1] negarlo) che il nostro globo terrestre sia *de facto* un composto di infinite materie diverse; concedono appresso, de i corpi composti il moto dovere esser composto; i moti che si posson comporre sono il retto e 'l circolare, atteso che i due retti, per esser contrarii, sono incompatibili tra di loro; affermano, l'elemento puro della terra non si ritrovare; confessano che ella non si è mossa già mai di verun movimento locale: e poi vo-
10 glion porre in natura quel corpo che non si trova, e farlo mobile di quel moto che mai non ha egli esercitato nè mai è per esercitare; ed a quel corpo che è ed è stato sempre, negano quel moto che prima concedettero dovergli naturalmente convenire.

Discorso peripatetico pieno di fallacie e contradizioni.

SALV. Di grazia, Sig. Sagredo, non ci affatichiam più in questi particolari, e massime che voi sapete che il fin nostro non è stato di determinar risolutamente o accettar per vera questa o quella opinione, ma solo di propor per nostro gusto quelle ragioni e risposte che per l'una e per l'altra parte si possono addurre; e il Sig. Simplicio risponde questo in riscatto de' suoi Peripatetici: però lascia-
20 mone il giudizio in pendente, e la determinazione in mano di chi ne sa più di noi. E perchè mi pare che assai a lungo si sia in questi tre giorni discorso circa il sistema dell'universo, sarà ormai tempo che venghiamo all'accidente massimo, dal quale presero origine i nostri ragionamenti; parlo del flusso e reflusso del mare, la cagione del quale pare che assai probabilmente si possa referire a i movimenti della Terra: ma ciò, quando vi piaccia, riserberemo al seguente giorno. In tanto, per non me lo scordare, voglio dirvi certo particolare, al quale non vorrei che il Gilberto avesse prestato orecchio; dico dell'ammettere che quando una piccola sferetta di calamita potesse esat-
30 tamente librarsi, ella fusse per girare in sè stessa: perchè nissuna ragione vi è per la quale ella ciò far dovesse. Imperocchè, se tutto il globo terrestre ha da natura di volgersi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e ciò aver debbono ancora tutte le sue parti, dico di girare, insieme co 'l suo tutto, intorno al centro di quello in ven-

Effetto improbabile ammesso dal Gilberto nella calamita.

[1] L'edizione originale legge *posso;* ma GALILEO, nell'esemplare più volte citato del Seminario di Padova, corresse di suo pugno *posso* in *posson.*

tiquattr' ore, già effettivamente l' hann' elleno mentre, stando sopra la Terra, vanno insieme con essa in volta; e l' assegnar loro un rivolgimento intorno al proprio centro sarebbe un attribuirgli un secondo movimento, molto diverso dal primo, perchè così ne averebbero due, cioè il rivolgersi in ventiquattr' ore intorno al centro del suo tutto, ed il girare intorno al suo proprio: or questo secondo è arbitrario, nè vi è ragione alcuna d' introdurlo. Se nello staccarsi un pezzo di calamita da tutta la massa naturale se gli togliesse il seguirla, come faceva mentre gli era congiunto, sì che così restasse privo del rigirare intorno al centro universale del globo terrestre, potrebbe per avventura con qualche maggior probabilità credere alcuno che quello fusse per appropriarsi una nuova vertigine circa 'l suo particolar centro; ma se esso, non meno separato che congiunto, continua pur tuttavia il suo primo eterno e natural corso, a che volere addossargliene un altro nuovo?

Discorso vano di alcuni per provar, l'elemento dell'acqua esser di superficie sferica.

SAGR. Intendo benissimo, e ciò mi fa sovvenire d' un discorso assai simile a questo, nell' esser vano, posto da certi scrittori di sfera, e credo, se ben mi ricordo, tra gli altri dal Sacrobosco: il quale, per dimostrar come l' elemento dell' acqua si figura, insieme con la Terra, di superficie sferica, onde di amendue si costituisce questo nostro globo, scrive, di ciò esser concludente argomento il veder le minute particelle dell' acqua figurarsi in forma rotonda, come nelle gocciole nella rugiada e sopra le foglie di molte erbe giornalmente si vede, e perchè, conforme al trito assioma « La medesima ragione è del tutto che delle parti », appetendo le parti cotal figura, è necessario che la medesima sia propria di tutto l' elemento. Ed invero mi par cosa assai sconcia che questi tali non si accorgano di una pur troppo patente leggerezza, e non considerino che quando il discorso loro fusse retto, converrebbe che non solo le minute stille, ma che qualsivoglia maggior quantità d' acqua, separata da tutto l' elemento, si riducesse in una palla, il che non si vede altrimenti: ma ben si può veder co 'l senso, e intender con l' intelletto, che amando l' elemento dell' acqua di figurarsi in forma sferica intorno al comun centro di gravità, al quale tendono tutti i gravi (che è il centro del globo terrestre), in ciò vien egli seguito da tutte le sue parti, conforme all' assioma; sì che tutte le superficie de i mari, de i laghi, de gli stagni, ed in somma di tutte le parti dell' acque contenute dentro a

vasi, si distendono in figura sferica, ma di quella sfera che per centro ha il centro del globo terrestre, e non fanno sfere particolari di lor medesime.

SALV. L' errore è veramente puerile, e quando non fusse d' altri che del Sacrobosco, facilmente glie lo ammetterei; ma l' averlo a perdonare anco a suoi comentatori ed ad altri grand' uomini, e sino a Tolomeo stesso, non posso farlo senza qualche rossore per la reputazion loro. Ma è tempo di pigliar licenza, send' or mai l' ora tarda, per esser domani al solito per l' ultima conclusione di tutti i passati 10 ragionamenti.

GIORNATA QUARTA.

Sagr. Non so se il ritorno vostro a i soliti ragionamenti sia realmente stato più tardo del consueto, o pur se 'l desiderio di sentire i pensieri del Sig. Salviati intorno a materia tanto curiosa me l' abbia fatto parer tale. Mi sono per una grossa ora trattenuto alla finestra, aspettando di momento in momento di vedere spuntar la gondola, che avevo mandato a levarvi.

Salv. Credo veramente che l' imaginazion vostra, più che la nostra tardanza, abbia allungato il tempo; e per non lo prolungar più, sarà bene che, senza interporre altre parole, venghiamo al fatto, e mostriamo come la natura ha permesso (o sia che la cosa *in rei veritate* stia così, o pur per ischerzo e quasi per pigliarsi giuoco de' nostri ghiribizzi), ha, dico, permesso, che i movimenti, per ogni altro rispetto che per sodisfare al flusso e reflusso del mare, attribuiti gran tempo fa alla Terra, si trovino ora tanto aggiustatamente servire alla causa di quello, e come vicendevolmente il medesimo flusso e reflusso comparisca a confermare la terrestre mobilità: gli indizii della quale sin ora si son presi dalle apparenze celesti, essendo che delle cose che accaggiono in Terra, nessuna era potente a stabilir più questa che quella sentenza, sì come a lungo abbiamo già esaminato, con mostrare che tutti gli accidenti terreni, per i quali comunemente si tiene la stabilità della Terra e mobilità del Sole e del firmamento, devono apparire a noi farsi sotto le medesime sembianze posta la mobilità della Terra e fermezza di quelli; il solo elemento dell' acqua, come quello che è vastissimo e che non è annesso e concatenato al

La natura per ischerzo fa che il flusso e reflusso del mare applaude alla mobilità della Terra.

Flusso e reflusso, e mobilità terrestre, scambievolmente si confermano.

Effetti terreni indifferenti tutti a confermare il moto o la quiete della Terra, trattone il flusso e reflusso del mare.

globo terrestre, come sono tutte l'altre sue parti solide, anzi che per la sua fluidezza resta in parte *sui iuris* e libero, rimane, tra le cose sullunari, nel quale noi possiamo riconoscere qualche vestigio ed indizio di quel che faccia la Terra in quanto al moto o alla quiete. Io, doppo aver più e più volte meco medesimo esaminati gli effetti ed accidenti, parte veduti e parte intesi da altri, che ne i movimenti dell'acque si osservano, e più lette e sentite le gran vanità prodotte da molti per cause di tali accidenti, mi son quasi sentito non leggiermente tirare ad ammettere queste due conclusioni (fatti però i 10 presupposti necessari): che quando il globo terrestre sia immobile, non si possa naturalmente fare il flusso e reflusso del mare; e che quando al medesimo globo si conferiscano i movimenti già assegnatili, è necessario che il mare soggiaccia al flusso e reflusso, conforme a tutto quello che in esso viene osservato.

Prima general conclusione del non potersi far flusso e reflusso stando il globo terrestre immobile.

SAGR. La proposizione è grandissima, sì per sè stessa, sì per quello ch'ella si tira in conseguenza; onde io tanto più attentamente ne starò a sentire la dichiarazione e confermazione.

SALV. Perchè nelle questioni naturali, delle quali questa, che abbiamo alle mani, ne è una, la cognizione de gli effetti è quella che 20 ci conduce all'investigazione e ritrovamento delle cause, e senza quella il nostro sarebbe un camminare alla cieca, anzi più incerto, poichè non sapremmo dove riuscir ci volessimo, che i ciechi almeno sanno dove e' vorrebber pervenire; però innanzi a tutte l'altre cose è necessaria la cognizione de gli effetti de' quali ricerchiamo le cagioni: de' quali effetti voi, Sig. Sagredo, e più abbondantemente e più sicuramente dovete esser informato che io non sono, come quello che, oltre all'esser nato e per lungo tempo dimorato in Venezia, dove i flussi e reflussi sono molto notabili per la lor grandezza, avete ancora navigato in Soria, e, come ingegno svegliato e curioso, dovete aver 30 fatte molte osservazioni; dove che a me, che solamente ho potuto osservare per qualche tempo, benchè breve, quello che accade qui in quest'estremità del golfo Adriatico e nel nostro mar di sotto, intorno alle spiagge del Tirreno, conviene di molte cose starmene alle relazioni di altri, le quali, essendo per lo più non ben concordi, e per conseguenza assai incerte, confusione più tosto che confermazione possono arrecare alle nostre specolazioni. Tuttavia da quelle che aviamo sicure, e che son anco le principali, parmi di poter pervenire al ritro-

Cognizione de gli effetti conduce all'investigazione delle cause.

vamento delle vere cause e primarie; non mi arrogando di potere addur tutte le ragioni proprie ed adequate di quelli effetti che mi giugnesser nuovi, e che in conseguenza io non potessi avervi pensato sopra. E quello che io son per dire, lo propongo solamente come una chiave che apra la porta di una strada non mai più calpestata da altri, con ferma speranza che ingegni più specolativi del mio siano per allargarsi e penetrar più oltre assai di quello che avrò fatto io in questa mia prima scoperta: ed ancor che in altri mari, da noi remoti, possano accadere de gli accidenti che nel nostro Mediterraneo non accaggiono, non per questo resterà di esser vera la ragione e 10 la causa ch' io produrrò, tuttavoltachè ella si verifichi e pienamente sodisfaccia a gli accidenti che seguono nel mar nostro; perchè finalmente una sola ha da esser la vera e primaria causa de gli effetti che son del medesimo genere. Dirò dunque l' istoria de gli effetti ch' io so esser veri, e assegneronne la cagione da me creduta vera; e voi altri, Signori, ne produrrete de gli altri noti a voi, oltre a i miei, e poi faremo prova se la causa da me addotta possa a quelli ancora sodisfare.

Tre periodi dei flussi e reflussi, diurno, mestruo od annuo.

Dico dunque, tre esser i periodi che si osservano ne i flussi e reflussi dell' acque marine. Il primo e principale è questo grande e no- 20 tissimo, cioè il diurno, secondo il quale con intervalli di alcune ore l' acque si alzano e si abbassano; e questi intervalli sono per lo più nel Mediterraneo di 6 in 6 ore in circa, cioè per 6 ore alzano e per altre 6 abbassano. Il secondo periodo è mestruo, e par che tragga origine dal moto della Luna; non che ella introduca altri movimenti, ma solamente altera la grandezza de i già detti, con differenza notabile secondo che ella sarà piena o scema o alla quadratura co 'l Sole. Il terzo periodo è annuo, e mostra depender dal Sole, alterando pur solamente i movimenti diurni, con rendergli, ne' tempi de' solstizii, diversi, quanto alla grandezza, da quel che sono ne gli equinozii. 30

Parleremo prima del periodo diurno, come quello che è il principale, e sopra 'l quale par che secondariamente esercitino loro azione la Luna e 'l Sole, con loro mestrue ed annue alterazioni. Tre diversità si osservano in queste mutazioni orarie: imperocchè in alcuni luoghi le acque si alzano ed abbassano, senza far moto progressivo; in altri, senza alzarsi nè abbassarsi, si muovono or verso levante ed or ricorrono verso ponente; ed in altri variano l' altezze e variano

Diversità che accascano nel periodo diurno.

il corso ancora, come accade qui in Venezia, dove l' acque entrando alzano, e nell' uscire abbassano: e questo fanno nell' estremità delle lunghezze de i golfi che si distendono da occidente in oriente e terminano in ispiagge, sopra le quali l' acqua nell' alzarsi ha campo di potersi spargere; che quando il corso gli fusse intercetto da montagne o argini molto rilevati, quivi si alzerebbero ed abbasserebbero senza moto progressivo. Corrono poi e ricorrono, senza mutare altezza, nelle parti di mezzo, come accade notabilissimamente nel Faro di Messina tra Scilla e Cariddi, dove le correnti, per la strettezza
10 del canale, sono velocissime; ma ne i mari più aperti e intorno all' isole di mezo, come sono le Baleariche, la Corsica, la Sardigna, l' Elba, la Sicilia verso la parte di Affrica, Malta, Candia etc., le mutazioni di altezza sono piccolissime, ma ben notabili le correnti, e massime dove il mare tra l' isole, o tra esse e 'l continente, si ristrigne.

Ora, questi soli effetti veraci e certi, quando altro non si vedesse, parmi che assai probabilmente persuadano, a chiunque voglia star dentro a i termini naturali, a conceder la mobilità della Terra; imperocchè ritener fermo il vaso del Mediterraneo, e far che l' acqua, che in esso si contiene, faccia questo che fa, supera la mia immagi-
20 nazione, e forse quella di ogn' altro che oltre alla scorza s' internerà in tale specolazione.

Simp. Questi accidenti, Sig. Salviati, non cominciano adesso; sono antichissimi, e stati osservati da infiniti, e molti si sono ingegnati di renderne chi una e chi un' altra ragione; e non è molte miglia lontano di qui un gran Peripatetico, che ne adduce una causa nuovamente espiscata da certo testo di Aristotile, non bene avvertito da' suoi interpreti, dal qual testo ei raccoglie, la vera causa di questi movimenti non derivar d' altronde che dalle diverse profondità de' mari: imperocchè l' acque delle più alte profondità, essendo mag-
30 giori in copia, e per ciò più gravi, discacciano l' acque de' minor fondi, le quali poi, sollevate, voglion descendere; e da questo continuo combattimento deriva il flusso e reflusso. Quelli poi che referiscon ciò alla Luna, son molti, dicendo che ella ha particolar dominio sopra l' acqua: ed ultimamente certo prelato ha pubblicato un trattatello, dove dice che la Luna, vagando per il cielo, attrae e solleva verso di sè un cumolo d' acqua, il quale la va continuamente seguitando, sì che il mare alto è sempre in quella parte che soggiace alla

Causa del flusso e reflusso prodotta da certo filosofo moderno.

Causa del flusso e reflusso attribuita alla Luna da certo prelato.

Luna; e perchè quando essa è sotto l'orizonte, pur tuttavia ritorna l'alzamento, dico che non si può dir altro, per salvar tal effetto, se non che la Luna non solo ritiene in sè naturalmente questa facultà, ma in questo caso ha possanza di conferirla a quel grado del zodiaco che gli è opposto. Altri, come credo che sappiate, dicono pur che la Luna ha possanza, co 'l suo temperato calore, di rarefar l'acqua, la quale, rarefatta, viene a sollevarsi. Non ci è mancato anco chi....

Girolamo Borro ed altri Peripatetici lo referiscono al caldo temperato della Luna.

Sagr. Di grazia, Sig. Simplicio, non ce ne riferite più, chè non mi pare che metta conto di consumare il tempo nel referirle, nè meno le parole per confutarle; e voi, quando ad alcuna di queste o simili 10 leggerezze prestaste l'assenso, fareste torto al vostro giudizio, che pur lo conosciamo per molto purgato.

Salv. Io, che sono un poco più flemmatico di voi, Sig. Sagredo, spenderò pur cinquanta parole in grazia del Sig. Simplicio, se forse egli stimasse, nelle cose da lui raccontate ritrovarsi qualche probabilità. Dico per tanto: L'acque, Sig. Simplicio, che hanno più alta la loro superficie esteriore, discacciano quelle che gli sono inferiori e più basse; ma ciò non fanno già le più alte di profondità; e le più alte, scacciate che hanno le più basse, in breve si quietano e si librano. Bisogna che questo vostro Peripatetico creda che tutti i laghi 20 del mondo che stanno in quiete, e tutti i mari dove il flusso e reflusso è insensibile, abbiano i letti loro egualissimi; ed io era sì semplice, che mi persuadevo che, quando altro scandaglio non ci fusse, l'isole, che sopravanzano sopra l'acque, fussero assai manifesto indizio dell'inegualità de i fondi. A quel prelato potreste dire che la Luna scorre ogni giorno sopra tutto 'l Mediterraneo, nè però si sollevano le acque salvo che nelle sue estremità orientali e qui a noi in Venezia. A quelli del calor temperato, potente a far rigonfiar l'acqua, dite che pongano il fuoco sotto di una caldaia piena d'acqua, e che vi tengan dentro la man destra sin che l'acqua per il caldo 30 si sollevi un sol dito, e poi la cavino, e scrivano del rigonfiamento del mare; o dimandategli almeno che vi insegnino come fa la Luna a rarefar certa parte dell'acque e non il rimanente, come dir queste qui di Venezia, e non quelle d'Ancona, di Napoli o di Genova. È forza dire che gl'ingegni poetici sieno di due spezie: alcuni, destri ed atti ad inventar le favole; ed altri, disposti ed accomodati a crederle.

Si risponde alle vanità addotte per cagioni del flusso e reflusso.

L'isole sono indizio della disegualità de i fondi del mare.

Ingegni poetici di due spezie.

Simp. Io non penso che alcuno creda le favole mentre che per tali

le conosce: e delle opinioni intorno alle cagioni del flusso e reflusso, che son molte, perchè so che di un effetto una sola è la cagione primaria e vera, intendo benissimo e son sicuro che una sola al più potrebbe esser vera, ma tutto il resto so che son favolose e false; e forse anco la vera non è tra quelle che sin ora son state prodotte: anzi così credo esser veramente, perchè gran cosa sarebbe che 'l vero potesse aver sì poco di luce, che nulla apparisse tra le tenebre di tanti falsi. Ma dirò bene, con quella libertà che tra noi è permessa, che l'introdurre il moto della Terra e farlo cagione del flusso e re-
10 flusso mi sembra sin ora un concetto non men favoloso di quanti altri io me n'abbia sentiti; e quando non mi fusser porte ragioni più conformi alle cose naturali, senza veruna repugnanza passerei a credere, questo essere un effetto sopra naturale, e per ciò miracoloso e imperscrutabile da gl' intelletti umani, come infiniti altri ce ne sono, dependenti immediatamente dalla mano onnipotente di Dio.

Non ha il vero sì poca luce, che non si scorga tra le tenebre de i falsi.

SALV. Voi discorrete molto prudentemente, e conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che sapete come nel principio delle sue Quistioni Meccaniche attribuisce a miracolo le cose delle quali le cagioni sono occulte: ma che la causa vera del flusso e reflusso sia delle impene-
20 trabili, non credo che ne abbiate indizio maggiore che il vedere come, tra tutte quelle che sin qui sono state prodotte per vere cagioni, nessuna ve ne è con la quale, per qualunque artifizio si adoperi, si possa rappresentar da noi un simile effetto; attesochè nè con lume di Luna o di Sole, nè con caldi temperati, nè con diverse profondità, mai non si farà artifiziosamente correre e ricorrere, alzarsi ed abbassarsi, in un luogo sì ed in altri no, l'acqua contenuta in un vaso immobile. Ma se co 'l far muovere il vaso, senza artifizio nessuno, anzi semplicissimamente, io vi posso rappresentar puntualmente tutte quelle mutazioni che si osservano nell'acque marine, per-
30 chè volete voi ricusar questa cagione e ricorrere al miracolo?

Aristotile attribuisce a miracolo gli effetti de i quali s'ignorano le cause.

SIMP. Voglio ricorrere al miracolo se voi con altre cause naturali che co 'l moto de i vasi dell' acque marine non me ne rimovete, perchè so che tali vasi non si muovono, essendo che tutto l'intero globo terrestre è naturalmente immobile.

SALV. Ma non credete voi che il globo terrestre potesse sopranaturalmente, cioè per l'assoluta potenza di Dio, farsi mobile?

SIMP. E chi ne dubita?

Salv. Adunque, Sig. Simplicio, già che per fare il flusso e reflusso del mare ci è bisogno d' introdurre il miracolo, facciamo miracolosamente muover la Terra, al moto della quale si muova poi naturalmente il mare: e questa operazione sarà anco tanto più semplice, e dirò naturale, tra le miracolose, quanto il far muovere in giro un globo, de' quali ne veggiamo tanti altri muoversi, è men difficile che 'l fare andar innanzi e in dietro, dove più velocemente e dove meno, alzarsi ed abbassarsi, dove più e dove meno e dove niente, una immensa mole d' acqua, e tutte queste diversità farle nell' istesso vaso che la contiene; oltre che questi son molti miracoli diversi, e quello è un solo. Ed aggiugnete di più, che 'l miracolo del far muover l' acqua se ne tira un altro in conseguenza, che è il ritener ferma la Terra contro a gli impulsi dell' acqua, potenti a farla vacillare or verso questa ed or verso quella parte, quando miracolosamente non venga ritenuta.

Sagr. Di grazia, Sig. Simplicio, sospendiam per un poco il nostro giudizio circa il sentenziar per vana la nuova opinione che ci vuol esplicare il Sig. Salviati, e non la mettiamo così presto in mazzo con le vecchie ridicolose: e quanto al miracolo, ricorriamovi parimente doppo che avremo sentito i discorsi contenuti dentro a i termini naturali; se ben, per dire il mio senso, a me si rappresentano miracolose tutte l' opere della natura e di Dio.

Salv. Ed io stimo il medesimo; nè il dire che la cagion naturale del flusso e reflusso sia il movimento della Terra, toglie che questa sia operazion miracolosa. Ora, ripigliando il nostro ragionamento, replico e raffermo, esser sin ora ignoto come possa essere che l' acque contenute dentro al nostro seno Mediterraneo facciano quei movimenti che far se gli veggono, tuttavoltachè l' istesso seno e vaso contenente resti immobile; e quello che fa la difficultà, e rende questa materia inestricabile, sono le cose che dirò appresso, e che giornalmente si osservano. Però notate.

Mostrasi l' impossibilità del poter naturalmente farsi il flusso e reflusso, stando la Terra immobile.

Siamo qui in Venezia, dove ora sono l' acque basse, ed il mar quieto e l' aria tranquilla: comincia l' acqua ad alzarsi, ed in termine di 5 o 6 ore ricresce dieci palmi e più: tale alzamento non è fatto dalla prima acqua, che si sia rarefatta, ma è fatto per acqua nuovamente venutaci, acqua della medesima sorte che era la prima, della medesima salsedine, della medesima densità, del medesimo peso: i na-

vilii, Sig. Simplicio, vi galleggiano come nella prima, senza demergersi un capello di più; un barile di questa seconda non pesa un sol grano più nè meno che altrettanta quantità dell' altra; ritiene la medesima freddezza, non punto alterata: è in somma acqua nuovamente e visibilmente entrata per i tagli e bocche del Lio. Trovatemi ora voi come e donde ell' è qua venuta. Son forse qui intorno voragini o meati nel fondo del mare, per le quali la Terra attragga e rinfonda l' acqua, respirando quasi immensa e smisurata balena? Ma se questo è, come nello spazio di 6 ore non si alza l' acqua parimente
10 in Ancona, in Ragugia, in Corfù, dove il ricrescimento è piccolissimo e forse inosservabile? chi ritroverà modo di infondere nuova acqua in un vaso immobile, e far che solamente in una determinata parte di esso ella si alzi ed altrove no? Direte forse, questa nuova acqua venirgli prestata dall'Oceano, porgendogliela per lo stretto di Gibelterra? questo non torrà le difficoltà già dette, ed arrecheranne delle maggiori. E prima, ditemi qual deva essere il corso di quell' acqua, che, entrando per lo stretto, si conduca in 6 ore sino all' estreme spiaggie del Mediterraneo, in distanza di due e tremila miglia, e che il medesimo spazio ripassi in altrettanto tempo nel suo ritorno? che
20 faranno i navilii sparsi pe 'l mare? che quelli che fussero nello stretto, in un precipizio continuo di un' immensa copia di acque, che, entrando per un canale largo non più di 8 miglia, abbia a dare il transito a tant' acqua che in 6 ore allaghi uno spazio di centinaia di miglia per larghezza e migliaia per lunghezza? qual tigre, qual falcone, corse o volò mai con tanta velocità? con velocità, dico, da far 400 e più miglia per ora. Sono (nè si nega) le correnti per la lunghezza del Golfo, ma così lente che i vasselli da remi le superano, se ben non senza scapito del lor viaggiare. In oltre, se quest' acqua viene per lo stretto, resta pur l' altra difficoltà, cioè come si conduca
30 ad alzar qui tanto, in parti così remote, senza prima alzar per simile o maggiore altezza nelle parti più propinque. In somma non credo che nè ostinazione nè sottigliezza d' ingegno possa ritrovar mai ripiego a queste difficoltà, nè in conseguenza sostener contro di esse la stabilità della Terra, contenendosi dentro a i termini naturali.

Sagr. Di questo resto io sin ora benissimo capace, e sto con avidità attendendo di sentire in qual modo queste maraviglie possono seguire senza intoppo da i moti già assegnati alla Terra.

SALV. Come questi effetti abbiano a venire in conseguenza de i movimenti che naturalmente convengano alla Terra, è necessario che non solamente non trovino repugnanza o intoppo, ma che seguano facilmente, e non solo che seguano con facilità, ma con necessità, sì che impossibil sia il succedere in altra maniera; chè tale è la proprietà e condizione delle cose naturali e vere. Stabilita dunque l'impossibilità del poter render ragione de i movimenti che si scorgono nell'acque, ed insieme mantenere l'immobilità del vaso che le contiene, passiamo a vedere se la mobilità del contenente possa ella produrre l'effetto condizionato nella maniera che si osserva seguire. 10

Gli effetti naturali e veri seguono senza difficultà.

Due sorte di movimenti posson conferirsi ad un vaso, per li quali l'acqua, che in esso fusse contenuta, acquistasse facultà di scorrere in esso or verso l'una or verso l'altra estremità, e quivi ora alzarsi ed ora abbassarsi. Il primo sarebbe quando or l'una or l'altra di esse estremità si abbassasse, perchè allora l'acqua, scorrendo verso la parte inclinata, vicendevolmente ora in questa ed ora in quella s'alzerebbe ed abbasserebbe. Ma perchè questo alzarsi ed abbassarsi non è altro che discostarsi ed avvicinarsi al centro della Terra, tal sorta di movimento non può attribuirsi alle concavità della medesima Terra, che sono i vasi contenenti l'acque, le parti de' quali vasi, per 20 qualunque moto che si attribuisse al globo terrestre, nè si possono avvicinare nè allontanare dal centro di quello. L'altra sorta di movimento è quando il vaso si muovesse (senza punto inclinarsi) di moto progressivo, non uniforme, ma che cangiasse velocità, con accelerarsi talvolta ed altra volta ritardarsi: dalla qual difformità seguirebbe che l'acqua, contenuta sì nel vaso, ma non fissamente annessa, come l'altre sue parti solide, anzi, per la sua fluidezza, quasi separata e libera e non obbligata a secondar tutte le mutazioni del suo continente, nel ritardarsi il vaso, ella, ritenendo parte dell'impeto già concepito, scorrerebbe verso la parte precedente, dove di necessità ver- 30 rebbe ad alzarsi; ed all'incontro, quando sopraggiugnesse al vaso nuova velocità, ella, con ritener parte della sua tardità, restando alquanto indietro, prima che abituarsi al nuovo impeto resterebbe verso la parte susseguente, dove alquanto verrebbe ad alzarsi: i quali effetti possiamo più apertamente dichiarare e manifestare al senso con l'esempio di una di queste barche le quali continuamente vengono da Lizzafusina, piene d'acqua dolce per uso della città. Figu-

Due sorti di movimenti del vaso contenente posson fare alzare ed abbassar l'acqua contenutavi.

Concavità della Terra non si possono avvicinare o allontanare dal centro di quella.

Moto progressivo ed ineguale può fare scorrer l'acqua contenuta in un vaso.

riamoci dunque una tal barca venirsene con mediocre velocità per la Laguna, portando placidamente l' acqua della quale ella sia piena, ma che poi, o per dare in secco o per altro impedimento che le sia opposto, venga notabilmente ritardata; non perciò l' acqua contenuta perderà, al pari della barca, l' impeto già concepito, ma, conservandoselo, scorrerà avanti verso la prua, dove notabilmente si alzerà, abbassandosi dalla poppa: ma se, per l' opposito, all' istessa barca nel mezo del suo placido corso verrà con notabile agumento aggiunta nuova velocità, l' acqua contenuta, prima di abituarsene, restando
10 nella sua lentezza, rimarrà indietro, cioè verso la poppa, dove in conseguenza si solleverà, abbassandosi dalla prua. Questo effetto è indubitato e chiaro, e puossi a tutte l' ore esperimentare; nel quale voglio che notiamo per adesso tre particolari. Il primo è, che per fare alzar l' acqua in una dell' estremità del vaso, non ci è bisogno di nuova acqua, nè che ella vi corra partendosi dall' altra estremità. Il secondo è, che l' acqua di mezo non si alza nè abbassa notabilmente, se già il corso della barca non fusse velocissimo, e l' urto o altro ritegno che la ritenesse, gagliardissimo e repentino, nel qual caso potrebbe anco tutta l' acqua non pure scorrer avanti, ma per
20 la maggior parte saltar fuor della barca; e l' istesso anco farebbe quando, mentre ella lentamente camminasse, improvvisamente gli sopraggiugnesse un impeto violentissimo: ma quando ad un suo moto quieto soppraggiunga mediocre ritardamento o incitazione, le parti di mezo (come ho detto) inosservabilmente si alzano e si abbassano; e le altre parti, secondo che son più vicine al mezo, meno si alzano, e più le più lontane. Il terzo è, che dove le parti intorno al mezo poca mutazione fanno nell'alzarsi ed abbassarsi rispetto all'acque delle parti estreme, all'incontro scorron molto innanzi e in dietro, in comparazion dell'estreme. Ora, Signori miei, quello che fa la barca rispetto all'acqua
30 contenuta da essa, e quello che fa l' acqua contenuta rispetto alla barca, sua contenente, è l' istesso a capello che quel che fa il vaso Mediterraneo rispetto l'acque da esso contenute, e che fanno l'acque contenute rispetto al vaso Mediterraneo, lor contenente. Séguita ora che dimostriamo, come ed in qual maniera sia vero che il Mediterraneo e tutti gli altri seni, ed in somma tutte le parti della Terra, si muovano di moto notabilmente difforme, benchè movimento nessuno che regolare ed uniforme non sia, venga a tutto l' istesso globo assegnato.

Le parti del globo terrestre si accelerano e si ritardano nel lor moto.

SIMP. Questo, nel primo aspetto, a me che non sono nè matematico nè astronomo, ha sembianza di un gran paradosso; e quando sia vero che, sendo il movimento del tutto regolare, quel delle parti, restando sempre congiunte al suo tutto, possa essere irregolare, il paradosso distruggerà l' assioma che afferma, *eandem esse rationem totius et partium.*

SALV. Io dimostrerò il mio paradosso, ed a voi, Sig. Simplicio, lascerò il carico di difender l' assioma da esso, o di mettergli daccordo; e la mia dimostrazione sarà breve e facilissima, dependente dalle cose lungamente trattate ne i nostri passati ragionamenti, senza indur nè pure una minima sillaba in grazia del flusso e reflusso.

Dimostrasi come le parti del globo terrestre si accelerano e si ritardano.

Due aviamo detto essere i moti attribuiti al globo terrestre: il primo, annuo, fatto dal suo centro per la circonferenza dell' orbe magno sotto l'eclittica secondo l' ordine de' segni, cioè da occidente verso oriente; l' altro, fatto dall' istesso globo, rivolgendosi intorno al proprio centro in ventiquattr' ore, e questo parimente da occidente verso oriente, benchè circa un asse alquanto inclinato e non equidistante a quello della conversione annua. Dalla composizione di questi due movimenti, ciascheduno per sè stesso uniforme, dico resultare un moto difforme nelle parti della Terra: il che, acciò più facilmente s'intenda, dichiarerò facendone la figura. E prima, intorno al centro A descriverò la circonferenza dell' orbe magno BC, nella quale preso qualsivoglia punto B, circa esso, come centro, descriveremo questo minor cerchio DEFG, rappresentante il globo terrestre; il quale intenderemo discorrer per tutta la circonferenza dell' orbe magno co 'l suo centro B da ponente verso levante, cioè dalla parte B verso C: ed oltre a ciò intenderemo il globo terrestre volgersi intorno al proprio centro B, pur da ponente verso levante, cioè secondo la successione de i punti D, E, F, G, nello spazio di ventiquattr' ore. Ma qui doviamo attentamente notare, come rigirandosi un cerchio intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convien muoversi in diversi tempi di moti contrarii: il che è manifesto considerando che mentre le parti della circonferenza intorno al punto D si muovono verso la sinistra, cioè verso E, le opposte, che sono intorno all' F, acquistano verso la

Le parti di un cerchio regolarmente mosso intorno al proprio centro si muovono in diversi tempi di moti contrarii.

destra, cioè verso G, talchè quando le parti D saranno in F, il moto loro sarà contrario a quello che era prima, quando era in D; in oltre, nell' istesso tempo che le parti E descendono, per così dire, verso F, le G ascendono verso D. Stante dunque tal contrarietà di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si rigira intorno al proprio centro, è forza che, nell'accoppiar questo moto diurno con l' altro annuo, risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre ora accelerato assai ed ora altrettanto ritardato: il che è manifesto considerando prima la parte intorno a D, il cui moto assoluto sarà velocissimo, come quello che nasce da due moti fatti verso la medesima banda, cioè verso la sinistra; il primo de' quali è parte del moto annuo, comune a tutte le parti del globo, l' altro è dell' istesso punto D, portato pur verso la sinistra dalla vertigine diurna; talchè in questo caso il moto diurno accresce ed accelera il moto annuo: l' opposito di che accade alla parte opposta F, la quale, mentre dal comune moto annuo è portata, insieme con tutto il globo, verso la sinistra, vien dalla conversion diurna portata ancor verso la destra; talchè il moto diurno viene a detrarre all' annuo, per lo che il movimento assoluto, resultante dal componimento di amendue, ne riman ritardato assai: intorno poi a i punti E, G il moto assoluto viene a restare come eguale al semplice annuo, avvenga che il diurno niente o poco gli accresce o gli detrae, per non tendere nè a sinistra nè a destra, ma in giù ed in su. Concludiamo per tanto, che sì come è vero che il moto di tutto il globo e di ciascuna delle sue parti sarebbe equabile ed uniforme quando elle si movessero d' un moto solo, o fusse il semplice annuo o fusse il solo diurno, così è necessario che, mescolandosi tali due moti insieme, ne risultino per le parti di esso globo movimenti difformi, ora accelerati ed ora ritardati, mediante gli additamenti o suttrazioni della conversion diurna alla circolazione annua. Onde se è vero (come è verissimo, e l' esperienza ne dimostra) che l' accelerazione e ritardamento del moto del vaso faccia correre e ricorrere nella sua lunghezza, alzarsi ed abbassarsi nelle sue estremità, l' acqua da esso contenuta, chi vorrà por difficultà nel concedere che tale effetto possa, anzi pur debba di necessità, accadere all' acque marine, contenute dentro a i vasi loro, soggetti a cotali alterazioni, e massime in quelli che per lunghezza si distendono da ponente verso levante, che è il verso per il quale si fa il movimento di essi vasi?

La mistione dei due moti annuo e diurno causa l' inegualità nel moto delle parti del globo terrestre.

Potissima e primaria causa del flusso e reflusso.

Or questa sia la potissima o primaria causa del flusso e reflusso, senza la quale nulla seguirebbe di tale effetto. Ma perchè multiplici e varii sono gli accidenti particolari che in diversi luoghi e tempi si osservano, i quali è forza che da altre diverse cause concomitanti dependano, se ben tutte devono aver connessione con la primaria, però fa di mestiero andar proponendo ed esaminando i diversi accidenti che di tali diversi effetti possano esser cagioni.

Accidenti diversi che accascano nei flussi e reflussi. Accidente primo: l'acqua sollevata in una estremità torna per sè stessa all'equilibrio.

Il primo de' quali è, che qualunque volta l'acqua, mercè d'un notabile ritardamento o accelerazione di moto del vaso suo contenente, avrà acquistata cagione di scorrere verso questa o quella estremità, e si sarà alzata nell'una ed abbassata nell'altra, non però resterà in tale stato, quando ben cessasse la cagion primaria, ma, in virtù del proprio peso e naturale inclinazione di livellarsi e librarsi, tornerà per sè stessa con velocità in dietro; e, come grave e fluida, non solo si moverà verso l'equilibrio, ma, promossa dal proprio impeto, lo trapasserà, alzandosi nella parte dove prima era più bassa; nè qui ancora si fermerà, ma di nuovo ritornando in dietro, con più reiterate reciprocazioni di scorrimenti ci darà segno come ella non vuole da una concepita velocità di moto ridursi subito alla privazion di quello ed allo stato di quiete, ma successivamente ci si vuole, mancando a poco a poco, lentamente ridurre: in quel modo appunto che vediamo alcun peso pendente da una corda, doppo essere stato una volta rimosso dal suo stato di quiete, cioè dal perpendicolo, per sè medesimo ricondurvisi e quietarvisi, ma non prima che molte volte l'avrà di qua e di là, con sue vicendevoli corse e ricorse, trapassato.

Ne' vasi più corti le reciprocazioni son più frequenti.

Il secondo accidente da notarsi è, che le pur ora dichiarate reciprocazioni di movimento vengon fatte e replicate con maggiore o minor frequenza, cioè sotto più brevi o più lunghi tempi, secondo le diverse lunghezze de' vasi contenenti l'acque; sì che negli spazii più brevi le reciprocazioni son più frequenti, e più rare ne' più lunghi: come appunto nel medesimo esempio de' corpi pendoli si veggono le reciprocazioni di quelli che sono appesi a più lunghe corde esser men frequenti che quelle de i pendenti da fili più corti.

La maggior profondità fa le reciprocazioni dell'acqua più frequenti.

E qui, per il terzo notabile, vien da sapersi, che non solamente la maggiore o minor lunghezza del vaso è cagione di far che l'acqua sotto diversi tempi faccia le sue reciprocazioni, ma la maggiore o minor profondità opera l'istesso; ed accade che dell'acque contenute

in ricetti di eguali lunghezze, ma di diseguali profondità, quella che sarà più profonda faccia le sue librazioni sotto tempi più brevi, e men frequenti siano le reciprocazioni dell' acque men profonde.

Quarto, vengon degni d' esser notati e diligentemente osservati due effetti che fa l' acqua in tali suoi libramenti. L' uno è l' alzarsi ed abbassarsi alternatamente verso questa o quella estremità; l' altro è il muoversi e scorrere, per così dire orizontalmente, innanzi e in dietro: li quali due moti differenti differentemente risegggono in diverse parti dell' acqua. Imperocchè le sue parti estreme son quelle che sommamente si alzano e si abbassano; quelle di mezo niente assolutamente si muovon in su o in giù; dell' altre, di grado in grado quelle che son più vicine a gli estremi si alzano ed abbassano proporzionatamente più delle più remote: ma, per l' opposito, dell' altro movimento progressivo innanzi e 'ndietro assai si muovono, andando e ritornando, le parti di mezo, e nulla acquistano l' acque che si trovano nell' ultime estremità, se non se in quanto nell' alzarsi elleno superassero gli argini e traboccassero fuor del suo primo alveo e ricetto; ma dove è l' intoppo de gli argini che le raffrenano, solamente si alzano e si abbassano; nè però restan l' acque di mezo di scorrer innanzi e indietro, il che fanno anco proporzionatamente l' altre parti, scorrendo più o meno secondo che si trovan locate più remote o vicine al mezo.

L' acqua alza ed abbassa nelle estremità del vaso, e corre nelle parti di mezo.

Il quinto particolare accidente dovrà tanto più attentamente esser considerato, quanto che a noi è impossibile il rappresentarne con esperienza e pratica il suo effetto; e l' accidente è questo. Ne i vasi fatti da noi per arte, e mossi, come le soprannominate barche, or più ed or meno velocemente, l' accelerazione e ritardamento vien sempre participato nell' istesso modo da tutto il vaso e da ciascheduna sua parte: sì che, mentre, v. g., la barca si raffrena dal moto, non più si ritarda la parte precedente che la susseguente, ma egualmente tutte partecipano del medesimo ritardamento; e l' istesso avviene dell' accelerazione, cioè che, contribuendo alla barca nuova causa di maggior velocità, nell' istesso modo si accelera la prora e la poppa. Ma ne' vasi immensi, quali sono i letti lunghissimi de' mari, benchè essi ancora altro non siano che alcune cavità fatte nella solidità del globo terrestre, tuttavia mirabilmente avviene che gli estremi di quelli non unitamente, egualmente e ne gl' istessi momenti di tempo, accreschino

Accidente de i movimenti della Terra impossibile a rappresentarsi con arte in pratica.

o scemino il lor moto; ma accade che quando l' una delle sue estremità si trova avere, in virtù del componimento de i due moti diurno ed annuo, ritardata grandemente la sua velocità, l' altra estremità si ritrovi ancora affetta e congiunta con moto velocissimo: il che, per più facile intelligenza, dichiareremo ripigliando la figura pur ora disegnata. Nella quale se intenderemo un tratto di mare esser lungo, v. g., una quarta, qual è l' arco BC, perchè le parti B sono, come di sopra si dichiarò, in moto velocissimo, per l' unione de' due movimenti diurno ed annuo verso la medesima banda, ma la parte C allora si ritrova in moto ritardato, come quello che è privo della progressione dependente dal moto diurno; se intenderemo, dico, un seno di mare lungo quant'è l' arco BC, già vedremo come gli estremi suoi si muovono nell' istesso tempo con molta disegualità. E sommamente differenti sarebbero le velocità d' un tratto di mare lungo mezo cerchio e posto nello stato dell'arco BCD, avvengachè l' estremità B si troverrebbe in moto velocissimo, l' altra D sarebbe in moto tardissimo, e le parti di mezo verso C sarebbero in moto mediocre: e secondo che essi tratti di mare saranno più brevi, participeranno meno di questo stravagante accidente, di ritrovarsi in alcune ore del giorno con le parti loro diversamente affette da velocità e tardità di moto. Sì che se, come nel primo caso, veggiamo per esperienza l'accelerazione e 'l ritardamento, benchè participati egualmente da tutte le parti del vaso contenente, esser pur cagione all'acqua contenuta di scorrer innanzi e 'n dietro, che dovremo stimare che accader debba in un vaso così mirabilmente disposto, che molto disegualmente venga contribuita alle sue parti ritardanza di moto ed accelerazione? Certo che noi dir non possiamo altro, se non che maggiore e più maravigliosa cagione di commozioni nell'acqua, e più strane, ritrovar si debbano. E benchè impossibil possa parer a molti che in machine e vasi artifiziali noi possiamo esperimentare gli effetti di un tale accidente, nulla dimeno non è però del tutto impossibile; ed io ho la costruzione d' una machina, nella quale particolarmente si può scorgere l'effetto di queste meravigliose composizioni di movimenti. Ma per quanto appartiene alla presente materia, basta quello che sin qui potete aver compreso con l' immaginazione.

Sagr. Io, per la parte mia, molto ben capisco, questo maraviglioso accidente doversi necessariamente ritrovare ne i seni de i mari, e massime in quelli che per gran distanze si distendono da occidente in oriente, cioè secondo il corso de i movimenti del globo terrestre; e come che ei sia in certo modo inescogitabile e senza esempio tra i movimenti possibili a farsi da noi, così non mi è difficile a credere che da esso possano derivar effetti non imitabili con nostre artificiali esperienze.

Rendonsi ragioni de i particolari accidenti osservati ne i flussi e reflussi.

Salv. Dichiarate queste cose, è tempo che venghiamo a esaminare 10 i particolari accidenti, e loro diversità, che ne' flussi e reflussi dell'acque per esperienza si osservano. E prima, non dovremo aver difficultà nell'intendere, onde accaggia che ne i laghi, stagni, ed anco ne i mari piccoli, non sia notabil flusso e reflusso: il che ha due concludentissime ragioni.

Cause seconde perchè ne i mari piccoli e ne i laghi non si fanno flussi e reflussi.

L'una è, che, per la brevità del vaso, nell'acquistare egli in diverse ore del giorno diversi gradi di velocità, con poca differenza vengano acquistati da tutte le sue parti; ma tanto le precedenti quanto le susseguenti, cioè l'orientali e l'occidentali, quasi nell'istesso modo si accelerano e si ritardano; facendosi, di più, tale alterazione a poco a poco, e non con l'opporre un repentino intoppo 20 e ritardamento o una subitanea e grande accelerazione al movimento del vaso contenente, ed esso e tutte le sue parti vengon lentamente ed egualmente impressionandosi de i medesimi gradi di velocità: dalla quale uniformità ne séguita che anco l'acqua contenuta, con poca contumacia e renitenza riceva le medesime impressioni, e per conseguenza molto oscuramente dia segno d'alzarsi o abbassarsi, scorrendo verso questa o verso l'altra estremità; il quale effetto si vede ancora manifestamente ne' piccoli vasi artifiziali, ne i quali l'acqua contenuta si va impressionando de gl'istessi gradi di velocità, tuttavoltachè l'accelerazione o ritardamento si faccia con lenta ed uniforme propor- 30 zione. Ma ne i seni de i mari che per grande spazio si distendono da levante a ponente, assai più notabile e difforme è l'accelerazione o 'l ritardamento, mentre una delle sue estremità si troverà in un moto assai ritardato, e l'altra sarà ancora di moto velocissimo. La seconda causa è la reciproca librazion dell'acqua, proveniente dall'impeto che ella pure avesse concepito dal moto del suo continente, la qual librazione ha, come si è notato, le sue vibrazioni molto frequenti ne i vasi piccoli: dal che ne risulta, che risedendo ne i movi-

menti terrestri cagione di contribuire all' acque movimento solo di dodici in dodici ore, poi che una volta sola il giorno sommamente si ritarda e sommamente si accelera il movimento de i vasi contenenti, nientedimeno l' altra seconda cagione, dependente dalla gravità dell' acqua, che cerca ridursi all' equilibrio, e, secondo la brevità del vaso, ha le sue reciprocazioni o di un' ora o di due o di tre etc., questa mescolandosi con la prima, che anco per sè ne i vasi piccoli resta piccolissima, la vien del tutto a render insensibile; imperocchè, non si essendo ancora finita di imprimer la commozione procedente dalla cagion primaria, che ha i periodi di 12 ore, sopravvien, contrariando, l' altra secondaria, dependente dal proprio peso dell' acqua, la quale, secondo la cortezza e profondità del vaso, ha il tempo delle sue vibrazioni di 1, 2, 3 o 4 ore etc., e, contrariando alla prima, la perturba e rimuove, senza lasciarla giugnere al sommo nè al mezo del suo movimento. E da tal contrapposizione resta annichilata in tutto, o molto oscurata, l' evidenza del flusso e reflusso. Lascio stare l' alterazion continua dell' aria, la quale, inquietando l' acqua, non ci lascerebbe venire in certezza d' un piccolissimo ricrescimento o abbassamento di mezo dito o di minor quantità, che potesse realmente risedere ne i seni e ricetti di acque non più lunghi di un grado o due.

Rendesi la ragione perchè i flussi e reflussi per lo più si facciano di 6 ore in 6 ore.

Vengo, nel secondo luogo, a sciorre il dubbio, come, non risedendo nel primario principio cagione di commuover l' acque se non di 12 in 12 ore, cioè una volta per la somma velocità di moto e l' altra per la massima tardità, nulladimeno apparisce comunemente il periodo de i flussi e reflussi esser di sei in sei ore. Al che si risponde che tale determinazione non si può in verun modo avere dalla cagion primaria solamente, ma vi bisogna inserire le secondarie, cioè la lunghezza maggiore o minore de i vasi, e la maggiore o minor profondità dell' acque in essi contenute: le quali cagioni, se ben non hanno azione veruna ne i movimenti dell' acque, essendo tale azione della sola cagion primaria, senza la quale nulla seguirebbe de' flussi e reflussi, tuttavia l' hanno principalissima nel terminar i tempi delle reciprocazioni, e così potente, che la cagion primaria convien che gli resti soggetta. Non è dunque il periodo delle 6 ore più proprio o naturale di quelli d' altri intervalli di tempi, ma ben forse il più osservato, per esser quello che compete al nostro Mediterraneo, che solo per lunghi secoli fu praticabile; ancor che nè tal periodo si

osserva in tutte le sue parti, atteso che in alcuni luoghi più ristretti, qual è l' Ellesponto e l' Egeo, i periodi son assai più brevi, ed anco tra di loro molto differenti: per la qual varietà e sue cagioni, incomprensibili ad Aristotile, dicono alcuni che, dopo l' averla egli lungamente osservata sopra alcuni scogli di Negroponte, tratto dalla disperazione si precipitasse in mare e spontaneamente s' annegasse.

Causa perchè alcuni mari, benchè lunghissimi, non sentono flusso e reflusso.

Avremo, nel terzo luogo, molto spedita la ragione, onde avvenga che alcun mare, benchè lunghissimo, qual è il Mar Rosso, nulladimeno è quasi del tutto esente da i flussi e reflussi. La qual cosa accade, perchè la sua lunghezza non si distende dall' oriente verso l' occidente, anzi traversa da sirocco verso maestro: ma essendo i movimenti della Terra da occidente in oriente, gli impulsi dell' acque vanno sempre a ferire ne i meridiani, e non si muovono di parallelo in parallelo; onde ne i mari che traversalmente si distendono verso i poli, e che per l' altro verso sono angusti, non resta cagione di flussi e reflussi se non per la participazione di altro mare co 'l quale comunicassero, che fusse soggetto a movimenti grandi.

Flussi e reflussi perchè massimi negli estremi de i golfi, e minimi nelle parti di mezo.

Intenderemo, nel quarto luogo, molto facilmente la ragione, perchè i flussi e reflussi siano massimi, quanto all' alzarsi ed abbassarsi le acque, ne gli estremi de' golfi, e minimi nelle parti di mezo: come la quotidiana esperienza ne mostra qui in Venezia, posta nell' estremità dell'Adriatico, dove comunemente tal diversità importa 5 o 6 piedi; ma ne i luoghi del Mediterraneo distanti da gli estremi tal mutazione è piccolissima, come nell' isole di Corsica e Sardigna e nelle spiaggie di Roma e di Livorno, dove non passa mezo piede. Intenderemo anco come, all' incontro, dove gli alzamenti ed abbassamenti son piccoli, i corsi ed i ricorsi son grandi. Agevol cosa, dico, è l' intender la cagion di questi accidenti, poichè di essi ne aviamo riscontri manifesti in ogni sorte di vasi artifizialmente da noi fabbricati, ne i quali i medesimi effetti si veggono naturalmente seguire dal muovergli noi con movimento difforme, cioè ora accelerato ed ora ritardato.

Perchè ne' luoghi stretti il corso dell' acque è più veloce che negli spaziosi.

In oltre, considerando, nel quinto luogo, come la medesima quantità d' acqua, mossa, benchè lentamente, per un alveo spazioso, nel dover poi passare per luogo ristretto, per necessità scorre con impeto grande, non avremo difficultà d' intendere la causa delle gran correnti che si fanno nello stretto canale che separa la Calabria dalla

Sicilia; poichè tutta l'acqua che dall'ampiezza dell'isola e dal golfo Ionico vien sostenuta nella parte del mare orientale, benchè in quello per la sua ampiezza lentamente descenda verso occidente, tuttavia nel ristrignersi nel bosforo tra Scilla e Cariddi rapidamente cala e fa grandissima agitazione: simile alla quale, e molto maggiore, s'intende esser tra l'Affrica e la grand' isola di S. Lorenzo, mentre le acque de i due vasti mari Indico ed Etiopico, che la mettono in mezo, devono, scorrendo, ristrignersi in minor canale, tra essa e la costa d'Etiopia. Grandissime conviene che sieno le correnti nello stretto di Magalianes, che comunica gli oceani vastissimi Etiopico e del Sur. 10

Si discorre di alcuni più reconditi accidenti che si osservano ne i flussi e reflussi.

Séguita adesso, nel 6° luogo, che per render ragion di alcuni più reconditi ed inopinabili accidenti che in questa materia si osservano, andiamo facendo un'altra importante considerazione sopra le due principali cagioni de i flussi e reflussi, componendole poi e mescolandole insieme. La prima e più semplice delle quali è (come più volte si è detto) la determinata accelerazione e ritardamento delle parti della Terra, dalla quale arebbon l'acque un determinato periodo di scorrere verso levante e ritornar verso ponente dentro al tempo di ventiquattr' ore. L'altra è quella che depende dalla propria 20 gravità dell'acqua, che, commossa una volta dalla causa primaria, cerca poi di ridursi all'equilibrio con iterate reciprocazioni, le quali non sono determinate da un tempo solo e prefisso, ma hanno tante diversità di tempi quante sono le diverse lunghezze e profondità de i ricetti e seni de i mari; e per quanto depende da questo secondo principio, scorrerebbero e ritornerebbero altre in un'ora, altre in 2, in 4, in 6, in 8, in 10 etc. Ora, se noi cominceremo a congiugner la cagion primaria, che ha stabilmente il suo periodo di 12 in 12 ore, con alcuna delle secondarie che avesse il suo periodo, v. g., di 5 in 5, accaderà che in alcuni tempi la cagion primaria e la secondaria si 30 accordino a far gli impulsi amendue verso la medesima parte, ed in questo congiugnimento, e per così dire unanime cospirazione, i flussi saranno grandi: in altri tempi accadendo che l'impulso primario venga in un certo modo a contrariare a quello che porterebbe il periodo secondario, ed in cotal raffronto togliendo l'uno de' principii quello che l'altro ne darebbe, si debiliteranno i moti dell'acque, e ridurrassi il mare in uno stato assai quieto e quasi immobile: ed

altre volte, secondo che i due medesimi principii nè del tutto si contrarieranno nè del tutto andranno uniformi, si faranno altre mutazioni circa l' accrescimento e diminuzion de' flussi e reflussi. Può anco accadere che due mari assai grandi e comunicanti per qualche angusto canale s' incontrino ad aver, mediante la mistione de i due principii di moto, l' uno causa di flusso nel tempo che l' altro abbia causa di movimento contrario; nel qual caso nel canale dove essi mari comunicano, si fanno agitazioni straordinarie, con movimenti opposti e vortici e bollimenti pericolosissimi, de i quali se ne hanno continue
10 relazioni ed esperienze in fatto. Da tali discordi movimenti, dependenti non solamente dalle diverse positure e lunghezze, ma grandemente ancora dalle diverse profondità de i mari comunicanti, nasceranno in alcuni tempi varie commozioni nell' acque, sregolate ed inosservabili, le ragioni delle quali hanno assai perturbato e tuttavia perturbano i marinari, mentre le incontrano senza vedere che nè impeto di venti o altra grave alterazion dell' aria ne possa esser cagione. Della qual perturbazion d' aria debbiamo in altri accidenti far gran conto, e prenderla come terza cagione ed accidentaria, potente a grandemente alterare l' osservazione de gli effetti dependenti dalle
20 primarie e più essenziali cagioni. E non è dubbio che continuando a soffiar venti impetuosi, per esempio, da levante, sosterranno l' acque, proibendoli il reflusso, onde, sopraggiugnendo all' ore determinate la seconda replica, e poi la terza, del flusso, rigonfieranno molto; e così, sostenute per alcuni giorni dalla forza del vento, si alzano più del solito, facendo straordinarie inondazioni.

Dobbiamo ancora (e sarà come il settimo problema) avere avvertenza d' un' altra cagione di movimento, dependente dalla copia grande dell' acque de i fiumi che vanno a scaricarsi ne' mari non molto vasti: dove ne i canali o bosfori che con tali mari comunicano, l' acqua
30 si vede scorrer sempre per l' istesso verso, come accade nel Bosforo Tracio sotto Costantinopoli, dove l' acqua scorre sempre dal Mar Negro verso la Propontide. Imperocchè in esso Mar Negro, per la sua brevità, di poca efficacia sono le cause principali del flusso e reflusso; ma all' incontro, scaricandosi in esso grandissimi fiumi, nel dover passare e sgorgar tanto profluvio d' acque per lo stretto, quivi il corso è assai notabile e sempre verso mezo giorno. Dove, di più, deviamo avvertire che tale stretto e canale, benchè assai angusto, non

Causa per la quale in alcuni canali angusti si vede l' acqua del mare correr sempre per il medesimo verso.

è sottoposto alle perturbazioni come lo stretto di Scilla e Cariddi: imperocchè quello ha il Mar Negro sopra verso tramontana, e la Propontide e l'Egeo co 'l Mediterraneo postogli, benchè per lungo tratto, verso mezogiorno; ma già, come abbiamo notato, i mari quanto si voglino lunghi da tramontana verso mezogiorno non soggiacciono a i flussi e reflussi: ma perchè lo stretto di Sicilia è traposto tra le parti del Mediterraneo distese per gran distanze da ponente a levante, cioè secondo la corrente de' flussi e reflussi, però in questo le agitazioni son molto grandi: e maggiori sarebbero tra le Colonne, quando lo stretto di Gibilterra s'aprisse meno; e grandissime riferiscono esser quelle dello stretto di Magalianes.

Questo è quanto per ora mi sovviene di poter dirvi intorno alle cause di questo primo periodo diurno del flusso e reflusso e suoi varii accidenti, dove se hanno da propor cosa alcuna, potranno farlo, per passar poi a gli altri due periodi, mestruo ed annuo.

Simp. Non mi par che si possa negare che il discorso fatto da voi proceda molto probabilmente, argumentando, come noi dichiamo, *ex suppositione,* cioè posto che la Terra si muova de i due movimenti attribuitigli dal Copernico: ma quando si escludano tali movimenti, il tutto resta vano ed invalido; l'esclusion poi di tale ipotesi ci viene dall'istesso vostro discorso assai manifestamente additata. Voi con la supposizion de i due movimenti terrestri rendete ragione del flusso e reflusso, ed all'incontro, circolarmente discorrendo, dal flusso e reflusso traete l'indizio e la confermazione di quei medesimi movimenti: e passando a più specifico discorso, dite che l'acqua per esser corpo fluido, e non tenacemente annesso alla Terra, non è costretta ad ubbidir puntualmente ad ogni suo movimento, dal che inducete poi il suo flusso e reflusso. Io su le vostre stesse pedate arguisco in contrario, e dico: L'aria è assai più tenue e fluida dell'acqua, e meno annessa alla superficie terrena, alla quale l'acqua, se non per altro per la sua gravità, co 'l premergli sopra assai più che l'aria leggierissima, aderisce; adunque molto meno dovrebbe l'aria secondar i movimenti della Terra; e però quando la Terra si movesse in quella maniera, noi, abitatori di quella e da lei con simile velocità portati, dovremmo perpetuamente sentir un vento da levante, che con intollerabil forza ci ferisse: e del così dover seguire l'esperienza ci fa cotidianamente avvertiti; chè se nel correr la posta solamente con velocità di 8

Si oppone all'ipotesi della mobilità della Terra, presa in grazia del flusso e reflusso del mare.

o 10 miglia per ora, nell' aria tranquilla, l' incontrarla noi con la faccia ci rassembra un vento che non leggiermente ci percuota, che dovrebbe fare il nostro rapido corso di 800 o 1000 miglia per ora, contro l' aria libera da tal moto? tuttavia nulla di tale accidente sentiamo noi.

Salv. A questa instanza, che ha assai dell' apparente, rispondo che è vero che l' aria è più tenue e più leggiera, e per la sua leggerezza meno aderente alla Terra, che l' acqua, tanto più grave e corpulenta; ma è poi falsa la conseguenza che voi deducete da queste 10 condizioni, cioè che per tal sua leggerezza tenuità e minore aderenza alla Terra ella dovesse esentarsi più dell' acqua dal secondare i movimenti terrestri, onde a noi, che totalmente gli partecipiamo, tal sua inobbedienza si facesse sensibile e manifesta: anzi accade tutto l' opposito. Imperocchè, se voi ben vi ricordate, la causa del flusso e reflusso dell' acqua, assegnata da noi, consiste nel non secondar l' acqua la disegualità del moto del suo vaso, ma ritener l' impeto concepito per avanti, senza diminuirlo o crescerlo con quella precisa misura che si accresce o diminuisce nel suo vaso: perchè dunque nella conservazione e mantenimento dell' impeto concepito prima consiste l' inob- 20 bedienza ad un nuovo agumento o diminuzion di moto, quel mobile che sarà più atto a tal conservazione, sarà anco più accomodato a dimostrar l' effetto che a tal conservazione viene in conseguenza. Ora, quanto sia l' acqua disposta a mantenere una concepita agitazione, benchè cessi la causa che l' impresse, l' esperienza de i mari altamente commossi da venti impetuosi ce lo dimostra, l' onde de i quali, benchè tranquillata l' aria e cessato il vento, per lungo tempo restano in moto, come leggiadramente cantò il Poeta sacro: *Qual l'alto Egeo etc.*: ed il continuar in tal guisa nella commozione depende dalla gravità dell' acqua; imperocchè, come altra volta s' è detto, i corpi leggieri 30 son ben più facili ad esser mossi che i più gravi, ma son ben tanto meno atti a conservar il moto impressoli, cessante la causa movente; onde l' aria, come in sè stessa tenuissima e leggierissima, è agevolissimamente mobile da qualsivoglia minima forza, ma è anco inettissima a conservare il moto, cessante il motore. Però quanto all' aria che circonda il globo terrestre, direi che, per la sua aderenza, non meno che l' acqua venga portata in giro, e massime quella parte che è contenuta da i vasi, i quali vasi sono le pianure circondate da i

Si risponde all' instanza fatta contro alla vertigine del globo terrestre.

L'acqua più atta a conservare un' impeto concepito, che non è l' aria.

Corpi leggieri più facili ad esser mossi che i gravi, ma son manco atti a conservare il moto.

Più ragionevole è che l'aria sia rapita dalla superficie aspra della Terra, che dal moto celeste.

monti; e questa tal porzione possiamo noi molto più ragionevolmente affermare che sia portata in volta, rapita dall'asprezza della Terra, che la superiore, rapita dal moto celeste, come asserite voi Peripatetici.

Confermasi la vertigine della Terra con nuovo argomento preso dall'aria.

Quanto sin qui ho detto mi pare assai competente risposta all'instanza del Sig. Simplicio; tuttavia voglio con nuova obbiezione e con nuova risposta, fondata sopra una mirabile esperienza, soprabbondantemente dar sodisfazione ad esso, e confermare al Sig. Sagredo la mobilità del globo terrestre. Ho detto, l'aria, ed in particolare quella parte di lei che non si eleva sopra la sommità delle più alte montagne, esser dall'asprezza della terrestre superficie portata in giro; dal che pare che in conseguenza ne venga, che quando la superficie della Terra non fusse ineguale, ma tersa e pulita, non resterebbe cagione per tirarsi in compagnia l'aria, o almeno per condurla con tanta uniformità. Ora, la superficie di questo nostro globo non è tutta scabrosa ed aspera, ma vi sono grandissime piazze ben lisce, cioè le superficie di mari amplissimi, le quali, sendo anco lontanissime da i gioghi de i monti che le circondino, non par che possano aver facultà di condur seco l'aria sopreminente; e non la conducendo, si dovrebbe in quei luoghi sentir quello che in conseguenza ne viene.

Simp. Questa medesima difficultà volevo io ancora promuovere, la qual mi pare esser di grand'efficacia.

Salv. Voi parlate benissimo: di maniera che, Sig. Simplicio, dal non si sentir nell'aria quello che in conseguenza accaderebbe quando questo nostro globo andasse in volta, voi argumentate la sua immobilità. Ma quando questo, che vi par che per necessaria conseguenza sentir si dovesse, in fatto e per esperienza si sentisse, l'accettereste voi per indizio ed argomento assai gagliardo per la mobilità del medesimo globo?

Simp. In questo caso non bisogna parlar con me solo, perchè quando ciò accadesse, e che a me ne fusse occulta la causa, forse ad altri potrebbe esser nota.

Salv. Talchè con esso voi non si può mai guadagnare, ma sempre si sta su 'l perdere, e però sarebbe meglio non giocare; tuttavia, per non piantare il terzo, seguirò avanti. Dicevamo pur ora, e con qualche aggiunta replico, che l'aria, come corpo tenue e fluido e non saldamente congiunto alla Terra, pareva che non avesse necessità

d'obbedire al suo moto, se non in quanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce e seco porta una parte a sè contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne: la qual porzion d'aria tanto meno dovrà esser renitente alla conversion terrestre, quanto che ella è ripiena di vapori fumi ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualità terrene, e per conseguenza atte nate per lor natura a i medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani e meno vi fusse della mistione de i vapori terreni, quivi 10 cesserebbe in parte la causa per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; sì che in tali luoghi, mentre che la Terra si volge verso oriente, si devrebbe sentir continuamente un vento che ci ferisse spirando da levante verso ponente, e tale spiramento devrebbe farsi più sensibile dove la vertigine del globo fusse più veloce; il che sarebbe ne i luoghi più remoti da i poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. Ma già *de facto* l'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso: poichè ne gli ampi mari e nelle lor parti lontane da terra e sottoposte alla zona torrida, cioè comprese da i tropici, dove anco 20 l'evaporazioni terrestri mancano, si sente una perpetua aura muovere da oriente, con tenor tanto costante, che le navi mercè di quella prosperamente se ne vanno all'Indie Occidentali, e dalle medesime, sciogliendo da i lidi messicani, solcano co'l medesimo favor il Mar Pacifico verso l'Indie, orientali a noi, ma occidentali a loro; dove che, per l'opposito, le navigazioni di là verso oriente son difficili ed incerte, nè si possono in maniera alcuna far per le medesime strade, ma bisogna costeggiar più verso terra, per trovare altri venti, per così dire, accidentarii e tumultuarii, cagionati da altri principii, sì come noi abitanti tra terra ferma continuamente sentiamo per prova: 30 delle quali generazioni di venti molte e diverse son le cagioni, che al presente non accade produrre; e questi venti accidentarii son quelli che indifferentemente spirano da tutte le parti della Terra, e che perturbano i mari remoti dall'equinoziale e circondati dalla superficie aspra della Terra, che tanto è quanto a dire sottoposti a quelle perturbazioni d'aria che confondono quella primaria espirazione, la quale, quando mancassero questi impedimenti accidentarii, si devrebbe perpetuamente sentire, e massime sopra mare. Or vedete, come gli

Parte vaporosa vicina alla Terra partecipa de' suoi movimenti.

Aura perpetua dentro a i tropici spira verso occidente.

Navigazioni verso l'Indie Occidentali facili, e difficile il ritorno.

Venti da terra perturbano i mari.

effetti dell' acqua e dell' aria par che maravigliosamente s' accordino con l' osservazioni celesti a confermar la mobilità nel nostro globo terrestre.

Sagr. Voglio pur io ancora, per ultimo sigillo, dirvi un particolare, che mi par che vi sia incognito, e che pur viene in confermazion della medesima conclusione. Voi, Sig. Salviati, avete prodotto quell' accidente che trovano i naviganti dentro a i tropici, dico quella costanza perpetua del vento che gli vien da levante, del quale io ho relazione da chi più volte ha fatto quel viaggio; e di più (ch' è cosa notabile) intendo che li marinari non lo chiamano *vento*, ma con altro nome che ora non mi sovviene, preso forse dal suo tenore tanto fermo e costante, che, quando l' hanno incontrato, legano le sarte e l' altre corde delle vele, e senza mai più aver bisogno di toccarle, ancora dormendo, con sicurezza posson far lor cammino. Ora, questa aura perpetua è stata conosciuta per tale dal suo continuo spirare senza interrompimenti; chè quando da altri venti fusse interrotta, non sarebbe stata conosciuta per effetto singolare e differente da gli altri: dal che voglio inferire che potrebbe esser che anche il mar nostro Mediterraneo fusse partecipe d' un tale accidente, ma non osservato, come quello che frequentemente vien alterato da altri venti sopravegnenti. E questo dico io non senza gran fondamento, anzi con molto probabili conietture, le quali mi vengono da quello che ho avuto occasione d' intender mediante il viaggio che feci in Soria, andando console della Nazione in Aleppo: e quest' è, che tenendosi particolar registro e memoria de i giorni delle partenze e de gli arrivi delle navi ne i porti di Alessandria, d' Alessandretta e qui di Venezia, nel riscontrarne molti e molti, il che feci per mia curiosità, trovai che ragguagliatamente i ritorni in qua, cioè le navigazioni da levante verso ponente, per il Mediterraneo si fanno in manco tempo che le contrarie, a ragion di 25 per cento; talchè si vede che sottosopra i venti da levante son più potenti che quei da ponente.

Altra osservazione presa dall'aria, in confermazione del moto della Terra.

Le navigazioni nel Mediterraneo da levante verso ponente si fanno in tempi più brevi che da ponente verso levante.

Salv. Ho caro d' aver saputo questo particolare, che arreca non piccola confermazione per la mobilità della Terra. E se bene si potrebbe dire che l' acqua tutta del Mediterraneo cali perpetuamente verso lo Stretto, come quella che debbe andare a scaricar nell' Oceano l' acque de i tanti fiumi che dentro vi sgorgano, non credo che tal corrente possa esser tanta, che per sè sola bastasse a far sì notabil

differenza: il che è anco manifesto dal vedersi nel Faro ricorrer l'acqua non meno verso levante che correr verso ponente.

Sagr. Io, che non ho, come il Sig. Simplicio, stimolo di sodisfare ad altri che a me stesso, resto da quanto si è detto appagato circa questa prima parte; però, Sig. Salviati, quando vi sia comodo di seguir più, sono apparecchiato ad ascoltarvi.

Salv. Farò quanto mi comandate; ma vorrei pur sentire anco il parer del Sig. Simplicio, dal giudizio del quale posso argumentar quanto io mi potessi prometter, circa questi miei discorsi, dalle scuole
10 peripatetiche, se mai gli pervenissero all' orecchie.

Simp. Non voglio che 'l mio parer vi vaglia o serva per conietura de' giudizi d' altri, perchè, come più volte ho detto, io son de' minimi in questa sorte di studii, e tal cosa sovverrà a quelli che si sono internati ne gli ultimi penetrali della filosofia, che non può sovvenire a me, che l' ho (come si dice) salutata a pena dalla soglia: tuttavia, per parer vivo, dirò che de gli effetti raccontati da voi, ed in particolare in quest' ultimo, mi pare che senza la mobilità della Terra se ne possa rendere assai suffiziente ragione con la mobilità del cielo solamente, senza introdur novità veruna, fuor che il con-
20 verso di quella che voi stesso producete in campo. È stato ricevuto dalle scuole peripatetiche, l' elemento del fuoco ed anco gran parte dell' aria esser portati in giro, secondo la conversion diurna, da oriente verso occidente dal contatto del concavo dell' orbe lunare, come da vaso lor contenente. Ora, senza discostarmi dalle vostre vestigie, voglio che determiniamo, la quantità dell' aria participante di tal moto abbassarsi sin presso alle sommità delle più alte montagne, e che anco sino in Terra arriverebbe, quando gli ostacoli delle medesime montagne non l' impedissero: che corrisponde a quello che dite voi, cioè che sì come voi affermate, l' aria circondata da i gioghi de i
30 monti esser portata in giro dall' asprezza della Terra mobile, noi per il converso diciamo, l' elemento dell' aria tutto esser portato in volta dal moto del cielo, trattone quella parte che soggiace a i gioghi, che viene impedita dall' asprezza della Terra immobile; e dove voi dicevi, che quando tale asprezza si togliesse, si torrebbe anco all' aria l' esser rapita, noi possiam dire che rimossa la medesima asprezza, l' aria tutta continuerebbe suo movimento: onde, perchè le superficie de gli ampli mari sono lisce e terse, sopra di quelle si continua

Dimostrasi, convertendo l'argomento, il moto perpetuo dell' aria da levante a ponente provenir dal moto del cielo.

il moto dell'aura, che perpetuamente spira da levante; e questo si fa più sentire nelle parti sottoposte all'equinoziale e dentro a i tropici, dove il moto del cielo è più veloce. E sì come tal movimento celeste è potente a portar seco tutta l'aria libera, così possiamo molto ragionevolmente dire che contribuisca il medesimo moto all'acqua mobile, per esser fluida e non attaccata all'immobilità della Terra; e tanto più possiamo noi ciò affermare con confidenza, quanto, per vostra confessione, tal movimento deve esser pochissimo, rispetto alla causa sua efficiente, la quale, circondando in un giorno naturale tutto 'l globo terrestre, passa molte centinaia di miglia per ora, e massime verso l'equinoziale, dove che nelle correnti del mare aperto è di pochissime miglia per ora. E così le navigazioni verso occidente verranno ad esser comode e spedite non solamente mercè dell'aura perpetua orientale, ma del corso ancora dell'acque: dal qual corso potrà anco per avventura procedere il flusso e reflusso, mediante le diverse posture de i lidi terrestri, ne i quali andando a percuoter l'acqua, può anco ritornare in dietro con movimento contrario, sì come l'esperienza ci mostra del corso de i fiumi; che secondo che l'acqua, nella disegualità delle rive, incontra qualche parte che sporga in fuori o che di sotto faccia qualche seno, qui l'acqua si raggira, e si vede notabilmente ritornare in dietro. Per questo mi pare che de i medesimi effetti da i quali voi argomentate la mobilità della Terra, e la medesima adducete per cagione di quelli, si possa allegar causa concludente abbastanza, ritenendo la Terra stabile e restituendo la mobilità al cielo.

Moto dell'acqua dependente dal moto del cielo.

Flusso e reflusso può dependere dal movimento diurno del cielo.

SALV. Non si può negare che il vostro discorso non sia ingegnoso ed abbia assai del probabile; dico però, probabile in apparenza, ma non già in esistenza e realtà. Egli ha due parti: nella prima rende ragione del moto continuo dell'aura orientale, ed anco di un simil moto nell'acqua; nella seconda vuol anco dal medesimo fonte attigner la causa del flusso e reflusso. La prima parte ha (come ho detto) qualche sembianza di probabilità, ma però sommamente minore di quella che noi prendiamo dal moto terrestre; la seconda è del tutto non solo improbabile, ma assolutamente impossibile e falsa. E venendo alla prima, dove si dice che 'l concavo lunare rapisce l'elemento del fuoco e tutta l'aria sino alla sommità delle più alte montagne, dico, prima, che è dubbio se ci sia l'elemento del fuoco; ma posto che ci

Più probabilmente si rende ragione del moto continuo dell'aria e dell'acqua con far la Terra mobile, che con farla stabile.

sia, si dubita grandemente dell' orbe della Luna, come anco di tutti gli altri, cioè se ci siano tali corpi solidi e vastissimi, o pure se oltre all' aria si estenda una continuata espansione di una sustanza assai più tenue e pura della nostra aria, per la quale vadiano vagando i pianeti, come or mai comincia ad esser tenuto anco da buona parte de i medesimi filosofi: ma sia in questo o in quel modo, non ci è ragione per la quale il fuoco da un semplice contatto d' una superficie, che per voi si stima esser tersissima e liscia, possa esser, secondo tutta la sua profondità, portato in volta di un moto alieno dalla sua 10 naturale inclinazione, come diffusamente è stato provato e con sensate esperienze dimostrato dal Saggiatore; oltre all' altra inprobabilità del trasfondersi tal moto dal fuoco sottilissimo per l' aria assai più densa, e da questa anco poi nell' acqua. Ma che un corpo di superficie aspra e montuosa, nel volgersi in sè stesso, conduca seco l' aria a sè contigua e nella quale vanno percotendo le sue prominenze, è non pur probabile, ma necessario, e si può tuttavia vederne l' esperienza, benchè, senza vederla, non credo che sia intelletto che ci ponga dubbio. Quanto all' altra parte, posto che dal moto del cielo fosse condotta l' aria ed anco l' acqua, non però tal moto avrebbe che far 20 nulla co 'l flusso e reflusso. Imperocchè, essendo che da una causa una ed uniforme non può seguire altro che un effetto solo ed uniforme, quello che nell' acqua si devrebbe scorgere, sarebbe un corso continuato ed uniforme da levante verso ponente, ed in quel mare solamente che, ritornando in sè stesso, circonda tutto 'l globo; ma ne i mari terminati, come è il Mediterraneo, racchiuso da oriente, non vi potrebbe esser tal moto, perchè se l' acqua sua potesse esser cacciata dal corso del cielo verso occidente, son molti secoli che sarebbe restato asciutto: oltre che la nostra acqua non corre solamente verso occidente, ma ritorna in dietro verso levante, e con periodi 30 ordinati. E se ben voi dite, con l' esempio de i fiumi, che benchè il corso del mare fusse originariamente il solo da oriente in occidente, tuttavia la diversa postura de i lidi può far ringurgitare parte dell' acqua in dietro, ciò vi concedo; ma bisogna, Sig. Simplicio mio, che voi avvertiate, che dove l' acqua per tal cagione ritorna in dietro, vi ritorna perpetuamente, e dove ella corre a dirittura, vi corre sempre nell' istesso modo, chè così vi mostra l' esempio de i fiumi; ma nel caso del flusso e reflusso, bisogna trovare e produr ragione

È inprobabile che l' elemento del fuoco sia rapito dal concavo della Luna.

Flusso e reflusso non può dependere dal moto del cielo.

di far che nell' istesso luogo ora corra per un verso ed ora per l' opposito, effetti che, essendo contrarii e difformi, voi non potrete mai dedurre da una causa uniforme e costante. E questo con che s' atterra questa posizione del moto contribuito al mare dal movimento diurno del cielo, abbatte ancora quella di chi volesse ammetter il moto solo diurno della Terra, e credesse con quello solo poter render ragione del flusso e reflusso; del qual effetto, perchè è difforme, bisogna necessariissimamente che difforme ed alterabile sia la cagione.

Simp. Io non ho che replicare, nè del mio proprio, per la debolezza del mio ingegno, nè di quel d' altri, per la novità dell' opinione; 10 ma crederei bene, che quando la si spargesse per le scuole, non mancherebbero filosofi che la saprebbero impugnare.

Sagr. Aspetteremo dunque una tale occasione: e noi tra tanto, se così vi piace, Sig. Salviati, procederemo avanti.

Salv. Tutto quello che sin qui si è detto, appartiene al periodo diurno del flusso e reflusso, del quale prima si è dimostrata in genere la cagion primaria ed universale, senza la quale nulla di tale effetto seguirebbe; di poi, passando a gli accidenti particolari, varii ed in certo modo sregolati, che in esso si osservano, si son trattate le cause secondarie e concomitanti, onde essi dependono. Seguono ora gli altri 20 due periodi, mestruo ed annuo, li quali non arrecano accidenti nuovi e diversi, oltre a i già considerati nel periodo diurno, ma operano ne i medesimi con rendergli maggiori e minori in diverse parti del mese lunare ed in diversi tempi dell' anno solare, quasi che e la Luna e il Sole entrino a parte nell' opera e nella produzion di tali effetti: cosa che totalmente repugna al mio intelletto, il quale, vedendo come questo de i mari è un movimento locale e sensato, fatto in una mole immensa d' acqua, non può arrecarsi a sottoscrivere a lumi, a caldi temperati, a predominii per qualità occulte ed a simili vane immaginazioni, le quali *tantum abest* che siano o possano esser cause del 30 flusso, che per l' opposito il flusso è causa di quelle, cioè di farle venire ne i cervelli atti più alla loquacità ed ostentazione, che alla specolazione ed investigazione dell' opere più segrete di natura; li quali, prima che ridursi a profferir quella savia ingenua e modesta parola *Non lo so*, scorrono a lasciarsi uscir di bocca, ed anco della penna, qual si voglia grande esorbitanza. Ed il veder solamente che la medesima Luna e 'l medesimo Sole non operano, co 'l lor lume,

co 'l moto, co 'l caldo grande o col temperato, ne i minori ricetti d' acqua, anzi, che a volerla per caldo far sollevare bisogna ridurla poco meno che al bollire, ed in somma non poter noi artifiziosamente immitar in verun modo i movimenti del flusso, salvo che co 'l moto del vaso, non dovrebbe egli assicurare ogn' uno, tutte l' altre cose prodotte per cause di tale effetto esser vane fantasie e del tutto aliene dal vero? Dico per tanto, che se è vero che di un effetto una sola sia la cagion primaria, e che tra la causa e l' effetto sia una ferma e costante connessione, necessaria cosa è che qualunque volta si vegga alterazione ferma e costante nell' effetto, ferma e costante alterazione sia nella causa: e perchè le alterazioni che accaggiono a i flussi e reflussi in diverse parti dell' anno e del mese hanno lor periodi fermi e costanti, è forza dire che regolata alterazione ne i medesimi tempi accaggia nella cagion primaria de i flussi e reflussi. L' alterazione poi che si trova ne i detti tempi ne i flussi e reflussi, non consiste in altro che nella lor grandezza, cioè nell' alzarsi ed abbassarsi più o meno le acque, e nel correr con impeto maggiore o minore; adunque è necessario che quello che è cagion primaria del flusso e reflusso, ne i detti tempi determinati accresca o diminuisca la sua forza. Ma già si è concluso, la disegualità e difformità del moto de i vasi contenenti l' acqua esser causa primaria de i flussi e reflussi; adunque bisogna che tal difformità di tempo in tempo corrispondentemente si difformi più, cioè si faccia maggiore e minore. Ora convien che ci ricordiamo come la difformità, cioè la diversa velocità di moto de i vasi, cioè delle parti della superficie terrestre, depende dal muoversi loro del movimento composto resultante dall' accoppiamento de i due moti annuo e diurno proprii dell' intero globo terrestre; de i quali la vertigine diurna, co 'l suo ora aggiugnere ed or detrarre al movimento annuo, è quella che produce la difformità nel moto composto; talchè ne gli additamenti e suttrazioni che fa la vertigine diurna al moto annuo, consiste l' originaria cagione del moto difforme dei vasi, ed in conseguenza del flusso e reflusso: in guisa tale, che quando questi additamenti e suttrazioni si facesser sempre con la medesima proporzione verso 'l moto annuo, continuerebbe ben la causa del flusso e reflusso, ma però di farsi perpetuamente nell' istesso modo. Ma noi abbiam bisogno di trovar la cagione del farsi i medesimi flussi e reflussi, in diversi tempi, maggiori e minori; adunque bisogna (se vogliamo

Le alterazioni negli effetti arguiscono alterazione nelle cause.

Si assegnano diffusamente le cause de' periodi mestruo ed annuo de i flussi e reflussi.

Alterazioni mestruo ed annuo de' flussi e reflussi non posson dependere da altro che dall' alterazione degli additamenti e suttrazioni del periodo diurno sopra l' annuo.

ritener l' identità della causa) ritrovar alterazione in questi additamenti e suttrazioni, che gli faccia più e meno potenti nel produr quelli effetti che da loro dependono. Ma tal potenza ed impotenza non veggo che si possa indurre se non co 'l fare i medesimi additamenti e suttrazioni or maggiori ed or minori, sì che l' accelerazione e 'l ritardamento del moto composto si faccia or con maggiore ed or con minor proporzione.

SAGR. Io mi sento molto placidamente guidar per mano; e bench' io non trovi intoppi per la strada, tuttavia, a guisa di cieco, non veggo dove la vostra scorta mi conduca, nè so immaginarmi dove 10 tal viaggio abbia a terminare.

SALV. Ancorchè gran differenza sia tra 'l mio lento filosofare e il vostro velocissimo discorso, tuttavia in questo particolare, che ora abbiamo alle mani, non voglio maravigliarmi che la perspicacità del vostro ingegno resti ancora offuscata dalla caligine alta ed oscura che ci nasconde il termine al quale noi camminiamo: e cessa la mia maraviglia nel rimembrarmi quant' ore, quanti giorni, e più quante notti, abbia io trapassate in questa specolazione, e quante volte, disperato di poterne venire a capo, abbia, per consolazion di me medesimo, fatto forza di persuadermi, a guisa dell' infelice Orlando, che 20 potesse non esser vero quello che tuttavia la testimonianza di tanti uomini degni di fede mi rappresentava innanzi a gli occhi. Non vi maravigliate dunque se questa volta, contro al vostro consueto, non prevedete il segno; e se pur vi maravigliate, credo che la riuscita, per quanto posso giudicare assai inopinata, vi farà cessar la maraviglia.

SAGR. Ringrazio dunque Iddio dell' avere Egli ovviato, che tal disperazione non traesse voi all' esito che si favoleggia del misero Orlando, nè a quello che forse non men favolosamente s' intende d'Aristotile, acciocchè nè io nè altri restasse privo del ritrovamento di cosa tanto recondita quanto desiderata. Pregovi dunque che, quanto 30 prima si possa, satolliate la mia famelica avidità.

SALV. Eccomi a sodisfarvi. Eramo ridotti a ritrovare in qual maniera gli additamenti e suttrazioni della vertigine terrestre sopra 'l moto annuo potessero farsi or con maggiore ed or con minore proporzione, la qual diversità, e non altra cosa, poteva assegnarsi per cagion delle alterazioni mestrue ed annue che si veggono nella grandezza de i flussi e reflussi. Considero adesso come questa proporzione

de gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna e del moto annuo può farsi maggiore e minore in tre maniere. L' una è co 'l crescere e diminuire la velocità del moto annuo, ritenendo gli additamenti e suttrazioni, fatte dalla vertigine diurna, nella medesima grandezza; perchè, per essere il moto annuo circa tre volte maggiore, cioè più veloce, del moto diurno (considerato anco nel cerchio massimo), se noi di nuovo l' accresceremo, minore alterazione gli arrecheranno le giunte o suttrazioni del moto diurno; ma, per l' opposito, facendolo più tardo, verrà con proporzion maggiore alterato dal me-10 desimo moto diurno: in quel modo che l' accrescere o detrarre quattro gradi di velocità a quello che si muove con venti gradi, altera meno il suo corso che non farebbero i medesimi quattro gradi aggiunti o detratti a uno che si movesse solamente con 10 gradi. La seconda maniera sarebbe con far maggiori o minori gli additamenti e le suttrazioni, ritenendo il moto annuo nell' istessa velocità: il che è tanto facile da intendersi, quanto è manifesto che una velocità, v. g., di 20 gradi più si altera con l' aggiunta o suttrazione di 10 gradi, che con la giunta o suttrazione di 4. La terza maniera sarebbe quando queste due si congiugnessero insieme, diminuendo il moto annuo e crescendo 20 le giunte e suttrazioni diurne. Sin qui, come voi vedete, non è stato difficile il pervenire; ma ben è egli stato a me laborioso il ritrovare in qual maniera ciò possa effettuarsi in natura. Pur finalmente trovo che ella mirabilmente se ne serve, e con modi quasi inopinabili: dico mirabili ed inopinabili a noi, ma non a lei, la quale anco le cose all' intelletto nostro d' infinito stupore opera ella con somma facilità e semplicità; e quello che a noi è difficilissimo a intendersi, a quella è agevolissimo a farsi. Passando ora più avanti, ed avendo dimostrato come la proporzione tra gli additamenti e suttrazioni della vertigine e 'l moto annuo si può far maggiore e minore in due ma-30 niere (e dico in due, perchè la terza vien composta delle due prime), aggiungo che la natura di amendue si serve; e di più soggiungo, che quando ella si servisse di una sola, bisognerebbe tor via una delle due alterazioni periodiche: cesserebbe quella del periodo mestruo, se 'l movimento annuo non si alterasse; e quando le giunte e suttrazioni della vertigine diurna si mantenesser continuamente eguali, mancherebbero le alterazioni del periodo annuo.

In tre modi si può alterar la proporzione degli additamenti della vertigine sopra 'l moto annuo.

Quello che a noi è difficilissimo a intendersi, alla natura è agevolissimo a farsi.

Se 'l movimento annuo non si alterasse, cesserebbe il periodo mestruo.

Se 'l moto diurno non si alterasse, cesserebbe il periodo annuo.

Sagr. Adunque l' alterazione mestrua de' flussi e reflussi depende

dall' alterazion del moto annuo della Terra? e l' alterazione annua de' medesimi flussi e reflussi deriva da gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna? Ora mi ritrovo io più confuso che mai, e più fuori di speranza d' avere a poter restar capace come stia questo intralciamento, più intrigato, al mio parere, del nodo Gordiano; ed invidio il Sig. Simplicio, dal cui silenzio argomento che ei resti capace del tutto, e libero da quella confusione che grandemente a me ingombra la fantasia.

SIMP. Credo veramente, Sig. Sagredo, che voi vi ritroviate confuso, e credo di sapere anco la causa della vostra confusione; la quale, 10 per mio avviso, nasce, che delle cose portate da poco in qua dal Sig. Salviati, parte ne intendete e parte no. È anche vero ch' io mi trovo fuori di confusione, ma non per quella causa che voi credete, cioè perchè io resti capace del tutto, anzi ciò mi avviene dal contrario, cioè dal non capir nulla; e la confusione è nella pluralità delle cose, e non nel niente.

SAGR. Vedete, Sig. Salviati, come alcune sbrigliatelle che si son date ne i giorni passati al Sig. Simplicio, l' hanno reso mansueto, e di saltatore cangiato in una chinea. Ma, di grazia, senza più indugio cavateci amendue di travaglio. 20

SALV. Farò forza quanto potrò alla mia dura espressiva, alla cui ottusità supplirà l' acutezza del vostro ingegno. Due sono gli accidenti de' quali doviamo investigar le cagioni: il primo riguarda le diversità che accascano ne' flussi e reflussi nel periodo mestruo; e l' altro appartiene al periodo annuo: prima parleremo del mestruo, poi tratteremo dell' annuo; e tutto convien che risolviamo secondo i fondamenti e ipotesi già stabilite, senza introdur novità alcuna, nè in astronomia nè nell' universo, in grazia de i flussi e reflussi, ma dimostriamo che di tutti i diversi accidenti che in essi si scorgono, le cause riseggono nelle cose già conosciute, e ricevute per vere ed 30 indubitate. Dico per tanto, cosa vera, naturale, anzi necessaria, essere che un medesimo mobile, fatto muovere in giro dalla medesima virtù movente, in più lungo tempo faccia suo corso per un cerchio maggiore che per un minore; e questa è verità ricevuta da tutti, e confermata da tutte l' esperienze, delle quali ne produrremo alcuna. Ne gli oriuoli da ruote, ed in particolare ne i grandi, per temperare il tempo accomodano i loro artefici certa asta volubile orizontalmente,

Ipotesi verissima, in più breve tempo spedirsi le revoluzioni ne i cerchi minori che ne i maggiori: il che si dichiara con due esempi.

Primo esempio.

e nelle sue estremità attaccano due pesi di piombo; e quando il tempo andasse troppo tardo, co 'l solo avvicinare alquanto i detti piombi al centro dell' asta, rendono le sue vibrazioni più frequenti; ed all' incontro, per ritardarlo, basta ritirare i medesimi pesi più verso l' estremità, perchè così le vibrazioni si fanno più rade, ed in conseguenza gl' intervalli dell' ore si allungano. Qui la virtù movente è la medesima, cioè il contrappeso, i mobili sono i medesimi piombi, e le vibrazioni loro son più frequenti quando sono più vicini al centro, cioè quando si muovono per minori cerchi. Sospendansi pesi equali da corde diseguali, e rimossi dal perpendicolo lascinsi in libertà; vedremo gli appesi a corde più brevi fare lor vibrazioni sotto più brevi tempi, come quelli che si muovono per cerchi minori. Ma più: attacchisi un tal peso a una corda la quale cavalchi un chiodo fermato nel palco, e voi tenete l' altro capo della corda in mano, ed avendo data l' andata al pendente peso, mentre ei va facendo sue vibrazioni, tirate il capo della corda che avete in mano, sì che il peso si vadia alzando; vedrete nel suo sollevarsi crescer la frequenza delle sue vibrazioni, come quelle che si vanno facendo continuamente per cerchi minori. E qui voglio che notiate due particolari, degni d' esser saputi. Uno è, che le vibrazioni di un tal pendolo si fanno con tal necessità sotto tali determinati tempi, che è del tutto impossibile il fargliele far sotto altri tempi, salvo che con allungargli o abbreviargli la corda: del che potete anco di presente con l' esperienza accertarvi, legando un sasso a uno spago e tenendo l' altro capo in mano, tentando se mai, per qualunque artifizio si usi, vi possa succedere di farlo andare in qua ed in là sotto altro che un determinato tempo, fuor che con allungare o scorciar lo spago; che assolutamente vedrete essere impossibile. L' altro particolare, veramente maraviglioso, è che il medesimo pendolo fa le sue vibrazioni con l' istessa frequenza, o pochissimo e quasi insensibilmente differente, sien elleno fatte per archi grandissimi o per piccolissimi dell' istessa circonferenza. Dico che se noi rimoveremo il pendolo dal perpendicolo uno, due o tre gradi solamente, o pure lo rimuoveremo 70, 80, ed anco sino a una quarta intera, lasciato in sua libertà farà nell' uno e nell' altro caso le sue vibrazioni con la medesima frequenza, tanto le prime, dove ha da muoversi per un arco di 4 o 6 gradi, quanto le seconde, dove ha da passare archi di 160 o più gradi: il che più manifestamente

Esempio secondo.

Due particolari accidenti, notabili ne i pendoli e loro vibrazioni.

si vedrà con sospender due pesi eguali da due fili egualmente lunghi, rimovendone poi dal perpendicolo uno per piccola distanza e l'altro per grandissima, li quali, posti in libertà, andranno e torneranno sotto gl'istessi tempi, quello per archi assai piccoli, e questo per grandissimi. Dal che ne séguita la conclusione d'un problema bellissimo: che è che, data una quarta di cerchio (ne segnerò qui in terra un poco di figura), qual sarebbe questa AB, eretta all'orizonte sì che insista su 'l piano toccando nel punto B, e fatto un arco con una tavola ben pulita e liscia dalla parte concava, piegandola secondo la curvità della circonferenza ADB, sì che una palla ben rotonda e tersa vi possa liberamente scorrer dentro (la cassa di un vaglio è accomodata a tale esperienza), dico che posta la palla in qualsivoglia luogo, o vicino o lontano dall'infimo termine B, come sarebbe mettendola nel punto C o vero qui in D o in E, e lasciata in libertà, in tempi eguali o insensibilmente differenti arriverà al termine B, partendosi dal C o dal D o dall'E o da qualsivoglia altro luogo; accidente veramente maraviglioso. Aggiugnete un altro accidente, non men bello di questo: che è che anco per tutte le corde tirate dal punto B a i punti C, D, E ed a qualunque altro, non solamente preso nella quarta BA, ma in tutta la circonferenza del cerchio intero, il mobile stesso scenderà in tempi assolutamente eguali; talchè in tanto tempo scenderà per tutto 'l diametro eretto a perpendicolo sopra il punto B, in quanto scenderà per la BC, quando bene ella suttendesse a un sol grado o a minore arco. Aggiugnete l'altra meraviglia, qual è che i moti de i cadenti fatti per gli archi della quarta AB si fanno in tempi più brevi che quelli che si fanno per le corde de i medesimi archi: talchè il moto velocissimo e fatto nel tempo brevissimo da un mobile per arrivare dal punto A al termine B sarà quello che si farà non per la linea retta AB (ancor che sia la brevissima di tutte quelle che tirar si possono tra i punti A, B), ma per la circonferenza ADB; e preso anco qualsivoglia punto nel medesimo arco, qual sia, v. g., il punto D, e tirate due corde AD, DB, il mobile, partendosi dal punto A, in manco tempo giugnerà al B venendo per le due corde AD, DB, che per la sola AB; ma brevissimo sopra tutti i tempi sarà quello della caduta per l'arco ADB:

Problemi maravigliosi, di mobili descendenti per una quarta di cerchio, e de i descendenti per tutte le corde di tutto il cerchio.

e gli stessi accidenti intendansi di tutti gli altri archi minori, presi dall' infimo termine B in su.

SAGR. Non più, non più, chè voi mi ingombrate sì di maraviglia, ed in tante bande mi distraete la mente, ch' io dubito che piccola parte sarà quella che mi resterà libera e sincera per applicarla alla materia principale che si tratta, e che pur troppo è per sè stessa oscura e difficile. Vi pregherò bene che vogliate favorirmi, spedita che aviamo la specolazione de i flussi e reflussi, di esser altri giorni ancora a onorar questa mia e vostra casa, ed a discorrere sopra tanti 10 altri problemi che aviamo lasciati in pendente, e che forse non son men curiosi e belli di questo che si è trattato ne i passati giorni e che oggi dovrà terminarsi.

SALV. Sarò a servirvi; ma più di una e di due sessioni bisognerà che facciamo, se, oltre all' altre quistioni riserbate a trattarsi appartatamente, vorremo aggiugnerci le tante attenenti al moto locale, tanto de i mobili naturali quanto de i proietti, materia diffusamente trattata dal nostro Accademico Linceo. Ma tornando al nostro primo proposito, dove eravamo su il dichiarare come de i mobili circolarmente da virtù motrice, che continuamente si conservi la medesima, 20 i tempi delle circolazioni erano prefissi e determinati, ed impossibili a farsi più lunghi o più brevi, avendone dati esempi e portate esperienze sensate e fattibili da noi, possiamo la medesima verità confermare con le esperienze de i movimenti celesti de i pianeti, ne i quali si vede mantener l' istessa regola: che quelli che si muovono per cerchi maggiori, più tempo consumano in passargli. Speditissima osservazione di questo abbiamo da i pianeti Medicei, che in tempi brevi fanno lor revoluzioni intorno a Giove. Talchè non è da metter dubbio, anzi possiamo tener per fermo e sicuro, che quando, per esempio, la Luna, seguitando di esser mossa dalla medesima facoltà 30 movente, fusse ritirata a poco a poco in cerchi minori, ella acquisterebbe disposizione di abbreviare i tempi de i suoi periodi, conforme a quel pendolo del quale, nel corso delle sue vibrazioni, andavamo abbreviando la corda, cioè scorciando il semidiametro delle circonferenze da lui passate. Sappiate ora che questo, che della Luna ho portato per esempio, avviene e si verifica essenzialmente in fatto. Rammemoriamoci che già fu concluso da noi, insieme co 'l Copernico, non esser possibile separar la Luna dalla Terra, intorno alla quale,

Moto annuo della Terra per l' eclittica ineguale, mediante il moto della Luna.

senza controversia, si muove in un mese: ricordiamoci parimente che il globo terrestre, accompagnato pur sempre dalla Luna, va per la circonferenza dell'orbe magno intorno al Sole in un anno, nel qual tempo la Luna si rivolge intorno alla Terra quasi 13 volte; dal qual rivolgimento séguita che essa Luna talor si trovi vicina al Sole, cioè quando è tra 'l Sole e la Terra, e talora assai più lontana, che è quando la Terra riman tra la Luna e il Sole: vicina, in somma, nel tempo della sua congiunzione e novilunio; lontana, nel plenilunio ed opposizione; e la massima lontananza e la massima vicinità differiscono per quanto è grande il diametro dell'orbe lunare. Ora, se è 10 vero che la virtù che muove la Terra e la Luna intorno al Sole si mantenga sempre del medesimo vigore; e se è vero che il medesimo mobile, mosso dalla medesima virtù, ma in cerchi diseguali, in tempi più brevi passi archi simili de i cerchi minori; bisogna necessariamente dire che la Luna quando è in minor distanza dal Sole, cioè nel tempo della congiunzione, archi maggiori passi dell' orbe magno, che quando è in maggior lontananza, cioè nell' opposizione e plenilunio: e questa lunare inegualità convien che sia participata dalla Terra ancora. Imperocchè, se noi intenderemo una linea retta prodotta dal centro del Sole per il centro del globo terrestre, e pro- 20 lungata sino all' orbe lunare, questa sarà il semidiametro dell' orbe magno, nel quale la Terra, quando fusse sola, si moverebbe uniformemente; ma se nel medesimo semidiametro collocheremo un altro corpo da esser portato, ponendolo una volta tra la Terra e il Sole, ed un' altra volta oltre alla Terra in maggior lontananza dal Sole, è forza che in questo secondo caso il moto comune di amendue secondo la circonferenza dell' orbe magno, mediante la lontananza della Luna, riesca alquanto più tardo che nell' altro caso, quando la Luna è tra la Terra e 'l Sole, cioè in minor distanza: talchè in questo fatto accade giusto quel che avviene nel tempo dell' oriuolo, rappresentan- 30 doci la Luna quel piombo che s' attacca or più lontano dal centro, per far le vibrazioni dell' asta men frequenti, ed ora più vicino, per farle più spesse. Di qui può esser manifesto, come il movimento annuo della Terra nell' orbe magno e sotto l' eclittica non è uniforme, e come la sua difformità deriva dalla Luna ed ha suoi periodi e restituzioni mestrue. E perchè si era concluso, le alterazioni periodiche, mestrue ed annue, de i flussi e reflussi non poter derivare da altra

cagione che dall' alterata proporzione tra il moto annuo e gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna; e tale alterazione poteva farsi in due modi, cioè con l' alterare il moto annuo, ritenendo ferma la quantità de gli additamenti, o co 'l mutar la grandeza di questi, mantenendo l' uniformità del moto annuo; già abbiamo ritrovato il primo di questi due modi, fondato sopra la difformità del moto annuo, dependente dalla Luna e che ha i suoi periodi mestrui: è dunque necessario che per tal cagione i flussi e reflussi abbiano un periodo mestruo, dentro al quale si facciano maggiori e minori. Ora vedete
10 come la causa del periodo mestruo risiede nel moto annuo, ed insieme vedete ciò che ha che far la Luna in questo negozio, e come ella ci entra a parte senza aver che fare niente nè con mari nè con acque.

Sagr. Se a uno che non avesse cognizione di veruna sorte di scale fusse mostrata una torre altissima, e domandatogli se gli desse l' animo d' arrivare alla sua suprema altezza, credo assolutamente che direbbe di no, non comprendendo che in altro modo che co 'l volare vi si potesse pervenire; ma mostrandosegli una pietra non più alta di mezo braccio ed interrogandolo se sopra quella credessi di poter montare,
20 son certo che risponderebbe di sì, ed anco non negherebbe che non una sola, ma 10, 20 e 100 volte, agevolmente salir vi potrebbe: per lo che, quando se gli mostrassero le scale, co 'l mezo delle quali, con l' agevolezza da lui conceduta, si poteva pervenire colà dove poco fa aveva affermato esser impossibile di arrivare, credo che, ridendo di sè stesso, confesserebbe il suo poco avvedimento. Voi, Sig. Salviati, mi avete di grado in grado tanto soavemente guidato, che non senza meraviglia mi trovo giunto con minima fatica a quell' altezza dove io credeva non potersi arrivare; è ben vero che, per esser stata la scala buia, non mi sono accorto d' essermi avvicinato nè pervenuto
30 alla cima se non dopo che, uscendo all' aria luminosa, ho scoperto gran mare e gran campagna: e come nel salire un grado non è fatica veruna, così ad una ad una delle vostre proposizioni mi son parse tanto chiare, che, sopraggiugnendomi poco o nulla di nuovo, piccolo o nulla mi sembrava essere il guadagno; onde tanto maggiormente si accresce in me la maraviglia per l' inopinata riuscita di questo discorso, che mi ha scorto all' intelligenza di cosa ch' io stimava inesplicabile. Una difficultà mi rimane solamente, dalla quale

desidero di esser liberato; e questa è, che se 'l movimento della Terra insieme con quel della Luna sotto 'l zodiaco sono irregolari, dovrebbe tale irregolarità essere stata osservata e notata dagli astronomi, il che non so che sia seguito: però voi, che più di me sete di queste materie informato, liberatemi dal dubbio, e ditemi come sta il fatto.

SALV. Molto ragionevolmente dubitate: ed io all' instanza rispondendo, dico che benchè l'astronomia nel corso di molti secoli abbia fatto gran progressi, nell' investigar la constituzione e i movimenti de i corpi celesti, non però è ella sin qui arrivata a segno tale, che moltissime cose non restino indecise, e forse ancora molt' altre occulte. 10

Molte cose posson restare ancora in astronomia non osservate.

È da credere che i primi osservatori del cielo non conoscessero altro che un moto comune a tutte le stelle, quale è questo diurno: crederò bene che in pochi giorni si accorgessero che la Luna era incostante nel tener compagnia all' altre stelle, ma che scorressero ben poi molti anni prima che si distinguessero tutti i pianeti; ed in particolare penso che Saturno, per la sua tardità, e Mercurio, per il vedersi di rado, fussero de gli ultimi ad esser conosciuti per vagabondi ed erranti. Molti più anni è da credere che passassero avanti che fussero osservate le stazioni e retrogradazioni de i tre superiori, come anco gli accostamenti e discostamenti dalla Terra, occasioni necessarie dell' introdur gli eccentrici e gli epicicli, cose incognite sino ad Aristotile, già che ei non ne fa menzione. Mercurio e Venere con le loro ammirande apparizioni quanto hanno tenuto sospesi gli astronomi nel risolversi, non che altro, circa il sito loro? Talchè qual sia l' ordine solamente de i corpi mondani e la integrale struttura delle parti dell' universo da noi conosciute, è stata dubbia sino al tempo del Copernico, il quale ci ha finalmente additata la vera costituzione ed il vero sistema secondo il quale esse parti sono ordinate; sì che noi siamo certi che Mercurio, Venere e gli altri pianeti si volgono intorno al Sole, e che la Luna si volge intorno alla Terra. Ma come poi ciascun pianeta si governi nel suo rivolgimento particolare e come stia precisamente la struttura dell' orbe suo, che è quella che vulgarmente si chiama la sua teorica, non possiamo noi per ancora indubitatamente risolvere: testimonio ce ne sia Marte, che tanto travaglia i moderni astronomi; ed alla Luna stessa sono state assegnate variate teoriche, dopo l' averla il medesimo Copernico mutata assai da quella di Tolomeo. E per descender più al nostro particolare, cioè

Saturno, per la tardità, e Mercurio, per il vedersi di rado, furon degli ultimi ad esser osservati.

20

30

Strutture particolari degli orbi de' pianeti ancora non ben resolute.

al moto apparente del Sole e della Luna, di quello è stato osservato certa grande inegualità, per la quale in tempi assai differenti e' passa li due mezi cerchi dell' eclittica, divisi da i punti de gli equinozii; nel passar l' uno de i quali egli consuma circa a nove giorni di più che nel passar l' altro, differenza, come vedete, molto grande e notabile. Ma se nel passare archi piccoli, quali sarebbono, per esempio, i 12 segni, e' mantenga un moto regolarissimo, o pure proceda con passi or più veloci alquanto ed or più lenti, come è necessario che segua quando il movimento annuo sia solo in apparenza del Sole, ma in 10 realtà della Terra accompagnata dalla Luna, ciò non è stato sin qui osservato, nè forse ricercato. Della Luna poi, le cui restituzioni sono state investigate principalmente in grazia de gli eclissi, per i quali basta aver esatta cognizione del moto suo intorno alla Terra, non si è parimente con intera curiosità ricercato qual sia il suo progresso per gli archi particolari del zodiaco. Che dunque la Terra e la Luna nello scorrer per il zodiaco, cioè per la circonferenza dell' orbe magno, si accelerino alquanto ne' novilunii e si ritardino ne' plenilunii, non deve mettersi in dubbio perchè tal inegualità non si sia manifestata: il che per due ragioni è accaduto; prima, perchè non è stata 20 ricercata; secondariamente poi, perchè ella può essere non molto grande. Nè molto grande fa di bisogno che ella sia per produr l' effetto che si vede nell' alterazione delle grandezze de i flussi e reflussi, perchè non solamente tali alterazioni, ma gli stessi flussi e reflussi, son piccola cosa rispetto alla grandezza de' suggetti in cui si esercitano, ancor che rispetto a noi ed alla nostra piccolezza sembrino cose grandi. Imperocchè l' aggiugnere o scemare un grado di velocità dove ne sono naturalmente 700 o 1000, non si può chiamar grande alterazione nè in chi lo conferisce nè in chi lo riceve: l' acqua del mar nostro, portata dalla vertigine diurna, fa circa 700 miglia 30 per ora (che è il moto comune alla Terra ed ad essa, e però impercettibile a noi); quello che nelle correnti ci si fa sensibile, non è di un miglio per ora (parlo nel mare aperto, e non ne gli stretti), e questo è quello che altera il movimento primo, naturale e magno: e tale alterazione è assai rispetto a noi ed a i navilii, perchè a un vassello che dalla forza de i remi ha di fare nell' acqua stagnante, v. g., 3 miglia per ora, in quella tal corrente dall' averla in favore all' averla contro importerà il doppio del viaggio; differenza notabi-

Il Sole passa una metà del zodiaco nove giorni più presto che l' altra.

Moto della Luna ricercato principalmente in grazia de gli eclissi.

Flussi e reflussi son piccolissime cose, rispetto alla vastità de' mari ed alla velocità del moto del globo terrestre.

lissima nel moto della barca, ma piccolissima nel movimento del mare, che viene alterato per la sua settecentesima parte. L'istesso dico dell'alzarsi ed abbassarsi uno due o tre piedi, ed a pena quattro o cinque nell'estremità del seno lungo due mila o più miglia e dove sono profondità di centinaia di piedi: questa alterazione è assai meno, che se, in una delle barche che conducon l'acqua dolce, essa acqua, nell'arrestarsi la barca, s'alzasse alla prua quant'è la grossezza d'un foglio. Concludo per tanto, piccolissime alterazioni rispetto all'immensa grandezza e somma velocità de i mari esser bastanti per fare in essi mutazioni grandi in relazione alla piccolezza nostra e di nostri accidenti.

SAGR. Rimango pienamente sodisfatto quanto a questa parte: resta da dichiararci come quelli additamenti e suttrazioni derivanti dalla vertigine diurna si facciano or maggiori ed or minori; dalla quale alterazione ci accennaste che dependeva il periodo annuo de gli accrescimenti e diminuzioni de' flussi e reflussi.

Causa della disegualità delle suttrazioni e de gli additamenti della vertigine diurna sopra 'l moto annuo.

SALV. Farò ogni possibile sforzo per lasciarmi intendere; ma la difficoltà dell'accidente stesso, e la grand'astrazion di mente che ci vuol per capirlo, mi sgomentano. La disegualità de gli additamenti e suttrazioni che la vertigine diurna fa sopra 'l moto annuo, depende dall'inclinazion dell'asse del moto diurno sopra 'l piano dell'orbe magno o vogliamo dire dell'eclittica, mediante la quale inclinazione l'equinoziale sega essa eclittica, restando sopra di lei inclinato ed obbliquo secondo la medesima inclinazion dell'asse: e la quantità de gli additamenti viene a importar quanto è tutto il diametro di esso equinoziale, stante il centro della Terra ne i punti solstiziali; ma fuor di quelli importa manco e manco, secondo che esso centro si va avvicinando a i punti degli equinozii, dove tali additamenti son minori che in tutti gli altri luoghi. Questo è il tutto, ma involto in quella oscurità che voi vedete.

SAGR. Anzi pure in quella ch'io non veggo, perchè sin ora non comprendo nulla.

SALV. Già l'ho io predetto: tuttavia proveremo se co 'l disegnarne un poco di figura si potesse guadagnar qualche lume, se bene meglio sarebbe il rappresentarla con corpi solidi che con semplici disegni; pure ci aiuteremo con la prospettiva e con gli scorci. Segnamo dunque, come di sopra, la circonferenza dell'orbe magno, nella quale

intendasi il punto A essere uno de i solstiziali, ed il diametro AP la comun sezione del coluro de' solstizi e del piano dell' orbe magno o vogliam dir dell' eclittica, ed in esso punto A esser locato il centro del globo terrestre, l' asse del quale CAB, inclinato sopra il piano dell' orbe magno, cade nel piano del detto coluro, che passa per amendue gli assi dell' equinoziale e dell' eclittica; e per minor confusione segneremo il solo cerchio equinoziale, notandolo con questi caratteri DGEF, del quale la comun sezione col piano dell' orbe magno sia la linea DE, sì che la metà di esso equinoziale DFE ri-
10 marrà inclinata sotto il piano dell' orbe magno, e l' altra metà DGE elevata sopra. Intendasi ora, la revoluzione di esso equinoziale farsi secondo la conseguenza de i punti D, G, E, F, ed il moto del centro da A verso E: e perchè, stante il centro della Terra in A, l' asse CB (che è eretto al diametro dell' equinoziale DE) cade, come si è detto, nel coluro de' solstizii, la comun sezione del quale e dell' orbe magno è
20 il diametro PA, sarà essa linea PA perpendicolare alla medesima DE, per esser il coluro eretto all' orbe magno, e però essa DE sarà la tangente dell' orbe magno nel punto A; talchè in questo stato il moto del centro per l' arco AE, che è di un grado per giorno, pochissimo differisce, anzi è come se fusse fatto per la tangente DAE. E perchè per la vertigine diurna il punto D portato per G in E accresce al moto del centro, mosso quasi per la medesima linea DE, tanto quanto è tutto il diametro DE, ed all' incontro altrettanto diminuisce movendosi per l' altro mezo cerchio EFD, saranno gli additamenti e suttrazioni in questo luogo, cioè nel tempo del solstizio, misurati da tutto
30 il diametro DE.

Passiamo ora a vedere se ne i tempi de gli equinozii e' siano della medesima grandezza: e trasportando il centro della Terra nel punto I, lontano per una quarta dal punto A, intendiamo il medesimo equinoziale GEFD, la sua comun sezione con l' orbe magno DE, l' asse con la medesima inclinazione CB; ma la tangente dell' orbe magno nel punto I non sarà più la DE, ma un' altra che la segherà ad angoli retti, e sia questa notata HIL, secondo la quale verrà ad essere

incamminato il moto del centro I, procedente per la circonferenza dell' orbe magno. Ora in questo stato gli additamenti e suttrazioni non si misurano più nel diametro DE, come prima si fece, perchè, non si distendendo tal diametro secondo la linea del moto annuo HL, anzi segandola ad angoli retti, niente promuovono o detraggono essi termini D, E; ma gli additamenti e suttrazioni s' hanno a prendere da quel diametro che cade nel piano eretto al piano dell' orbe magno e che lo sega secondo la linea HL, il qual diametro sarà adesso questo GF: ed il moto addiettivo, per così dire, sarà il fatto dal punto G per il mezzo cerchio GEF, e l' ablativo sarà il restante, fatto 10 per l' altro mezo cerchio FDG. Ora questo diametro, per non esser nella medesima linea HL del moto annuo, anzi perchè la sega, come si vede, nel punto I, restando il termine G elevato sopra ed F depresso sotto il piano dell' orbe magno, non determina gli additamenti e suttrazioni secondo tutta la sua lunghezza; ma devesi la quantità di quelli prendere dalla parte della linea HL che rimane intercetta tra le perpendicolari tirate sopra di lei da i termini G, F, quali sono queste due GS, FV: sì che la misura de gli additamenti è la linea SV, minore della GF o vero della DE, che fu la misura de gli additamenti nel solstizio A. Secondo poi che si costituirà il centro della 20 Terra in altri punti del quadrante AI, tirando le tangenti in essi punti e le perpendicolari sopra esse cadenti da i termini de i diametri dell' equinoziale segnati da i piani eretti per esse tangenti al piano dell' orbe magno, le parti di esse tangenti (che saranno sempre minori verso gli equinozii e maggiori verso i solstizii) ci daranno le quantità de gli additamenti e suttrazioni. Quanto poi differischino i minimi additamenti da i massimi, è facile a sapersi, perchè tra essi è la differenza medesima che tra tutto l' asse o diametro della sfera e la parte di esso che resta tra i cerchi polari, la quale è minor di tutto 'l diametro la duodecima parte prossimamente, intendendo però 30 de gli additamenti e suttrazioni fatte nell' equinoziale; ma negli altri paralleli son minori, secondo che i lor diametri si vanno diminuendo.

Questo è quanto io posso dirvi in questa materia e quanto per avventura può comprendersi sotto una nostra cognizione, la quale, come ben sapete, non si può aver se non di quelle conclusioni che son ferme e costanti, quali sono i tre periodi in genere de' flussi e reflussi, come quelli che dependono da cause invariabili, une ed eterne.

Ma perchè con queste cagion primarie ed universali si mescolano poi le secondarie e particolari, potenti a far molte alterazioni, e sono, queste secondarie, parte inosservabili ed incostanti, qual è, per esempio, l'alterazion de i venti, e parte, benchè determinate e ferme, non però osservate per la loro multiplicità, come sono le lunghezze de i seni, le loro diverse inclinazioni verso questa o quella parte, le tante e tanto diverse profondità dell'acque; chi potrà, se non forse doppo lunghissime osservazioni e ben sicure relazioni, formarne istorie così spedite, che possano servir come ipotesi e supposizioni sicure a chi
10 volesse con le lor combinazioni render ragioni adequate di tutte le apparenze, e dirò anomalie e particolari difformità, che ne i movimenti dell'acque possono scorgersi? Io mi contenterò d'avere avvertito come le cause accidentarie sono in natura, e son potenti a produr molte alterazioni: le minute osservazioni le lascerò fare a quelli che praticano diversi mari; e solo, per chiusa di questo nostro discorso, metterò in considerazione come i tempi precisi de i flussi e reflussi non solamente vengono alterati dalle lunghezze de i seni e dalle profondità varie, ma notabile alterazione ancora penso io che possa provenire dalla conferenza di diversi tratti di mari, differenti
20 in grandezza ed in positura o vogliam dire inclinazione: qual diversità cade appunto qui nel golfo Adriatico, minore assai del resto del Mediterraneo, e posto in tanta diversa inclinazione, che dove quello ha il suo termine che lo serra dalla parte orientale, che sono le rive della Soria, questo è racchiuso dalla parte più occidentale; e perchè nelle estremità sono assai maggiori i flussi e reflussi, anzi quivi solamente sono grandissimi gli alzamenti ed abbassamenti, molto verisimilmente può accadere che i tempi de i flussi in Venezia si facciano ne i reflussi dell'altro mare, il quale, come molto maggiore e più direttamente disteso da occidente in oriente, viene in certo modo ad
30 aver dominio sopra l'Adriatico; e però non sarebbe da maravigliarsi quando gli effetti dependenti dalle cagioni primarie non si verificassero ne i tempi debiti, e rispondenti a i periodi, nell'Adriatico, ma sì bene nel resto del Mediterraneo. Ma queste particolarità ricercano lunghe osservazioni, le quali nè io ho sin qui fatte, nè meno son per poterle fare per l'avvenire.

Sagr. Assai mi par che voi abbiate fatto in aprirci il primo ingresso a così alta specolazione: della quale quando altro non ci

aveste arrecato che quella prima general proposizione, che a me par che non patisca replica alcuna, dove molto concludentemente si dichiara, che stando fermi i vasi contenenti le acque marine, impossibil sarebbe, secondo il comun corso di natura, che in esse seguissero quei movimenti che seguir veggiamo, e che, all'incontro, posti i movimenti per altri rispetti attribuiti dal Copernico al globo terrestre, debbano necessariamente seguire simili alterazioni ne i mari, quando, dico, altro non ci fusse, questo solo mi par che superi di tanto intervallo le vanità introdotte da tanti altri, che il ripensar solamente a quelle mi muove nausea; e molto mi maraviglio che tra 10 uomini di sublime ingegno, che pur ve ne sono stati non pochi, non sia ad alcuno cascato in mente la incompatibilità che è tra il reciproco moto dell'acqua contenuta e la immobilità del vaso contenente, la quale repugnanza ora mi par tanto manifesta.

SALV. Più è da maravigliarsi, che essendo pur caduto in pensiero ad alcuni di referir la causa de i flussi e reflussi al moto della Terra, onde in ciò hanno mostrato perspicacità maggiore della comune, nello strigner poi il negozio non abbiano afferrato nulla, per non avere avvertito che non basta un semplice moto ed uniforme, quale è, v. g., il semplice diurno del globo terrestre, ma si ricerca un movimento 20 ineguale, ora accelerato ed ora ritardato; perchè quando il moto de i vasi sia uniforme, l'acque contenute si abitueranno a quello, nè mai faranno mutazione alcuna. Il dire anco (come si referisce d'uno antico matematico) che il moto della Terra, incontrandosi col moto dell'orbe lunare, cagiona, per tal contrasto, il flusso e reflusso, resta totalmente vano, non solo perchè non vien dichiarato nè si vede come ciò debba seguire, ma si scorge la falsità manifesta, atteso che la conversione della Terra non è contraria al moto della Luna, ma è per il medesimo verso: talchè il detto e imaginato sin qui da gli altri resta, al parer mio, del tutto invalido. Ma tra tutti gli uomini 30 grandi che sopra tal mirabile effetto di natura hanno filosofato, più mi meraviglio del Keplero che di altri, il quale, d'ingegno libero ed acuto, e che aveva in mano i moti attribuiti alla Terra, abbia poi dato orecchio ed assenso a predominii della Luna sopra l'acqua, ed a proprietà occulte, e simili fanciullezze.

Non basta per produrre il flusso e reflusso un semplice moto del globo terrestre.

Opinione di Seleuco matematico reprovata.

Il Keplero viene con rispetto accusato.

SAGR. Io son d'opinione che a questi più specolativi sia avvenuto quello che di presente accade a me ancora, cioè il non potere inten-

dere il viluppo de i tre periodi, annuo mestruo e diurno, e come le cause loro mostrino di dependere dal Sole e dalla Luna, senza che nè il Sole nè la Luna abbiano che far nulla con l' acqua; negozio, per piena intelligenza del quale a me fa di mestiero una più fissa e lunga applicazione di mente, la quale sin ora dalla novità e dalla difficultà mi resta assai offuscata: ma non dispero, col tornar da me stesso, in solitudine e silenzio, a ruminar quello che non ben digesto mi rimane nella fantasia, d' esser per farmene possessore. Aviamo dunque da i discorsi di questi 4 giorni grandi attestazioni a favor del 10 sistema Copernicano; tra le quali queste tre, prese, la prima, dalle stazioni e retrogradazioni de i pianeti e da i loro accostamenti e allontanamenti dalla Terra, la seconda dalla revoluzion del Sole in sè stesso e da quello che nelle sue macchie si osserva, la terza da i flussi e reflussi del mare, si mostrano assai concludenti.

Salv. Ci si potrebbe forse in breve aggiugner la quarta, e per avventura anco la quinta: la quarta, dico, presa dalle stelle fisse, mentre in loro per esattissime osservazioni apparissero quelle minime mutazioni che il Copernico pone per insensibili. Surge di presente una quinta novità, dalla quale si possa arguir mobilità nel globo terre-20 stre, mediante quello che sottilissimamente va scoprendo l' Illustrissimo Sig. Cesare della nobilissima famiglia de i Marsilii di Bologna, pur Accademico Linceo, il quale in una dottissima scrittura va esponendo come ha osservato una continua mutazione, benchè tardissima, nella linea meridiana; della quale scrittura, da me ultimamente con stupore veduta, spero che doverà farne copia a tutti gli studiosi delle maraviglie della natura.

Sig. Cesare Marsilii osserva, la meridiana esser mobile.

Sagr. Non è questa la prima volta che io ho inteso parlar dell' esquisita dottrina di questo Signore, e di quanto egli si mostri ansioso protettor di tutti i litterati; e se questa o altra sua opera uscirà 30 in luce, già possiamo esser sicuri che sia per esser cosa insigne.

Salv. Ora, perchè è tempo di por fine a i nostri discorsi, mi resta a pregarvi, che se nel riandar più posatamente le cose da me arrecate incontraste delle difficultà o dubbii non ben resoluti, scusiate il mio difetto, sì per la novità del pensiero, sì per la debolezza del mio ingegno, sì per la grandezza del suggetto, e sì finalmente perchè io non pretendo nè ho preteso da altri quell' assenso ch' io medesimo non presto a questa fantasia, la quale molto agevolmente potrei am-

metter per una vanissima chimera e per un solennissimo paradosso: e voi, Sig. Sagredo, se ben ne i discorsi avuti avete molte volte con grand' applauso mostrato di rimaner appagato d'alcuno de' miei pensieri, ciò stimo io che sia provenuto, in parte, più dalla novità che dalla certezza di quelli, ma più assai dalla vostra cortesia, che ha creduto e voluto co 'l suo assenso arrecarmi quel gusto che naturalmente sogliamo prendere dall' approvazione e laude delle cose proprie. E come a voi mi ha obbligato la vostra gentilezza, così m'è piaciuta l' ingenuità del Sig. Simplicio; anzi la sua costanza nel sostener con tanta forza e tanto intrepidamente la dottrina del suo 10 maestro, me gli ha reso affezionatissimo: e come a V. S., Sig. Sagredo, rendo grazie del cortesissimo affetto, così al Sig. Simplicio chieggio perdono se tal volta co 'l mio troppo ardito e resoluto parlare l' ho alterato; e sia certo che ciò non ho io fatto mosso da sinistro affetto, ma solo per dargli maggior occasione di portar in mezo pensieri alti, onde io potessi rendermi più scienziato.

Simp. Non occorre che voi arrechiate queste scuse, che son superflue, e massime a me, che, sendo consueto a ritrovarmi tra circoli e pubbliche dispute, ho cento volte sentito i disputanti non solamente riscaldarsi e tra di loro alterarsi, ma prorompere ancora in parole 20 ingiuriose, e talora trascorrere assai vicini al venire a i fatti. Quanto poi a i discorsi avuti, ed in particolare in quest' ultimo intorno alla ragione del flusso e reflusso del mare, io veramente non ne resto interamente capace; ma per quella qual si sia assai tenue idea che me ne son formata, confesso, il vostro pensiero parermi bene più ingegnoso di quanti altri io me n' abbia sentiti, ma non però lo stimo verace e concludente: anzi, ritenendo sempre avanti a gli occhi della mente una saldissima dottrina, che già da persona dottissima ed eminentissima appresi ed alla quale è forza quietarsi, so che amendue voi, interrogati se Iddio con la Sua infinita potenza e sapienza po- 30 teva conferire all' elemento dell' acqua il reciproco movimento, che in esso scorgiamo, in altro modo che co 'l far muovere il vaso contenente, so, dico, che risponderete, avere egli potuto e saputo ciò fare in molti modi, ed anco dall' intelletto nostro inescogitabili. Onde io immediatamente vi concludo, che, stante questo, soverchia arditezza sarebbe se altri volesse limitare e coartare la divina potenza e sapienza ad una sua fantasia particolare.

Salv. Mirabile e veramente angelica dottrina: alla quale molto concordemente risponde quell' altra, pur divina, la quale, mentre ci concede il disputare intorno alla costituzione del mondo, ci soggiugne (forse acciò che l' esercizio delle menti umane non si tronchi o anneghittisca) che non siamo per ritrovare l' opera fabbricata dalle Sue mani. Vaglia dunque l' esercizio permessoci ed ordinatoci da Dio per riconoscere e tanto maggiormente ammirare la grandeza Sua, quanto meno ci troviamo idonei a penetrare i profondi abissi della Sua infinita sapienza.

10 Sagr. E questa potrà esser l' ultima chiusa de i nostri ragionamenti quatriduani: dopo i quali se piacerà al Sig. Salviati prendersi qualche intervallo di riposo, conviene che dalla nostra curiosità gli sia conceduto, con condizione però che, quando gli sia meno incomodo, torni a sodisfare al desiderio, in particolare mio, circa i problemi lasciati indietro, e da me registrati per proporgli in una o due altre sessioni, conforme al convenuto; e sopra tutto starò con estrema avidità aspettando di sentire gli elementi della nuova scienza del nostro Accademico intorno a i moti locali, naturale e violento. Ed in tanto potremo, secondo il solito, andare a gustare per un' ora de' no-
20 stri freschi nella gondola che ci aspetta.

Il Fine.

A

Argomento.

Astronomi. 30

Autore.

B

Calamita.

10 Corpi.

E

F

Flusso.

G

K

Luna.

M

Macchie solari.

10
20
30

N

O

P

Q

R

S

T

Terra.

V

*Il fine della tavola delle cose più notabili
che si contengono in questo libro.*

In Fiorenza
Per Gio. Batista Landini MDCXXXII.
Con licenza de' Superiori.

FRAMMENTI

ATTENENTI AL DIALOGO

SOPRA

I DUE MASSIMI SISTEMI DEL MONDO.

Buschio co Vrsino. altiss.a co eccesso di gr. 2. 18. co fare
con le mass.e alt.e e co le min.e di gr. 2. 8.
Buschio co Agecio altiss.a co eccesso di gr. 0. 23'.
Buschio co Munosio. altiss.a co eccesso di 30'. co le mini.e alt.e

---

Reinoldo co Vrsino altiss.a co eccesso di gr. 1. 24. co fare le
le mass.e ma co le min.e co eccesso di 52'.
Reinoldo co Agecio altiss.a co eccesso di 9'
Reinoldo co Munosio altiss.a co eccesso di 16' co fare le mini.e

---

Vrsino co Gemma altiss.a co eccesso di 41'.

Agecio co Munosio altiss.a co eccesso di 7'.

Quando la differenza dell'altezze meridiane della stella
è maggiore della differenza dell'altezze polari la stella è bassa.

Maurolico altezza ✱ gr. 62 — Hainzelio 76.34.30 — Differenza dell'altezze merid.ne della ✱ gr. 14.35
alt. polo. gr. 38.30 — — 48.22 — Differenza delle elevaz. o variaz. pol. gr. 9.52

Maurolico.
Altezza della ✱ gr. 62 — Hainzelio 76.34.30 — Differenza dell'alt.za della ✱ gr. 14.35
Elevaz. del polo gr. 38.30 — 48.22 — Differ.za dell'elevaz. del polo gr. 9.52 } parallasse 4.42.30

Schulero

Qui sotto so' notati alcune computazioni per le quali si trova la lontananza della ✱ dal centro; le quali computazioni so' fatte sopra la parallasse dell'altezze meridiane minime, e sopra la distanza veduta della ✱ dal vertice.

Il progresso della operazione è tale. La distanza dal vertice MZ mi dà l'ang.o IAC, e la parallasse data è l'ang.o IEC. L'ang.o A mi dà il sino IC nelle parti delle quali il sino tutto AC è 100000, e parim.te l'ang.o E mi dà il sino della med.ma IC nelle parti delle quali il sino tutto CE è 100000. Ora per la regola aurea diremo: se quando IC (come sino dell'ang.o E) è tanto, la CE è 100000, quando IC (come sino dell'ang.o A) è tanto, quanto sarà CE? multiplica dunque il sino di A per 100000 e parti l'avvenimento per il sino di E, et avrai la distanza CE nelle parti di quali il semid.ro CA è 100000. Onde dividendolo di nuovo il quoziente trovato per 100000, avremo quanti semid.ri CA sono nella CE. E per far l'operazione breviss.a senz'altre multipli.ni basta partire il sino dell'ang.o A per il sino dell'ang.o E, et il quoziente sarà il numero de semid.ri CA contenuti nella distanza CE.

Z F M E A I C

Veggiamo ora con tal regola quanto venga l'altezza della ✱ secondo tutte le osservazioni, cominciandoci da Ticone: e presa la più favorevole osservaz.e per l'avversario, che dà la distanza inferiore dal polo gr. 28.13 e la superiore 28.2, e posto che la lor differenza che è 11 sia tutta parall.se a favor parim.te dell'avversario, chè pur ne è dimostrato che non può essere maggiore della parall.e, trovata la distanza dal vertice che è gr. 62.15, e notati i sini di questa e della parall.e come si vede, dividendo il sino 88500 per l'altro 320, ne viene 276, e tanti semid.ri è la distanza CE.

Angoli { IAC gr. 62.15 / IEC gr. 0.11 } sini { 88500 / 320

320 | 88500 | 276

Dall'Indagine fatta co le osservazioni dall'altezze massime della stella nuova del Peucero, e del Munosio si raccoglie la distanza della * dal centro della Terra più di 358 semid.ri:

Altezze Polari del Peucero. gr. 51. 54 / Munosio. gr. 39. 30 — Altezze della * 79. 56. / 67. 30.

Differenza dell'alt. Po. 12. 24

12. 26. Differ.za dell'alt.e della *
12. 24
0. 2 differenza di Parall.e

Angolo BAD gr. 12. 24 la metà del quale aggiunta a un retto dà l'ang. BDF gr. 96. 12. questo co la distanza dal vertice della maggiore delle 2. elevazioni della * dà l'ang.o BDC g. 106. 16. Il sino di questo ang.o è 95996
l'ang.o BCD g. 0. 2 — di questo il sino è 58.

90 / 79. 56 / 10. 4 / 96 / 6. 4

90 / 51. 54 / 38. 6 / 96. 12 / 4. 12

La corda dell'arco BD è 21602. di quali il semid.ro è 100000 in relazione al semidiametro AB
Cercasi la linea BC, la quale alla BD è come il sino dell'ang.o BDC al sino dell'ang.o BCD. cioè come 95996. a 58.
Diremo dunque per la regola aurea. Se quando la linea BD è 58. la BC è 95996. quando la med.ma BD fusse 21602. quanto sarebbe la d.a BC. Si deve multiplicare 95996. per 21602. et il prodotto partir per 58. e di nuovo partire il quoziente per 100000. ma per far tutto in una sola operazione si partirà il prodotto per il multiplicato di 100000 per 58 cioè per 5800000. et levando le 5. ult.e figure che sono 06492 si partirà il resto per 58. ne vien 357 1/2 et tanti semid.ri è la linea BC. et le 2 CB. BA saranno 358 1/2 onde la cd. distanza della * dal centro non sarà meno di 358. semid.

58. 95996. 21602
21602
191992
575976
95996
191992
58 | 20737 | 06492 — 357 — 43

la circunferenza al semidiametro è come 44 a 7; la corda di un grado (che è insensibilmente minore del suo arco) sarà contenuta nel semidiametro volte 57 prossimamente; la corda d'un minuto primo entra nel semidiametro 3436 volte; la corda d'un minuto secondo entra nel semidiametro 208454; adunque, posto il diametro visuale del ☉ 30′, entrerà nella sua distanza dalla Terra 114 volte, ed il diametro intero dell'orbe magno conterrà 228 diametri del ☉.

E posto che il diametro visuale del ☉ contenga 360 diametri visuali d'una stella della 2ª grandezza (che sarà quando il diametro 10 visuale della stella fissa sia 5 minuti secondi), adunque (quando si ponesse che le stelle della 2ª grandezza fusser grandi quanto 'l Sole) la distanza di tali stelle dalla Terra conterrebbe ...

Sarà dunque la distanza delle stelle fisse 360 semidiametri dell'orbe magno.

2. *sarà sarà contenuta* — 11. *le stella della* — 12. Dopo *conterrebbe* si legge: *82080 diametri del ☉ o di essa stella;* ma queste parole sono cancellate. —

In materia dell' introdur novità.

E chi dubita che la nuova introduzzione, del voler che gl' intelletti creati liberi da Dio si facciano schiavi dell' altrui volontà, non sia per partorire scandoli gravissimi?

e che il volere che altri neghi i proprii sensi e gli posponga all' arbitrio di altri

e che l' ammettere che persone ignorantissime d' una scienza o arte abbiano ad esser giudici sopra gl' intelligenti, e per l' autorità concedutagli sian potenti a volgergli a modo loro

Queste sono le novità potenti a rovinare le republiche e sovvertire gli stati.[1] 10

Sopra alcune scritture umili e di poca sustanza (Sacrobosco, ed altre) comentatori arguti fanno esposizioni e trovano sensi mirabili, in quel modo che cuochi esquisiti con lor saporetti rendono una vivanda, per sè stessa insipida, gratissima a chiunque la gusta.

Molti si pregiano d' aver molte autorità di uomini per confermazione delle loro opinioni; ed io vorrei essere stato il primo e solo a trovarle....[2]

---

[1] Sul *tergo* del cartellino (cfr. a questo proposito l'Avvertimento) nel cui *recto* si leggono questi frammenti, sono, pur di mano di GALILEO, due operazioni aritmetiche e il seguente appunto, che potrebbe essere una nota di persone alle quali (*Campanella, Residente, Magalotti, Rinuccini, Guiducci, Confessore*) l'Autore avesse mandato, o volesse mandare, una o più copie del *Dialogo* o di altra sua opera:

Camp. — 4
Resid. — 2
Magal.[i] — 1
Rinuc. — 1
Guid. — 1
Confes. — 1

[2] Forse dopo *trovarle* era scritto *etc.* Riguardo alle lacune che indichiamo con puntolini, e a quelle alle quali suppliamo con parole o lettere chiuse tra parentesi quadre, e stampate in carattere tondo o corsivo, vedi l'Avvertimento.

Avvertite, teologi, che, volendo fare materia di fede le proposizioni attenenti al moto ed alla quiete del ⊙ e della Terra, vi esponete a pericolo di dover forse col tempo condennar d' eresia quelli che asserissero, la Terra star ferma e muoversi di luogo il ⊙: col tempo, dico, quando sensatamente o necessariamente si fusse dimostrato, la Terra muoversi e 'l ⊙ star fisso. Etc.

Il moto di un cerchio, che si muova dentro a un altro, si deve stimare farsi conforme al moto o alla divisione dell' ambiente, secondo che le parti dell' interno fanno in relazione delle parti dell' ambiente riguardate dalle parti dell' incluso: e così l' interno *abcd* si dirà muoversi secondo l' ordine delle parti dell' ambiente *efgh*, quando la conversione sarà dal punto *d* verso [*a*] e da *a* verso *b*, che sono le parti che riguardano verso l'arco *hef*; e non si dirà, tal moto esser contrario all' ordine *hef* perchè il moto delle parti *bcd* sia contrario all' *hef*, perchè *bcd* riguarda *fgh* e secondo l' ordine di quelle cammina. Questo si nota in grazia della conversion delle macchie solari, che si deve chiamare da ponente a levante, a confusione dello Scheiner.

Nota nel Fromondo a f. 10, al segno ♈, come egli dice aver dal Keplero e da me la conversion delle macchie, e non da Apelle.

Per quelli che si perturbano per avere a mutar tutta la filosofia, mostrar come non è così, e che resta la medesima dottrina dell' anima, della generazione, delle meteore, degli animali.

Per quelli che non si accomodano al moto annuo per l' avere a far salire e scendere il [*globo*][1], domandar se quando non avesse a salire, si quieterebbero. Si dichiari che l' istesso [d]ovrebb[*ero*] dire della nave che circonda la Terra. E perchè essi capiscono per moto che non salga nè scenda q[*uell*]o che si facesse per cerchi i cui poli fus-

24. *dell meteore* —

---

[1] Cfr. *Opere* di Galileo Galilei ecc. In Padova, MDCCXLIV. Nella stamperia del Seminario, appresso Gio. Manfrè. Tomo IV, pag. 236, nota 1.

sero in nostro zenit, soggiugni che tutti i cerchi hanno per polo qualche zenit, e che noi Toscani non doviamo esser privilegiati nel nostro zenit rispetto a i Portughesi o i Persiani, e che sì come il moto intorno al globo terrestre per ogni cerchio non sale e non sciende, così ne i cerchi celesti. Etc.

Domando: il flusso etc. o è fattibile in un modo solo, o in più modi. Se in un.... adunque è fatto col moto della Terra, perchè così è manifesto lui ess...; se in molti, io cerco in quale egli è stato fatto.

L... ruota della macina da guado p... che [ab]bia 2 moti intorno... considera se ridotta in una sfera, possono farsi circa 'l suo cen... due. 10

Si sta sul guadagnare, perchè perder nissuno degli aderenti non è possibile.

Dimmi, Coc.°, che credi che sia più facile, o [che] io guadagni de i contrarii, o perda de gli aderenti?

Sol stetit; e fermando il [suo] rivolgimento, si ferm.. tutto il sistema, e allungo[1] il giorno.

le stazioni, appressamenti, moti delle [macc]hie, mutaz... nelle fisse, flusso nel mare, effetti tanto diversi a i quali satisfà il moto della Terra, sono argomento più che necessario.

Dal veder le parti della Terra con tanta resistenza rimuoversi 20 [dal *suolo*][2], non si può argumentare che l'intero globo resista alla trasposizion [*del moto annu*]o, con maggior ragione che dalla resistenza delle pa[*rti della pania al sepa*]rarsi tra [*di loro si* possa inferir che tutto il *vaso pieno* di] pania [*sia conside*]rabilmente più renitente [*all'*]esser mosso che se fusse pieno d'acqua [*o di altro*]: e così una bi-

3. Dopo *o i* si legge, cancellato, *Giapp.* — 13. È molto incerto se si debba leggere *Coc.°* oppure *Cac.°* — 21-22. *al trasposizion* —

---

(1) Forse si dovrebbe leggere *si fermò tutto il sistema, e allungò*; ma la lettera dopo *ferm* è andata perduta per guasto della carta, e *allungo* non ha accentato l'*o*.

(2) Cfr. *Opere* di Galileo Galilei cit., Tomo IV, pag. 236, nota 1; e *Le aggiunte autografe di Galileo al Dialogo sopra i due massimi sistemi nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova*, pubblicate ed illustrate da Antonio Favaro, negli *Atti della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena*, Tomo XIX, 1879, pag. 258.

goncia piena di piombo dovrebbe resistere al moto [*cento*] volte più che piena d' argento vivo. M. Simplicio, non perchè l' arco resiste [*tanto a*] muoversi e piegarsi verso l' oncino, dovete creder che tutta la bales[*tra resista*] similmente all' esser mossa verso quella parte; nè [perchè] le parti della [*corda resista*]no al separarsi, tirando 2, uno a levante e l' altro a ponente, assai più re[*siste*] la corda all'[*esser*] strascinata verso quella o questa parte. Perchè le pa[*rti della*] Terra resistono per tutto all' esser mosse verso i zenitti e tendono verso i nadir, fanno [*che*] in conseguenza l' intero globo non repugna punto 10 all' esser mosso verso l' uno o l' altro termine.

Simp. Io veggo pure che un vaso pieno di visco fa una gran resistenza all' essere alzato.

Salv. Sì; ma cotesta resistenza è diversissima da quella [per] la quale le parti resistono al sep[ararsi]: questa è viscosità, che repugna al moto per tutti i [*vers*]i; e [que]lla è gravità, che repugna al solo moto in su. Quella della pania, perchè resiste per tutti i versi, fa che il vaso tutto non resiste per verso nissuno: quella de i gravi, che resiste per tutti i versi rispetto a tutto 'l globo (perchè resiste verso tutti i zenitti), fa che tutto il globo non ha repugnanza nis- 20 suna verso termine [a]lcuno.

... o C., devi tener grandissimo obbligo alla tua somma ignoranza: che se questa [n]on fusse, tu non potresti scansare o ricoprire una orrenda malignità e impietà, nel por mano a imp[res]e [*da*] [1] tirarsi [*diet*]ro scandali grandissimi nella religione ... puoi dire, l' opinione del Copernico esser cominciata a andar serpendo *in perniciem* etc., perchè nissuno de' suoi seguaci dice che ella sia contro alle Scritture o alla fede, nè mai l' ha detto.

[*Il*] [2] tempo d' oriuolo [*mosso*] per l' acqua può forse servire per misurar l' ore etc.

30 [*Il* v]ento [3] in favore aiuta il mobile men veloce, il vento contrario l' impediscie; adunque l' aria egualmente veloce [*non*] opera nulla.

17. *resiste* è di lettura incerta. —

---

(1) Cfr. *Le aggiunte autografe di Galileo al Dialogo* ecc., pag. 260.

(2) Cfr. *Le aggiunte autografe* ecc., pag. 260.

(3) Cfr. *Opere* di Galileo Galilei cit., Tomo IV, pag. 175, nota 1; e *Le aggiunte autografe* ecc., pag. 260.

dottrine nuove, che progiudicano, sono le vostre, che volete con non mai più ..... costringer l' intelletto e i sensi a non intendere e non vedere etc. [*che facendo*[1] il] moto o la quiete etc. materia di fede, tu metti Santa Chiesa in ..... pericolo che po[*ssa accadere* una] volta ... [*eretic*]i quelli [che tene]ssero la Terra ..... sta[bile] e 'l ☉ mobile. ... con le novità cagionate gran rovine nella religione etc.: nè troverete astronomo o filo[so]fo alcuno (per eretico che sia in altri articoli), che mai abbia derogato la fede alle Scritture ... predicatole per false, perchè dicano che il Sole si muove etc.; [*m*]a con usitatissima maniera scu[*san*] lo scrittore, che [parla] conforme alla capacità del vulgo etc.: e voi sete che cagionate l'ere[*sia*], mentre, senza cagione alcuna, volete che il senso delle Scritture sia quello che piace a voi, [*e che*] i sapienti neghino i sensi proprii e le dimostrazioni necessarie. ..... ti stimi di giudizio tanto eminente sopra gli antichi, che dove essi ponevano tra i [De]i i trovatori di cose nuove, [*tu, co*]me più savio, gli s[e]ntenzi degni d' esser banditi dalla repubblica?[2]

Le parti della Terra hanno tal propensione al centro di essa, che quando ella cangiasse luogo, le dette parti (benchè lontane dal globo nel tempo della mutazione di esso) la seguirebbero per tutto: esempio di ciò sia il séguito perpetuo delle Medicee, ancor che separate continuamente da Giove.

L' istesso si deve dir della ☽, obbligata a seguir la Terra: il che serva per i semplici, che hanno renitenza a capire come questi 2 globi, non sendo legati insieme con una catena o infilzati 'n un' asta, si conseguitino l' un l' altro, sì che all' incitarsi o ritardarsi dell' uno, si acceleri o ritardi l' altro.

7. *per ereti che sia* — 16. *dalla rep*^{ca} —

---

[1] Cfr. *Le aggiunte autografe* ecc., pag. 260-261.

[2] Sulla stessa carta, sulla quale si legge questo frammento, è scritto, pur di mano di GALILEO, nel senso della lunghezza del foglio, il seguente principio di lettera:

All' Ill.^{mo} ed Ecc.^{mo} Sig.^{r} Gonzal... di Cord... Generale dello Stato di Milano.

Sono al... mesi

Salv. Io dico che nissuna cosa si muove naturalmente di moto retto. Cominciamo a ricercar discorrendo: i moti di tutti i corpi celesti son circolari; le navi, i carri, i cavalli, gli uccelli, tutti si muovon di moto circolare intorno al globo terrestre; i moti delle parti degli animali son tutti circolari: ed in somma noi ci riduciamo a non trovare altro che *gravia deorsum et levia sursum* sembrino muoversi rettamente; ma nè di questi siamo sicuri, se prima non si dimostra che il globo terrestre stia immobile.

Simp. Ancor che io non sappia produrre argomenti necessarii per 10 prova di cotal conclusione, non è però che altri non sia per poterlo fare.

Salv. Guardatevi pur che tal proposizione non sia falsa, perchè vi assicuro che nè voi nè uomo del mondo sarà già mai bastante a portar ragion che vaglia per dimostrarla vera. Potrebbe ben esser che io non fussi bastante a scoprir la fallacia della dimostrazione; ma che ella fusse concludente, questo è assolutamente impossibile.

Simp. Quando io, volto verso 'l cielo, considero l' immenso spazio che è dall' oriente all' occidente, mi par pur gran cosa che io non abbia a comprendere il moto d' una stella, che in sì breve tempo, 20 di 10 o 12 ore, vi debbe trapassare.

Salv. Ma se voi guardate la mostra di quell' oriuolo che è in quel muro, comprendete voi il suo moto, che in 12 ore ha da passar mezo cerchio?

Simp. Signor no: ma che ha che fare un mezo cerchio che sarà un arco di 4 o 6 braccia, con lo spazio immenso dell'arco del firmamento da levante a ponente, lungo tante migliaia di migliaia di miglia?

De' 2 sistemi, uno è candido e l'altro nero: chi non è cieco affatto, dovrà conoscere il bianco: però ditemi liberamente qual vi pare il bianco.

Io vi cedo in teologia, tanto quanto in materia di sculture cedo 30 al Gran Duca; tutta via ho un solo piccolo cammeo, più bello di tutti quelli del Gran Duca: e così, in questo solo particolare, di conoscer quel che convien decretare in materia dell' opinione del Copernico, credo di superar qualche, nel resto, grandissimo scritturista.

16. *queste è —*

Salv. Qui, Sig. Simplicio, voi non potete sfuggire di confessare che per confermazione d'una delle 2 opinioni non siano state prodotte altre ragioni che nulla concludenti, e per l'altra che possano essere state addotte dimostrazioni concludentissime: ora dite quali vi paiono le concludenti e quali le vane.

Simp. Io non dirò altro se non che può essere che per la parte che io stimo vera, non siano state prodotte nè da Aristotile nè da Tolomeo le vere e necessarie; il che non deve derogare al merito della causa, nè fare che per vera si accetti l'altra opinione, con più apparenti ragioni adornata più che dimostrata. 10

Salv. Adunque concedetemi almeno che i fautori del Copernico abbiano ributtate le ragioni d'Aristotile e di Tolomeo, alle quali il mondo sin ora aveva prestato assenso, stimandole concludenti: e voi devrete almeno restar neutrale, sin che vengano alla luce più chiare dimostrazioni di quelle che sin ora sono uscite; ed i Copernicani, che hanno scoperte le fallacie d'Aristotile e di Tolomeo, non dovranno esser derisi in grazia della sola autorità di quei grand'uomini, li quali, benchè così grandi, da gl'istessi Copernicani sono stati fatti restar assai piccolini.

Salv. Tu, Aristotile, determini i moti semplici esser quelli che si 20 fanno per linee semplici, e chiami linee semplici la retta e la circolare. Ora, se la simplicità si deve attendere dalla simplicità della linea, il moto per una retta che passi per il centro sarà semplice, e come tale potrà esser naturale di qualche corpo semplice; e tale ancora sarà quello che traversi il cerchio senza passar per il centro: tuttavia poi tu dirai che il moto per la medesima retta sino al centro sarà contrario al conseguente per la medesima retta oltre al centro; e non vorrai più che il medesimo moto che tu chiamavi semplice, mercè dell'esser fatto per una stessa retta semplice, convenga al medesimo corpo semplice, e vorrai che nell'istessa retta semplice siano moti 30 contrarii.

Il convenirsi il moto semplice al corpo semplice bisogna che sia un moto la cui simplicità si attenda da altro che dalla simplicità della linea; perchè così il moto al centro non sarebbe proprio e naturale de i gravi più che il moto dal centro....

DAL LIBRO DI G. B. MORIN

FAMOSI ET ANTIQUI PROBLEMATIS

DE TELLURIS MOTU VEL QUIETE

HACTENUS OPTATA SOLUTIO.

CON LE NOTE DI GALILEO.

FAMOSI ET ANTIQUI PROBLEMATIS

DE TELLURIS MOTU VEL QUIETE

HACTENUS OPTATA SOLUTIO

AD EMINENTISSIMUM CARDINALEM RICHELIUM DUCEM ET FRANCIAE PAREM

A IOANNE BAPTISTA MORINO

APUD GALLOS E BELLEIOCENSIBUS FRANCOPOLITANO
DOCTORE MEDICO ATQUE REGIO PARISIIS MATHEMATUM PROFESSORE.

PARISIIS
M.DC.XXXI.
10 CUM PRIVILEGIO ET APPROBATIONE.

. . . .
. . . .

Caput I.

Opinionem de Terrae motu atque situ extra mundi centrum, vetustissimam esse.

. . . . Non est ergo nova de Terrae motu atque situ extra mundi centrum opinio, sed antiquissima; a maximis tamen philosophis et mathematicis, praesertim Aristotele, Ptolemaeo et aliis, contempta prorsusque repudiata tunc temporis, a quo ad nos usque tale figmentum oblivionis tumulo permansit absconditum. pag. 2 dell' ediz. del 1631.

Caput II.

20 *Quis primus hoc tempore opinionem illam in lucem revocaverit, quosque sectatores habuerit.*

Ut non omnis fert omnia tellus, sic habet mundi aetas unaquaeque suos illustres celebresque viros: haec reges bellique duces, illa legislatores; haec philosophos, illa theologos; haec astronomos, illa medicos; et de aliis scientiis atque artibus eodem modo. Anno autem Domini 1473, die Februarii 19, nascitur pag. 3-5.

Nicolaus Copernicus Torinensis, foelicissimo certo ad ingenium coeli positu, ut in eius genesi apud Iunctinum cernere licet. Is ergo, ingenium a natura nactus mathematicum, astronomiae praesertim serio excolendae operam dedit. . . . ac Pythagoreis apud Ciceronem et Plutarchum animadversis, qui Solem in mundi centro quiescentem, Terram vero mobilem extra mundi centrum, collocassent, inde . . . . occasione sumpta, et Sole Terraque similiter transpositis, universas motuum coelestium apparentias tanta solertia, facilitate et mundanae machinae concinnitate ex ea hypothesi primus demonstravit, ut . . . . plurimos . . . . ad suam de Telluris motu sententiam pertraxerit . . . . qui etiam aliter sentientes non verentur superstitiosos, timidos et ignorantia coecos appellare: 10 ut videre est apud ipsum Kepplerum, in fine libri I Astronomiae Copernicanae, his verbis: *Hodierno tempore praestantissimi quique philosophorum et astronomorum Copernico astipulantur* . . . . et paulo infra: *Quamquam vulgus litteratorum, haud multo altius sapiens illitteratis, foras quidem authoritates praetendunt, secum ipsi vero prius absurdum et insuetum dogma falsitatis damnant, ignorantia caeci, etc.*: quibus constat evidenter, illos non tantum animi et exercitationis gratia dogma istud usurpasse, sed eius quoque fidem promovere voluisse. Atque certum est, quod si Tellus nullum unquam circa suum axem, saltem dogma ipsum circa Tellurem suum gyrum absolvit, toto sparsum orbe terrarum, veteri de Telluris quiete in mundi centro acceptius, ingeniis praesertim novitatum avidis: tanta 20 fuit praestantissimis illis philosophis et astronomis credulitas, indeque dogmatis authoribus seducendi facilitas!

Imprimis vero notandum occurrit, huic dogmati idem prorsus quod haeresi in religione accidisse: quod, nempe, a veritate divisum atque alienum, neque etiam in se unum atque indivisum consistere potuerit, sed se ipsum subdiviserit, quoad imaginari licuit; alia enim est de illo Terrae motu sententia Copernici, alia Keppleri, et alia Origani atque Longomontani, ut patebit capite proximo: tam bene sibi constat falsitas, parentum authoritati sic plurimum derogans. Quis enim Kepplero postponet Copernicum? et tamen hic ab illo redarguitur, vicissimque Kepplerus a Longomontano. Sed quis horum singulis postponet Aristo- 30 telem, Ptolemaeum et Tychonem, pro Telluris quiete unanimes? . . . .

Caput III.

Quibus in genere rationibus problema de Telluris motu fuerit hactenus agitatum.

pag. 5. Quicumque Telluris sive quietem sive motum asseverant, ex iisdem tribus fontibus suas rationes atque argumenta deprehenduntur deducere: quippe ex Sacra Scriptura, astronomia et physica. . . .

.... Ex hisque hypothesibus [*Copernicus*] solertia plane mirabili corporum coelestium motus apparentes geometrice demonstravit: cuius systema superius apponitur, adeo egregium atque concinnum motuum et symmetriae uniformitate, ut mentem ipsam solo visu facile seducat; ipseque cum viris maximis libenter seducerer, nisi validissimae rationes infra dicendae me a tanto errore revocarent. ... pag. 8.

Caput IV.

Sacrae Litterae longe certius evidentiusque Telluris quietem quam motum asseverant; protervis tamen convincendis minime sufficiunt.

10 Ex eo probatur prima pars huius capitis, quoniam duo superiora loca Psalmorum 95 et 97 de Terrae motu anagogice tantum, ex Rabinis et Sacrarum Litterarum interpretibus, intelligenda sunt .... alter vero locus, apud Iob, non de naturali, sed violento Terrae motu particulari a divina virtute, litteraliter intelligitur. At 4 reliqua loca, pro Telluris quiete, iuxta sensum litteralem de Terrae stabilitate Solisque motu omnino accipienda sunt: nec enim his in locis Scriptura metaphorice loquitur, sed per modum assertionis rei verbis expressae.... pag. 11.

.... At quod Scriptura tot in locis et de re eadem, in sensu litterali evidentissimis, locuta sit non penes rei veritatem, sed apparentiam, captui nostro sese accommodans (ut volunt), non probatur ab ipsis nec unquam probari po-20 terit, sed temerarie assumitur contra regulam D. Augustini, libro De Doctrina Christiana, ubi ait, nefas esse Scripturae sensum litteralem pervertere, dum Fidei non repugnat neque rationi: haereticis vero viam passim aperiunt de sacro textu suo exemplo ludendi iuxta cuiusque spiritum internum, erroris et mendacii plerumque spiritum. Praeterea, an non aeque facilis est captui nostro Terrae motus atque coeli? ecquis rusticus non facile concipiat, navem moveri, non littora? ut eorum exemplum in ipsos retorqueatur. Dicamus igitur, illos, e contra, Scripturam Sacram suis figmentis accommodasse. pag. 13.

Caput V.

Rationibus astronomicis hactenus demonstrari non potuit, an Tellus quiescat 30 *vel moveatur.*

.... Ego vero nequeo non mirari, quod, etsi mundani motus cunctorum oculis exponantur atque ad opticam pertineant, rationibus tamen astronomicis, pag. 14.

hoc est geometricis et opticis, huc usque certo definire nequiverint homines, machinam illam variis instrumentis tubisque opticis attentissime speculantes, an Terra an vero coelum moveatur. Problema mehercle ridiculum. . . .

Caput VI.

Cur Telluris quies sive motus nequeat astronomice demonstrari.

pag. 21. Confuse rationem attigit Lansbergius . . . . at propriam atque distinctam sic assignamus.

Astronomia versatur circa motus corporum coelestium: est autem motus sensibile commune tactui et visui, ideoque opticae subiectum: at si visus etiam circa proprium fallitur obiectum, dum colores apparentes putat esse veros, multo 10 facilius decipietur circa commune, qualis est motus. . . .

Caput VII.

Physicis tantum rationibus solubile est problema de Telluris motu vel quiete.

pag. 24-25. . . . . Est enim Terrae vel Solis quies in mundi centro primum astronomiae principium ei [*Lansbergio*] supponendum . . . . Cum ergo astronomia subordinetur physicae . . . . dubium non est quin . . . . primum astronomiae principium, cui, nec sensu nec simplici apprehensione cognoscibili, ipsa tota innititur, debeat a physica demonstrari.

Hunc vero sequemur ordinem, maioris doctrinae et exercitationis gratia: ut imprimis eorum rationes afferamus, qui Terram extra mundi centrum collocant; 20 tum eorum qui eamdem, sive in ipso centro sive extra, mobilem faciunt; singularumque vanitatem ostendamus, ne illis amplius ingenia fascinentur dubiisve coarctentur: deinde autem, e contra, ostendamus, Tellurem esse in centro universi, tum illam in ipso centro quiescere, non quidem rationibus huc usque incassum adhibitis, sed novis atque rem ipsam necessario concludentibus.

Caput VIII.

Complectens praecipuas rationes physicas atque mixtas, quibus Copernicani contendunt, Terram non esse in centro universi, cum rationum ipsarum refutationibus.

pag. 25-27. . . . . Prima igitur eorum ratio pro excentricitate Terrae, potius querelae no- 30 men meretur quam rationis. Conqueruntur enim quod Tycho, ad Solem constituendum planetariorum motuum centrum et Terram in mundi centro, tantum inverterit systema Copernici . . . .

At quid tum? an nefas erat systema Copernici invertere? Omnino certe credibile est, quod si Copernico ea inversio prius in mentem venisset, illam Tychoni non reliquisset, sed amplecti maluisset, praesertim aequipollentem, quam summorum philosophorum et astronomorum, tum etiam Sacrae Scripturae, authoritati, ipsique sensui, dogma repugnans in medium proferre; quod prius per quartum etiam novennium domi suae latitasse scribit, in sui operis praefatione ad Paulum Tertium Pontificem Maximum, quippe non audens illud propalare.

Secunda ratio sumitur ab absurditate mundani systematis, si Terra in centro quiescat. Certum enim est, iuxta Tychonis etiam observationes, Martem Soli op-
10 positum Terrae propinquiorem esse ipso Sole; quod fieri nequit in ipsius Tychonis systemate, sive Terra in centro posita, quin orbita Martis secet orbitam Solis, et Martis corpus certis temporibus in illud punctum mundani spatii succedat in quo fuit Sol aliis temporibus. Atqui hoc de primariis planetis valde est incredibile; sic nempe confundi ipsorum regiones quas permeant, si Kepplero credendum sit, libro 4 Astronomiae Copernicanae, pag. 544. Lansbergius vero ait, esse argumentum irrefragabile vitiosi systematis; ergo, systema Tychonicum plane reiiciendum.

Caeterum non est cur tantopere conquerantur de Marte, tanquam regionis Solis invasore, quod eius viam intersecet, cum idem efficiant Mercurius atque Venus, etiam planetae (ut volunt) primarii, de quibus tamen ipsi non conque-
20 runtur, moveanturque planetae in regione liquida, sine ullo occursus periculo. Praeterea, ne id in Solis orbita incredibile esse amplius persuadeant simplicioribus, nonne in systemate Copernici Luna intersecat orbitam Terrae? et, ne quid controversum assumatur, nonne certum est, 4 planetas circa Iovem mobiles eius orbitam secare, ut Mercurius, Venus et Mars circulum Solis ex Tychone? Dicent, Lunam et Ioviales satellites esse planetas secundarios, hic autem quaestionem esse de primariis. Atqui negatur, Lunam esse planetam secundarium, praeterquam in eorum hypothesi. Praeterea, cum planetae omnes solius hominis in Tellure degentis gratia sint, ut ipsi concedunt et infra clarius ostendetur, hi certe tantum planetae dicendi videntur primarii, qui circa Tellurem primario convertun-
30 tur: at tales sunt tantum Sol et Luna; reliqui enim omnes aut circa Solem, aut circa Iovem vel alios planetas, primario convertuntur, et circa Terram tantum secundario; unde tantum secundarii planetae merito vocabuntur, et Sol Lunaque primarii: idque non caret mysterio, in Astrologia Gallica, Deo dante, revelando. Denique, praecipua quaestio est de sectione orbis Solis, planetae primarii; at Iovis orbitam secari certo constat, quem primarium esse dicunt. . . .

Quarta ratio desumitur a fine fabricae mundi. Ait enim Lansbergius, libro suo de Terrae motu, Tellurem melius collocari in medio planetarum, quam in mundi centro, ne in hoc longius distet homo a coelo, throno Dei. pag. 28.

Sed quod haec ratio frivola sit, inde patet, quia. . . .

pag. 28-30. Quinta ratio est ab eodem fine. Dicit enim Lansbergius, ibidem, Terram extra centrum in medio planetarum fuisse positam, ut esset veluti scala, qua superiores sphaeras, Martis, Iovis, Saturni atque fixarum, mensuraret homo, indeque certus esset quod, ut Deus dedit illi scientiam mensurandi coelum, ita post hanc vitam eius possessionem atque usum sit ei concessurus. Cui enim usui (ait) ista dimensio, nisi ut doceat hominem, quod tam apte mensurare novit, suo tempore quoque occupaturum ?

Verum non metitur homo ea scala atque scientia tertium coelum, sive beatorum sedem, sed tantum inferiores: hos ergo tantum post hanc vitam occupabit, non illud, ex Lansbergio ? quod Fidei repugnat. 10

Sexta ratio est Keppleri, adhuc a fine. Ait enim, libro 4 Astronomiae Copernicanae, pag. 549, quod non decuit ut homo, mundi incola et speculator futurus, in uno eius loco, velut in cubiculo clauso, resideret, quo modo ad dimensionem et contemplationem syderum tam remotorum nunquam pervenisset, nisi dotibus aliis supra quam humanis fuisset praeditus; quin potius, his quos nunc habet oculis et his mentis facultatibus instructus, in hoc aedificio amplissimo translatione annua Telluris, domicilii sui, circumambulare, stationes, ut solent mensores, diversas capere, hoc est spatiari, debuit, ut singula domus membra tanto rectius intueri et dimetiri posset.

Ad haec autem respondetur, verum quidem esse quod si homo in mundi 20 centro velut in clauso cubiculo resideret, nunquam eo modo ad syderum dimensionem contemplationemque pervenisset; at falsum est, eum sic ibi residere, cum inde spectet undique sydera et planetas singulos, in aethere undequaque patente: nec ei opus est, motu annuo transferri et circumambulare, ut planetis fiat propinquior ad eos mensurandos, cum ipsi propriis motibus ad hominem accedant, dum fiunt perigaei, ideoque in centro quiescens idem possit quod circumambulans, commodiusque. Et quia fatentur, hominem coelestes motus contemplandi gratia fuisse in Terra constitutum, etiam fateantur oportet, illum eam ob rem melius in centro mundi constitui plane immobilem, quam vel extra centrum, vel in ipso centro mobilem. Naturalis enim contemplatio sive speculatio est simplex 30 rationis intuitus circa obiectum, et quo hic simplicior est, eo contemplatio perfectior: atqui longe simplicior est intuitus rationis circa solum astrorum motum externum, quam circa hunc simulque ipsius contemplantis internum motum, quandoquidem ambos perpetuo spectari volunt Copernicani, proindeque mentem distrahi: est igitur longe commodius congruentiusque, planetae motum circa se vel sui respectu contemplanti quiescere, quam moveri; cum praesertim contemplatio sit mentis circa obiectum quies placida, quam (si esset de motu circa contemplantem) ipsius contemplantis motus attendendus perturbaret. Adde quod ex homine in mundi centro quiescente, multo clarius elucet Dei circa illum

omnipotentia, sapientia, bonitas atque amor, quam si diurno motu agitaretur; nempe quod, sicut elementa, planetae atque coeli sunt et agunt solius hominis gratia, eo tantum recipiente divina beneficia, et non reagente, sic omnia propter ipsum etiam moveantur, eo quiescente.

Caput IX.

Complectens praecipuas rationes physicas atque mixtas, quibus Terram moveri astruunt, cum illarum refutationibus.

. . . . Prima igitur ratio petitur ab impossibilitate motus sphaerae fixarum, quam ex eo infert Lansbergius in suis Commentationibus in motum Terrae diurnum, controversia 1, post Origanum et alios: quoniam semidiameter orbitae Telluris, sive Solis, est 1498 $\frac{1}{3}$ semidiametrorum Telluris ipsius, et semidiameter sphaerae fixarum est 10302927 semidiametrorum Terrae; harum autem unaquaeque est 859 $\frac{1}{6}$ milliariorum germanicorum; unde peripheria sphaerae fixarum erit 55628464617 milliariorum: qua divisa in 24 horas, percurret sphaera ipsa unius horae spatio 23178529692 milliaria; et intra unum horae minutum primum, 38630878 milliaria; intra unum autem horae minutum secundum, hoc est in momento temporis, 643848 milliaria germanica, quod est impossibile: restat igitur sphaera fixarum immobilis, et, per consequens, Terra movetur. pag. 81-83.

Verum, quamvis darentur illae semidiametri orbitae Telluris et sphaerae fixarum, tamen ea negatur impossibilitas, cum infinite maioris sit potentiae coelum ex nihilo creasse, quam illud movere, quantaecunque sit finitae magnitudinis, ideoque moveri queat vel a seipso, si Deus illi congruam vim motivam dederit, vel ab Intelligentia proportionatae virtutis, vel a Deo solo illius volente motum, atque circumvolvi non tantum in 24 horis, sed etiam in unius nostrorum horae minutorum duratione: quod qui negat, Dei omnipotentiam negat. Praeterea, cum Sol et Terra sint corpora mobilia, determinent Copernicani ad quam usque quantitatem pro corporis motu liceat ascendere, et ultra quam corpus mobile non sit amplius mobile, huiusque causam assignent. Nec est quod Lansbergius, de Scriptura Sacra passim ludendo, ipsius Dei potentiam infinitam, immensitatem atque gloriam, magis commendare nitatur ex prope infinita vastitate sphaerae fixarum atque fixis ipsis, quarum alias Terrae sphaera maiores, alias eidem aequales, efficit: quis enim non videt, Dei omnipotentiam magis commendari ex eo quod Lansbergius falso putat impossibile, quam ex eo quod ait esse possibile?

Denique, posita, iuxta Tychonem, semidiametro sphaerae fixarum tantum 14000 semidiametrorum Terrae, quarum unaquaeque sit, ut supra, fere 860 milliariorum germanicorum, ipsa fixarum sphaera in uno horae minuto secundo, hoc est duratione unius pulsus arteriae hominis temperati, tantum percurret 876 milliaria

germanica: quod, quamvis divinae virtutis admiratione sit dignissimum, tamen differt a calculo Lansbergii fere 643000 milliaribus germanicis.

Secunda ratio est Keppleri, desumpta ab eadem impossibilitate, libro 1 Astronomiae Copernicanae, pag. 105. Mundus enim (ait) est infinitus, aut finitus: posito autem mundo extrorsum infinito, demonstravit Aristoteles, illum moveri non posse motu convolutionis totum, quatenus totus: esto iam finitus mundus; extra mundum igitur nihil est quod mundo praestet locum, ipsum vero quiescat; ubi vero nihil est quod quiescat, ibi motus nullus est; non ergo potest moveri coelum, extra quod nihil est. . . .

Atqui eodem quo supra argumento concludetur coeli motus et quies Terrae, 10 hoc modo. Esto iam finita regio planetarum: ergo extra illam nihil est quod eidem praestet locum, ipsum vero quiescat, ac, per consequens, cum extra illam sit sphaera fixarum, quae ipsi regioni praestat locum, sphaera ipsa non quiescet; ergo movebitur, ideoque Terra quiescet, contra Kepplerum. . . .

pag. 42-43. Decima ratio est iterum Keppleri, pag. 109 libri 1 Astronomiae Copernicanae, post Origanum, a causa motus primi. sic enim argumentatur. Omne materiatum, quatenus tale, aptum est ibi quiescere, ubi solitarium ponitur: oportet ergo primum motum adscribere vel alicui facultati animali, subiectum motus informanti aut eidem assistenti, vel alicui potentiae naturali motrici intrinsecae: atqui ea causa movens facilius in Terra ponitur quam in coelo. Hoc enim amplissimum est et 20 excavatum, per quod hanc facultatem diffundi oporteret circulariter, cum, e contrario, possit anima aliqua in Terrae centro poni radicata, secundum naturam suae essentiae spiritualis indivisibilis . . . . Pag. autem 117 ait, manifestum esse globum Telluris informatum esse forma corporea rectilinea secundum tractum axis primi motus, hoc est, iuxta pag. 116, fibris rectilineis axi parallelis, quibus inest interna facultas naturalis tuendi sese, constanter directas in eandem plagam: praeter eas vero fibras rectilineas, alias etiam admittit circulares, circa Terrae axem circulariter exporrectas, in quibus alia nidulatur facultas, Terrae corpus circa ipsum axem movendi . . . .

pag. 44-45. Ad haec autem respondetur, primo, divisionem causarum motus diurni non 30 esse adaequatam . . . .

Secundo, novae huius philosophiae falsitatem inde probari, quia per animam in centro radicatam Kepplerus intelligit animam informantem ipsum Terrae centrum, aut etiam Terrae portionem circa centrum, aut totum Terrae corpus, sed in centro praecipue vigentem; vel intelligit spiritualem essentiam indivisibilem, in Terrae centro residentem nihilque animantem, sed tantum per sui speciem in omnes globi partes diffusam atque agentem. Primum vero dici non potest: nam anima est actus corporis organici . . . . Non tertium: quia praecipui animae vigoris in centro nulla haberi possunt indicia; habentur autem in superficie evi-

dentissima ex .... rapidissimo superficiei motu, qui circa centrum insensibilis est omninoque desinit in ipso centro....

.... Nullo igitur modo datur in Tellure virtus sive anima, quae Tellurem ipsam et gravia in aëre circumvolvat. Talis autem nulla sequitur absurditas, virtute motrice posita in superficie mundi, quippe coelo, ut fecit Aristoteles; quia motus in superficie velocissimus inde continuo remittitur usque ad centrum, ubi omnino desinit.... pag. 46-47.

.... Responsioni praemittendum: certum esse quod, moto globo quocunque circa suum centrum, partes quae sunt in superficie moventur omnium velocissime, aliarum vero velocius quae ipsi superficiei sunt viciniores, ideoque omnium tardissime quae centro maxime appropinquant; ac propterea centrum ipsum, quod a superficie maxime distet, penitus immobile remanet. Ex quo patet evidenter, motum globi non esse a centro, hoc est virtute in solo centro residente: alioquin haec moveret per speciem, validiusque in remotum quam in propinquum, ideoque esset activa ad infinitam distantiam.... pag. 52.

.... quae autem densiora sunt, eo magis repugnant motui circulari .... Idque fatetur Kepplerus ipse, libro 1, pag. 118, ubi, de Terra loquens, ait: *Quod materiae, qua plurima Terra constat, propria est inertia, repugnans motui, eaque tanto fortior, quanto maior est copia materiae in angustum coacta spatium*.... pag. 52-53.

Porro Kepplerus cum Copernico, cernens eam Terrae gravitatem suae sententiae omnino repugnare, negat ullum esse in natura grave aut leve absolute, sed haec tantum dici respective; idque probat libro 1 Astronomiae Copernicanae, pag. 99: quia si ignis, si fumus, absolute levia essent corpora, evolarent a Terra sursum usque in extimum coelum. pag. 54.

At quod hi philosophi retibus inextricabilibus magis ac magis sese implicent, inde liquet, quia saltem inde sequitur, quod extimum coeli sit locus absolute levium, ideoque, a contrario, coeli centrum locus absolute gravium, iuxta rei veritatem ....

Prodiit etiam ex Italia manuscriptum viri equidem ingeniosi, in quo innominatus author duplicem causam affert fluxus et refluxus aequoris: alteram primariam, alteram secundariam. Primariam vult esse Telluris excentricae motum, ex annuo et diurno compositum. Ait enim, eam esse naturam aquae vase contentae, quod si vas progressive moveatur nunc celerius nunc tardius, sive recto sive circulari motu, ipsa etiam inde motum concipiat: ut si navicula, aqua plena et quiescens, ab ipsa quiete traducatur ad motum celeriter, aqua elevabitur versus pag. 57-58.

puppim, ad ipsam accedens, et deprimetur ex parte prorae, hanc deserens ob suam fluxibilitatem, qua ex aequo obedire excusatur motui navis solidae; inde tamen rediens ad proram reciproce, aequilibrii causa, tandem obsequetur motui navis sine ulla variatione, dum illa placide et uniformiter movebitur; si autem navicula subito sistat, ut ad arenam impingens, fiet novus motus in aqua: sicque acceleratione et retardatione motus vasis deferentis accidit aquae agitatio cum reciprocatione. . . .

pag. 60. Verum, etsi conceptus hic aliquod probabilitatis specimen prae se ferat apud incautos, qui etiam lyncei haberi volunt, tamen a veritate alienus infra demonstrabitur. . . . 10

pag. 64-65. Adde quod, si Terrae motus esset causa primaria fluxus et refluxus oceani, nullus esset lacus, nullum stagnum, nullusque canalis, saltem ab ortu in occasum extensus, in quibus idem aquarum motus non esset conspicuus; fluviorum vero ab ortu in occasum aut contra tendentium (qualis est praesertim Danubius) diebus singulis motus semel intenderetur atque remitteretur sensibiliter. Nec valet subterfugium de parvitate vasis continentis aquam stagni, lacus aut fluvii, quae parvitas, iuncta cum gravitate aquae tendente deorsum, supprimit apparentiam fluxus. Nam etsi verum sit, lacum esse valde parvum respectu maris, tamen eius aquam, longe lateque extensam et natura fluxibilem, non esse susceptivam agitationis a motu Telluris rapidissimo, praesertim hora mediae noctis, qua eius 20 velocitas maxime intenditur, et meridiana, qua eiusdem velocitas maxime remittitur, ideo absurdum est atque repugnans hypothesi ipsius manuscripti, quia etiam aqua naviculae inaequaliter motae fluxum exhibet sensibilem. . . .

pag. 66. Decimaseptima ratio ab eiusdem manuscripti authore desumitur ex altero effectu naturae quoque mirabili, nempe vento semper flante ab ortu in occasum in zona torrida, praesertim vero sub aequatore . . . . Nec in sola torrida ventus orientalis sibi aëris dominium vendicat, sed etiam extra: quo tamen ab aequatore longius excurrit versus polos, eo magis vis eius enervatur . . . . Vult igitur author ipse, id propter Terrae motum contingere: quia aër, natura sua fluidus, nec Terrae adhaerens, non tenetur Telluris motui obedire, nisi montibus inter- 30 clusus ab his abripiatur; ubi vero datur aequalitas superficiei sphaericae, veluti in oceano, ibi, saltem ex parte, cessat aëris obedientia motui Terrae: atque inde fit ut naves ab ortu in occasum facillime deferantur, aëre illo ad occasum restante, dum globus ex Terra et aqua fertur ad ortum; impediantur autem ad ortum tendere ab eodem aëre, qui specimen reddit aurae perpetuo flantis versus Terrae partes occidentales. . . .

pag. 67. . . . . At ipsum aëris motum ex Terrae motu sequi negatur. Nam si motui Terrae non obsequitur ex aequo elementum aquae, quod haec ab illius soliditate deficiat et fluida sit, multo magis de aëre id erit asserendum respectu Terrae et

aquae: atque id etiam censet author ipse, dum aquam vult restare ad occasum Terrae, et aërem denuo ad occasum aquae, ut proinde a Terra velocius fluat aër quam aqua: ideoque qua proportione aqua restat ad occasum Terrae, ratione fluiditatis, eadem etiam proportione aër, ratione propriae fluiditatis atque raritatis, restabit ad occasum aquae, aut, si volueris, Terrae. Hoc autem absurdum est: nam inde sequeretur, sub aequatore naves saltem decies velocius ferri ad occasum, quam revera ferantur. . . .

Caput X.

Complectens rationes physicas atque mixtas, quibus Terram esse in mundi centro 10 *ostenditur.*

Quamvis ex supra refutatis rationibus, pro Telluris motu hactenus excogitatis, constet evidenter, motum ipsum minime dari, tamen rationes alias, eundem motum directe impugnantes minimeque vulgares, hic adiungendas censuimus, ne de ipso ulla posthac ingeniis supersit dubitatio. . . . pag. 68.

Secunda ratio sumitur ab usu spatii inter Saturnum et fixas. Nam, utcunque Copernicani sphaeram Saturni dilataverint, inter hanc nihilominus et sphaeram fixarum continentur Terrae semidiametri, iuxta Lansbergium, 10288046, iuxta Kepplerum vero 59967010: vastitas incredibilis . . . . Quoniam vero totus hic mundus visibilis rerum statui tantum naturali deservit, iure optimo quaeritur 20 ex Copernicanis, quis sit usus in natura vastissimae illius intercapedinis vacuae astris, quibus solis, post primam causam physicam, insunt virtutes influendi in haec inferiora, ut ipsas stellis fixis, eo spatio adhuc altioribus, inesse conceditur ab omnibus. Respondet Lansbergius, caeteris tacentibus, spatium illud non esse vacuum, ut volunt Tychonici, sed plenum bonis et malis daemonibus. . . . pag. 74.

. . . . ex ipso Kepplero et rei veritate, maculae Solis sunt tantum exhalationes dissipabiles, ut terrenae; vere enim inter Solem et nos dissipari deprehenduntur, etiam in medio disco Solis: si autem fuerint exhalationes, ergo non inhaerent Soli, neque sunt ex se immobiles, ut patet utrunque ex terrenis exhalationibus. pag. 79-80.

Quod autem spectat ad virtutem Solis circumductivam, quaecunque illa po- 30 natur, sive lux sive calor . . . . certum est, de luce et calore, quod in Solis eclypsibus totalibus, frequenter occurrentibus, ipsius Solis virtute ad Terram minime tunc pertingente (ob Lunae corpus interpositum), staret omnino Tellus in orbe magno, oscitantibus Copernicanis; in eclypsibus vero partialibus, Telluris motus eo magis retardaretur, quo maior esset eclypsis; quod sane motum Solis

apparentem maxime interturbaret, tardioremque redderet quam ex tabulis et observationibus colligatur. . . .

pag. 80-81. Quinta ratio valde notanda desumetur ab astrologia, totius physicae capite, ad quam prae caeteris scientiis spectat definire, quo in mundi loco sit Terra, omnium influentiarum coelestium receptaculum sive passivum subiectum . . . . Iam vero repugnant astrologicae rationes Telluris excentricitati: quod, etsi sobrie tantum simus hic ostensuri, id tamen sufficienter praestabimus, praemissis sequentibus. . . .

pag. 83. 4. Planetas dupliciter agere, quippe seorsim, et cum primo coelo, quod iam supra diximus primam causam physicam. Primo autem modo agunt directe or- 10 biculariter, sive undequaque, idque per se aequaliter, saltem in eadem distantia; sicque Sol suo lumine efficit Lunae phases, easdem ante plenilunium quas post plenilunium. At secundo modo tantum agunt directe versus caeli centrum: nam planeta tantum agit cum ea coeli parte quam abscindit visibili sua diametro . . . . haec autem coeli pars, quia concava, tantum ad coeli centrum, sive focum, virtutem suam primo et per se dirigit. . . .

Caput XI.

Complectens rationes physicas, quibus Tellurem quiescere demonstratur.

pag. 110. . . . . est autem vapor, sive fumus, ex gutta aquae saltem centies rarior ipsa aqua: olla enim aquae plena, bulliens ad ultimam usque guttam, fumum centies 20 maiorem evaporat quam sit aqua contenta. Et crescente raritate, crescit fluxibilitas: aër vero saltem decies adhuc rarior est ipso fumo, proindeque millies quam aqua rarior est fluidiorque: ponatur autem tantum centies, vitandae in supradictis controversiae causa. . . .

pag. 114. Quarta ratio est a gravibus, per se primo mundi centrum petentibus. . . .

pag. 115-116. . . . . Ad Terrae . . . centrum . . . grave deductum, in eo solo quiescet seorsim, Terraeque non adhaerens . . . . At grave, spreto Telluris contactu et adhaesione, quiescens in centro . . . palam docebit Copernicanos, se Terrae corpus per se primo non petiisse vel affectasse, sed ipsum centrum, non tamen quatenus est intimum et medium corporis terrestris, ut asserit Kepplerus cum aliis 30 Copernicanis. Nam si Telluris elementum virtute divina annihilaretur, concedent Copernicani elementum aquae successurum in Terrae locum, idemque centrum occupaturum quod prius Terra occupabat, quandoquidem ambo elementa idem centrum affectant . . . . Igitur extimae superficiei aquae superponatur lapis: hic vel aquae supernatabit (quod nullus sanae mentis asseret), vel, aquam su-

bintrans, rursus descendet in idem centrum, at non ut medium corporis terrestris, vel ut suo toti uniatur, aut quod a Terra trahatur, quae nulla est. . . . Non ergo a lapide quaeritur ipsum centrum ut centrum Terrae vel aquae vel aëris; neque centrum ipsum est centrum per se cuiusquam talium corporum, sed tantum per accidens, ut patet valdeque notandum est: ergo tantum quaeritur ut centrum coeli. . . .

. . . . Praeterea refert Georgius Agricola, libro 5 De natura fossilium, quod cum, in Franconiae fodina ferri quam magnetum vocant, operarii, definito labore perfuncti, cuneos et malleos de manibus in solo cuniculi (ut fieri solet) deposuissent, postero die ad eundem laborem redeuntes, instrumenta non invenerunt in solo cuniculi in quo deposita fuerant, sed ad superiorem alterius lateris ipsius cuniculi partem, ex qua lapidis magnetis viribus attracta pendebant. . . . pag. 122.

. . . . Sic enim (referente Georgio Agricola supra citato) in Alexandria Aegypti laquearibus templi Serapis validi magnetes accommodati, statuam aeneam, in cuius capite ferrum erat inclusum, tenuere suspensam, ut nec solum nec culmen attingeret. . . . Quod si Tellus gravia, ut magnes ferrum, attraheret, nequidem pedes nudos vis hominis ex Terra avelleret: idque confirmat Kepplerus ipse libro 1, pag. 137, dum lapides, super Terram existentes, virtute tractoria ei alligari dixit. At homo pedes nudos elevat, sine ullo resistentiae sensu: nullo igitur modo Tellus gravia attrahit. pag. 124-125.

De materiae autem ad motum inertia, quae, ex Kepplero, libro 1, pag. 118, motui, hoc est Telluris tractrici, resistit, proindeque multo magis animalium motrici, nihil dico, cum in comparatione vincendae tractricis Terrae, quae montem etiam aut quid gravius ex aëre attraheret, sit plane insensibilis . . . . Solum addo, quod si verum esset, gravia in aëre ob materiae inertiam tractrici Telluris reniti, ibi plus esset renitentiae ubi plus materiae, proindeque maiora et densiora tardius descenderent, minora vero et rariora velocius, iuxta proportiones materiae gravium; hoc est, grave centuplo maius et densius, centuplo tardius descenderet, cum tractio ponatur fieri ab eadem Telluris virtute: quod est absurdissimum et experientiae omnino contrarium. . . .

. . . .
. . . .

NOTE PER IL MORINO.

Alla fac. 5 [pag. 550, lin. 28-31]. Rispondesi che Aristotile e Tolomeo sarebbero stati col Copernico, se avessero auto cognizione delle osservazioni e ragioni che mossero il Copernico; le quali non essendo state nè confutate nè anco vedute da quelli, snervano la loro autorità.

fac. 8 [pag. 551, lin. 1-6]. Voi ammirate il sistema Copernicano, e chiamate grandissimi uomini i suoi seguaci, e confessate di avervi auto inclinazione; però non doveresti chiamarlo altre volte vanità, e quivi ancora error grave.

fac. 13 [pag. 551, lin. 17-27]. Nota dunque quello che dice S. Agostino, 10 cioè che non si deve pervertire il senso litterale mentre non repugni alla ragione: dal che si cava che prima bisogna con ragione provare quello che sia del moto o quiete del ☉ e della Terra, e poi considerare se si possa o debba alterare il senso delle parole della Scrittura. In quel che segue, quanto t' inganni, Morino mio, a credere che al vulgo sia così facile il credere che la Terra si muova e stia fermo il cielo, come creder l' opposito!

fac. 25 [pag. 552, lin. 19-25]. Chiama vanità le ragioni; ed altrove ha detto, il Copernico aver tanto esattamente reso ragioni del suo sistema. Dice appresso, voler provar la stabilità della Terra con ragioni 20 nuove e necessarie, e non con le usate vanamente sin qui: son dunque convinti Aristotile e Tolomeo.

fac. 31, 32 [pag. 555, lin. 8 e seg.]. Per quello che qui vien detto, si risponde che il moto delle fisse si reputa falso per quello che ci mostrano gli altri corpi mobili, de i quali siamo certi che i mossi per

cerchi maggiori fanno le conversioni in più tempo; e però il voler che la sfera altissima sia senza proporzione più veloce, pare sproposito.

A fac. 2 [pag. 549, lin. 15-18]. considera, Sier ..., quanto tu sei al disotto: imperò che nè Aristotile nè Tolomeo hanno pur pensato, non che atterrato, alcuno de gli argomenti con i quali i Copernicani tengono la mobilità della Terra; ma ben questi hanno mostrata la vanità delle ragioni d'Aristotile e di Tolomeo[1].

fac. 98[2] [pag. 559, lin. 11-14]. promette ragioni nuove e necessarie per la immobilità della Terra.

10 Fac. 4 [pag. 550, lin. 23-31]. Tu assomigli a gli eretici i Copernicani, perchè sono tra lor divisi etc. Ma, Sier vis de ..., tanto son tra lor divisi i Tolemaici; poi che, non si potendo sostener il sistema di Tolomeo, alcuni fanno la Terra mobile nel centro, altri immobile, ma mobile il ☉ circa di essa con tutta la schiera de i pianeti, e già altri ammettono ♀ e ☿ intorno al ☉: e questi son tutti Tolemaici. Perchè di' tu dunque, i Copernicisti esser tra lor divisi più che i Tolemaici? non ti accorgi tu che tu stesso già confessi, il sistema di Tolomeo non poter sussistere?

fac. 122 [pag. 561, lin. 7-12]. l'Agricola resta convinto di bugia, e l'Au-
20 tore di credulità puerile, perchè i ferramenti dovevano esser rapiti immediatamente che furon posati, anzi gli operarii dovevano sentir l'attrazzione mentre gli avevano ancora in mano, senza aspettare al giorno seguente.

124 [pag. 561, lin. 13-16]. Il medesimo Agricola si manifesta ciarlone a fac. 124.

16. *di' tu dū, i Coper.ⁱⁱ* — 17 *comfessi* —

---

[1] Al medesimo passo al quale si riferisce questa Nota, è pur relativa la seguente postilla, che si legge, scritta di mano di Galileo, sul margine inferiore della pag. 2 nell'esemplare dell'opera del Morin che appartenne allo stesso Galileo:

sed quomodo, mi vir, repudiata, si nullum prorsus ex argumentis quo [*sic*] ipsa confirmatur, nedum resolutum, sed neque auditum ab Aristotele vel Ptolomaeo fuit unquam?

[2] Così « fac. 98 » si legge nell'autografo galileiano; ma la Nota si riferisce alla pag. 68 del *Famosi et antiqui Problematis* ecc., la quale nell'esemplare che appartenne a Galileo ha, per errore tipografico, il numero 98. A questa pagina un segno marginale, di mano di Galileo, indica il passo sul quale egli fermò la sua attenzione con la postilla; invece alla pagina che correttamente porta il numero 98 nessun passo è segnato.

125 [pag. 561, lin. 24-30]. Questo che qui si nega dall'Autore, è vero, perchè più velocemente si tira in giù una palla di legno di 1 libra, che una di piombo della medesima grandezza: dal che si conclude che anco il più grave resiste più al nuovo impeto.

Fac. 4 [pag. 550, lin. 23-31]. aggiugni: Se tu vuoi mostrar che al sistema Copernicano sia accaduto quello che accade a gli eretici, e non a quello di Tolomeo, bisogna che tu mostri potersi conservare intatto quello di Tolomeo; il che tu non fai, anzi ti getta a quel di Ticone.

Fac. 5 [pag. 550, lin. 34-36]. non è vero che da 3 fonti cavino gli argomenti tutti quelli che parlano del moto e della quiete della Terra, 10 perchè nè Aristotile nè Tolomeo, nè alcuno altro fuori che i pochi Catolici Cristiani, e questi anco molto inconsideratamente, si servono delle Scritture Sacre.

fac. 11 [pag. 551, lin. 10-16]. le Scritture dicono quello che è vero del moto e quiete etc.; e non si può nè deve dir, esser vero del moto e quiete etc. quello che a te pare che le Scritture dichino di esso moto o quiete.

fac. 21 [pag. 552, lin. 8-11]. si dà adito di poter discorrer circa la vanità della proposizione, che il senso s' inganna facilmente intorno a i sensibili comuni, quale è il moto: oltre che, trattandosi del moto 20 delle stelle, poca parte ci può avere il tatto.

fac. 14 [pag. 551, lin. 31 — pag. 552, lin. 3]. Come chiami problema ridicolo quello che appresso tanti grand' uomini è controverso, e che tu stesso confessi non esser suffizienti a risolverlo nè tutte le matematiche nè le Scritture Sacre?

fac. 26 [pag. 553, lin. 1-7]. Chiama dogma repugnante al senso questo che poco fa ha detto essere impercettibile per il senso, come si vede a fac. 21 [(1)] [pag. 552, lin. 17]. Non voleva promulgarlo, conosciendo quanta sia l' incapacità del vulgo indisciplinabile.

28-29. *promulgarlo, conosien quanta* —

---

(1) Così « fac. 21 » si legge nell'autografo galileiano; ma è uno sbaglio di penna, che si deve correggere in « fac. 24 ». Infatti in margine dello stesso autografo galileiano si vede, di fronte alle parole « fac. 21 », un segno, con cui l' autore vuole indicare qual è il passo della faccia al quale egli allude; e tale segno è ripetuto a pag. 24 dell'opera del Morin, nell' esemplare che appartenne a Galileo, di fronte al luogo al quale evidentemente questi voleva accennare, ma non a pag. 21, dove nessun passo si legge che abbia attinenza con ciò di cui si discorre in questa Nota.

fac. 26, 27 [pag. 553, lin. 8-35]. Tutte queste faccende di segarsi o non segarsi son bagattelle, fuori che questo, che da essi si raccoglie, la sustanza celeste esser fluida e tenue più che l' aria; dal che si rende poi impossibile, le stelle fisse esser mobili, non si potendo imaginare come esse si accordino a conservar ciascuna da per sè lor conversioni così proporzionate, come ricercano le distanze loro da i poli.

fac. 29 [pag. 554, lin. 22-30]. non intende, quanto dal moto annuo e medianti le regressioni de i 3 superiori si trovino le loro distanze.

fac. 30 [pag. 554, lin. 30-36]. Adunque, per il tuo medesimo discorso, 10 meglio si troveranno le distanze de i pianeti col solo moto annuo della Terra, il quale leva quello degli epicicli, onde la specolazione resta più semplice ed una.

fac. 3 [pag. 549, lin. 22 – pag. 550, lin. 3]. Se il cielo lo produce attissimo a queste specolazioni, perchè lo vuoi far tu inettissimo?

fac. 30 [pag. 554, lin. 38 e seg.]. ... Quanto sia ...sca questa risposta, si fa manifesto da questo, che Iddio fa muover la Terra, e non l' uomo, per le contemplazioni celesti, e di più non costituisce l' uomo in quiete, anzi lo pone in continui movimenti per l' acquisto di cose frivolissime, mercantando ricchezze, cacciando fiere, e bestialissima- 20 mente distruggendosi tra di loro in guerre. Si vede dunque che per non dar quell' incomodo, del qual si parla, all' uomo, ha fatto non muoversi con le proprie gambe, ma l' ha fatto andare in lettiga, anzi in letto, movendo i palazzi, le città e le provincie, sue abitazioni.

fac. 31, 32 [pag. 555, lin. 19-33]. Qui è gran campo di discorrere. Noi non cerchiamo quello che Iddio poteva fare, ma quello che Egli ha fatto. Imperò che io vi domando, se Iddio poteva fare il mondo infinito o no: se Egli poteva e non l' ha fatto, facendolo finito e quale egli è *de facto*, non ha esercitato della Sua potenza, in farlo così, più che se l' avesse fatto grande quanto una veccia; e se Egli, per mo- 30 strar la Sua onnipotenza, lo fa muovere in 24, questo è come nulla, rispetto al poterlo far muovere in un' ora sola molte migliaia e milioni di revoluzioni. Cercandosi dunque ciò che Egli ha fatto circa proposizioni a noi [occu]lte, e vedendo che nelle note a noi Egli tien sempre, nell' operare, i modi più facili e semplici, ancorchè nei più difficili si scoprisse maggiormente la Sua potenza, noi, conoscendo come nel far muovere alcuni corpi celesti, del moto de i quali siamo sicuri, fa dare in più lungo tempo le circolazioni maggiori, non do-

viamo dire che una immensamente maggiore si faccia in tempo sommamente più breve. M. Morino, Iddio poteva far volare gli uccelli con le ossa d'oro massiccio, con le vene piene d'argento vivo, con la carne grave più del piombo e con ale piccolissime e gravi, e così arebbe maggiormente mostrata la Sua potenza; poteva far i pesci più gravi del piombo, cioè 12 o più volte più gravi dell'acqua: ma Egli ha voluto far quelli d'ossa di carne e di penne assai leggiere, e questi egualmente gravi come l'acqua, per insegnarci che Egli gusta della semplicità e facilità etc.

fac. 52 [pag. 557, lin. 8-15]. Assai puerilmente conclude, non poter ri- 10 seder la virtù movente nel centro del mobile, vedendosi che le parti più remote si muovon più velocemente; quasi che sia possibile muover in giro una sfera, senza che le parti più lontane dal centro si muovano più velocemente che le più vicine. Ma quando voi movete in giro un'asta con la mano che la apprenda nel centro, ditemi se vi basterebbe l'animo di far che le parti [più] vicine alla vostra mano movente si movesser più velocemente delle più remote?

Considerisi in questo luogo il detto del Keplero circa la inerzia de' gravi all'esser mossi, e come questo non fa al caso, e come la gravità conferisce assaissimo al mantenimento del moto, come c'in- 20 segnano le volande etc.

fac. 54 [pag. 557, lin. 20-28]. Dubito, M. Morino, che voi v'intrighiate per non intender che il Keplero argomenta *ad hominem*. Esso nega l'assolutamente leggiero, che voi tenete; e dice che se questo si desse, un tal mobile ascenderebbe sino all'estrema circonferenza del mondo, e ciò non per sua, ma per vostra concessione: ma perchè ciò non avviene, adunque nè anco in vostra dottrina si può dire darsi l'assolutamente leggiero. Voi, credendo di pigliare il Keplero in parola, dite: « Adunque tu concedi che l'altissima circonferenza sia il luogo dell'assolutamente leggiero », e poi inferite, il centro dovere essere 30 il luogo dell'assolutamente grave. Ma il Keplero, quando avrà a parlar *ex propria sententia*, dirà che non sa quali si siano i luoghi dell'assolutamente grave e leggiero, essendo che tali assoluti non si danno. E quando pure si dovesse concedere il centro per luogo dell'assolutamente grave, e dicesse il Keplero tale grave essere il ☉, per esser, v. gr., una massa d'oro, che direbbe il Morino?

6. *piombo, ciò 12* —

fac. 44 [pag. 556, lin. 15-38]. Mi par pure estremamente ridicolo il veder costoro persuadersi di poter, quistionando, convincere altri circa 'l muoversi o non muoversi la Terra, producendo quello anime e fibre, e questo affannandosi in mostrar ciò non esser per questa e per questa ragione, e, non producendo altro che robe che non sono, e però nè dall' una parte nè dall' altra intese, facendosi guerra con le ombre, persuadersi in fine d' aver conquistati imperii e regni: quasi che ei sappiano benissimo chi muove la ☽ o 'l ☉ o altro pianeta.

fac. 45 e 47 [pag. 556, lin. 38 — pag. 557, lin. 7]. Torna pur quest' uomo a
10 darci indizio di credere, non esser impossibile che in un globo le parti vicine al centro si movesser più velocemente che le remote, come gli pare che dovesse accadere se l'anima risedesse nel centro: e così questo filosofo, movendo le braccia o le gambe, deve muover le mani e i piedi più tardamente assai che le gomita e le gi[nocchia].

fac. 60 [pag. 558, lin. 9]. Dà a i Lincei titolo d' incauti.

fac. 65 [pag. 558, lin. 22-23]. Nota.

fac. 67 [pag. 559, lin. 3-5]. Questo discorso tien del ...sco, come quello che dice: Perchè il moto de i gravi procede dalla gravità, adunque il piombo, 100 volte più grave del sughero, dovrà muoversi 100 volte
20 più velocemente.

fac. 80 [pag. 559, lin. 29 — pag. 560, lin. 2]. Non si può già trovar cosa più sciocca, che il dire che negli eclissi solari il moto della Terra si ritarderebbe, se ei dependesse dal moto del ☉. Tu, che giri la ruota del tornitor de gli stagni, non levar mai la mano dal manfano, perchè subito si ritarderà il moto etc.

fac. 83 [pag. 560, lin. 9-16]. qui si vede che costui suppone una concava superficie del cielo altissimo solidissima, tersissima ed opacissima, dalla quale si refletta il lume de' pianeti per influire nel centro.

fac. 110 [pag. 560, lin. 19-24]. La proporzione tra la flussibilità dell' acqua
30 e quella dell' aria si troverà empiendo uno schizzatoio d' acqua e misurando il tempo del suo efflusso per il cannello, e poi immergendo lo schizzatoio eretto nell' acqua, col cannello chiuso; aprendolo poi, notare il tempo dell' uscita dell' aria.

Ditemi, M. Morino: poi che voi volete provar, la Terra esser nel centro del cielo perchè altrimenti le ragioni ed operazioni della giu-

7. *persuaderi in fine —*

diciaria non risponderebbero e i suoi fondamenti sarebbon falsi, quando vi fosse demostrativamente provato, la Terra non esser nel centro altramente, non sareste voi contento di concedere che quei tali vostri fondamenti fosser vanità? In oltre, non vedete voi che il voler che l'operazioni delle stelle s'indirizzassero verso 'l centro de i loro orbi, i pianeti opererebbon sopra 'l ☉, e non sopra la Terra, attesochè quello, e non questa, è nel centro delle sfere de i pianeti?[1]

115 [pag. 560, lin. 26 e seg.]. Tu vuoi che i gravi tendino al centro dell'universo, e non a quel della Terra: or dimmi chi ti muove a così credere. Ed essendo i nostri gravi tutti tali per la participazione che hanno con la Terra, che è grave, e non col resto dell'universo, che non è nè grave nè leggiero, quale sproposito ti muove a dir che tendano al centro di quel corpo che non ha che far nulla con i gravi? 10

5. *s'indirizzasse verso* —

[1] GALILEO non indica a qual passo dell'opera del MORIN intendesse più particolarmente riferirsi con questa Nota: ed infatti il MORIN in più luoghi del *Famosi et antiqui Problematis* ecc. adduce argomenti tolti dall'astrologia e professa per questa dottrina la più alta venerazione: cfr., per esempio, i passi riferiti qui addietro a pag. 560, lin. 3-16.

ESERCITAZIONI FILOSOFICHE

DI

ANTONIO ROCCO.

CON POSTILLE DI GALILEO.

ESERCITATIONI FILOSOFICHE
DI D. ANTONIO ROCCO
FILOSOFO PERIPATETICO.

LE QVALI VERSANO IN CONSIDERARE le Positioni, & Obiettioni, che si contengono nel Dialogo del Signor Galileo Galilei Linceo contro la Dottrina d'Aristotile.

ALLA SANTITA' DI N. S.
PAPA VRBANO VIII.

IN VENETIA, M. DC. XXXIII.

Appresso Francesco Baba.

CON LICENZA, DE' SVPERIORI, E PRIVILEGIO.

Santissimo e Beatissimo Padre,

E provido special effetto di Dio, alle importanti diversità de' fini ordinar varii, distinti, i mezi per conseguirgli. All'intelligenza delle cose create (come non molto alla nostra umanità rilevante) ha ne i decreti naturali statuito il passaggio per via di fantasmi, in bona parte fallaci. Il conoscimento pur nostro ver Lui medesimo, diretto al suo culto, alla sua gloria, ed onde la somma della nostra salute dipende, non ha stimato convenevole fondarlo sopra basi sì frali; gli ha prefisso per fondamento la conoscenza infallibile del senso; è apparso per ciò verace Iddio in essenza di omo verace, sotto la cui real sembianza (compiti i misteri dell'umana 10 redenzione, e trionfando ricondottosi alla regia del Padre celeste) in luogo di sè stesso, con eterna legge immutabile, ha nella forma medesima lasciato fra noi chi con pari auttorità, da lui delegatagli, sostenga pienamente sua vece, talchè solo per mezo di questo può esser conosciuto senza errore ed adorato senza impietà. Quindi solamente s'entra ne i penetrali del Paradiso: chi pretende altronde l'ingresso, è ladro, che dalla beatitudine temerariamente pretesa cascherà nell'eccidio giustamente meritato. Il sacro tributo di religione, che deve ciascuno a Dio, avrà dunque qualità di sacrilegio esecrando, se da questo unico supremo rappresentante, Suo sommo sacerdote e legitimo vicario in terra, non sia per autentico riconosciuto ed approvato; saranno infausti i voti, abominevoli i sacrifici, empi 20 i ministri, bugiardi i profeti, sordide le cerimonie ed i riti, profani gli altari ed i tempii, e contumeliose le preci ed i cantici, mentre siano dal suo santissimo volere discordi. Io per tanto, inutile ed umilissimo suo servo (nel cui petto con caratteri più indelebili dell'anima è radicato affetto purissimo di vera religione ed insieme d'incontaminata fede verso l'immaculata Sede Apostolica), dovendo per debiti grandi, infiniti, offerir queste mie povere fatiche, vestite di armi filo-

sofiche e pietose alla Maestà Sua Divina, anco alla Santità Vostra (dalla inefabil Sua sapienza, non senza provisione di altissimi meriti, a beneficio universale del mondo esaltata al suo eccelso trono) con atto indistinto di riverentissima divozione in voto le presento e consacro. Degnisi a Sua imitazione gradir benignamente non la vil condizione dell' oblazione, ma la sincerità del mio cuore con l' estremo delle mie forze.

Di Venezia, li 7 Decembre 1633.

Della Santità Vostra

Fidelissimo e Divotissimo Servo
D. Antonio Rocco.

A I LETTORI.

Deve operar ciascuno, secondo il suo potere, entro i termini della sua professione: chi vilmente torpisce nell' ozio, fatto per ciò ribello della natura, merita esser disnaturato. Non è cagion legitima, nè forse tanpoco apparente, per desister dall' opre, il non poter ridurle all' assoluta perfezzione o l' essere nel medesimo genere inferiore a gli altri; che se ciò fusse vero, in qualsivoglia sorte di azzione un solo saria l' agente o tutti sarebbono eguali, consequenza per ambe le parti non men falsa che erronea. Il prospetto del manchevole, paragonato all' intiero, lo fa comparir più vago; tal è il deforme al bello, all' armonia le pause, le te-
10 nebre alla luce: la diversità innumerabile delle cose è, per cagion di diversità, risguardevole; l' uguaglianza confonde la distinzione, e questa l' ordine, nel quale solo si contiene il perfetto e l' ammirabile. L' umana essenza, mistico compendio di bruti, si communica a porzione ne i suoi individui, forse con poco dissimili differenze che l' animal generico nelle sue specie: per questo ella quasi più varia ne i suoi particolari, che l' istesse diverse specie di bruti tra loro; esercita in alcuni ingegno e costumi di pecora, in altri di lupo, in alcuni di cavallo, in altri di simia, etc. Io dunque, non ambizioso di ugualità o maggioranza, ma nell' imperfezzione uguale solamente a me stesso, nelle mie professioni filosofiche mancherei notabilmente all' officio ed insieme al debito mio, se alla gioventù Veneta, dotata
20 di perspicacissimo intelletto, esponessi solo ne i modi consueti, ordinarii, la dottrina di Aristotile; fraudarei il lor giusto desiderio se anco all' instanze di quei che l' impugnano con ogni sforzo non cercassi di sodisfare. Fra i quali in questi tempi, in questa nova Atene (ove fioriscono non meno gl' ingegni che la cristiana libertà, i studi e le scienze che la divinità delle leggi ed i costumi), essendo vulgata ed esaminata da' litterati con varii sentimenti la posizione del Sig. Galileo Galilei circa la struttura e condizioni d' i corpi celesti, e di più nelle publiche catedre (ove spesso da miei scolari si difende quanto nelle naturali scolastiche

lasciò scritto Aristotile); per obiezzioni addottemi son stato necessitato all'impresa di queste mie Esercitazioni Filosofiche, per le quali non intendo rispondere ad altro che a quel che ad esso Aristotile ripugna.

Questo fine mi ha mosso, non già perchè io creda la filosofia di esso in ogni parte infallibile, o i suoi discorsi totalmente e sempre dimostrativi; anzi stimo per certo, la verace filosofica sapienza nè a lui nè ad alcun altro de gli omini esser stata giamai per vie naturali pienamente concessa. L'umano sapere, effetto principale dell'anima nostra, non eccede il vigore della cagione; non potrà dunque da lei, finita, ricever virtù d' attingere l' infinità d' i scibili, massime del supremo, che è l' unico fonte di conoscenza. L' oggetto e la potenza cognoscitiva hanno proporzione scambievole; se dunque ella, limitata, tende all' attingenza dell' immenso, attraendosi fuor di sè stessa, nè attingendo quello, si annienta. Oltre che ella medesima, quasi del tutto a sè incognita, quali conoscenze potrà aver scienziali e distinte di i suoi effetti? e cognizioni forse per cause senza cause? totalità di scienza col mancamento di principali principii e del tutto? La purissima intelligenza è Iddio; non può dunque trovarsi da Lui disgiunta, e chi la spera totale nelle creature, presume racchiuder l' infinito attuale in un punto. I nostri discorsi, che chiamiamo demostrazioni infallibili, se siano negativi, saran realmente veri; ma ne conducono appunto ad una verità negativa, ad una cognizione che niente abbraccia. Poco più vale il conoscer per sillogismi che l' elefante non sia un sasso, che il non conoscerlo in modo alcuno. L' affirmative universalissime sono veraci anch' elle, ma non si avvicinano al scopo, ne lasciano nel communale e nel confuso: ed è in vero poco laudabile la dimostrazione di colui che altro non conchiude, che sia animale il cavallo ed il delfino. Le più particolari, quelle che si dicono immediate e potissime, se in verità si trovassero come si concepiscono con la mente, se riuscissero nella prattica come si proferiscono con la lingua, sarebbono senza dubbio approbabili e degne: ma di grazia se ne facci una sola; io quanto a me non ne ho udita mai alcuna, che da intelletti elevati non sia stata conosciuta in qualche modo manchevole, soggetta alle censure ed all' instanze, eccetto di cose singolari, sensibili, che sono più tosto cognizioni del senso che effetto d' intelletto dimostratore. Nè è bastante numerar le condizioni della demostrazione e della scienza, perchè in noi si trovi scienza e dimostrazione, come non basta descriver la felicità di questa vita per render l' uomo felice: quella da ogni persona intendente può facilmente esser al vivo delineata, e pur in niun di viventi si trova la felicità reale, se non forse (come argutamente fu detto da alcuni) la sua prima sillaba *fel.* Non è, non è dunque in noi la pienezza totale del sapere: consideriamolo da gli eventi; già da' leoni non nascono conigli, nè dell' aquile colombe. E nulladimeno i figli di questa qualità divina, o più tosto de gli uomini che volgarmente chiamiamo scienziati, altri per lo più non sono che l' ambizione la perfidia ed il fasto; altieri, intrattabili, arroganti, d' ogni Dio sprezzatori e

d'ogni leggo: e se pur tale di essi serbi vestigi di vera virtù, non fucata, ciò ha origine altronde, almanco dal riflesso di non sapere; onde da questa conosciuta ignoranza nasce questa virtù modesta, non mica dalla scienza, che non esiste. Però dall'oracolo fu solo fra gli uomini stimato savio chi seppe di saper nulla. Le radici della vera sapienza hanno il lor fondo geniale nel cielo; trasportate per tanto in terra, degenerano, come il fromento in zizania. Lo conobbero gli antichi benissimo, e singolarmente Aristotile nella Posteriore, nella Metafisica ed altrove. Siaci però tanto concesso, che i nostri fini ne conseguiamo nel modo che conseguisce anco i suoi, del vedere, la nottola, con la debolezza della sua vista, ed in questo fosco barlume chi è men losco de gli altri sia lince. La conoscenza infallibile delle cose recondite è quella solamente nell'uomo che per fede gli vien direttamente da Iddio.

Non giudico dunque (ripiglio all'intento principale) così indubitatamente certa la filosofia d'Aristotile, che non sia ancor essa soggetta all'obiezzioni ed a gli errori, quantunque per assenso quasi d'ogn'uno sia ella stata sin ora stimata la manco erronea, ed egli in questo genere più celebre e più conspicuo di tutti gli altri. È vero che la natura è madre commune a ciascuno, anco alle bestie, nè si stanca giamai nelle sue opere, nè è scemata di virtù nel produr gli uomini e gli ingegni; tuttavia nelle diversità innumerabili delle sue famiglie par che si diletti (per quanto dalla esperienza si raccoglie) di primogeniture impermutabili, forse per ragion di ordine, che ha dependenza da un primo, che ha regola da un esemplare; e nella filosofica si è compiaciuta investirne Aristotile, distribuendo in minor porzione a gli altri le reliquie a suo beneplacito. Non perchè stimi (dico) la sua dottrina irrefragabile, o perchè abbi giurato nelle sue parole o che sia divenuto suo mancipio (imposture del Sig. Galileo a gli Aristotelici), ho preso il presente assunto, se bene ad essa dottrina io sia grandemente obligato per averne conseguito onore commodi ed elezzione alle più famose catedre filosofiche, che per rispetti maggiori (di servir immediate a quest'alma città di Venezia, a questa Idea delle cristiane republiche, a questa gran patria del mondo e Pritaneo inesausto di virtuosi) ho ragionevolmente rifiutate. Molto meno ho avuto per scopo l'oppressione di queste nove o rinovate posizioni, se non in quanto l'ho ritrovate lontane dal vero: anzi al primo loro apparire, io, stimatele venute dal cielo, non sonniate, ma viste, famelico di cibo celeste, me gli avventai per cibarne a sazietà la mente; ma pratticatele, l'ho trovate non visioni, ma illusioni, non verità indubitate del cielo, ma fantasie fallaci de gli uomini, di sì lieve ed inabil sostanza[1] all'intellettual nutrimento, che lasciano doppo pasto assai più fame che pria. Non intendo però in conto alcuno, e me ne pro-

[1] Le parole da « ma pratticatele » a « sostanza » nell'esemplare dell'edizione originale postillato da Galileo furono segnate in margine, da Galileo stesso, con virgolette e con la figura d'una mano.

testo avanti al cospetto di Dio e de gli uomini, di pregiudicar pur in un punto alla riputazione del Sig. Galileo, nè alla fama che grande ha acquistata nelle matematiche, nè all'altre sue inclite qualità personali; e se tal ora nel progresso di miei discorsi contro di lui apparirà segno o realtà di mordacità o d'improvero (il che sarà più rare volte ch'io possa), ciò diviene dalla naturalezza della controversia, dall'officio di litigante, dal ributtar i colpi in modo che feriscano anco (se sia possibile) chi gli vibra. Non può esser duello (e pur è tale ogni disputa) se non da scherzo e ridicolo, ove non si trattan l'arme che senza taglio, ove mai si ferisca ma si minacci solo. E se egli, inimico fiero, implacabile, cerca non ferir solamente ed estinguer la dottrina di Aristotile, ma con punture acutissime e velenose di lingua atterrar la sua fama, e più quella di suoi seguaci; perchè ad altri, forse manco sproporzionato ad esso che egli ad Aristotile, a ragion di taglione, a giusta difesa, non sarà lecito far in parte l'istesso contro di lui? Io per tanto, come io, umilmente l'inchino; ma come ministro d'Aristotile (qual mi sia), con l'arme di Aristotile istesso, con i suoi naturali principii, che giudico sufficientissimi (come si vedrà nell'esito), non mancherò a quanto posso. Altri di più ricco talento suppliran forse a quanto intieramente si deve; nè perciò queste mie bassezze gli saranno pregiudiciali o affatto inutili, poichè dal tenebroso di esse spiccherà più chiara e più fiammeggiante la vivezza del loro sapere. Non mi curo di applauso, non ho umore d'esserne stimato disputante, redarguente, saputo; mi si attribuiscano pure gli umili fini predetti: e chi della loro candidezza sarà contento, chi si sodisferà d'un desio di ben oprare, senza mirar per minuto l'opere istesse, gradirà cortesemente l'impresa; altri a sua voglia la sprezzi. La gentilezza che con benignità l'accoglie, la scusa o la compatisce, mi sarà soave sprone ad altri impieghi; la severità che la biasma o la avvilisce, mi sarà freno tenace da non trabboccar per l'avenire in errori, ed incentivo potente di correggere i già commessi. Venezia, 1633.

LE COSE PIÙ NOTABILI.

Nella quinta.

Comparazione tra la Luna e la Terra: se la Luna sia sferica, oscura, densissima, ineguale, abitabile, con pioggie, con sereno, illuminata reciprocamente dalla Terra, etc.

Perchè i corpi celesti siano sferici.

Se la Terra operi nella Luna.

Nella sesta.

Argomenti per il moto della Terra e soluzioni.

Stile confuso e perturbato imposto ad Aristotile.

Se il moto sia relativo. 10

Disordini se i cieli si movessero, secondo il Sig. Galileo.

Come stiano le stelle nel firmamento.

Frustra fit per plura etc., come vero.

Se l'ottava sfera sia il primo mobile.

Nella settima.

Argomenti per la quiete della Terra, soluzioni, impugnazioni ed altre curiosità annesse.

Moto d'i corpi similari, quale etc.

Come la Terra sia sferica.

Se il mezo porti i proietti, o siano mossi da virtù impressa. 20

Sphaera tangit planum in puncto, se sia vero.

Se i gravi cadenti discendano sempre con maggior velocità.

Se due moti contrarii abbino un sol principio.

Se un sasso che discendesse al centro, perforato sino all'altro emisfero, si fermasse nel centro.

Nella ottava.

Calcoli per le stelle nove.

Situazione de gli orbi celesti.

Cagione del flusso e reflusso del mare.

Come un corpo abbia più moti. 30

Quattro moti attribuiti alla Terra.

La Terra se sia di natura di calamita.

Simpatia ed antipatia come cagion di contrarii.

Il progresso del Sig. Galileo come per vie sensibili.

IL FINE.

DELLE

ESERCITAZIONI FILOSOFICHE

DI

ANTONIO ROCCO,

FILOSOFO PERIPATETICO,

LE QUALI VERSANO IN CONSIDERARE LE POSIZIONI ED OBIEZZIONI

CHE SI CONTENGONO

NEL DIALOGO DEL SIG. GALILEO GALILEI LINCEO CONTRO LA DOTTRINA D'ARISTOTILE.

Della perfezzione del mondo.

10 ### Esercitazione Prima.

Aristotile, doppo aver ne gli otto libri della sua Fisica trattato di principii cagioni ed affetti communi delle cose naturali, intende ne i quattro del Cielo venire a trattar delle parti principali dell'universo, cioè del cielo e de gli elementi: di quello (per quanto è concesso all'intelletto umano), pienamente; di questi, solo in quanto sono parti del mondo ed appartengono all'ordine ed integrità di esso, riserbandosi di ragionarne esattamente ne i libri della Generazione e Corruzzione. Prima dunque di ogni altra cosa, nel primo testo del primo libro assegna la ragione perchè convenga al filosofo naturale trattar di questa materia, ed è quasi proemio dell'opra; indi, discendendo alla narrazione, vuol dimostrare 20 che l' universo sia perfetto: il che con ragione antepone a tant' altre cose di quali ragionerà in tutti quattro i libri predetti, perchè è regola di ben ordinata scienza che i principii debbano prendersi da gli oggetti più universali e più noti, ed essendo fra tutti notissima la mole nelle sostanze corporee, e parimente universale, molto da essa meritamente comincia (come ho detto) il Filosofo la sua dottrina celeste.

Ma prima che veniamo più oltre, per procedere distintamente e con ordine, deve avertirsi che nelle cose naturali corporee si ponno considerare due sorti di perfezzione: l' una si dirà di natura; l' altra, di mole o d' integrità:

la prima consiste nell' eccellenza delle cagioni, de i principii, delle parti che chiamano essenziali, delle proprietà, effetti, accidenti e simili; l' altra, nell' aver quantità convenevole, che non ve ne manchi parte alcuna. Come nel primo modo si direbbe perfetto un uomo che avesse l' intelletto distinto, gli organi, le potenze, i sensi, ben disposti all' operazioni, e l' opre istesse aggiustate e degne di persona ragionevole, nel secondo modo egli sarebbe perfetto mentre fusse di compita statura, non gli mancasse alcun membro, non fusse nano, etc.; e secondo questa considerazione, niuna parte può chiamarsi assolutamente perfetta, essendo ordinata al suo tutto e, per conseguente, potenziale e manchevole, se bene, come parte, può aver la perfezzione dovutale. Or, mentre Aristotile in questo capo pre- 10 citato vuol provar la perfezzione dell' universo, intende parlare solamente della sua integrità o mole, cioè che non sia parte, nè che gli manchi parte alcuna, ma sia tutto pienamente: dell' altra perfezzione tratterà in tutti quattro i libri del Cielo, ne ha trattato nell' ottavo della sua Fisica, ne i libri delle Meteore, della Generazione, e della Metafisica ancora, già che quanto in questi si tratta e quanto del cielo si discorre o gli si attribuisce, tutto appartiene a conoscer la perfezzione della sua natura. Deve parimente avertirsi, che per il nome del cielo non sempre s' intende quella sostanza superna ove si veggono il Sole, la Luna e le stelle e che per eccellenza vien communemente chiamato cielo, ma si prende spesso per il mondo tutto; anzi in questo secondo significato Aristotile lo intende, mentre 20 vuol provare che sia perfetto. È dunque il breve e chiaro senso di questa sua questione, se il mondo sia perfetto di mole.

Per venir dunque a dimostrar questo assunto, premette alcune necessarie definizioni, cioè del continuo, del corpo, della linea e della superficie. Da quella del corpo conchiude che esso corpo sia perfetto, avendo tre dimensioni, longhezza (dico), larghezza e profondità, alle quali non si può aggiungere altra magnitudine, non se ne ritrovando più; talchè l' esser perfetto ed *omne* (a questo proposito o in questo soggetto del corpo) è l' istessa cosa, dicendosi *perfetto* quello a chi niuna cosa manca, e per consequente le contiene tutte ed è tutto: di modo tale che questi tre termini, *omne, totum, perfectum,* non hanno varietà di essenza, ma la 30 ricevono solamente nell' applicazione a materie diverse, conciosiachè l' *omne* si adatta alle quantità discrete, il *totum* alle continue, ed il *perfectum* alle forme essenziali ed accidentali ancora; ogn' uno però di essi termini dinota pienezza di perfezzione. Aggiunge a questa dimostrazione una posizione di Pittagorici per confermarla: cioè che le cose abbino la lor perfezzione nel principio, mezo e fine, che si racchiudono nel numero ternario; e che questo numero sia, per natural instinto, eletto come cosa perfetta al sacrificio delli Dei (a' quali con vittime, orazioni ed incensi gli antichi sacrificavano), e per certe esposizioni o locuzioni greche questo per eccellenza sia il numero che prima de gli altri meriti il titolo di perfetto, già che al binario si dice *ambo*, non già *omne*, come si fa al ternario. 40

Per tutte queste cagioni dunque intende aver provato Aristotile che il corpo sia perfetto, contra la qual determinazione primieramente argomenta il Sig. Galileo. Consideraremo per tanto le sue obiezzioni, e vedremo di quanto momento siano: e per più familiar discorso volgerò il parlare con termini riverenti all'istesso Sig. Galileo.

Credete dunque, avanti ogni altra cosa, che Aristotile con la predetta dottrina abbia voluto provare la perfezzione ed integrità del mondo? Ecco le parole vostre formali, a car. 2 [pag. 33, lin. 28 e seg.]: « È il primo passo del progresso peripatetico quello dove Aristotile prova l'integrità e perfezzione del mondo, coll'additar come ei
10 non è una semplice linea nè una superficie pura, ma un corpo adornato di lunghezza, di larghezza e di profondità etc. ». E pure (rispondo io) è manifesto, per la lettera di esso Aristotile (la quale io non ho voluto rescrivere *ad unguem* per fuggir il tedio; e sanno i dotti che non mento in queste citazioni), che quivi non intende egli provar sin ora in modo alcuno che il mondo sia perfetto, ma sì bene il corpo, che è il suo genere, e da questo metodicamente discendere alla propria perfezzione di esso mondo: come che se alcuno provasse, l'animale esser perfetto, perchè è sostanza animata, non perciò avrebbe provata la perfezzione speciale dell'uomo; anzi, persistendo in questi universali, potrebbe paralogizando conchiudere che l'uomo ed il cane fussero egualmente perfetti, in questa maniera:
20 La perfezzione dell'animale consiste nell'esser sostanza animata sensitiva; il cane e l'uomo sono ugualmente sostanza animata sensitiva; dunque sono egualmente perfetti. Così appunto, se questa fusse la propria perfezzione dell'universo, esso sarebbe egualmente perfetto con un legno, un sasso e simili cose corporee vilissime, avendo ciascuna di esse queste tre assignate dimensioni: è dunque perfezzione questa del genere, la quale è parziale e mancante in comparazione delle sue specie, come vedete nell'essempio sudetto. E mi maraviglio che, essendo voi così rigido censore della dottrina peripatetica ed avendo giudicato questa esser la dimostrazione della perfezzione del mondo, non gli abbiate fatta una istanza così potente ed insolubile, lasciando l'altre di minor vigore, o aggiun-
30 gendola a quelle, o quelle a questa. Nè mi potrete dire, non esser vero che Aristotile intenda con la predetta dimostrazzione mostrar la perfezzione del corpo, e non quella propria del mondo, ma che sia una esposizione o difesa, perchè nel testo quarto del medesimo capo tutta la dottrina presente si trova, già che, doppo aver mostrato nel modo sudetto che il corpo sia perfetto, aggiunge, questa perfezzione non esser propria dell'universo, ma di ciascun corpo che ha forma o condizion di parte, ma che la propria perfezzione di esso (includendo però la predetta, come la specie include il genere) consiste nel contener tutte le cose, nel non esser terminato da altro corpo, come con tutti gli altri che da esso sono contenuti, onde è detto *universo*, quasi nella sua unità versi o si racchiudi il
40 tutto. Come poi non sia da niun altro terminato, come rinchiuda il tutto, sì che

fuora di lui non sia cosa alcuna corporale, abondantemente lo dimostrò nel progresso, e specialmente ove trattò della sua finità, della figura e del moto suo circolare; già che questo è universale assunto a cui si appoggia tutta la machina della seguente dottrina, onde a poco a poco regolatamente deve adattarsi nelle sue parti. Questa, in somma, è la ragione vera ed adequata della perfezzione del mondo, non quella del corpo che voi gli attribuite. Or discorriamo dell' altre vostre obiezzioni circa l' istessa materia.

Doppo aver nel modo predetto apportate le ragioni di Aristotile, per le quali credevate che esso provasse la perfezzione del mondo, non già del corpo, a car. 4 [pag. 35, lin. 1 e seg.] parlate di questa maniera: « Io, per dir il vero, in tutti questi discorsi non mi son sentito stringer a conceder altro se non che quello che ha principio, mezo e fine, possa e deva dirsi perfetto: ma che poi, perchè principio, mezo e fine son 3, il numero 3 sia perfetto, ed abbia facoltà di conferir perfezzione a chi l' avrà, non sento io cosa che mi muova a concederlo; e non intendo e non credo che, v. g., per le gambe il numero 3 sia più perfetto che il 4 o il 2; nè so che il numero 4 sia d' imperfezzione a gli elementi, e che più perfetto fusse ch' e' fusser 3. Meglio dunque era lasciar queste vaghezze ai retori e provar il suo intento con dimostrazione necessaria, chè così convien fare nelle scienze dimostrative ». Fin qui sono parole vostre *ad litteram;* ma quanto poco offendino la dottrina di Aristotile, lo vedrete manifestamente. Mentre dice che quello che ha principio, mezo e fine sia perfetto, e che perciò (inferite) il numero 3 esser perfetto non vaglia, ed esemplificate del numero 2 e 4 delle gambe e de gli elementi; vi rispondo che commettete un paralogismo di divisione, passando dal numero che fu posto concretamente, insieme con le cose numerate, al numero astratto e quasi separato; overo credete che così inferisca Aristotile e v' ingannate, ed è il vostro argomento simile a questo: « Venticinque cavalieri sarebbono in un esercito, fra i pedoni, bastanti ad acquistar la vittoria col combattere valorosamente; dunque il numero 25 fa giornata, combatte, vince, riporta la vittoria ». Non sapete voi che il numero, essendo accidente o quantità discreta, non si trova separato dalle cose numerate? e mentre per figura di locuzione si pone solo, si riferisce, e deve necessariamente riferirsi, a i pregiacenti soggetti nominati, come, per essempio « Tre soldati combattono, tre vincono, tre trionfano », se ben si pongono più volte i *tre* soli senza quel termine di *soldati*, nondimeno si riferiscono a i suppositi predetti, come è natura di ciascun termine concreto. Così il numero di 3 all' aristotelica è perfetto, mentre è connesso con i suoi fondamenti di principio, mezo e fine; e da questa fondamental perfezzione, come da più eccellente e più convenevole all' universo, per singolar attributo ha il numero ternario astratto ricevuto dignità venerabile, non che per sè o da sè, separato, sia tale: del che potrei addurvi essempi di cose sopranaturali, e credo che lo sappiate ancor voi senz' altri essempi.

Le gambe, dunque (per tornar all'esame delle vostre posizioni), e gli elementi parimente, per esser due quelle o più, e questi quattro, hanno la perfezzione dall'entità misurata, non già constituita da numeri astratti; e così la trina dimensione del corpo, per cui si rende perfetto, non deve attribuirsi all'astratto, che non ha altro esser che dall'intelletto nostro. E mentre insinuate che in questi numeri astratti, secondo la dottrina mistica di Pittagora, siano rinchiusi altissimi sensi, a bel studio celati al volgo da' sapienti, e che Platone stesso ammirasse l'intelletto umano, e lo stimasse partecipe di divinità, solo per intender egli la natura de i numeri, io prima vi dico che costoro non parlavano di quan-10 tità astratte, ma dei fondamenti loro. Pittagora per tanto poneva per principii di tutte le cose le unità, delle quali si compongono i numeri, e per queste unità intendeva principii talmente primi ed independenti, che non fussero composti di altri, nè in altri risolubili: e tale è veramente la natura e condizione de i veri principii; di modo che la sua dottrina era che le unità overo entità prime indivisibili fussero principii delle cose, proporzionate però a i lor effetti over principiati, ed in questa proporzione, secondo la diversità di gradi entitativi, si formava ne i composti diversa perfezzione, non già dal puro numero astratto: come, per essempio, che i numeri armonici faccino, in tal o tal proporzione congiunti, una tal consonanza o armonia, e che tante voci, con tali disposizioni di acuto o 20 grave, meglio si convengano, ciò non avviene perchè il due o il tre astratto abbia virtù alcuna operativa, ma sì ben la natura di quelle voci, che nel più o meno aggregano virtù diversa e varia armonia; non altrimenti di quel che occorre nelle medicine composte di varii liquori, ove non ha che far nè il ternario nè il quaternario, se non in quanto dinotano tante nature o liquori esistenti. Nè deve parer maraviglia che questi numeri contenessero difficultà e misteri, perchè anco i principii peripatetici ciò contengono, come specialmente è noto di quei che chiamano ultime differenze o principii di individuazione.

De i numeri dunque concreti, non de gli astratti, parlavano i predetti filosofi. Di Pittagora lo dice espressamente Aristotile nel 3° della sua Fisica, al testo 25, con 30 queste parole: *Verum Pythagorei quidem in sensibilibus; neque enim abstractum faciunt numerum;* e se bene voi non credete ad Aristotile nella dottrina, questo però è un punto istorico, conosciuto da lui che era vicino a quei tempi ne i quali erano quelle dottrine in fiori, nè Aristotile l'avrebbe apportato per sua difesa, pronosticando forse le vostre obbiezzioni contro di lui. Pur se non volete accettarlo, non importa: considerate le ragioni. Platone parimente per l'unità intende l'idee. Ve ne apporterei l'istesso testimonio di Aristotile, al testo 22 del 1° della Fisica, il qual, essendo stato discepolo di Platone, quantunque ragionevolmente ributti queste idee, però nel dire che Platone le chiamasse unità non è imaginabile che dica il falso, avendo scritto a i tempi che la dottrina Platonica era notissima, nè 40 questo poteva esser punto di controversia: pur, se nè anco credete, v' apporterò

la dottrina di ambidoi i predetti filosofi. Avendo essi, dunque, universalmente trattato di numeri come di principii delle cose, acciò si conoscesse come erano principii e quanti, constituivano i loro concreti, con ordine di opposti, sino al numero denario, ed erano questi: Finito ed infinito, pare ed impare, semplice e multiplice, destro e sinistro, maschio e femina, moto e quiete, retto e curvo, lume e tenebre, bene e male, quadrato e di altra parte longo; e così questi numerati, più tosto che i numeri da essi astratti, erano presi per principii. E circa la posizione di questi numeri concreti erano i Platonici concordi con Pittagorici, eccetto che nella universalità dell' applicazione, conciosia che Platone estendeva queste unità anco all' idee ed alle cose tutte immateriali create, Pittagora solo l' attri- 10 buiva alle cose sensibili. Volea per tanto Platone che le unità fussero i primi principii colligati all' entità, o le semplici prime entità intese per unità, e di queste si facessero prima l' idee, come forme dalle quali avesse a derivar l' esser formato o perfetto delle cose composte, ed il *magnum* e *parvum* (come dice egli stesso) che fusser la lor materia; onde sempre appare che suppone i fondamenti a i numeri. Il che più manifestamente si vede mentre, parlando dell' anima del cielo e dicendo che consti di numeri, dichiarando che cosa intenda per questi numeri, dice non esser altro (a questo proposito) che i moti ed i circoli del cielo, e tanti esser i numeri quante sono le sfere celesti. Ma se mi diceste: « L' idee, dette unità da Platone, sono pur astratte; dunque così le pone per 20 principii, non già in concreto », vi rispondo che l'idee si chiamano da esso astratte non come il numero dal suo fondamento, ma come l' universale dal particolare, nel quale universale si salva pienamente la natura de' suoi particolari, come l' umanità astratta o l' esser animal ragionevole dice l' integrità dell' uomo, e non una unità senza altra natura. Chiamava, dunque, unità Platone l' idea, perchè volea che consistesse in una quiddità over essenza indivisibile, esente da ogni generazione, anzi da ogni mutabilità; chiamavano i principii, ambi questi filosofi, numeri, per l' ordine che primieramente ne i numeri si conosce, per la varietà ch' apportavano nel constituir gli effetti, già che ogni unità varia il numero, come ogni principio essenziale il suo composto; nel che dicevano bene, e con essi per 30 simiglianza si accorda Aristotile, onde disse nella sua Metafisica: *Species sunt sicut numeri,* cioè variabili da essenziali primi principii, come i numeri dalle unità: ed eccovi accennati i misteri de' Pittagorici e di Platone intorno all' unità ed a i numeri.

Il dir loro che l' intelletto umano sia partecipe di divinità per l' intelligenza de' numeri, altro non è che dire che l' umana felicità, in quanto concerne la parte intellettiva, consiste nell' intender le cause ed i principii delle cose, come anco ne fu in sentenza scritto: *Felix qui potuit rerum cognoscere causas,* e nella sua Etica lo concede anco Aristotile, e quasi tutti i più savi. Non sono dunque astratti i numeri, nè per tali astratti ternarii fa le sue prove 40

il Filosofo, ma si intende nel modo che io ho esposto: e se pur volete che ne i numeri così astratti siano rinchiusi sensi e misteri reconditi divini, nascosi al volgo (come dite), volendo impugnare la dottrina di Aristotile, mirabilmente la confirmate. E sentite se è vero. È cosa infallibilmente credibile che le discipline di Platone e di Pittagora fussero a i tempi di Aristotile più note e più divulgate a gli uomini di quel che siano a' giorni nostri; se dunque così stimate (come è dovere), forse in quel tempo si sapea qualche occulto misterio o recondito senso del numero astratto, massime del ternario, già che con tanti encomi lo celebravano e gli davano, per commun consentimento over uso di parlare, attributo di 10 *omne* e di perfetto: già di ciò non era inventore Aristotile, ma usa i termini ricevuti e (da credere) approvati; per conseguente dunque si serve di questo numero acconciamente, nè voi lo potete riprendere, non sapendo, secondo l'intelligenza di quei tempi, la perfezzione del numero ternario, come la suppone Aristotile; o se la sapete, fate male ad impugnarla e contradite a voi stesso, dicendo, non intender che il 3 sia più perfetto del 2 over del 4 etc. E se pur altri siano i misteri di questi numeri, e voi come provetto matematico insinuate sapergli, producete frutti di sapienza così singolari al mondo, a beneficio di studiosi, a gloria del vostro nome, e distintamente svelate gli errori di Aristotile col dar il suo dovere a i numeri, e non stiate, in cose importantissime filosofiche, 20 nell'obiezzioni meno che dialettiche. Non intendo però che in verità fusse virtù in tali numeri astratti, ma per ritorcervi contra la vostra propria posizione. Procede per tanto Aristotile nella sua dimostrazione filosoficamente dalla natura delle cose, non con vaghezza di retori, come voi dite, anzi, senza mancar dal decente e dal venerabile, è rigorosamente ristretto.

Mentre poi più a basso, a car. 4 [pag. 86, lin. 1 e seg.], dite che le ragioni di Aristotile, con le quali prova tre esser le dimensioni del corpo, nè più nè meno, non siano sufficienti, e che voi con dimostrazione matematica le dimostrarete meglio, io vi rispondo che sì come una scienza è diversa dall'altra, così parimente i principii e le dimostrazioni devono esser diverse, essendo che in que-30 ste e quelli consista la natura ed ordine loro; e quantunque tal ora una conclusione si consideri in diverse facoltà, per dimostrarla poi ciascuna deve usar i proprii principii: altrimenti le scienze sarebbono fra loro confuse, o in una se ne contenerebbono molte; e l'uno e l'altro è falsissimo. È parimente vero che nelle scienze le quali hanno fra sè stesse qualche connessione o dipendenza (il che accade di molte, come della fisica e della medicina, della metafisica e dell'altre particolari), si prende alle volte per più evidenza alcuna proposizione, definizione, o massima dell'altra; ma non è però necessario addurvi anco i principii e ragioni, che si usano proprii in quella onde si prende. Dico ancora che quando una scienza precede l'altra nell'impararsi, le cose o posizioni della pre-40 cedente si suppongono per note, nè vi si apportano altre dimostrazioni nella scienza

susseguente: e tutte queste cose sono per sè evidenti. Or al proposito nostro: il matematico considera la mole corporea, e la considera anco il fisico; quello deve procedere per via di misure, di compassi e di altri stromenti e ragioni a ciò rispondenti; il naturale per i suoi, come ho detto: e di più, essendo solito ne i tempi di Aristotile avanti ogni altra scienza impararsi la matematica, quello che era stato nella matematica insegnato, si supponeva per noto nell'altre scienze e si memorava ad essempio, come osserva l'istesso Aristotile quasi in tutte le sue scolastiche: per queste cagioni dunque, ha pretermessa questa sorte di dimostrazione, non già che non la sapesse, come troppo liberamente gli imponete; a voi, che procedete per vie matematiche, ben vi toccava. Nè è questa dimostrazione vostra di tanta estrema sottigliezza, che abbiate da pregiarvene, come di miracolo novo, stupendo, inaudito; anzi che come non sarebbe effetto di gran lode che un perito architetto sapesse aggiustatamente misurar la grandezza e le parti principali de gli edificii, così che un celebre matematico sappia misurar o dimostrar le tre dimensioni del corpo, essendo sì facili ed intelligibili i fondamenti, che non solo ad Aristotile, ma ad ogni ordinario professore, possono esser noti, o con poca fatica conoscersi. Ha proceduto dunque Aristotile, nella sua dimostrazione, ragionevolmente.

Del moto circolare, retto e misto, ed a quali corpi convengano.

Esercitazione Seconda.

Dopo di aver Aristotile determinato della perfezzione integrale del mondo, intende venir a i particolari di esso; il che non può più agevolmente fare, quanto che per via di effetti naturali sensibili: fra i quali senz' alcun dubio è principal il moto, come immediato e primogenito operativo figlio della natura. Per mezo di questo dunque vuol, per ora, distinguere i corpi celesti da gli elementari. Ma perchè voi, Sig. Galileo, prima che veniate a trattar di questa importantissima controversia, impugnate molte cose Aristoteliche appartenenti a questi moti, io, per non esser prolisso e tedioso, distintamente ne addurrò le posizioni con le instanze fattele e le mie soluzioni, riserbando il resto a i discorsi seguenti.

Aristotile dunque di questa materia in questo modo discorre. Trattiamo (dice egli) ora delle parti speciali del mondo, posto un tal fondamento: che tutti i corpi naturali siano mobili di moto locale, già che essi rinchiudono entro sè stessi la natura, che è principio di moto. Il moto locale si divide in circolare, retto e misto, de i quali il circolare ed il retto sono semplici, facendosi sopra linea o magnitudine semplice. Il moto circolare è quello che si fa intorno al centro. Il retto è di due sorti, cioè all'insù ed all'ingiù: dico esser all'insù quello che vien dal centro; all'ingiù, quello che va al centro. Onde segue che tre siano

le specie di moti locali, come ho detto: a i quali rispondendo i corpi naturali, altri saranno semplici, atti a moversi in giro, come i cieli; altri pur semplici, ma mobili di moto retto, come gli elementi; ed altri misti, e questi avviene che si movano dal predominio de i semplici, e quei per lor propria natura. Sin qui, al nostro proposito, Aristotile; contra di cui voi, Sig. Galileo, adducete molte obiezzioni circa molti punti.

La prima è questa. « Per qual cagione (dite) Aristotile non disse che de i corpi naturali altri sono mobili per natura, altri immobili, avvenga che nella definizione abbia detto, la natura esser principio di moto e di quiete? che se i corpi 10 naturali hanno tutti principio di movimento, o non occorreva metter la quiete nella definizione della natura, o non occorreva indur tal definizione in questo luogo. » Al che io rispondo che le cagioni naturali, come che nel lor causare o produr gli effetti suppongano necessariamente virtù attiva terminabile ad atto di perfezzione, non è possibile nè tanpoco imaginabile che si stendano sùbito all'imperfetto, al privativo, come non sarebbe possibile che la generazione fusse principio di morte, nè la potenza visiva di cecità, se ben a quella dopo l'atto positivo può seguir la corruzzione, e la privazione di vista a quest'altra: così non può la natura esser principio di quiete solamente, essendo ella pura privazione del moto, la quale, non essendo entità positiva, non avrà nè meno cagione 20 positiva immediata. Onde la divisione di corpi in mobili ed in immobili sarebbe stata inutile, già che in questi non si rinchiuderebbe la natura, o sarebbe vota di virtù e di valore: ma che il corpo mobile, o avanti o doppo che si mova, stia fermo, non è assurdo veruno, perchè è sufficiente che in esso sia la virtù motiva, che è proprio l'effetto primo della natura, non già il moto attuale, di modo che senza questo sarebbe anco mobile, ma senza alcuna attitudine ad esso sarebbe in vano: e così la sola inclinazione alla quiete non gli darebbe naturalezza, perchè essa è naturale secondariamente per dipendenza dal moto, che l'ha insegnato benissimo esso Aristotile nell'ottavo della Fisica, al testo 23, con queste parole: *Posita est enim natura in naturalibus principium sicuti motus et quietis, tamen* 30 *physicum magis motus est.*

La seconda instanza (fatto passaggio dell'elica intorno al cilindro, come reducibile alla circolare, e bene) è questa: che Aristotile dalle predette assignazioni di moti retti e circolari per ragion di linee si riduce ad altre, cioè che il moto circolare sia intorno al mezo o centro, il retto all'insù ed all'ingiù, « i quali (aggiungete voi, Sig. Galileo) non si usano fuora del mondo fabricato, ma lo suppongono non pur fabricato, ma di già abitato da noi. Che se il moto retto è semplice per la simplicità della linea retta, e se il moto semplice è naturale, sia pur egli fatto per qualsivoglia verso, dico insù, ingiù, inanzi, indietro, a destra, a sinistra, e se altra differenza si può imaginare, purchè sia retto, dovrà convenire a qualche 40 corpo naturale semplice; o se no, la supposizione di Aristotile è manchevole. »

Questa obiezzione ha due parti: l'una improvera ad Aristotile che supponga in queste speculazioni il mondo fabricato ed abitato da noi; l'altra, la varia definizion del moto. La prima parte (vi rispondo io) cortesemente ve la concederei; perchè Aristotile, filosofando, non fa il mestiero dell'architetto o del fabro, che contemplando disegnano ed operano, gli effetti de' quali dipendono dalla conoscenza, non la conoscenza da gli effetti. Esso Aristotile dalle cose naturali esistenti ha preso occasione di investigarne le cause, non che dalla sua cognizione si avesse da prender il disegno o il modello di quelle: *Ex sensibilibus facimus scientiam naturalem*, diss' egli, *et scibile est prius natura quam scientia.* Non sono scienze prattiche queste, Sig. Galileo mio, ma pure speculative, che sono necessariamente 10 prevenute dall'oggetto, come l'effetto dalla propria cagione. Potrei anco dirvi che l'atto dipende dal suo principio, ed in luogo di quello, per nostra facilità, può mettersi; e così, dicendo « Tali sono i moti retti o circolari » è l'istesso che dire « Così era nel lor natural principio, onde così dovea farsi nella prima origine e disposizione dell'universo ». Nè ad Aristotile fu incognita questa osservazione, anzi l'ha espressa al proposito della formazione della Terra, nel secondo del Cielo, al testo 108, con queste parole: *Sive igitur facta est, hoc necessarium factam esse modo, sive ingenerabilis semper manens etc.*

Circa la seconda parte di questa obiezzione, vi rispondo che nel moto locale devono considerarsi due parti principali, per definirlo bene: l'una è il spazio, 20 l'altra è il fine; quella concerne la causa materiale o recettiva, questa la forma o perfezzione; quella è fondamento necessario, questa move all'operazione. Devesi anco avvertire che Aristotile parla di moti naturali, onde ha, consideratamente a questo effetto, premesso qui che la natura in essi sia principio di moto. Sì che la sua intiera definizione è tale: Il moto retto è quello che si fa per linea retta al determinato luogo naturale del mobile, all'insù o all'in giù; il circolare, per linea circolare, ma intorno al mezo o al suo centro: e così queste due condizioni della definizion del moto si devono prender congiunte, non disgiunte, come fate voi; ed in vero se solo la linea retta bastasse, ogni moto sarebbe naturale, anco il violento, purchè si facesse per questa linea. È retto, dunque, il moto che 30 si fa per linea retta, ma se non tende al termine suo naturale, non sarà naturale; ed io, nella mia filosofia, lo chiamai retto al modo di matematici, e colà ho portato quest'istessa difficultà che voi, e solutala.

La terza obiezzione è circa il supposito che fa Aristotile di un sol moto circolare e di un sol centro; dicendo voi, Sig. Galileo, che « egli ha la mira di voler cambiarci le carte in mano, e di voler accomodar l'architettura alla fabrica, non construir la fabrica conforme a i precetti dell'architettura: chè se io dirò che nell'università della natura ci possono esser mille movimenti circolari, ed in conseguenza mille centri, vi saranno ancora mille moti in su ed ingiù. » Ho a questa instanza risposto in parte; cioè che le speculazioni filosofiche dipendono 40

dall'oggetto, con differenza notabile dalli oggetti operabili, se ben voi ve ne servite con opposita comparazione. Questi mille movimenti e mille centri, che voi ponete, saranno ponderati al suo luogo, cioè dove ne tratterete *ex professo:* vi dico nondimeno per adesso, che se ben fussero centomila circolari movimenti, purchè siano di corpi ambienti l' un l' altro e perfettamente sferici (come per ora deve supporsi per l' unità dell' universo), misurando dall' ultima superficie convessa del primo continente, uno solamente sarà il centro principale, o mezo che vogliam dire; e questo ha inteso Aristotile per quel della Terra, alla cui posizione basta la conformità dell' ultima superficie concava, che contien gli elementi,
10 in grazia di quali, come di parti ordinate al tutto e diverse dalle celesti, ha parlato; e quando con dimostrazioni veraci voi troverete altri mezi, nè esso nè io negheremo di aver errato. Quanto al numero di moti, il parlar d' Aristotile è generico, onde non di un solo deve intendersi, nel modo che tutte le difinizioni sono universali e communi; basta che tutti i circolari siano intorno al mezo, i retti su e giù, per aver commune una definizione.

La quarta vostra obiezzione è contra la posizione del moto misto, in questa maniera: « Ma per moto composto (dite) e' non intende più il misto di retto e circolare, che può esser al mondo, ma introduce un moto misto tanto impossibile, quanto è impossibile a mescolar movimenti opposti fatti nella medesima linea
20 retta, sì che da essi ne nasca un moto, che sia parte insù, parte in giù; e per moderar una tanta sconvenevolezza ed impossibilità, si riduce a dire che tali corpi misti si movano secondo la parte semplice predominante; che finalmente necessita altrui a dire che anco il moto fatto per la medesima linea retta è alle volte semplice e tal ora anche composto, sì che la simplicità del moto non si attende più dalla simplicità della linea solamente ». Così dite, Sig. Galileo, ed il rispondervi è facilissimo; anzi e la risposta e la difficultà istessa l'ho apportata ancor io espressamente nel primo del Cielo, nè mi rincrescerà ripeterla. Mentre dunque voi dite che per moto composto non intende più il misto di retto e circolare etc., ma un tanto impossibile etc., io non vedo altra impossibilità che
30 quella che voi medesimo vi fabricate, in non voler intendere (non dirò che non sappiate) quel che ha da sè stesso sana facile e convenevolissima intelligenza. Or sentite.

Dice Aristotile che il moto semplice naturalmente conviene a i corpi semplici, il composto a i composti, e poi soggiunge, i corpi misti moversi secondo il predominio di semplici, come le cose gravi dal predominio dell'acqua o della terra, le levi dell' aria o del fuoco: e qui vedete che alcuni misti non hanno moto naturale diverso da quello de gli elementi, ma solo si movono dal predominio di alcuni di essi. Oltre di questi si trovano altri misti, che necessariamente hanno il moto misto di retto e circolare, o vogliam dir tortuoso. È dunque la dottrina
40 di Aristotile tale: De i moti, altri son circolari, altri retti, altri misti; i circolari

convengono a i corpi celesti, i retti a gli elementi ed anco a tutti i misti inanimati, i quali non hanno altro moto che dell' elemento predominante, talchè non solo la terra, ma ancora le pietre, l' oro, l' argento, il piombo e l'altre cose tutte di terrea gravità, si movono rettamente verso il centro, così le levi verso il cielo; ma oltre ciò tutti gli animali si movono naturalmente di moto misto: tale è il moto progressivo, il volativo, il natativo, il serpitivo, e mille e mill'altri. Vi domando, se questi siano moti retti o no? e se non sono retti, di che esclamate voi? dove trovate tante sconvenevolezze, tante impossibilità ed assurdi? Direte forse che questi non sono moti naturali? e perchè? non divengono essi forse dall' anima, che è ne i viventi forma e natura principalissima? non è forse 10 così naturale all' uomo ed al cavallo il caminare, come alla terra ed al piombo il discendere? È ben vero che ne gli animali si trova anco il moto corporeo puro, che divien dalla gravità; e questo è semplice, dall'elemento predominante, come quel delle cose miste inanimate. Ecco dunque i moti misti di mistura matematica e di naturale; voglio dir, e per ragion del spazio sopra di cui si fanno, che è tortuoso, e perchè in simili moti vi è la naturalezza dell' anima, prima natura in quelli, e la ripugnanza del corpo grave, che da sè stesso tenderebbe direttamente all' ingiù; ed eccovi manifestissima l'una e l'altra mistura, la quale nella dissoluzione del misto animale si dissolve anch' ella, e nel cadavero resta il semplice moto, come nelle cose inanimate, dall' elemento predominante. Che 20 dite, Sig. Galileo? vi par che questi siano moti impossibili?[1] vi par di aver parlato consideratamente mentre per conclusione dite, a car. 10 [pag. 42, lin. 1-2], che Aristotile « non vi trovò corpo alcuno che fusse naturalmente mobile di questo moto »? Mi direte che colà Aristotile non parla eccetto che de' moti puri naturali, non stendendosi a gli animali. Io vi dico che divide il moto locale in commune, da applicarsi come ho detto. Forse aggiungerete che dovea esso dichiararsi. Ri-

[1] Dico, Sig. Rocco mio, che voi vi portate meco ingratissimamente a odiarmi; chè dovresti tenermi in luogo di fratello, poi che con le mie instanze vi ho date tante belle occasioni di mostrar la sottigliezza del vostro ingegno in trovar tante nuove esplicazioni di testi 30 d'Aristotile, non mai sovvenute ad alcuno de' suoi interpreti.[(1)]

---

(1) Sul medesimo cartellino sul quale è scritta questa postilla si legge, pur di mano di Galileo:

Solo il moto circolare può esser continuo e sempiterno. *Aris., p.° Caeli, t. 15.*

Nel medesimo testo: Se il fuoco va in volta, tal moto non gli è men contro a natura che l' in giù.

spondo che da gli universali posti è facile venir da sè stessi a i particolari. E se nel libro *De animalium motu* (che è luogo appropriato a queste dottrine) l'ha detto espressa e diffusamente, che direte? avrà egli parlato a caso? con posizioni ripugnanti? Ecco dunque l'adeguata soluzione del vostro nodo gordiano, non già quella che fate apportar al vostro Simplicio, cioè che si dica moto misto naturale per la diversa velocità del mobile etc.: e per dirvela confidentemente, mi par che vi dilettate di indur a maraviglia coll'apparenze, nel modo che fanno quei che professano far straveder con artificii, che in effetto non hanno sussistenza soda, ma superficiale, ordinata al passatempo, non all'esattezza del vero. 10 Vi fingete risposte a vostro modo, e poi egregiamente l'impugnate, e volete dar a creder di aver espugnato Aristotile; a punto come coloro che offendon tal volta le figure, anzi l'ombre, credendo oltraggiare gli essemplari vivi, o come i cani che mordono i sassi in luogo di chi gli scaglia.

La quinta obiezzione è circa il moto retto de gli elementi, la quale, perchè contiene diversi punti e difficoltà, io per più chiarezza la dividerò in molte parti, ponendole ordinate e continuate, e con l'istesso ordine similmente le scioglierò.

1. La prima è questa. « Se gli corpi integrali del mondo (dite voi) devono esser di lor natura mobili, è impossibile che i movimenti loro siano retti, o altri che circolari: e la ragione è assai facile e manifesta. Imperochè quello che si move 20 di moto retto, muta luogo; e continuando di moversi, si va sempre più e più allontanando dal termine onde ei si partì e da tutti i luoghi per i quali successivamente va passando; e se tal moto naturalmente se gli conviene, adunque egli da principio non era nel suo luogo naturale, e però non erano le parti del mondo con ordine perfetto disposte: ma noi supponghiamo, quelle esser perfettamente ordinate: adunque, come tali, è impossibile che abbiano da natura di mutar luogo, ed in conseguenza di moversi di moto retto. »

2. La seconda parte è questa. « In oltre (dite), essendo il moto retto di sua natura infinito, perchè infinita ed indeterminata è la linea retta, è impossibile che mobile alcuno abbia da natura principio di moversi di moto retto, cioè verso 30 dove è impossibile di arrivare, non vi essendo termine prefinito; e la natura, come ben dice Aristotile medesimo, non intraprende a fare quello che non può esser fatto, nè intraprende a movere dove è impossibile di pervenire. » E chi dicesse che la natura arbitrariamente gli abbia assignati termini, voi rispondete che forsi ciò si potrebbe favoleggiar che fusse avvenuto del primo caos, dove confusamente andavano indistinte materie vagando, per ordinarle a' suoi luoghi; ma nel mondo fabricato, ove è ottima constituzione, ciò è impossibile. Fin qui sono parole vostre, ed aggiungete una risposta a modo vostro.

3. Per terza parte, concludendo contra la risposta predetta, dite che movendosi in questa maniera, cioè di moto retto, i corpi si disordinarebbono, rimoven- 40 dosi da i proprii luoghi; però si può dire che il moto retto servi a condur le

materie per fabricar l'opera, ma fabricata che ella è, o resti immobile, o, se mobile, si mova solo circolarmente.

4. Nella quarta parte adducete a favor vostro l'opinion di Platone, che voleva che dopo esser stati i corpi mondani fabricati e stabiliti, fussero dal suo Fattore per alcun tempo mossi per moto retto; ma pervenuti in certi e determinati luoghi, furon rivolti ad uno ad uno in giro, passando dal moto retto al circolare, dove poi si son mantenuti e tuttavia si conservano.

5. E per stabilir questa posizione, dite (e sia la quinta parte) che ogni corpo naturale costituito in stato di quiete, purchè sia mobile, non impedito si moverà, purch' abbia inclinazione a qualche luogo particolare; perchè quando fusse indifferente a tutti, restarebbe nella sua quiete. Da questa inclinazione egli si anderà continuamente accelerando; e cominciando con moto tardissimo, non acquisterà grado alcuno di velocità, che prima non sia passato per tutti i gradi di velocità minori, o vogliam dire di tardità maggiori: perchè, partendosi dallo stato della quiete (che è il grado di infinita tardità di moto), non può entrar nel maggior grado di velocità, che non passi per il minore, etc. E questa accelerazion si fa dalla natura per acquistar il luogo naturale; e perciò si può dire che la natura, per dar ad un mobile un grado di velocità determinata, lo faccia mover per alcun tempo di moto retto. Così concludete che i cieli e gli elementi prima per moto retto siano venuti al suo luogo, e poi si movano in giro; anzi, secondo la lontananza onde si son partiti, abbiano acquistata maggior velocità, e perciò l'uno più velocemente dell'altro si mova, e rispondano al calcolo di questa mozione.

6. Apportate, per provare (nella sesta parte) che si acquisti sempre velocità maggiore nel moto retto naturale, alcune dimostrazioni matematiche: la somma delle quali la toccate voi stesso nella predetta ragione, con dire che dal rimoversi il mobile dalla tardità infinita, cioè dalla quiete, deve passar per gradi minori e minori, il che disegnate con linee e caratteri facili da intendersi[2]. Ponete parimente diverse velocità secondo la diversità di piani più o meno inclinati, pervenendo a questo, che nel piano orizontale è impossibile farsi moto, già che ci è arrivato all'estinzione dell'inclinazione. Ed essendo il moto circolare per linea orizontale (cioè nè declive nè elevata), ma intorno al centro, non potrà acquistarsi mai questo moto naturalmente, senza il moto precedente retto. Così Giove è più veloce di Saturno, perchè è sceso più che Saturno, etc.

7. Soggiungete (nella settima) che con questo moto non si disordina il mondo, si servano ne i medesimi luoghi i corpi naturali, senza impedir altri.

8. Di più (e sia la parte ottava), che essi elementi giamai si movono di moto retto, ma appena, tal ora, qualche particella di essi, quando è fuora del suo luogo;

[2] ma voi non ne avete inteso parola.

nè allora si move per linea retta, eccetto che per unirsi al suo tutto, non per altra cagione; non al centro, che è un punto imaginario, un niente, senza facoltà alcuna. Oltre di ciò, se il fuoco e l'aria nel suo luogo si movono circolarmente (il che confessano tutti i Peripatetici), è ragionevole che questi moti siano lor naturali, essendo perpetui, già che niuna cosa violenta è perpetua, ed è meglio che ciò proceda dalla natura che dalla violenza. Concludete che per mantenimento dell'ordine perfetto tra le parti del mondo bisogna dire che le mobili siano mobili solo circolarmente, e con le ragioni dette rampognate il vostro Simplicio, il quale difende il moto retto de gli elementi con la sperienza delle
10 lor parti.

9. Nella nona parte dite che la Terra non sia centro dell'universo, e perciò riprendete Aristotile di petizion di principio, perchè l'abbia supposta per tale, il che (dite) era in quistione, e dovea provarsi. Vi stendete poi a sforzarlo ben bene, con dire che non sappia formar sillogismi, se bene ne ha date regole e scrittine volumi, ma che a guisa di chi fa gli organi nè sa però sonargli, nè chi sa la poetica è però felice in far versi, e come che tali possegano tutti i precetti del Vinci e non sappiano dipingere un scabbello, e che le dimostrazioni siano proprie di matematici, non di logici.

10. Aggiungete (per decima) che l'argomento di Aristotile sia manchevole
20 per un'altra via; cioè che, mentre egli dice « Se il fuoco per linea retta si move verso la circonferenza del mondo, dunque la Terra, movendosi di moto contrario, va verso il centro del mondo », perchè (arguite voi) da qualsivoglia punto signato entro la circonferenza detta si può il fuoco mover verso di essa, e per l'opposito dalla circonferenza al punto, ed allora non anderà dalla circonferenza al centro. Anzi, che il fuoco da mille e mille parti per ogni linea tende verso la circonferenza; dir dunque che venga dal centro del mondo, o che, per opposito, colà vada la Terra, non conclude altrimenti, se non supposto che le linee del fuoco, prolongate, passino per il centro del mondo: e così si suppone quel che deve provarsi, cioè che il centro della Terra sia in mezo del mondo, il che
30 è in quistione; anzi (soggiongete) il Sole è in mezo del mondo, non già la Terra: ed in questo modo ancora dichiarate il paralogismo di Aristotile. Ma veniamo ormai ordinatamente alle soluzioni.

1. Alla prima vi dico, che il moto retto a gli elementi non si conviene mentre che sono ne i proprii luoghi, ma quando ne fussero fuora, già che questa sorte di moto è ordinata dalla natura per condur e collocar questi tali corpi o le lor parti a i suoi luoghi ed ivi conservargli; ed in questa maniera non si allontaneranno nè abandoneranno le proprie sedi, e saranno le parti del mondo con ordine perfetto disposte, come le colonne ne gli edificii. Ma mi potrete ragionevolmente soggiungere: Se non occorre, nè occorrerà mai, che questi corpi
40 siano separati o lontani da i suoi luoghi, dunque mai secondo sè tutti si mo-

veranno, talchè in vano saranno mobili del lor natural moto totale; e così era bene chiamargli immobili, anzi che di fatto sono tali. Vi rispondo che non son mobili in vano, perchè basta che abbino questa facoltà per adoperarla quando gli bisognasse, ancor che mai ciò non accadesse[3]; ed eccovene l'essempio chiaro: l'uomo col suo ardire e valore è atto a far guerre, a domar le fiere, spianar i monti, adequar le valli, e mill' altre operazioni; però non è necessario che venga a questo, ed alle volte possono correr i secoli intieri senza tali occasioni; è perciò questa virtù in vano? non già. Così gli elementi hanno virtù di moversi localmente di moto retto naturale, e, caso che ne abbino bisogno, si movono, altrimenti non è necessario. Si può ancora dire, che avendo la natura dato a tutte le cose virtù per conservarsi e difendersi, la devono porre in esecuzione solamente quando da violenza siano agitate; così chi la Terra o alcuna delle sue parti dal proprio luogo rimovesse, da sè stesse vi tornerebbono: nè in altra maniera è di mestieri moversi tutti, come non si corrompono mai tutti, se bene sono corrottibili ed essi elementi ed anco i cieli, secondo voi, nè parimente del tutto altri cieli, altri elementi, si generano, sì come ancor voi confessarete. Perchè dunque hanno da mutar loco totale? e se per esser chiamati generabili e corruttibili gli basta il moto di generazione e corruzzione parziale, non gli basterà nella medesima maniera per esser mobili localmente[4]? Chi vi dicesse ancora che la natura è principio di ogni moto, non solo (dico) del locale, ma del generativo, corruttivo, aumentativo, diminutivo, ed alterativo, da ciascuno di quali separatamente può una cosa esser detta mobile, se ben non mutasse mai luogo, avrebbe anco detto qualche cosa non fuora di proposito: pur non intendo con questa risposta aver sodisfatto a me stesso nè ad Aristotile.

2. Alla seconda instanza rispondo, che la linea retta è infinita nella considerazione matematica, ma in buona filosofia non si dà nè linea nè altra cosa at-

[3] tal facoltà dico che ha ciascun pianeta, ancor che mai non se ne prevaglia; e però questo non basta per far differir la Terra da i pianeti.

La ☽ ancora e qual si voglia stella è credibile che, rimossa dal suo luogo, vi tornerebbe, come anco le parti loro separate dal tutto: adunque, preso il moto retto in questo modo, non pon differenza tra i corpi mondani; e però se la Terra deve differir dalla ☽ o da altro corpo mondano mobile circolarmente, bisogna che sia differente per la quiete.

[4] Ed io per ciò vi dico che il chiamare il globo terrestre generabile e corruttibile è errore, sì che voi volete ricoprire un mancamento con un altro simile.

tuale infinita, e per conseguente nè meno il moto sarebbe infinito; e noi fra le principali posizioni filosofiche statuimo con ragioni l'universo terminato, nè voi lo ponete attualmente infinito di mole, talchè ogni moto sarà al suo termine o al luogo naturale del suo mobile: nè so dove possiate nè anco imaginarvi linea infinita di real esistenza nel mondo finito, e nell'infinito caos sapete sognarla. Meglio era dir al contrario: già che appunto ove non era termine nè distinzione, ivi non poteva esser nè luogo nè linea finita, chi non avesse dato determinazione avanti alcuna cosa determinata; e per tanto, all'opposito, la vostra ragione, cioè che si potesse favoleggiar linee finite nell'infinito e nel finito, sia 10 tanto repugnante, che nè anco la favola vi trova il verisimile.

3. Alla terza si risponde, che i corpi non si rimovono da' proprii luoghi, come ho anco detto; ma dato per caso che non vi fussero, vi si ricondurrebbono, o essi over le sue parti, secondo che occorresse. Nè è disordine alcuno che nel passaggio cedesse l'uno all'altro, essendo quei corpi che cedono facili a questo, come si vede dell'aria e dell'acqua, onde, cedendo, operano o permettono che altri operi circa essi, secondo la lor natural disposizione; anzi che non si dicono naturali perchè principalmente operino effetti naturali, ma più tosto perchè da naturali agenti sono passibili, o in potenza (come dicono) passiva: talchè per quel patimento non nascerebbe disordine oltrenaturale, nè sconvenevole, 20 tanto più che da maggiori loro disordini (per così chiamargli con voi), cioè dal generarsi e corrompersi, si conserva il mondo; ed è naturalezza delle cose generabili che siano in perpetua discordia ed in regolato disordine, come è manifesto non solo per ragioni filosofiche, ma per sensate sperienze ancora. Or se il distruggersi (che è l'ultimo de' mali, non che di disordini) non repugna alla natura, non è cagione di confusione inutile nè di disordine immoderato, onde tante revoluzioni irreparabili tribuite voi al moto puro locale per agitarsi o commoversi i corpi mossi? non essendo egli in niun modo, quanto è per sè stesso, distruggitore delle cose.

4. Alla quarta (che è l'opinion di Platone), non dico altro per ora, perchè 30 risponderò alla vostra dimostrazione, con la quale credete confirmar questa posizione, ed avrò in un tempo sodisfatto all'uno ed all'altro.

5. Vengo dunque alla quinta. E dico, prima, che voi supponete, la quiete esser una tardità infinita, constituita di gradi infiniti positivi, onde da altri di velocità, parimente infiniti, quasi con resistenza dei predetti, abbiano da vincersi, e così prodursi velocità sempre maggiore. Le quali cose sono falsissime: però che la quiete è una pura privazione; la tardità, comunque si sia, anco per caso infinita, è passione disgiunta del moto, il cui opposito, ed altro disgiunto, è la velocità, sì che ogni moto è veloce over tardo; di modo che attribuendo la tardità alla quiete, sarebbe come chi dicesse, il vedere esser proprio di chi è cieco. Or 40 questa tal privazione per ogni atto positivo si toglie o distrugge, come per ogni

lume si levano le tenebre, perchè, non avendo ella nè attività nè entità reale, non ha alcuna resistenza; di modo tale che ogni grado di moto l'ha estinta, e per conseguente a questo fine non accade produr velocità sempre maggiore. E quantunque sia dottrina di Aristotile, nel 2° del Cielo, che il moto naturale retto vada acquistando sempre maggior velocità quanto più si allontana dal luogo onde cominciò e si avvicina al suo naturale, non però fa tal acquisto per estinguer i gradi che non furno mai nella natura privativa della quiete, ma sì bene perchè i naturali effetti congionti alla lor cagione operante, non impedita, prendono sempre maggior vigore, e massime i primogeniti della natura, quale è il moto locale, ministro principale o più tosto padre de gli altri. Anzi, se il rimover la quiete (che chiamate tardità infinita) avesse per adeguata causa l'accrescimento di velocità (come dite), necessariamente ogni moto, tanto (dico) naturale retto, quanto circolare o violento, ricercherebbono velocità sempre maggiore, già che tutti cominciano dalla quiete. E se mi direte, in questi (cioè nel circolare e violento) ciò non occorrere, dunque (ripiglio) non fu la causa potissima la quiete, e per conseguente non dimostrate; già che la dimostrazione procede per cagioni sì necessarie ed infallibili, che sempre producono i suoi effetti. In oltre, se per levar via la tardità infinita, che è nella quiete, si ricercassero gradi sempre maggiori ed infiniti di velocità, seguirebbe che un moto fatto da un punto per linea perpendicolare, dalla sommità altissima di una torre, sarebbe meno veloce che un altro fatto dall'istesso punto per linea declive, grandemente inclinata all'istesso piano; e, per essempio, una pietra che calasse giù a piombo per dritta linea, disconderebbe meno veloce assai di un uomo che per longhissimo e poco arcuato ponte venisse in terra, discendendo quella e questi dalla medesima altezza della torre. La consequenza è chiara: perchè bisogna (secondo voi) levar via i gradi dell'infinita tardità con altri di rispondente velocità; se dunque nella linea inclinata si acquistano sempre gradi di velocità, e parimente nella perpendicolare, in quella tanti saranno di più, quanto che il spazio è più longo; o almeno saranno egualmente veloci quei moti, già che l'uno e l'altro hanno superata la quiete o tardità infinita e sono pervenuti ad un medesimo segno. Ed essendo queste cose impossibili (anco secondo voi, che minuite la velocità dalla diversità de'piani acclivi e declivi, ed in ciò dite bene [5]), séguita che non per la cagione assegnata da voi si velociti il moto. Potrebbe bene la vostra dimostrazione applicarsi per conoscere che si passino nel moto locale parti infinite di spazio, cominciando sempre dalle minori; ma per ciò, indurre più e più velocità non vale, perchè le predette parti si passano in ciascun moto, come vi ho detto. Ma veniamo pur alla sesta.

[5] Di grazia, Sig. Rocco, non dite ch'io dica bene, perchè non mi curo del vostro applauso, e stimo sempre più le cose mie quanto più sono da voi sprezzate.

6. E prima vi dico, che la vostra applicazione e la conseguenza insieme non sono buone, cioè che gli elementi o altri corpi che si movono circolarmente, non possino moversi di questo moto se prima non si siano mossi di moto retto. Dite che nella linea inclinata si va sempre ritardando il moto (è vero, ed è manifesto senza dimostrazion matematica), e che giunto alla linea orizontale, non vi essendo più moto retto, il mobile si volge in giro: e questo è falsissimo, perchè, se quando è vicino alla linea orizontale, il moto nella linea grandemente inclinata è tardissimo e vicino al non essere, come può da esso procedere, come suo proprio natural effetto, un moto totalmente diverso e veloce? forse un con-
10 trario e quasi estinto produce effettivamente l'altro contrario vigoroso? e pur, secondo voi, il moto retto ed il circolare sono contrari, o siano grandemente diversi, che basta. E se bene fusse maggior e minor velocità nel moto retto, che ha da far col circolare? non sapete che il più ed il meno concernono l'istesso genere? Mostratemi, vi prego, con le vostre regole matematiche la forza di questa conseguenza, ch'io, quanto a me, non la saprei trovare con la cabala, nè con l'arte di Pietro d'Abano. Ed all'instanze che vi farò, vedrete se sia dimostrazione o sogno. Udite.

Se è vero che niun moto circolare può farsi senza il retto precedente, da cui (come dite) immediatamente dipende, in breve spazio di tempo mancherebbe il
20 pane e la farina a gli uomini. Già le ruote che macinano, si movono in giro, specialmente secondo le vostre posizioni, che vi basta per questo moto ogni ragirazione per linea circolare, se ben non sia intorno al centro della Terra (che io, quanto a me, chiamo questi tali moti violenti e circolari per quantità, non per natura); or quando, per mover queste ruote, precede moto alcun retto? cadono forse elleno dal cielo, e poi si ragirano? overo, ogni volta che devono voltarsi, sarà mestieri levarle dalle sue asse in aria e lasciarle di moto retto cadere? nè anco riuscirebbe, perchè non trovarebbono la linea orizontale, che è (secondo voi) necessaria per venir dal moto retto al circolare. Che dite? e se dal retto tal moto circolare non è pervenuto, non si farebbe, e in questa maniera mai si macinerebbe
30 il grano; ed ecco la vostra filosofia apportatrice di fame e di disaggi. Direte forse che il moto dell'acque e de i ministri suppliscono per il retto precedente. Ma ciò non solve: perchè voi volete che l'istesso mobile, dopo arrivato alla linea orizontale, non potendo moversi più di moto retto, si rivolti in giro; dunque l'istesse rote saranno calate per ragirarsi, e calate allora, perchè devono subito volgersi intorno, dall'aver compito il moto retto. E chi impedirebbe che una macina, intagliata da ogni verso, in un monte, senza esser stata mai mossa da quel luogo, potesse rotarsi? e pur non avrebbe avuto giamai alcun moto retto.

Ma veniamo al particolare di corpi dell'universo, cioè de gli elementi e del cielo, e con un filosofar pratticabile, apunto come se vedessimo fabricar e disponer
40 questi corpi ne' proprii luoghi (già che così dite doversi fare, e bene), e comin-

ciamo dalla Terra, ponendo che ella fusse fuora del suo luogo, insieme con Platone e con voi. Vi domando: quando venne ove ora si trova, qual piano inclinato trovò ella, per cui si fusse potuta movere insino alla linea orizontale? di grazia fingetelo, se sapete. E questo piano era matematico o naturale? Il matematico è solo per astrazzion di mente, già che non dassi quantità realmente separata dalla sostanza, conforme all'opinione e verità di ogni professione: se era naturale, dunque avanti il fondamento del mondo vi era altro fondamento, e di quello si possono addurre l'istesse difficultà. Già parlamo del primo primo; che se non volete metter la Terra (che io la pongo per essempio), ponete qual di corpi a voi più piace; e ditemi in cortesia sinceramente (cerco la verità per desio di sapere, non per arroganza di contradirvi): sopra quali piani si fondavano i cieli? quali erano queste machine immense, e rette ed inclinate e curve, che gli sostentavano? certo erano, o doveano esser, maggiori o più salde di essi cieli, ed ecco avemo il mondo prima che fusse il mondo. E quel primo ove si fondava? e che si fece di lui dopo la constituzion di questo nostro? Mi direte che queste vostre posizioni sono per modo di intendere. Vi rispondo che siamo su l'opre reali, o cerchiamo conoscere e sapere la verità di moti veri, naturali, esistenti o possibili nella natura: non si dà scienza del falso, del chimerico; nè voi parlate per meri esempi, ma per posizioni assertive, determinate.

Ma ritorniamo, di grazia, pur per un poco alla Terra. Mentre ella per linea retta veniva al suo luogo, fu necessario che sotto di lei trovasse un tal corpo ritondo, intorno alla cui circonferenza ella potesse ragirarsi; così supponete voi con la posizione di quella linea orizontale: e così dentro la Terra vi è un altro corpo; ditemi qual sia, se pur a guisa di un'ombra non è svanito. In oltre, essendo ella in molte sue parti durissima, per ragirarsi gli fu necessario farsi in polvere, acciò uniformemente si acconciasse in figura sferica; talchè bisognò rappezzarla per metterla nel proprio stato nel quale or si ritrova, e così il supremo Fattore facea più tosto opra di ciavattino che di architteto. Potreste per aventura dire che intiera si rivolgea intorno a quella machina fondamentale, come farebbe farsi ad una picciola palla nel circuito d'un corpo sferico: nè credo che direste questa baia (ma mi imagino quanto si potrebbe dire anco di imaginario), perchè già dite che i corpi circolari si ragirano intorno a i proprii centri: oltre che, i corpi elementari non sarebbono ordinati a construir il mondo, come sue parti principali e ben disposte, ma sarebbono disparati, o al più ammuchiati come un mucchio di zucche: ed anco questo sarebbe un moto violento, e forse del tutto impossibile; ed io so veramente che voi non dite questa cosa, nè la direste; e pur per conseguenza dalle vostre posizioni potreste forse esser indotto a dirla. Ma forse direte che si volgea intorno alla superficie concava di altro corpo continente, come, v. g., dell'acqua, o dell'aria. Questo non vale, perchè volete che riceva il moto circolare dal piano orizontale, e che per questo le parti si ritengano in giro; onde se siano dentro

un altro corpo o superficie, non saranno impedite, ma in sè stesse si restringerebbono: e poi ciò non si può supporre del primo primo corpo, il qual (dico) sia messo per base o prima pietra nella fabrica del mondo; di questo si parla, ed io ho posto per figura la Terra, ed a voi sia lecito assignare quello che più vi aggrada per primo, e vedrete l'istesso assurdo manifesto. Ma dite meco, e con maggior maraviglia: se prima Iddio avesse formati i corpi mondiali fuora del mondo, e poi per moto retto condottigli a i suoi luoghi, sarebbe stato più il disfacimento che l'opra, più il disordine che l'ordine. Veniamo a pratticarlo. Sia posta in primo luogo, per essempio, la Terra, o quel corpo che vi piace. Ella ve-
10 niva prima (come abbiam detto) per piani declivi retti; finisce il moto retto, e resta nel suo luogo. Venga l'acqua nel medesimo modo: suppone un'altra machina che la sostenti e ritardi nella declività; questa, per mettersi in giro, deve diffondersi e circondar la Terra. Così l'aria per circondar l'acqua, il fuoco per l'aria, i cieli per gli elementi e per circondar l'un l'altro. Dunque, o non erano formati nelle lor proprie figure, ma era una sola massa di ciascuno informe, nè si possono dir corpi formati atti a moversi, mancandogli la parte più distinta, che è la figura; overo, se erano sferici, nel voler accommodarsi in giro l'uno dell'altro, devono disconciarsi, e di solidi diventar concavi, nè avrebbono di sua natura la figura, ma la riceverebbono a caso, come la cera il sigillo, ed
20 in questo modo sarebbono indistinti, informi, non fatti, bisognosi di esser in mille maniere resarciti: e così nell'acconciar, per essempio, la sfera del ciel stellato intorno a quella di Saturno bisognò disfar tutta quella machina, tornar ad ammassar le stelle, e poi stenderla con esse sopra la forma precedente, nel modo che si formano le statue a colo sopra forme di bronzo o di legno. Dunque, se ben quel tal corpo si fusse prima mosso di moto retto per venir al suo luogo, non gli poteva quello servir per il circolare, perchè bisognava disfarlo per metterlo intorno all'altro, e nel disfarsi il mobile non resta nè meno il suo moto; talchè se ben si moverà di circolare, non avrà però questo per dipendenza dal retto precedente annullato. Che vi pare? Non vedete che nel far il mondo di
30 novo, ne supponete un altro ripieno di botteghe, di machine, di confusioni e di disordine? cose che non hanno punto di verisimile. Non è più convenevole accommodar il nostro intelletto alle cose intelligibili, che stirachiar quelle (anzi stracciarle), per puro capriccio o per vana aura di gloria, alle nostre fantasie? Non è egli più ragionevole il dire, che essendo l'istesso Iddio che fu ab eterno, sia anco l'istessa natura che fu? e che ella altro non sia che instromento dell'istesso Dio, immutabile dalla Sua immutabilità, ordinato dalla Sua sapienza? e forse Iddio e la natura differiscono solo di nome, con accidental diversità negli effetti? cioè, che dicendo Iddio, s'intenda quella entità suprema, prima, independente, unica in sè stessa, infinita, ottima, felicissima, e natura sia egli me-
40 desimo, con gli stromenti delle cagioni seconde che a Suo voler impiega? E se

ciò è vero, perchè conseguentemente non diciamo, che come ab eterno operò la natura, così operi anco a i tempi nostri? e come a i tempi nostri così facesse ab eterno? E se noi vediamo che il luogo naturale a ciascun corpo è quello ove esso nasce, si conserva, vi torna, e con violenza ne sta lontano, perchè nell'istesso modo non discorriamo degli elementi e del cielo? dico, che siano naturalmente prodotti ne i luoghi ove sono, e quivi quei che sono atti al moto circolare, circolarmente si movano, e gli altri o stian quieti, o in altra maniera, come più pertiene alla stabilità ordinata dell'edificio ed alla sua perfezzione. Il filosofar è ricercar sinceramente la verità delle cose, non sognar chimere e difender paradossi inintelligibili e repugnanti alla ragione ed al senso[6]. 10

Dir poi (come pur dite voi) che secondo sono discesi più a basso, così abbino conseguito moti più veloci dal moto retto precedente più veloce, non è credibile, ma repugnante al vero ed alle vostre posizioni medesime. Al vero: perchè il primo mobile è velocissimo (come è concesso da tutti e suppongo per ora), e nondimeno, essendo sopra gli altri, sarà manco de gli altri disceso: similmente il ciel stellato (secondo l'opinion commune de gli astronomi) è più tardo di moto che molti altri orbi inferiori, e per la vostra posizione dovrebbe essere più veloce. Ma potreste per caso dire, che questo discendere ha cominciato qui da noi (ed a voi parrà lecito dir tutto, ed io sto ad aspettar di udirlo), e che di qua verso il cielo sia apunto il discendere: onde sarebbe forza che i corpi celesti fussero tutti ristretti 20 nella Terra; e chi sa che non più tosto in una cantina, a guisa di tante botti? Ma parliamo pur saldamente: Saturno, che è più tardo di Giove, per questa ragione non sarebbe giunto colà da queste nostre bande; di modo che da ogni verso la vostra dottrina intoppa e si rompe. Alle vostre posizioni contradicete: perchè, avendo detto che si volta in giro il mobile quando è giunto alla linea orizontale, e che, avendo persa (pur come voi dite) tutta la velocità, allora si raggira, dunque se la velocità passata si è persa, poco importa che fusse più o meno veloce, nè che si movesse da alto più o meno. E poi, dove è alto, basso, più e manco, linee e machine, fuora del mondo o avanti di esso? O che bel veder venir a piombo i corpi celesti, e poi ribattendo nel circolare, che riscontrano, si 30 dissolvano come tante palle di vetro o globbi d'aria! Povere stelle! e come poi si riordinorono? Io rinasco per meraviglia, e nel studiar il vostro libro con desio di apprender qualche dottrina seria, mirabile, imparo a favoleggiare[1].

La posizione di Platone, che voi adducete per ammantar le vostre, o potria

[6] Voi sete quello che, col vostro non intender, fate le proposizioni vere e nobili doventar paradossi e sogni.

[1] Nell'esemplare postillato da Galileo, di fronte alle parole « Io rinasco ... favoleggiare » si vede sul margine un segno in forma di una mano, dovuto a Galileo stesso.

in questo luogo modestamente ributtarsi, il che (difendendo io ora Aristotile, che gli è in questo contrario, e lo chiama per ciò poco versato nelle cose naturali) non mi sarebbe disdicevole; overo, portando riverenza alla fama ed al valor di uomo sì grande, potrei dire che la sua posizione circa di questo avea altra intelligenza. Egli era chiamato divino, perchè, astratto nella speculazione delle cose divine, contemplava le cose naturali nel modo che in Dio gli parevano o le concepiva: e perciò pone prima fabricato il mondo ideale nella divina mente, il che è un esser cognito spiritale; dapoi, per linea retta, cioè con ordine divino e senza errore, abbia in effetto prodotti tutti i corpi che integrano l'universo, ne i luoghi proprii ove si trovano.

7. Quanto al servarsi l'ordine (che è la settima parte), vi ho detto già che egregiamente si serva, perchè non devono rimoversi i corpi da' proprii luoghi, e nel moto che occorre non nasce confusione, ma è naturalezza.

8. Ed all'ottava, che sarebbono mobili in vano i corpi che devono moversi di moto retto, se mai si movessero, ho in questa parte risposto a bastanza nella soluzione alla prima instanza, ove anco cascava al proposito: aggiungo però ora, che non è il fine di tali corpi il mutar luogo, anzi che, in quello trovandosi stabili, dar integrità al mondo, concorrere poi con le loro qualità e virtù operative alle generazioni, corruzzioni ed all'altre naturali mutazioni che da essi dipendono sotto il cielo.

Mentre dite che non si movono di moto retto, eccetto che per unirsi al suo tutto, non già per andar al suo luogo, e massime la Terra al centro, che è un punto imaginario, un niente, vi rispondo che sì come ciascuna parte del nostro corpo, avendo la sua totalità, aspira però primieramente alla conservazione del tutto ed all'ordine di esso, onde la mano e l'altre membra si lasciano ferire per difender la vita, non potendo altrimenti aiutarla; così appunto nell'universo le parti della Terra (e così si dica de gli altri corpi) hanno risguardo bene alla Terra tutta, con cui vogliono, potendo, esser unite, come il deto con la mano, ma più le importa l'ordine dell'universo, come totalmente tutto: e perciò al centro ogni parte della Terra si moverebbe, se bene ivi non fusse altra Terra, perchè quell'è il suo luogo assegnatole dalla natura e corrispondente all'ordine ed integrità totale del mondo.

Mentre dite che il centro è niente, senza virtù, imaginario, sia quel che volete: per esso si disegna un punto circa il quale deve ridursi la Terra col circondarlo, non coll'esser contenuta da esso, e così sarà luogo suo naturale più che si avvicina a quel punto. Eccovene un essempio chiarissimo. Se in una accademia, o altrove, sia ad alcuno assegnato un luogo in mezo di una banca, ove, quasi con ordine continuato, anco de gli altri di qua e di là debbano sedere, si potrebbe ivi con misura geometrica giustamente segnar un punto in mezo, e quello con verità chiamarsi luogo di quel tale, talchè più che a quello si avvi-

cinasse, più anderebbe al suo luogo, non però che da quel punto fusse contenuto o circondato: e (per dirlo in altre parole) il punto è centro e termine di approssimazione, non di continenza.

Che il fuoco si mova circolarmente, perciò deva esser questo moto naturale, non violento, vi rispondo, come ho risposto altre volte (già è argomento trito di ogn' uno), che quel moto è naturalissimo in rispetto del tutto, non delle parti: voglio dire, che essendo più naturale alle parti di soggiacere ed obedire al tutto, o l' inferiori alle più nobili, che di operar per sè stesse, mentre con questa dipendenza operano, non patiscono violenza. Già la destra ferita per difesa della testa, per imperio dell' anima, è ben violentata in sè stessa, ma non ha avuto 10 altro che eccessiva naturalezza nell' obedir e dipender da chi doveva: così i moti circolari degli elementi dipendono, come meno nobili, da i più nobili celesti, e perciò, al giro di quelli movendosi, non soggiacciono a vera violenza; e solo quel violento non è perpetuo, che riceve forza estranea, distruggitrice, non imperio de' suoi maggiori: così sarebbe violentata l' acqua dal caldo eccessivo, il fuoco dal freddo; ma per ordine del suo tutto si ritirano naturalmente dalle particolari inclinazioni; onde per toglier il vacuo, che alla natura universale ripugna, le cose gravi saliscono, e discendono le levi.

9. Quanto alla nona parte, che la Terra non sia nel centro del mondo, vi risponderò quando voi intenderete di mostrare il contrario: per ora vi dico che 20 Aristotile non ha commesso errore di petizion di principio, perchè il supposito è evidente, o almeno concesso quasi da tutti o dalla maggior parte de' professori; nè esso intendeva provar qual fusse il centro del mondo, ma in qual maniera da quello che era stimato tale (fusse in verità come si volesse), o a quello, si movessero gli elementi; e così non era supponer ed investigar l' istesso, come gli imponete.

Dir poi che non sappia formar sillogismi, con altre mordacità simili, non ricerca risposta: vi dico ben che gli vostri essempi sono all' opposito, e mancate tanto di concludere contra di lui, quanto abondate di mordere. L' insegnar a sillogizare è far sillogismi di fatto, onde è impossibile a non sapergli, come chi 30 insegna a scrivere e cantare è impossibile che non sappia cantare e scrivere, nè è simile di chi fa gli organi e di chi gli suona, o di chi impara a mente regole di poetare e di dipingere con chi verseggia e dipinge; onde variate genere e procedete con sofismi, troppo indiscretamente lacerandolo. Povero Aristotile, che essendo stato sin ora supremo prencipe di filosofi, sei diventato un informe scolaretto! e già parmi vederti, di età matura e venerabile, non ad instruir gloriosamente gli Alessandri, non a legger divinamente nelle famose catedre di Atene, non a dar leggi al mondo e penetrar i più reconditi misteri della natura, ma con una cartella alla cintola, in compagnia di fanciulli, andar a scola per imparar a far sillogismi! Glorioso maestro, a chi è dato in sorte di insegnar ad un 40

tanto scolare! Infelice condizione de' tempi nostri, già che ogni cosa va alla riversa! I cieli stessi hanno mutata natura in peggio, si dividono, si distruggono; quindi è che non tendono più al meglio, all'ottimo; hanno troppo che fare per difender sè medesimi da gli avversarii, per conservarsi nel lor esser manchevole; onde non è maraviglia se, dove per il passato producevano giganti ed eroi, ora convertano i giganti in pimmei, i cigni in corvi, ed anco i lupi cervieri trasmuterano in talpe.

Che la matematica sola abbia le vere dimostrazioni, e non la logica, voi lo potete dire, ma gli effetti ci insegnano il contrario, conciossia che, se bene mentre
10 i matematici persistono nelle loro misure e proporzioni (come fa Euclide) non errano, ma mostrano quasi a dito, nel voler però applicar ad altre speculazioni non mancano di errori notabili.

10. Veniamo all'ultima parte, all'altra inculcazion di petizion di principio. Mentre dite che in qual si voglia punto dentro la circonferenza del mondo il fuoco si moverebbe, non solo dal centro, dunque non è di là il moto suo etc., vi rispondo che posto in qual si voglia luogo, per linea retta anderà verso la circonferenza, non lateralmente, se non per violenza; ed in questo modo quella linea dalla parte inferiore a perpendicolo risguarderà il centro, e parimente mille e mille, le quali tutte terminerebbono ad un punto, chi le conducesse natural-
20 mente; e così come da esso centro s'intenderebbono partire nel salire, così a quello avvicinarsi nel discendere. Che il Sole sia nel mezo del mondo, aspetterò che al suo luogo lo dimostriate.

S'investiga la diversità de' cieli da gli elementi.

Esercitazione Terza.

Intende Aristotile dimostrare la diversità de' corpi celesti da gli elementari, il che fa egli ora per mezo della diversità de' moti, già che questi sono effetti della natura; onde essendo diversi, insinuano parimente diversità di corpi mobili o naturali, etc. Contra la qual dottrina argomentate voi, Sig. Galileo; le cui obiezzioni, che sono molte e circa varii punti, è bene dividerle, per l'ordine e
30 per chiarezza, in molte parti.

1. Primieramente dunque dite che la diversità de' cieli da gli elementi, secondo la dottrina di Aristotile, « non ha altra sussistenza che quella ch' ei deduce dalla diversità de' moti naturali di quelli e di questi; di modo che, negato che il moto circolare sia solo di corpi celesti, ed affermato che ei convenga a tutti i corpi naturali mobili, bisogna per necessaria conseguenza dire che gli attributi di generabile o ingenerabile, alterabile o inalterabile, passibile o impassibile, etc., egualmente e communemente convenga a tutti i corpi mondani, cioè tanto a

i celesti quanto a gli elementari, o che malamente e con errore abbia Aristotile dedotto dal moto circolare quelli che ha assignato a i corpi celesti ». E rispondendo al vostro Simplicio, che lo fate parlar per Aristotile, confermate la medesima obiezzione in questa maniera:

2. « Dicovi per tanto che quel moto circolare, che voi assegnate a i corpi celesti, conviene ancora alla Terra: dal che, posto che il resto del vostro discorso sia concludente, seguirà una di queste tre cose, cioè, che la Terra sia ancor essa ingenerabile ed incorruttibile, come i corpi celesti, o che i corpi celesti sieno, come gli elementari, generabili, alterabili, etc., o che questa differenza di moti non abbia che fare con la generazione e corruzzione. » Ed indi a poco soggiungete: 10

3. « Voi dite che la generazione e corruzzione non si fa se non dove sono contrarii; i contrarii non sono se non tra' corpi semplici naturali, mobili di movimenti contrarii; movimenti contrarii son quei solamente che si fanno per linee rette tra termini contrarii, e questi sono solamente due, cioè dal mezo ed al mezo, e tali movimenti non sono di altri corpi naturali che della terra, del fuoco e de gli altri due elementi; dunque la generazione e corruzzione non è se non fra gli elementi. E perchè il terzo movimento semplice, cioè il circolare intorno al mezo, non ha contrario (perchè contrarii son gli altri due, ed un solo ha un solo per contrario), però quel corpo naturale a quale tal moto compete, manca di 20 contrario; e non avendo contrario, resta ingenerabile, incorruttibile etc., perchè dove non è contrarietà, non è generazione nè corruzzione: ma tal moto compete solamente a i corpi celesti: dunque soli questi sono ingenerabili ed incorruttibili. » Questa dottrina apportate voi di Aristotile e per Aristotile; a cui poscia opponete in questa guisa: « A me si rappresenta assai più agevol cosa (dite) il potersi assicurare se la Terra, corpo vastissimo e per vicinità a noi trattabilissimo, si mova di un movimento massimo, qual sarebbe per ora il rivolgersi in sè stessa in ventiquattr' ore, che non è l' intendersi ed assicurarsi se la generazione e corruzzione si facciano da' contrarii, anzi pure se la generazione e corruzzione ed i contrarii sieno in natura ». 30

4. « E se voi, Sig. Simplicio, mi sapeste assignare qual sia il modo di operare della natura nel generare in brevissimo tempo cento mila moscioni da un poco di fumo di mosto, mostrandomi qual sieno quivi i contrarii, qual cosa si corrompa e come, io vi riputerei ancora più di quello che io fo, perchè io nissuna di queste cose comprendo. »

5. « In oltre avrei molto caro d' intendere perchè questi contrarii corruttivi sieno così benigni verso le cornacchie, così fieri verso i colombi, così toleranti verso i cervi ed impazienti verso i cavalli, che a quelli concedono più anni di vita, cioè d' incorruttibilità, che settimane a questi. I peschi, gli ulivi, hanno i medesimi terreni, e sono posti a i medesimi freddi, a i medesimi caldi, alle medesime pioggie 40

e venti, ed in somma alle medesime contrarietà; e pur quelli vengono destrutti in breve tempo, e questi vivono molte centinaia d'anni. »

6. « Di più, io non son restato mai ben capace di questa trasmutazione sustanziale (restando sempre dentro i puri termini naturali), per la quale una materia venga talmente trasformata, che si deva per necessità dire, quella essersi del tutto destrutta, sì che nulla del suo primo esser vi rimanga e che un altro corpo, diversissimo da quello, se ne sia prodotto; ed il rappresentarmesi un corpo sotto un aspetto e de lì a poco sott' un altro differente assai, non ho per impossibile che possa seguire per una semplice trasposizione di parti, senza corrompere o generar nulla di novo, perchè di simili metamorfosi ne vediamo noi tutto il giorno. Sì che torno a replicarvi, che come voi mi vorrete persuadere che la Terra non si possa mover circolarmente per via di corruttibilità e generabilità, avrete a fare assai più di me, che con argomenti ben più difficili, ma non men concludenti, vi proverò il contrario. »

7. Dopo questo discorso, per improvero al già detto Simplicio, che adduce darsi le generazioni e corruzzioni con l'esperienze, dite voler conceder il discorso di Aristotile quanto alla generazione e corruzzione fatta da' contrarii, ma che in virtù de gli stessi contrarii provarete che anco i corpi celesti sieno corruttibili; e la vostra prova sommaria è questa: Quei che hanno contrarii son corruttibili; i cieli hanno contrarii; dunque son corruttibili. La maggiore è di Aristotile istesso: la minore si prova, perchè alterabile, inalterabile, passibile, impassibile, generabile, ingenerabile, corruttibile, incorruttibile, sono affezzioni non solo contrarie, ma contrarissime. Se dunque il cielo è incorruttibile, ingenerabile, inalterabile ed impassibile, avrà per contrario il corruttibile, il generabile, l'alterabile ed il passibile; e se un contrario si corrompe dall'altro, il cielo incorruttibile sarà corrotto dal corruttibile, etc.

8. Vi apponete la soluzione del vostro Simplicio: cioè che in quell'argomento sofistico vi sia contradizzion manifesta, cioè « i corpi celesti sono ingenerabili ed incorruttibili; dunque son generabili e corruttibili »; e poi la contrarietà non esser tra' corpi celesti, ma tra gli elementi, i quali hanno la contrarietà di moti *sursum et deorsum* e della leggerezza e gravità; ma i cieli si movono circolarmente, etc.

9. Voi, impugnando questa risposta, domandate se la contrarietà per la quale i corpi son corruttibili, risieda nel corpo corruttibile o in altro; e risposto che in altro, soggiungete: « Però segue che per fare che i corpi celesti sieno corruttibili, basta che in natura ci siano corpi che abbino contrarietà al corpo celeste; e tali sono gli elementi, se è vero che la corruttibilità sia contraria all'incorruttibilità ». Al che risponde Simplicio vostro, che non basta, ma devono i contrarii toccarsi e mescolarsi fra loro, il che non occorre del cielo con gli elementi; perciò non sono contrarii. E voi per altra via provate questa contrarietà, ed è questa:

10. Il primo fonte dal qual si cava, secondo la dottrina di Aristotile, la contrarietà de gli elementi, è la contrarietà de' moti loro in su, in giù; adunque è forza che contrarii sieno parimente tra di loro quei principî da i quali pendono tali movimenti; e perchè quello è mobile in su per la leggerezza, e questo in giù per la gravità, è necessario che leggerezza e gravità siano tra di loro contrarie. E la leggerezza e gravità vengono dalla rarità e densità: nel cielo si trova raro e denso, anzi le stelle son chiamate parti più dense del suo cielo e perciò sono opache: dunque in cielo è contrarietà, e per conseguente i corpi celesti sono generabili e corruttibili. Risponde Simplicio, che non dipendendo questa rarità e densità da caldo e freddo nel cielo, non sono causa di questi moti, nè sono vere contrarietà, ma opposizioni relative (che sono delle minori fra tutte l' opposizioni), cioè di poco e di molto, che non hanno che fare con la generazione e corruzzione. A cui voi soggiungete, che Aristotile ci ha ingannati, e che dovea aggiunger che al moto in su ed in giù non basta aver per principio il raro e denso, ma ci vuole anco il caldo ed il freddo da cui dipendano, e che questo caldo e freddo non ha che far niente con il moversi su e giù, ma che basti il raro e denso, già che un ferro infocato ha il medesimo peso che freddo.

11. Dopo ritornate di novo a voler dar bando dalla natura al moto retto, per dar, coll' uniformità del moto circolare, egualità a gli elementi ed al cielo; per il che fare portate di novo in campo quelle istesse ragioni quasi *ad unguem*, ma nel senso totalmente l' istesse, che poco avanti apportaste, ed io ho compendiosamente recitate ed esaminate nella precedente Esercitazione: cioè, che per mantenimento dell' ordine dell' universo, quanto alla local situazione, non ci sia altro che il moto circolare; che il moto per linea retta serva solo a condur i corpi al suo luogo e qualche particella di quelli, quando ne fusse separata; che il globo terrestre, o si deve mover in cerchio, o in retto, over esser immobile: in retto, è impossibile, essendo nel suo luogo; l' esser immobile ripugna al chiamarsi naturale, ed Aristotile dovrebbe aver detto che fra i corpi altri sono mobili, altri immobili; dunque deve moversi circolarmente, e solo le particelle rimosse dal suo luogo si movano in retto: e questo basta a l' esser mobile di moto retto, nel modo che si dice generabile, e pure a pena qualche particella di essa si genera, e così corruttibile per alcuna delle sue picciole parti; e perciò questa contrarietà di moti si dia alle parti, ed al tutto si dia il moto circolare o una perpetua consistenza nel suo luogo: quel che si dice della terra, si dica con simil ragion dell' aria e del fuoco, e non assignargli moto del qual mai si son mossi, e quel che sempre gli conviene (che è il circolare) chiamarlo preternaturale, scordandosi di quel che ha detto l' istesso Aristotile, che nessun violento può durar longo tempo.

12. Per epilogo, volete che si faccia comparazione del discorso d' Aristotile col vostro, qual sia più probabile, cioè quello d' Aristotile, che con la diversità

de' moti semplici investiga la diversità de' corpi celesti ed elementari, ed il vostro, che supponendo le parti integrali del mondo esser disposte in ottima costituzione, esclude per conseguenza da i corpi semplici naturali i movimenti retti, come di niun uso in natura, e stima la Terra esser essa ancora uno de' corpi celesti, adornata di tutte le prerogative che a quelli convengono; e che questo discorso (giudicando voi sotto il nome del vostro Sig. Sagredo) più consoni che quell' altro. Questa è la dottrina vostra: or veniamo ad esaminarla.

1. Alla prima dico, che per via resolutiva ed inventiva non si può procedere altrimenti per ritrovar la diversità fra gli elementi e 'l cielo, che quella del 10 moto naturale; essendo egli principal effetto della natura, da cui le cagioni, e dalla cui diversità le differenze altresì delle cagioni, si conoscono. Non mancano però altri metodi, che questa diversità con l' incorruttibilità insieme de' cieli (già per questa principalmente s' intendono diversi da gli elementi) ne mostrano, i quali in varii luoghi il medesimo Aristotile adduce: come, nel primo del Cielo, è il non aver esso cielo materia di cui sia stato fatto, la quale sola è radice di dissoluzione e di contradizzione, anzi, per la privazione che ha sempre seco indissolubilmente congiunta, inclina all' eccidio del suo proprio composto attuale; nell' ottavo della sua Fisica, per ragion di ordine, di dipendenza, conservazione e perpetuità dell' universo: conciosia che le cose corruttibili non hanno entro 20 lor stesse principio di eternità, anzi di mancamento; perciò se in eterno devono conservarsi, necessariamente da incorruttibile natural cagione dipendono; e vedendo, ciò che sotto il circuito del cielo si trova, esser dissolubile, ed i moti celesti con la diversità de' tempi apportar queste varietà, a loro appoggiamo ragionevolmente la costanza delle cose caduche, come a causa immortale da cui dipendono. Nella sua Metafisica similmente vuole che in ogni operazione si abbia da aver ricorso e dipendenza ad una causa efficiente prima: e nell' ordine naturale (di cui si parla) si vedono l' une dipendenti dall' altre con ordine essenziale, invariabile, e le sullunari corruttibili tutte; perciò ricorriamo alle celesti. Nè mancano altre ragioni, come sanno quei che sono versati nelle speculazioni 30 e dottrine Aristoteliche. Voglio solo accennarvi che quella parte nella quale voi, Sig. Galileo, dite, la dottrina d'Aristotile non aver altra sussistenza, per provar la diversità de' cieli da gli elementi, che quella della diversità de' moti, è falsa. Vi dico bene che è la più naturale dell' altre, quasi sperimentale, e vi soggiungo che nel suo genere è efficacissima, per quanto può l' umano ingegno, e sola bastarebbe; sì che se voi la buttarete a terra, col provare che anco gli altri corpi, cioè gli elementari, di sua natura si movano circolarmente, per desio ardentissimo del vero mi accosterò alla vostra opinione, dirò che Aristotile abbia errato, e vedrò pacificamente la soversione della più bella parte della sua filosofia, nè mi farà niente di compassione.

40 2. Starò per tanto aspettando al suo luogo di veder con nove dimostrazioni

moversi la Terra in giro, ed allora concederò qual più vi aggraderà delle tre indotte conseguenze, cioè che, o anch'ella sia ingenerabile, come i cieli, o quelli corruttibili, come è ella, o che la differenza di Aristotile sia nulla. E questo basti per questa parte.

3. La terza instanza (premesso il fondamento della dottrina d'Aristotile), se bene all'apparenza dimostra qualche vigore, è nondimeno in verità manchevole anch'ella; perchè, quantunque la Terra sia a noi vicinissima e trattabilissima, tutta via il conoscere il suo moto, essendo noi posti in mezo a molti (siano di cieli, per ora, o di altri), ne è quasi, e forse senza quasi, impossibile. Il moto locale si conosce dal variar gli spazii ed i siti; ma quando questi per moti altrui 10 si possono variare, è variabile ed incertissima la lor cognizione. In questo modo nella Terra vediamo questa varietà, e così multiplice, che non sappiamo da chi deriva; ed è sin ora stato universalmente creduto che più tosto ogni altro corpo ne sia cagione, che la Terra: talchè è falsissimo che per la sua vicinità ne sia più cognoscibile il suo moto, che le generazioni e corruzzioni continue che si fanno de' contrarii; perchè, chi non sa che il caldo estingue il freddo, il dolce l'amaro, il dolore il diletto, etc.? e dall'altro canto, non sapendo alcuno sin adesso, da che il mondo è stato creato, che la Terra si mova, o pur sapendolo pochissimi (per non dir sognandolo), overo essendo di ciò difficilissima controversia, è vanità espressa dir che questo sia più noto di quello, chiamar, dico, più noto quel che 20 da niuno è conosciuto o appena cade nell'incertissima opinione, di quel che per sensata cognizione ne è consapevole ogn'uomo; tanto potreste dire, la notte esser più chiara del giorno, o le tenebre della luce. E molto maggior stravaganza è la vostra, mentre dite non esser noto se la generazione, corruzzione e contrarii siano in natura: però di questo errore vi accorgete in parte, già che poco di sotto chiaramente con destrezza lo ritrattate.

4. Alla quarta sareste tanto obligato a risponder voi, quanto il vostro Simplicio, overo ogni Peripatetico, ogni filosofo; poichè se vi par difficile di sapere come da contrarii si generino cento mila moscioni, e professando voi di filosofo, dovreste dichiarare secondo la vostra dottrina come da non contrarii si 30 generino, o in qual altra maniera. È facile in vero proporre difficultà e dubii; il solvergli (come egregiamente diceva il sapientissimo Socrate) ha del faticoso, del difficile. Io nondimeno, quanto alla contrarietà in universale, ve ne abbozzerò il modo, ed avrò sodisfatto in qualche parte al vostro quesito: la maniera diversa tocca a voi, e da voi si ricerca; aspetterassi forse sentirla. La contrarietà, dunque, che in ogni generazione, in ogni corruzzione si ricerca, è di due sorte, cioè positiva e privativa: la prima è per qualità repugnanti, nemiche, le quali si trovano nell'agente immediato e nel paziente; la seconda è per il mancamento e per la forma, la quale è propriamente opposizion privativa, ma secondo l'uso delle scole vagliami chiamarla contraria. Eccovene chiaro l'essempio. Se 40

il fuoco avrà da operar nell'acqua, col suo calore corcherà di vincer il freddo di quella, e con la sua siccità l'umidità che in lei si trova; e così ridottala a condizioni incompossibili, o non convenevoli alla sua natura, non può in modo alcuno sussistere, ma infallibilmente tende alla corruzzione: si disfà (dico) la forma dell'acqua, ed in quella stessa materia, mancante della forma precedente, s'induce la forma del fuoco, la quale non potea esser introdotta nè prodotta senza il mancamento della precedente; e così il mancamento o privazione, insieme con la forma, fanno opposizion privativa circa la generazione: talchè ambedue insieme queste opposizioni a qualsivoglia generazione e corruzzione con-
10 vengono, supposti gli agenti e pazienti sustanziali diversi, ne i quali si fondino, perchè niuno è contrario a sè stesso, nè di sè stesso generativo nè corruttivo. Ed al proposito di moscioni, la materia loro propinqua è il fumo del mosto, la quale ha però, nel suo modo, forma (tal qual si sia) informe o imperfetta di quella fumosità; questo fumo ha del terreo sottile, ed il calore che trae di sua natura dal mosto è anco umido grandemente, le quali disposizioni sono attissime alla formazione di questi imperfetti animaletti: la terrestreità gli serve per sussistenza stabile; l'umidità, per impastargli, a punto come l'acqua nella farina per far il pane; il caldo, per dargli principio di vita e di operazione; la rarità leggiera aerea, per sominìstrargli spiriti agili al movimento. Tali sono le dispo-
20 sizioni, ma però con qualche difetto, onde da gli agenti, per mezo delle qualità contrarie, devono ridursi all'ultima intiera perfezzione. Il terrestre dunque, che nel fumo è raro e dissoluto, deve dall'umido connettersi con l'attività del caldo operativo, nel modo che si stringe o rapprende il latte col fuoco; e così alla terra, secca e fredda, si oppongono in questa azzione i contrarii, cioè il caldo e l'umido. La superfluità dell'umido, repugnante alla solidezza e consistenza, a proporzione da temperato terreo secco coll'aiuto del calore si asciuga e si agiusta; il caldo inordinato da freddo aqueo si riduce a dovuta temperie, e l'agilità aerea di semplice naturalezza prende indifferenza per il moto animale. Or il fumo, fatto denso, temperato, mobile, indifferente, non è più fumo, ha persa la sua forma, ed in
30 questa maniera dal suo distruggersi si è generata la natura de' moscioni; altrimenti, restando egli incorrotto, i moscioni non avrebbon ricevuto l'esser vitale: ed eccovi l'opposizion privativa, dico del non esser fumo e dell'esser moscioni. A questa tal generazione concorrono immediatamente gli elementi con le loro qualità operatrici, sopponendo però sè stessi, o più tosto le lor materie, per fondamento sustanziale, sì al fumo predetto, che è misto, come a i moscioni, che di quello si generano: l'agente però principale è il cielo, con i suoi instromenti communi ad ogni generazione. Ed eccovi dichiarati in universale questi contrarii.

5. La quinta instanza ricerca per risposta il medesimo fondamento che la quarta precedente, ma per darle formalità compita, deve ricorrersi alle condi-
40 zioni particolari delle forme proprie e de' semi specialmente. Queste forme, dun-

que, traendo virtù dalle cagioni effettive onde derivano, a quelle si assomigliano, e secondo il vigore di quelle formano, e quasi (per così dire) sigillano o imprimono, la preiacente materia più o meno tenacemente. Come il pesco non solo dalla terra, ma più prossimamente dal suo seme, riceve la natural perfezzione, così il fico, il cavallo, il cervo: talchè la terra vicina, ove le piante nascono e si nutriscono, non è la lor materia prossima, quella dico di cui devono esser ammassate o composte, quella dalla quale sortiscono diversi temperamenti, onde sono più e meno duraci; ma essa terra è solo ricettacolo, ministra, del nascere e del nutrirsi, come l'utero negli animali; e perciò, benchè gli ulivi ed i fichi siano piantati nell'istessa terra, a i medesimi freddi e caldi, venti, pioggie etc., hanno 10 diversa varietà dalla propria semenza, non già dal luogo, come voi supponete. L'istesso a proporzione si dica de gli animali, etc.

6. Alla sesta, che non siate restato mai ben capace di questa trasmutazion sustanziale, io non so che farvi: so benissimo che pienamente da Peripatetici vien dichiarata, e dimostrata ancora con esperienze e con ragioni. Di grazia, dichiaratela voi in altro modo; e dovete assolutamente farlo, perchè chi scrive contra alcuna posizione, o pretende dar nove dottrine contra l'antiche, non basta che dica « Quelle non sono buone, io non l'intendo », ma con ragioni mostrar ove pecchino, e poi con fondamenti più saldi produr le nove. Io per me vi confesso che mi par talmente necessario, che nelle predette trasmutazioni sustanziali 20 niente della precedente materia o composto resti, che sia inintelligibile e repugnante il contrario. Nella corruzzione del legno che si converte in fiamme, ditemi, per cortesia, che cosa resta nelle fiamme del legno precedente? che cosa resta di fuoco nel cenere? di uomo ne i vermi? di terra nell'aria? e così di tutte l'altre cose che si corrompono, eccetto che un primo commune informe subietto, principio materiale a tutte le cose generabili, da cui debbano prodursi, già che il farsi del niente eccede il natural potere. Che voi non abbiate per impossibile, un corpo rappresentarvisi sotto varii aspetti differenti assai per semplice trasposizion di parti, senza corruzzione o generazione, e che simili metamorfosi si veggano tutto il giorno; se non parlate di mascherate over di mutazioni 30 favolose di Proteo, in sogno però, o di stravestimenti di Mercurio, di inorpellamenti o incrostature, io per me non ne veggo, non ne ho viste, nè credo da vederne mai.[1] Dovevate dir dove e quali sono, apportarne essempi o altre certezze; le scienze hanno i suoi principii, e le ragioni non si contentano delle pure asserzioni. Eh volesse Iddio, Sig. Galileo mio, che (secondo l'opinion d'Anasagora) non fusse il corrompersi altro che un occultarsi, il nascere altro che un novello apparire, ed a voi fusse concesso dal cielo esser di ciò fausto annuncio a gli uomini,

[1] Nell'esemplare dell'edizione originale postillato da GALILEO è richiamata l'attenzione sulle parole « se non parlate ..... da vederne mai » con un segno marginale in figura di una mano, che è dovuto allo stesso GALILEO. Cfr. pag. 577, nota 1, e pag. 602, nota 1.

acciò eglino, all' importantissimo fatto reale aggiungendo la verità indubitata, colmi di letizia e di gioia, liberi da gli orribili orrori di morte, e nella certezza di eternità variabile, stimando sè stessi felici, ergessero a voi trofei di gloria incomparabile, immortale! Ma la cosa è del tutto diversa dal vostro dire: così non fusse! Potreste forse dire, che restando tal ora gli accidenti medesimi della cosa corrotta nella generata di novo (come l' istesso odore dell' acqua rosa che fu prima nel fiore), si argomenti l' istesso soggetto o natura. Questo è argomento d' intricata conseguenza; ed io, nel primo della Generazione, gli ho risposto a bastanza, nè voglio qui replicar altro, tanto meno quanto che voi non l' apportate. Che si abbia da far più assai a provar che la Terra non si mova circolarmente perchè è corruttibile, di quel che avrete a far voi, che con altri argomenti più difficili e non men concludenti proverete il contrario, vi dico che la corruttibilità è una delle cagioni perchè la Terra abbia naturalmente il moto retto e non il circolare, cioè, che essendo corruttibile, risguarda per opposito il suo contrario corruttivo, e l' uno e l' altro avranno moti contrarii, i quali non possono esser eccetto che retti; ma oltre di questa non mancano altre ragioni, che l' istesso Aristotile apporta nel secondo del Cielo.

7. La settima parte non è realmente obiezzione alcuna, ma un semplice ritrattarsi di quel che avete detto di sopra. Deh, Sig. Galileo, come poco fa non sapevi in qual guisa i contrarii concorrano alla generazione, nè se si trovino in natura, ma dicevi che si faccino generazioni sustanziali solo per apparenza, ed ora in un tratto queste generazioni e questi contrarii cortesemente ammettete? Dove è la stabilità delle vostre posizioni? ove l' immutabilità e sodezza della vostra dottrina? sete voi contrario e ripugnante a voi stesso? Ma veniamo all' altra parte. Dite che i cieli sarebbono corruttibili, perchè hanno per contrari i corpi corruttibili, alterabili, etc. Dove (per vita vostra) avete trovato o conosciuto mai che il corruttibile e l' incorruttibile, l' alterabile e l' inalterabile etc., siano contrarii, anzi contrariissimi? sarà forse Iddio, sommo benefattore universale e total bene dell' universo, essendo incorruttibile impassibile ed inalterabile, contrariissimo a noi? sarà l' anima nostra immortale, nemica al proprio corpo, a cui dà e conserva la vita e l' essere? l' intelligenze avranno contrarietà con i corpi che muovono? la materia con le forme? Vi dà tanto travaglio un termine con quella dizzioncella *in*, che ovunque ella si apponga, ivi vi sforzi a poner contrarietà? Eh che importa solo diversità che appena inferiscono contradizzione, come corruttibile, non corruttibile, etc. E secondo il vostro intendere, per questa cagione in tutti i simili a i predetti sarebbe vera contrarietà, onde il colore sarebbe contrario all' odore o al suono, perchè quello è visibile, ed invisibili questi. Non è dunque contrarietà di natura, no: altri sono i requisiti di contrarii, altri di disparati, di contradittorii e di diversi, i quali bene talvolta, per penuria di voci, per distinguergli fra di loro proferimo l' uno con dizzione affirmativa, l' altro con negativa.

8. Di qui passo all' ottava, dicendo che la soluzione del vostro Simplicio non è buona: ma ciò non importa nè a voi nè a me, ed io l' accenno solamente per non interromper l' ordine.

9. Mentre poi dice che la contrarietà è tra corpi corruttibili, che si muovono di moto retto, non di circolare, e voi soggiungete (e sia nella nona parte), se risieda la contrarietà nel corpo corruttibile, e rispostovi di no, aggiungete « Dunque l' incorruttibilità che risiede (secondo voi) nel cielo, avendo per contraria la corruttibilità de gli elementi, farà che il cielo (posto pur da voi incorruttibile) sia corruttibile »; al che è stato risposto a pieno di sopra, ed ora replico non nugatoriamente, ma per mostrar confermato il vostro argomento così efficace e far veder l' espressa vostra intenzione, acciò chi non ha letto il vostro libro non pensasse che fusse posto per modo di argumentare, come si suole nelle materie scolastiche. Risponde di più Simplicio, che non basta l' esser contrario, ma bisogna che i contrarii si tocchino; al che non occorre dir altro, nè in ben nè in male.

10. La decima è, che per cagion di rarità e densità dovrebbono esser corruttibili i cieli, essendo queste affezzioni contrarie, già che sono principii di moti contrarii etc. Io vi rispondo, che se di sua natura fussero questi affetti cagione di contrarii effetti, io non sarei restivo in concedervi che ancor essi fussero contrarii, ed il vostro argomento non mi dispiacerebbe; anzi mille volte che in simili occasioni l' ho sentito apportare, mi è parso più efficace di molti i quali a questo proposito si sogliono addurre: ma la verità è che tali sorti di accidenti non sono per sua natura cagione di movimenti contrarii, ma accidentalmente solo. E mi dichiaro. La quantità di mole non ha in sè stessa attività alcuna, anzi, a guisa di informe materia, dopo aver terminato i corpi naturali, ed elementari e celesti, presta solo capacità a gli accidenti che in tali corpi devono soggettarsi: per questo è communissima a tutti, nè induce (come tale) distinzione da corpo a corpo; essi accidenti però, che in quella si ricevono, possono più o meno esser intensi o vigorosi, conforme alla mole maggiore o minore, più o meno densa. La densità, dunque, e la rarità sono pure quantità con vario sito, cioè con minore o maggiore approssimazione delle parti: denso è quello che ha le parti più unite; raro, che le ha più disperse: perciò non è possibile che abbino operazione alcuna, nè per conseguente siano attivi principii di moto, ma accidentalmente solo e di essi moti e de gli altri accidenti ancora, massime de gli attivi: sì che le operazioni provengono dalle forme, e nella quantità, sia rara o densa, si fondano, e secondo che più o meno in tal quantità possono unirsi, sono più o meno efficaci nell' operare; ed in questa maniera il raro e denso sono disposizioni senza azzione, nelle quali la virtù operativa si fonda; talchè se non ci sarà tal virtù, siano pur rari o densi i corpi, non perciò avranno operazione: ed eccovene gli essempi manifesti. Sia, quanto esser si voglia, denso un globo di fuoco; non descenderà giamai, anzi più salirà che il men denso o che non farà una favilla,

se pur da terrestre mistura non sia ritardato: così il caldo in materia più densa sarà più veemente, il freddo, il dolce, l'amaro etc., perchè in quella più raccolta quantità quelli operativi accidenti più si uniscono e sono necessariamente più forti. Il moto per tanto, agente singolare fra gli altri accidenti, dipende effettivamente dalla virtù motrice, o sia dalla forma del corpo mobile o da altro (chè non voglio ora entrare in questa disputa), quella indrizza al termine, al luogo prefisso, e secondo che il corpo che deve moversi è più raro o più intenso, così più potentemente vi si imprime esso moto, la potenza o virtù del quale è la velocità e tardità: ed in questo modo quelle virtù motive che di lor
10 natura inclinano al moto retto, in questa disposizion di mole più o manco facilmente lo proseguiscono; quelle tali che ad altro, parimente stabiliscono la sua virtù sopra di queste machine: onde direi, e dico in effetto, che sono indifferenti ad ogni moto, e fondamentalmente servono a tutti; e si vede che i moti circolari artificiali e gli altri, come di ruote o simili, si eseguiscono meglio o peggio conforme alla densità e rarità della materia; onde in questa maniera sono cause accidentali, indifferenti, indeterminate, e nel cielo si accommodano al moto circolare, ne gli elementi al retto, come credo aver dichiarato a bastanza. Ed in questo senso ha parlato Aristotile, nel quarto della Fisica, al testo 86, mentre ha detto: *Densum enim et rarum secundum hanc contrarietatem lationis factiva sunt*,
20 parlando del moto de gli elementi o del *sursum* e *deorsum*, se si potesse far nel vacuo, chè del circolare non ha dubio, movendosi (secondo lui) il primo mobile non contenuto da corpo alcuno; e la contrarietà che accenna fra il raro e denso, è parimente occasionale e dispositiva passiva, e tale qual può bastare al moto per virtù principale della forma operante, non che per sè stessa basti nè serva alla corruzzione: di modo tale che, quantunque sia nel cielo il raro e denso, non sarebbe per questo corruttibile, non essendo per sè stesse queste passioni operative, ma sole quantità, come ho ancor detto. Ben sì che il grave e leve producono immediatamente il moto retto all'ingiù ed all'insù, e per lo più il grave è col denso ne i corpi elementari, il leve ne gli medesimi col raro; ma ciò di-
30 viene dalla virtù supposta e ricevuta nella quantità predetta, onde le virtù attive più o manco s'imprimono. Alcune cose però sono più dense e men gravi, come è manifesto del piombo e del ferro: dal che anco appare che dalla densità non dipende, come effetto proprio, la gravità, nè dalla rarità la leggerezza; altrimenti sarebbono invariabili.

11. La undecima obiezzione, essendo altrove stata indotta e soluta, avrebbe qui inutile repetizione.

12. La comparazione che pretendete fra il discorso d'Aristotile ed il vostro, io la faccio in un tratto ragionevolmente a favor di Aristotile. Egli per mezo di moti investiga la natura de' corpi mobili, nè meglio può farsi, già che le cagioni
40 remote da i nostri sensi ed incognite, da gli effetti propinqui o conosciuti de-

vono investigarsi: così fa il saggio medico, l'esperto nocchiero, e gli altri che regolatamente procedono. Voi dite cose non conosciute dal senso, non capite dalla ragione, non conformi all'esperienze e non concordi al vero. La confusione che credete levar da gli elementi col privargli dal moto retto (comunque gli convenga, o alle parti o al tutto), la ponete nell'ordine essenziale del mondo, perchè quelle confusioni elementari sono vie alle mistioni, alle generazioni, ed a tutte le mutabilità che nella diversità del mondo sullunare si richiedono, come ho anco detto altre volte; di modo tale che, per salvare o ordinare un effetto di alcune parti, che nulla importa, volgete sossopra il mondo. Che voi stimiate, la Terra esser un de' corpi celesti, adornata etc., staremo a sentire. 10

Della corruttibilità de' cieli, di alcune comete, stelle nove e macchie, che in essi sono state osservate.

Esercitazione Quarta.

Che i corpi celesti siano differenti da gli elementari, e specialmente per esser quei incorruttibili ed impassibili, e questi passibili e caduchi, oltre molti modi con i quali Aristotile lo prova, uno ne trae dall'esperienza, dicendo egli che per sensata cognizione, nè da noi nè per memoria de' nostri antichi, si è veduto mai in cielo alcuna generazione nè corruzzione, nè altra mutabilità, come del continuo si veggono in Terra. E questa posizione viene spiritosamente impugnata da voi, Sig. Galileo, la somma delle cui ragioni è fidelmente questa: 20

Per la distanza grande (dite) che è fra noi ed il cielo, non sarebbe possibile veder colà generazione nè corruzzione alcuna, come di qui non vedressimo queste cose se si facessero in America, ancorchè ci fusse posta dirimpetto e che ci sia tanto più vicina del cielo [7]. Nè ci basterebbe dire, per salvar questa celeste incorruttibilità, che non si sia corrotta alcuna stella giamai; poichè, essendo così grandi che pochissime sono minori della Terra, non è ragionevole (se bene nel cielo sieno delle corruzzioni) che una di esse si corrompa, come mai si corrompe il globo della Terra intero: talchè questo non è argomento di vigore, perchè ci possono esser dell'altre corruzzioni a noi insensibili; e così per via di esperienze o memorie antiche nulla conclude Aristotile: e che voi non credete esser stati 30 in terra selinografi così curiosi, che per lunghissima serie d'anni ci abbiano tenuti provisti di selinografie così esatte, che ci possano render sicuri, niuna tal

[7] Questo non è mai da me stato detto, ma ben non intendete voi quel ch'io dico [1].

---

[1] La postilla è riferita (come indicano dei segni marginali nell'esemplare postillato) alle lin. 21-24.

mutazione esser seguita giamai nella faccia della Luna: ecco per tanto invalidissimo il fondamento d'Aristotile.

2. Di più dite, che abbiamo nel nostro secolo accidenti ed osservazioni nove e tali, circa il cielo, che se Aristotile fusse all'età nostra, mutarebbe opinione: sia che il suo filosofare ha per base la cognizione sensitiva o esperimentale, la quale se ora gli mostrasse l'opposito di quel che egli stimava, senza dubbio anch'ei l'opposito concluderia, cioè che i cieli fussero corruttibili etc.

3. E soggiungendo dite, che « le cose scoperte ne i cieli a' tempi nostri sono e sono state tali, che possono dare intera sodisfazione a tutti i filosofi: imperò che e nei corpi particolari e nell'universale espansione del cielo si son visti e si veggono tuttavia accidenti simili a quelli che tra noi chiamiamo generazioni e corruzzioni, essendo che da astronomi eccellenti sono state osservate molte comete generate e disfatte in parti più alte dell'orbe lunare,

4. oltre alle due nuove stelle dell'anno 1572 e del 1604, senza veruna contradizzione altissime sopra tutti i pianeti;

5. ed in faccia dell'istesso Sole si veggono (mercè del telescopio) produrre e dissolvere materie dense ed oscure, in sembianza molto simili alle nugole intorno alla Terra; e molte di queste sono così vaste, che superano di gran lunga non solo il sino Mediterraneo, ma tutta l'Africa e l'Asia ancora. Or quando Aristotile vedesse queste cose, che credete voi (dite), Sig. Simplicio, ch'e' dicesse e facesse? » Così discorrete. A cui risponde il vostro Simplicio, che dall'Antiticone sono stati convinti tutti gli astronomi che ponevano quelle stelle celesti, col provar egli che fussero elementari. A cui rispondendo dite, che desiderate sapere che cosa dica questo moderno auttore delle stelle nuove del 72 e del 604, e delle macchie solari; « perchè quanto alle comete (dite) poca difficoltà farei nel ponerle generate sopra o sotto la Luna; nè ho fatto mai fondamento sopra la loquacità di Ticone, nè sento repugnanza nel poter credere che la materia loro sia elementare, e che le possano sublimarsi quanto piace loro, senza trovar ostacoli nell'impenetrabilità del cielo peripatetico, il quale io stimo più tenue più cedente e più sottile assai della nostra aria.

6. E quanto a i calcoli delle parallassi, prima il dubio se le comete siano soggette a tali accidenti, e poi l'inconstanza dell'osservazioni sopra le quali sono fatti i computi, mi rendono egualmente sospette queste opinioni e quelle, etc. ». Adducete poi, per soluzioni di queste apparenze, diverse opinioni; le quali io, per servar l'ordine e per curiosità di chi leggerà, voglio brevemente recitare.

7. Prima, circa le stelle nove, l'Antiticone dice che non sono parti certe di corpi celesti, e che se gli avversarii d'Aristotile vogliono provar, là su esser alterazione e generazione, devono dimostrar mutazioni fatte nelle stelle descritte già tanto tempo, delle quali niuno dubita che siano cose celesti; il che non possono far mai in veruna maniera. Circa poi le materie che alcuni dicono generarsi in

faccia del Sole e dissolversi, non dice altro costui; ma forse l'avea per favola o per illusione del cannocchiale, o al più per affezzioncelle fatte per aria, ed in somma per ogni altra cosa che per materie celesti.

8. « Altri dice che queste macchie siano stelle, che ne i lor proprii orbi, a guisa di Venere e di Mercurio, si volgano intorno al Sole, e nel passargli sotto si mostrano a noi oscure; e per esser moltissime, spesso accade che parte di loro si aggreghino insieme e poi si separino; altri le crede impressioni per aria, altri illusioni di cristalli. »

9. Ed esso Simplicio inclina a credere « che sia un aggregato di molti e varii corpi opachi, quasi casualmente concorrenti tra di loro: e perciò veggiamo spesso che in una macchia si possono numerar diece o più di tali corpi minuti, che sono di figura irregolari e ci si rappresentano come fiocchi di neve o di lana o di mosche volanti; variano sito tra di loro, ed or si congregano, or si disgregano, e massimamente sotto al Sole, intorno al quale, come intorno al suo centro, si vanno movendo. Ma non è però necessità dire che le si generino o corrompano, ma che alcune volte si occultino doppo il corpo del Sole; ed altre volte, benchè allontanate da quello, non si veggono per la vicinanza della smisurata luce pur del Sole. Imperò che nell'orbe eccentrico del Sole vi è constituita una quasi cipolla, composta di molte grossezze, una dentro dell'altra, ciascuna delle quali, essendo tempestata di alcune piccole macchie, si move; e benchè il movimento loro da principio sia parso incostante ed irregolare, nulladimeno si dice essersi novellamente osservato che dentro a tempi determinati ritornano le medesime macchie per l'appunto. » E questo pare al Sig. Simplicio il più accommodato ripiego per salvar le macchie e l'incorruttibilità de' cieli.

10. Impugnate questa posizione: ma pria che venghiate a questo, dite che se questa disputa fusse di qualche punto di legge o di altri studi umani, ne i quali non è nè verità nè falsità, si potrebbe confidare assai nella sottigliezza dell'ingegno, nella prontezza del dire e nella prattica di scrittori, etc.; ma nelle scienze naturali, le conclusioni delle quali son vere e necessarie, non ha che far nulla l'arbitrio umano, sì che mille Demosteni, mille Aristotili, se si apponessero al falso, restarebbono a piedi contra ogni mediocre ingegno. Venite poi all'impugnazione in questa maniera, recando (come dite) due sperienze sole in contrario.

11. « L'una è, che molte di tali macchie si vedono nascere nel mezo del disco solare, e molte parimente dissolversi e svanire pur lontane dalla circonferenza del Sole; argomento necessario che le si generano e si dissolvono: chè se senza generarsi e corrompersi comparissero quivi per solo movimento locale, tutte si vedrebbono entrare ed uscire per l'estrema circonferenza. »

12. « L'altra osservazione a quelli che non sono costituiti nell'infimo grado d'ignoranza di prospettiva, dalla mutazion delle apparenti figure, e dall'apparente mutazion di velocità di moto, si conclude necessariamente che le macchie

sono contigue al corpo solare, e che, toccando la sua superficie, con essa o sopra di essa si movano, e che in cerchi da quello rimoti in niun modo si raggirino. Concludelo il moto, che verso la circonferenza del disco solare apparisce tardissimo, e verso il mezo più veloce; concludelo le figure delle macchie, le quali verso la circonferenza appariscono strettissime in comparazione di quello che si mostrano nelle parti di mezo, e questo perchè nelle parti di mezo si veggono in maestà e quali elle veramente sono, e verso la circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globbosa, si mostrano in iscorcio: e l'una e l'altra diminuzione, di figura e di moto, a chi diligentemente l'ha saputa osservare e cal-
10 culare, risponde precisamente a quello che apparir deve quando le macchie sian contigue al Sole, e discorda inescusabilmente dal moversi in cerchi remoti, benchè per piccolo intervallo, dal corpo solare, come diffusamente è stato dimostrato dall'amico nostro nelle Lettere delle Macchie Solari al Sig. Marco Velsori. Raccogliesi dalla medesima mutazion di figura che nessuna di esse è stella o altro corpo di figura sferica: imperò che tra tutte le figure solo la sfera non si vede mai in iscorcio, nè può rappresentarsi mai se non perfettamente rotonda; e così quando alcuna delle macchie particolari fusse un corpo rotondo, quali si stimano esser tutte le stelle, della medesima rotondità si mostrarebbe tanto nel mezo del disco solare quanto verso l'estremità; dove che lo scorciare tanto e mostrarsi sottili
20 verso di tale estremità, ed all'incontro spaziose e larghe verso il mezo, ci rende sicuri, quelle esser falde di poca profondità o grossezza rispetto alla lunghezza e larghezza loro. Che le macchie dopo i determinati periodi ritornino le medesime per l'appunto, non lo crediate, Sig. Simplicio, e chi ve l'ha detto vi vuole ingannare: e che ciò sia, guardate ch'ei vi ha taciuto quelle che si generano e quelle che si dissolvono nella faccia del Sole, lontano dalla circonferenza; nè vi ha anco detto parola di quello scorciare, che è argomento necessario dell'esser contigue al Sole. Quello che ci è del ritorno delle medesime macchie, non è altro che pur quel che si legge nelle sopradette Lettere, cioè che alcune di esse siano tal volta di così lunga durata, che non si disfacciano per una sola conversione
30 intorno al Sole, la quale si spedisce in meno di un mese. » Poi, rivoltato al Sig. Simplicio, gli dite che secondo Aristotile bisogna anteporre il senso al discorso; e però, essendo questa cognizion sensitiva, deve, con Aristotile, stimarla più ferma che la proposizione la quale asserisce, il cielo esser incorruttibile, già che è incertissima e falsa.

13. Aggiungete, che per virtù del telescopio il cielo si è fatto trenta e quaranta volte più vicino a noi che non era ad Aristotile, onde, per questa maggior vicinanza, gli è più facile conoscerlo sensibilmente e con certezza, e che esso Aristotile non vedeva le macchie predette. Rivolto in nome del Sig. Sagredo a Simplicio, lo compatite, che, mosso dalla forza di questo vero, sia sforzato lasciar
40 Aristotile, e dall'altro canto vaccilli etc. Consolandolo poi, dite che non tema la

caduta della filosofia Aristotelica, perchè bisogna riformar i cervelli, non basta apportar nova dottrina; e che i seguaci di Aristotile metteranno in dispreggio questa vostra col silenzio, non coll' aguzzargli le penne contro, etc.

14. Per confirmazion della corruttibilità de' cieli, aggiungete che questa sarebbe in essi perfezzione, come nella Terra, la quale perciò è nobile, perchè coll' esser generabile e corruttibile ne produce tante sì belle e varie cose; che se incorruttibile fusse, sarebbe inutile ed oziosa, a guisa d' una gran massa di ghiaccio, di diaspro o di altro: anzi che ella è più degna per questo effetto dell' oro e delle gioie, perchè queste si stiman solo per esser rare, ed ella per sè stessa; dimodochè se vi fusse così carestia di terra come di oro e gemme, niun 10 prencipe saria che non spendesse volentieri una somma di diamanti e di rubbini e quattro carrate d' oro per aver solamente tanta terra quanta bastasse per piantare in un picciol vaso un gelsomino o seminarvi un arancino della Cina, per vederlo nascere, crescere, e produr sì belle frondi, e fiori così odorati, e sì gentil frutti. Ecco dunque la sua perfezzione dalla sua corruttibilità, come per l' opposito sarebbe imperfettissima ed inutile. E così sarebbono da niente i corpi celesti, se impassibili fussero.

15. E questi che esaltano tanto l' incorruttibilità ed impassibilità, credo (dite) « si riduchino a dir queste cose per il desiderio grande di campar assai e per il terrore che hanno della morte » etc. Risponde Simplicio, che ancor che la Terra 20 sia più perfetta per esser corruttibile etc., ciò non converrebbe a i cieli, i quali, non essendo ordinati ad altro uso che al servizio della Terra, non hanno bisogno di altro, per conseguir il suo fine, che del moto e del lume.

16. Impugnate questa risposta, dicendo non esser ragionevole che corpi sì vasti e sì nobili non siano ordinati ad altro uso che d' un caduco, mortale, feccia del mondo, sentina di immondizie, quale è la Terra, di modo che, tolta ella via, essi cieli restassero inutili etc.; già che, essendo essi impassibili, niuno opererebbe nell' altro, ed eccoli oziosi, in vano, etc.

17. « Anzi a me pare (dite) che, mentre i corpi celesti concorrono alle generazioni ed alterazioni della Terra, sia forza che anco essi siano alterabili; altri- 30 menti l' applicazione del Sole e della Luna alla Terra per far le generazioni non sarebbe altro che metter a canto alla sposa una statua di marmo, e da tal congiungimento star attendendo prole. » E poi soggiungete, che se all' eternità del globbo terrestre non apporta pregiudizio la corruttibilità delle parti, anzi perfezzione ed ornamento, perchè non possiamo dir così de' corpi celesti? aggiungendo lor ornamento senza diminuirgli perfezzione o levargli l' azzioni, anzi accrescendoglile, col far che non solo sopra la Terra, ma che scambievolmente fra di loro tutti operino, e la Terra ancora verso di loro. Risponde Simplicio, che queste mutazioni nel cielo e nella Luna sarebbono inutili e vane, già che tutte le generazioni e mutazioni che si fanno in Terra, o mediata o immediatamente, sono in- 40

drizzato all' uso, al commodo, al beneficio dell' uomo; dunque in cielo, nella Luna o in altri pianeti sarebbono inutili, chi non volesse dire che ancora in quei luoghi siano uomini che godano di quei frutti. Al che rispondete che non sapete che nella Luna si faccino pioggie, venti, nuvole, e molto meno uomini etc.; ma però non si deve concludere che non vi siano e vi si generino altre cose diverse dalle nostre, e lontanissime dalla nostra imaginazione e del tutto da noi inescogitabili. E come un che sia nato in una selva immensa tra fiere ed uccelli, che non avesse cognizion alcuna dell' elemento dell' acqua, non gli potrebbe cadere nell' imaginazione che si trovasse in natura un altro mondo diverso dalla 10 terra, pieno di animali li quali senza gambe e senz' ali velocemente camminino non solamente sopra la superficie, come le fiere sopra la terra, ma per entro tutta la profondità, e si fermino ove lor piace, il che non possono fare gli uccelli in aria, e che quivi, di più, abitano ancor uomini, vi fabricano palazzi e città, hanno commodità nel viaggiare, che senza niuna fatica vanno con tutta la famiglia, e con la casa e con le città intere, in lontanissimo paese, nè questo tale si potrebbe mai imaginare i pesci, l' oceano, le navi, le flotte, l' armate, etc.; così molto più nella Luna possono esser sostanze diverse, etc. Fin qui voi: è ormai tempo di rispondere con ordine.

1. Per risposta, dunque, della prima posizione vostra, io pongo questo fonda-20 mento: che se il cielo fusse corruttibile, sarebbe di più facile corruzzione, quasi in infinito, di quel che sia la Terra; perchè, essendo egli sopra la sfera del fuoco, sarebbe senza dubbio più tenue più cedente e più sottile assai della nostra aria (argomento preso da voi, Sig. Galileo, e son vostre istesse tutte le parole), onde in esso si farebbono corruzzioni amplissime, come quelle (che pur dite di veder voi) maggiori del sino Mediterraneo, dell' Asia e dell' Africa ancora, tal che sarebbono senza fallo visibili[8]: il che non accade della Terra, che, per esser densissima, tenacissima e durissima, difficilmente soggiace alla corruzzione, ed appena in qualche sua picciolissima parte si corrompe a fatto: e così la vostra comparazione non corre. In oltre, se fusse corruttibile il cielo, sarebbe anco dissipabile come 30 l' aria, e tanto più quanto fusse più tenue, e gli accaderebbe dissiparsi di fatto continuamente per le generazioni continue che ivi si facessero, le quali non possono esser eccetto che per contrarii eccitanti e violenti: ed in questa maniera sarebbono le stelle agitate qua e là, mutarebbono sito, nè serverebbono egual distanza fra loro nè alcun moto regolare, appunto come accade delle comete overo di altre impressioni ignite che si fanno nell' aria. Nè mi opponiate la vastità della lor mole, perchè all' ampiezza de' cieli agitati ed agitanti son picciolissime e tenui ancor esse. Nè dentro a corpo sì raro e sì cedente (quale sarebbe

[8] quasi che le corruzzioni che si fanno nell' aria e nell' acqua siano molto visibili.

il cielo) potrebbono elle esser ordinatamente portate, come si vede da noi: per tanto bisognerebbe dire, che o tutte fussero immobili (se pur non cedessero all' agitazioni violente), o che di moto egualmente veloce si corressero appresso l' una all' altra, rotandosi non intorno al suo centro (come dovrebbe un corpo circolare che per sè stesso si move), ma a guisa di palle da giuocare. Dire che stessero tutte immobili, è posizione ripresa da voi contra Aristotile, per non dir repugnante alla natura ed al senso. Vederle corrersi appresso nel modo predetto, sarebbe un bel spasso: non voglio dirvi stravaganze ripugnantissime a voi medesimo, al vero, al verisimile, e quasi all' imaginario ancora. Oltre di ciò, in materia sì tenue e cedente, non sarebbe alcun inconveniente che una stella intera 10 si corrompesse: perchè, essendo ella della natura del suo orbe (come voi stesso dite contra l' Antiticone), sarebbe sottoposta alle istesse mutazioni; e se ben sia più densa, la sua densità però non potrebbe esser tale che si facesse diversa dal cielo (nel modo che l' aria densa non è del tutto diversa dalla pura); per conseguente si potria corrompere come l' istesso cielo. Anzi sarebbono le stelle più facilmente dissolubili che le comete, quanto il cielo fusse più tenue dell' aria, e quanto che nelle comete si racchiude materia terrea e tenace che le rende durevoli, la quale nelle stelle, a porzione del loro orbe, non potrebbe contenersi. Nè la similitudine che voi apportate della Terra (cioè che mai si veda corrotto l' intero suo globo) è di momento alcuno: perchè si corromperanno più facilmente 20 cento mila parti di un corpo tenue e dissipabile, che una minima di un denso e tenace. Eccovene l' essempio a pennello: sarà un stagno grandissimo di acqua: questo nel mese solo di agosto facilmente del tutto si secca; ed in diece anni, ed in cento, non si sarà corrotta una piccola zolla di dura terra. E se questo è vero dell' acqua, sarà senza comparazione più vero dell' aria, che è più tenue della terra, se ben non così agevolmente si conosce da noi; e molto più saria del cielo, che (per voi) è tenuissimo più dell' aria: talchè non sarebbe inconveniente, anzi forse necessario, che alcuna stella si corrompesse e l' altre si generassino, e forse anco tutte, militando con l' istessa ragione che ciascuna di esse. Sarebbe anco impossibile che questo non si vedesse da noi, essendone il cielo 30 posto in prospettiva, e le stelle visibili e luminose. Di più, secondo la vostra posizione sarebbe necessario, che in verità se ne fussero generate e corrotte di novo; perchè se a' tempi nostri si generano e si corrompono (come dite), ed è l' istessa natura celeste ora che fu sempre, avranno per il passato fatto l' istesse continue mutazioni; nel modo che l' altre cose generabili e corruttibili sono sempre sottoposte a queste vicissitudini, e la natura (come è noto a ciascun intendente) opera sempre nell' istessa maniera: e pur niuna di queste mutazioni si è osservata giamai, e tutte le stelle numerate da gli antichi si numerano anco da noi senza diversità di sito fra loro, come ancor voi confessate: qual varietà dunque si sarà fatta nel cielo? o qual non potrà esser stata osservata? Il dire che in 40

Terra non siano stati selinografi, è un detto voluntario. Credete voi, Sig. Galileo, esser il primo inventore ed unico de gli stromenti con i quali si veggono gli affetti celesti?[9] credete che[1] quei famosi astronomi, che così minutamente hanno numerato le quasi innumerabili stelle del cielo, formatele così acconciamente in figure distinte, divisa la celeste machina così ordinatamente nelle sue parti e gradi, che per tanti secoli ne hanno data cognizione così esatta a gli uomini, non siano giunti alla pienezza della cognizione alla quale sete giunto voi? Io, quanto a me (perdonatemi), non lo credo, nè uomo alcuno sensato se lo potrà persuadere. Anzi è più tosto credibile, che avendo essi sì acutamente penetrato 10 la celeste struttura (per quanto è concesso all'intelletto umano), abbiano avuto ed instromenti ed ingegno da veder l'impressioni che voi dite, ma di vederle ancor tanto meglio di voi, che ne abbino chiaramente conosciuta la loro posizione fuora del cielo; e però ragionevolmente dica Aristotile che niuna mutazione si è mai vista in esso: il che si ha da intendere conforme alla maniera scienziale del suo dire, non già volgarmente; cioè che, usate le diligenze ed artificii che a tal cognizione celeste e filosofica si richiede, e da lui e da innumerabili egregi professori non si sia vista cosa alcuna variata. Aggiungo che, come le scienze matematiche (qual se ne sia la cagione) non sono ora in Europa di gran lunga in quella eccellenza che furono ne i tempi antichi[10], anzi che appena se 20 ne serbano i vestigi (per quanto dicono e scrivono omini degni di fede, e per quel che ne mostra l'esperienza, i pochi professori e le catedre quasi derelitte), così i matematici de' tempi nostri (siano pur singolari quanto possono, fra' quali singolarissimo stimo voi) non hanno egualità con quei famosissimi antichi. E come sarebbono stati tali senza i dovuti instrumenti? come si dirà veloce al volare un ucello senz'ali? Sia dunque da voi ed a vostra gloria rinovato l'uso, risuscitata la forma, di essi (il che nè anco è concesso da ogn'uno; io però mi contento), ma non ritrovata cognizione diversa nel cielo, da quella che ne ebbero quei tanto diligenti scrutatori de' misteri della natura[11]. E quando dal fato vi fusse stato concesso di aver voi ritrovato prima il telescopio, e veduto cose non viste da

30 [9] non è stata registrata stella alcuna da gli antichi che non sia visibile col semplice occhio naturale.

[10] Voi le misurate col vostro compasso, secondo 'l quale poco, anzi niente, è quello che ora si sa delle matematiche.

[11] adunque Aristotile ebbe cognizione degli effetti di Venere, e la pose sopra 'l Sole? Oh come lo fate ignorante! E così taqque, con gli altri astronomi, le Medicee, le nebulose, etc.

---

(1) Di fronte alle parole « con i quali si veggono gli affetti celesti? credete che » si vede sul margine dell'esemplare postillato da Galileo un segno in figura d'una mano, che è dovuto allo stesso Galileo. Cfr. pag. 577, nota 1, pag. 602, nota 1, pag. 612, nota 1, ecc.

altri nel cielo, avreste il pregio di operare e vedere, ma non di più egregiamente filosofare: anzi avendo per vantaggio e per scorta la vista, niun vostro errore sarebbe, intorno a questo, escusabile, e grande la lode de gli altri, che in cose non viste discorrano egregiamente e meglio anco di voi, come si può vedere dal paragone.

2. La comparazione è fra le posizioni Aristoteliche e le vostre, che io intendo esser per nulla. Quanto a gli accidenti ed osservazioni che avemo nel nostro secolo circa il cielo, se voi realmente con dimostrazione infallibile proverete che siano successi nell' interno de' corpi celesti, non ha dubbio alcuno che Aristotile mutarebbe opinione: già esso non intende ricercar altro che il vero, e quello specialmente che ha per fondamento la cognizione del senso; egli stesso in molti luoghi lo dice, come sapete benissimo. Anzi non solo bisognerebbe mutar opinione circa l'incorruttibilità de'corpi celesti, ma rivolger sossopra i primi principii delle cose naturali, e dire (all' opposito di quel che a piena bocca diciamo, cioè che operi la natura ordinatamente sempre nell' istessa maniera) che sia essa natura più variabile, più incostante, più cieca, più capricciosa, della fortuna medesima: già fa corpi vastissimi celesti (dico delle nuove stelle), e poi di lì a poco tempo gli distrugge; il che non ha fatto mai per il passato. Voi però durarete fatica a dimostrarlo; dalle instanze lo conoscerete: già le dimostrazioni sono insolubili, nè patiscono instanze. Veniamo pur alla prattica.

3. Dite che nel cielo si sian visti, e si veggan tuttavia, accidenti simili a quelli che noi chiamiamo generazioni, e da gli astrologi siano state osservate molte comete generate e disfatte in parti più alte dell' orbe lunare. Al che rispondo (salvo ogni miglior giudizio, a cui sempre mi rimetto; già queste mie fatiche sono puri esercizii [12]), che queste tali osservazioni siano state alluccinazioni, cagionate dalla distanza, dalla debolezza della potenza visiva, dalla deformità ed indisposizione del mezo, dall'insufficienza dell'instrumento o di altro [13]. Ma veniamo a' particolari. Quanto alle comete, elle si producono in molti modi e si posano in diversi siti, come a pieno discorre Aristotile nelle Meteore; ma al nostro proposito se ne deve addurre un solo, degno di esser osservato per la presente difficultà, ed è questo. L' esalazione, di cui si producono le comete, può esser attratta all' insù da alcuna stella del cielo, o fissa o errante (aggiongo io), sino al-

[12] Voi qui ed in molti altri luoghi vi rimettete a i più intelligenti, e chiamate questa vostra maniera di scrivere esercitazioni per discorrere e imparare; e poi trattate meco tanto imperiosamente e con tanto vilipendio!

[13] ma queste distanza, debolezza di vista, deformità etc. non erano forse al tempo d'Aristotile? e se erano, perchè non potetter dare occasione di errare a quelli, come a noi?

l'ultima superficie concava dell'orbe lunare, ed indi per virtù dell'istessa stella può seguire il moto di lei [14], talchè apparirà quasi una coda senza far parallasse, tal ora situata sopra gli altri orbi o stelle, come la medesima stella conduttiera; e ciò dà occasione di errare circa l'altezza, sito, etc. E se si sian viste queste tali comete[1] per sorte sopra le stelle vere, di modo che da queste stelle siano esse comete state offuscate o ricoperte, e perciò sia argomento che la lor situazione sia stata realmente nel cielo e sopra i pianeti, onde la mia risposta non vaglia nulla, io dico che anco in questa apparizione può esser errore: perchè un lume più debile, unito col più potente, perde ogni vigore, quasi che fusse estinto; così di giorno 10 lo perdono le stelle nel cielo, etc.; or la cometa ha picciolo e fosco lume in comparazione delle stelle; perciò se nel suo moto passerà sotto alcuna di esse direttamente, restarà offuscata ed invisibile: e chi rimirasse questo passaggio senza specularne la cagione, direbbe che la cometa fusse passata sopra la stella, e per conseguente avesse anco la sua situazione più alta di lei; e pur non gli passò di sopra, ma restò offuscata, come ho detto. Mi si potrebbe però opporre, che se le comete fussero contigue all'orbe lunare, si consumerebbono in breve dalla voracità del fuoco. Al che rispondo, che la tenacità della materia con la crassizie restaurata può per alcun tempo conservarle, come le legna accese nel nostro fuoco; e massime per non esser il fuoco elementare, per la sua gran ra- 20 rità, di attività eccessiva, in comparazione a materie di resistenza notabile, come sono quelle di cotali comete. Del resto attinente alle comete ho discorso a bastanza nella mia Filosofia.

4. Delle due stelle nuove, con l'istesso fondamento potrei rispondere che in effetto non fussero vere stelle, ma comete ancor esse, le quali seguivano le sue stelle veraci con più congiunzione e vicinità, però senza parallasse, che non fa l'alone o corona intorno al Sole ed alla Luna; le quali comete, consumata la lor materia, si corruppero poi, come dicono gli osservatori: perchè se fussero state vere, situate nel ciel stellato, l'una nell'imagine di Cassiopea, l'altra nell'Esculapio, ed oltre di queste un'altra (dicono) del 1600 nel Cigno, e poi si fussero 30 corrotte, io argomentarei una facilissima corruttibilità nelle stelle, e nelle più grandi, quali affermano fussero le predette, sì che anco l'altre stelle durerebbono pochissimo, essendo della medesima sostanza; onde non solo alcuna delle antiche, ma le imagini intiere ed i pianeti parimente, massime i più piccioli, si sarebbono, già tempo, disfatti. E pur voi ammettete invariabilità in queste antiche

[14] Delle comete osservate da astronomi e da loro descritte, nessuna ha seguito il moto di stella veruna, nè fissa nè errante.

---

[1] Di fronte alle linee che comprendono le parole « medesima stella conduttiera ... comete » sono segnate in margine, nell'esemplare dell'edizione originale postillato da GALILEO, delle virgolette, con le quali GALILEO richiama l'attenzione su quelle linee.

stelle, ed avete per assurdo che un intiero lor globo si corrompa; ed ora cascherete a dire, che stelle sì grandi e sì belle si siano in breve tempo consumate e disfatte del tutto[15]. Di grazia, tornate a dar una ricercatina all'armonia dissonante di questa vostra dottrina, ed accordate bene le corde, che una non guasti il suon dell'altra. Potrei ancora dirvi (ma parlo con timore di non errare, e volontieri sentirei più tosto gli altri, ma che dicessero a proposito; pur se commetterò errore, son apparecchiato all'emenda, mi sottopongo alla correzzione[16]), che essendo i cieli in alcune parti più densi, in altre più rari (come senza controversia ammette ciascuno), ed essendo grande la diversità de' moti con velocità differentissima tra loro, non sarebbe inconveniente 10 che qualche stella vera e reale per alcun tempo, mossa però nel suo orbe ove si trova fissa, scorresse sopra falde o striscie dense dell'orbe inferiore, talchè alla nostra vista la occultassero, e poi, capitando nelle parti più rare, ci si rendesse visibile, tornando di novo ad immergersi in altre densità e farsi invisibile, nella maniera giusto che fa il Sole nell'entrar ed uscir dalle nubi; e questi accidenti non accadano così regolati nè osservabili in determinati periodi di tempi per la multiplicità deforme di moti celesti e per l'irregolarità del raro e del denso ch'ivi potrebbe essere: ed in questo modo (che da più accurato esame potria ridursi a perfezzione più puntuale), senza dar dissoluzioni ne i cieli, senza negar il senso, nè ponere altre posizioni inintelligibili e ripugnanti, si troverebbe concordia stabile 20 nella peripatetica filosofia[17]. Delle stelle Medicee direi che siano vere stelle celesti, ingenerabili, impassibili (presagio di felicità impermutabile all'augustissima Casa di Medici), e se mai non si occultano, ciò avvenga per non aver gli intoppi predetti di densità diverse: e se da gli antichi non siano annoverate fra l'altre stelle, questo è perchè non sono visibili a tutti, ma ci bisogna l'instromento atto per vederle[18]; ed essi solo delle conosciute communemente han parlato, accennando dell'altre col nome di nubilose e di oscure.

[15] Nè io nè altri mai hanno detto (o elefantissimo) che le dette stelle nuove fussero vere stelle, di nuovo generate e poi dissolute; onde tu gracchi alla nebbia e getti le parole al vento. 30

[16] Pur torni, ignorantone, a confessar la tua ignoranza; e pur tutta via parli meco con tanta sprezzatura!

[17] Aristotile disse, il cielo essere ingenerabile, perchè non si era visto generarvisi cosa alcuna; sì che dal non si generare argomentava l'ingenerabilità etc.: ma tu, per l'opposito, tenendo salda l'ingenerabilità, vuoi che le generazioni che vi si veggono, o non siano nel cielo o non siano generazioni.

[18] poco sopra volevi che gli antichi avessero strumenti migliori de i nostri.

5. Ricorrerei anco più volentieri a quei tanti epicicli, come fate voi per le stelle Medicee, anzi che poner corruttibile il cielo: e son sicuro che, diversamente considerate, salverebbono tali apparenze; e voi, se voleste, so che sapreste farlo, se ben, per altre cagioni, altrove non mi sono piaciuti; e con queste posizioni, i tanti calcoli, con tutto che dimostrassero quelle stelle esser state nel cielo, non però concludino che si siano generate di novo, nè poi corrotte, ma novamente apparse ed indi occultate. Le materie che dite prodursi in faccia del Sole, dense, oscure etc., io stimo parimente che siano solo nella regione elementare, contigue al concavo dell'orbe lunare, attratte dal Sole, e per virtù di esso aguagliate al 10 suo moto, a proporzione però della distanza che è fra lui e quelle; e per esser direttamente in faccia di esso nell'altezza predetta eccessiva, e forse non misurabile dal nostro intendimento, paiano vicine, anzi congiunte a lui: così due monti, per lungo spazio distanti l'uno dall'altro, superando l'uno di altezza, rimirati per linea retta, appariscono totalmente congiunti. E quanti errori commetta la nostra vista nel risguardar gli oggetti lontani, ne siano testimoni mille continue esperienze[19]. I monti paiono svelti dalla Terra, e sospesi in aria; i corpi angolari si mostrano sferici, gli diafani opachi, gli verdi neri, etc. Non s'inganna nel proprio oggetto, quando è convenevolmente vicino, ben disposto e, nel spazio, non impedito. Gli instromenti voglio che gli porgano qualche aiuto, come in effetto si vede 20 de gli occhiali, non già totale indeficienza; sono ancor essi manchevoli, e tanto più quanto l'arte è più imperfetta della natura: pure, congiunte insieme, non ha dubbio che meglio operino, non però impeccabilmente[20]. E per venir al nostro punto, il vostro telescopio è quello che vi mostra queste novelle cose in cielo, queste macchie nel Sole; però voi per stabilir saldamente la vostra dottrina avrete da far tre cose: la prima, mandar per il mondo il vostro libro insieme col telescopio, acciò si abbi la medicina e la ricetta, perchè molti non credono queste vostre visioni, il che vi apporta pregiudizio e discapito non mediocre; nè si potrà dire che sia fondata nella cognizione sensitiva quella scienza il cui oggetto dal senso universalmente non è compreso e che solo dipende dalla rela- 30 zione di pochi; la credulità non è scienza, se bene ha qualche supposito ragionevole; io nondimeno, quanto a me, vi credo: la seconda, dovete provare che questo instromento non possa errare, e sudarete a farlo: la terza, che l'arte di misurar distanze in spazii immensi sia certa ed infallibile; e qui trovarete non il difficile solo, ma l'impossibile istesso. Già in brevissimi intervalli, in espedizioni importantissime, per affari grandi di stato ordinate da prencipi supremi, potentissimi, ed eseguite da' più periti dell'arte di prospettiva, si sono commessi er-

[19] le quali da noi altri balordi non sono osservate.

[20] Ma secondo i vostri detti, sareste in obbligo di confutar le dimostrazioni con le quali io provo, le macchie esser contigue al ☉.

rori notabili e perniciosissimi; ed ardisco di dire che un matematico di primi dell'universo non sia buono di misurar con l'occhio, aiutato da gli stromenti ancora, trenta miglia di spazio, con le distanze di corpi che ivi sono, senza errore: or che diremo del misurar il cielo? [21]

6. Quanto a quel che dite, di stimare il cielo peripatetico più tenue più sottile e più cedente della nostra aria, non occorre dire altro particolare. Già vi ho mostrato di sopra quel che ne seguirebbe, e come sarebbono sensate le corruzzioni che ivi accadessero, che si corromperebbono le stelle intere; ed ora aggiungo solo che si ha da aggregar questa parte con la difficultà universale della corruttibilità o incorruttibilità del cielo, circa la qual controversia si aggira quasi tutto il stame di quest'opera; nè voi apportate altra ragione a pro vostro, a cui io ora debba rispondere.

7. Circa l'opinioni addutte, erra l'Antiticone, e voi assai bene lo confutate, perchè in effetto, o che le antiche o che le moderne stelle si siano variate, generate o corrotte, essendo tutte celesti, il cielo si potrà dire, nelle sue parti più degne, variabile.

8. Quei che stimano queste macchie esser stelle, e che si aggreghino e disgreghino sotto il Sole, pongono moti disordinati ed incerti nei corpi naturali celesti; anzi par che gli attribuiscano un movimento capriccioso, a salti e senza conveniente regolarità, il quale non si deve ammettere in niun modo per naturale, ma più tosto sarebbe misto col violento.

9. Erra finalmente il vostro Simplicio, massime intendendo di parlar con fondamenti di Aristotile, il quale ha bandito dal cielo ogni effetto casuale e fortuito, ne ha levato via ogni passibilità e penetrabilità, ogni irregolarità e disconcio; e nondimeno esso Simplicio casualmente vuol che concorrino, variino sito, penetrino il cielo. La constituzione nell'eccentrico del Sole quasi di una cipolla, credo che si abbia da riferir all'opinion di Simplicio, la quale, non essendo accettata da voi, si potrebbe intender reietta: pur se anco questo è pensier vostro, è bello e capriccioso come gli altri; ma altro è dirlo o imaginarlo, altro è farlo credibile o scibile.

10. Dite, per stabilimento delle vostre posizioni, che essendo questa disputa

[21] Se 'l vostro discorso deve esser concludente, bisogna che voi diciate che nel misurarsi una distanza di 30 miglia sia impossibile il non errare al meno di 29, se volete poter concludere contro al misurator della lontananza delle macchie, il qual le pone contigue al ⊙, mentre elle fussero sotto la ☽.

Io non misuro mai la distanza delle macchie, ma dico che son contigue al ⊙, la distanza del quale lascio in arbitrio vostro di porla quanta vi piace.

non di qualche punto di legge o di altri studi umani, ma di conclusioni naturali e necessarie, non gli val l'arbitrio umano, non sottigliezza d'ingegno etc. Ed io dico che in ogni controversia una sola è la verità; ed in questa presente, per esser di cose naturali, ma remotissime in mille maniere da noi e dalla nostra conoscenza, la sua risoluzione è più incerta e più intrigata che gli enimmi della sfinge Tebana: in modo che l'asserirne per indubitato (eccetto alcune cose communissime, come che i cieli sien quanti, visibili, le stelle lucide, lucidissimo il Sole etc.) è più tosto specie d'indovinare che di filosofare; salvo se non staremo ne gli universali, chè all'ora se ne potrà aver cognizione probabile, nel modo 10 appunto che ce la dà Aristotile. Anzi, nelle materie più difficili, chi ha più bell'ingegno fa apparir i cieli a suo modo, non potendo alcuno mostrargli con evidenza l'opposito: ed io ho sentito un galant'uomo, che in nobil congresso di litterati si prese a difender per scherzo, il cielo esser composto di latte, e lo fece (mercè del suo nobil ingegno) egregiamente, e rispose anco a fortissimi argomenti, senza assurdi notabili e senza veruna contradizzione. Ben sì che delle leggi e delle azzioni umane (come che da cagioni finite, a noi congiunte e da noi dipendenti, provengano), al dispetto d'ogni fecondissimo oratore, sedato però il moto delle passioni, non solamente se ne conosce il vero, ma ne sa dar sentenza risoluta quasi ciascuno. E chi è, per vita vostra, che sentita distintamente una 20 controversia civile, con le ragioni d'ambe le parti, non sappia, presso a poco, scorgere il vero dal falso? e chi, dall'altro canto, fra le innumerabili schiere de gli uomini intelligenti, ha saputo determinar cosa alcuna di certo delle condizioni recondite del cielo? e se ciò fusse, onde nascerebbono tante dispute? tante controversie? È anco in quelli (nol nego) una verità necessaria, ma non vi è chi de gli uomini la conosca: nè basta che sia cognoscibile ed infallibile; chè anco Iddio supremo è sommamente cognoscibile, e quasi niente conosciuto da noi. È la nostra povera mente più losca nell'intelligenza delle nature più degne, di quel che siano gli occhi d'una nottola nel veder i raggi del Sole. Ma orsù, se è una verità e conclusion necessaria, talchè sia anco evidente, come voi dite, mostrate 30 l'evidenza, apportate le ragioni e le cause, lasciate il persuader al modo di rettori, e niuno vi contradirà.

11. Ma è tempo che discorriamo di altro. Mentre dunque dite, che molte di tali macchie si vedono nascere in mezo del Sole etc., vi ho risposto che sia allucinazione, e per qual cagione: già la lontananza non lascia distinguer de' siti, la direzzione ed il moto ci apportano errori, etc. Possono per tanto essere vere nell'esistere, sì che il Sole con la sua virtù ne attragga del continuo sino all'ultima superficie concava dell'orbe lunare, e ne dissolva ancora, come che siano dissolubili; ma l'errore stia nel conoscere i siti, e per l'attrazzione uniforme non possino far parallasse: il che affermo solo probabilmente, non con 40 alcuna temerità nè pertinacia, e confesso giuocar con voi al giuoco della cieca;

ma a me tocca aver bendati gli occhi; voi dite di vedere, ed a me tocca indovinare che cosa sia quel che vedete voi. Non è però la mia, colpa di negligenza: pur troppo mi sono affaticato per giungere a conoscenza prattica, per usar (dico) di simili stromenti visivi; e per questo effetto, con persona di sapere conspicuo, di opinioni simili alle vostre, ebbi per alcun tempo, spesso, discordi sì ma placidi e gravi congressi: però le sensate esperienze che prometteva, o dall'impotenza o da altro, non si ridussero mai all'essecuzione; ed egli, forse più incerto nelle sue che io nelle mie posizioni, è andato a ricercarne la verità esatta nel cielo.

12. All'altra osservazione, oppongo parimente l'incertezza della prospettiva nella distanza grandissima, come ho ancor detto; talchè voglio e concedo che voi vediate le macchie predette, ma io non le stimo nel cielo. E quando senza illusioni le vedeste, preporrei la cognizion sensata ad ogni altra; anzi giudicherei il discorso non opra di ingegno ragionevole, ma chimere di confusa ed irregolata imaginativa.

13. Che poi per virtù del telescopio il cielo vi si sia fatto trenta o quaranta volte più vicino di quello che fusse ad Aristotile, io già ho detto che, se bene per sorte a i tempi di Aristotile non si trovava questo instromento di tal forma, ve ne potevano esser de gli equivalenti, e forse anco migliori. Ma supponiamo con voi che non vi fussero: io vi domando: Il cielo, che per conoscenza si è avvicinato trenta o quaranta volte più a voi che non era ad Aristotile, in qual distanza determinata volete figurarvelo? voglio dire che, se ad Aristotile appariva lontano, per essempio, quarantamila miglia, a voi sia mille solamente, anzi pur cinquecento e meno. Or ditemi, qual certa e distinta cognizione visiva nella distanza di cento miglia potete aver voi delle cose che ivi si trovano? ditelo pur sinceramente. Io, quanto a me, e gli uomini anco di acutissima vista, non discernono appena le gran montagne. E se in verità, secondo le vostre asserzioni, i cieli, e massimamente il Sole, anco col vantaggio del telescopio, è lontano migliaia di miglia, che giudizio ne potrete dar voi? [22] Se con reale evidenza mostrarete quel che pretendete di fare, ruinerà in questa parte la dottrina peripatetica, riformarete anco i cervelli de gli uomini, la cui genial forma è l'evidenza del vero; sì che non aguzzeranno le penne contra di voi, nè metteranno in dispreggio i vostri scritti, ma più tosto, convinti dalla forza invincibile della verità, ergeranno a voi altari di gloria entro i lor cuori, le loro lingue saranno trombe sonore della vostra fama, e quasi novello Atlante sarete tenuto unico e singolar sostegno della cadente filosofia celeste.

14. Che i cieli fussero più perfetti se fussero corruttibili, con l'essempio

[22] Pezzo di bue, non ho io detto, e tu stesso referito, taluna delle macchie esser maggior di tutta l'Asia?

della Terra, che per questa cagione è utile, producitrice di frutti etc. (lasciando d'improverarvi di novo, che poco fa non volevi alcuna vera corruzzione sustanziale nel mondo, ed adesso ponete non solo corruttibili gli elementi, ma anco i cieli), vi rispondo che le perfezzioni delle cose hanno proporzione con la natura di esse, a cui devono conformarsi; di modo che tal attributo è convenevole e perfettivo di tal supposto, che ad un altro disconverrebbe, come all' uomo l' esser ragionevole, che al cavallo ripugna per l'incompossibilità delle forme diverse. La Terra è materia onde le cose generabili devono prodursi; perciò è necessario che ella sia soggetta a variabilità e corruzzioni, quasi a guisa del seme nella 10 generazione de' viventi, o il cibo nel ristorar le sostanze animate. L' altre cose naturali, essendo differenti dalla Terra, non è mestieri che abbino la corruttibilità a questo fine; anzi la corruttibilità, secondo la propria formalità, è anco ella imperfezzione alla Terra, ed ovunque si sia, essendo formalmente o essenzialmente imperfezzione overo mancamento. Di più, chi può operare senza suo danno o ruina, è senza dubio più nobile e più vigoroso di quello che con suo eccidio concorre all' opre; la Terra col corrompersi concorre alla generazione; dunque in questa parte è impotente, imperfetta e manchevole: se dunque per altra via altro agente naturale senza alcun patimento concorra a gli stessi effetti, non sarà egli più nobile? e se il cielo, senza patir nulla in genere di causa 20 principale effettiva (degnissima incomparabilmente sopra la materiale), produca tutti gli effetti della Terra, che avrà bisogno per tal fine di esser corruttibile, acciò sia più perfetto? Non vedete che nel vostro discorso variate le cagioni, che applicate le condizioni delle cause materiali vili alle efficienti supreme? può forse la materia operar da sè sola? una femina concepirà senza il maschio? Nell' effetto dunque di produr fiori e frutti, più operarà il cielo che la Terra, e senza alcun suo detrimento: dunque è meglio e ragionevolissimo che non sia corruttibile. Ma sento qual sia il vostro pensiero: è intenzion vostra che i cieli non solamente nella Terra produchino frutti, ma, acciò in comparazion di lor stessi non siano oziosi ed inutili, anco fra essi ciò facciano, di modo che, sì come 30 nella Terra, così in un orbe nascano varie cose, e parimente in un altro, ed in tutti; il che non può farsi senza lor corruzzione, giachè altra Terra corruttibile non è fra essi, e senza la corruzzione niuna cosa si genera. Qui volete battere, l'ho già visto da principio; ma pria di venir a questo, per levar ogni perplessità, giudicai bene esprimer anco la maniera dell' operar de i cieli qui in Terra. E secondo questa posizione, vi rispondo che l' argomento vostro non è di similitudine o comparazione, ma di dissimili ed all' opposito, ed ha un vigore simile a questo: « Come nella Terra si generano erbe, piante, òmini, cavalli etc., così si devono generar nell'acqua »; overo « Come le mosche, i vermi, i moscioni e simili nascono di putredine, così deve nascer l' uomo, il leone, l' elefante ». Non vaglion 40 (dico) questi argomenti *a simili*, essendo fra i suppositi dissimiglianza e diver-

sità; onde si dovrebbe argomentare alla riversa, e riuscirebbe bene così: « Nella Terra si generano uomini e cavalli, dunque non si potranno generar nell'acqua, essendo luoghi e corpi diversi; gli vermi si generano di putrefazzione, dunque gli uomini (per la diversità grande della loro natura da quella di vermi) si generano altrimenti »; ed al proposito: « Nella Terra si producono fiori, frondi, frutti etc. per via di corruzzione; dunque nel cielo non si produranno cose in questa maniera, e per conseguente non sarà necessario che ei sia corruttibile, ma più tosto l'opposito ». E quando dite, il cielo non esser diverso da gli elementi (oltre che avria bisogno di prova), potreste ancor dire, e più probabilmente, che nè meno gli elementi siano differenti fra di loro; e così sia l'istesso acqua e fuoco, ed una cosa medesima il scottarsi ed il bagnarsi: ed essendo questo falsissimo, anzi che gli elementi, quanto più sono lontani, tanto più sono differenti (come è manifesto della Terra e del fuoco), il cielo, ch' è lontanissimo pur dalla Terra, avrà da lei diversissimi inescogitabilmente i suoi effetti (come voi stesso dite), e parimente la maniera di produrgli, conciò sia che tale è la proporzione fra le cose fatte e la produzzione di esse. Quando dite che sarebbe inutile, come una massa di ghiaccio, di diaspro etc., mi meraviglio di questa illazione, nè so come possiate darvi a credere che non abbia altro modo di operare che col corrompersi. Ve l'imaginate pur massa o materia, di cui abbino da formarsi varie cose, come i vasi di creta o d'altro: e pur ciò è più tosto repugnante che verisimile, e dovrebbe dirsi che come, nobilissimo agente, qui fra noi alle generazioni concorre, così là in altre maniere, forse divine ed a noi inescogitabili, come era inescogitabile il mare a quel vostro abitator di boschi. Nè, per esser efficiente di generazioni e corruzzioni, deve esser generabile e corruttibile: già il lume, il caldo, il Sole, non corrompendosi, producono molte cose.

15. Per queste, dunque, e per altre simili cagioni esaltano i Peripatetici l'incorruttibilità de' cieli, non per il desiderio grande di esser anco essi incorruttibili; anzi per questa ragione (se non fussero pazzi) dovrebbono più tosto biasmarla e spregiarla, essendo cosa da uomini savii fuggir e tener anco a vile quel che, desiderato, non è possibile da conseguirsi, quel che al desio irragionevole apporterebbe pena, non gioia: ce l'insegna la volpe di Esopo, che biasma l'uva che non può cogliere.

16. Mentre rispondete a Simplicio, non esser ragionevole che i corpi celesti non siano ordinati ad altro uso che della Terra, io son con voi: dite benissimo. Ma però da questa posizione voi attribuite a' cieli altre operazioni di quelle che esercitano circa la Terra, e, per conseguente, non di generazione e corruzzione, quali sono le terrestri, ma diverse; e così se ben non siano i cieli generabili, non sarebbono però oziosi ed inutili, come di sopra intendevate concludere.

17. Mentre pur dite, che quando i cieli concorrono alla generazione ed alterazione della Terra, siano ancor essi alterabili etc., già vi ho risposto che, con-

correndo effettivamente, e non come cause materiali, non è necessario che siano soggetti alle passioni che producono in altri; a guisa del lume che illumina, il calor che scalda e liquefà il ghiaccio, senza che tal ora ripatiscano in conto alcuno: e così non è statua di marmo, ma operantissimo, il cielo, senza repatimento. E mentre di novo tornate a dire, che sì come non porta pregiudizio alla Terra l' esser corruttibile, così nè anco al cielo, torno a rispondervi che l' argomento corre all' opposito. Quando ancora dite che l' un corpo celeste operi nell' altro, io non sono renitente a concedervelo; ma che queste siano azzioni corruttive, non lo ammetterei, se la dimostrazione non mi sforzasse: dimostratelo, 10 dunque, e sarò con voi. Ed in vero, Sig. Galileo, che volendo voi ponere queste cose nel cielo perchè si ritrovano in Terra, non è un constituire la machina dell' universo vaga e perfetta per la varietà delle sue parti, ma è un farla informe, indistinta, come una casa tutta di paglia o di terra: corruttibile la Terra, corruttibile il cielo; nel modo che produce frutti l' una, nell' istesso gli produce quell' altro: e se le cause e le azzioni sono l' istesse, perchè non sono gli medesimi effetti? e così animali e piante in Terra, ed animali e piante nel cielo. Che tutte l' operazioni celesti siano ordinate all' uso dell' uomo, non è naturalmente credibile, anzi, più tosto, che sia per ogni parte abitato l' immenso palagio del cielo, nè che sia fatto e sì pomposamente ornato per esser inutile, ozioso, o per 20 servire solo alla più infima, più immonda e quasi insensibil parte di lui, quale è la Terra con i suoi abitatori: ma che ricevano l' essere, e si conservino nel modo nostro con le opposizioni predette, mi oppongo, perchè possono esser sostanze e nature più spiritali, incorruttibili e di altra forma, che ecceda ogni umano pensiero, come voi stesso dite. E la vostra propria posizione vi impugna: poi che, se sono sostanze totalmente diverse ed a noi inescogitabili, perchè affermate (non che escogitate) che si generino come le nostre? in oltre, voi ponete il mondo perfetto, mirabilmente disposto, e dall' altro canto l' avvilite, e lo fate tutto feccia, tutto sentina d' immondizie. Sentite: per qual cagione chiamate voi, o perchè è in effetto, la Terra feccia del mondo e sentina d' immon- 30 dizie? non per altro in vero, che per le putredini e per le corruzzioni che in lei si fanno: discorrete pur di quante cose si ritrovano in essa, e vedrete che vi dico puntualmente il vero. L' uomo, per il suo essere, è creatura assai nobile e degna; così, nel suo genere, il cavallo, il leone, l' aquila etc.: i loro mali provengono dalle infermità, dalli infortunii, dalla vecchiaia, da i difetti della natura e dell' arte, dalle corruttele, dalla morte etc. Le guerre, le pestilenze, i cattivi odori, i sapori mortiferi e l' altre calamità (discorretene pur di quante ve ne vengono in mente), che altro sono realmente che corruzzioni o totali o parziali? e se niun di questi mali fussero in Terra, sarebbe ella feccia del mondo? non certo. Dunque, o dovrete dire, ponendo il cielo corruttibile, che anco esso sia 40 feccia del mondo; ed ecco l' immensa unica botte di Dio, cioè l' universo, piena

solo di feccia: overo che esso non sia corruttibile; e direte bene: o direte, almeno, che i mali non divengano dalle corruzzioni; e parlerete con termini ripugnanti, conciossiachè male e corruzzione sono poco men che sinonimi, e vi opporrete in oltre ad ogni sensata esperienza.

Comparazione tra la Luna e la Terra.

Esercitazione Quinta.

Questa controversia trattata diffusamente da voi, Sig. Galileo, se bene non totalmente ripugna alla dottrina di Aristotile, pure, per seguir l'ordine e perchè molte cose vi si contengono le quali non si confanno alla commune intelligenza de' Peripatetici, ho determinato, conforme alle precedenti, esaminarla.

Dite per tanto: « E per cominciar dalle cose più generali, io credo che il globo lunare sia assai differente dal terrestre, ancorchè in alcune cose si veggano delle conformità: dirò le conformità, e poi le diversità ».

1. Prima, convengono nella figura sferica, già che il disco della Luna si vede perfettamente circolare, e circolarmente o per porzioni arcuali riceve il lume dal Sole[23]: che se fusse piana, lo riceverebbe tutto in un tratto, ed in un tratto parimente ne resterebbe spogliata, almeno di una totale superficie; e pur vediamo l'opposito[24].

2. Seconda, « ella è, come la Terra, per sè stessa oscura ed opaca; per la quale opacità è atta a ricevere e ripercuotere il lume del Sole ».

3. Terza, « la sua materia è densissima e solidissima, non meno della Terra; del che è argomento l'esser la sua superficie, la maggior parte, ineguale, per le molte eminenze e cavità che vi si scorgono mercè del telescopio: delle quali eminenze ve ne sono molte in tutto e per tutto simili alle nostre più aspre e più scoscese montagne, e vi se ne scorgono alcune tirate e continuazioni lunghe per centinaia di miglia; altre sono in groppi più raccolti, e sonvi ancora molti scogli staccati e solitarii, ripidi assai e dirupati; e vi sono alcuni argini assai rilevati, che racchiudono e circondano pianure di diverse grandezze, e formano varie figure, la maggior parte circolari, molte delle quali hanno in mezo un monte rilevato assai, ed alcune poche sono ripiene di materia alquanto oscura, cioè simile a quella delle gran macchie che si veggono con occhio libero, e que-

[23] queste parole non sono nel *Dialogo*, nè da esse altro si cava fuor che un chiaro argomento del non saper voi quello che vi diciate, e del non capir punto come dalla maniera del ricever la ☽ il lume dal ☉ si arguisca la sfericità sua.

[24] nè anco queste si leggono nel *Dialogo*.

ste sono delle maggiori piazze; il numero poi delle minori e minori è grandissimo, e pur quasi tutte circolari ».

4. Quarta, « sì come la superficie del nostro globo è distinta in due massime parti, cioè nella terrestre e nell' acquatica, così nel disco lunare vediamo una distinzion magna di alcuni gran campi più risplendenti e di altri meno; all'aspetto di quali credo che sarebbe quel della Terra assai simigliante, a chi dalla Luna o da altra simile lontananza la potesse vedere illustrata dal Sole, ed apparirebbe la superficie del mare più oscura, e più chiara quella della terra ».

5. Quinta, « sì come noi dalla Terra veggiamo la Luna or tutta luminosa, or 10 più, or meno, tal or falcata, e tal ora ci resta del tutto invisibile, cioè quando è sotto i raggi solari, sì che la parte che risguarda la Terra resta tenebrosa; così appunto si vedrebbe dalla Luna, coll' istesso periodo a capello e sotto le medesime mutazioni di figure, l' illuminazioni fatte dal Sole sopra la faccia della Terra ».

6. Sesta, sì come la Luna di notte illumina la Terra con i raggi che riflette del Sole, così la Terra gli rende i medesimi raggi quando ne è più bisognosa, con più gagliarda illuminazione, quanto la Terra è maggior della Luna.

7. La settima è il rispondersi reciprocamente non meno all' offese che ai favori; perchè sì come la Luna è ecclissata dall' ombra della Terra, così la Terra 20 resta oscura per la interposizion della Luna fra la Terra ed il Sole.

8. In oltre, con longo discorso intendete provare che la Luna sia scabra ed ineguale, acciò possa a noi riflettere il lume del Sole; perciò che dall' esser tersa e pulita non si può fare questa riflessione per ogni parte: anzi, che da un luogo solo si riflette l' imagine del corpo luminoso, e dall' aspro ed ineguale si riflette egualmente per tutto. L' essempio è del muro e del specchio; quello rende i raggi ed i lumi solari per tutto, e questo da una sola parte mostra l' istesso Sole, nel resto si mostra oscuro: onde, vedendo noi tutta la Luna illuminata, non deve stimarsi liscia e tersa come un specchio, ma scabra ed aspra come un muro, o come la Terra. Al che si aggiunge, che il riflesso del spec- 30 chio è grande quanto il lume dell' istesso Sole, anzi come il Sole medesimo; e quel del muro è debile e tolerabile, come quel della Luna: è dunque ella inequale ed aspra, non tersa e pulita.

9. Soggiungete che nel corpo sferico terso si fa picciola e quasi impercettibile reflessione, per esser una minimissima particella di tutta la superficie sferica quella l' inclinazion della quale ripercuote il raggio al luogo particolare dell' occhio; onde minima convien che sia la parte della superficie sferica che all' occhio si mostra risplendente, rappresentandosi tutto il rimanente oscuro. Lo confermate con esperienza di un specchio, parimente sferico, da cui, in comparazion del piano, poco lume riflesso si scorge: ed al proposito, la Luna tersa, per la sua roton- 40 dità, non egualmente per tutto ci renderebbe i raggi solari, ma più tosto resta-

rebbe invisibile, o da una particella solo visibile; talchè, reflettendocili da ogni banda, è necessariamente aspra.

10. La cagione perchè nel scabro si vegga il lume per tutto e nel terso no, è (dite voi) questa: perchè « l'esser aspra la superficie, è l'istesso che esser composta d'innumerabili superficie piccolissime, disposte secondo innumerabili diversità d'inclinazioni, tra le quali diversità accade che ne siano molte disposte a mandar i raggi, riflessi da loro, in un tal luogo, molt'altre in un altro; ed in somma non è luogo alcuno al quale non arrivino moltissimi raggi riflessi da moltissime superficiette sparse per tutta l'intiera superficie del corpo scabroso, sopra il quale cascano i raggi luminosi »: dal che nasce che da ogni parte in cui si ricevono i raggi incidenti, vengono anco i riflessi. Ma la sferica e liscia li raccoglie quasi in un punto; e perciò ne i corpi bruniti si vede per tutto oscuro, eccetto che da una minima parte, non essendo ivi la diversità delle superficie, etc.

11. Proponete inoltre due dubbi curiosi. L'uno è, perchè la maggior inegualità di superficie abbia da far più potente riflessione di lume.

12. L'altro, perchè i Peripatetici vogliano questa esatta figura circolare ne i corpi celesti; ed al proposito, nella Luna. Al primo rispondete, che ciò avviene per cascar i raggi retti sopra di quelle parti, e nell'altre obliqui, con una vostra dimostrazione.

13. E della Luna aggiungete, che se ella fusse tersa, nel plenilunio le parti verso il mezo ci si dovrebbono mostrar più illuminate che l'altre verso la circonferenza, essendo quelle per angoli retti, e queste per obliquissimi risguardate; il che non si vede; dunque le sue parti sono inequali. Onde secondo diverse elevazioni possono opporsi direttamente a i raggi del Sole, come varie montagne, e perciò apparir tutte ugualmente illuminate: nè perciò si vedrebbono oscurità di valli, overo ombre di montagne fraposte, perchè ovunque direttamente rimira il Sole, ivi non può esser ombra di sorte alcuna: dunque la Luna, così rimirata, non mostrerebbe queste ombre.

14. All'altro dubio rispondete, in persona di Simplicio, che l'esser i corpi celesti ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, impassibili, immortali etc., fa che siano assolutamente perfetti in ogni genere di perfezzione; e perciochè la figura sferica è anco ella perfetta, deve questa perfezzione attribuirsi a i cieli. La qual risposta è impugnata da voi, insinuando, prima, che perciò la figura sferica non si mostri come causa o requisito necessario di questa incorruttibilità. Al che risponde Simplicio, accostandosi alla parte affirmativa: e voi argutamente soggiungete, che se ciò fusse vero, sarebbe in poter nostro il fare incorruttibili i legni, la cera ed ogn'altra materia ridotta in figura sferica; anzi, che in ogni figura ritrovandosi inclusa la sferica, già che per ogni parte può designarsi, potrebbe ogni cosa rendersi incorruttibile.

15. Indi tornando all' inequalità della Luna, che tale si mostra per le diverse mutabili ombre che in lei (mercè del telescopio) si veggono, rispondete a Simplicio (il quale ciò attribuisce a diversità di opaco o di perspicuo, come si vede ne i cristalli triangolari o in altre materie diafane), che abbassarsi ed alzarsi l' ombra, crescere o minuirsi, svanire all' apparir del Sole o nel suo dilongarsi apparire, non può avvenire da diversità di opaco o di perspicuo, ma da reali prominenze ed inequalità, come si vede fra noi.

16. In oltre intendete provar che la Luna non abbia più lume per sè stessa che la Terra, con un essempio e paralello fra essa Luna ed una nuvola; già che 10 di giorno, vista la Luna fra le nuvole, ella apparisce una di esse, le quali ricevono lume dal Sole più che la Luna, e senza tal lume restano oscure, onde tal ora le stimiamo montagne; dunque così parimente la Luna è per sè stessa più oscura che le nugole, e dal Sole solamente ha il lume, e senza di lui è men chiara o splendida che la Terra. Ed in effetto, un muro illuminato dal Sole si mostra di giorno più risplendente che la Luna nel tempo di notte, pienamente e senza impedimento irradiata dall' istesso Sole; anzi da i riflessi del lume del muro si ha maggior splendore assai, sì che vi si legge e fanno altre operazioni dipendenti dal lume, le quali non si possono fare al lume della Luna.

17. Dunque da questo segue, che il lume della Terra, il quale ella riceve dal 20 Sole, e che è maggior assai di quello della Luna, possa illuminar essa Luna, come la Luna di notte illumina la Terra; e tanto maggiormente, quanto questo è maggior di quello della Luna, e quanto la Terra è maggior quaranta volte di essa Luna: e quanto meno la Luna è illuminata dal Sole, tanto più si vede il suo cerchio con qualche lume, che è quello che gli riflette la Terra, non impedito all' ora dal lume maggior del Sole, già che apparisce più il lume e più spicca ove meno è impedito ed ove ha d' intorno più di oscuro o di opaco. È dunque della Terra il lume che ivi in quel tempo si scorge: che se fusse proprio della Luna, si vedrebbe distinto nel tempo del suo eclisse, essendo in campo oscuro e non impedito da altro luminare; e pur all' ora poco o niente luminosa si mostra, 30 anzi tal volta sì oscura, che si perde di vista. Non ha ella dunque più lume della Terra.

18. Apportate poi e riprendete l' opinion di un tale, che non nomate, cioè che il lume debole che si vede nelle parti della Luna non illuminata direttamente dal Sole, sia il penetrar che fa il Sole essa Luna, come farebbe di una nuvola; e concludete, ciò non esser vero, ma sì bene accader dalla riflessione del lume della Terra, come è stato detto.

19. Ed aggiungete, per consequente, che se è vero che i pianeti operino sopra la Terra col moto e col lume, forse la Terra non meno sarà potente di operar reciprocamente in loro col medesimo lume e per aventura col moto ancora; e 40 quando anch' ella non si movesse, pur gli può restar la medesima operazione,

cioè del lume del Sole reflesso, e 'l moto non fa altro che la variazione de gli aspetti, la quale segue nel modo medesimo facendo mover la Terra e star fermo il Sole, che si faccia per l'opposito; ed è ragione che se la Luna opera nella Terra col lume, coll'istesso operi ella nella Luna.

20. Aggiungete di più, coll'occasione del discorso, la Luna esser durissima dall'inegualità delle sue parti: che se fusse flussibile, sarebbono tutte eguali, come accade dell'acqua; ed all'opposito, sono ineguali i monti ed i colli per la durezza loro.

21. Confermate, il lume debilo nella parte non illuminata dal Sole provenir dalla Terra, con una osservazione: cioè, che avanti la congiunzione due o tre giorni ella si vede, prima dell'alba, in oriente più chiara che la sera in occidente; il che avviene che l'emisferio terrestre s'oppone alla Luna orientale, che ha poco mare ed assaissima terra, avendo tutta l'Asia; ed in occidente risguarda grandissimi mari, cioè tutto l'Oceano Atlantico sino all'Americhe: argomento assai probabile del mostrarsi meno splendida la superficie dell'acqua che quella della terra. Da queste, o altre diverse o pur simili, condizioni può la Luna apparir in alcune parti più chiara, in altre meno. Già l'acqua o l'umido si mostra più oscuro che il secco over arido, eccetto in una parte sola, da cui riflette a pieno il lume infusogli. Il piano anco si mostra più oscuro che l'erto, onde le macchie della Luna sono pianure, l'illuminate erti montuosi, merlati, anfrattuosi, ineguali. Non sapete però se questa pura inegualità sia per sè sola bastante a far questa oscurità; credete più tosto di no.

22. Stimate la Luna differentissima dalla Terra: perchè se bene v'imaginate che quei paesi non siano oziosi o morti, non affirmate però che vi siano movimenti e vita, e molto meno che vi si generino piante, animali, o altre cose simili alle nostre; ma se pur vi fussero, sariano diversissime e remote da ogni nostra imaginazione, perchè credete che il globo lunare non sia di terra e di acqua, e questo solo basti a tor via le generazioni e corruzzioni simili alle nostre.

23. E posto che vi fusse acqua e terra, ad ogni modo non vi nascerebbono animali simili alli nostri, nè piante od altro, per due ragioni principali. La prima, che alle nostre generazioni sono necessarii gli aspetti variabili del Sole, e questi sono diversi nella Terra e nella Luna, per la diversità di moti e per la inegualità della distanza del Sole: già che dalla massima alla minima altezza del Sole alla Terra vi corre circa quaranta sette gradi di differenza, cioè quanta è la distanza dall'uno all'altro tropico, e nella Luna non importa altro che gradi diece o poco più, chè tanto importano le massime latitudini del dragone di qua e di là dall'eclittica; onde nella zona torrida, quando durasse quindeci giorni il Sole a ferir la Luna con i suoi raggi, considerisi, per la vicinità, quali azzioni vi si farebbono.

24. Secondariamente, che nella Luna non sono pioggie, perchè le nugole ci

asconderebbono alcune parti della Luna, che si vedono col telescopio; e pur appaiono sempre in un modo ed in un eterno sereno purissimo. Nè è ragionevole che vi suppliscano le rugiade o le inondazioni, come del Nilo in Egitto, non essendo nella Luna accidente alcuno che concordi con i nostri, di molti che si ricercherebbono per produr effetti simili. « E sempre direi che colà non si produchino cose simili, ma differentissime ed inimaginabili dalle nostre; chè così mi pare che ricerchi la ricchezza della natura e l'onnipotenza del Creatore e Governatore. » Queste cose principali ho brevemente raccolte da i vostri discorsi diffusi a questo proposito: è tempo ormai di esaminarle ordinatamente, comin-
10 ciando dalla prima.

1. Che dunque la Luna sia sferica, è concesso e dimostrato indifferentemente da filosofi e da cosmografi ancora; e le ragioni che voi adducete per provar questo, sono universali e di Aristotile e di altri molti che di tal materia hanno scritto. Mi resta solo un dubbio contra di voi, che chiamate il disco della Luna perfettamente circolare, avendo pur detto che contiene vastissime inegualità, erti, scoscesi, valli, anfratti merlati, etc., quasi che tali situazioni non ripugnino punto alla rotondità perfetta: e già si dice con verità solo perfetto quello a cui, nel suo genere, niuna cosa manca, overo che in ciò non può ricevere addizione, onde non si direbbe perfettamente piano quel che avesse dell'elevato o del declive.
20 Anzi per questa istessa cagione, da coloro che sanamente intendono e regolatamente parlano, la Terra non vien detta perfettamente sferica, ma che fra lei e l'acqua integrino una cotal figura, lasciando però alla Terra mille inequalità e diversità di siti, alla rotondità perfetta direttamente opposti. Ma lasciamo da parte queste minuzie, chè son sicuro non mancare da diverse bande risposte; pur voi, così rigoroso censore di ogni punto appunto delle asserzioni Aristoteliche, essendo così diffuso e prolisso nell'esaminar con mille digressioni le sue posizioni, doveate in questo passo di controversia fermar meglio il piede, esser più puntuale, e non dar campo di esser tassato [25].

[25] Voi non intendete che differenza sia da superficie perfetta-
30 mente sferica e disco perfettamente circolare. La superficie è piena di piani e di cavi e di eminenze, delle quali non se ne veggono nella circonferenza del disco, per le ragioni note a chi ha qualche giudizio, e che il dirle a voi sarebbe tempo buttato, perchè non le capireste. In oltre, se io avessi scritto per i pedanti, arei parlato, come voi, da pedante; ma scrivendo per quelli che son usi a leggere autori gravi, ho parlato come parlano essi. E se voi aveste meglio considerate le mie parole, o, per dir meglio, l'avessi legittimamente citato (anzi pure inteso), aresti detto che io chiamo il corpo

2. Che per la opacità sia la Luna atta a ricevere e ripercuotere il lume del Sole, io per ora non dirò altro; ma di sotto, per corrispondenza alle vostre prove, dirò quel che mi parrà più probabile ed in qual maniera.

3. Che la materia della Luna sia densissima e solidissima, è dottrina delle scole peripatetiche, con distinzione di più e di meno in diverse parti di essa, e specialmente in quanto concernono la densità, perchè non vogliono che sia uniformemente densa per tutto, per diverse cagioni che essi apportano, come ancor io ho detto nel secondo del Cielo. Ma se bene questa è verità ricevuta e da gli Aristotelici e da voi parimente, cioè che sia densissima e solidissima (non toccando queste sottigliezze del più e del meno), tuttavia la posizione e l'assenso 10 vostro non corrisponde all'ordine dell'altre vostre posizioni, ma più tosto gli ripugna. Dite che i cieli sono più rari, più cedenti e più flussibili che la nostra aria; e le stelle e la Luna sono cose celesti; perciò (aggiungo io) avranno l'istesse condizioni e qualità, con poca differenza, che i medesimi cieli: e se quelli sono rarissimi, cedenti e flussibili, come la Luna sarà densissima e solidissima? Chi ha visto mai addensarsi talmente l'aria, che diventi, a guisa di inpenetrabile diamante, densissima? non contraviene ciò forse alla sua essenza, alla sua naturalezza? È ben vero che alcuni corpi congelati, di liquidi diventano duri e solidi, come si vede dell'acqua; ma questo occorre per esser ella, o simili, di parti assai solide e dense: ma i corpi più rari e più dissipabili, non sono atti a ricevere 20 così fisse impressioni, come è manifesto dell'aria e del fuoco; dunque molto meno il cielo, essendo, secondo voi, più raro e più cedente dell'aria: e, per consequente, se la Luna è cosa celeste, non avrà ella quella tal densità e solidità che voi pur le attribuite. Già, conforme alla buona filosofia, le parti hanno conformità o proporzione col tutto, massime ne i corpi principali dell'universo, ove non ricercandosi diversità d'organi e di figure, come accade nei viventi inferiori, non gli sarà nè meno bisogno di estremità così fatte, dico di eccessivo raro e di supremo denso, quantunque negli animali si vegga qualche diversità tale di parti, per varii officii e per il sostegno, quale è della carne e dell'ossa; ma, nè con questo eccesso, nè da essi, è giusta la similitudine per applicarsi al cielo, essendo di 30 altra struttura ed alieno da queste necessità e dissimiglianze. Ed anco quando non fusse la Luna parte del cielo, nè men cosa celeste, ma per sè stessa corpo diverso e disparato, per la contiguità che ha con i cieli, non è ragionevole che in queste qualità sia ella da loro così estremamente diversa. Già si vede che la provida natura ha servato un ordine e quasi una giustizia commutativa fra vi-

lunare sferico (e non *perfettamente sferico*), adducendone poi per ragione il vedersi il suo disco perfettamente circolare. La balordaggine dunque è vostra, che non conoscete che differenzia sia tra superficie sferica e disco circolare.

cini corpi totali generabili e corruttibili, onde possano scambievolmente aiutarsi e ripararsi nelle discordie dall' offese: caldo, leve, raro, agile, lucido, il fuoco; e di simili accidenti è dotata l' aria sua propinqua [26]: che se fussero di tali estreme differenze, sarebbe troppo inegual la pugna; si estinguerebbe l' uno, e restarebbe l' altro solo signore: onde essendo (per voi) i cieli corruttibili, ed insieme con essi la Luna, non possono esser tanto eccessivamente diversi, quanto più che alle predette condizioni seguono accidenti ed effetti ripugnantissimi. Ma gli Peripatetici, con ragionevole avedimento, se ben pongono solidissimo e densissimo il cielo, e, vicino a lui, raro e dissipabile il fuoco, gli fanno essenti di contra-
10 rietà e di pugna, ponendo quello incorruttibile, amico e conservator di questo, e questo dependente e beneficiato da quello; onde alle lor posizioni non seguono contradizzioni o ripugnanze, come alle vostre. Questo è il modo infallibile di filosofar senza errore dalle cose inferiori alle supreme, col passaggio del mezo, dall' elementari alle celesti, dalle più note all' incognite, non per salto ed a capriccio. Voi ponete i cieli corruttibili più de gli elementi, e dall' altro canto le condizioni di scambievole corruttibilità gli levate.

4. Che nella Luna siano apparenti distinzioni di parti, a guisa della nostra Terra e dell' acqua, non ha dubbio alcuno, stando massime nella pura similitudine, cioè che alcune parti appariscano più oscure, altre più chiare; come più
20 oscura si mostra l' acqua, per il suo profondo diafano, di quel che faccia la Terra, per la sua superficie solida, mentre siano illuminate ugualmente: non però che le parti della Luna abbino convenienza totale con quelle della Terra e dell' acqua, sì che non deve ponersi così densissima la Luna senza distinzione come voi fate; conciosiachè l' esser penetrato più o meno un corpo da i raggi luminosi diviene dall' esser più raro o denso, come è noto a ciascuno, e singolarmente ove è qualche condizione di opaco, come si vede nelle nubi ed altrove.

5. La quinta convenienza è da concedervisi totalmente, già che non porta seco difficoltà, come nè anco dottrina nova [27].

6. La sesta, se bene non ripugna alle posizioni peripatetiche, pure circa quella

30 [26] ma come è l' aria, calda ed umida, contigua alla Terra, fredda e secca?

[27] questo animalaccio non ha sicuramente inteso parola di quello ch' io dico quivi; e però se la passa con dir che non è dottrina nuova. Ma dove hai tu letto che dalla ☽ si vedrebbe la Terra, prima, reflettere il lume del Sole, come a noi fa la ☽, e più avere il periodo della sua illuminazione, in figure ed in tempo, simile a quello di essa ☽? Ma sono un cavallo, se egli ha ciò inteso nè se è abile a capirlo mai.

parte, che la Terra rifletta i raggi del Sole nella Luna con più gagliarda illuminazione che non fa la Luna nella Terra, ricerca qualche esame; e lo farò nel progresso, per quanto mi parerà possibile e ragionevole.

7. La settima non è di controversia imaginabile.

8. Nell' ottava si contiene qualche punto di differenza, per star voi sul severo, non usando distinzione ove dovrebbe usarsi, come vedrete. Che dunque la Luna sia scabra ed ineguale, acciò possa a noi riflettere i raggi del Sole, non già tersa e pulita come un specchio, in cui da una sola parte si fa il riflesso totale, restando l' altre sue parti oscure, io vi rispondo, che nè scabra, nè ineguale, nè perciò tersa e pulita, dovrà esser per questo effetto; ma basterà, e sarà forse 10 anco necessario, che essendo liscia ugualmente, non però diafana, produca l' effetto di questa riflessione di lume. L' esser totalmente tersa e pulita come un specchio, impedisce indubitatamente la riflessione totale; il che è notissimo, senza che voi con tante fatiche cerchiate di farlo manifesto. L' esser del tutto scabra ed inequale toglie l' uniformità del riflesso, quale è quello che viene a noi dalla Luna. Voi dunque dite che non è liscia, pulita e diafana [28] come un specchio; sono con voi: dite che sia aspra come un muro overo come la Terra, acciò rifletta il lume del Sole; ed intorno a questa asprezza dissento da voi, e pongo una lisciezza meza fra quella dello specchio e l' asprezza del muro o della Terra, quale sarebbe, per essempio, quella di un liscio alabastro, di una perla, o simile. Mi 20 dichiaro: si riflette il lume da i corpi o dalle lor superficie aspre ed opache, ed è grande il riflesso da ogni parte, come si vede; ma però questo lume, riflesso alquanto da lontano, languisce e degenera dalla vivezza del primo lume originario, non rende distinte e spiccate l' ombre, ma confuse e quasi invisibili: ma se questo riflesso si faccia da un corpo liscio sì, ma non già trasparente, come sarebbe pur l' alabastro o altra materia solida, avremo il riflesso sufficiente e la distinta apparenza dell' ombre, come appunto accade del lume della Luna: e così la via di mezo in questa determinazione era bene di eleggere, e non venir a due estremi di puro aspro e di puro diafano. È dunque (conchiudo) la Luna, per il determinato riflesso del lume solare, nè diafana nè meno aspra ed ineguale, ma 30 egualmente liscia senza real trasparenza.

9. Da questa decisione l' altre vostre ragioni restano probabilmente solute. E volontieri vi si concede, dal corpo sferico farsi picciolissima riflessione: e voi combattete gratis contra chi non vi è contrario; vibrate la spada al vento, fingete chimere e mostri a vostra voglia, e da voi stesso, come veramente finti, gli dissolvete in fumo; ma ve ne gloriate, come aveste superati i veri ed insuperabili [1].

[28] il diafano è vostra giunta.

---

[1] Di fronte alle parole « e voi combattete ... insuperabili » si vede, nel citato esemplare postillato da GALILEO, un segno marginale in figura d'una mano, dovuto a GALILEO stesso.

10. Che la cagione per cui nel corpo scabro si vegga il lume per tutto, sia l'esser la sua superficie composta d'innumerabili superficiette piccolissime, disposte secondo innumerabili diversità d'inclinazioni etc., io non so come possiate ciò con ragione imaginarvi. Ditemi per cortesia: queste piccolissime superficiette sono fra loro continuate o no? se sono continuate, saranno una sola, onde è mero placito chiamarle molte e diverse; se non sono continuate, la totale non sarebbe una superficie, ma una aggregazione di molte diverse e discrete, a guisa di una quantità di scagliette insieme unite. Mi direte, esser continuate certo, ma però di sito e di rilievo ineguale; secondo la qual situazione diversa possono chiamarsi
10 superficiette diverse, come accaderebbe in un muro riccio, in una carta rustica, etc. Siavi pur concesso questo, ed a vostro beneplacito in tali corpi si facciano queste reflessioni per le vostre molte superficiette, dalla diformità delle quali nasce la uniformità del riflesso, e sia la cagione deterior dell'effetto: ad ogni modo voi non discorrete dottrinalmente; poi che, dovendo parlar in universale, vi ristringete ad alcuni particolari, a guisa di chi volesse provar, tutti gli uomini di una città esser ciechi, perchè ve ne abbia visti tali al numero di otto o diece. Nelle superficie, dunque, liscie e non trasparenti, delle quali se ne trovano innumerabili, non potrete assignare queste diverse superficiette nè per discontinuazione nè per inegualità, e pur in esse si fa per ogni parte pienamente il riflesso; dunque
20 non fu la causa adeguata questa numerosità di finte superficiette, e per conseguente i vostri discorsi non sono scienziati. Ed io direi (rimettendomi sempre a chi sa dire ed intender meglio), che il non riflettersi il lume, eccetto che da una parte, ne i corpi tersi e trasparenti, non divenga in conto alcuno dalla unità della superficie totale, perchè ciò accaderebbe a molti altri corpi, che non accade, come ho detto; ma di ciò sia la cagione l'esser di sua natura permeabili dal lume, talchè passando esso lume non si vegga fuor che in quella parte nella quale direttamente il corpo luminoso o colorato si rappresenta, quasi che per la sua presenza diretta più vigoroso e senza languidezza insieme penetri, e non sia superato dal tenebroso del corpo diafano, ma pienamente lo avanzi, specialmente
30 se sia il corpo representante terminato da opaco, altrimenti no, e questa virtù non si conceda a lume più debole o rappresentato lateralmente: e per ciò nel specchio rimirato per coltello non si dà il riflesso, o malamente; e voi sapete benissimo che i prospettivi vogliono che l'oggetto visibile si rappresenti o in tutto o in miglior modo per linea retta, onde per loro più chiara intelligenza descrivono quella lor piramide trilineale, attribuendo alla linea di mezo il punto dell'effetto principale della virtù visiva ed insieme dell'oggetto visibile. Talchè nel corpo diafano i lumi o colori più deboli, concorrendo debilmente ed insieme con i più potenti e lateralmente appresentati, e per la diafaneità e per l'obliquità o non si riflettono o pur non facilmente, se bene nella superficie non diafana
40 avrebbono la sua visibilità e reflessione, ancorchè non così diretta, come ho

detto, perchè non hanno la penetrazione, da cui restino (per un certo modo d'intendere) quasi occultati. Ma forse mi dirà alcuno, quali trasparenze si generino, ed in qual maniera, in un argento, in uno acciaio, o altrove, dall'esser bruniti? Dico che da quella confricazione si fa una disposizione più atta alla penetrazione del lume, e questo basta; essendo esso lume un accidente meraviglioso, di attività indicibile, onde, con modo difficilissimo da intendersi, penetra i corpi lucidi, ancorchè durissimi, e da loro si riflette, purchè s'incontri in opaco terminante.

11. De i due dubbi proposti, il primo non porta controversia, anzi conferma la mia posizione dell'apparir per raggi retti il corpo luminoso etc. 10

12. Già che per questa causa volete che apparisca maggior lume, onde (aggiungo) non per le molte superficiette, ed eccovi un altro punto di incostanza ne i vostri detti.

13. All'aggiunta dico, che in un corpo piccolo dominato o risguardato totalmente da un luminoso grandissimo, non possono cadere coteste differenze, o non possono esser sensibili; conciosia che la nostra vista in fondamento materiale organico ricerca l'oggetto con proporzione di quantità conforme. Che poi non si vedessero oscurità di valli over ombre di montagne fraposte, perchè direttamente sono rimirate dal Sole, ed ovunque esso così rimira è illuminato, e non vi può esser ombra di sorte alcuna, vi rispondo che nè men questa è posizione evidente; 20 conciosia che, quantunque il Sole risguardi direttamente tutto il disco della Luna, l'inegualità nondimeno delle sue parti (come asserite voi) e la loro obliquità si oppone a i diretti raggi del Sole, e fa ombra all'altre parti, e questa potrebbe vedersi, come il Sole, all'ora che più direttamente risguarda in qualche monte ineguale e ripieno di valli e di boschi, produce ombre diverse fra i colli, fra gli alberi, fra i rami, fra gli edificii, se però tutte le loro parti non fussero a linea direttissima rivolte verso la faccia del Sole, che è cosa ridicola da pensare; e se pur a qualche ora ciò potesse accadere, indi a poco, con la declinazion del Sole, si vedrebbono pur l'ombre: ed in questa maniera accaderebbe nel disco lunare, ed in varie parti di essa. E così non dovcate assolutamente affirmare, nel pleni- 30 lunio non apparir quest'ombre; oltre che, avendole voi vedute col vostro telescopio, vi si vedono certo, se non diceste averle viste all'oscuro, o in una parte solo di essa. Anzi che non stimo maggior ragione veder in parte o in tutto illuminata la Luna, correndo per ogni parte di essa illuminata la medesima causa, di esser (dico) vista dal Sole, ed ove egli rimira non si trova ombra: a tal che torno ad inferire, o che voi mai avete visto ombra alcuna nella Luna; o la vedeste nelle sue parti non illuminate, ove è impossibile di vedersi, eccetto che la confusa indistinta di sè medesima per mancamento dell'aspetto del Sole; o finalmente, che ella non abbia parti ineguali, anfrattuose, merlate etc.

14. Al secondo dubbio, lascierei volontieri rispondere a ciascuno che sia ver- 40

sato nelle scole peripatetiche: nondimeno, avendo io per le cagioni sudette preso questo assunto, dico che grandemente mi meraviglio di voi, che con imposture, over intelligenze malamente stirate, vogliate dire che la figura sferica, secondo la dottrina di Aristotile, sia cagione dell'incorruttibilità de' corpi celesti. Dove, di grazia, dove giamai ha egli ciò detto?[29] apportate pur chiaramente i suoi testi, le sue parole, nè vogliate esser trascurato in materia di così fatta controversia. Lo improverareste per certo bene, tirando in consequenza che ogni cosa corporea potrebbe rendersi incorruttibile, se questa incorruttibilità dalla rotondità dipendesse. Ma non tirate a sì fatto inconveniente Aristotile, anzi pur solo voi medesimo, che ciò affirmate. Vi fingete imagini di cartone sotto il sembiante d'Aristotile; quinci è che con tanta facilità l'impugnate e l'espugnate ancora. Dice ben egli che la figura sferica convenga a i corpi celesti, non già che gli faccia incorruttibili: la loro incorruttibilità altronde ha origine, come egli ed i suoi seguaci espongono, ed io parimente al suo luogo.

15. Circa l'ombre che per virtù del vostro telescopio si veggono (come dite) nella Luna, io non vorrei affirmare alcuna cosa temerariamente: altro non bramo che di conoscere il vero, a cui pospongo ogni altro fine, ogn'altro interesse. Vi dico per tanto, che se cotali ombre siano vere, e che il vostro telescopio non sia soggetto all'inganno, e che si abbia da creder al vostro detto, esser mestieri concedervi in conseguenzia che le parti della Luna siano ineguali, con erti, scoscesi etc., come quelle della Terra, o in modo tale. Perciò non vi arrogate di dir gran cosa contra Aristotile. Egli non parla mai di tal inegualità della Luna; ma per l'illuminazioni arcuali, che ella riceve dal Sole, conchiude che sia sferica, il che fate ancor voi: onde queste inequalità tanto per esso quanto per voi non si oppongono alla sua rotondità, come nè quelle de' monti e delle valli a quella della Terra, essendo forse poco sensibili in comparazione della vastità di questi due corpi totali; si opporrebbono però alla semplice perfetta rotondità e nella Luna e nella Terra, come vi ho toccato di sopra. Or in questa maniera, accettata anco da' Peripatetici (per ipotesi) questa inegualità, niuno inconveniente seguirebbe, nulla si pronuncierebbe contra Aristotile, a niuno avreste espressamente contradetto; quantunque questa nova osservazione vi recherebbe lode, ed io volontieri ve la darei. Dico di più, che essendo il pianeta della Luna stimato infimo fra tutti i corpi celesti, onde contiguo a gli elementi, non sarebbe lontano dal verisimile che anco della perfezzione di tal figura fusse in qualche maniera manchevole. Nè perciò seguirebbe veruno assurdo, cioè che nel girarsi lasciasse spazii or pieni or voti, come discorre Aristotile del primo mobile; nè meno che

[29] o maligno e ignorantissimo! e dove ho io mai detto che Aristotile dica, la figura sferica esser cagione d'incorruttibilità, che molte volte replico il contrario? Veggasi nel Dialogo a fac. 77 [pag.109, lin.27-32].

facesse rotture dell' altre parti celesti o elementari a lei congiunte: perchè, essendo fissa nel proprio orbe, da cui vien portata, nè avendo moto suo proprio, se ben per caso fusse, non che rotonda malamente, ma anco quadrata o triangolare, non apporterebbe disconcio, e sarebbe come una figura designata e distinta di qual si voglia forma, non già però svelta o separata da un legno o da altra materia, tale che niente lascierebbe di voto o d' ineguale. Salverebbe anco l'ombre supposte, essendo ella opaca ed il suo orbe diafano, che nessun impedimento a queste distinzioni recherebbe. Questa tal inequalità non però farebbe che ella fusse aspra o scabra, chè ben può darsi l' un senza l' altro; come se i monti ed i colli della Terra fussero tutti lisci, non sarebbe ella scabra, ma sì bene ineguale: 10 onde non sarà necessaria o consequente la posizione delle superficiette piccolissime ineguali, per questa supposita concessione.

16. Che poi la Luna per sè stessa non abbia più lume che la Terra, ancorchè poco alla contraversia tra' Peripatetici importerebbe, sostenendo eglino che lo riceva dal Sole, tuttavia nella sua totale eclisse mostrando qualche poco di lume, or debile, or fosco (il che credo io avvenga per la interposizione di vapori, come per la medesima cagione apparisca in diversi tempi diversamente colorata), io giudicherei che non fusse totalmente oscura come la Terra; e la comparazione, che voi fate fra essa Luna e le nubbi, conchiude direttamente (secondo il mio parere) l' opposito di quel che voi intendete conchiudere: conciosia che le nuvole 20 non hanno in sè stesse alcun colore vero e reale, ma si mostrano più chiare e più oscure secondo che sono più dense o meno; talchè se la Luna apparisce di giorno quasi una nuvola, non segue che ella sia più oscura che la Terra, ma senza colore come le nubbi, e tanto più lucida, quanto che in effetto non appare nuvola oscura, ma chiara e biancheggiante; e pur le nuvole, quando sono dense, dimostrano opacità ed oscurità, non ostante che siano illuminate [30]. Anzi il lume, che illuminando non produce realmente i colori, ma solo fa che siano attualmente visibili, non potrebbe trar un colore all' apparenza dell' altro direttamente e del tutto opposto, e specialmente al più perfetto, al positivo, dal privativo, come un drappo negro, ancorchè illuminato dal Sole o da altro luminare, non apparirà 30 mai bianco, ed i boschi negregianti per la folta quantità de gli alberi fronzuti, irradiati, non si veggono di altro colore: ed in questo modo la Luna risguardata dal Sole non comparirebbe mai bianca, se fusse negra, se pur non volessivo dire che l' istessa cagione naturale, invariata ed unica, produca di sua natura effetti contrarii; ed all' ora vi sarebbe lecito affirmare che il calore sia effettivo anco del freddo, la febre della sanità, e della morte la vita. E se diceste, questa varietà di colori, che nella Luna si scorgono, divenire dalla distanza che è fra

[30] castrone! le nugole appariscono oscure, dove i raggi del Sole non le feriscono.

essa e noi che la rimiriamo, io vi dico che la distanza può ben mostrar denegrati gli altri colori, ma mostrar bianchi i negri, non è possibile. L'acque limpidissime, per la lor profondità (in cui s'inchiude spazio e distanza) si mostrano in maniera cerulee, che par quasi negreggino; il verde, il flavo, il purpureo, in lontananza, appaiono quasi del tutto negri. E la cagione universale è, che la lontananza apporta perdita e privazion nella conoscenza dell'oggetto visibile, tanto per parte delle sue specie, che languiscono, quanto per la potenza visiva, che è terminata di virtù e defettiva; ed essendo il color negro quasi una privazione de gli altri colori, come le tenebre della luce, quelli, rimirati da lontano, 10 necessariamente nel negro degenerano; ma che esso apparisca bianco, sarebbe un acquistar vigore nel mancamento: di modo che se la Luna in cielo sarà negra, per niuna cagione vedrassi bianca; e se voi bianca la vedete fra le nuvole, errate dicendo esser negra, e tanto più è inescusabile il vostro errore, quanto che ogni sforzo delle vostre nove dottrine è fondato nella certezza della potenza visiva; sì che se vi farete convenevole dir negro a quel che vedete bianco, noi altri, con più ragione, diremo esser larve ed imaginazioni fantastiche quelle che vi si mostrano dal vostro telescopio. Già è cosa indubitata che il senso meno s'inganna circa l'oggetto proprio che circa il commune; conosce meglio l'occhio il colore, che la quantità o il numero: e pur in grande approssimazione nel co- 20 lore, secondo voi, s'inganna (o pur non conformate l'intelletto col senso nella cognizion sensitiva, che è peggio); e nel veder inegualità e scoscesi che sormontano, o almeno non così appartengono al suo potere, avrà operazioni infallibili e senza errore? Che sia la Luna men lucida che la Terra (essendo ambe due risguardate dal Sole), perchè il suo lume riflesso è più debile di quello che sia riflesso dalla Terra o dal muro, è argomento che pecca in proporzione, perciò che voi ponete il lume riflesso dal muro vicinissimo, e lontanissimo quel della Luna; e sarebbe il simile che diceste: Una stella ci si mostra men lucida e men grande di una facella, dunque è di lei men grande e men lucida. E ditemi, per vostra fè, se vi allontanarete anco per mediocre distanza dal lume riflesso del 30 muro, non diviene egli debolissimo e quasi insensibile? se in una gran sala, ove non entri egli eccetto che per un'ampia fenestra, reflessogli da vicino parete lustro e sopramodo illuminato dal Sole, vi ritrarete nell'estremo, nella maggior lontananza (dico) della fenestra, avrete qui lume intenso, o più tosto un barlume e forse anco tenebre pure? e nella somma distanza, dalla Luna alla Terra, voreste che si servasse quasi senza diminuzione il lume solare, con proporzione così sproporzionata dal sommo propinquo al sommo distante? e vi paiono questi argomenti da fondar nove dottrine?

17. La conseguenza che inducete, parto naturale delle sue premesse, è non meno difettosa di loro. Io per tanto direi, che, sì come la Terra è più oscura 40 della Luna, così il lume che ad essa riflette sia più debile e men distinto, e

per ciò non produca ombre formate, come quel della Luna produce in Terra. E già nella riflession più vicina si conosce; poichè qual chiaro riflesso, quali ombre determinate si veggono, ove non giungono i raggi del Sole? Or che sarebbe in egual distanza con la Luna? Pur non ardirei negare ogni riflesso, e quel poco che nella Luna nova sottilmente falcata si vede, convengo insieme con voi esser probabilmente dalla Terra.

18. L' opinione da voi ripresa è da me parimente stimata poco vera.

19. Che la Terra operi nella Luna col lume e con il moto, come la Luna nella Terra, a me non pare nè vero nè verisimile: non già perchè non creda che il lume non sia di sua natura operativo, ondunque altrove si rifletta, riserbando egli (almeno in parte) la virtù originaria del suo fonte inesausto, ma per esser la Luna (come gli altri corpi celesti) di passioni corruttive impassibile, con la diversità e diminuzione di questo riflesso, che assolutamente scemerebbe non poco di attività che a tali effetti si converrebbe.

20. Che la Luna sia durissima, è da i Peripatetici tenuto per certo, ed è motivo più suo che vostro.

21. La confirmazione, con i segni addotti, della illuminazione della Luna nelle parti ove non è rimirata dal Sole, sia dal reflesso della Terra, vi si è concesso. Parimente, che i corpi umidi si mostrino più oscuri che i secchi, gli erti che i piani, senza che tanto vi affatichiate in darno, non vi si nega.

22. Che nella Luna non si trovino nè animali nè piante, noi, che da lei rimovemo ogni generazione e corruzzione, più probabilmente di voi lo possiamo affirmare; ma voi, che la statuite generabile e corruttibile come la Terra, non so in qual modo la possiate, in bona consequenza, privare di questi effetti propri e naturalissimi di queste prime passioni. E se bene fussero di altre specie (come anco nella Terra in diverse parti diverse specie si producono), non per questo potreste levargli via del tutto; anzi nelle parti principali converrebbono con i nostri, cioè nell'avere anima e corpo, onde sarebbono pur animali e piante.

23. Che non fussero simili a i nostri, posto che vi fusse acqua e terra, per i varii aspetti del Sole etc., dico che tal variazione apporterebbe sì bene diversità di cose generabili, ma, essendo la cagione principale la medesima, cioè il Sole agente e la Luna passiva, atta alle generazioni e corruzzioni (come voi dite), i viventi non sarebbono di genere eccessivamente diversi da i nostri, ma avrebbono communi almeno le parti essenziali sudette. Nè la semplice vicinità del Sole farebbe incendii o sterilità in quei luoghi, a simiglianza de' paesi situati sotto i tropici; perchè voi sapete benissimo (se pur anco in questo non sete discordante da ogn' uno), che non la pura vicinanza, ma l' aspetto per linea retta è quello che causa ardori ed incendii [31], onde dicono gli intendenti, che se bene

[31] Se tu intendessi fiato, vedresti che io dico quello che dici tu stesso, e non quello che per tua ignoranza m' imponi.

l'inverno si trovi il Sole più vicino a noi che l'estate, nondimeno, perchè ne risguarda per linea obliqua, poco calore produce: e tali obliquità, con le diversità di siti e di climi, stimo rispondano così a capello nella Luna come fra noi; ed il Sole, per la sua immensa mole, non credo attenui la sua virtù col giunger dal cielo in Terra, più che coll'arrivar solo alla Luna; anzi, essendo cagione universale delle cose caduche, è ragionevole che dal supremo Motore abbia facultà sufficientissima di operar proporzionatamente per tutto, e forse tanto meglio nella Luna (se, parlando con voi, la ponessimo corruttibile), quanto gli è più vicina, non essendo ragionevole che il primo, nobilissimo, di tutti i corpi mon-
10 diali, che conforme alla natura ha sempre per scopo l'ottimo, con la sua propinquità apporti più tosto danno che utile, ed anzi incenerisca che avvivi. Oltre che il lume forse per sè stesso non è attualmente caldo, ma solo producitor di caldo per i raggi retti o riflessi; onde, torno a dire, quella vicinità più tosto gioverebbe che non pregiudicarebbe alle generazioni [32]. Questo dico per mio discorso e secondo le ragionevoli posizioni filosofiche; ma discorrendo contra di voi, con i vostri medesimi principii vi dico, non esser vero (anzi lo dite voi) che la Luna sia più vicina al Sole che la Terra per sempre, conciosiachè, raggirata nel proprio orbe circa la Terra, per la metà del suo corso è lontana da esso più che la Terra quanto è il semidiametro della Terra, dell'acqua, dell'aria e del
20 fuoco, overo di tutto quel spazio che si chiude fra la sfera terrestre e l'orbe lunare: il che intendete di mostrar con la vostra figura nel terzo vostro Dialogo a car. 320 [pag. 339]; onde per questa causa in essa Luna meglio che nella Terra, almeno in qualche tempo, si farebbono generazioni. Non voglio improperarvi il contradirvi [33].

24. Che finalmente (per vostra seconda ragione) nella Luna non si facciano nubbi, perchè si vedrebbono, o asconderebbono alcune parti di essa etc., è verissimo (rispondo) che ivi non si producono nubbi; ma che si potessero da noi conoscere, o che fussero d'impedimento per veder le parti di questo pianeta, quanto a lor stesse solamente, non lo tengo per certo, perchè se le nuvole sa-
30 ranno attratte dal Sole dalla parte di sopra, cioè verso il Sole medesimo, al nostro zenit supremo [34], oltre la Luna, dalla Luna medesima, posta fra noi e quelle nubi, si occultarebbono; se lateralmente, non ci impedirebbono la vista; se direttamente verso noi, si accosterebbono verso le nostre, ed in questo modo non le distingueressimo, ancorchè fussero più alte o più lontane da noi che le nostre

[32] ma giovare alla generazione vuol dir produr cose di spezie più eccellenti, come aromati in vece di ghiande e di gallozzole.

[33] Ma quando ho io posta la causa delle diversità delle generazioni nella vicinanza o lontananza del ☉?

[34] non intende il meschino che cosa sia zenit.

ordinarie, già che, rimirate per linea retta con le nostre, non potrebbono lasciar conoscere la distanza, onde le stimaressimo nuvole attratte dalla Terra ed, in una parola, non sapressimo distinguerle, e perciò o che non vedressimo la Luna, o quando la vedessimo sarebbe necessariamente sereno e delle nostre nuvole e delle sue; ed ecco il vostro eterno sereno della Luna, che non è mai tale se anco non è sereno a noi. Conseguente a ciò, vi risponderei delle rugiade e de' fiumi. Delle differenze de gli animali, ho detto quanto a questo proposito mi è parso a bastanza. Che nella Luna non sia accidente alcuno che si confaccia con i nostri, che si ricercherebbono per produr effetti simili, secondo le vostre precedenti asserzioni sarebbe falsissimo, essendo ivi (pur secondo voi) l'attitu- 10 dine alle generazioni e corruzzioni, che sono capo e radice legitima de gli altri effetti conseguenti, come ho mostrato di sopra; quantunque alla vostra intelligenza forse non parrà inconveniente nè ripugnante dar cagioni oziose, inutili o totalmente da niente nell' ordine divino dell' universo.

Argomenti per il moto della Terra e soluzioni.

Esercitazione Sesta.

Nel principio del vostro secondo Dialogo, doppo aver detto ed esagerato molto ed in molte maniere, più con invettive che con ragioni, contra la dottrina e più contro i seguaci di Aristotile, toccate un punto da non trapassarlo con silenzio, per esser fonte e radice di molte conseguenze importanti alle controversie, e pre- 20 giudiziali alle posizioni peripatetiche: cioè che esso Aristotile,

1. servendosi del perturbato, ha messo tal volta la prova di una proposizione tra testi che par che trattino di ogni altra cosa: e però bisogna saper accozzar ben questo testo con un altro remotissimo; e chi avrà questa prattica, saprà cavar da' suoi libri le dimostrazioni di ogni scibile, perchè in essi è ogni cosa. E soggiungete, impugnando questa posizione (che fate dirla al vostro Simplicio), che se ciò bastasse, voi con i versi di Virgilio o di Ovidio, formandone centoni, esplicherete con questi tutti gli affari de gli uomini ed i segreti della natura; anzi, che questo farete col libretto dell' alfabeto, nel quale si contengono tutte le scienze; e chi saprà ben accoppiare ed ordinare questa e quella vocale, con 30 quelle consonanti o con quell' altre, ne cavarà le risposte verissime a tutti i dubbi e gli insegnamenti di tutte le scienze, come il pittore da varii colori (ne i quali niuna figura è attuale o distinta) dipinge uomini, fabriche, animali, ucelli etc. Talchè, per questa via, Aristotile niente avrebbe insegnato di espresso più di quel che si faccia un alfabeto, etc.; e che i suoi seguaci, troppo pusillanimi, per ricuoprirsi con l' arme di altri, non avendo ardire di comparir con le proprie, gli hanno data auttorità che egli non si avrebbe arrogata giamai, etc.

Ma tralasciamo, di grazia (per fuggir ogni tedio e prolissità), queste altercazioni di parole ingiuriose, e veniamo alle filosofiche. *Intendete provare che non* il cielo, ma la Terra sia quella che si move in giro, restando esso cielo immobile o fermo, massime il Sole e lo stellato[35]: del che apportate tutte quelle ragioni ed esperienze che possono conchiudere la vostra intenzione; le quali io, al solito, compendiosamente (senza pregiudicar all' essenziale) con ordine recitarò, per esaminarle poi. La vostra prima ragione dunque è questa.

2. L' immensità della sfera stellata, che contiene la Terra per tanti milioni di volte, non è ragionevole che con moto velocissimo di una intera conversione di 24 ore si mova, stando la Terra ferma. E se potessero seguir gli stessi effetti tanto dal poner mobile il cielo quanto la Terra, ed alcuno dicesse che questa stia immota ed il cielo si aggiri, sarebbe come se uno, salito nella cima della cuppola per veder la città ed il contado, domandasse che se gli facesse girar intorno tutto il paese, acciò non avesse egli ad aver la fatica di volger la testa, etc.

3. Supponete poi per fondamento delle cose che avrete da dire, che il moto in tanto è moto e come moto opera, in quanto ha relazione a cose che di esso mancano; ma tra le cose che tutte ne participano egualmente, niente opera, come s' ei non fusse: come il moto di una nave, carica di robbe diverse, in comparazione fra esse robbe non è moto, perchè elle non si sono fra lor punto mosse o discostate; anzi quel moto è commune a tutte, con equalità di participazione etc.: onde il moto è di quel che si move rispetto a qualche cosa immobile, non già sopra qualche immobile, come malamente ha detto Aristotile; il quale, avendo da qualche buona scuola presa questa proposizione (detta da voi, cioè che il moto sia rispetto a qualche cosa immobile), nè avendola interamente penetrata, anzi avendola scritta alterata, sia stato causa di confusione, mediante quelli che vogliono sostenere ogni suo detto. Indi tornate all' intento vostro principale; e per provare che la Terra si mova, adducete la prima confirmazione tale, che chiamate primo discorso.

4. « Essendo (dite) dunque manifesto che il moto il quale sia commune a molti mobili, è ozioso e come nullo in quanto alla relazione di essi mobili tra loro, poi che tra di essi niente si muta, e solamente è operativo nella relazione che hanno essi mobili con altri che manchino di quel moto, tra i quali si muta abitudine; ed avendo noi diviso l' universo in due parti, una de quali necessariamente è mobile, l' altra immobile; per tutto quello che possa dipender da tal movimento, tanto è far mover la Terra sola quanto tutto il resto del mondo, poichè l' operazione di tal moto non è in altro che nella relazione che cade tra

[35] non ho mai inteso di provar ciò, ma di mostrare che le ragioni addotte in contrario non son concludenti.

i corpi celesti e la Terra, la qual sola relazione è quella che si muta. Ora, se per conseguir il medesimo effetto *ad unguem* tanto fa se la Terra sola si mova, cessando tutto il resto dell' universo, che se, restando ferma la Terra sola, tutto l' universo si mova di un istesso moto, chi vorrà credere che la natura (che pur, per commun consenso, non opera con l' intervento di molte cose quel che si può far col mezo di poche) abbia eletto di far movere un numero immenso di corpi vastissimi, e con una velocità inestimabile, per conseguir quello che col movimento mediocre di un solo intorno al suo proprio centro poteva ottenersi? » Le variazioni (soggiungete in risposta a Simplicio) di meridiani, di orizonti, di giorni e delle notti, sono solo in comparazion della Terra; la quale rimossa con l' imaginazione, tutte queste apparenze restano nulle. 10

5. Seconda confirmazione. « Quando si attribuisca questo gran moto al cielo, bisogna di necessità farlo contrario a i moti particolari di tutti gli orbi de' pianeti, de i quali senza controversia ciaschedunо ha il suo movimento proprio da occidente verso oriente, e questo assai piacevole e moderato, e convien poi fargli rapire in contrario, cioè da oriente in occidente, da questo rapidissimo moto diurno; dove che, facendosi mover la Terra in sè stessa, si leva la contrarietà de' moti, ed il solo movimento da occidente in oriente si accommoda a tutte l' apparenze e sodisfà a tutte compiutamente. » Nè è vero (rispondete a Simplicio), che i moti circolari (come dice Aristotile) non sien contrarii; anzi, come due cavalieri giostrando a campo aperto, o due squadre intere, o due armate in mare, si vanno ad investire e si rompono, sono contrarii; così due moti fatti all' incontro sopra una linea circolare si contrastano, impediscono, e sono contrarii, non meno di quei due che si fanno all' incontro sopra una linea retta. Ed in somma è più semplice e più natural cosa il poter salvar il tutto con un movimento solo, che coll' introdurne due, siano contrarii over opposti. In oltre: 20

6. Secondo che un orbe è maggiore, finisce il suo rivolgimento in tempo più lungo, ed i minori in più breve: onde Saturno, discrivendo un cerchio maggiore di tutti gli altri pianeti, lo compisce in trent' anni, Giove in dodici, etc.; delle stelle Medicee, la più vicina a Giove fa il corso in ore 24, la seguente in tre giorni, etc.: però, mentre si faccia il movimento della Terra in ventiquattro ore, quest' ordine si serverà inalterato; altrimente, dal rivolgimento di Saturno in trent' anni si farebbe un passaggio eccessivo ad uno di una sfera immensa di 24 ore. E questo poi è il minimo disordinamento; perchè dalla sfera di Saturno si passa alla stellata, assai più vasta di quella, tardissima (come dicono) di molte migliaia d' anni; ed indi, d' un eccesso all' altro, passar al primo mobile che si aggiri in 24 ore. 30

7. « Ma dandosi la mobilità della Terra, l' ordine de' periodi viene benissimo osservato, e dalla sfera pigrissima di Saturno si trapassa alle stelle fisse, del tutto immobili, e viensi a fuggire una quarta difficultà, la quale necessariamente bi- 40

sognerebbe ammettere quando la sfera stellata si faccia mobile: e questa è la disparità immensa tra i moti di esse stelle, delle quali altre verranno a moversi velocissimamente in cerchi vastissimi, altre lentissimamente in cerchi piccolissimi, secondo che queste e quelle si trovano più o meno vicine a i poli; che pur ha dell'inconveniente, sì perchè noi veggiam quelle, del moto delle quali non si dubita, moversi tutte in cerchi massimi, sì ancora perchè pare con non buona determinazion fatto il constituir i corpi, che si abbino a mover circolarmente, in distanze immense dal centro, e fargli poi movere in cerchi piccolissimi. »

10 8. « E non pure le grandezze di cerchi ed in conseguenza le velocità de i moti di queste stelle saranno diversissimi da i cerchi e moti di quell'altre, ma le medesime stelle anderanno variando i suoi cerchi e sue velocità (e sarà il quinto inconveniente), avvenga che quelle che due mil'anni fa erano nell'equinozziale, ed in consequenza descrivevano col moto cerchi massimi, trovandosene a' tempi nostri lontane per molti gradi, bisogna che siano fatte più tarde di moto e ridottesi a movere in minori cerchi; e col tempo potrebbe alcuna di loro ridursi a star ferma col polo, e poi tornar a moversi: dove che l'altre stelle, che si movono sicuramente, tutte descrivono (come si è detto) il cerchio massimo dell'orbe loro, ed in quello immutabilmente si mantengono. »

20 9. « Sesto inconveniente è l'esser inescogitabile qual deva esser la solidità di quella vastissima sfera, nella cui profondità siano così tenacemente saldate tante stelle, che senza punto variar sito tra loro, concordemente vengono con sì gran disparità di moti portate in volta: o se pur il cielo è fluido (come più ragionevolmente convien credere), sì che ogni stella per sè stessa per quello vada vagando, qual legge regolerà i moti loro? ed a che fine, per far che, rimirati dalla Terra, appariscano come fatti da una sola sfera? A me pare che per conseguir ciò, sia tanto più agevole ed accommodata maniera il constituirle immobili che 'l farle vaganti, quanto più facilmente si tengono a segno molte pietre murate in una piazza, che le schiere di fanciulli che sopra vi corrono. »

30 10. « E finalmente, per la settima instanza, se noi attribuiremo la conversion diurna al cielo altissimo, bisogna farla di tanta forza e virtù, che seco porti l'innumerabil moltitudine delle stelle fisse, corpi tutti vastissimi ed assai maggiori della Terra, e di più tutte le sfere di pianeti, ancorchè questi e quelli di lor natura si movino in contrario; ed oltre a questo è forza concedere che anco l'elemento del fuoco e la maggior parte dell'aria siano parimente rapiti, e che il solo piccol globo della Terra resti contumace e renitente a tanta virtù: cosa che a me pare che abbia molto del difficile, essendo la Terra corpo pensile, librato sopra il suo centro, indifferente al moto ed alla quiete, e circondato da un ambiente liquido; onde dovrebbe cedere essa ancora, ed esser portata in 40 volta. Ma tali intoppi non troviamo noi nel far mover la Terra, corpo minimo

ed insensibile in comparazione dell'universo, e perciò inabile a fargli violenza alcuna.

11. Di più, secondo Aristotile un corpo semplice ha un moto semplice naturale, e non più; dunque, se ciascun de gli orbi celesti con questo moto naturale può moversi senza aver de gli estranei, non è meglio e più conveniente che così sia, che ricever moti altrui? e se col poner mobile la Terra e fermo il ciel stellato o il primo mobile, ciò giustamente accade senza alcuno inconveniente, perchè non deve farsi? I quali motivi (dite questa volta modestamente) non portate come leggi infrangibili, ma che abbiano qualche apparenza, e che una esperienza o concludente dimostrazione in contrario basti a batter in terra 10 questi ed altri cento mila argomenti probabili. Poi, rispondendo al vostro Simplicio, dite che non in comparazione alla virtù infinita del primo Motore date la difficultà del mover il cielo più che la Terra, ma per congruenze naturali ed avendo riguardo ai mobili, essendo operazione più breve e più spedita mover la Terra che l'universo, e di più avendo l'occhio alle tante altre abbreviazioni ed agevolezze che con questo solo si conseguiscono.

12. Aggiungete che un verissimo assioma di Aristotile, che ci insegna che *Frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora,* ci rende più probabile, il moto diurno essere della Terra sola, che dell'universo, trattone la Terra. Al qual assioma di Aristotile rispondendo Simplicio che si deve aggiunger un *aeque bene,* 20 instate con dire che sia superfluo ciò aggiungere; perchè il dire *egualmente bene* è una relazione, la quale necessariamente ricerca due termini almeno, non potendo una cosa aver relazione a sè stessa, e dirsi, v. g., la quiete esser ugualmente buona come la quiete; e perchè quando si dice: « In vano si fa con più mezi quello che si può far con manco mezi », s'intende che quello che si ha da fare deva esser la medesima cosa, e non due cose differenti, e perchè la medesima cosa non può dirsi egualmente ben fatta come sè medesima, adunque l'aggiunta della particola *egualmente bene* è superflua ed una relazione che ha un termine solo. Indi passate a portar le ragioni d'Aristotile, de i Peripatetici e d'altri, per le quali si prova che la Terra stia ferma e si mova il cielo, per 30 confutarle e far che la vostra posizione resti corroborata. Ma pria che veniamo a queste, sarà bene essaminar le precedenti con ordine, ad una ad una.

1. E prima, quanto alla imputazione che voi stiratamente date ad Aristotile, lo vegga chi ha mai con osservazione letta la sua dottrina, e specialmente la filosofica, che fa ora al proposito. In tutte le sue opere naturali (che io per più di vinticinque anni continui, con la scorta di buoni lettori prima, poi con ottimi libri e con assidui essercizii di insegnarla, ho con ogni possibile accuratezza studiata ed osservata) ho trovato solamente tre over quattro trasposizioni di testi; la quale (dato che non sia stata trascuraggine de gli più antichi compilatori, per fuggir ogni scusa vile) non toglie mai il senso, nè l'ordine, nè la dottrina 40

regolata e conseguente, come son pronto di far veder a chi si sia, o pure come ogni intelligente non appassionato può veder da sè stesso. E per questo, immoderatamente amplificare che nell' istessa maniera si contengano i sensi ne i suoi scritti come tutte le cose nell' alfabeto o tutte le pitture ne i colori, non è da persona amica sinceramente dell' investigazion del vero, ma più tosto da mordace ed invida dell' altrui gloria. L' esser egli recondito e succinto è virtù e gravità venerabile, conveniente a sì alto soggetto di cui si tratta, alla fama di chi ne scrive, e forse allo stile di quei tempi, alla greca filosofica elocuzione; sarebbono facultà communali, se al modo triviale da gli uomini grandi si conferissero. E 10 voi stesso, nel principio del vostro primo Dialogo, non commendate Pittagora che abbia servato circa i numeri questo medesimo stile, per le medesime cagioni? perchè dunque lo biasimate in Aristotile? Non sono per tanto i seguaci di esso pusillanimi, ma vivacemente modesti; seguono quelle insegne che vittoriose trionfano gloriosamente de gli altri. E quantunque in molte materie apparisca dubbio, ciò avviene per esser elleno, per la loro altezza, dall' intelligenza nostra remote, e perchè forse in effetto per vie naturali sono problematiche, e come tali disputabili da ambe le parti. E qual altro determinatamente con dimostrazioni infallibili le risolve? trovatene pur uno voi, ed avrà in ciò séguito più di Aristotile. Non è dato a gli uomini saper distintamente i misteri recon- 20 diti della natura; ma assai è degno di lode e metodicamente procede chi determina nella maniera che esse sono da noi intelligibili o che il nostro intelletto le capisce. Che alcuni poi si siano ribellati da Aristotile e che mai siano più ritornati alle sue dottrine, come ancora dite poco di sotto nel medesimo Dialogo, ciò nulla rilieva; già che essendo questi tali nella famosissima scola peripatetica di niun grido e forse del tutto incogniti, gli è più di capitale esser conosciuti ne gli errori che sprezzati nelle dottrine, come colui che abbruggiò il tempio di Diana: ed è di sì bassa liga questo vostro argumento, che se valesse punto (e pur gli argomenti buoni in ogni soggetto son tali), se ne farebbono di simili innumerabili, di ribellanti dalle umane e dalle divine leggi, che verreb- 30 bono le leggi istesse in esterminio, o almeno in compromesso di esser buone o rie. Ma torniamo pure alle controversie filosofiche.

2. Che la sfera stellata, vastissima di mole e per milioni di volte maggior della Terra, non debba per questo moversi, ma sì bene la Terra, che è piccola, val tanto quanto sarebbe a dire che un fuoco grande non scaldi o non abbrugi per la sua immensità, ma una favilla efficacemente ciò facci: poichè non è più naturale di scaldare ed abbruggiare al fuoco, che di moversi a i corpi naturali, e più a i più perfetti, essendo (come sapete e supponete ancora) il moto effetto principale della natura; sì che ove ella in modo più nobile si ritrova, indi questo effetto più potente da lei diviene. Ma voi misurate l' opre della natura inde- 40 fessa con quelle de gli uomini deficienti e debili; vi par che sia grande affare,

pesante e faticoso, il movere l'eccelsa mole del ciel supremo; onde, compassionando il primo Motore, che l'aggira, volete che stia in riposo, e credo che v'indurreste anco a pensar ch'ei dorma, perchè patisca meno e sia più da questi travagli lontano. Pietoso filosofo! Conviene dunque, dall'eccellenza di quel corpo celeste aver somma operazione, la quale a gli altri tutti in varie maniere diffonde, e specialmente col moto: che se ben pare all'umana capacità impercettibile, è tanto più alla sua sopra umana condizione conveniente, e dalla viltà della Terra remoto.

3. Il vostro supposito è totalmente falso, onde non fie maraviglia se falsi ancor siano i conseguenti. Non è (dico) vero in conto alcuno, che il moto in tanto sia moto, in quanto ha relazione a cose che di esso manchino, etc.; anzi è egli entità assoluta, operativa, la quale, cessando ogni relazione ed ogni comparazione a qual si voglia altro mobile (appunto l'opposito di quel che voi supponete), sarà sempre moto; come se il primo mobile, entro sè stesso agirandosi, ancor che niuna altra cosa si trovasse nè dentro nè fuora della sua circonferenza, sarebbe però vero moto il suo moto: ed il contrario non è vero, nè meno imaginabile. Così le robbe che sono in una nave, e che egualmente participano il moto di lei, si movono realmente, se bene non si allontanano l'una dall'altra; e voi commettete un paralogismo molto spaccato, mentre dite: « Non si movono overo non si allontanano l'una dall'altra; dunque non si movono, o pure quel moto non è moto »; come chi dicesse: « Due palle di piombo, tratte da un medesimo archibugio con egual velocità, nell'istessa distanza ed ad un medesimo segno, perchè hanno participato l'istessa violenza, non si son mosse ». L'egualità suppone il suo fondamento: come se dicessimo « La torre ed il campanile sono uguali di altezza », dunque bisogna inferire « Ambidue sono alti, o quanti », e non (come fate voi) « Dunque non hanno quantità ». Così appunto: « Si movono di equal velocità e dell'istessa participazione di moto le robbe di una nave, dunque non si movono »; anzi si movono, dico, già che hanno il moto uguale, etc. È vero che, facendo comparazione tra loro, questo moto non le distingue, e per l'uniformità non si conosce; ma che per questo non vi sia o non sia moto (che è l'istesso), è, non dirò, falsissimo, ma ridicolo ancora. Da questo séguita parimente, quanto egregiamente (secondo il suo solito) abbia detto Aristotile, che il moto è sempre sopra qualche cosa immobile, e non in rispetto (come voi dite) di altra cosa immobile; conciosia che il rispetto non ha che far con il moto, e l'immobile (che sarà almeno il principio o fine di esso) gli è assolutamente necessario. Io so però che la vostra intenzione nel far questo novello supposito è stata per mostrare, che tanto col moversi il primo cielo e star ferma la Terra, quanto col moversi la Terra e star fermo il cielo, avressimo l'istesse apparenze, aspetto o siti, onde sarebbe difficile conoscer se il moto fusse del cielo o della Terra: il che gratis vi si concede, specialmente

se si faccia comparazione di un moto solo, non discendendo alla varietà di molti o diversi. E chi non sa che così bene si vedrebbono tutte le parti di una ruota se ella si raggirasse intorno a chi la vuol vedere, come se egli si volgesse attorno di essa? come anco per l'uniformità del moto, e per l'acquisto *ad unguem* de gli medesimi siti senza alcuna minima variazione o irregolarità o difformità, è forse impossibile distinguere se il moto sia di questa o di quello. Ma per questo effetto dire, il moto non esser moto se non in rispetto, non è al proposito. Le dottrine che mancano di verità, di distinzione e di ordine, mancano di esser dottrine.

10 4. Dall'aver fatto conoscere che il supposito non è buono, casca per sè stesso tutto il vostro primo discorso; poscia che non poniamo il moto del cielo e la quiete della Terra per quel puro rispetto che voi dite, nè per la semplice apparizion di siti, orizonti o de gli aspetti etc., che sarebbono (come ho pur anco detto) i medesimi col moto tanto del cielo quanto della Terra, ma perchè l'operazioni maggiori ed universali convengono alle cagioni ed a i corpi più nobili: sì che se la Terra avesse ella il moto ed il cielo si stesse immobile, ella sarebbe più operatrice e più nobile di quello, già che noi non abbiam altra via più spedita e sicura di conoscer la differenza delle cose, che quella delle operazioni, delle quali tutte principalissima fra le naturali è il moto: onde la Terra 20 (che pur chiamate, nel primo vostro Dialogo, sentina d'immondizie, feccia del mondo[36]) sarebbe il primo mobile, operatrice somma, indefessa, primo instromento del Divino Architetto, e dovrebbe per conseguente esser la sua sede regale, non stanza di animali miserabili ed immondi. Ha dato per tanto il moto rapidissimo al primo mobile, perchè conveniva alla nobiltà della sua natura, e l'ha tolto alla Terra, perchè n'era incapace; onde, transferendolo voi da quello a questa, fate come chi togliesse la ragionevolezza all'uomo e l'attribuisse ad un verme. Ed in questa maniera la natura opera conforme alle sue leggi eterne e giustissime; nè è molto nè poco, nè eccessivo o mancante, quel che a misura dà ella a ciascuno, conforme alla sua abitudine, pur da lei medesima-30 mente, come per base del retto, concessagli.

5. Quello poi che voi nella seconda confirmazione adducete per inconveniente, è congruenza, necessità grande ed opportuna a i misteri, a i fini diversi, della natura. Dal primo mobile, come da prima corporea cagione, è ragionevole che nelli altri inferiori corpi si diffondano i beneficii e le grazie di esso: già la sua primità non deve esser oziosa, di ordine puro, a stampa, ma di dipendenza e di azzioni, e le cause essenzialmente ordinate hanno anco connessi gli effetti, specialmente l'inferiori con le più degne, senza le quali non possono operare,

[36] chiamola per detto di altri, e non per mio: anzi quando parlo di mio pensiero, l'antepongo all'oro ed alle gemme.

ancorchè quelle potrebbono senza queste. Per tanto è convenevole, che avendo gli orbi inferiori il loro natural moto, anco di quel del primo partecipino: ed in questa maniera qua giù fra noi diviene la diversità delle cose con la varietà ammirabile de' modi loro, oltre quelle che, del tutto a gli uomini sconosciute ed in maniere parimente incognite, forse altrove si fanno. Nè sono però questi moti talmente tra sè stessi contrarii o pur opposti, che abbino o quella ripugnanza o quella incompossibilità che alla vera contrarietà si richiede, ed all' esser in un medesimo soggetto contradichi. Contrarii veramente si dicono quei moti, i termini de i quali sono contrarii ed impossibili ad esser uniti, come il caldo sommo col freddo, il su con l' in giù, etc.; ma quei che da un istesso principio ad un medesimo punto ancora son terminati, non hanno veruna repugnanza, eccetto che tal ora diversa occupazione locale di mobili, che non fa contrarietà in modo alcuno. Mi dichiaro. Il moto fatto sopra una superficie, linea, o corpo circolare, da qual si voglia parte che si cominci, si può terminare ad un istesso segno, e può il principio ed il fine segnarsi in qual si voglia parte, onde se ben mille moti sopra l' istessa sfera si facessero, non avrebbono perciò condizione di vera contrarietà; come mille calefazzioni, perchè hanno l' istesso fine o termine di calore, non saranno contrarie giamai, ancorchè l' una dal freddo, l' altra dal tepido cominciasse; così mille aumentazioni, mille moti all' insù, avendo, o potendo avere, l' istesso termine; ma sì bene il moto fatto all' insù con quello che tende all' ingiù, la calefazzione con la frigefazzione, etc.: di modo che, non essendo questa varietà o repugnanza ne i termini acquisibili nel corpo circolare, non saranno contrarii. E se bene due mobili sopra d' un cerchio medesimo s' incontrassero e s' impedissero, sarebbe un impedimento corporeo, di mole, di varie occupazion di luoghi, non ripugnanza de i moti; anzi in questa maniera ogni corpo sarebbe a qual si voglia altro corpo contrario, conciosia che dove è l' uno non può esser l' altro: e così voi dall' incompossibilità de' corpi passate alla contrarietà de' moti, che è fallo notabile. E vedete ancora, non esser l' istessa ragione di contrarietà fra due moti fatti l' un contra l' altro sopra una linea retta, con quella di quei che si fanno sopra la circolare, e più, particolarmente discendendo a i moti celesti, poichè non si fanno sopra i medesimi poli, onde anco si fuggirebbe questo apparente incontro. Nè è simile l' incontro di due cavalieri o di due armate in mare, essendo fra costoro contrarietà per cagion di vita e di morte, di vittoria o di perdita, non già per l' acquisto di un medesimo luogo. Oltre che nella diversità de' moti celesti non avemo due mobili contrarii sopra l' istessa distanza circolare, poichè ogni corpo celeste si move nel suo proprio giro o luogo, senza occupar quel dell' altro; ma sì bene in un mobile solo avemo più moti: e questo niun assurdo contiene, come che non sia inconveniente in un medesimo soggetto esser diversissimi accidenti, massime non repugnanti, e come non sarebbe impossibile che un sasso tondo, cadendo da alto a basso, si rivoltasse insieme, ca-

dendo in giro; e pur maggior repugnanza è fra il moto retto ed il circolare, che fra l'un circolare e l'altro. E voi stesso concedete alla Terra tre moti insieme, non meno oppositi che i predetti del cielo. Di modo che (tornando a riconcludere in universale), nè per causa di termini, nè per unità pura di spazio, nè per opposizion di mobili, nè per identità di poli, hanno i celesti moti contrarietà fra loro; ed all' opposito, per communicazione di beni, per diversità di effetti, per connessione di operare, per dipendenza ed ordine ad un primo, gli inferiori devono participare il moto del più nobile: e così esso, e non la Terra, è ragionevolissimo che si mova, o che i cieli dalla Terra dipendano ed ella sia il primo
10 mobile. Or dite pur voi.

6. L' ordine che, dite, si servarebbe ponendo la Terra mobile, non è di alcun momento, nè convenevole al fatto presente de i moti celesti, nè concordante con l' altre vostre posizioni. Già voi dite che secondo che un orbe è maggiore, finisce il suo rivolgimento in tempo più lungo, etc. Ciò (dico) non è universalmente vero, e perciò l' ordine non è invariabile, nè da voi si potrà tirar giusta la conseguenza del vostro intento. Venere e Mercurio (come riferiscon di commun consentimento gli astronomi) si movono in tanto tempo in quanto si move il Sole; overo in tempo uguale fra loro, che basta, già che voi ponete il Sole immobile: e pure non sono questi orbi eguali, ma di gran mole ineguali, ed ecce-
20 denti o eccessi, come sapete benissimo. Meglio sarà per tanto ponere l' ordine che Aristotile assegna, non però del tutto invariabile, ma assai men fallace del vostro. Dice egli, dunque, che per ciò il moto di Saturno sia più tardo, perchè, come più vicino al primo mobile, viene dalla rapidissima velocità di quello (che lo rivolta dal suo naturale altrove) più potentemente impedito, e secondo che gli altri più da tal impedimento o ritardanza, da quel primo causata, si allontanano, così hanno il moto lor naturale più celere: la qual ragione assai confacevole e probabile, quantunque forse patisca qualche obiezzione (già egli in materie così oscure e difficili non pretende far dimostrazioni evidenti), è però assai più verisimile della vostra, e suppone miglior ordine ne i corpi e moti celesti. È ben
30 vero che esso, insieme con Platone ed altri famosi filosofi, pone per primo mobile l' ottava sfera stellata, alla qual posizione non si farebbono facilmente tante opposizioni quante possono farsi a coloro che sopra di essa pongono altri orbi pur mobili: e (per dirla) mi è sempre questo pensiero sommamente piaciuto, per una special congruenza della nobiltà del primo cielo, stimato sede di Dio, corpo divino ed alla vera divina grandezza (per quanto può sustanza corporea finita all' infinito purissimo immateriale attarsi) proporzionato; e già a questo gli filosofi e gli astrologi attribuiscono i principali influssi e le più nobili operazioni. Egli, quasi regal teatro, al cospetto di quell' onnipotentissimo Monarca, fa pomposa mostra di lampadi innumerabili, eterne, inestinguibili; egli per meraviglia
40 attrae, e quasi rende stupidi, gli occhi e la mente de' risguardanti; di lui son

quasi tutti i stupori: talchè non altro più nobile, nè altro primo, di esso più propinquo a Iddio, massime un che fusse senza stelle (come dicono di quel che pongono primo), dovrebbe ponersi. È re de' pianeti il Sole, è padre de' viventi e l'occhio principale dell'universo; son pieni di virtù e di opere gli altri pianeti: ma la loro unità dalla numerosità innumerabile delle stelle, dalla velocità del moto incomparabile è in mille guise superata da questo primo corpo celeste e divino. E chi sa che la cagione per cui gli astrologi hanno sonniati altri cieli sopra di esso, non sia appunto un sogno? o che il moto di settemila anni, che da loro gli vien attribuito per proprio, oltre il diurno di 24 ore, sia vero? qual età, qual speculazione, sarà senza errore giunta a tal conoscenza? Chi sa (anco quando ciò fusse vero indubitato), che avendo un moto solo semplice naturale (come conviene a i semplici corpi), non avesse gli altri due (che gli atribuiscono, del ciel cristallino e d'un altro che dicono primo mobile) per special prerogativa da intelligenze o da altre cause non conosciute? o che egli, come fra gli altri nobilissimo e men de gli altri semplice (come lo mostra la varietà grandissima delle stelle), fusse anco di moti più abondevole? Di quanti è partecipe l'uomo, se ben un solo è il suo primiero naturale? Niuna cosa però di queste asserisco irretrattabilmente; insinuo solo, e desiderarei che altri, più de gli arcani celesti (per altre professioni aggiunte alle filosofiche) intendente, si immergesse più oltre. E voi, Sig. Galileo (che anco insinuate poner la sfera stellata per primo cielo, ancorchè immobile), con le vostre matematiche ponderandola e dandole il moto che le conviene, propalatela con ragioni per manifesta al mondo, se pur sapete, e riceverete più gloria che dell'esservi messo contro alla potentissima veemenza dell'acque che impetuose corrono per vie naturali al suo centro. Ma da questa poca di digressione torno al segno onde partii, concludendovi che dalla sfera pigrissima di Saturno non deve pervenirsi alla total immobile del ciel stellato, ma ben a lei, sì che per la somma velocità faccia pigrissima la prenominata di Saturno, per le ragioni di Aristotile sudette.

7. La quarta difficultà che voi apportate, è stata da Aristotile istesso, nel secondo del Cielo, apportata e adeguatamente soluta. Dice egli per tanto, e bene, che essendo le stelle fisse nel proprio orbe, secondo la distanza che hanno da i poli, così fanno o disegnano cerchi maggiori, ancorchè esse stelle non fussero tutte eguali; il che non solo non è inconveniente, ma congruo e necessario. Sarebbe forse verisimile, che le maggiori in maggior circolo con maggior velocità si movessero, mentre ciascuna da sè stessa avesse il proprio moto, aggiungendovi la proporzion del vigore, nel modo che diciamo esser più veloce un veltro grande e gagliardo di un debile e piccolo; ma essendo il moto altrui, e di altri l'obiezzione, non vostra, non occorre diffondersi in più prolissa risposta. Se quelle delle quali non si dubita (che credo intendiate de' pianeti) si movono in cerchi massimi, ciò avviene perchè sono situate lontane da i poli, il che è manifesto dal

non uscir esse dal spazio del zodiaco; che se a i poli più vicine fussero poste, farebbono giri minori, e così l'essempio è contra voi, più tosto che in favore. Nè so imaginarmi, nè voi credo sappiate dirla, chè non la tacereste, qual sia non buona determinazione, che corpi distanti per immensità grandi dal centro non si possano movere in cerchi piccolissimi circa i poli. Forse alla distanza immensa avrà da rispondere la immensità di cerchi nel proprio orbe? e perchè? Rendete, rendete le ragioni delle vostre asserzioni, chè in queste consiste la formalità del sapere; e pur ne sete sempre sì scarso, che appena in mille ne assegnate una, e questa per lo più dialettica e forse imaginaria.

10 8. Non so, quanto al quinto inconveniente che voi inducete, da quali principii caviate la consequenza contra di noi. Come, di grazia (secondo le nostre posizioni) le medesime stelle anderanno variando i suoi cerchii, se noi le poniamo fisse ed immutabili da i proprii siti, e che solo si aggirino col suo orbe? Che i cerchi di alcune, insieme con i moti loro, siano diversissimi da quei de gli altri, pur che si movano connesse o portate ne i proprii orbi, già vi è stato detto esser senza alcun inconveniente vero. E se quelle che due mila anni fa erano nell'equinozziale, ed a' tempi nostri (secondo che voi dite) se ne trovano lontane per molti gradi, ciò adiviene (se pur sia vera l'ipotesi), che quel cielo ragirato col moto tardissimo di sette mila anni (supposto quando si statuisse per primo mobile 20 l'altro suo primo moto naturale e semplice in 24 ore, come ho accennato di sopra) si fa sopra poli diversi; onde è necessario che in tanto tempo si varii sito delle parti celesti, non già della stella sola, quasi che per sè caminasse per il cielo: e perciò non séguita nè anco per imaginazione che finalmente si abbia da ridur vicino al polo del suo orbe, ma ne sarà egualmente sempre distante. Che se poi al moto di altro orbe superiore, al cui polo si approssimasse, descrivesse circolo minore, e poi più picciolo, conforme all'approssimazione che avesse a i poli di questo, niuno assurdo sarebbe; anzi di fatto ciò occorre nel moto de' pianeti, i quali, di suo natural movimento correndo per il zodiaco ed essendo sempre in un medesimo modo da i poli de i proprii orbi lontani, per il ratto del 30 primo mobile a i poli di esso or si accostano or si dilongano. Supponete anco in questa induzzione tre cose, che sono o del tutto false o almeno hanno bisogno di stirata esposizione. L'una, che le stelle fisse si movino da sua posta, altrimenti l'approssimarsi a i proprii poli del suo orbe sarebbe ridicolo, ed a i poli de gli altri orbi è necessario: ond'il discorso vostro è nullo; nè il moto della Terra potrebbe ad ogni stella rispondere, se pur non avesse ella tanti moti, quante ha stelle la sfera stellata: ed il moto delle stelle da sè stesse è da voi nel sesto inconveniente deriso. Secondo, che, negando voi il moto del ciel stellato e delle stelle medesime di lui, or concedete (se pur parlate di propria mente) che già due mila anni erano vicine all'equinozziale, ed ora ne siano lontane per molti gradi: ecco 40 dunque si movono, e le ponete immobili; overo tutti son moti della Terra, quanti

son delle stelle, come ho pur detto. Terzo, che l'altre stelle descrivono immutabilmente il cerchio massimo dell'orbe loro, già che, come si è detto e si concede da ogn'uno, anco l'altre stelle (che sono i pianeti) variano circolo dal movimento del ratto, e nel proprio orbe non sono meno immobili delle fisse, salvo che se non vi metteste a dire che anco i moti loro siano della Terra: ed io aspetterò ancor questo, ed all'ora vi risponderò, se questi placiti ricercan risposta.

9. Che sia inescogitabile (il che adducete per sesto inconveniente) qual sia la solidità di quella massima sfera, non è da maravigliarsi, essendo parimente quasi inescogitabile la natura totale de' corpi celesti; de i quali i più intendenti ne parlano con grandissima circonspezzione, eccetto che di alcune cose, come del moto, del lume, della quantità, della figura. Sarebbe però più inescogitabile il ponerla in qual si voglia altra maniera di quella che la pongono i Peripatetici, e specialmente immobile, oziosa, fluida, come la fingete voi, e con le stelle vaganti ed immobili, raggirate in mille modi e pur quiete, con altre contradizzioni manifestissime, con gli inconvenienti che per conseguenza ne seguirebbono contra voi, addutti da voi medesimo. Nè per tener a segno le stelle deve quella sfera esser immobile, ma basta che vi sian fisse dentro, aggirandosi pur ella.

10. Nè la settima instanza è di vigor alcuno, già che appunto a quel corpo supremo deve attribuirsi suprema invincibil forza e dominio sopra gli altri, quasi nel modo che l'omnipotente Iddio l'ha sopra lui e sopra tutto il resto dell'universo, sì che sarà convenevolissimo che seco rapisca gli altri corpi inferiori, per conferirgli virtù, la qual diffonda a proporzione e con ordine al fine; onde se sino alla Terra non si estenda, ciò deve esser non per mancamento di potere, ma per altri fini da noi non conosciuti e perchè poco a questo infimo elemento una cotal participazione sia di mestieri. Già gli ordini e l'opre tutte della natura hanno il principio, la regola e la misura, da' fini a' quali sono ordinate, e con questi più tosto che con la vastità della mole o con la imperfezzione della materia si conformano. Gli intoppi che si trovano nel far mover la Terra e star fermo il cielo divengono da più alta cagione che da questa vostra fievole, i quali ho accennati e forse toccati a bastanza di sopra.

11. Che un corpo semplice abbia naturalmente un moto semplice, è vero; ma non repugna, anzi per diversi effetti (come ho detto ancora) è necessario, che partecipi de gli altri. E poi per questa ragione avreste da constituir immobili anco l'altre sfere celesti, o dargli un moto solamente; e pur l'uno e l'altro è falsissimo, e si vede con manifesta esperienza, non che con dottrine universali degli astrologi, ricevute da ogn'uno: o finalmente avreste da dire, che di tanti movimenti si mova la Terra sola, quanti si ricercherebbono per salvare tutti quei moti che in tutti gli corpi celesti si veggono e si osservano. E perchè ella non ha un semplice moto? come gli ne tribuite tanti, più tosto che a i corpi celesti? perchè la fate diventar il *fac totum*, e tutti gli altri da poco o da niente? For-

tunata Terra, esaltata così egregiamente dal Sig. Galileo, non ricordandosi forse di averti altre volte avvilita, chiamandoti sentina d'immondizie, feccia del mondo; e pur ora sei la sola o la principale operatrice! Ma in qual maniera tanti e sì diversi e contrarii moti potreste assegnare alla Terra, avendo voi per impossibile, o almanco per inconveniente, di darne due ad un solo, e stimandogli contrarii e repugnanti? Non dunque nè ancor noi in comparazione alla pura omnipotenza divina poniamo quest'ordine, ma, quella posta per principio, con l'unione della sua sapienza infinita e con ordine alle cose naturali, rispondendo a ragionevole umana intelligenza, in questa maniera parliamo: onde nè più breve nè
10 più spedita, ma repugnante ed assurda, operazione sarebbe dar alla Terra quel che conviene al cielo, come ad un sguattero quel che conviene al prencipe, ad una latrina le ricchezze regali e pompose della camera reggia.

12. È bella l'obbiezzione finalmente che voi fate all'aggiunta dell'assioma di Aristotile, dico a quel *aeque bene*. Per vita mia, che sete un speculativo profondissimo; non è da maravigliarsi che, sopra l'intelligenza de gli altri, facciate così alte pescagioni nel cielo. È vero (rispondo sul serio) che il dire *aeque bene* è una relazione che ricerca due termini: ma questi non sono la cosa medesima che si fa, la quale è veramente una sola, ma sono i modi diversi con i quali può farsi, alcuni de' quali non saranno bastanti a farla così bene, come altri o più; ed ec-
20 covi quanti termini di relazione volete voi. Ma veniamo alla prattica. Uno può da Venezia andar in Roma a piedi ed a cavallo, ma a piedi non vi anderà *aeque bene* come a cavallo: ed un marinaro potrà di qui andar per mare in Ancona con una barca di quattro remi e di otto; vi anderà sì, ma non *aeque bene* con i quattro come con gli otto: e così è uno il viaggio o la navigazione, ma i modi son molti, e questi pertengono all'*aeque bene*. Sì che voi, senza distinzion di modi alla cosa, il tutto confondete in uno: ma vi si può perdonare, perchè il conoscere la forza de gli argomenti, le distinzioni e le fallacie, tocca alla logica, la quale voi dispreggiate, chiamandola incerta e attribuendo ogni certezza ed ogni dimostrazione alla matematica. Ed al vostro proposito della Terra e del cielo, ancorchè
30 ella si potesse movere e star ferma la sfera prima, ciò non sarebbe *aeque bene;* perchè ripugnarebbe alla condizione e virtù di quei supremi corpi, ed alla viltà parimente della Terra, ed all'altre cose delle quali già si è detto a bastanza.

Argomenti per la quiete della Terra, soluzioni, impugnazioni ed altre curiosità annesse.

Esercitazione Settima.

Ponete, Sig. Galileo, gli argomenti di Aristotile e di altri, con i quali si intende provare che la Terra stia ferma e si movano i cieli; i quali argomenti, in favor della vostra opinione, vi affaticate di sciogliere: ed io, sì perchè da chi

non sono stati più visti si veggano, come per poter con ordine e distinzione ponderar e confutar le loro soluzioni, giudico spediente di mettergli quivi tutti.

1. Il primo dunque è questo: « Se la Terra si movesse o in sè stessa, stando nel centro, o in cerchio, essendo fuor del centro, è necessario che ella violentemente si movesse di tal moto, imperochè non è suo naturale; chè se fusse suo, l'avrebbe anco ogni sua particella; ma ogn'una di loro si move per linea retta al centro: essendo dunque violento e preternaturale, non potrebbe esser sempiterno: ma l'ordine del mondo è sempiterno: adunque etc. ».

2. « Secondo, tutti gli altri mobili di moto circolare par che restino indietro e si movano di più di un moto, trattone però il primo mobile: per lo che sarebbe necessario che la Terra ancora si movesse di due moti; e quando ciò fosse, bisognerebbe di necessità che si facessero mutazioni nelle stelle fisse: il che non si vede, anzi senza variazione alcuna le medesime stelle nascono da i medesimi luoghi, e ne i medesimi tramontano. »

3. « Terzo, il moto delle parti e del tutto è naturalmente al centro dell'universo, e per questo ancora in esso si sta. »

4. Quarto, i corpi gravi, buttati all'insù, cascano a perpendicolo sopra la superficie della Terra; il che non potrebbe essere se la Terra si movesse, conciosia che ella col suo moto velocissimo trapasserebbe, e così il cadente peso anderebbe a cascar lontano da chi lo buttò, e non a perpendicolo.

5. In oltre, il risponder tutte l'apparenze, che si veggono ne i movimenti delle stelle, alla posizione di essa Terra nel centro, è argomento che ella nel centro dell'universo sia, ed immobile ancora.

6. Sesto, mentre un grave casca dalla cima di una torre, viene per linea retta a perpendicolo alla superficie della Terra; dunque essa Terra sta immobile: perchè quando ella avesse la conversion diurna, quella torre venendo portata dalla vertigine della Terra, nel tempo che il sasso consuma nel suo cadere, scorrerebbe molte centinaia di braccia verso oriente; e per tanto spazio dovrebbe il sasso percuotere in Terra lontano dalla radice della torre.

7. Si conferma con un sasso lasciato cadere dalla cima dell'albero di una nave la quale cammini, che anderà a cader tanto lontano dall'albero, per quanto avrà scorso la nave; e se ella stia ferma, cascherà il detto sasso giustamente alla radice dell'albero.

8. « Fortificasi tal argomento con l'esperienza di un proietto tirato in alto per grandissima distanza, qual sarebbe una palla cacciata da una artiglieria drizzata a perpendicolo sopra l'orizonte, la quale nella salita e nel ritorno consuma tanto tempo, che nel nostro paralello l'artiglieria e noi insieme saremmo per molte miglia portati dalla Terra verso levante, talchè la palla, cadendo, non potrebbe mai tornare appresso al pezzo, ma tanto lontana verso occidente quanto la Terra fosse scorsa avanti. »

9. « Aggiungono di più la terza e molto efficace esperienza, che è: tirandosi con una colubrina una palla di volata verso levante, e poi un' altra con egual carica ed alla medesima elevazione verso ponente, il tiro verso ponente riuscirebbe estremamente maggiore dell' altro verso levante; imperochè mentre la palla va verso occidente, e l' artiglieria, portata dalla Terra, verso oriente, la palla verrebbe a percuotere in Terra lontano dall' artiglieria tanto spazio quanto è l' aggregato di due viaggi, uno fatto da sè verso occidente, e l' altro dal pezzo, portato dalla Terra, verso levante; e per l' opposito, del viaggio fatto dalla palla tirata verso levante bisognerebbe detrarne quello che avesse fatto l' artiglieria 10 seguendola: posto dunque, per essempio, che il viaggio della palla fosse cinque miglia, e che la Terra in quel tal paralello nel tempo della volata della palla scorresse tre miglia, nel tiro di ponente la palla caderebbe in Terra otto miglia lontana dal pezzo, cioè le sue cinque verso ponente e le tre del pezzo verso levante; ma il tiro d' oriente non riuscirebbe più lungo di due miglia, chè tanto resta detratto dalle cinque del tiro le tre del moto del pezzo verso la medesima parte: ma l' esperienza mostra i tiri esser eguali; adunque l' artiglieria sta immobile, e per conseguente la Terra ancora. Ma non meno di questi, i tiri altresì verso mezo giorno o verso tramontana confermano la stabilità della Terra: imperochè mai non si correbbe nel segno che altri avesse tolto di mira, ma sempre 20 sarebbono i tiri costieri verso ponente, per lo scorrere che farebbe il bersaglio, portato dalla Terra, verso levante, mentre la palla è portata per aria. E non solo i tiri per le linee meridiane, ma nè anco i fatti verso oriente o verso occidente riuscirebber giusti, ma gli orientali riuscirebbero alti, e gli occidentali bassi, tutta volta che si tirasse di punto in bianco; perchè sendo il viaggio della palla in ambedue i tiri fatto per la tangente, cioè per una linea paralella all' orizonte, ed essendo che al moto diurno, quando sia della Terra, l' orizonte si va sempre abbassando verso levante ed alzandosi da ponente (che però ci appariscono le stelle orientali alzarsi, e l' occidentali abbassarsi), adunque il bersaglio orientale si anderebbe abbassando sotto il tiro, onde il tiro riuscirebbe alto, e l' alzamento del 30 bersaglio occidentale renderebbe basso il tiro verso occidente. Talchè mai non si potrebbe verso niuna parte tirar giusto: e perchè l' esperienza è in contrario, è forza dire che la Terra sta immobile. »

10. Di più, le nuvole e gli ucelli non essendo aderenti alla Terra, non si moveriano al moto di essa, se ella si movesse; e per conseguente, non potendo seguir col suo moto o col suo volo la velocità della Terra, parrebbe a noi che tutti velocissimamente si movessero verso occidente: « e se noi, portati dalla Terra, passiamo il nostro paralello in vinti quattr' ore, che pur è almeno sedici mila miglia, come potranno gli ucelli tener dietro ad un tanto corso? dove, all' incontro, senza veruna sensibil differenza gli vediamo volar tanto verso levante 40 quanto verso occidente e verso qual si voglia parte ».

11. « Oltre a ciò, se mentre corriamo a cavallo sentiamo assai gagliardamente ferirci il volto dall' aria, qual vento dovressimo perpetuamente sentire noi dall' oriente, portati con sì rapido corso incontro all' aria? pur nulla di tale effetto si sente. »

12. Finalmente, « il moto circolare ha virtù e forza di distruggere e dissipare e scacciar del suo centro le parti del corpo che si move, qualunque volta o il moto non sia assai tardo o esse parti non siano saldamente attaccate insieme; che per ciò, quando noi facessimo girare una di quelle gran ruote velocissimamente dentro le quali caminando uno o due uomini movono grandissimi pesi, come la massa delle gran pietre del mangano, quando le parti di essa ruota 10 rapidamente girata non fossero più che saldamente conteste, si dissiperebbero tutte, nè, per molto che tenacemente fossero sopra la sua esterior superficie attaccati sassi o altre materie gravi, potrebbono resistere all' impeto, che con gran violenza le scagliarebbe in diverse parti lontane dalla ruota, ed in conseguenza dal suo centro. Quando adunque la Terra si movesse con tanto e tanto maggior velocità, qual gravità, qual tenacità di calcina o di smalti, riterrebbe i sassi, le fabriche, le città intere, che da sì precipitosa vertigine non fussero lanciate verso il cielo? e gli uomini e le fiere, che niente sono attaccati alla Terra, come resisterebbono a un tanto impeto? dove che, all' opposito, e queste ed assai minori resistenze, di sassetti, di rena, di foglie, vediamo quietissimamente riposarsi in 20 Terra, e sopra quella ridursi cadendo, ancorchè con lentissimo moto. »

Ecco (soggiungete) le ragioni potissime prese (per così dire) dalle cose terrestri: restano quelle dell' altro genere, cioè quelle che hanno relazione all' apparenze celesti, delle quali ragionerete (dite) poi che avrete esaminata la forza di queste. Or venite all' esamine delle predette; le cui posizioni acciò più chiaramente siano intese, deve osservarsi che il vostro fine (come espressamente dite) è di provare che la Terra si mova circolarmente e che il Sole e la sfera stellata siano del tutto immobili, di modo che essa Terra con il suo moto ha da supplire a tutte l' apparenze e moti che a questi due orbi si attribuiscono: il moto de gli altri pianeti non è da voi negato. Or sentiamo le vostre soluzioni, 30 con le confutazioni che io apporterò immediate ad una per una, conforme al fine propostomi nell' assunto di questa opera, che fu mera esercitazion filosofica.

1. Rispondete per tanto così al primo. Quando Aristotile disse che il moto circolare alla Terra sarebbe violento e perciò non perpetuo, e che anco le parti dovrebbono moversi di questo moto circolare, questo moversi circolarmente si può intendere in due modi: « uno, che ogni particella separata dal suo tutto si movesse circolarmente intorno al suo proprio centro, descrivendo i suoi piccoli cerchiettini; l' altro è, che movendosi tutto il globo intorno al suo centro [1] in ven-

---

[1] L' edizione originale delle *Esercitazioni* legge *intorno al suo cerchio*. GALILEO, in margine dell' esemplare da lui postillato, corresse *cerchio* in *centro*: cfr. pag. 160 di questo volume, lin. 4.

tiquattro ore, le sue parti ancora girassero intorno al medesimo centro in vintiquattr' ore. Il primo sarebbe una impertinenza non minore che se altri dicesse che di una circonferenza di cerchio ogni parte bisogna che sia un cerchio, overo perchè la Terra è sferica, ogni parte di Terra bisogna che sia una palla, perchè così richiede l' assioma *Eadem est ratio totius et partium.* Ma se egli intende nell' altro, cioè che le parti, ad imitazion del tutto, si moverebbero naturalmente intorno al centro di tutto il globo in vinti quattr' ore, io dico che lo fanno; ed a voi (rivolto al vostro Simplicio), in vece d'Aristotile, toccherà a provar che no. »
Risponde Simplicio, che già Aristotile l' ha provato, con dire che il moto delle
10 parti è retto, e che il circolare non gli può naturalmente competere, perchè è violento, ed il violento non è eterno, e pur l' ordine del mondo è eterno. A cui fate instanza, dicendo che « se quel che è violento non può esser eterno, pe 'l converso quel che non può esser eterno non potrà esser naturale; ma il moto della Terra all' ingiù non può esser altrimenti eterno; dunque meno può esser naturale, nè gli potrà esser naturale moto alcuno che non gli sia anco eterno: ma se noi faremo la Terra mobile di moto circolare, questo potrà esser eterno ad essa ed alle parti, e però naturale ». E soggiungendo Simplicio che il moto retto sarebbe eterno alla Terra o alle sue parti, levato via ogni impedimento, instate gagliardamente dicendo, e provando con essempi, niun moto poter esser eterno, mentre
20 sia fatto per spazio finito e terminato: così sarebbe il moto retto della Terra terminato sempre dal centro, e per riflessione non è un sol moto (dottrina vera in questa parte, e di Aristotile nell' ottavo della Fisica); dunque mai sarebbe il retto eterno: onde, acciochè il moto sia eterno, deve esser il spazio interminato, ed il mobile incorruttibile; e così nessun moto retto può esser eterno, nè la Terra si moverà mai eternamente di tal moto: dunque o bisogna darle il moto circolare, o forzarsi di mantenerla immobile. Sin qui voi.

Or sentite, Sig. Galileo, a parte per parte, quanto questa vostra opposizione responsiva vaglia. Mentre dite che questo moversi circolarmente si può intendere in due modi, l' uno che ogni particella separata dal suo tutto si movesse circo-
30 larmente da sè etc., e che ciò sia una impertinenza etc., vi rispondo che a punto è una impertinenza ed impossibilità manifesta che queste particelle così si movessero, e pure a ragion di supposito sarebbe necessario: e voi prendete l' argomento di Aristotile per ostensivo, essendo *ad impossibile;* il vigor del quale è tale: Le parti del corpo totalmente similare, attualmente separate da esso, hanno la medesima natura ed il medesimo moto del suo tutto; dunque se le parti della Terra, separate da lei, si movono di movimento retto, la Terra tutta avrà il movimento retto; e sì come è impossibile ed inimaginabile che quelle parti si movano circolarmente, così è impossibile che la Terra tutta in questa maniera si mova. Talchè quanto più voi indurrete che sia impossibile per qual si voglia via il moto
40 circolare convenire alle parti separate dalla Terra, tanto accrescerete forza alla

ragion di Aristotile: or vedete quanto sete lontano dal scioglierla, che, volendo scioglierla, la confirmate! Quel che aggiungete, che le parti non possono aver questo moto circolare, perchè non hanno la figura circolare che a tal moto si ricerca[37], sarebbe a proposito se si parlasse di corpi che hanno necessariamente determinata figura, come (secondo noi) sono i celesti, gli animali e le piante; ma di quelli i quali tale figura non hanno, la vostra considerazione è fallace: e tale appunto è la Terra, con gli altri elementi e molt'altre cose naturali ancora. Mi dichiaro. Si dicono corpi similari e senza determinata figura quei che in tutte le lor parti sono simili in ogni conto di qual si voglia condizione ed accidenti, che possono salvarsi sotto ogni figura, tanto circolare, quanto longa, quadrata, piramidale etc., senza punto scemarsi nè patir in cosa alcuna delle lor dovute naturalezze, anco minime; le parti de' quali ritengono la natura commune, ed il nome parimente, del suo tutto. Così ciascuna parte della Terra si chiama *Terra* ed ha tutte le condizioni dovute alla Terra, in mole o grande o piccola, in figura tonda o quadrata: il medesimo dico dell' aria etc. Or questi, come non si prefiggono alcuna figura, ma sotto qualsivoglia possono con integrità pienissima conservarsi, così sotto ciascuna hanno il lor primo effetto della natura, cioè il moto; e per conseguente, se il circolare fusse naturale alla Terra, come la totale natura di essa si contiene in ciascuna delle sue parti, senza altra determinata figura, così vi si includerebbe anco il moto circolare: il che vedendosi falso ed impossibile, bisogna concludere che il moto circolare non gli convenga, o pure che ella non sia corpo similare; ed essendo questo falsissimo, sarà vero il suo disgiunto, cioè che il moto circolare non li convenga. Solo dunque i corpi che hanno certa immutabile figura, non hanno il moto senza la totalità di quella; ma quei che indeterminati sono, in ogni parte il lor natural moto ritengono, e così lo dovrebbe ritener la Terra nelle sue parti. Ma se alcun mi dicesse che anco la Terra ha la sua figura determinata sferica, e necessariamente, come vuole anco Aristotile (*ipsam autem figuram habere sphaericam, necessarium est,* dice egli nel secondo del Cielo, al testo 104), rispondo che ella ha questa figura di fatto e di necessità suppositale, non di necessità di natura, come il medesimo filosofo soggiungendo dichiara che in tal figura ella si riduce per tender al centro per linee più brevi, onde tal forma prende per questo effetto, come gli altri corpi similari per altre esterne cagioni. Quanto all' altro modo di moversi le parti della Terra circolarmente unite col tutto, sarebbe non solo non impossibile, ma necessario, dato che ella di questo moto si movesse; ma noi abbiam provato di no, dalla uniformità delle parti con i lor corpi similari: a voi tocca a provar l'opposito. Mentre fate instanza dicendo: « Se quel ch' è violento non può esser eterno, pe 'l converso quel che non può esser eterno non potrà esser naturale », vi rispondo che la conversione vostra non vale, già che

[37] e quando, capo grosso, ho io mai detto tal cosa?

molte cose sono naturali e pur non sono eterne, stando anco permanente e stabile il lor fondamento. Ed al proposito nostro, è naturale il generare ed il crescere a i viventi; e pur essi restando, questi moti non sono perpetui: è anco naturale a tutti quei che si movono di moto retto di giungere al termine loro, e nulladimeno questi moti non sono eterni; ed in universale ogni moto (dal circolare in poi), sia di qualsivoglia genere, può esser naturale, ed è terminato ciascuno: dunque non è vero che ogni naturale sia eterno, ancorchè sia eterno il suo mobile. Avresti meglio detto che nelle cose eterne si trova eterna inclinazione all' opre, non essendo nell' ordine della natura cosa alcuna oziosa; ma che 10 quest' opre siano attualmente eterne, o sempre *in fieri* attuale, è falsissimo [38]. Così è eternamente mobile la Terra, come ogni corpo naturale; ma che perciò eternamente si mova, non è di alcuna necessità, già che alcune attitudini sono date dalla natura da ridursi all' effetto opportunamente, come a bastanza ho detto innanzi: e per ciò è anco falso quello che inferite, che non gli possa esser natu-

[38] Qui dite che pur sia vero, che anco quello che non può essere eterno, può esser naturale, stando anco permanente il lor fondamento; e l'esemplificate col generare e crescer de' viventi, che non è perpetuo: ma l'esempio non sta nel proposito, se voi prima non provate, il crescere non potere esser perpetuo, e, di più, che eterni possano essere 20 i viventi. Il mio asserto dice: « Quello che non può essere eterno, non può esser naturale »: se voi volete destruggerlo, bisogna che voi introduchiate cosa che possa essere naturale senza potere essere eterna; e però dovete mostrare, non che il crescere non sia *de facto* eterno, ma che non possa essere eterno, e, di più, che non possa essere eterno quando anco il vivente fusse eterno: e questo non proverete voi già mai; talchè il vostro esempio è difettoso e fuori del caso, perchè mostra solamente non esser *de fatto* eterno il crescere nel vivente che nè anco è eterno.

E se voi considererete meglio il mio detto, vedrete che io non affermo che nelle cose eterne quello che gli è naturale sia eterno, 30 ma solamente che gli può essere eterno, ciò è che hanno eterna disposizione a quello operare, benchè eternamente non l' operino; che è poi l' istesso *ad unguem* che voi medesimo dite che io, per dir bene, avrei auto a dire. Scorgesi dunque pur troppo chiara la vostra brama di farmi comparire ignorante appresso i meno accurati lettori, mentre offuscandogli [1]

---

[1] La postilla, la quale è scritta su di un fogliettino inserito nell' esemplare delle *Esercitazioni*, è stata lasciata dall'Autore così senza compimento.

rale moto alcuno che non sia eterno. Il far mobile la Terra perciò di moto circolare, nè ad essa nè alle parti sarà naturale nè eterno, anzi violento (già che ha il suo moto naturale retto) e perciò non eterno, essendo ben vero che niun moto violento è eterno, con l'intelligenza sana che parimente ho apportata nel primo libro; e così il suo moto è terminato, non per impedimento (come fate rispondere al vostro Simplicio), ma per mera naturalezza, e vi si concede cortesemente che niun moto terminato e niun reflesso sia eterno, e per conseguente nè eterno quello della Terra: sì che noi, levandogli il moto circolare, come a lei repugnante, la statuimo immota, ma però mobile nel modo che alla sua natura conviene ed io pur nel detto luoco ho dichiarato. 10

2. Al secondo argomento dite, che Aristotile istesso vi mette la risposta in bocca, già che nel secondo del Cielo, al testo 97, ove dice: *Praeterea, omnia quae feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveri pluribus una latione, praeter primam sphaeram; quare et Terram necessarium est, sive circa medium sive in medio posita feratur, duabus moveri lationibus: si autem hoc acciderit, necessarium est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum: hoc autem non videtur fieri; sed semper eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur et occidunt*, due posizioni vuole Aristotile impugnare: l'una, che la Terra si mova in sè stessa circa il proprio centro; l'altra, che essendo lontana dal centro andasse intorno ad esso, nel modo che fa un pianeta; ed egli erra nell'una e nell'altra. Nella 20 prima, perchè assume che ogni corpo il qual si move circolarmente, è necessario che si mova di due moti, eccetto la prima sfera; dunque, quando non fusse necessario attribuirle altro che una lazion sola, con salvar l'istesse apparenze delle stelle fisse, tu, o Aristotile, non avresti per impossibile che di una tal sola ella si movesse. « E perchè di tutti i mobili del mondo tu fai che un solo si mova di una lazion sola, e tutti gli altri di più di una, e questo affermi esser la prima sfera stellata, se la Terra potesse esser quella prima sfera, che col moversi di una lazion sola facesse apparir le stelle moversi da levante in ponente, tu non glie la negheresti: ma chi dice che la Terra è posta nel mezo, non gli attribuisce altro moto che quello per il quale tutte le stelle appariscono moversi 30 da levante a ponente, e così ella viene ad esser quella prima sfera che tu stesso concedi moversi di una lazion sola: bisogna dunque, o Aristotile, se tu vuoi concludere qual cosa, che tu dimostri che la Terra posta nel mezo non possa moversi nè anco di una sola lazione, overo che nè meno la prima sfera possa aver un sol movimento; altrimenti tu nel tuo medesimo sillogismo commetti la fallacia e ve la manifesti, negando ed insieme concedendo l'istessa cosa. Vengo alla seconda posizione, cioè che la Terra, lontano dal mezo, si mova, come un pianeta, intorno ad esso; contra la qual posizione procede l'argomento, e quanto alla forma è concludente, ma pecca in materia: imperochè, conceduto che la Terra si mova in cotal guisa, e che si mova di due lazioni, non però ne segue di 40

necessità che, quando ciò sia, si abbian da far mutazioni ne gli orti e ne gli occasi delle stelle fisse, come a suo luogo dichiarerò; però lasciamo per ora la risposta in pendente.» Sin qui voi.

Or vi rispondo, prima negandovi che egli erri nell'assunto, mentre dice che ogni corpo che si move circolarmente, è necessario che si mova di due moti, eccetto la prima sfera[39]; ed a voi toccherebbe mostrar la cagione dell'errore, avendo egli altrove assignata la ragione di quanto dice, cioè che per il moto proprio, e per la participazion del primo, ciò sia necessario, etc. È anco falsa la vostra consequenza, mentre dite «Dunque, quando non fusse necessario attribuirle altro che una lazion sola, non avresti per impossibile che ella si movesse, etc.», conciosiachè esso Aristotile, nell'ottavo della Fisica, nel secondo del Cielo e nella sua Metafisica ancora, ha provato, il primo mobile essere un de' corpi celesti in cui risiede il primo motore, che porta seco innumerabili corpi divini, che esso intende per le stelle, onde resta manifesto che la Terra non sia ella il primo mobile; e perciò segue ottimamente, che se circolarmente si movesse, si moverebbe di due moti, come occorre de gli altri corpi che in giro parimente si movono; il che non essendo vero, séguita che ella non abbia il movimento circolare. E che non sia vero che di due moti si mova, lo prova per l'uniformità dell'apparenze nelle stelle fisse: ed a voi toccherà provare che queste uniformità divengano altronde, col moto della Terra; chè sin ora non avete fatto cosa alcuna. Prova dunque Aristotile in diversi luoghi, all'occasioni opportune, che la Terra non può aver moto alcuno circolare, ed ora, al proposito del suo discorso, due n'esclude insieme, che potrebbono per imaginazione attribuirsele: or vedete qual fallacia e qual contradizzione egli mostra! L'impugnazione dell'altra posizione l'aspetterò nel luogo ove la promettete: fra tanto però non posso passar con silenzio un punto logicale. Dite che l'argomento d'Aristotile quanto alla forma è concludente, ma pecca in materia, cioè che, conceduto che la Terra si mova, e di due lazioni etc., non segue di necessità etc.: chiamate materia sillogistica la consequenza; forma, le premesse: or chi ha udito mai che le premesse siano forma o pertinenti alla forma del sillogismo, e la conseguenza materia o alla materia spettante?

3. Al terzo argomento dite di aver risposto: però si veda quel che avete detto voi ed io; e si vedrà se avete risposto in effetto, o no. Veniamo per tanto al quarto.

4. Era dunque il quarto fondato nella caduta di cosa grave a perpendicolo sopra la Terra, già che torna nell'istesso punto, il che non potrebbe essere se la Terra si movesse, etc. Prima dite che si potrebbe negare che tali gravi cadenti descendano a perpendicolo, e che la sperienza istessa del senso, che ciò conosce,

[39] Questo animale vuol rispondere dove ei non intende nulla. E quando ho io mai detto che egli erri nell'assunto etc.?

sarebbe fallace. Poichè, posto che la Terra si movesse e portasse seco una torre, dalla sommità della quale fusse lasciato cader per dritto, strisciando il muro di essa torre, un sasso sino a Terra, avrebbe all' ora quel sasso cadente due moti, l' uno di cadere all' ingiù, l' altro di rader e misurar giustamente la torre, o pur sarebbe un misto di retto e laterale, con l' uno de' quali misura la torre e con l' altro la segue. Se questo è così, dunque dal solamente veder la pietra cadente rader la torre, noi non potemo sicuramente affermare che ella descriva una linea retta e perpendicolare; sì che Aristotile, volendo con questa ragione della caduta a perpendicolo provare che la Terra stia ferma, fa un paralogismo, poichè suppone per noto [1] quel che deve dimostrare, cioè che il sasso cadente caschi a perpendicolo per una sola linea retta, della qual caduta non possiamo noi aver notizia che sia retta e perpendicolare, se prima non ci è noto che la Terra stia ferma: e così suppone quel che deve provare. Sin qui voi.

Ed io rispondo per ora a questo (riserbandomi di rispondere a parte per parte al resto delle vostre risposte, posizioni, obiezzioni e digressioni, che circa questo argomento son molte con varia e poco distinta tessitura), che Aristotile suppone quel che è notissimo, cioè che l' aria, tenue e cedente, non sia in alcun modo bastante ritener nè impedir nè ritardar per un solo instante una machina grave, e per conseguente ella casca di moto retto senza alcuna participazione di transversale: e perciò (come pur questa volta fate rispondere bene al Sig. Sagredo, e poi non l' impugnate bene, come vedrete) dal cadere un sasso radendo la torre, dalla cui sommità sia fatto cadere a perpendicolo, s' inferisce la stabilità della Terra, non la pluralità de' moti che voi intendete; e quantunque non sia impossibile, nè repugnante, la mistione di moto retto e circolare insieme in un medesimo mobile, nel modo che di fatto può vedersi in più cose, nel caso però supposto, per la ragione predetta, è impossibile, e sarà carico vostro provar di no; nè sarà simile la mistura dell' aria col fuoco (come anco pur questa volta dice bene il vostro Simplicio) con questa di una machina cadente. Torniamo per tanto alle vostre posizioni. Apportate, in nome di Simplicio vostro per Aristotile, l' essempio della pietra cadente dalla cima dell' albero della nave, la quale, movendosi essa nave, resta per alcun spazio indietro, e così accaderebbe movendosi la Terra, nel discendere parimente di una pietra o di altro corpo grave. Dite « esser gran disparità tra 'l caso della nave e quel della Terra, quando il globo terrestre avesse il moto diurno. Imperochè manifestissima cosa è che il moto della nave, sì come non è suo naturale, così è accidentario di tutte le cose che sono in essa; onde non è meraviglia che quella pietra, che era ritenuta in cima dell' albero, lasciata in libertà scenda a basso, senza obligo di seguir il moto della nave. Ma la con-

[1] L' edizione originale delle *Esercitazioni Filosofiche* ha *moto*, che Galileo, nel più volte citato esemplare da lui postillato, ha corretto di sua mano in *noto*.

version diurna si dà per moto proprio e naturale al globo terrestre, ed in conseguenza a tutte le sue parti, e come impresso dalla natura è in loro indelebile; e però quel sasso che è in cima della torre, ha per suo primario instinto l'andar intorno al centro del suo tutto in vintiquattr' ore, e questo natural talento esercita egli eternamente, sia pur posto in qual si voglia stato. Talchè, sì come per antiquata impressione stimando che la Terra stia immobile intorno al suo centro, credono anco esser ivi immobili le sue parti, così è ben dovere che quando natural instinto fusse del globo terrestre l'andar intorno in vintiquattr' ore, sia d'ogni sua parte ancora intrinseca e naturale inclinazione non lo star ferma, ma se-10 guire il medesimo corso: e così senza urtare in veruno inconveniente si potrà concludere, che per non esser naturale, ma straniero, il moto conferito alla nave dalla forza di remi, e per essa a tutte le cose che in lei si trovano, sia ben dovere che quel sasso, separato ch' ei sia dalla nave, si riduca alla sua naturalezza e ritorni ad essercitar il puro e semplice suo natural talento. Aggiungesi che è necessario che almeno quella parte di aria che è inferiore alle maggiori altezze de' monti, venga dall' asprezza della superficie terrestre rapita e portata in giro, o pure che, come mista di molti vapori ed esalazioni terrestri, naturalmente séguiti il moto diurno; il che non avviene dell'aria che è intorno alla nave cacciata da i remi: per lo che l'argomentare dalla nave alla torre non ha forza d'illa-20 zione; perchè quel sasso che vien dalla cima dell' albero, entra in un mezo che non ha il moto della nave; ma quel che si parte dall' altezza della torre, si trova in un mezo che ha l'istesso moto che tutto il globo terrestre, talchè, senz'esser impedito dall' aria, anzi più tosto favorito dal moto di lei, può seguire l' universal corso della Terra. »

Se voi, Sig. Galileo, aveste nella memoria quel che poco fa, nella risposta del primo argomento, voleste dir contra Aristotile dell' impertinenza del moto circolare delle parti terrestri, ora avreste rossore non poco di cascar così inavedutamente ne i lacci e nelle reti che avevate tese altrui. Quanto avete stimato assurdo, impertinente ed irragionevole, che ogni parte separata dal 30 suo tutto si movesse circolarmente intorno ad esso? ed ora, dando il moto circolare alla Terra, concedete anco l' istesso alle parti sue separate, in qualsivoglia stato che elle si trovino? [40] Adducete pur contra voi medesimo l'instanze e le ragioni che credevi indur contra Aristotile, che, per esser qui a proposito, e già apportate di sopra a bastanza, io non voglio inutilmente ripeterle. La similitudine che apportate delle parti che stiano ferme con la Terra, secondo l'antiquata stimazione di coloro che credono essa Terra star ferma, corre all' opposito, ed è anzi

[40] Ignorantissimo bue! stimai assurdo il dire che le parti della Terra separate girassero in loro stesse; ed ammessi che girassero intorno al centro, seguendo il moto del lor tutto.

espressa dissimilitudine: conciosia che dicono che quelle parti stiano ferme mentre son congiunte con la Terra, che parimente sta ferma; ma se fussero separate, non impedite si moverebbono ad essa; e così hanno diversi effetti separate e congiunte: e se la Terra si movesse in giro (come voi dite), ben potreste inferire che insieme con essa si movessero le sue parti, ma separate da lei che in niun modo di questo moto potrebbono moversi; conciosia che quali cerchi elleno discriverebbono? o forse una parte di cerchio è cerchio? Dovreste anco rammentarvi che in tanti luoghi, nel vostro primo Dialogo, avete detto che si movono di moto retto gli elementi, specialmente la Terra, per andar al suo luogo, e che poi quivi si movono circolarmente; come or dite che le parti in qual si voglia stato si movino in giro? Che siano portate dall' aria, è falso, e non concorda con la vostra posizione. Falso, dico: già che se ella le portasse, col moversi parimente in giro dell' istesso moto e dell' istessa velocità della Terra, quelle parti terree non descenderebbono mai; il che se sia ridicolo, lascio considerarlo a voi: e se discendono (come pur si vede in effetto), non sono portate regolarmente, ma nel loro discenso l' aria e la Terra si avanzano nel moto, come si vede nell' acqua rapidissima, in cui un sasso buttato non è portato in tutto da quella, ma cala al fondo; e così si vedrebbono le variazioni di siti che voi negate. È contra la vostra posizione, già che volete che si movino per loro naturalezza. In oltre, se l' aria agirata porta, tanto fa che un grave si ponga in aria quanto in Terra, per star saldo; e potrebbono fabricarsi castelli e città in aere. L' imaginazione che per esser l' aria, più vicina alla Terra, vaporosa e grossa (che è vero), si raggiri dalla asprezza di essa Terra e de' monti, e perciò segui il moto diurno della Terra, onde conferisca a portar uniformemente questi proietti, è parimente arbitraria e senza fondamento: diventa perciò ella forse sì grossa che sia impenetrabile? che vi nuotin le pietre come nel lago Asfaltide? potria dunque senza periglio alcuno precipitarsi dall' eccelso di rupe altissima chi gli piace, che non percuoterà in Terra nè riceverà offesa veruna. Oltre che se quest' aria confinante con la Terra, per le predette condizioni grossa, sia bastante a sostentar i gravi, l' altra sublime, che è purgata e sottile, non avrà questa facoltà; e così l' esperienze di proietti, dell' artiglierie e d' altri non avranno verità conforme. Anzi, che secondo la diversità delle stagioni e de' luoghi si vedrebbono variar questi siti e queste sperienze: già che in tempi piovosi e turbidi i vapori vicini alla Terra sono più grossi e gravi che ne gli estivi e sereni; ne i luoghi alti e montuosi l' aria v' è sottilissima e purgata: bisognerà per tanto con più aggiustato compasso misurar più cose, variar esperienze ed essempi; overo (che sarebbe più giusto) accomodar l' ingegno al vero. La disparità che fate tra la nave e l' aria di altro luogo poco rilieva, perchè sarebbe variazione accidentale di più e di meno: oltre che si potrebbe il moto della nave drizzar col corso della Terra, ed all' ora il proietto, da questo e dal suo natural corso aiutato, anticiparebbe

quel della nave stessa, non che restasse indietro; il che se così sia, lascio che ogn' uno lo giudichi. Col rispondere a Simplicio che gli par impossibile che l'aria possa imprimere ad un sasso grandissimo il moto col quale ella si move, confirmate la stravagante posizion vostra, che si mova il sasso per l'aria da sua posta con l'istessa velocità dell'aria, talchè l'aria non ha da conferirgli un novo moto, ma solo mantenergli, o per dir meglio non impedirgli, il già concepito. Ed io vi torno a domandare, perchè dunque quel sasso non va sempre con l'istesso moto e velocità intorno alla Terra, stando l'istesse cagioni, naturalezze ed aiuti, senza discendere nè unirsi con essa? e per qual cagione un sasso portato dall' acque 10 correnti, ed aiutato più potentemente dal lor moto naturale quanto elleno più dense lo possono più facilmente sostentare, e supposto che corrano verso occidente overo per donde si fa il moto diurno della Terra, perchè egli (dico) con linee traversali discende al fondo? e per l'aria non vi descenderà per più dritte e più brevi? Tornate all'essempio della caduta d'un grave dall'albero della nave, affermando che stando essa nave ferma o movendosi, sarà la medesima caduta sempre al piè dell'albero, e che così dicano quei che ne han fatto esperienza; dunque l'istesso accaderà movendosi la Terra, cioè che caderanno i gravi nell'istesso segno per le ragioni predette: quasi (vi rispondo) che la disparità che pria apportaste tra questo moto della nave con l'aria che la circonda e quel 20 della Terra, ora sia risoluta in nulla. Ma non importa; vi si ammetta come vi piace: seguite pure. Dite dunque, ripigliando il vostro discorso, che sopra una superficie piana, pulitissima come un specchio, di materia dura come l'acciaio, paralella del tutto all'orizonte, senza alcuna sorte d'impedimento, una palla perfettamente sferica, spinta, non avrebbe occasione di fermarsi mai nè di variar velocità (già nel piano acclive o declive sarebbe tutto l'opposito, cioè ritardazione o accelerazione), e per conseguente potria far perpetuo il suo moto: delle quali superficie se ne trovano molte, come quella dell'acqua in bonaccia e quella dell'aria non turbata: or dunque (doppo longo dialogare) inferite: Se la palla che casca dall' albero della nave s' incontra in una tal superficie 30 dell'aria[41], che occasione avrà ella di ritardar il suo moto? perchè in giro non si volterà sempre regolatamente, nel modo che fa la Terra, di cui il sasso partecipa la natura ed il movimento? Risponde Simplicio, ciò avvenir per due impedimenti: l'uno, per la resistenza dell'aria; l'altro, per il moto retto che fa la pietra all'ingiù, che a questo circolare s'oppone. Replicate voi che il primo impedimento è poco ed insensibile; ed in questo io non voglio dir altro, chè poco importa: il secondo voi non l'avete per impedimento, già che si è visto di sopra che il moto retto e circolare non sono incompossibili; onde, anco cadendo, la palla sempre è (secondo voi) in giro egualmente portata coll'aria o dall'aria, ed avete l'uniformità de

[41] non si trova tal cosa nel mio Dialogo

i proietti col moto della Terra. Ma vediamo quanto abbino di efficacia questi vostri discorsi. Prima voi ponete per fondamento del mobile, che si ha da movere, una superficie di materia dura come l'acciaio, e poi passate nell'applicazione ad una molle, rara e cedente come è l'aria all'aria istessa; e volete che nella medesima maniera sia qui la vostra palla di artiglieria sostentata, come sopra quella superficie durissima d'acciaio. Di più, forse non sarebbe nè anco vero (se ben questo poco importa per ora) che quel mobile si movesse in eterno, essendo egli il motore, e l'impeto impressogli di virtù finita e defettibile, nè essendo quel moto naturale; già che se bene fusse naturale alla Terra tutta la circolazione, la parte sua separata, di qual si voglia figura si fusse, non avrebbe questo potere, come voi medesimo intendesti di dire contra Aristotile. Ma passiamo più oltre. Che il moto retto non sia incompossibile col circolare, è in buon senso vero; ma che non sia grandemente ritardativo di esso, e specialmente se l'uno sia intorno al centro e l'altro diretto all'istesso, è falsissimo, implicante di contradizzione e repugnante alle sensate esperienze. Pratichiamlo. Sia una gran ruota, anzi pur l'orbe della Luna; e poniamo, per essempio, che si aggiri intorno alla Terra, come intorno al suo centro, senza approssimarsi mai, nè più nè meno, ad esso, e con l'istessa velocità raggiri il fuoco e l'aria sino alla Terra. Pongasi nella Luna medesima un gran sasso che debba venir in Terra ed unirsi con lei; lascisi cadere a piombo; io vi domando: Si approssimerà niente alla Terra, o no? Se non si approssimerà, dunque mai arriverà in Terra, ma sarà sempre nel segno ove fu posto. Se si avvicinerà col suo moto cadente, mentre egli viene a basso, la Luna in giro avrà scorso più oltre senza dubio immaginabile; ed ecco che il moto circolare non è del tutto compossibile col retto: altrimenti l'istesso cadente sarebbe egualmente veloce e non egualmente veloce nell'istesso tempo e circa l'istesso segno, che è impossibile e contradicente. Or se, cadendo giù, quel che si volta in giro s'avanza, non avranno l'istesse velocità circolari, ancorchè ammettessimo il discenso per linee traversali con voi, e per conseguente non si salverebbono l'equalità di moti cadenti, se la Terra non stesse ferma. È ben vero che può il moto retto participar del circolare, e diverebbe all'or misto o tortuoso, come si vede di una nuvola, che da sè stessa va all'insù direttamente e da i venti è in altra banda raggirata. All'ora il moto retto ed il circolare sono più compossibili, quando non concernano l'istesso segno o centro, come una palla cadente può, cadendo, ruotar in sè stessa, ed ecco il moto circolare intorno al suo proprio centro, ed il retto al centro della Terra, senza impedimento o ritardamento. Ma non è al vostro proposito[42], già che voi volete quel moto del sasso circolare intorno alla Terra, acciò adegui il suo moto, ed in oltre l'altro col quale s'avvicini al cen-

[42] ed al proposito di chi posson esser le cose che son fuor di tutti i propositi?

tro; non considerando che l' avvicinarsi ed il star egualmente distanti in un tempo da un segno, o l' esser portato intorno e direttamente in un modo medesimo, contradice, come ho anco accennato. Essendo dunque assolutamente impossibile, anzi inimaginabile, che possa una gran machina di pietre esser per un istante sostentata dall' aria, cedentissima e quasi di niuna resistenza, non potrà nè anco esser portata in giro con velocità eguale al moto della Terra. E se direte che la sostenta e che la porta, sopra questa vostra sostentazione e portata io con consequenza buona fabricai castelli e città in aria, stabili quanto sono i vostri fondamenti sopra i quali son fondati sì ammirandi edificii. Che un sasso cadente 10 dall' albero della nave corrente venga direttamente al piede dell' albero, io non lo credo; e quando lo vedessi, m' ingegnerei trovargli altra cagione che la rivoluzion della Terra [43], e questa sarebbe la immensa velocità di quel sasso, non conosciuta distintamente in sì breve spazio dalla tarda facultà sensitiva, con qualche aiuto del striscio che farebbe la pietra circa l' albero, etc. Per venir poi ad un vostro disegno di impugnar la dottrina di Aristotile, tirate il vostro Simplicio ad imporvi un supposito che non faceste mai, cioè che quel sasso, che casca da alto a basso, riceva il moto da virtù impressa dal proiciente, « la qual virtù (dice l' istesso Simplicio) è tanto esosa nella peripatetica filosofia, quanto il passaggio di alcuno accidente d' uno in un altro soggetto; ma ben è vero che, secondo l' istessa 20 peripatetica filosofia, il proietto vien portato dal mezo; e però se quel sasso, lasciato dalla cima dell' albero, dovesse seguire il moto della nave, bisognarebbe attribuire tal effetto all' aria, e non a virtù impressagli: ma voi supponete che l' aria non séguiti il moto della nave, ma sia tranquilla. Oltre che colui che lo lascia cadere, non lo ha da scagliare nè dargli impeto col braccio, ma deve semplicemente aprir la mano e lasciarlo: e così, nè per virtù impressa dal proiiciente, nè per beneficio dell' aria, potrà il sasso seguire il moto della nave, e però resterà in dietro. » Sin qui Simplicio.

Or qui (dico io) consideriamo alcune cose. Prima, voi non avete mai supposto che il sasso cadente sia scagliato, ma che semplicemente cada, onde non gli 30 avete mai attribuita virtù impressa dal proiiciente; sì che vi prendete un supposito falso e fuora d' ogni proposito. Seconda, che fate imponere ad Aristotile che il mezo porti le cose proiette; anzi, per impugnar questa posizione (che avete stimato facile da fare), son state fatte da voi tante stirature, e con molte ragioni rendete quasi esausta la vostra faretra di quadrella e di dardi. Ed io intorno a questo vi rispondo, che non è dottrina altrimenti d' Aristotile che i proietti siano portati dal mezo, ma sì bene da virtù impressagli dal proiiciente, come ho chiaramente mostrato con sua dottrina nell' ottavo della Fisica; e più ampiamente sono apparecchiato di mostrare in qual maniera concorra il mezo, e per sentenza di

[43] E chi, balordone, introduce qui la revoluzion della Terra?

chi esso sia stimato il principale, e come tal ora sia anco d'impedimento, e come ciò si faccia senza passaggio dell'accidente da soggetto in soggetto (già che non passa, ma si produce): nè mi mancherebbe l'animo (non crediate che io fugga l'incontro) di sciogliler le vostre ragioni, parte de quali ho addotte ancor io nel precitato luogo, come potrà veder ciascuno; ma essendo alla dottrina d'Aristotile ed alla mia opinione conformi, stiano in buon'ora intatte. La terza cosa da considerarsi è la vostra inavertenza, il non sapervi valer dell'occasione opportuna per avantaggiarvi e ferir facilmente il vostro aversario con le sue proprie arme. Voi per più fondata ragione, fra l'altre, adducete che i proietti cadenti seguino il corso diurno della Terra in giro, sì per esser di natura terrea, onde anco se- 10 parati ritengono il medesimo moto, sì perchè sono aiutati dall'aria, che circolarmente si move. Ecco, fra gli altri vostri luoghi, qui le vostre parole, che ora le ho avanti gli occhi nel vostro libro: « Ma quando l'aria si movesse con pari velocità, niuna imaginabil diversità si troverebbe ». E seguendo soggiungete: « Alla pietra cadente dalla torre il movimento in giro non è avventizio ed accidentario, ma naturale ed eterno, e dove l'aria segue naturalmente il moto della torre, e la torre quel del globo terrestre ». Ora voi sapete, per vostre inculcazioni ad Aristotile, che le parti del corpo circolare non sono cerchi e non possono moversi in giro da sè sole e ciò vi sarebbe malagevolissimo da provare; sì che agevole vi sarebbe stata la strada col tralasciar questo punto e prender quel che faceva 20 per voi. Quanto facile e sicuro dunque era, per salvar che quei cadenti si movano in giro al pari della Terra, il dire con Aristotile che siano portati dal mezo, e (a questo proposito) dall'aria! chè non era gran fatto provar per molti capi non impossibili, che ella circolarmente si mova. Or non avreste qui fatto un colpo notabile e da maestro contra Aristotile, assalendolo e ferendolo con la sua propria dottrina? in qual vigore sarebbe restato il suo famoso argomento di proietti cadenti a perpendicolo, per provar la quiete della Terra, se con le sue posizioni gli aveste potuto improverare che siano al pari di essa portati in giro dal mezo? onde quantunque ella si mova, potrebbono nondimeno cascare a perpendicolo. Oh come avreste conchiuso, più tosto che ributtar quest'armi, che 30 vi erano tanto favorevoli!

La quarta cosa è, che supponete il vento esser nient'altro che l'aria mossa, opinione di molti antichi filosofi, ma non già di Peripatetici: però voi, che contra questi parlate, doveate apportarne qualche ragione, aspettando indubitatamente che vi sarebbe negata; e ricever le negazioni in filosofia senza difesa, è quasi oltraggio: nè mancano essi a sè stessi di provar che il vento non sia aria commossa, ma da quella totalmente diverso; ed anco ciò dovevi avvertire e confutare; ogni punto che giova a i vostri avversarii fa pregiudizio notabile a voi. Gli accidenti meravigliosi che dite seguir da i proietti, cioè che il moto della pietra cadente dall'albero della nave che camina, facendo una linea trasversale, si faccia 40

in tempo uguale con quel che si fa dalla medesima pietra cadente dall'albero che stia quieto; e così i tiri di colubrina verso l'orizonte di mille braccia o quattro mila etc., posta sopra una torre alta cento braccia, siano in tempo uguale con la caduta di una palla dalla torre al suo fondo; come che siano contra l'esperienza, ed in falsi suppositi, del vostro doppio moto retto e circolare, fondati, e di nissun rilievo alle nostre controversie, non voglio più che tanto considerargli, tanto più che si solvono dalle determinazioni precedenti: ho voluto però accennargli, e per non romper il filo, e per tirargli in conseguenza al giudizio di discreti lettori. Fa instanza Simplicio con dire, che se fusse vero quel
10 che avete detto di tali ugualità di moti, sarebbe anco vero che una palla cascata di mano da un cavalier che corresse velocemente sul cavallo, seguirebbe ella quel corso. A cui rispondete, che in effetto lo segue, pur che non abbia impedimento dalla scabrosità della Terra, nel modo che lanciata dalla mano lo seguirebbe, già che niente importa che quel moto sia alla pietra conferito immediatamente dalla mano del proiciente, overo dal moto del cavallo, il quale è conferito al cavaliero, al suo braccio, alla palla che porta seco ed a quanto è congiunto con esso lui. E qui noto due cose: l'una è il vostro passaggio dall'una sorte di spazio all'altro, che non fa punto a proposito vostro. Ne gli accidenti maravigliosi (che pur sono imaginarii) dell'equalità de' moti sudetti
20 voi ponevate il retto col circolare, nella caduta per aria, così compossibili che non si impedissero, e perciò la distanza del spazio non rendesse sensibili le lor diverse velocità; ed ora date il séguito del moto alla palla caduta già in Terra, che per conseguente niuna participazione ha di moto retto. L'altra, che una palla lasciata solo cadere dalla mano aperta di un cavalier corrente, senza spingerla punto, riceva il moto da seguirlo poichè sia giunta in Terra, è tanto lontano dal vero e dalla sensata esperienza, quanto è l'essere dal niente. Nè voglio più improverarvi questi vostri moti circolari, ed in aria ed in Terra, secondo che par vi caggiano in acconcio, senza osservar repugnanze o contradizzioni ne i vostri detti. I vostri problemi di varie velocità di moti, cagio-
30 nate o dalla difformità di spazii, o dal modo d'imprimergli da i proicienti, o dalla diversità de gli stromenti, da voi per digressione apportati, non già soluti, non essendo punto nè importanti o repugnanti alle posizioni Aristoteliche, gli tralascio. Dite che la linea descritta dal grave cadente dalla sommità della torre sino alla sua base riuscirebbe in giro con circonferenza minore di quella che descriverebbe la sommità di detta torre, e lo designate in una vostra figura; o sarebbe vero, quando tre ipotesi fussero vere: l'una che la Terra si movesse circolarmente; l'altra, che l'aria la seguisse con pari velocità; e la terza, che essa aria fusse bastante a proporzione di sostentar corpi gravi tanto che si aggirassero: le quali essendo in controversie principalissime, a queste do-
40 vete attendere, e poi tirar le consequenze; altrimente fate petizioni di principio

notabili [44]. Sono anco ingegnose le tre meditazioncelle che vi aggiungete, le quali da gli suppositi non concessevi restano, per conseguenza, mancanti; e date anco (per occasion di discorrere) tutte tre l'ipotesi vere, non mi par che riescano tutte giuste ugualmente a capello, come voi intendete tirarle. La prima, che il mobile cadente da detta torre non si moverebbe altro che di un moto semplice circolare, come quando posava sopra la torre: e questa patisce manco istanza dell'altre: già per i supposti (come si vede nella vostra figura) esso si moverebbe in giro; nondimeno al moto che avea stando posato sopra la torre si aggiunge quel della gravità propria, il proprio cerchio minore ed il commune dell'aria, onde partecipa di questo e di quello; talchè, se bene non si pregiudicasse alla circolarità, non sarebbe nè 10 così semplice nè così circolare a punto come quando posava sopra la torre. Oltre che (come ancor voi poco di sotto instate) il moto retto anderebbe del tutto a monte, che già in molti luoghi l'avete ammesso. Ma questo non sia per istanza, conciosia che il vostro Sig. Salviati la scioglie, con dire che ciò sarebbe vero quando si fusse concluso il globo terrestre moversi circolarmente; cosa che voi non pretendete che sia fatta, ma che si esamina le ragioni di filosofi, delle quali questa presa da i cadenti a perpendicolo patisce le difficultà che avete sentite. La seconda meditazione è, che quel mobile non si move punto più o meno che se fusse restato continuamente su la torre, essendo che gli archi che avrebbe passati stando sopra la torre sono precisamente eguali a gli archi della circon- 20 ferenza minore e propria, che ei passa sotto di essa: e questa io non la giudico vera, perchè (ciò che sia dell'egualità de gli archi, che forse son più tosto proporzionati che eguali) il moto proprio del cadente, con cui si va avvicinando al centro, sarebbe proprio inutile e nullo. La terza meditazione o maraviglia è, che il moto vero e reale della pietra non vien altrimenti accelerato, ma è sempre equabile ed uniforme, poichè tutti gli archi equali notati nella circonferenza CD (cioè nella descritta dalla sommità della torre) ed i loro corrispondenti, segnati nella circonferenza CI (che è la descritta dal mobile cadente), vengono passati in tempi eguali. Questa ha da provarsi, massime che risponda il tempo equale senza accelerazione di moto, tanto più quanto ripugna alle vostre posizioni de i moti, 30 i quali dite che, venendo della quiete, hanno proporzioni e velocità diverse con augmento, tal che a car. 217 [pag. 248, lin. 17-22] avete queste parole: « L'accelerazion del moto retto de i gravi si fa secondo i numeri impari *ab unitate*, cioè che segnati quali e quanti si vogliono tempi eguali, se nel primo tempo, partendosi il mobile dalla quiete, avrà passato un tal spazio, come, per essempio, una canna, nel secondo tempo passerà tre canne, nel terzo cinque, nel quarto sette etc.; ed è l'istesso che dire che i spazii passati dal mobile, partendosi dalla quiete, hanno

[44] adunque quello che argomenta *ex suppositione*, fa petizion di principio?

tra loro proporzion duplicata di quella che siano i tempi ne i quali tali spazii son misurati ». Sin qui voi. A gli altri argomenti che sono fondati sopra i tiri di artiglierie e sopra il volar de gli ucelli, rispondete con gli fondamenti predetti: cioè che movendosi la Terra, e l'aria insieme con essa, la qual conferisce il suo moto e porta quei mobili con la medesima velocità che ha ella in sè stessa, e di più che gli mobili seguendo per lor naturalezza il moto della Terra circolare, niuna variazione farebbono in comparazione di tali moti aerei e terrestri, ma sì bene in rispetto di mobili particolari. Ed è l'essempio chiaro: se in un grande navilio ben chiuso, onde non potesse esalar l'aria nè entrarvi altra di novo, si
10 facessero diversi moti, sì che due uomini, v. g., si corressero all'opposito, o l'un corresse, l'altro stesse fermo, e diverse mosche o tafani volassero per il navilio, non si conoscerebbe qui altra differenza che la diversa approssimazione overo elongazione fra loro; ma nel moto della nave e dell'aria commune a tutti, e da tutti ugualmente participato, non vi sarebbe alcuna differenza, a punto come se la nave stesse ferma: così il moto della Terra e dell'aria, communicato indifferentemente a tutte le cose, non pone distinzione nè conoscenze diverse. E che l'aria possa col suo moto portar questi proietti, si vede in altre esperienze, specialmente mentre, agitata, move e spinge impetuosamente vascelli smisurati in mare, sbarbica gli antichissimi e grandissimi arbori, scuote ed abbatte torri ed
20 edificii validissimi, etc. Ma quanto vagliano queste risposte, si può conoscere (rispondo io) da quel che è stato detto di sopra: conciosia che sempre supponete e che la Terra si mova e che l'aria insieme con essa, e che questa porti i proietti col suo moto naturale, ed in oltre anco che essi, separati dalla Terra, intorno a quella si aggirino: le quali cose essendo tutte falsissime e dichiarate per tali, ed alcune anco ripugnanti fra loro, come che i proietti siano portati dall'aria ed anco si movano del medesimo moto circolare naturalmente, essendo la vezzione moto violento alla cosa portata, e pur dite l'uno e l'altro; overo (per concedervi quanto più posso) avendo bisogno estremo di esser provate o fatte almen verisimili, e voi ponendole per ricevute e per note; commettete consequenze erronee
30 e petizioni di principii manifeste, e non è altro che discorrer condizionalmente, che niente rileva, niuna cosa assertivamente determina, come chi dicesse « Se l'uomo avesse l'ali, volarebbe, sarebbe un uccello, sarebbe irragionevole, etc. », le quali illazioni ruinano dalla falsità dell'antecedente. Nè l'essempio della nave è al proposito: perchè se bene quel moto di essa, conferito a tutte le cose che vi son dentro, non apporta fra loro diversità, nè di essere nè di conoscenza, e l'aria rinchiusa è portata col medesimo moto, ad ogni modo un grave proietto in quell'aria non sarà da lei sostentato nè portato, ma cascherà nel fondo della nave e non seguirà il moto dell'aria rinchiusa, come è manifesto; così, ancor che l'aria intorno alla Terra si movesse o fusse dal suo movimento portata, come quella
40 che è rinchiusa nella nave, non perciò porterebbe seco nè sostenterebbe i gravi,

nè essi hanno, nè possono avere, quel moto circolare intorno alla Terra, mentre sono da lei separati, sì come si è visto di sopra. Che poi l'aria (o siasi il vento) spinga i navilii, spezzi e spianti gli alberi e le torri, non è simile per imaginazione. Spinge i navilii, ma non gli sostenta; sono essi sostentati dall'acqua, di cui sono naturalmente più levi: tal che all'esser sostentati è facil cosa in un elemento fluido aggiunger il moto, il quale non è così veloce come è quel de i venti che gli lo conferiscono, onde non lo agitano nè anco del pari. Dir « Spingono, dunque portano » non è vero: come lo spingere non è portare, così gli impeti fatti alle torri ed agli alberi non sono portamenti; e per consequente, argumentar da questi moti violenti, irregolati, ad un che sarebbe regolato, equale, eterno nell'aria, nella Terra e ne i mobili, ogn'un vede quanto conchiuda. L'altro argomento, che se la Terra si movesse, anderebbono in ruina gli edificii e le città, con quello che le parti agitate si scaglierebbono con violenza, quantunque tenacemente conteste, io non l'ho avuto mai per argumento di alcun valore, ma di niun momento e falso, sì per la regolarità, uniformità e naturalezza che sarebbe nel moto circolare terrestre piacevole, come per le consequenze violenti e repugnanti che ne seguirebbono, le quali voi apportate distintamente con vaghe dimostrazioni, ed io sono con voi; non è però di Aristotile, come credo sappiate benissimo. Nelle vostre demostrazioni geometriche che intorno a questa parte per digressione adducete, non voglio tralasciar di ricercar di un punto che sempre ho stimato difficile ed inintelligibile, per non dir falso: e questo è circa quel vostro communissimo detto, *Sphaera tangit planum in puncto*. Imperciochè se questo fusse vero, seguirebbe che la linea potria esser composta di punti, e la sfera parimente; anzi la sfera non sarebbe sfera, nè sferica, ma del tutto indivisibile. Conciosia che, posta la sfera sopra un piano perfettissimo, tirata a striscio, segnarebbe una linea, e pur sempre tocca in un punto; ecco che le parti della linea sarebbono punti, e di essi verrebbe ad esser composta: la qual cosa ed in filosofia ed in matematica è stimata falsissima, già che vogliono, ogni quantità continua costare di parti sempre divisibili[45]. Anco la sfera saria pur

[45] Il dire che il continuo consta di parti sempre divisibili, importa che, suddividendo, non si arriverà mai ai primi componenti: i primi componenti dunque son quelli che non son più divisibili; ed i non più divisibili sono gl'indivisibili, i quali son quelli che si chiamano punti: adunque il continuo si compon di punti: e però, Sier Peripatetico, mentre tu di' che il continuo si compone di parti sempre divisibili, vieni, non te n'accorgendo, a dire che la prima composizione del continuo è di indivisibili.

nota: le parti prime componenti devono essere incomposte, *alioquin*

di punti e di niuna quantità; perchè voltando in giro la sfera sopra l'istesso piano, senza variar sito o distanza, sempre toccherebbe in un punto, e così i punti contigui, anzi continui, a i punti la constituirebbono; overo bisognerebbe venir a dar altro contatto che di punti, e così non toccherebbe in un punto. Ed essendo il punto indivisibile, non può conferir esser divisibile, nè quanto, nè circolare; perciò seguirebbe finalmente che la sfera saria indivisibile, non quanta, non sfera, non sferica. Nè la vostra dimostrazione può levar questi evidentissimi assurdi, anzi sarebbe meno inconveniente (secondo il mio giudizio) dire che una linea retta tirata tra due punti non sia sola la brevissima: e questo concluderete con la
10 vostra dimostrazione in questo senso, che ella sia brevissima sì che non ve ne sia alcuna altra più breve; ma altre ugualmente brevi, non sia alcuno inconveniente, come mostrate: ed in questa maniera non supponerete una falsità manifesta per salvar una proposizione che ha diverse interpretazioni; già i superlativi nell' esposizion negativa admettono gli eguali, e così sarebbe al proposito. Io so però benissimo che la ragione per la quale sia stimata vera la predetta proposizione, *Sphaera tangit planum in puncto*, è perchè il circolare s' adeguerebbe al piano, onde non saria circolare (ed ha buona apparenza): ma chi dicesse (rimettendomi per sempre a miglior intelligenza), che nella brevità del piano, ove accade il contatto con la sfera, si trovi in quantità reale respettiva indifferenza all' esser
20 piano e circolare, avrebbe forse detto meglio che in altra maniera, nè si sarebbe forzato a dire che nel punto fusse curvatura, come bisognerebbe dire se toccasse in punto, poichè per levarsi dal piano doverebbe il punto subito far parte di arco. Nè io intendo usar la distinzione di sfere astratte e materiali, come fa il vostro Simplicio; anzi essendo le matematiche scienze reali, hanno da verificarsi realmente e da esser applicate alle cose esistenti, come dite ancor voi, onde possino trovarsi e piani perfetti e figure sferiche perfettissime. Avrei per minor assurdo che le superficie piane tra loro si toccassero in un punto, che la sfera il piano. Di queste e simili difficultà avrei ben caro aver le evidenze infallibili che vantano i matematici.

30 Resta che diciamo alcuna cosa particolare circa la risposta che fate al decimo argomento, delle nuvole e de gli ucelli. Dite per tanto, che perciò queste varia-

non sarebbon le prime; ma le parti quante son divisibili, adunque composte, adunque non prime.

tu stesso, oh Peripatetico, affermi e pronunzii, il continuo esser composto d' indivisibili, mentre dici esser composto di parti sempre divisibili.

le vere componenti son quelle che compongono senz' esser composte.

non sono le 100 parti che compongono la linea, perchè le 200 compongon la medesima linea ed anco le 100 *sincategorematice.*

zioni in essi non si conoscono, perchè, oltre il moto loro proprio, sono portati con egual velocità dall'aria; nel modo che son portate tutte le cose ugualmente che sono entro una nave, facciano pur esse, dentro, qual moto particolare e proprio le piace. Segno di questo dite esser il tiro de gli imberciatori, conciosia che costoro, mentre prendono di mira con l'archibugio gli ucelli volanti, non prendono il punto o la mira distante da gli ucelli per aggiustarsi al volo di essi, ma che tirano a questi come se tirassero a quei che stanno fermi, seguitandoli con l'archibugio e mantenendogli sempre la mira adosso; il che avviene che nel moto commune participano uniformemente a capello tanto gli ucelli quanto gli imberciatori, il che non potrebbe essere se non avessero il moto eguale 10 nell'aria con quello della Terra; onde il moto della palla, dell'ucello e dell'ucellatore, quanto al giro universale, è indifferente ed uno solo [46]. « E di qui (dite) dipende la propria risposta all'altro argomento del tirar coll'artiglieria al berzaglio posto verso mezo giorno o verso settentrione; dove s'instava che quando la Terra si movesse, riuscirebbono tutti costieri verso occidente, etc. » Or qui io vi faccio le medesime instanze che ho fatto di sopra, e conseguenti a quelle ve ne aggiungo dell'altre. Vi dico dunque che, secondo questa posizione vostra, è assolutamente necessario che e gli ucelli predetti e le nuvole e le palle d'artiglieria (oltra il lor moto proprio col quale volano, sono portate da i venti o dalla lor levità, o sono tirate dalle bombarde) abbino il moto commune ed equabilissimo a quel 20 della Terra, sì che al pari di essa nell'istesso giro siano raggirati: e ciò non può esser dalla Terra medesima, per esserne lontani; dunque dall'aria, che ha il moto istesso della Terra, e così appunto dite voi in più luoghi con varie frasi. Or udite. Prima vi torno ad addurvi l'impossibile che a questo proposito vi ho addutto altre volte, cioè che l'aria possi portar quei pesanti mobili, nè per natura, nè per violenza, nè per sua celerità o vertigine. Poi vi aggiungo l'esperienza in contrario certissima, quella (dico) che voi apportate in favor vostro, de gli imberciatori: già che essi dicono che per coglier di mira l'ucello volante, è necessario che col dritto dell'archibugio s'avantaggino, sì che se vogliono ferir verso il fin dell'ale, si tengono alla testa, se alla testa alquanto avanti, altrimenti la palla 30 tirata resta indietro; del che diligentemente ho domandato a molti, e tutti concordemente ciò dicono, oltre al spazio o giro che fanno le palline, che pur importa: talchè non è vero che noi siamo di ugual moto portati con essi. Di più, non rammentandovi di quanto avete detto, a car. 233 [pag. 264, lin. 7-9] dite queste parole: « Oltre che, come ho detto, non è l'aria quella che porta seco i mobili, i quali, sendo separati dalla Terra, seguono il suo moto »; e qui (oltre l'indurvi in

[46] Capo durissimo, inetto a intender nulla, d'onde cavi tu che io abbia detto mai che per il moto comune dell'aria e della Terra gl'imberciatori colgano gli uccelli volanti?

contradizzione manifestissima) vi argomento in questa foggia. Se i mobili separati dalla Terra non son portati dall'aria, ma naturalmente seguono il suo moto, seguirebbe (oltre l'altre cose che ho detto contra di voi e con verità e con le repugnanze delle vostre posizioni) che un istesso mobile nell'istesso tempo si moverebbe di due moti per l'istessa linea direttamente opposti, come sarebbe avanti ed indietro per linea retta, senza fermarsi e senza esser portati: già che potrà il proietto esser tirato direttamente contra al moto della Terra, cioè verso occidente, dato che ella si mova verso oriente; or secondo quella proiezzione il mobile di moto violento va verso occidente, e per seguir il natural della Terra, 10 non portato dall'aria, corre verso oriente; e così è manifesto quanto dico. Che se pur poteste mantenere che fusse sostentato e portato dall'aria, questa contradizzione non accaderebbe: già è sicuro che uno, portato in nave, dentro di essa dalla prora alla poppa può correr quanto gli piace, correndo la nave dalla poppa alla prora; ed avrà nell'istesso tempo due moti opposti per l'istessa linea, l'uno avanti, dalla nave, l'altro indietro, da sè stesso; e non è alcuno inconveniente, essendogli quel della nave accidentale e commune. Ma che quell'istessa persona, o sia sasso o legno, vada insieme per diretta linea in un tempo inanzi ed indietro, non è nè anco imaginabile, perchè sarebbe un'istessa cosa avvicinarsi ed allontanarsi, essere e non essere in un medesimo termine, con altre con- 20 tradizzioni indubitate: così accaderebbe de i vostri mobili proietti, non portati dall'aria e seguaci del moto terrestre circolare. E se siano portati, voi avete visto quante difficultà e ripugnanze al vero ed a voi stesso ne seguono.

Rispondete all'undecimo, nel quale si dice che se la Terra si movesse, sentiressimo ferirsi dall'aria, come ci occorre andando correndo a cavallo, che ciò non sia vero, perchè anco l'aria è portata coll'istesso moto: ed in effetto, quando ciò fusse, l'argomento sarebbe sciolto, ed accaderebbe giusto come all'acqua che queta sia portata entro una barca o altrimenti, perchè i pesci che ivi nuotassino, non avrebbono quel moto dell'acqua in nissuna maniera per opposito o repugnante, ma quanto se ella fusse stabile da ogni movimento. Con tutto ciò 30 voi non avete apportata soluzione se non suppositale, e con supposito falso, onde è più tosto nugacità. Supponete che la Terra si mova, e non lo avete mai nè dimostrato, nè provato, nè reso verisimile; e sopra questo fabricate le soluzioni [1]. Supponete parimente che l'aria abbia l'istesso movimento; e pure non apportate ragione, congruenza o apparenza da confirmarlo. Ed in oltre, concessovi che la Terra si mova in giro e che circolarmente si mova anco l'aria, qual ragion vuole che si movi dell'istesso movimento totale della Terra? non è ella corpo naturale, agile, diversissimo in mille modi dalla Terra? perchè non avrà il pro-

[1] Di fronte alle parole « Supponete che la Terra ... soluzioni » si vede, nel citato esemplaro postillato da GALILEO, un segno marginale in figura d'una mano, dovuto allo stesso GALILEO.

prio moto distinto e diverso da quello di essa? e se lo ha, è necessario che, agitata, si faccia gagliardamente sentire in faccia a quei che vi corrono all' opposito, come un fiume rapidissimo ad una nave che va contro la sua corrente. Se direte che l' aria sia priva di moto, assignatene la ragione. Dite anco qual sia la virtù della Terra, nel rapir così giustamente col suo moto quest' aria. Diceste già di sopra che la scabrosità di essa Terra con l' inegualità de' monti possono rapire l' aria bassa, umida, pesante; dunque nell' altissime sommità de' monti non ci sarà questo ratto, e per conseguente, movendosi colà solo la Terra, si sentirebbe questo veemente soffio dell' aria, con tutto che da venti e da altri esterni accidenti fusse tranquilla. La consequenza è manifesta: ma quanto sia 10 falso che così si senta, dimandatene pur a chi volete; a voi medesimo, chè non credo non vi sia occorso più volte, ne i viaggi, trovarvi nell' altezze de' monti con l' aria quieta ed immota. Mi direte con qualche apparenza, che nel modo con cui dicono i Peripatetici ragirarsi il fuoco nella sua sfera dalla velocità del cielo, così l' aria da quella della Terra; ed io vi rispondo in due modi: l' uno, che il fuoco non ritiene la medesima velocità che l' orbe agitato, come si mostra per tante impressioni ignite che nella sua sfera si veggono; e così l' aria non avrebbe moto equabile con quel della Terra; il che sarebbe contra tutte le vostre posizioni a questo proposito, ed in niente si dissolverebbono le vostre risposte a gli argomenti fatti per la stabilità della Terra, con gli essempi di 20 proietti, di tiri, di ucelli, nuvole etc. L' altra risposta è, che voi ponendo i corpi naturali mobili di moto circolare, è convenevole che anco questo convenga all' aria, o che non sarebbe corpo naturale, ma vano ed ozioso; e se gli conviene, essendo essa aria diversa dalla Terra, avrà tal moto da lei diverso non impedito, già che movendosi in giro a diversi segni, non già l' un contra l' altro ad un solo, non avranno impedimento, sì che l' un toglia l' altro, quantunque vi potesse esser qualche ritardazione: e per questa causa l' aria avria indubitatamente il suo moto diverso da quel della Terra, e così chi incontro lei corresse sentirebbe la sua agitazione gagliarda. Perchè private anco di moto l' acqua? che peccato hanno fatto questi due elementi contra di voi, che li disnaturalizate, 30 con dar varii moti alla Terra sola? e se l' acqua ha il suo proprio moto diverso da quel dell' aria e della Terra, quante altre difficultà alle predette si aggiungeranno contra le vostre posizioni? Nè io voglio stendermi ad indurle, sì per non uscir dal metodo, che ho proposto, di esser breve, come perchè coll' accennarne lasciarò campo a' studiosi di speculare più oltre.

Secondo varie occasioni ponete diversi detti di Aristotile e gli impugnate: primo de' quali è, che le velocità di gravi descendenti hanno tra di loro la medesima proporzione delle loro gravità, cioè che il più grave discende più velocemente o in minor tempo, e secondo che è maggiore, il tempo della caduta è più breve; contra la qual posizione argomentate in questa maniera a car. 218 [pag. 249, lin. 33 — pag. 250, lin. 8]: 40

Se questo fusse vero, seguirebbe che, « lasciate nell' istesso momento cader due palle della medesima materia, una di cento libre, l' altra di una, dall' altezza di cento braccia, la grande arrivi in Terra prima che la minore sia scesa un sol braccio; al che non può accomodarsi l' imaginazione, cioè che la grande sia giunta in Terra quando la picciola sia ancora a men d' un braccio vicina alla sommità della torre ». Alla quale obiezzione io rispondo che la posizione d' Aristotile è buona, e voi dovreste solver la sua ragione[47], e poi argumentargli contra. Ditemi, per vita vostra, se l' effetto reale inseparabile della gravità è tender all' ingiù, perchè, ove più gravità si trova, ivi non ha da accelerarsi
10 più il moto del corpo cadente, e così sempre a porzione, eccetto se occorresse estraneo impedimento? sopra quali ragioni più certe sono fondate tutte le verità delle misure infallibili de' pesi, che sopra di questa irrefragabile? Nè la vostra instanza è di momento alcuno, ma è manchevole per il difetto del senso, conciosia che il tempo nel quale si passa il spazio da i due gravi predetti è sì breve, che non può dalla vista esser con sì fatte proporzioni diviso[48]; anzi, per esser ella debile, nella velocità di moti velocissimi tal ora per spazio grande e notabile non scorge diversità alcuna di tempo, come si vede chiaramente nel tiro di un archibugio o bombarda, che ha con la palla toccato il segno quando appena si è vista scoccare. Così per la tardità non vediamo il moto che fa un rag-
20 gio de gli orologii che mostran l' ore, quantunque alle volte sia di quantità non mediocre; e per distanza convenevole le navi velocemente mosse da i venti e da i remi si mostrano parimente immote. E voi vorreste le predette velocità in spazio tanto breve misurarle così agiatamente, come se quei mobili si movessero col passo della testuggine? Quanta poi sia questa velocità, quanto, per conseguente, brevissimo e quasi impercettibile, e difficile o più tosto impossibile da misurarsi o distinguersi da noi, il tempo de' due predetti cadenti, lo cavo dalla dottrina vostra medesima[49]. Dite che la distanza dal concavo lunare al centro della Terra sia di miglia 196000, e che si passerebbe in ore 3, minuti 22, e 4 secondi: or cento braccia di spazio, che sono meno della decima parte di un miglio, in qual
30 momento di tempo (per così dire) secondo il vostro computo si passeranno? e come dividerete l' impercettibile? Ben sono in sè stesse ammirande l' opre della natura, ed eccede la ragione la cognizione tardissima del senso! È vera (dico) per tanto secondo la ragione dimostrativa la proposizion d' Aristotile, ma non è misurata adequatamente dal senso; nel modo appunto che i matematici, con la miglior parte de' filosofi, vogliono che in ogni continuo siano parti infinite, e

[47] la ragione addotta da Aristotile è l' esperienza; e con l' esperienza si mostra la sua falsità.

[48] Ma come fece Aristotile a dividerlo con sì fatte proporzioni?

[49] se voi lo cavasti dalla mia dottrina, direste che è assai lungo.

lo tengono per indubitato, e pur repugna al senso e quasi alla capacità istessa dell' intelletto. Nondimeno in alcuni gravi di materia men terrea o men pesante, come sono tavole ed altro, se ne vede, se non a pieno (per il difetto sudetto del senso), almeno a porzione, esperienza sensata e convenevole; ed io già con il prenominato parziale di queste vostre dottrine lo pratticai di vista, e la dottrina di Aristotile vi corroborai.

Dite (a car. 230 [pag. 261, lin. 29-31]), di aver così per naturale il moto in su di gravi per l'impeto concepito, come il moto in giù dependente dalla gravità, anzi che de' due moti, l'uno chiamato naturale, l'altro violento, sia un solo principio naturale, e, per conseguente, quel che vien detto violento, non sia tale in effetto; 10 e ne apportate essempi diversi, come del grave percosso in Terra, che dall'istessa virtù che giù lo spinse, per riflessione lo ribalza in su. Parimente, se la Terra fosse perforata per un pozzo che passasse per il centro di essa, una palla di artiglieria, lasciata cader in giù, da principio intrinseco naturale si condurebbe al centro, e colà giunta continuerebbe di moversi, e sarebbe andare all'insù, cioè verso il cielo dall'altra banda, e questo è detto moto violento: dunque proviene da principio naturale etc. In oltre, una palla di legno, descendendo impetuosa dall'aria nell'acqua, continuando la sua scesa per longo tratto si sommerge; e pur è contra la natura del legno, la quale è di nuotar sopra l'acque. Ed in una parola (aggiungo io), tutti i proietti che cominciano col moto naturale, e per 20 quel che diciamo violento si riflettono, hanno da un intrinseco principio solo l'uno e l'altro moto; dunque sono ambi naturali. Onde sarà anco falsissimo quel che dice Aristotile, che sia violento quello il cui principio è esterno, essendo questi tali moti, detti da noi violenti, da interno principio.

Or io con brevità vi rispondo, che propriamente solo quel moto deve dirsi naturale, che immediate da principio naturale senza concorso di alcuno estraneo agente o impedimento proviene, ed è ordinato dalla natura del mobile a conseguir il fine overo il termine naturalmente dovutogli; che se poi trova impedimento, per quello (che è ed al mobile ed al moto medesimo estrinseco) degenera e s'imbastardisce, anzi muta natura e diventa violento, talchè non ha il 30 principio medesimo che aveva: e così non è l'istesso principio del moto naturale e del violento, come voi stimate. Il violento, all'opposito, nè immediate dall'interno principio proviene, nè al termine naturale è ordinato, ma sempre estraneo, sempre repugnante all'acquisto di esso termine. Meglio però sarò inteso, se discenderò a i particolari de' vostri essempi.

A quel dunque del grave cadente riflesso, come una palla da giuocare che percossa in Terra ribalza, vi dico che quel moto all'insù non procede dall'istesso principio da cui procedette quello all'ingiù; poichè quello fu causato dalla gravità naturale del proietto, aiutata forse dall'impeto del proiciente (che poco però importa), ma quello all'insù del ribalzo viene dall'estrinseco riverberante, che 40

è la Terra o altro tale: e quella virtù che naturalmente operava nel discenso, impedita e conturbata, cessa dall' opra naturale, ed in suo luogo succede dalla predetta cagione la violenza con gli suoi proprii effetti; e perchè nel riflesso trameza la quiete, diventano due moti diversi, e da diverse cagioni [50]: ed in questa maniera non è l' istesso principio di due contrarii moti, se bene gran forza prende il violento dal naturale, che suppone per base e per fondamento, come il calor estraneo di febre sopra il nativo si fonda e si avanza, anzi dalla corruzzione o alterazione di esso riceve l' essere. Chi dicesse anco, che un principio naturale è causa di naturale effetto per sè stesso, ma accidentalmente o per intoppo è anco 10 causa del suo contrario, non avrebbe detto cose diverse molto dalle predette, ma avrebbe metodicamente parlato con la dottrina di Aristotile istesso, nell'ottavo della Fisica, al testo ottavo, ove ha queste parole formali: *Alia enim movent singulariter, alia autem secundum contrarios motus, ut ignis quidem calefacit, frigefacit autem non: scientia autem videtur contrariorum esse una. Videtur igitur illic esse aliquid eiusmodi; frigidum enim calefacit* (e qui notate) *versum quodammodo et abscedens;* e nel secondo della Fisica, testo 30: *Amplius autem eadem est causa contrariorum.* Il che ho voluto apportarvi, acciò si veda che questa vostra considerazione è stata dal medesimo Aristotile fatta, non per impugnarvi con l' arme sue, chè sarebbe nugacità e petizione [51].

20 All' essempio della terra forata, io negherei liberamente e senza scrupulo alcuno che, giunta la palla al centro, seguisse il suo moto dalla parte dell' altro emisfero verso il cielo; e voi nè con ragioni nè con esperienze potreste provarlo. Quel che mi induce a negarvelo, non è ostinazione nè fuga, ma una naturalezza di questa sorte: che non saprei imaginarmi chi la spingesse, e per qual cagione fuggisse da quel suo luogo a cui aspirava di giungere: quivi non sono impedimenti, non contrarii, non ribattenti; il moto ha il suo termine naturale.

[50] nel passar da un contrario all' altro, bisogna che medii (parlando de i moti) la quiete; ma se nel punto del regresso intercede la quiete, chi dopo di quella spigne 'l grave in su?

30 se intercede la quiete, chi caccia poi in su il mobile?

[51] Quale sproposito è questo, dir di non mi voler impugnar con l'arme d'Aristotile? non vedete dunque che quest' arme favoriscon la causa mia? E che altro dico io se non che, con Aristotile, *contrariorum eadem est causa,* mentre dico, i moti naturale e violento, da voi tenuti contrarii, derivar dall' istessa causa?

Questo poveretto s' annaspa. Prima vorrebbe che i miei concetti fusser falsi, e poi, se gli conosce aver qualche spirito, cerca di fargli d' altri.

Nè gli essempi di pendoli, che voi apportate, sono simili: perchè in questi (come potete osservare) sono sempre violenze ed impedimenti, che non trovarete nell' altro caso; nè mai, per quanta osservazione potrà fare ciascun curioso intelligente, si troverà diversità ne gli effetti della natura senza qualche diversità nelle cagioni [52], o pure sarebbono effetti senza causa; e questa diversità in tal caso non apparisce; dunque nè novo nè diverso moto ardirei di imaginarmi. All' essempio della palla che si sommerge cadendo in acqua, dico che ella con la sua gravità operatrice cerca di avvicinarsi quanto più può al centro, e coll' impeto concepito nel discendere fende l' acqua senza interrompere il suo moto; la quale, essendo di natura più grave del legno, va sempre resistendo, e si avanza di modo che nel discendere vince, e la palla con la sua levità finalmente sovrastà; onde non avendo il legno predetto per suo luogo ultimato l' acqua, nè essendo semplicemente leve, ma rispective, con gravità congiunta e con mistura varia de gli elementi, non è alcun inconveniente che in una pugna ed opposizione di altri corpi sortisca diversità di moti, tanto più che i moti ed altri accidenti simili sono facilissimamente producibili e variabili, e molto più secondo voi che gli annoverate tra i respettivi.

Tornate pur di novo (a car. 244 [pag. 275, lin. 1 e seg.]) ardentemente ad inculcare l' esperienze del senso, ove si fonda la dottrina Aristotelica e Tolemaica, con dire che commettono equivoci e paralogismi, come credete aver mostrato di sopra, e la vostra, con quella di Aristarco Samio già e poi di Nicolò Copernico, abbia sensate infallibili esperienze; e dall' altro canto dite che il senso non conosce i moti circolari dell' aria e della Terra, sopra i quali è fabricata tutta la vostra machina, con essempi di quei che sono rinchiusi in una barca; e da i suppositi insensibili, incerti, non dimostrati, non venite nè anco a niuna cognizione sensitiva, ma dalla supposita arguite che quel che si vede e crede esser moto retto di cadenti, sia circolare non conosciuto: e così ne i progressi delle vostre speculazioni non procedete da principii noti, nè dagli ignoti ed imaginarii concludete alcuna cosa evidente. Or vedete che vaghe dottrine, che cognizioni sensitive son queste vostre? su qual sodi fondamenti fondate la fabrica del vostro filosofare sensibile? Or con quanta ragione potete improverare a i seguaci di Aristotile (come fate nel primo Dialogo), che se esso Aristotile avesse avuto le cognizioni sensitive, che avete e che mostrerete voi, delle cose naturali, avrebbe mutata opinione, ceduto alle sue determinazioni, ed accostatosi alle vostre? Ma, di grazia, si faccia fine di questo: nondimeno l' iterazioni vostre sì spesse m' invitano a risentirmene.

In molte altre cose vi diffondete, nel vostro secondo Dialogo, massime nel re-

[52] Ma se questo è, come sarà vero il detto poco di sopra, *eadem est causa contrariorum*?

citar ed impugnare prolissamente un libretto di conclusioni; nella quale lettura non scorgendo io cosa alcuna di nova repugnanza alle posizioni di Aristotile (che solo mi ho assunto in questi brevi esercizii di difendere), giudico bene di tralasciarle.

Calcoli per le stelle nove, situazione de gli orbi celesti, cagione del flusso e reflusso del mare.

Esercitazione Ottava.

Tre importantissime controversie intendete discutere, Sig. Galileo, nel terzo e nel quarto vostro Dialogo; le quali se bene voi diffusamente trattate, io non-
10 dimeno, senza pregiudicare alle vostre ragioni fondamentali, attraendone fidelmente il punto circa il quale s'aggira la trama delle dissenzioni, con brevità le ridurrò a capo ed a leale legitima intelligenza. La prima, dunque, è delle stelle che già (come si è detto ancora) sono state viste per alcun tempo notabile nel ciel stellato; la seconda è della situazione o struttura de gli orbi celesti ed elementari; la terza, del flusso e reflusso del mare, con altre difficultà meno importanti inserte con varie occasioni in varii luoghi, che parimente, in conseguenza dell'ordine, non saranno da me pretermesse, per quanto perteneranno alla controversia tra voi e gli Aristotelici.

La prima per tanto, delle stelle, s'aggira intorno a questa difficultà, se elleno
20 abbino avuto il suo sito reale nella region celeste e (come dicono universalmente) nel ciel stellato, o pure fra gli elementi; circa la quale ogni vostro sforzo e la totale vostra intenzione è di provare che siano state nel cielo: il che volete che sia certissimo per via di calcoli esattissimi di dodeci astronomi, i quali calcoli puntualmente registrate nel vostro terzo Dialogo, e dite che malamente, anzi con modi ed osservazioni più tosto ridicole che dimostrative, siano stati impugnati da un tal Peripatetico, il cui fine era mostrare, cotali stelle esser state sublunari. Volete dunque risolutamente che le predette stelle siano state nel cielo, e che ciò con universal assenso de' più periti astronomi sia da' buoni intelligenti di questa professione ricevuto per vero indubitato; e voi specialmente, con pensiero costante ed immutabile,
30 assicurato dalle vostre osservazioni, da i calcoli pretesi da voi infallibili, lo affirmate e difendete per evidentissimo. Dalla qual posizione ne inducete per conseguenza due altre: l'una, che quelle stelle fussero di natura celeste; l'altra, che i cieli siano generabili e corruttibili. Or discorriamo prima del sito, e poi ordinatamente discenderemo alle conseguenze. Intorno a questa difficultà io non intendo, con calcoli ed osservazioni ripugnanti alle vostre ed a quelle di coloro che la intendono con voi, provare o dimostrar l'opposito di quello che voi ed essi hanno creduto provare o dimostrare, cioè che quelle stelle non siano state nella

region celeste, ma solo fra gli elementi; e questo faccio per due cagioni. L'una, perchè non pretendo concorrer con voi nelle professioni matematiche, onde con altre opposite dimostrazioni nell'istesso genere voglia espugnar le vostre: il che però non saria bastante per la mia causa, se fusse assolutamente questo concorso necessario, anzi avrei inappellabilmente persa la lite, e non avrei assunta l'impresa o ne desisterei; ma perchè giudico, ed è vero in effetto, che gli principii filosofici sono per sè stessi sufficientissimi alla difesa di ogni oppugnazione di quanto da loro dipende, come tutti i principii dell'altre scienze sono in quelle totalmente bastevoli, se pur non fussero di subalternate, il che non occorre al proposito. L'altra, perchè non credo pregiudichi in niun modo alle dottrine Ari- 10 stoteliche l'apparenza di queste nove stelle, anco se nella region celeste e nel firmamento stesso siano realmente state esistenti. Talchè questo primo punto cortesemente per ipotesi vel concedo: se ben potrei anco ragionevolmente inculcarvi, che nella diversità fallace e variabile di tanti calcoli [53], che voi medesimo mostrate nelle particolari e puntuali descrizzioni di essi, siano parimente fallaci i vostri e de gli altri che seguono il vostro parere, non meno che quei di coloro che per l'istessa via hanno assegnata alle sudette stelle sede e situazione sotto la Luna; o almeno argomenterei in universale, e bene, che quell'oggetto circa il quale diligentemente impiegandosi gli intelletti di molti intendenti e versati, non è uniformemente da loro conosciuto, non sia dimostrativamente (ondunque 20 divenga il difetto) cognoscibile, di modo che se alcuno in tali cognizioni deficienti, e forse appena probabili, si arroga sopra gli altri esser il vero ed unico dimostratore, meriti di esser stimato più tosto compagno d'Icaro che di Alcide. Io però non ho pur minimo pensiero di detrarre alle vostre fatiche, di scemare un punto di quanto giustamente vi si conviene; discorro solamente, e vi concedo quanto circa di questo volete. Siano state dunque assertivamente e senza controversia nella region celeste le stelle nove: che perciò voi pretendete da questo? che fussero (dite) di natura celeste; ed è la prima consequenza. Circa la quale io non sento nè repugnanza nè disconcio alcuno alle nostre dottrine in concedervela; anzi, supposto che quelle stelle fussero realmente in cielo, io tengo per 30 certissimo che fussero di natura celeste, e di quella istessa condizione che sono l'altre, come le cose che sono in Terra ritengono del terrestre, ed ogni corpo naturalmente locato ha in qualche modo convenienza col suo proprio luogo. Oltre che, essendo state del tutto simili all'altre, se l'altre sono celesti, anco queste dovranno esser tali; la qual simiglianza (per quanto dicono) è stata conosciuta dal lume, dal moto, dalla figura, dal sito, etc.: il qual modo di filosofare a posteriori è vero, unico e concludente, e senza di cui non distingueressimo il

[53] Sono, M. Rocco, fallaci alcuni; ma ve ne sono de i concludentissimi, come quello della immutabil lontananza da stelle vicinissime, etc.

cavallo dal leone, il bue dal cervo, etc. Non siamo per tanto, circa le sudette opinioni, discordi: l'importanza sta nella conseguenza seconda, circa la quale se ben ho parlato ancora più avanti, non sarà però inutile supplire a quanto resta. Con questa, dunque, credete atterrar e distruggere una delle più nobili parti della peripatetica filosofia. Se le predette stelle (inferite) sono state situate nel cielo e sono parimente state di natura celeste, ed apparvero per un tempo e poi disparvero, dunque si erano generate novamente nell'apparire, e nel disparir si corruppero, onde la loro natura è generabile e corruttibile, anzi di fatto generata pria e poi corrotta; sarà anco generabile e corruttibile il cielo, già che 10 il tutto partecipa la natura e condizione delle sue parti, massime dell'integrali, e specialmente circa questi affetti di generabilità e corruttibilità: anzi se le stelle, parti del cielo più nobili, più dense, più tenaci, e per conseguente di maggior resistenza, così facilmente si generano e si corrompono, con più agevolezza l'altre parti più ignobili, più rare, men tenaci e di minor resistenza, saranno soggette a questa variabilità; ed in somma sarà tutta la celeste machina corruttibile, non trovandosi il tutto fuor delle sue parti, nè potendosi assignar parte che non sia, per le ragioni allegate, corruttibile. Al che io rispondo che queste conseguenze non sono di alcuna necessaria illazione. E chi direbbe mai giudiziosamente: « La tal cosa si è da noi novamente vista, dunque si è novamente ge- 20 nerata? si è tolta di vista, dunque si è corrotta? » è forse indistintamente l'istesso il comparire col generarsi, il disparire col dissolversi? mancano forse i modi di occultarsi senza disfacimento, e di scuoprirsi a noi senza novella nascita? Non date voi queste medesime apparizioni e nascondimenti alle stelle Medicee, senza che si generino e si corrompano, ma solamente col volgersi nell'epiciclo intorno a Giove, e col restare ora luminose dal Sole, ora dalla assenza di esso tenebrose ed invisibili?[1] E per qual cagione non ci potremo imaginare altri epicicli nella sfera stellata, che con moto proprio e più tardo, in anni o secoli, raggirino le stelle che già comparvero, e poi le ascondino, e che per la tardità del moto poco ne resti osservato e conservato nelle memorie de gli uomini?[54] Qual diver-

30 [54] Ma chi è stato quello che v'ha fatto accorto che le Medicee s'occultano e si scuoprono, altri che io? ed essendo a me notissima questa maniera di comparire e sparire, perchè volete credere, che quando ella si potesse accomodare alle aparizioni ed occultazioni delle stelle nuove, io non ce l'avesse adattata?

---

[1] Nel citato esemplare postillato da GALILEO, di fronte alle parole « Al che io rispondo ... illazione » (lin. 17-18) si vede, in margine, un segno in figura di una mano, dovuto allo stesso GALILEO. Anche sui due tratti « E chi direbbe mai giudiziosamente ... il disparire col dissolversi? » e « mancano forse i modi *ecc.* » GALILEO fermò in modo particolare la sua attenzione, e, proponendosi di farli partitamente argomento di speciali considerazioni, indicò, per sua memoria, il primo con una lettera, *a*, segnata avanti le parole « E chi direbbe mai », e il secondo con la lettera *b*, segnata avanti le parole « mancano forse ». Cfr. pag. 713, lin. 4 e seg., e pag. 714, lin. 17 e seg.

sità di cagioni concede a vostro arbitrio le nasconderole alle stelle che voi volete, e l'altre più grandi e più belle, poste nel più conspicuo cielo di tutti, non siano degne di giuochi sì dilettevoli, ma comparse appena una volta, quasi esuli con pena capitale avendo rotti i confini, ne siano perciò dannate a morte? Direte forse che il moto delle stelle Medicee, per esser celere e di tempo solamente di ore, non può ammettere queste repentine generazioni di corpi così vasti e nel medesimo sito. Non sapete (ripiglio io) che il più ed il meno non variano, in quanto tali, la natura de' loro soggetti, e singolarmente mentre questo più e questo meno concernano solo la durazione? non è forse così fiore un fiore che duri solamente per un giorno, come sarà un altro della medesima specie, che duri per diece e per cento? Talchè il vedersi più spesso e più spesso ascondersi le Medicee che l'altre, non arguisce nè anco in sogno che quelle si corrompano, e queste solo si appresentino e si occultino. L'argomento reale è questo: si veggono le stelle Medicee in tanto tempo, e per tanto non si veggono, mercè del moto proprio dell'epiciclo da cui sono raggirate; dunque le stelle che apparvero nel firmamento e per longo tempo, nè, a memoria di uomini, si son viste altre volte e poi sono sparite, hanno epiciclo di altro moto, e tale qual può ragionevolmente bastare a mostrarle nel modo predetto: ed in questa maniera argomentarete per similitudine fra le cose simili, e non fra simili dal dissimile, che racchiude termini impertinenti e ripugnanti anco ad imaginaria conseguenza. In oltre, è cosa probabile che quelle che apparvero fussero assai maggiori delle Medicee, e per conseguente più difficili al generarsi ed al corrompersi, sì che per proporzione queste in più breve tempo, e giusto quando si veggono e si occultano, potriano sortir novo essere e tornarlo a perderlo, come dite di quelle: la qual cosa però non volete voi, e molto meno i Peripatetici, anzi (come ho pur detto), che solo dal vario lume ciò accaggia, come io stimo per certo: e perchè non così in quell'altre? di grazia venitene alle cagioni particolari, se non volete che siano i vostri dogmi fregiati col titolo più tosto di vana loquacità che di ponderata filosofia [1]. Dovreste con fondamenti esplicare in qual maniera si generorno e si corruppero quelle stelle celesti. È cosa indubitata da esperienze sensate, che niuna cosa si genera senza precedente disposizione, nè senza di questa si corrompe: quelle stelle, dunque, di mole sì smisurata fu necessario che prima avessero le sue convenienti disposizioni, ed in tal modo fusse una massa che a poco a poco crescesse [55], ed indi ricevesse similmente l'essere in questa maniera;

[55] qui va l'osservazione della prima comparita in forma di nugoletta di color verdegiallo.

---

[1] Di fronte alle parole « di grazia ... filosofia » si vede, sul margine del citato esemplare postillato da GALILEO, il segno [Ω], di mano dello stesso GALILEO, col quale egli dà a vedere d'aver fermato in modo particolare la sua attenzione su questo passo. Cfr. pag. 712, lin. 26 e seg.

onde doveano vedersi nella lor produzzione da picciole divenir grandi [56], e nella corruzzione l'opposito. Già una machina immensa, avendo le sue naturali resistenze, non nasce e non perisce intieramente in un istante; rimirate pure in tutte le cose naturali, e massime ne' fenomeni sublunari durevoli, a' quali dovrebbono assimigliarsi le stelle vostre corruttibili, e le loro generazioni e corruzzioni alle generazioni e corruzzioni di questi [57]. Or chi ha visto questo progresso nelle stelle sudette? e perchè non dichiarate voi il modo della lor produzzione e corruzzione? [58] troppo vi arrogate, credendo col dir solo « Si sono generate e corrotte, perchè si son viste e disparse » vi si abbia a credere, senza che ne apportiate una minima imaginaria ra-
10 gione [59]; e tanto dite a punto, come chi dicesse che alcuno nasce mentre va fuora di casa, e nell'entrar dentro muore. E qual inconveniente dall'altra parte fora di poner gli epicicli col moto sudetto? forse repugnerebbe a quell'orbe che è tardissimo, almeno (come dicono) di un moto di settemila anni? che disconcio sarebbe se, a varii fini della natura incogniti ed impenetrabili dall'umano intelletto, qualch'una delle sue parti partecipi a porzione tal tardità di moto? Mostratemi, vi priego, caro Sig. Galileo (chè non ho in verità, non ho, per Dio, altro fine che d'imparare), mostratemi [60] i grandi assurdi di questa posizione (che abbozzo, che accenno solamente, e ne lascio il compimento a chi più sa [61]), e perchè

[56] io potrò molto meglio render ragione del subito apparir gran-
20 dissime, che voi del comparir tali per l'approssimazione. Non potevi dir concetto che più vi progiudicasse.

[57] le nugole, moli immense, talvolta in poche ore si generano, e molti giorni restano: simile a questo modo di comparire e dissolversi può esser quello delle stelle nuove.

[58] Voi non dichiarerete mai il modo della lor comparsa e sparizione, e massime sendosi vedute maggiori che mai nella lor prima comparizione.

[59] non occorre aggiugner altro, mentre Aristotile dice: « Il cielo è ingenerabile, perchè non si è visto comparir cosa nuova », perchè in
30 consequenza viene che, comparendo cosa nuova, e' sia generabile etc.

[60] e che volete che io intraprenda a mostrare a uno che è tanto cieco, che non vede che una palla di ferro di cento libre non anticipa il moto d'una di 4 oncie un mezo braccio delle 200 d'altezza, ma ostinatamente crede e afferma che la grande va 600 volte più veloce della piccola?

[61] Alla fac. 56 [pag. 612, lin. 16-19] dite che chi scrive contro alcuna posizione, o pretende dar nuove dottrine contra le antiche, non basta che dica « Quelle non son buone, io non l'intendo », ma con ragioni

tanti giri nelle stelle Medicee? perchè tanti cerchi a guisa di scorzi di cipolla intorno al Sole, come pur dite voi?[62] e per salvar la vita a corpi sì nobili e sì degni non si trova nelle ricchezze della sfera stellata un cerchietto ove le misere possano ricuperarsi senza periglio? poverette, quanto vi compatisco! Ma aggiungo di più, che le cose nove sogliono esser più salde e più vigorose che le vecchie[63]; e pur di quell' altre, già numerate da gli antichi, non si è vista tal corruzzione giamai: lo confessate voi stesso, anzi burlate chi dicesse che una stella intiera si possa corrompere, come non si corrompe mai tutto il globo total della Terra; ricordatevene un poco, Sig. Galileo, e considerate le vostre ordinarie contradizzioni ad ogni passo[64], nè crediate abbiano da esser interpretate come i responsi de gli oracoli. Ma so ben io donde può divenir questa diversità fra le antiche e le moderne stelle, dal difetto della natura e dell' artefice: quella non avrà più materia sì salda per queste stelle nove, simile a quella delle vecchie; è esausto il suo erario, il tempo gli l' ha tarmata: e l' artefice sarà fatto vecchio, inabile, impotente, non saprà formar (come già faceva) le sue strutture ingegnose. Che peccato! Queste son le più belle cose che poteste mai dire[65]: e forse non le dite per non far vulgari sì alti misteri, onde stimate meglio tacere; o volete publicar voi le conclusioni, che altri ve le difenda[(1)]. Vedete ormai con occhio lucido e con la mente tranquilla, aliena dall' amor disordinato di gloria, se sia o no corruttibile il cielo, o (per dir meglio) quanto abbiate in ciò mostrato ingegno e sapere. Io però non intendo, nè che voi, nè che Aristotile, nè che altr' uomo del mondo, penetri questi arcani; ma a gli animi docili e moderati basta di ridur al più congruo, al non implicante, al verisimile; al vero esatto, adeguato, in niun modo: è pensiero verace e modesto d'Aristotile, è verità reale; e tanto sarebbe a dire che uno si desse a credere come sia fatto il cielo, per-

mostrare ove pecchino, e poi con fondamenti più saldi produr le nuove; ed ora voi stesso dite che abbozzate e accennate solamente, lasciando il compimento a chi più sa. E poco dopo [pag. 696, lin. 18] m' incolpate che io voglio publicar le conclusioni e che altri me le difenda.

[62] lo dico referendo il detto d' un altro.

[63] e perchè volesti altra volta che gl' ingegni nuovi fusser tanto men vigorosi de i vecchi?

[64] ricordatevi che pur ora vi sete contradetto.

[65] di nuovo contradite a voi stesso, che altra volta m' avete imposto ch' io dica, la natura e Dio non aver consumata la facoltà di produrr' ingegni eccellenti.

---

(1) Su quest' ultime parole GALILEO ha richiamato l' attenzione non soltanto col sottolinearle, ma anche con un segno in margine. Cfr. in questa stessa pagina, lin. 28–29.

chè da lontano lo vede e lo contempla, come che un temerario nato in una grotta, che non avesse mai visto umane abitazioni, vedendo dalla cima d'un monte fra dense caligini una gran città, pretendesse sapere ciò che vi si contenga dentro, anco nelle case nelle sale e nelle camere de gli abitanti[66]. E se il nostro corpo, tanto vicino a noi stessi, che è parte di noi, con tante anotomie di uomini sì grandi nell'arte, non è ancor in parte pienamente conosciuto, e ne resta in controversia l'essenza istessa di lui, conosceremo il celeste?[67] Oh con quanta sapienza hanno simboleggiato i più savii, che alcuni, misurando il cielo e credendo entrare ne' penetrali del Paradiso, non veggono la fossa che in Terra 10 hanno pericolosa avanti gli occhi![68]

Non voglio trascurar un punto che, quasi con digressione, voi toccate contra Aristotile, cioè che non sia stato provato da alcuno sin ora, che il mondo sia finito; conciosia che avendolo creduto di provar Aristotile per via del moto circolare, il quale non può esser di altro che di corpo finito, se gli negherete (dite) l'assunto, cioè che l'universo sia mobile, tutte le sue dimostrazioni cascano. Al che io vi dico, che Aristotile nel terzo della sua Fisica non per via solamente di moto, ma anco per altre ragioni evidentissime, ha mostrato esser impossibile che alcun corpo o altra quantità permanente possa trovarsi attualmente infinita, onde vi si comprende anco il cielo. L'ha provato ancora puntualmente nel sesto 20 pur della Fisica, e specialmente in varie maniere nel suo primo del Cielo. Ed in vero, Sig. Galileo (siami pur concesso per gentilezza la libertà del dire, che corrisponda la lingua al cuore), io vi stimo per uomo prudente, che non operiate a caso, che drizzate le operazioni al fine, al sortimento de' vostri disegni, che non senza mistero abbiate scritto il vostro libro in lingua nostrana, ma con disegno di farvi capo popolare nelle dottrine, con speranza che avendo da esser letto dalla maggior parte de gli uomini che non hanno lingua latina, dall'applauso di essi, che non hanno pescato ne gli profondi reconditi del Liceo, vi sia ammesso per vero ciò che vi piace[69]. Pensiero elevato in vero, e forse non fallace nella

[66] ma se questo è, Sier bestia, perchè volete per sì grand'inter- 30 vallo anteporre i placiti d'Aristotile a quelli di un altro?

M. Rocco, queste esaggerazioni vanno prima contro Aristotile che contro di me, perchè esso va cercando di penetrare i cieli assai prima di me, nè io cerco se non d'assicurarmi delle cose da esso cercate e stabilite.

[67] ma se voi non conoscete il cielo meglio di me, con quale audacia anteponete i vostri giudizii a i miei?

[68] E questa nota parimente va più sopra Aristotile che sopra di me, che mancò di tante osservazioni e strumenti che io ho.

[69] che io delle persone idiote e che poco a fondo peschino, faccia poco aqquisto, nissuno meglio che voi stesso ve ne può render certo.

prattica: il numero di balordi, corrivi e pertinaci è senza numero, da gli impeti inconsiderati di quali si danno tal ora gli onori ed i principati non a chi più merita, ma a chi più a loro gradisce [70]. Che se intendevi parlare con gl' intendenti, con i versati nelle dottrine le quali pretendete impugnare ed espugnare, potevate credere che dicendo voi « Aristotile non ha detto, non ha provato », vi sarebbe improverato per falso. Il dir parimente, che si potrebbe negare l' assunto di quel proposito, è vero (rispondo io) con la voce: il fatto sta di parlar filosoficamente, assignar il perchè, poner dottrine opposite e roborarle con le ragioni. Ma veniamo all' altra controversia, alla situazione de gli orbi celesti.

In questa vostra nuova struttura del mondo, procedete in questa maniera. Ponete nel centro dell' universo il Sole immobile, designato col suo carattere e con la lettera O; intorno a lui Mercurio, col proprio carattere e con due lettere B, G in varii siti; sopra di esso Venere, col carattere e con C, H; sopra di lei è un altro orbe senza caratteri e con la lettera P, la qual lettera servirebbe anco all' orbe della Luna secondo l' ordine de gli altri, ai quali tutti ne assignate due; sopra di questo ponete l' orbe di Marte, col carattere suo, con le lettere D, I; e fra l' orbe di Marte e quel di Venere è situato, come un epiciclo, l' orbe della Luna col proprio carattere e con le lettere P, N; in mezo al quale è in distanza la Terra col spazio inteso per gli altri elementi che la circondano, la sua lettera è un A; il centro del qual orbe è secato dalla circonferenza convessa dell' orbe senza caratteri, sì che viene questo orbe della Luna e de gli elementi insieme ad esser mezo nell' orbe di Marte e mezo in questo altro che secondo i Peripatetici sarebbe l' orbe del Sole, e voi lo chiamate orbe magno; sopra di Marte, il qual circonda l' orbe magno, è situato l' orbe di Giove col suo carattere e con le lettere E, L, la circonferenza convessa del quale seca un epiciclo nel centro, il qual epiciclo ha cinque cerchietti o piccioli orbi concentrici, ed in quattro di essi un punto per ciascuno, che designano i quattro pianeti

[70] e chi vi assicura che gli onori offertivi delle cattedre non venissero da persone di questa sorte? Eccettuatene almanco quelli che volevano onorar voi di catedre etc.; altrimenti dirò che fussero del gregge che dite voi, de i balordi, e che voi foste un di quelli che non meritano d' essere onorati.

Medicei; quel di mezo non ha punto o stella, talchè detto epiciclo ha una sua metà nell'orbe di Giove, l'altra in quel di Saturno, e vicino a lui è il carattere sudetto di Giove; in ultimo è l'orbe di Saturno col suo carattere e con lettere F, M. Ecco la figura, ritratta puntualmente.

Circa la qual situazione consideraremo le cose che più importano o che più sono di controversia; e prima che il Sole sia nel centro dell'universo, il che dite concludersi « da evidentissime, e perciò necessariamente concludenti, osservazioni: delle quali la più palpabile, per escluder la Terra da cotal centro e collocarvi il Sole, è il ritrovarsi tutti i pianeti ora più vicini ora più lontani dalla Terra, con 10 differenze tanto grandi, che, v. g., Venere lontanissima si trova sei volte più rimota da noi che quando ella è vicinissima, e Marte si alza quasi otto volte più in uno che in un altro stato. E che i movimenti loro siano intorno al Sole, si argomenta da i tre pianeti superiori, Marte Giove e Saturno, dal ritrovarsi sempre vicinissimi alla Terra quando sono all'opposizion del Sole, e lontanissimi quando sono verso la congiunzione; e questo allontanamento ed avvicinamento importa tanto, che Marte vicino si vede ben 60 volte maggiore che quando è lontanissimo. Di Venere poi e di Mercurio si ha certezza del rivolgersi intorno al Sole dal non si allontanar mai da lui e dal vedergliesi or sopra or sotto, come la mutazion di figure in Venere conclude necessariamente. Della Luna è vero 20 che ella non si può in niun modo separar dalla Terra, per le raggioni che più distintamente nel progresso si produranno. » Queste raggioni, che adducete (dico io) per stabilimento della vostra posizione, non si può negare che in questa parte non siano vaghe, degne e molto probabili, stanti i suppositi delle predette varie apparenze; e conosco anco le conseguenze evidentissime che ne seguirebbono, quando non fusse altra via per salvarle, e massime che la Terra si movesse intorno a l'orbe magno, ma non già del moto onde stimate che provenga il flusso e reflusso, come vedrete al suo luogo. Con tutto ciò altri egreggi professori di sì fatte speculazioni, lasciando il mondo nell' ordine che vien communemente statuito da gli Aristotelici e Tolemaici, le salvano anco tutte benissimo, quanto fate 30 voi con queste rivoluzioni dell' universo, ed il Copernico istesso altre volte le salvò pienamente, come attestate voi stesso, se bene trovò difficultà nella struttura, ma non forse insuperabile, se il suo genio avesse voluto accomodarsi alla dipendenza: talchè trovandosi altre vie per venir a questo termine, e voi ponendone una sola, cascate in errore di conseguente, nel modo a punto che farebbe chi argomentasse in questa maniera: « Costui sente calore, è dunque necessario che abbia vicino il fuoco »; non varrebbe la consequenza, potendo il calore da altre cause che dal fuoco venire [71]. Il Sole (dite poi) è in mezo del mondo per esser più nobile de gli

[71] Voi peccate per non intender quello che vi diciate. Sono in natura molti modi di scaldare, cioè col fuoco, col Sole, con la confrica-

altri corpi, come nel mezo di un palazzo si servano le cose più preziose, non le immonde, le sordide, qual è la Terra; anzi che queste si riducono ne i cantoni e ne i più infimi luoghi. L'argomento è meno che dialettico, onde poco accaderebbe affaticarsi per scioglierlo: nondimeno vi dico, che altro è mezo di virtù, altro di mole; a quello deve aversi riguardo, non a questo, come notò l'istesso Aristotile: l'occhio è più nobil sentimento de gli altri, e pur non è fisso in mezo del corpo; il cuore istesso non ottien centro puntuale, e la testa è situata nell'estremo. Il fine necessita il resto. È il Sole in mezo a i pianeti, con distanza tale dalla Terra, che può agevolmente, conforme alla capacità e bisogni di lei, operare; ed essendo il Sole nel mezo, dite che deve esser immobile a guisa di un centro, intorno al quale fisso ed immoto il corpo si aggira. Al che rispondo, che non è ragione di alcun vigore, già che ogni corpo sferico, per esser mobile, basta che si aggiri intorno al proprio centro, e voi stesso ponete in questo modo mobil la Terra; ed è accessorio a qualunque moto circolare che il centro sia di altro corpo, e non del suo proprio; oltre che il ponere immobile il Sole, nobilissimo sopra tutti i corpi dell'universo, sarà ponerlo in natura senza natura, privo delle più degne operazioni, e quasi un cor inanimato. L'istesso si può dir delle stelle del firmamento, le quali anco ponete immobili, come tanti Soli, quantunque altrove abbiate insinuato l'opposito, mentre gli attribuiste diverse approssimazioni ed elongazioni notabili dalla Terra e dalli poli, che non possono riferirsi a moti di altre sfere, come anco colà toccai. Non concludete, dunque, che sia immobile il Sole nè che sia centro dell'universo, e molto meno conseguite l'intento di abbattere in questa parte la dottrina di Aristotile. La Terra poi insieme coll'orbe lunare, non so come, posta meza nell'orbe magno e meza in quello di Marte, possa aver il moto annuo dall'orbe magno: quel di Marte dunque non vi avrà parte alcuna? o come partecipa di ambedue questi moti? o in qual maniera resta esente da uno? o come si mischiano insieme? son cose da non esser lasciate intatte da chi vol dar dottrine uniformi e distinte; e pur non fate di ciò parola. L'istesse difficultà sono dell'epiciclo Mediceo fra Saturno e Giove, se pur non aveste errato nel disegno della figura, o che non poneste qualche orbe senza corpo, ma pura superficie, che saria peggio. Vi vantate di metter la Terra in cielo ed onorarla; così parlate col vostro Simplicio nel primo Dialogo: ed io (scherzando in questo) vi dico anco che ciò fanno meglio i Peripatetici, constituendola in mezo del cielo, e voi solamente verso gli estremi, circondata, o in un luogo o nell'altro, sempre da gli elementi ed indi dall'orbe della Luna. Col-

zione, col litame, con l'acqua e calcina, con la febre; e tutti questi sono in atto sempre: ma l'ordine del mondo è un solo, nè mai è stato altrimenti: però chi cerca altro che quel solo che è, cerca il falso e l'impossibile.

locata però in questo o in quell'altro modo, non seguirebbono gli inconvenienti che inettamente inferiscono alcuni (secondo che voi riferite); cioè che si potrebbe dire, essendo nell' orbe magno la Terra e nel centro del mondo il Sole, che esso Sole, Venere e Mercurio sono sotto la Terra, e che le materie gravi vanno naturalmente all'insù e le leggiere all'ingiù, e che Cristo, nostro Signore e Redentore, salì a gli inferi e scese in cielo, quando partì da noi: non vagliono, dico, giachè tanto verso i detti pianeti quanto verso altra parte l'allontanarsi dalla Terra è sempre salire ed avvicinarsi al cielo. Non sono però argomenti da esser nominati, e mi meraviglio di voi che ne fate menzione, e per tal maraviglia ne 10 accenno.

Dite che la Terra abbia quattro moti: uno, in un gran cerchio intorno al Sole in un anno; l'altro, di una vertigine in sè stessa di 24 ore; in oltre, il moto all'ingiù come grave, ed un'altra vertigine circa il proprio centro, contraria alla prima delle 24 ore, che si compie in un anno, e questo è il risguardare le parti celesti come fa la calamita: e forse essa Terra altro non è che calamita, la quale naturalmente si volta intorno a i poli ed ha più moti; onde non è vero quel che dice Aristotile, che un corpo semplice abbia un semplice moto, nè che questo moto divenga dall' elemento predominante, o che bisognarebbe dire che anco il cielo entrasse in queste mistioni, per salvar i movimenti predetti circolari. Nè basta, 20 secondo i Peripatetici, che la simpatia ed antipatia delle cose sia sufficiente per far simili o contrarie operazioni; chè questo è refugio communale, e simile ad una tal facezia di un galant'uomo, che si gloriava aver dipinto un gran quadro per aver scritto, solo col gesso, qui una Diana con i cani, qui un fonte, qui un bosco, etc. Accenate in oltre, ma non risolutamente, che non si dia la sfera del fuoco: le quali difficultà voglio esaminare, pria che veniamo alla più importante del flusso e reflusso del mare, ed alla cagione che voi stimate di esso. E prima, quanto a i quattro moti della Terra, quello che voi gli attribuite dell' orbe magno è totalmente irraggionevole ed inintelligibile. Voi volete che ella sia da quell'orbe portata nel spazio di un anno, forse nel modo che noi diciamo che sono 30 dalle proprie sfere portati i pianeti e l'altre stelle. Se vi ricordaste di qual condizione abbiate statuito i vostri cieli, pensereste meglio a dar tal moto, con tal fondamento, alla Terra, ed insieme all' orbe della Luna ed a gli elementi. Come potete imaginarvi, non che tener per certo, che da un corpo tenue, rarissimo e cedente più dell' aria, sia spinto e portato un corpo solidissimo, qual è quel della Terra e della Luna? chi potria sognarsi giamai che l'aria portasse seco in giro regolarmente un sasso sospeso in essa? [72] e pur questo sarebbe meno inconveniente

[72] o gran bue! [(1)]

---

(1) La postilla è riferita, con una grappa in margine, alle parole « Se vi ricordaste ... e meno impossibile » (lin. 30 della presente pagina — lin. 1 della pag. 702).

e meno impossibile: conciosiachè il sasso pensile, fuora del proprio luogo, non avrebbe molta resistenza all'altrui agitazione; ma la Terra, trovandosi nel suo luogo naturale determinato (già anco secondo voi son tutti i corpi naturali nel sito ove gli è dalla natura prefisso), non sarebbe alla vertigine di tal, più raro e per conseguente men vigoroso di essa, mobile. Un carro nella velocità del suo corso eccita parimente l'aria; ma mai, o poco e difficilmente, occorre l'opposito. La Terra istessa (pur come avete detto voi) rapisce seco l'aria, per esser più dell'aria soda; ma non avete saputo dir giamai che l'aria sia bastante a mover la Terra e portarla: e pur è seco contigua, e pur più denza, onde più efficace, de i cieli; come dunque quell'orbe, più raro e più debile, è atto a far questo? Io non dico 10 che ciò sia difficile perchè la Terra si opponghi col peso, tendendo all'ingiù come il sasso, già che, essendo nel proprio luogo, è lontana da questa azzione; ma ciò riferisco alla sua mole, alla sua resistenza, alla solidità grande di essa. Ma mi accorgo che faccio errore, che non scorgo, non che non ferisca, il bersaglio a cui indrizzo i miei dardi. Mi risponderete voi, che quell'orbe magno non tocca immediate la Terra, ma l'orbe della Luna, che è pur di natura celeste e cielo istesso, onde non ritiene queste disparità così immense, e dal ravolgimento di questo la Terra con gli altri elementi si raggira: così anco è designato nella vostra figura. Benissimo; ho torto; condonatemi per cortesia la digressione, che è proceduta da desio di dir tutto: non voglio però ritrattarmi; ne i discorsi di- 20 visivi, per concluder adeguatamente, si pongono anco i membri dividenti possibili ed imaginarii, almeno per escluderli e per toccar ciò che si possa o ritrovar in effetto o pensarsi o anco fantasticarsi. Sia dunque come volete voi; e rispondetemi, vi priego. L'orbe della Luna, toccato immediatamente da l'orbe magno, non è anco egli cielo? (non parlo della Luna istessa, che la statuite dura come la Terra) Sì certo; è dunque raro e cedente: or quando è toccato con moto celere dall'orbe magno (ed egli altresì ha il suo moto), come questo è spinto regolatamente da quello? come non si mischiano e non si confondono in uno, nel modo che occorre fra i venti e l'aria? o in qual maniera, se ben quello che porta sia più potente, le parti più ime del portato rispondono ad equal moto 30 e velocità? conciosia che ciò solo accade di corpi solidissimi. Chi scuote impetuosissimamente la superficie del mare, non move nè conquassa per questo il fondo, nè tutto il resto dell'acqua; ed i venti che tal ora scorrono per la sommità dell'aria, come si vede dal moto delle nubi, non perciò giungono in Terra, nè quell'aria, da essi commossa, commove però la nostra: nè il moto nel supremo de gli elementi si stende sino all'imo, per questa cagione; e tale è la natura di tutti i corpi fluidi e cedenti, come sapete e come credo possa veder per sensata esperienza ciascuno. Talchè, concessovi, per non esser litigioso, che se quell'orbe contenesse entro sè stesso la sfera della Luna tenue, agitarebbe col suo moto la superficie convessa di quella, ma che si communicasse a tutto il resto del corpo, 40

e poi anco de gli elementi e della Terra, non è imaginabile nè vero; oltre che verrebbe per ordine ad esser la Terra immediate portata e mossa dall'aria, anzi dall'acqua, non da quel cielo; e questo sarebbe l'ordine: l'orbe magno moverebbe la sfera della Luna, quella il fuoco, questo l'aria, l'aria l'acqua, e l'acqua la Terra; e pur voi diceste di sopra che la Terra move l'aria col suo moto, se ben solo le parti contigue e crasse, non già al contrario. Direte forse che quel vostro orbe magno penetra sino alla Terra: ed io attenderò che altro non sia questo vostro orbe orbo che acqua aria e fuoco, penetrativo dell'orbe lunare etc.; e poi, perchè Marte non ha parte in questo moto della Terra e della Luna, se è situata
10 l'intiera sfera di questi corpi egualmente in questo che in quello? se pur non errate nella figura. E se vi ha parte, essendo il moto di Marte diverso ed in due anni (come volete ancor voi), in qual guisa si accorda con l'annuo? o in qual modo fa circa ciò il suo officio? o per qual cagione ne è esente, o perchè voi nel dite? Direte forse che Marte non ha da far niente: ma se ciò sia vero, a chi rimira bene la vostra figura sarà necessario dire che il ciel di Marte non sia corpo, ma una sola superficie; e così avremo superficie separate, esistenti a guisa di sostanze, e le vostre matematiche non saranno di cose astratte, ma indifferenti dalle naturali, e gli accidenti saranno soli, separati dalle sostanze, mobili, e parti principali del mondo: e se liberate Marte da questa pena, sarete
20 forzato ciò imputar a Giove o a Saturno, overo al vostro orbe magno. Nè voglio lasciar intatto un punto importantissimo e di gran conseguenza, cioè che i cieli, posti da voi rari e cedenti (mi occorre spesso far menzione di queste vostre pretesse qualità celesti, perchè sono in gran parte per base o per colonne, sì che sarò scusato se tal ora appaiono i discorsi tediosi e molesti), non solo non possino rapirsi, ma nè meno aver moti e natura diversa: già (pur come è stato detto) essendo di tali condizioni, diventano misti, e convengono in un moto medesimo indistinto, se ben forse confuso. Così intraviene all'aria ed a i venti, alle nubbi ed alle procelle, ed in somma a tutti i corpi flussibili, rari e cedenti; e così saria impossibile dar varii moti al cielo, nè anco ammetter cieli diversi, onde l'altre
30 vostre consequenze e posizioni periscono. Direte forse che siano più o meno tali, che basta alla distinzione di essi e d'i lor moti. Già vi è stato detto altrove che il più ed il meno non variano essenzialmente la natura lor sustanziale. L'altro moto della vertigine in 24 ore si è impugnato a bastanza, ove si è provato diffusamente che non abbia naturalmente eccetto che il moto retto; e parimente, che ne abbia due contrarii per l'istessa linea nell'istesso tempo, perchè includerebbe contradizzion manifestissima, di moversi verso il termine e di non moversi, di acquistar e di non acquistar spazio, etc. Del moto retto, che procede dalla gravità, all'ingiù, non occorre dir altro. Che la Terra sia calamita o della natura di essa, non dirò altro, solo che seguirebbe che la Terra fosse la minor
40 parte sè stessa, già che, in comparazione della sua vasta mole, io credo che po-

chissima sia la calamita; onde sarebbe cosa ridicola, come chi dicesse: Nell'acqua la minima parte è acqua. E se voi diceste che nelle viscere della Terra e ne i luoghi più riconditi ve ne sia in copia grandissima, e forse tutta la massa, io vi dirò di no, e sarà più credibile; nè voi lo confirmarete con esperienze nè con ragioni più di quel che potrò far io. Che la calamita naturalmente si aggiri intorno a i poli, io vi dico che è più probabile assai che il cielo nelle parti polari abbia virtù di attrar quella, che non quella di moversi a lui, nel modo appunto che diciamo che ella attrae il ferro, non che il ferro si mova a lei, che il Sole attraa i vapori, etc.; e così uno solo sia il suo moto naturale semplice di gravità, dall' elemento predominante; gli altri siano estranei e quasi violenti, come pur quei del ferro e de i vapori. Nè per far varietà di questi moti è necessario che, a guisa di un altro elemento, concorra alla composizione di misti il cielo; basta che sia causa effettiva, la quale per sè stessa, o per virtù impressa nel medesimo genere, opera e move; e si vede in tutti gli moti animali, ne i quali gli elementi non hanno parte alcuna, se non forse recettiva e fondamentale, ma vien direttamente dall' anima, e la virtù fu dal seme: a simiglianza di quali anco nelle cose inanimate sono virtù innumerabili operative ed efficacissime, che da più alta origine dipendono che da gli elementi; e non ha dubio alcuno che, parlando genericamente e da persone a cui le proprie cagioni adeguate sono incognite, non si può ridur ad altro principio la diversità e convenevolezza dell' opre, dell' unione e della discordia, che ad una simpatia over antipatia fra gli agenti e pazienti. È quasi nulla, è vero, lo confesso; ma dica meglio chi può: nè vi gloriate in alcun modo voi, sprezzando mordacemente questi modesti ricovri, pretendendo di averne trovato il capo o il fonte verace [1]; perchè nelle vostre longhe dicerie, ripiene eccessivamente di vanti, non vi è cosa che sia disposizione pur minima, non che occasione, non che causa adeguata, di predetti moti della calamita. Il puro armarla, il vario toccamento, ed altre cose con le quali dite che diversamente move e sostiene, non è mostrar la causa delle sue operazioni, anzi nè meno insinuarla, ma più tosto, scorgendo varii effetti, far che restino difficultà maggiori nell'investigarne i principii. Leggansi pur a littera i vostri scritti nel terzo Dialogo a car. 402 ed oltre [pag. 434, lin. 36 — pag. 436, lin. 7], e si faccia giudizio di questi vostri profondi ritrovi. Circa la sfera del fuoco, non sete il primo voi a bandirla dell' universo; fra i quali egregiamente, al pari e forse meglio di ogn' uno, ne discorre Alessandro Tassoni, le cui raggioni, se ben sottilissime e degne del suo divino ingegno, non sono però disperatamente insolubili: anzi in un publico congresso filosofico fatto da i PP. Cassinesi, nel suo monastero qui di San Giorgio Maggiore (ove anco per un' ora del giorno vo ad esercitar il carico di Lettore

---

[1] Nell' esemplare postillato da Galileo, di fronte alle parole « nè vi gloriate ... verace » si vede in margine un segno in forma d' una mano, dovuto a Galileo stesso.

in quelle scienze), apportate vivacemente da chi le stima insolubili, furno da quei PP. studenti (che sotto i felici auspicii ed il paterno zelo del M. R. P. D. Alvise Squadroni, veneto, non meno risplendono nell' osservanza di santa austera religione, che nel studio e profitto delle scolastiche discipline) con universal sodisfazione ed applauso di molti litterati, che ivi erano presenti, al possibile, delle difficultà e sottigliezze che contengono, egregiamente solute. Ma io intendo essercitarmi per ora solo con voi, sì che non parlando voi intorno a questo assertivamente, nè di mente propria, nè con alcuna prova, non occorre che mi affatichi in altro.

10 Circa il flusso e reflusso del mare, dal quale effetto intendete demostrare la mobilità, anzi il moto attuale, della Terra, io vi confesso che non si è apportata sin ora, nè da Aristotile nè da altri auttori che io abbia letto, raggione alcuna nè adeguata nè che si accosti al vero. Che l' acque marine, dall' ampiezza del pelago ristrette ed angustiate dal continente in più breve spazio, perciò quindi e quinci con alterna vicissitudine si librino, come dice Aristotile, è cosa inintelligibile, ed apporta seco più difficultà che parole. Che la Luna ne sia cagione, potrebbe esser: ma l' affirmarlo per indubitato è più tosto specie di cieca credulità che di probabile opinione, massime se risguardiamo i varii accidenti di tale affetto; ed il filosofar senza fondamenti è irragionevole. Onde io giudicavo 20 la cagione di ciò quasi impercettibile; pur speravo, dalle vostre posizioni si potesse raccoglier qualche convenevole determinazione, se bene con pregiudizio in molte cose della peripatetica filosofia: ma avendole sinceramente, con animo indifferente, a guisa di puro arbitro, con ogni diligenza lette e ponderatele, vi trovo più assurdi e più repugnanze che in alcuna dell' altre, non annoverando fra queste la disconvenevolezza che per construer una capanna ruinate una città, e pure nè anco la capanna sortisce la sua struttura. Or veniamo alla prattica. È la vostra opinione sommaria, che il flusso e reflusso del mare sia causato dal moto della Terra, e diffusamente, pria con essempi e poi col venire alla cosa istessa, cercate di renderla credibile ed indubitata. Sono gli esempi di una barca piena di acqua, 30 come sono quelle che del continuo vengono da Lizza Fusina a Venezia. Questa tal barca così piena, se regolatamente, senza agitazioni, senza scosse e senza urti, per il mare tranquillo cammini, non avrà moto proprio, distinto da quel della barca che la porta; ma se per caso la barca dia in secco con impeto, o da altra barca o in altra maniera sia urtata e rispinta, oltre tal moto violento della barca, si causa grande agitazione nell' acqua che vi è dentro, qual dura fluttuante in varie maniere, anco che la barca si fermi, anzi può andar e tornar dalla prora alla poppa della barca più volte, ed altre simili agitazioni per varie bande e secondo l' urto più o meno sconcio. Così si vede anco che il mare istesso, conturbato da i venti, ritiene per qualche tempo l' agitazione impressagli, quantunque essi 40 venti siano del tutto cessati. Intorno alla qual osservazione vi stendete a dichiarar

varii accidenti, che dalla diversa forma di vasi ove è rinchiusa l'acqua provengono: cose tutte veraci, notissime al senso, e perciò da ammettervisi cortesissimamente. Volete anco, dalla predetta similitudine, che la Terra sia come la barca, il mare sia l'acqua che dentro vi si contiene: ed anco questo vi si conceda. La difficultà sta nell'urto, nell'agitazione della Terra, e nel modo; e qui consiste la vostra invenzione, il vostro novo astrologico filosofare. Volete per tanto che la Terra riceva quest'urto, per agitar il mare, dall'orbe magno, onde siegua, come da propria real cagion naturale, infallibilmente l'effetto del flusso e del reflusso: e perchè la controversia è importantissima, e la vostra posizione non è molto prolissa, voglio a littera recitarla, acciò ciascuno giudichi dell'efficacia o inefficacia di essa. Doppo dunque di aver apportato varie mutazioni dell'acqua nella barca agitata o urtata, a car. 418 [pag. 451, lin. 29 e seg.] parlate in questa forma: « Ora, Signori miei, quello che fa la barca rispetto all'acqua contenuta da essa, e quello che fa l'acqua contenuta rispetto alla barca, sua contenente, è l'istesso a capello che quel che fa il vaso Mediterraneo rispetto l'acque da esso contenute, e che fanno l'acque contenute rispetto al vaso Mediterraneo, lor contenente. Séguita ora che dimostriamo, come ed in qual maniera sia vero che il Mediterraneo e tutti gli altri seni, ed in somma tutte le parti della Terra, si movano di moto notabilmente difforme, benchè movimento nessuno che regolare ed uniforme non sia, venga a tutto l'istesso globo assegnato. »

1. Risponde il vostro Simplicio: « Questo, nel primo aspetto, a me che non sono nè matematico nè astronomo, ha sembianza di un gran paradosso; e quando sia vero che, essendo il movimento del tutto regolare, quel delle parti, restando sempre congiunte al suo tutto, possa esser irregolare, il paradosso distruggerà l'assioma che afferma, *eandem esse rationem totius et partium* ».

Rispondete voi: « Io dimostrerò il mio paradosso, ed a voi, Sig. Simplicio, lascerò il carico di defender l'assioma da esso, o di mettergli d'accordo; e la mia dimostrazione sarà breve e facilissima, dependente dalle cose lungamente trattate ne i nostri passati ragionamenti, senza indur nè pur una minima sillaba in grazia del flusso e reflusso ».

« Due aviamo detto esser i moti attribuiti al globo terrestre (avete anco detto quattro, a car. 391 [pag. 424, lin. 14]; ma non importa): il primo, annuo, fatto dal suo centro per la circonferenza dell'orbe magno sotto l'eclittica secondo l'ordine de' segni, cioè da occidente verso oriente; l'altro, fatto dall'istesso globo, rivolgendosi intorno al proprio centro in 24 ore, e questo parimente da occidente verso oriente, benchè circa un asse alquanto inclinato e non equidistante a quello della conversione annua. Dalla composizione di questi due movimenti, ciascheduno per sè stesso uniforme, dico resultare un moto difforme nelle parti della Terra: il che, acciò più facilmente s'intenda, dichiarerò facendone la figura. E prima, intorno al centro A descriverò la circonferenza dell'orbe magno BC, nella quale

preso qual si voglia punto B, circa esso, come centro, descriveremo questo minor cerchio DEFG, rappresentante il globo terrestre; il quale intenderemo discorrer per tutta la circonferenza dell' orbe magno col suo centro B da ponente verso levante, cioè dalla parte B verso C: ed oltre a ciò intenderemo il globo terrestre volgersi intorno al proprio centro B, pur da ponente verso levante, cioè secondo la successione d' i punti D, E, F, G, nello spazio di 24 ore. »

2. « Ma qui doviamo attentamente notare, come rigirandosi un cerchio intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convien moversi in diversi tempi di moti contrarii: il che è manifesto considerando che mentre le parti della circonferenza intorno al punto D si movono verso la sinistra, cioè verso E, le opposte, che sono intorno all' F, acquistano verso la destra, cioè verso G, talchè quando le parti D saranno in F, il moto loro sarà contrario a quello che era prima, quando era in D; in oltre, nell' istesso tempo che le parti E discendono, per così dire, verso F, le G ascendono verso D. Stante dunque tal contrarietà di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si raggira intorno al proprio centro, è forza che, nell' accoppiar questo moto diurno coll' altro annuo, risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre ora accelerato assai ed ora altre tanto ritardato: il che è manifesto considerando prima la parte intorno a D, il cui moto assoluto sarà velocissimo, come quello che nasce da due moti fatti verso la medesima banda, cioè verso la sinistra; il primo de' quali è parte del moto annuo, commune a tutte le parti del globo, l' altro è dell' istesso punto D, portato pur verso la sinistra dalla vertigine diurna; talchè in questo caso il moto diurno accresce ed accelera il moto annuo: l' opposito di che accade alla parte opposta F, la quale, mentre dal commune moto annuo è portata, insieme con tutto il globo, verso la sinistra, vien dalla conversion diurna portata, ancor verso la destra; talchè il moto diurno viene a detrar all' annuo, per lo che il movimento assoluto, resultante dal componimento di amendue, ne riman ritardato assai: intorno poi a i punti E, G il moto assoluto viene a restare come eguale al semplice annuo, avvenga che il diurno niente o poco gli accresce o gli detrae, per non tendere nè a sinistra nè a destra, ma in giù ed in su. Concludiamo per tanto, che sì come è vero che il moto di tutto il globo e di ciascuna delle sue parti sarebbe eguabile ed uniforme quando elle si movessero di un moto solo, o fusse il semplice annuo o fusse il solo diurno, così è necessario che, mescolandosi tali due moti insieme, ne resultino per le parti di esso globo movimenti difformi, ora accelerati ed ora ritardati, mediante gli additamenti o suttrazzioni della conversion diurna alla circolazione annua. Onde se è vero (come è verissimo, e l' esperienza ne dimostra) che l' accelerazione e ritardamento del moto del vaso faccia correre e ricorrere nella sua lunghezza, alzarsi ed abbassarsi nelle sue estremità, l' acqua da esso contenuta, chi vorrà por difficultà nel credere che tal effetto possa, anzi pur debba di necessità, accader nell' acque marine, conte-

nute dentro i vasi loro, soggetti a tali alterazioni, e massime in quelli che per longhezza si stendono da ponente verso levante, che è il verso per il quale si fa il movimento di essi vasi? Or questa sia la potissima e primaria causa del flusso e reflusso, senza la quale nulla seguirebbe di tal effetto. Ma perchè multiplici e varii sono gli accidenti particolari che in diversi luoghi e tempi si osservano, i quali è forza che da altre cause diverse concomitanti dipendano, se ben tutte devono aver connessione con la primaria, però fa di mestiero andar proponendo ed esaminando i diversi accidenti che di tali diversi effetti possano esser cagioni.» Fin qui parlate voi di queste cagioni universali del flusso: e perchè gli particolari accidenti, di quali anco pienamente ed in conseguenza discorrete, dipendono 10 totalmente dalle predette cause, esaminando quelle, resterà anco bastevolmente determinato di questi; e se quelle caderanno, essi non avranno alcuna sussistenza, onde anco sarà vano trattarne per riferirgli a loro e per considerargli in ordine a i vostri suppositi fondamenti. Veniamo dunque a ponderar quanto intorno a ciò si conviene; e per maggior intelligenza e più sincerità, avanti di ogni altra cosa sia qui registrata la vostra figura.

D
B
E G
F
C A

1. Prima dunque mi si appresenta il detto che « tutte le parti della Terra si movano di moto notabilmente difforme, benchè movimento nessuno, che regolare ed uni- 20 forme non sia, venga a tutto l'istesso globo assignato »; il quale, ancorchè voi intendiate di dimostrarlo, ed a me basterebbe rispondere a parte a parte alla vostra dimostrazione, come in effetto farò, voglio prima in universale considerare qual verità possa contenere questa vostra asserzione, e poi gradualmente discenderò al resto. Tutte dunque (secondo voi) le parti della Terra si movono di moto notabilmente difforme, ed a tutta la Terra non convien movimento alcuno, che non sia regolare ed uniforme. Ditemi, per vita vostra: qual è quella cosa che possa chiamarsi tutta, se non in ordine e dependenza dalle sue parti? e quale denominazion totale può darsi ad alcun tutto, da cui siano le parti 30 escluse? se niuna parte del cigno è negra, come si dirà egli tutto negro? e se niuna parte della Terra si move di moto regolare ed uniforme, come è uniforme e regolare il moto del suo tutto? Io trovo, e l'approverà ogn'uno, che uniformità non sia altro che forma indivisamente ed una communicata al tutto ed alle parti; è relativo che corrisponde all'altro, nè mai alcuno sarà uniforme se non ad altri ed in comparazione di che si dice tale. È uniforme il moto totale della Terra per voi: e con chi ha questa uniformità? forse con la difformità? o con moti che non si trovano? Io non niego che in un mobile regolare si dia difformità di moto, come le parti circonferenziali della sfera difformemente si movono dalle centrali, cioè più velocemente; e per tal difformità quel moto vien detto 40

difforme: ma chiamarlo uniforme dalla difformità, fa tanto quanto chi chiamasse amaro il miele dalla dolcezza. Parimente il moto regolare è quello che non ammette alcuna inegualità di velocità, ma dal principio al fine e sempre con una medesima celerità e regola procede; onde dal regolare il tutto con l'irregolarità di ciascuna parte è parimente constituir un tutto chimerico, un tutto ideale, alla platonica, impossibile, tutto e non tutto. Non è inconveniente nè anco che alcun moto possa esser regolare e difforme, come il celeste in rispetto a diverse parti; nè che alcuno sia uniforme ed irregolare, come quello di cadenti o proietti, che hanno diversa velocità nel tutto, e ritengono in questa diversità uniformità nelle 10 parti: ma che uno sia dalle parti irregolari regolare, dalle difformi uniforme, non è possibile nè imaginabile; e se bene in alcuni casi ed in qualche parte del tutto secondo varii rispetti potesse ciò intravenire, non sarebbe mai secondo il vostro intento ed al proposito di quel che pretendete. Mi esplico. Se un corpo fluido, come di acqua o di nubi, fusse per regolata linea, o retta o circolare, portato, potrebbe senza dubio, non variando il regolato viaggio, ricevere varie agitazioni ed ondegiamenti nelle parti, come se il mare tutto, portato in giro per linea regolare, ondeggiasse; e forse qui volete battere voi. Ma ciò non vi è di refugio. Prima, perchè se tutte le parti (come dite della Terra) si movessero difforme ed irregolarmente tutte tutte, uscirrebbon del segno, e vi toccherebbe a dire e mo- 20 strare quel tutto senza parti, che avesse altro moto distinto da loro. Ma il mio essempio caderebbe di alcune che non variassero notabilmente sito e velocità, anzi con proporzionata alternativa l'una ricompensasse il mancamento dell'altra: nel modo che possiam dire, un bracciale da pallone esser rotondo, colle sue parti ineguali per la proporzione; ma se tutte fussero inequali ed irregolari, ogni uniformità e regolarità si leverebbe. L'altra, che se ben questo ch'io dico abbia parzial verità ne i corpi fluidi, per esser le parti divisibili e mobili distintamente (già chi move un poco d'acqua nel mare, non è necessario nè possibile che la commova tutta), ma ne i corpi solidi, duri e continuati e resistenti, qual è la Terra, quel che dite è assolutamente falso e chimerico. Chi ha visto mai volger da una parte 30 una macina da molino, over una ruota di orlogio, di carrozza o di altro, e che l'altre parti non si sian mosse? e chi ha visto ritenerne o ritardarne una parte, che non si sia fermata tutta tutta la ruota, se pur non si è rotta in pezzi? Veniamo anco a gli altri essempi, che si assomigliano naturalmente alle vostre posizioni. Le ruote esterne di molini da una parte toccano l'acque di fiumi, e sono da esse acque agitate e rivoltate; dunque dalla parte dell'aria, ove non hanno questo intoppo, sono più veloci che da quella dell'acqua, ove sono urtate? chi lo direbbe? chi non vede l'opposito? Ed appunto la Terra nella vostra figura è a guisa della ruota, e l'orbe magno dell'acqua, o con poca differenza: le cose simili non si hanno da intendere per istesse. Non è dunque possibile che in un corpo 40 solido si dia irregolarità nelle parti, che anco non risulti nel tutto.

2. Parimente nè anco è vero che un cerchio movendosi intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convenga moversi di moti contrarii in diversi tempi. Conciosia che dove è una indivisa continuazione, ivi è vera unità, nè è altro esser uno, che indiviso; onde essendo le parti predette ed il moto loro similmente continuato, è un solo attuale, che è impossibile che sia contrario a sè stesso, essendo la contrarietà fra due e repugnanti: e perciò volle ragionevolmente Aristotele, nell' ottavo della sua Fisica, che niun moto contrario fusse con l' altro continuato, e diede per questo la quiete ne i moti retti reflessi; nè vi apporto questa dottrina per auttorità, che l' abbiate da ammettere, ma per mostrar la conformità del suo dire alla verità delle cose. Il moversi verso la destra e verso la sinistra senza discontinuazione non fa contrarietà nè tanpoco pluralità. L' istesso diremo dell' ascendere e discendere, che per somiglianza si dicono nel moto circolare.

3. Ora, essendo falsi questi suppositi, séguita che sia falsissimo quel che da essi inferite, cioè che, « stante tal contrarietà di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si aggira intorno al proprio centro, è forza che, nell' accoppiar questo moto diurno coll' altro annuo, risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre ora accelerato assai ora altre tanto ritardato »; già che (come ho detto) questi moti delle parti non son contrarii, nè si può dar discontinuazione nel corpo solido, onde cade tutto il rimanente del vostro discorso, come che il moto signato nella parte D sia velocissimo, nel EG eguale, etc. Così dunque, sia eguabile o difforme, regolare o non, impeditivo o contrario, il moto dell' orbe magno, sopra il quale si aggira la Terra, o per sè stessa o portata, come vi piace (chè nè anco in questo vi esplicate; e pur in posizioni nove, inintelligibili, ci vorrebbe altra distinzione, altro metodo), niuna irregolarità cagionerà nelle parti della Terra, come nè anco in tutta, per le cagioni sudette, vere ed esperimentali. Ma preveggo una risposta ingegnosissima, adeguata, irrefragabile; cioè, che essendo le parti che son toccate dall' orbe magno, flussibili, tenui e cedenti, possono aver moto irregolare e difforme dal tutto, come io stesso ho concesso. E che siano così tenue e rare, è noto per i vostri precedenti suppositi, cioè che tale sia il cielo; e quell' orbe magno non tocca immediate la Terra, ma l' orbe della Luna, come si vede dalla figura maggiore della struttura e situazione de i corpi celesti e dalla verità dedutta da i vostri principii; non già che sia tale assoluta, perchè non direte mai che questa aria ed acqua che tocca la nostra Terra sia orbe magno, ma volete che questi nostri elementi siano circondati dall' orbe della Luna. Avete ragione, io non avevo ponderato tant' oltre; dovrò dunque disdirmi, sì: ma perchè quell' orbe lunare nominate sempre *Terra?* forse lo fate per carestia di voci? sì, se non avessero il proprio nome, se toccasse a voi dargli la prima imposizione. So però quel che direte di meglio: che l' orbe magno tocchi immediate quel della Luna, e per conseguente la Terra,

onde venga poi a sortir gli effetti del moto predetto, ed indi provenga anco il flusso e riflusso. Ma qui vi voglio: e cominciamo pur a filosofar intorno a ciò saldamente. L' orbe magno è cielo, l' orbe della Luna è cielo: son dunque rari e cedenti, onde nell' urto si mischiano e si confondono, più tosto che regolatamente si aggirino. Di più, se l' orbe della Luna è quello che riceve immediatamente le ritardazioni (come avete necessariamente da dire, e come è ritratto nella figura ed espressamente si tira per conseguenza), dall' orbe della Luna ha da venir in Terra questa ritardazione per mezo de gli elementi, che gli son più vicini, onde l' ultima a participarne sarà la Terra: e così prima da questi urti, 10 intoppi o ritardamenti, sarà agitata l' acqua che la Terra, e l' acqua più tosto moverà la Terra, se sia possibile, che all' opposito; oltra l' impossibilità toccata poco di sopra, di communicarsi dal sommo all' imo questa fluttuazione ne i corpi fluidi e rari, che è considerazione non di poco momento. Nè similmente l' effetto che pretendete succederebbe; conciosia che la Terra scossa, solida e continuata, non si agiterebbe difformemente nelle parti, come è stato detto, se fusse toccata immediate dall' orbe magno, perchè in ciò nulla sarebbe la differenza. Tralascio di dire perchè in sei ore sia il flusso ordinario, almeno in questo nostro Mare Adriatico, e sei il reflusso, essendo la ragion dell' impedimento e la distanza dell' orbe magno impeditivo eguale in due metà, onde dovrebbe esser di dodeci ore 20 l' uno e di dodeci l' altro. E se con tanta piacevolezza nel flusso scorre l' acqua verso il continente, ed ivi è nel luogo suo naturale come prima, e l' altro intoppo non è successo, perchè qui non si ferma? Quella della barca agitata, non avendo deposto l' impeto impresso, torna in dietro per il termine o legno che l' impedisce: ma qual impedimento troverà l' acqua marina nella vastità dell' oceano? Non dirci che quelle imaginarie scosse della Terra, che sono atte a commover così impetuosamente l' acque del mare, fussero bastanti a scuoter gli edificii, e fussero state già impeditive per fargli (già è moto di agitazione, anzi violento che no); pur a qualch' uno forse ciò parrebbe anco verisimile. Così gli accidenti varii che in questi flussi e riflussi si scorgono, come di alzarsi più o meno, esser 30 più o manco veloci o frequenti in un luogo che nell' altro etc., non si possono ridurre alle cagione universali poste da voi; onde restano privi, per le vostre posizioni, di ogni ragionevole determinazione. Avreste pur fatto meglio (nel modo che può esser il meglio nel male) spedirvi con quattro parole, cioè che un' intelligenza o anima, o la propria virtù naturale della Terra, l' agita di moto di trepidazione e di tale qual si raccoglie dal flusso, onde adeguatamente gli si adatti, che, salendo nel cielo con Fetonte per regger questo corso, più disgraziatamente che esso non fece il carro del Sole, l' abbiate precipitato nel profondo della nullità: o pur potevi facetamente favoleggiar con le donne, che gli quattro Vangelisti, portando la Terra sopra le spalle, a vicenna si mutino, e ne seguano tali 40 mutazioni; e quattro scosse o agitazioni farebbono appunto per lo flusso e reflusso

di sei in sei ore: o con quell' altro filosofo che, stimando animato il mondo di anima estensa e corporea, sì che fusse anco organica, ponendo il sito delle nari nel mare, dall' espiro volea che procedesse il flusso, o dal respiro il reflusso: opinioni tutte ridicole, ed in questo poco inferiori alla vostra.

Ecco la somma delle vostre dottrine, con quelle osservazioni che più sinceramente, per intelligenza del vero, non per detrarre al vostro sapere, da me si sono potute addurre: per ultima chiusa delle quali voglio memorar di novo un punto, che ad altre occasioni ho altre volte toccato, ed è questo. Nel principio vantaste spesso di voler proceder talmente per vie sensibili, che Aristotile (il quale in questa maniera promise ed insegnò che si procedesse) avrebbe mutato opinione, 10 avendo visto che così avete osservato voi e non egli; e nondimeno nel progresso sete sempre così stato lontano ed estraneo da questo stil di procedere, che (tolta via una posizione sola, solo credibile, non scienziale, cioè delle cose che affirmate veder in cielo col telescopio) tutte le controversali direttamente ripugnano alla cognizion sensitiva, come può ciascun veder da sè stesso e come espressamente dite voi medesimo a car. 325 [pag. 855, lin. 28-33] parlando della dottrina del Copernico (che è questa istessa che voi suscitate o commentate), che si sia resa credibile e maravigliosa a molti contra ogni sensata esperienza, ma con le pure raggioni. Alcune vostre dimostrazioni, che non mancano di speculazioni bellissime, perchè non fanno contro l' assunto Aristotelico (il quale solamente, per esercizio alla 20 mia professione convenevole, mi ho preso ad esaminare e difendere), non ho voluto toccare: già non intendo pregiudicare al giusto, a quanto dite di buono e fuora dell' intrapresa controversia; nè ho alcun fine di offendervi, anzi di onorarvi per quanto so e posso, con ogni candidezza di cuore e di opere.

IL FINE.

Voi, Sig. Rocco, mi forzate a darvi ogni satisfazione in molti luoghi del vostro libro, ma in particolare alla fac. 195 [pag. 694, lin. 27-29], dove, con certa quasi comminazione, mi dite così: *Di grazia, venite alle cagioni particolari, se non volete che i vostri dogmi siano fregiati col titolo più tosto di vana loquacità che di ponderata filosofia*; e nella seguente fac- 30 cia [pag. 695, lin. 15-18] con termine più modesto più mi provocate a rispondervi, dicendo: *Mostratemi, vi prego, caro Sig. Galileo* (*chè non ho in verità, non ho, per Dio, altro fine che d' imparare*), *mostratemi i grandi assurdi di questa posizione* (*che abbozzo, che accenno solamente, e ne lascio*

28. *mi dite: Di grazia*, M —

il compimento a chi più sa), e perchè tanti giri etc. Però, per vostra satisfazione, state attento ed imparate, perchè veramente ne avete bisogno grande.

Avendo voi in questa ottava Esercitazione conceduto, le due apparenze del 72 e del 604 (dette comunemente stelle nuove) essere state veramente nella parte celeste e tra le stelle del firmamento, e volendo pur mantenere che dall'esser loro improvisamente comparite, e poi dopo molti mesi sparite, non si possa ragionevolmente inferire, la sostanza celeste esser soggetta all' alterazioni, generazioni, corru-
10 zioni etc., scrivete così a fac. 193 [pag. 693, lin. 18-21], verso il fine: *E chi direbbe mai giudiziosamente: « La tal cosa si è da noi nuovamente vista, adunque si è nuovamente generata? si è tolta di vista, adunque si è corrotta? » è forse indistintamente l' istesso il comparire col generarsi, il disparire col dissolversi?* Adunque, Sig. Rocco, voi spacciate per persona priva di giudizio quella che dal solamente veder comparire e sparire simili novità nel cielo argumenta, quelle esser nuovamente prodotte e poi dissolute. Ora, perchè io so che voi (come io ancora) non avete Aristotile per privo di giudizio, e so ancora che voi sapete che egli produce per testimoni di tali accidenti gli occhi proprii, quelli de' suoi con-
20 temporanei e quelli de gli antichi, però è forza che altro ricercasse Aristotile da' suoi occhi, che il veder comparire e poi sparire simili novità, onde ei potesse poi giudiziosamente inferire la generazione e la corruzione etc.: e però io, che non men desidero d' imparare da voi che non voi da me, vi prego a dirmi quali fussero quelli accidenti che Aristotile, secondo il vostro credere, andava ricercando con la vista, per i quali poi ei potesse giudiziosamente inferire l' alterabilità nel cielo, perchè io anche nelle materie qui prossime a noi, nelle quali i sensi, o per la mutazione del sapore o dell' odore o della risonanza o di alcuna tangibil qualità, mi porgono argumento di alterabilità
30 e di corruzione, dal senso della vista non mi vien somministrato testimonio più valido, che il presentarmisi di nuovo all' occhio e da quello dopo qualche tempo sparire. Vedete, Sig. Rocco, a quali sconvenevolezze vi traporta l' odio immeritamente contro di me concepito, che già mai non vi offesi; chè per gravar me non la perdonate nè

2. *chè veramente,* M, L — 6-7. *le stelle fisse, e volendo,* M — 7. *comparse,* M — 9-10. *alterazione, generazione e corruzione, scrivete,* M — 14-15. *giudizio quello che,* M, L — 16. *argumentasse,* M — 22. *potesse giustamente inferirne,* M — 24. *che voi da me,* L. In V *non* è aggiunto tra le linee; in M manca da *che* a *me.* — 27. *io ancora nelle,* M —

anco al vostro Maestro, e lo spacciate per poco giudizioso, mentre ricorreva al testimonio della vista per venire in cognizione se nel cielo si facessero generazioni e corruzioni: e qui calzerebbe assai meglio l' esclamazioncella che voi ponete, commiserando le stelle, alla fac. 196 [pag. 696, lin. 4], e con miglior proposito potrei dire: Poveretto Aristotile, quanto vi compatisco! Ed avvertite a non voler ricoprire la nota, che già gli avete imposta, con qualche distinzione o con altro mendicato refugio, chè v' assicuro che lo precipiterete senza sua colpa in baratri sempre maggiori; ma da vero filosofo, e filosofo peripatetico, confessate, che se Aristotile vedesse queste e le altre mutazioni che si fanno in cielo, le quali ad esso furono ignote ed inimaginabili, riceverebbe assai più volentieri me per suo scolare e seguace che voi, poichè io antepongo i suoi dogmi certissimi alle sue proposizioni opinabili, e voi per mantener queste refiutate quelli, cioè posponete le sensate esperienze alle opinabili conietture. Ma seguitiamo avanti.

Voi, parendovi di aver trovato la inchiodatura di sostenere quello che Aristotile assolutamente deporrebbe, dite che non mancano maniere di salvare la comparsa e l' occultazione di esse stelle nuove, e per mia maggior mortificazione dite che io medesimo l' avevo alle mani, e scrivete così: *Non date voi queste medesime apparizioni e nascondimenti alle stelle Medicee, senza che si generino e si corrompano, ma solamente col volgersi nell' epiciclo intorno a Giove, e col restare ora luminose dal Sole, ora dall' assenza di esso tenebrose ed invisibili?* È vero, Sig. Rocco, che io do l' apparizione e l' occultazione alle stelle Medicee; e per questo, sapendo voi che tal cosa non mi era ignota, dovevi con termine più cortese dedurne in conseguenza che io conoscevo, simile apparizione ed occultazione non si poter adattare alle due stelle nuove, e non più presto che, come poco avveduto, io non avessi penetrato colà dove arriva la vostra perspicacità: la quale in questo caso (e siami lecito parlare con libertà, mentre voi da me, come da maestro, cercate di imparare) ha gran bisogno d'esser assottigliata, perchè, per quanto mostra il vostro modo di parlare, voi sin qui non bene avete penetrato come vada il negozio delle Medicee

1. *lo spacciate di poco giudizio,* M — 7-8. *o qualche altro,* M; *o altro,* L — 8. *lo precipiteresti,* L — 10. *ed altre,* M — 11. *le quali allora furono,* M — 21-22. *apparizioni ed occultazioni alle,* V — 22. *Medicee, che non si generano o si corrompono,* V — 25. *ed occultazione,* M — 25-26. *alle Medicee,* M, L — 32. *ricercate,* M — 34. *avete inteso come,* M —

circa lo scoprirsi ed ascondersi; il quale, quando l' averete compreso, vedrete quanto sia lontano al potersi adattare al fatto delle stelle nuove.

E prima, conietturo il bisogno vostro circa l' intelligenza delli accidenti delle Medicee dal vostro modo di parlare, mentre dite: *Le Medicee col volgersi solamente nell' epiciclo intorno a Giove, e con restare ora luminose dal Sole* (credo che vogliate dire *illuminate*), *ora dall' assenza di esso tenebrose ed invisibili.* Qui, primieramente, mostrate di credere che del comparire ora luminose ed ora restar tenebrose ed invisibili ne sia causa l' avvicinarsi ed assentarsi dal Sole, chè tal senso, e non altro, si cava dal vostro discorso: il qual detto è vanissimo, attesochè un oggetto per sè stesso tenebroso, e che da uno splendentissimo venga, in distanza, v. g., di cento miglia, reso lucido e visibilissimo, cosa molto semplice sarebbe il dire che l' allontanarsi da quello che l' illumina un braccio o due di più, lo privasse dell' illuminazione e lo rendesse invisibile; nè più che in tal proporzione appressano ed assentano le Medicee al Sole i diametri de' lor cerchietti. E non v' aspettate, Sig. Rocco, di potere glosare il vostro detto e ridurlo a buon senso dopo che averovvi dichiarato come cammina l' occultazione di tali stelle, perchè voi nè pur nominate i termini principali, anzi unichi e singolari, che in tale operazione intervengono. Voi non accennate, non che specifichiate, nè interposizione di Giove tra le sue stelle ed il Sole; voi non dite, Giove esser per sè stesso opaco e privo di luce, e però spargere il cono della sua ombra all' opposto del Sole; nè parimente dite che questo medesimo fanno le medesime stelle sue seguaci, nè mai in somma nominate eclisse: e pur questa è la sola cagione della occultazione di quelle. Per tanto sappiate, Signor mio, che, essendo il corpo di Giove non meno tenebroso della Luna e della Terra, e splendido solamente in quella parte che i raggi solari percuotono, dalla parte opposta, non meno della Terra e della Luna, distende in forma di cono la sua ombra; per il qual cono tenebroso dovendo passare le quattro stellette, mentre sono nella

9. *dal comparire,* V — 10-11. *chè tal senso si trae, e non altro, dal vostro modo di parlare: il qual,* M; *chè tal senso, e non altro, si trae dal vostro modo di parlare: il qual,* L — 14. *l'allontanarlo,* M, L — 14-18. *l'allontanarlo un braccio o due più da quel che l'illumina (chè in tal proporzione appressano e allontanano le Medicee al Sole i diametri de' loro cerchietti) dovesse renderlo al tutto invisibile e tenebroso. E non aspettate,* L — 16-17. *s'appressano ed assentano le Medicee dal Sole di diametri de' lor,* M — 17. *Sole il diametro de',* V — 30. *lo perquotono,* M. In L manca da *e della Terra* (lin. 29) a *e della Luna* (lin. 31) — 32. *stelle,* M —

parte sublime de' loro cerchi, entrando nell' ombra di Giove, restano prive della vista, e perciò dell' illuminazione, del Sole, cioè restano eclissate; e simili eclissi si fanno elleno anco tal volta fra di loro, come io altrove ho a bastanza dichiarato.

Ora che averete imparato come procede questo negozio, essendo vostra opinione, come in più luoghi scrivete, che quello che confuta una dottrina d' altri sia in obligo di dichiarare puntualissimamente come stia il fatto realmente della conclusione che ei dice, male essere stata intesa dall' altro, sete in obligo (già che dite, le apparizioni e nascondimenti delle stelle nuove poter esser come quelle delle Medicee, come quelle de gli epicicli, etc.) di specificarci puntualmente come stiano tali epicicli, per salvare tale apparizione ed occultazione insieme con l' ingenerabilità ed incorruttibilità del cielo. Ma forse sarà bene, ed anco opera di carità, che io vi schivi qualche dispendio di tempo ed affaticamento di mente, con dichiararvi e participarvi quelli avvertimenti che persuasero me a rimuovere il pensiero dal cercare di salvare dette apparizioni ed occultazioni per via di epicicli, e, quel che è più, per via di qualsivoglino movimenti circolari, che soli (come voi con Aristotile affermate) possono trovarsi tra i corpi celesti.

Sappiate per tanto che la comparsa di questa novella luce dell' anno 1604 fu del tutto improvisa ed inaspettata, e si mostrò la bella prima sera della maggior grandezza che ella ritenesse in tutto il tempo che fu veduta; cominciò poi a mostrarsi minore e minore, sin che in 18 mesi incirca restò affatto invisibile: nè in tutto questo tempo cangiò ella sito, ma sempre ritenne il medesimo aspetto con le stelle del firmamento, e, come una di loro, solo participava del moto diurno, restando esente da ogn' altra mutazione o per lunghezza o per larghezza del cielo; talchè, se di moto nessuno fu mobile, quello non fu nè potè esser altro che retto dal centro della Terra verso la sfera stellata, ma in parti altissime, alla lontananza delle quali il semidiametro del globo terrestre fusse di insensibile considerazione, poichè in lei

2. *privi,* V, M — 5. *avete,* M, L — 7. *sia obbligato,* M — 8. *che si dice,* M — 10-11. *come questi delle Medicee,* M, L — 11. *come quelli degli,* M — 12. *come siano,* V — 15. *col dichiararvi,* M — 17. *le dette,* M, L — 18. *di movimenti,* M; *di qual si siano movimenti,* L — 19. *che sol,* V — *affermate* manca in V. — 23. Dopo *ritenesse* si legge in V *mai,* ma sembra sia cancellato. — 24. *vista,* M, L — 25. *sì che in 15 mesi,* L — 28. *e per lunghezza e per,* M, L — 30. *potette,* M, L —

non si scorse mai veruna mutazione di aspetto. Stante queste sensazioni, è cosa impossibile, Sig. Rocco, il mantenere che ella fusse una delle stelle eterne, che per movimento di un suo epiciclo o altro cerchio avvicinandosi comparisse, e poi allontanandosi si perdesse di vista; imperò che impossibil cosa è il far muovere in un particolar cerchio una stella, senza che ella muti aspetto con le fisse. Inoltre, bisogna che sappiate, che quando per un moto circolare la stella avvicinandosi si fa visibile e poi allontanandosi si asconde, il modo del comparire bisogna che sia simile a quello dell' occultarsi. Or come averebbe potuto tal stella
10 presentarsi, in un subito ed alla prima vista, grandissima, se poi così lentamente si andò diminuendo, che non prima che in molti mesi si estenuò all' ultima esinanizione? e tanto più che la sua diminuzione fu tale, e tale la differenza della sua massima e minima osservabile grandezza, che così differente non si mostra Marte vicinissimo da sè medesimo lontanissimo, benchè allora sia ben 60 volte maggiore il suo apparente disco.

Voglio dirvi un altro punto più sottile, e scoprirvi un grande inconveniente al quale dareste luogo in questo vostro modo di salvare la venuta e la partita di questa nuova stella. Voi liberamente ammettete che
20 potrebbe esser un epiciclo che, portandola, per alcun tempo ce la rendesse visibile, e per altro ce la allontanasse in modo che restasse occulta; e perchè il tempo del ritorno è lunghissimo, voi largamente ammettete che il periodo di una sua conversione possa essere, anzi necessariamente debba essere, di molte migliaia di anni: or sia de i settemila che voi concedete; ed essendo che il tempo della sua veduta fu di un anno e mezzo, facciamo il calcolo qual parte del suo cerchio ella in tanto tempo veniva a passare; che la troveremo esser manco di cinque minuti di un grado, cioè manco di una delle quattromila trecento parti di tutto il cerchio. E perchè io credo che voi pur concederete che visibile
30 ci fusse ella mentre si trovava nella parte del suo cerchio più a noi vicina, dunque apparve solamente mentre passò la 4300ª parte più bassa del suo cerchio: ma in una sì piccola parte di circonferenza non è punto alcuno che sia nè anco venti braccia più vicino a noi di un altro: come dunque potette variar tanto la sua visibile grandezza con l'avvicinarsi

8. *il moto del,* M, L — 11-12. *mesi s'estremò all'ultima svanizione,* M — 13. *della sua massima e la sua minima,* V; *della sua massima e della sua minima,* L — 25-26. *ed essendo il tempo della sua veduta di un anno* [*solo d'un anno,* L] *e mezzo,* M, L — 29. *concedereste,* V — 31. *4300ª parte,* V, L —

ed allontanarsi solo poche braccia, mentre nè anco centomila miglia basterebbono? Vedete, Sig. Rocco, quanto vi manca per potere fondatamente discorrere di simile materia. Fate, Sig. Rocco, a modo di un vostro servitore: studiate un poco poco i primi principii di sfera, ed anco qualche cosetta di geometria, cioè tanto che vi basti per conoscere che voi di queste materie sete lontanissimo da intenderne nulla, perchè tal cognizione vi schiverà per l'avvenire l'aprir mai più bocca di cieli e di elementi e di lor moti circolari o retti; cognizioni, che l'istesso Aristotile confessa di torle in presto da' matematici. Io vorrei aiutarvi con qualche risposta ingegnosa, mostrando che pure senza servirsi 10 d'altri moti che circolari, si potrebbe far calare per linea retta la stella, ed alzarsi ed abbassarsi per qualsivoglia intervallo, e più restare occulta per lunghissimo tempo e palese per breve; ma non voglio affaticarvi tanto la mente, perchè è cosa di matematica alquanto sottile, e, quel che più importa, non sodisfà a quel comparire *ex abrupto* grandissima, consumando poi tanti mesi in diminuirsi e tornare ad occultarsi.

Or ecco, Sig. Rocco, mostrati gl'inconvenienti (se però per voi mi sono a bastanza dichiarato), anzi l'impossibilità di potere per via di epiciclo o altro moto circolare render ragione de i particolari acci- 20 denti che furono osservati nell'apparizione ed occultazione della nuova stella del 604, similissimi in tutto a quelli dell'altra del 72: e così penso di potere aver sodisfatto a quanto con instanza mi domandate in questo proposito alla fac. 196 [pag. 695, lin. 11 e seg.]. Dove poi seguendo dite, come concetto creduto o trovato da me: *Perchè tanti cerchi, a guisa di scorze di cipolle, intorno al Sole, come pur dite voi?*, qui o voi non avete inteso quello che io scrivo, o, se l'avete inteso, a torto m'imponete quel che non solamente non è mio pensiero, ma nell'istesso luogo come vanissima opinione la confuto. In quello che scrivete appresso, ponete una mia contradizione, e dopo quella una 30 fraterna correzione, dicendo: *Ricordatevi un poco, Sig. Galileo, e considerate le vostre ordinarie contradizioni ad ogni passo, nè crediate abbino ad essere interpretate come i responsi delli oracoli:* la contradizione poi

2-3. *per fondamento di poter discorrere*, V; *per fondamento, cioè per fondatamente discorrere*, L — 8. *o d'elementi*, M, L — *o di lor*, L — 8-9. *cognizione, che ... di torla*, V — 12. *per quanto si voglia intervallo*, M; *per qual si sia intervallo*, L — 21. *nell'apparizioni ed occultazioni*, V, M. Nel cod. V era stato scritto *apparizione*, e poi l'*e* finale fu corretto in *i*. — 24. *della fac.*, V —

che mi imponete è, che io voglio che queste stelle di nuovo generate si corrompino, mentre all' opposito altre volte (come voi dite) mi son burlato di chi dicesse che una delle vecchie e delle già numerate dalli antichi si possa corrompere. È vero che io ho proferito e l' una e l' altra proposizione; ma di dove cavate voi che io abbia mai stimato o detto che una di queste nuove impressioni abbia che fare o convenga con le antiche e vere stelle altro che nel nome? Il nome, dunque, appresso di voi si tira in conseguenza l' identità della sostanza? Oh, Signor mio, non chiamate voi ancora *stella* quella pic-
10 cola macchietta bianca per la quale un cavallo si dice stellato in fronte? non si nomina *stella* la girella dello sperone? niuna di queste è che differisca più da una reale stella del cielo, di quel che differiscono le due dette stelle nuove. Se io dico dunque, ed ho detto, che apparisce farsi delle generazioni e delle corruzioni, non ho però detto generarsi reali stelle, e molto meno corrompersi; anzi ho detto, e replico ancora, che qualsivoglia materia niente o poco trasparente, cioè in somma che sia visibile, esposta in cielo a i raggi del Sole, ci apparirà splendente come una stella. Levate dunque a me l' attributo di contradittore a me stesso, ed a voi applicate quello che più
20 convenga, chè io non intendo disgustarvi.

Seguite poi, e con piacevolezza portate la diversità che io potrei addurre tra le antiche e le moderne stelle, come cosa delle più belle che io potessi mai dire: il qual pensiero, benchè veramente non mi sia mai caduto in mente, tuttavia è tanto saporito che non lo voglio recusare; e benchè il sale col quale voi lo condite sia alquanto austeretto, ad ogni modo sento che fa in me quell' effetto che fa il solletico, che, se bene con qualche repugnanza si sopporta, tuttavia più con piacere provoca il riso. Nè con minor gusto ricevo la seguente correzzione fraterna, dopo la quale liberamente dite che non intendete
30 che nè io nè Aristotile nè altro uomo del mondo penetri gli arcani del cielo, ma a gli animi docili e moderati basta di ridurre al più congruo, al non implicante, al verisimile. Ma se questo è, che cosa vi muove a volere per sì grande intervallo anteporre i placiti di Aristotile a quelli di un altro? Se poi nel presente caso voi sete ridotto

9-10. *chiamate voi stella quella ancora piccola*, V; *chiamate ancor voi stella quella picciola*, L — 11. *si chiama stella*, M — 14. *apparisce forsi delle*, V — *e corruzioni*, M; *e corrozioni*, L — 17-18. *Sole, apparirà*, M — 25. *alquanto austero*, V; *alquanto austretto*, L — 27. *si comporta*, M, L — 27-28. *tuttavia pur con piacere*, M; *tuttavia con qualche piacere*, L — 31. *de' cieli*, M —

al non implicante ed al più congruo, potrete ora conoscer meglio che prima. Quello parimente che inserite contro quel temerario che si desse a credere d' intendere come sia fatto il cielo, perchè da lontano lo vede e lo contempla, casca prima sopra Aristotile che sopra di me, perchè esso assai prima di me va cercando di penetrare i cieli, nè io cerco se non di assicurarmi delle cose da esso cercate e stabilite; le quali se sono così incerte come voi confessate, perchè con tanto livore vi inacerbite contro chi non l' ammette, o come false le refuta? Deh non avessi io mai scoperte queste novità in cielo, di tante innumerabili non prima vedute stelle fisse, di quel che siano 10 le nebulose, la Via Lattea, de' collaterali di Saturno, della corte di Giove, la immensa mutazione di grandezza in Marte, le importune macchie nel Sole, le gran mutazioni di figura e grandezza in Venere, le scabrosità grandissime nella Luna; deh mai io non l' avessi palesate al mondo, poi che dovevano concitarmi l'odio del Sig. Antonio Rocco e di tanti altri Signori filosofi! Consolatevi, Signore; chè il tempo, scopritore della verità, in breve è per estirpare queste fallacie, e più le vane conseguenze che io stoltamente ne deducevo, e i vostri scritti, pieni di dottrina ferma e soda, viveranno immortali, ad onta delle mie esorbitantissime chimere. 20

Dove voi dite che non senza mistero ho scritto in lingua nostrana per farmi capo popolare appresso i poco intendenti e che non pescano ne i profondi reconditi del Liceo, e soggiugnete che questo mio pensiero non è forse fallace in pratica, errate in tutto e per tutto, e voi stesso potete a voi medesimo essere ottimo testimonio, il quale, essendo così poco intendente delle cose scritte da me che ben si può dire che poco più che niente ne capite, pure non solamente non vi sete fatto mio seguace, ma mi avete posto un odio capitale. E soggiugnendo appresso, che il numero de' balordi e corrivi, che inconsideratamente conferiscono gli onori, è infinito, dovevi, per mio parere, 30 eccettuarne quelli che a voi hanno offerto gli onori delle cattedre principali, perchè se voi gli lasciate tra quella infinita moltitudine,

2. Tra *parimente che* e *contro* in V è una lacuna, occupata da puntolini; il cod. M legge *che inserite contro*; il cod. L, *che voi dite contro* — *contro a quel*, M, L — 9. *le refiuta*, V — 14-15. *mai non l'avessi io palesate*, M, L — 17-18. *quelle fallacie*, M — 21. *lingua toscana*, L — 25. *esserne testimonio verissimo*, L — 26-27. *da me* (*che* ... *capite*) *pure*, V — 27. *capite, e pure*, M, L — lin. 32-lin. 1 della pag. 721. *gli lasciate tra* ... *voi spacciate loro per balordi e corrivi e voi stesso*, M; *li lasciassi tra* ... *voi spacciereste* ... *e sentenziereste voi stesso*, L —

voi spaccerete loro per balordi e corrivi, e sentenzierete voi stesso per immeritevole de gli onori offertivi.

Per la fac. 173 o 183 [1] [pag. 686, lin. 36 — pag. 688, lin. 6].

Voi, Sig. Rocco, mi schernite, anzi strapazzate e predicate per ignorante in tanti luoghi di questo vostro libro, che forse sareste andato con più riservo se vi foste immaginato che potesse accadere che io vi avesse a palesare per assai meno intelligente di me; perchè l'esser vinto in materia di dottrina da uno che sappia più di voi, è assai men vergogna che il ridursi a dover cedere ad uno da voi medesimo 10 reputato e sentenziato per debolissimo. Nè in questo caso conosco che possa schivarvi il cordoglio altro che quella medesima cosa che vi mosse a scrivermi contro, cioè il non mi essere io saputo ne' miei discorsi così bene dichiarare, che voi poteste intendere qualcuna delle mie più essenziali proposizioni; e perchè l'istesso indubitabilmente vi è per accadere se mai vedrete queste mie postille, resta per vostro scampo l'incapacità e l'impersuasibilità, le quali non vi lasciano sentire il dolore. Dell'esser poi voi veramente impersuasibile, evidente esempio ne porgete nel pretender di mantenere vera la presente proposizione di Aristotile: e Dio vi guardi che di tal vostra pretensione 20 altro che una fissa ostinazione ne fusse cagione, perchè questa finalmente non è infirmità incurabile, come è la stupidità di mente e natural torbidezza di cervello.

Voi dite, verissima esser la proposizione di Aristotile, che le velocità de' gravi descendenti ritengono tra di loro la proporzione medesima che la gravità di essi; sì che una palla di artiglieria di 100 libbre, venendo dall'altezza di cento braccia, arriverà in Terra quando che una di moschetto di una libbra, partendosi dalla medesima altezza, nell'istesso tempo sia scesa un solo braccio: e la verità di tale effetto soggiugnete doversi trarre dalla ragione, e non dalla esperienza, 30 la quale dite non esser di momento alcuno, ma ben manchevole per difetto del senso, conciosiachè il tempo nel quale si passa lo spazio

3. *Nella fac.*, V — 8. *di dottrine*, M, L — 16. *non vi lascieranno*, M, L — 19-20. *pretensione ne fosse causa altro che un fisso stabilimento di voler far credere a i semplici quello che forse non credete voi stesso, perchè questa*, L — 23-24. *la velocità*, V, L; *la velocità* corretto in *le velocità* (oppure *le velocità* corretto in *la velocità?*), M — 29. *dalla mia esperienza*, M, L —

---

[1] La pag. 183 dell'ediz. orig. delle *Esercitazioni filosofiche* ha, per errore, il numero 173.

da i due gravi predetti è sì breve, che non può dalla vista esser con sì fatte proporzioni diviso, etc. Sin qui, ed in quel che segue appresso, commettete voi tanti errori, che, per trarvene, non so quasi da qual incominciare.

Or sia il primo considerato quello dove voi con certa esclamazioncella mostrate di maravigliarvi che io non capisca la forza della ragione che a voi pare che chiaramente concluda la proposizione di Aristotile; ed è che *se l'effetto reale inseparabile della gravità è tendere all'ingiù, perchè ove più gravità si ritrova, ivi non ha da accelerarsi più il moto del corpo cadente, e così sempre a porzione* (*a proporzione,* Sig. Rocco, 10 si dice), *eccetto se occorresse estraneo impedimento?*

Qui, la prima cosa, equivocate, nel dedurre dalle premesse non quel che direttamente ne viene, ma una conseguenza falsa, che con quelle non ha connessione veruna; perchè, posto che effetto della gravità sia il tendere all'in giù, dove è più gravità, ivi si deve tendere più in giù, e non con maggior velocità, poichè nell'assunto non si parla della velocità, ma solo dell'in giù: e questa conseguenza è verissima; e per questo un sasso va tanto in giù, che un legno non vi va, cioè quello, come più grave, scende nel fondo del mare, dove un legno, come men grave, non si profonda. Ed avvertite, secondaria- 20 mente, che il più e men grave si deve intendere non assolutamente, ma in specie, perchè una trave che pesi mille libbre non anderà così in giù come un sasso di una libbra e anco di un'oncia; sì come nell'aria, dove ambedue discendono, più velocemente si moverà la pietra che l'immensa trave, per esser la pietra in specie più grave del legno.

2. E qui devo, nel secondo luogo, avvertirvi acciò inutilmente non vi attaccassi, per difesa di Aristotile, a dire che egli intese nella sua proposizione de' mobili di gravità in specie diverse, perchè, prima, ei non lo dice, come sarebbe stato necessario; anzi manifestamente 30 parla egli de' gravi differenti in peso non per diversità di materia, ma solamente per la differente grandezza, come è manifesto nel testo 74 del 4° della Fisica, così scrivendo: *Videmus enim, ea quae*

1. *de' due gravi,* V — 9. I cod. V ed M leggono *ivi ha,* ed a lin. 11 mettono punto fermo dopo *impedimento.* — 17-20. *è verissima; perchè posto un sasso e un legno, ambidue cadenti nel mare da qualche altezza determinata, il sasso, come più grave del legno, se ne scende al fondo, e il legno, come men grave, nella sua superficie s'acquieta e sopranuota. Ed avvertite,* L — 29. *di gravità diverse in specie,* M; *di gravità diversa in specie,* L —

maiorem impetum habent aut gravitatis aut levitatis, si quo ad alia similiter se habeant figuris, citius ferri per aequale spatium, et secundum rationem quam habent magnitudines ad invicem: ed avendo, in altro luogo di sopra, detto *quam habent gravitates,* si vede apertamente che egli parla delle materie egualmente gravi in specie; perchè aver la medesima proporzione in gravità che in grandezza, non accade se non a i corpi di egual gravità in specie.

3. Oltre che (e sia per il vostro terzo avvertimento) neanche le materie di diverse gravità in specie ritengono nelle velocità loro la proporzione de' pesi, sì che una palla, v. g., d'oro, che pesasse 40 volte più di una di abeto di mole eguale, deva muoversi quaranta volte più veloce di quella, passando un' altezza di 200 braccia nel tempo che l' altra a pena ne avesse scese cinque, onde l' oro avesse anticipato il legno di 195 braccia; perchè, Sig. Rocco mio, non solo non l' anteciperà di 195 nella scesa di 200 braccia, ma sicuramente nè anche di due, nè forse d' uno; e questo sì che vi giugnerà molto nuovo: ma se saranno della medesima materia, o di materie di egual gravità in specie, delle quali parla Aristotile, pesi pur l'una 40 libbre e l'altra una sola, che nelle velocità saranno pari, se altra cagione che gravità non s' interpone.

4. E qui, per il quarto scandaglio, conviene esaminar la ritirata che voi fate in difesa d'Aristotile. E prima voi dite, che il ridursi, per assicurarsi del fatto, al farne l' esperienza non è di momento alcuno, ma assai manchevole per il difetto del senso, perchè il tempo nel quale si passa lo spazio da i due gravi è così breve, che non può dalla vista esser con sì fatte proporzioni diviso, etc. Ma, Sig. Rocco mio dolce, dato e non concesso che il tempo per la sua brevità non ammettesse una divisione nelle proporzioni delle velocità, conforme all' asserto d' Aristotile, questo che voi dite averebbe loco quando tal divisione si avesse a fare; ma io dico che non si ha a dividere nè tempo nè spazio nè altro, perchè i due mobili cadenti percoteranno in Terra nell' istesso momento, nè il maggiore anticiperà il minore di due dita, cadendo anco dalla altezza di 200 braccia. Ed acciò che voi re-

2. *habent,* V, L — 7. *ne' corpi,* M; *a corpi,* L — 8. *e serva per,* L — 14-16. *braccia nella scesa di 200, ma sicuramente nè anche di due,* V; *braccia nella scesa di 200, perchè, Sig. Rocco mio, l'oro in tale scesa non anticiperà l'abeto di 195 braccia, ma nè anche di 2,* L — 18. *l'una 400 libbre,* L — 22-23. *il ridursi ad assicurarsi del fatto con farne,* L — 23. *a farne,* M — 30. *ha da dividere,* M, L —

stiate non dirò persuaso, ma libero dal più affaticar la mente per sostenere il vostro detto invano, pigliate due pietre, una per mano, e tenendo una alta dal pavimento un sol braccio e l' altra un braccio e mezzo, lasciatele cadere, aprendo le mani nell' istesso momento, e notate con l' udito le percosse loro, che assolutamente e sensatamente le sentirete distinte l' una dall' altra: e veduta questa esperienza, se poi vorrete persistere in asserire che i tempi delle cadute da 100 braccia di altezza di due mobili, de' quali, quando l' uno percuote in Terra, l' altro, secondo voi ed Aristotile, si trova alto braccia 99, siano tanto brevi che non si possa notare se siano eguali o sommamente 10 disuguali, tal sia di voi.

5. Ma che diremo, per il quinto notando, dell' impeto che vi trae a smaccar me tanto precipitoso, che vi fa prima dar di urto ad Aristotile? Voi scrivete che il volere osservare e distinguere le proporzioni di queste diverse velocità è cosa manchevole e di nessun momento, perchè la vista non basta a dividerle per la brevità del tempo. Ma Aristotile, Signor mio bello, è stato quello che, prima di me, con la vista, e non con altro mezzo, ha fatto tal compartimento; eccovi le sue parole: *Videmus enim, idem pondus atque corpus velocius ferri propter duas causas: aut quia id differt per quod, ut per aquam aut terram aut* 20 *aërem, aut quia id differt quod, fertur, si alia sint eadem, propter excessum gravitatis aut levitatis.* E più a basso comincia pur dal senso della vista: *Videmus enim, ea quae maiorem impetum habent aut gravitatis aut levitatis, si quo ad alia similiter se habeant figuris, citius ferri per aequale spatium, et secundum rationem quam habent magnitudines ad invicem.* Non son dunque, in questo, più manchevole d'Aristotile: anzi pur ad esso solo riguarda la vostra saetta, che dice aver con la vista osservato, il compartimento della disugualità delle velocità seguire la proporzione delle gravità: chè io non ho avuto mai bisogno di fare, nè di dire che si faccia, cotali compartimenti, e solo ho detto che 30 tali mobili passano il medesimo spazio nell' istesso tempo; esperienza, che non solo la vista, ma l' udito e il tatto ancora possono perfettamente conoscerla.

1. *non voglio dir persuaso,* M — 3. *tenendo l'una,* M — 3-4. *e l'altra* $\frac{1}{2}$, *lasciatele,* M; *e l'altra uno e mezzo, lasciatele,* L — 7. *persistere che i tempi,* V — 19-20. *propter secundas causas,* V, M, L. Il testo citato di ARISTOTILE ha *duas causas* (ARISTOTELIS ... *De physico auditu* ... Venetiis, apud Plinium Petramsanctam, M.D.LIIII, lib. IV, tex. 71). — 22. *comincia prima dal,* V — 23. *vista, t. 74: Videmus,* M — 26. *son dunque io,* M; *sono io dunque,* L — 30. *tali,* M, L — *e solamente,* M, L —

Io sin qui vi ho prodotti due luoghi dove Aristotile afferma, il senso della vista avergli mostrato, la proporzione delle velocità de' mobili ineguali esser l' istessa che quella delle gravità loro; tocca ora a voi a insegnarmi i luoghi dove non dalla esperienza, ma dalla ragione, ha appreso tal dottrina, la qual ragione dite che io doveva prima solvere, e poi argomentarli contro: perchè se voi non mi palesate il luogo nel quale tal ragione si contiene, io vi stimerò men pratico sopra i testi di Aristotile di quello che voi vorreste esser tenuto; o vero che mi abbiate voluto ingannucciare, col dissimulare
10 quelle esperienze che vi sono, adducendo quelle ragioni che non vi si trovano; o vero stimerò (e questo senza fallo è il più vero concetto) voi pieno di mal talento contro di me, che trascorriate senza molta considerazione a far, come si dice, d'ogni erba fascio, e, perchè speriate di oscurare quella gloria, quale ella si sia, che le mie molte nuove osservazioni mi hanno acquistato appresso quelle nazioni dove, per la lontananza, non arriva il dente dell' invidia a destare la malignità, fatto cieco dall' ira meniate a traverso non pure ad Aristotile, ma bene spesso a voi medesimo. Quanto poi a quel che voi dite, che io dovevo addur le ragioni che, oltre all' esperienza (per vostro detto,
20 fallace), mi persuadono l' egual velocità de' mobili, quanto si voglia diseguali, non mancherò di farvele sentire più a basso.

6. In tanto, per il vostro sesto mancamento, faremo un poco di reflessione sopra quelle cose che voi medesimo producete come ragioni di questa reciproca corrispondenza di gravità e di velocità. Già di sopra vi ho scoperto la indiretta conseguenza che voi cavate dalle premesse, mentre dite: « L' effetto della gravità è tendere all' ingiù; dunque, ove più gravità si trova, ivi deve accelerarsi più il moto del corpo cadente »; la qual conseguenza non si può cavare dalle premesse, nelle quali non si è fatto menzione di ve-
30 locità, ma sì bene dell' ingiù, perlochè l' argomento dovea camminare così: « L' effetto della gravità è tendere all' ingiù; dunque, ove è maggiore gravità, ivi maggiormente si deve tendere all'ingiù »; e così era vero e camminava bene. E se, per sorte, col mutar l' assunto voi stimaste di poter direttamente concludere, dicendo: « Effetto della

6. *contra,* M, L — 6-7. *non ci palesate,* M, L — 9. *che ci abbiate,* M, L — *voluto ingannare,* M — 13. Nel cod. V la lezione originale *e per che* fu mutata in *e par che*; il cod. M legge *fascio per che;* il cod. L altera l' intero periodo. — 17. *menate,* M — 30. *bene di ingiù,* M, L — 31. *adunque,* M, L —

gravità è indurre velocità; adunque, dove è maggior gravità, ivi sarà maggior velocità », dubito che non incorriate in una altra sorte di equivoco, cioè in quella che prova *idem per idem*, perchè a voler poter con Aristotile inferire che la velocità cresca secondo la proporzione delle gravità, non basta supporre indeterminatamente che la gravità induca la velocità, ma convien supporre che la velocità cresca secondo l' accrescimento della gravità; ma questa è poi la medesima conclusione che s'intende di dimostrare: *et sic novissimus error esset peior priore.*

7. Voi, seguendo di voler pur corroborare la medesima proposizione, incorrete nel settimo errore, con dire che *tutte le verità delle misure infallibili de' pesi son fondate sopra questa irrefragabile.* Qui la prima e la più congrua risposta sarebbe il domandarvi che mi andaste dichiarando ad una ad una quali siano queste che voi chiamate verità di misure de' pesi, mostrandomi di più come siano fondate sopra la irrefragabile etc.; ma la mia clemenza non vuole che io vi induca a martirizzarvi in cercare quello che già mai non trovereste, perchè non è al mondo. Vi scuserò bene in parte di proferire simil concetto non falso nè vero, perchè è senza senso, essendo voi, per quello che si scorge dalla vostra dicitura, ed anco per vostra propria confessione, assai ignudo delle scienze matematiche, delle quali quella parte che considera i momenti della gravità e della velocità de' corpi, che si chiama meccanica, è membro assai nobile e principale. Userò bene, a vostro benefizio, questo atto di carità, di trarvi d' errore, se saprò esplicarmi a bastanza, con dichiararvi quello che è vero e che voi avereste dovuto e forse volsuto dire, ma vi sete confuso. Però sappiate che le gravità, le velocità e loro momenti entrano nelle contemplazioni mecaniche, ma però senza mai apprender per vero che le velocità de' gravi liberamente cadenti seguano la proporzione delle gravità di quelli, perchè questo è falsissimo. Voi, per quel che io vo conietturando, avete trovato scritto (e forse nell' introduzione di Aristotile alle Questioni Mecaniche) di gravità, di velocità maggiore e minore, e di certo rispondere proporzionatamente questa a quella; e venutovi il bisogno, per mantenimento dell' opinione di Aristotile e vostra, avete accozzato insieme cotali parole con ordine tale, che formino la proposizione che dice, le maggiori e minori velocità de i mo-

3. *in quello che,* M, L — 4-5. *della gravità,* M, L — 25-26. *sappiate che le velocità de' gravi e loro movimenti entrano,* M — 31-32. *maggiori e minori,* V; *maggiore minore,* M — 35. *la proporzione che dice,* V —

bili rispondere proporzionatamente alle loro maggiori e minori gravità, in guisa tale che la velocità del mobile più grave alla velocità del men grave abbia la medesima proporzione che la gravità di quello alla gravità di questo: e qui vi sete ingannato in digrosso. Onde, per disingannarvi, sappiate, Sig. Rocco, che quella ragione certa sopra la quale sono fondate tutte le verità delle misure infallibili de' pesi (uso la vostra frase, benchè di parole mal congruenti), cioè, volete dir voi, che è il primario fondamento della scienza meccanica, resulta da quelle sopradette parole nel seguente modo ordinate, cioè: Quando di due corpi differenti in gravità la velocità dell' uno alla velocità dell' altro averà la medesima proporzione che la gravità dell' uno alla gravità dell' altro, i momenti loro saranno compensati e pareggiati: e però (per darvene uno esempio) vediamo noi nella stadera il piccolo romano, non più grave di 10 libbre, sostenere una balla di mille libbre, cioè cento volte più grave di lui, tutta volta che dovendosi questa e quello muovere, la velocità del romano riuscisse 100 volte maggiore di quella della balla; il che accaderà quando il romano si allontanerà nell' ago della stadera cento volte più dal sostegno di quella, che non è la piccola lontananza dove è appesa la balla: e questo si dimostra concludentemente negli elementi meccanici. E più potete notare, per vostro ammaestramento, quanto sia falso che nella da voi circonscritta ragione, sopra la quale dite fondarsi le misure de i pesi, si assuma per fondamento che le velocità seguitino la proporzione delle gravità; chè, per l' opposito, conviene che quelle abbino contraria proporzione, e che quanto un mobile è più grave dell' altro, tanto la sua velocità sia più tarda. Vedete, Sig. Rocco, se è possibile allontanarsi dal vero più di quello che fanno i vostri discorsi. Ma seguitiamo pure di ventilare la vostra ottava vanità, con due compagne appresso.

8. Voi dite che lo spazio delle cento braccia vien passato da i due mobili, l' uno cento volte più veloce dell' altro, in così breve tempo, che non può dalla vista esser con sì fatte proporzioni diviso; anzi che, per esser ella debole, ne i moti velocissimi, qual sarebbe quello di una palla di una bombarda, non scorge diversità alcuna di tempo tra l' uscita del pezzo e l' arrivo allo scopo, ancorchè per grande

1. *proporzionalmente,* M, L — 6. *tutte le virtù delle,* V — 8. *di tutta la scienza,* M, L — 16. *riuscisse dieci volte,* V, M — 18. *del sostegno,* V — 18-19. *di quello che,* L — 20-21. *E qui potete,* M, L —

spazio lontano. Concedavisi questo, e più che la velocità è tanta, che la palla nel suo corso fugge totalmente la vista: ma sentite, in grazia, ciò che ha da fare questa vostra considerazione col proposito del quale si tratta; e ditemi se quella palla che, spinta dal fuoco, resta, per la sua velocità, inosservabile e del tutto invisibile, sarebbe ancor tale nel cadere dall'altezza di cento braccia, partendosi dalla quiete e scendendo col moto semplice, suo naturale. Bisogna che diciate di no, se non volete avere in contrario gli occhi di tutti gli altri uomini, che senza dubbio la veggono, e conviene anco che confessiate, il tempo della sua caduta esser molto ben considerabile e partibile: e però voi 10 ancora nel camminare di buon passo, ed anco nel correre, potete, come qualunque altr' uomo, distinguere, ed anco numerare, i passi che fate. Ora sappiate che una palla di artiglieria di 100 libbre di peso, nel venir dall'altezza di cento braccia, non consuma minor tempo di quello che facciate voi nel camminare cinque o sei passi o nel correre otto o nove: e se il tempo della caduta di una palla di cento libbre è tanto, quello di una che pesi una sola libbra, che per la dottrina di Aristotile e vostra deve esser cento più, sarà eguale a quello del cammino di 500 o 600 passi; e voi con franchezza lo chiamerete, per la brevità, incompartibile? 20

Soggiugnete poi, per maggiore dichiarazione della debolezza ed inabilità della vista, due altri esempi: l'uno, preso dal moto tardissimo dell'orivuolo; e l'altro, dal moto della nave lontanissima, benchè assai velocemente mossa: i quali esempi io veramente non intendo come abbino da fare col nostro proposito; perchè nè il moto delle nostre palle ha nè anco la centomilesima parte della tardità del raggio dell'orologio; nè si domanda che vi constituiate, nel fare la osservazione, lontano dalla torre nè anco la centesima parte di quello che è la nave allora che il suo moto, benchè veloce, apparisce inosservabile. E qui noto che voi, per sostenere in piedi la vostra mal 30 fondata proposizione, avete bisogno che nessuno de' moti del mondo sia nè osservabile nè partibile; onde, fattovi adito da i moti delle artiglierie e delli orologi, quelli incomprensibili per la somma velocità, e questi per la soverchia tardità, prendete animo di metter tra questi quei de' gravi cadenti, ancorchè il movimento loro sia egualmente lontanissimo dalle inosservabili velocità e tardità. Di più, se il tempo del

5. *inosservabile,* V — 9. *veggano,* V — 12. *come ciascheduno altr',* M; *come ciascun altr',* L —

moto della palla dell'artiglieria è inosservabile ed impartibile, e questo per la sua estrema velocità, par bene che ragionevolmente si possa concludere che, all'incontro, la molta tardità renda il tempo del mobile ed osservabile e compartibile; e ciò bene si vede accadere, mentre lo spazio, che dal raggio si passa, si divide in 24 parti ed anco tal volta in 96 e in 1440, ed in conseguenza il tempo medesimo in ore, in quarti ed anco in minuti. Ma che dico io della facilità del misurare i moti tardi e i spazi loro? voi stesso lo avete prima di me avvertito e scritto, mentre dite che io da semplice vorrei misurare le predette 10 velocità così agiatamente, come se quei mobili cadenti si movessero con i passi della testuggine.

9. Consideriamo adesso il vostro 9° errore, nato per non aver avvertito, o forse non inteso, il computo che io fo nel ritrovare il tempo della caduta di una palla di artiglieria dal concavo della Luna sino al centro della Terra: e perchè io pongo che tal distanza sia 196000 miglia, ed il tempo della scesa ore 3. 22'. 4", sopra tale ipotesi concludete, il tempo nel quale la medesima palla passerebbe 100 braccia solamente, che sono (dite voi) meno della decima parte di un miglio (ma io vi concedo, esser anco a pena la trentesima), dover vera- 20 mente esser momentaneo ed impercettibile: il che io liberamente vi concedo delle ultime cento braccia, prossime al centro, ed anco delle cento terminate su la superficie della Terra, ma non già delle prime, contigue all'orbe lunare, di dove, partendosi dalla quiete, comincia la caduta della palla. Voi avete preso il moto come se fusse equabile ed in tutto lo spazio uniforme, nè vi è sovvenuto che ei va continuamente accelerandosi. Concedovi per tanto (ma senza veruna vostra utilità) che le cento braccia della Terra sarebbero passate in un brevissimo momento dalla palla che si fusse mossa dal concavo della Luna; ma quando ella avesse a cominciare il moto nella sommità di 30 essa torre, il tempo della sua caduta sarebbe di quei 5 minuti secondi che io scrissi e che dovevano esser da voi considerati: e se non che veramente io credo che l'error vostro sia nato per non aver inteso quanto io scrivo, bisognerebbe con più grave nota affermare che voi avete voluto ingannare il lettore, ed a me appostatamente imporre una troppo puerile inconsideratezza.

7. *quarti, in minuti,* M; *quarti e in minuti,* L — 7-8. *della falsità del misurare e compartire i moti,* M; *della facilità di compartire i moti,* L — 11. *col* [*con il,* L] *passo,* M, L — 26. *Concedavisi,* M, L — 30-31. *minuti, secondo che,* M, L — 33-34. *voi aveste,* M, L —

10. Dalle cose dette sin qui vedete, per il vostro 10° errore, quanto sia fuori del caso quello che soggiugnete per confermazione che nel giudicare delle pretese proporzioni di tempi e di velocità non si debba ricorrere al senso, ma alla ragione, debole e fallace, confermando ciò con l'esempio della composizione del continuo, creduta, per vostro detto, da' matematici e dalla miglior parte de' filosofi esser di parti infinite, le quali in verun modo possono esser comprese dal senso, ma a pena dall'intelletto, e non senza qualche repugnanza. Lascio stare che al vostro intento meglio e più sicuramente quadrava la incommensurabilità delle linee che la loro composizione di parti infinite, per esser quella totalmente incomprensibile dal senso, non meno che l'infinità delle parti, ma bene all'intelletto comprensibilissima, e per chiare e necessarie dimostrazioni resa certa; dove che l'infinità delle parti anco all'intelletto è grandemente ambigua. Imperò che se vogliamo che le parti componenti siano quante, è impossibile che siano infinite, perchè infinite parti quante fanno estensione infinita, e non una linea terminata; e se la vorrete compor di punti, cioè di parti non quante, che così potrebbono esser infinite, vi leverete su voi con Aristotele con esclamazioni sino alle stelle. Ma siano quante o non quante, finite o infinite, comprese o non comprese dal senso o dall'intelletto, non capisco come tal cosa possa accomodarsi a rendere il vostro senso inabile a conoscere se due mobili cadenti dall'altezza di 100 braccia percuotano in Terra nell'istesso punto, o pur l'uno resti in dietro 99 braccia quando l'altro arriva in Terra, come ha scritto Aristotile e voi volete veramente sostenere; e dite aver fatto vedere, se non a pieno almeno a porzione (*a proporzione* si dice), con materie men terree o men pesanti, come sono tavole, a un certo mio parziale l'effetto, e corroborata la dottrina di Aristotile. Ma poco avete voi corroborata questa dottrina, mentre che Aristotile parla in generale, senza restringersi più ad una che ad un'altra materia, purchè nel resto de' mobili l'altre cose sien pari, cioè le figure siano simili; nè distingue le palle dai dadi nè dalle tavole, e sopra tutto dice l'effetto comprendersi con la vista, nè, che io sappia, già mai ne adduce ragione, alla quale crederei pienamente poter rispondere, non potendo ella, come di conclusione falsa, essere concludente.

7. *modo non possono,* M — 17. *la vorremo,* M — 25. *e voi volete vanamente,* M, L — 27-28. *a certi mia parziali,* V; *a certo mio parziale,* L. Cfr. pag. 688, lin. 4-5. — 31. *nel resto delle altre cose i mobili siano pari,* M, L —

Resta finalmente, per sodisfare all' altra parte dell' obbligo che m' imponete, che io produca le ragioni ancora che, oltre alla esperienza, confermano la mia proposizione, se bene, per assicurare l' intelletto, dove arriva l' esperienza non è necessaria la ragione: la quale io pure produrrò, sì per vostro benefizio, sì ancora perchè prima fui persuaso dalla ragione che assicurato dal senso. Incontratomi nel testo di Aristotile, nel quale egli per manifesta suppone la sua proposizione, subito sentii gran repugnanza nell' intelletto, come potesse essere che un corpo 10 o 20 volte più grave dell' altro dovesse cadere a basso con decupla o vigecupla velocità; e mi sovvenne aver veduto nelle tempeste mescolatamente cadere piccioli grani di grandine con mezzani e con grandi dieci e più volte, e non questi anticipare il loro arrivo in Terra, nè meno esser credibile che i piccioli si fussero mossi un pezzo avanti de' grandissimi. Di qui passando col discorso più oltre, mi formai un assioma da non esser revocato in dubio da nessuno, e supposi, qualsivoglia corpo grave descendente aver nel suo moto gradi di velocità, dalla natura limitati ed in maniera prefissi, che il volergli alterare, col crescergli la velocità o diminuirgliela, non si potesse fare senza usargli violenza per ritardargli o concitargli il detto suo limitato corso naturale. Fermato questo supposto, mi figurai con la mente due corpi eguali in mole e in peso, quali fussero, per esempio, due mattoni, li quali da una medesima altezza in un medesimo instante si partissero: questi non si può dubitare che scenderanno con pari velocità, cioè con l' assegnata loro dalla natura; la quale se da qualche altro mobile deve loro esser accresciuta, è necessario che esso con velocità maggiore si muova: ma se si figureranno i mattoni, nello scendere, unirsi ed attaccarsi insieme, quale di loro sarà quello che, aggiugnendo impeto all' altro, gli raddoppi la velocità, stante che ella non può esser accresciuta da un sopravenente mobile se con maggior velocità non si muove? Convien dunque concedere che il composto de' due mattoni non alteri la lor prima velocità. Da questo primo discorso passai ad un' altra più serrata dimostrazione, provando che quando si supponesse che il mobile più grave si movesse più velocemente, si concluderebbe che il mobile men grave si movesse più velocemente, nella seguente forma.

7. *Aristotile, dove egli,* M, L — 20-21. *questo discorso, mi,* V — 23. *nel medesimo,* M, L — 27. *se ci figureremo,* M, L — 32-33. *ad una più,* M, L — 34-35. *che il men grave,* M, L —

Ritenendo, Sig. Rocco, per vere le supposte dignità, le quali non credo che voi siate per negare, cioè che ogni grave descendente abbia da natura determinati gradi di velocità, e che non possino essergli accresciuti se non con violentare la detta sua naturale constituzione, intendansi i due mobili A maggiore e B minore, de' quali, se è possibile, A sia naturalmente più veloce e B meno: e perchè, per il supposto, la naturale velocità di B non può esser accresciuta se non per violenza, se noi vorremo crescerla con unirgli l'A più veloce, converrà che la velocità di esso A, nel violentare B, in parte si diminuisca, non essendo maggior ragione che la maggiore velocità di A operi nella minore di B, che la tardità di B rioperi nella velocità di A. Risulterà, dunque, dall'unione de i due A, B un composto di velocità maggior di quella del B solo, ma minore di quella dell'A solo; ed essendo che il composto de i due A, B è maggiore di A solo, adunque il mobile AB maggiore si moverà men veloce che il solo A minore: che è contro il supposto.

Questi, Sig. Rocco, son progressi matematici, son conseguenze, per quanto stimo, non aspettate da voi; e perchè io son certo che persistendo voi nel credere che, cresciuta in A la gravità per l'aggiunta di B, si debba pur crescere la velocità, se non secondo la proporzione del peso, come sin qui avete voluto con Aristotile, almeno in qualche parte, quanto vi giugnerà nuovo se io vi mostrerò che la giunta di B non accresce un capello la gravità di A, nè la crescerebbono le giunte di mille B, e che in conseguenza, non gli crescendo peso, non gli deve crescer velocità, facendovi toccar con mano come in cotal discorso altamente equivocate! So che voi direte: Come sarà mai vero che, essendo A e B due pezzi di piombo, questo sopraposto a quello non gli accresca gravità? Ed io vi aggiungo che, quando B fusse anco di sughero, crescerà il peso, e concorro con esso voi in ammettere che A, posto su la bilancia, peserà più con la giunta di B, che fusse non solamente di sughero, ma un fiocco di bambagia o un pennecchio di stoppa; e se A pesasse cento libbre, e B un' oncia di piuma, in bilancia il lor composto peserà cento libbre ed un' oncia: ma il servirsi di tale esperienza nel proposito che trattiamo, è discorso vanissimo e fuori del caso. Però notate, e ditemi, Sig. Rocco:

3. *dalla natura,* M, L — 5. *maggiore, B minore,* V — 17. *matematici, con conseguense,* M; *mattematici, conseguenze,* L — 26. *voi dite,* M, L — 31. *solamente un sughero,* M — 31-32. *o pennecchio,* V —

se ad una palla di artiglieria di 100 libbre di peso, sospesa e sostenuta da una corda, voi poneste sotto una palma della mano e solamente la toccaste, ditemi, dico, se voi sentireste aggravarvi. So che risponderete di no, per esser il peso di quella retto dalla corda, ed impeditoli interamente lo scendere: il quale effetto se, tagliata la corda, voi volete con la forza del vostro braccio vietargli, allora sì che sentireste gravarvi sopra la mano, che doverebbe far l'offizio della corda, proibendo alla palla la naturale scesa. Ma quando alla palla posta in libertà voi non contrastaste, ma andaste cedendo al-l'impeto di quella, con abbassar la mano con la medesima velocità con la quale la palla scenderebbe, ditemi di nuovo se voi, oltre al toccarla, sentireste dal suo peso gravarvi. Bisogna assolutamente rispondere che no, perchè niuna resistenza fate alla premura di quel peso. Cavate ora da questo chiaro e breve discorso, che non potendo dirsi esser aggravato se non quello che al grave descendente contrasta, l'unire e soprapporre l'uno all'altro de' sopranominati mattoni, che, per esser eguali, anco voi concedete che con pari velocità scendino, non accresce l'uno gravità all'altro, e però nè anco velocità.

Ma sendo voi di già convinto, e necessitato a confessare la falsità del pronunziato generale di Aristotele, che afferma, le velocità de' mobili di diverse gravità seguire la proporzione di esse gravità, parmi sentirvi insurgere contro il mio detto, che dico muoversi tutti con l'istessa velocità, ed oppormi l'esperienza di due palle di piombo, l'una di 100 libbre, l'altra non maggiore d'un granel di panico; delle quali, scendendo dall'altezza di cento braccia, se bene la minima, quando la grande arriverà in Terra, arà calato più della ventimilesima parte di tutta la torre, tutta via non giungerà a basso nel-l'istesso momento che la grande, ma gli resterà per avventura due o tre braccia in dietro: e così nè la mia nè la sua proposizione è vera. Prima che rispondere alla vostra istanza, la voglio ingrandire a mille doppi, ed oppormi le particole di un sasso ridotto in minutissima pol-

2-3. *voi ponendogli sotto la palma della mano solamente,* M; *voi ponendoli sotto la palma di una mano, solamente,* L — 7. *mano, che doveresti fare,* M; *mano, dovendo ella fare,* L — 11. *quale essa palla,* M, L — 13. *poi che niuna,* M, L — 16. *l'unire o sopraporre,* M, L — 17. *eguali, anco voi stesso,* M; *eguali, voi stesso,* L — 19-20. *falsità pronunziato,* V — 21-22. *mi par sentirvi,* M, L — 22. *sentirmi,* V — *contro di me, che,* M; *verso di me, che,* L — 23. *d'una palla di,* V — 24. Con *panico* termina in tronco il cod. V. — 26. *la grave arriverà in terra avendo calato,* F — 27. *torre, e tutta via,* M — 27-28. *con l'istesso momento che il grande,* M — 29. *e così la mia proposizione non sarà vera,* L; *e così nè anco la proposizion mia è vera,* F —

vere, le quali scenderanno bene nell' acqua, ma quello spazio che una pietra di due o tre libbre passerà in una battuta di polso, quelle non passeranno in molte ore e tal volta in molti giorni, come le acque torbide per la mistione di simili atomi impalpabili tutto il giorno ci dimostrano, nel non deporgli e chiarirsi se non doppo assai lungo tempo; e di più, contradicendo più apertamente a me medesimo, vi dico che realmente un sasso di 100 libbre si muove più velocemente che uno di 50 o vero 60, ancor che dell' istessa materia o di simile figura, e soggiungo che così è necessario che segua. E se il Sig. Rocco avessi un poco di matematica, mi rincorerei di poter dichiararmi in 10 modo, che restasse capace della mia demostrazione, che sarà pura geometrica e necessaria; nella quale io entro con quella medesima limitazione della quale si serve Aristotile, mentre dice che per quello che depende dalla gravità, le velocità seguono la proporzione de' pesi, e soggiunge *si cetera sint paria:* ed io, pigliando parimente la limitazione dell' esser le altre cose del pari, dico che, per quello che depende dalla gravità, tutti i mobili, quanto si vogliano disuguali in grandezza, si moveranno con la medesima velocità; ma se *ab extra* si interporrà qualche ostacolo, sì come sempre di necessità s' interpone, allora la regola, per altro sicura, della gravità vien perturbata 20 tal volta e più che sommamente alterata.

Ora, per intelligenza di questo negozio, bisogna, Sig. Rocco, che voi sappiate, che tutti gli impedimenti che alterano e perturbano la semplicissima regola de' movimenti naturali, la quale sarebbe che tutti i mobili di qualsivoglia gravità grandezza e figura si movessero con gli istessi gradi di velocità, dependono dal mezzo, il quale, per esser materiale e corporeo, nel dovere essere penetrato dal mobile se gli oppone con qualche resistenza, e la velocità di quello in più maniere ritarda; delle quali una è la maggiore o minore coerenza delle parti di esso mezzo, le quali, nel dover distrarsi o separarsi per dare 30 il transito al mobile, resistono, e più le più viscose: e così maggior impedimento arrecherà alla scesa di una pietra la viscosità della pania, che quella del miele. Resiste il mezzo, ancor che in tutto privo

2-3. *non lo passeranno,* L — 4. *per la constituzione di simili,* F — 5. *nel deporgli,* M; *nel deporli,* L, F — *e rischiararsi solamente doppo,* L — 8. *e dell' istessa figura,* F — 10. *di potermi dichiarar,* F — 14. *le proporzioni,* F — 15. *pigliando similmente la,* F — 17. *per quanto si voglia disuguali,* L; *quanto si voglia disuguali,* F — 26. *dipendendo,* F — 29. *ritardata,* M — 30. *nel voler distrarsi,* M — 31. *resistono più le viscose,* M, L —

di viscosità, con la sua gravità, la quale toglie totalmente il calare a basso alle materie che non siano in specie più gravi di esso mezzo, ed alle più gravi lo concede più e men veloce, secondo l'eccesso maggiore e minore della lor gravità sopra la sua propria; onde veggiamo la maggior parte de' legni scender nell'aria, men grave di quelli, ma non già nell'acqua, e non perchè in essa sia viscosità, ma per essere il legno men grave di quella, come diffusamente dimostro nel trattato delle cose che galleggiano. E qui, per intelligenza di quello che ho da soggiungere, si deve notare, che quelle materie che o
10 da natura hanno una determinata velocità di moto, o pure son costituite in stato di quiete, fanno resistenza alla forza che altro moto gli vuol sopragiungere, e maggiore la fanno secondo che maggiore e maggiore deve esser la velocità del sopravenente moto; e perchè il corpo mobile deve, nell'aprirsi il transito per il mezzo, spingere le parti di esso lateralmente, queste, rimosse dalla lor quiete, resisteranno al novo moto che devono fare; ma ben minima e quasi tal volta insensibile sarà la resistenza se minima sarà la velocità, e grandissima e massima se con grandissima velocità doveranno muoversi: e però nel muovere lentamente la mano per l'acqua o il ventaglio per aria, quasi
20 niuna resistenza sentiamo, che bene assai notabile si trova nel voler movergli con velocità; ed una fusta nel mar quieto cederà, ma con moto tardissimo, ad un picciolo fanciullo che con un sottil refe la tiri a sè, che poi la forza di 100 schiavi non basterà per superare il contrasto dell'acqua, se con troppa velocità dovrà aprirsi per dar luogo alla barca. Con questa sorte di resistenza ha connessione quella che s'attribuisce alla figura del mobile, perchè mobili della istessa materia o gravità si muoveranno più o meno velocemente secondo che gli spazii da aprirsi per il lor passaggio saranno meno o più larghi; anzi anco un istesso mobile, di figura larga per un verso e stretta per l'altro,
30 scenderà per taglio più velocemente che per piatto, essendo che in quel modo le parti del mezzo poco si hanno a movere per fargli strada, e molto in quell'altro. Èvvi una nuova resistenza, da tutte le dichiarate differente, e, che io sappia, fin qui non osservata, e principalissima per risolvere le difficultà del problema che trattiamo: questa consiste

1. *colla quale toglie,* F — 10. *dalla natura,* F — 16. *che debbesi fare,* F — 19-20. *quasi minima resistenza,* M, L — 21. *quieto cedere,* M — 23-24. *superar l'acqua,* F — 26. *perchè i mobili,* F —

nel toccamento del mezzo fluido e della superficie del corpo mobile, la quale pare che non possa esser mai così densa e liscia, che le sue porosità e scabrosità non trovino qualche intoppo nel soffregarsi col mezzo, come sensatamente si vede in un solido, il quale, ridotto sul torno a rotondità quanto più perfetta si possa, nel girar velocemente sopra i medesimi poli del torno mena qualche poco di vento, e non per altro che per gli urti della scabrosità e porosità sua che si fanno nel mezzo ambiente; e questa tal resistenza è tal volta tanta, che nell' acqua ritarderebbe il moto delle barche assai notabilmente, e però usano con materie bituminose spalmare. Tale impedimento è ben ne- 10 cessario che sia piccolissimo, poi che ei non è potente a proibire interamente il moto di verun mobile, benchè, per il suo minimo eccesso di gravità sopra il mezzo, non abbia se non languidissima propensione allo scendere: e dico piccolissimo e quasi nullo, mentre il movimento sia tardissimo; ma quando ei debba esser veloce, la resistenza di quello si accresce.

Da questi nominati impedimenti del mezzo derivano tutte le alterazioni e deviazioni de' movimenti de' nostri mobili materiali dall' unica e semplice natural regola, a tutti comunissima, la quale sarebbe che tutti, partendosi dalla quiete, scendessero verso il centro 20 della Terra con moto continuamente accelerato in duplicata proporzione de' tempi, come io dimostro nella mia nuova scienza del moto. Ma cotal regola vien, primieramente, in modo tale alterata dal mezzo, che a moltissimi mobili vien totalmente levato il moversi verso il centro, cioè a tutti quelli la gravità in specie de' quali non sia maggiore della gravità del mezzo; e tutti i men gravi vengono dalla gravità del mezzo (intendendo sempre de' moti ne i fluidi) estrusi e scacciati insù. A quelli poi che, superando la gravità del mezzo, discendono in virtù dell' eccesso del lor peso, vien perturbata la regola della loro accelerazione, la quale non può perpetuarsi secondo la pro- 30 porzione de' numeri impari; e ciò proviene dal crescere sempre l' ostacolo e resistenza del mezzo all' essere aperto, secondo che cresce la velocità del mobile: però ne' mobili di materie molto gravi, in movimenti non molto lunghi, la detta proporzione quasi inosservabil-

1. *dalla superficie*, M — 2. *così tersa e liscia*, L — 6. *medesimi posti mena*, M — 7. *della sua scabrosità o porosità che*, F; *della sua scabrosità che*, L — 10. *spalmarle*, L — 13. *se non minima propensione*, L; *se non languidezza, ma propensione*, F — 27. *sempre de' moti fluidi) estrusi*, M; *sempre di corpo fluido) estrusi*, L — 31. *ciò previene*, M — 32. *o resistenza*, F —

mente si perturba; la quale, continuando di crescere la velocità e però anco la resistenza del mezzo, si riduce finalmente a equalità, che poi perpetuamente si mantiene. Il medesimo accade ancora ai mobili men gravi; ma questi, come superanti con minore eccesso la gravità del mezzo, maggiormente vengono impediti, ed in più breve tempo ridotto il lor moto accelerato ad equalità: onde l'altro mobile più grave, che più tardi finisce la sua accelerazione, si trova avere anticipato il men grave, ed avere acquistato grado maggiore di velocità; perlochè, continuando amendue di moversi di movimenti ciascuno
10 per sè stesso uniforme, ma questo più veloce di quello, crescendo il tempo e gli spazii che conseguentemente vengono passati, cresce ancora la distanza tra mobile e mobile, e sempre con l'istessa proporzione. Ma perchè il parlare così in universale è alquanto oscuro per esser ben capito dal Sig. Rocco, ed io desidero di essere inteso, acciò che ei non si abbia a dibattere in vano per contradirmi, come ben cento e più volte ha già fatto in questa sua operetta, solo per non avere inteso le cose scritte da me, voglio esemplificarli e dilucidargli con un raccolto parlare il mio concetto.

Son dunque, Sig. Rocco, d'oppinione, che pigliando qualsivoglia mo-
20 bile grave, come, per esempio, tre palle, una di legno, una di pietra e l'altra di piombo, che pesassero, di gravità assoluta, la pietra 4 volte più del legno, ed il piombo 3 volte più della pietra, sono, dico, d'oppinione, che, venendo da qualsivoglia altezza, si moverebbono con i medesimi gradi di velocità per appunto; talchè, partite dalla quiete nell'istesso tempo, si troverebbono sempre di conserva negli stessi momenti, tanto nella distanza di 10 braccia dal primo termine, quanto nella distanza delle 100 e delle 1000, e così in tutte le altre; e ciò seguirebbe quando se gli potesser levare gl'impedimenti del mezzo: ma se il mezzo, quale nel nostro caso sia, v. g., l'acqua,
30 sarà più grave del legno, la palla di tal materia non solamente verrà ritardata nello scendere, ma del tutto impedita, e dal peso dell'ambiente estrusa insù, nel modo che tutte le materie comunemente credute leggiere si muovono in su per estrusione, e non in altra maniera, Sig. Rocco. Ecco dunque l'impedimento massimo. Alla pietra poi ed al piombo ritarda l'acqua la loro assoluta velocità, la quale

1. *continovando,* M — 2, 6. *equabilità,* L — 4. *superati con minore eccesso dalla gravità,* M, L, F — 8-9. *velocità; parlo che continovando,* M — 10. *ma quanto più,* M — 11. *accrescie,* M — 12-13. *mobile con l'istessa proporzione e sempre,* L, F — 26. *istessi movimenti,* F —

figuriamoci che fusse tale che passassero la profondità di 1000 braccia in 24 battute di polso; e posto che la pietra fusse 4 volte più grave che l'acqua, ed il piombo tre volte più grave della pietra, e 12 dell'acqua, posti ambi due nell'acqua, la quale alla pietra detrae la quarta parte del peso ed al piombo la duodecima, detrarrà alla pietra la quarta parte della velocità ed al piombo la duodecima: onde le 1000 braccia di profondità verrebbono passate dalla pietra in 30 battute, e dal piombo in 26. Ma perchè, crescendo la velocità del mobile, cresce sempre la resistenza del mezzo, questa finalmente divien tale, che proibisce a' mobili il continuar più l'accrescimento di nuova velocità, e prima lo proibisce a' meno validi; onde prima sarà ridotta la pietra alla privazione del nuovo acquisto, che il piombo, il quale, continuando ancora per qualche tempo di augumentare la sua velocità, si ritroverà per qualche intervallo anteriore alla pietra e con qualche grado maggiore di velocità: ed essendo in tal tempo la profondità passata dal piombo, v. g., braccia 100, e la passata dalla pietra braccia 90, continuando ambi dua di moversi, ciascuno per sè stesso uniformemente, sarà sempre il piombo anteriore alla pietra, cioè sarà sempre lo spazio passato dal piombo al passato dalla pietra come 100 a 90; sì che in ultimo, quando il piombo sarà sceso le 1000 braccia, la pietra ne averà passate 900.

Ma facciamo, Sig. Rocco, per vostra maggior maraviglia, l'esame di quello che accaderà tra questi medesimi mobili in un mezzo men grave, qual sia, per esempio, l'aria, della quale ponghiamo, v. g., la pietra esser 1000 volte più grave e il piombo 3000, del quale, secondo la regola d'Aristotile, il moto doverebbe essere tre volte più veloce, e veggiamo quel che ne darà la regola mia, col supporre che, quando si togliesse l'impedimento del mezzo corporeo (il che forse accadrebbe nel vacuo), le velocità del piombo e della pietra fussero egualissime; acciò che voi possiate conoscere con qual delle due oppinioni meglio s'accordi l'esperienza. E perchè l'aria detrae dal vero peso della pietra delle 1000 parti una, ma al peso del piombo delle 3000 una, però, diminuite le velocità con simil proporzione, voi troverete che, cadendo tali mobili dall'altezza di 100 braccia, nella

2-3. *più grave dell'acqua,* L, F — 5, 6. *ed al piombo la dodici,* F — 10. *continovar,* M — 11. *prima lor proibisce,* M; *prima la proibisce,* L — *onde sarà,* F — 13, 17. *continovando,* M — 16-17. *della pietra,* M — 25. *grave, il piombo,* M — 28. *si toglie l'impedimento del moto corporeo,* M — 30. *acciò voi,* L, F —

quale l'impedimento dell'aria cedente assai poco può avere alterata la regola assoluta del peso, il piombo nel tempo che senza l'impedimento dell'aria arebbe passato le 100 braccia, ne arà passate un 3000mo manco, ma la pietra un millesimo, cioè tre tremilesimi; ma un tremilesimo di cento braccia è circa a un dito; per lo che dovrà in tale altezza il piombo aver preceduto la pietra, la quale avrà fatto un millesimo manco, di circa due dita. Fate, Sig. Rocco, tale esperienza con due palle di notabil grandezza, quali sarebbono di un falconetto, e resterete chiaro: e se piglierete la palla di piombo ed una di 10 sughero, del piombo 100 volte men grave, quando il piombo, secondo la mia regola, arà passato le 100 braccia, il sughero ne arà scese circa 97, e non un solo, che sarebbe secondo la regola d'Aristotile. Ma qui la resistenza dell'aria, che al gran peso del piombo leggier contrasto fa nel principio del moto, ma doppo breve spazio molto pregiudica all'accelerazione del sughero leggiero, è causa che il sughero doppo non molto spazio si riduce all'equabilità del moto, ma non già il piombo, se non molto doppo; e però accaderà che negli spazii grandissimi si potrebbe vedere il piombo aver di molto anticipato il sughero.

Cotali sono gli accidenti della gravità del mezzo e della sua resi- 20 stenza all'essere aperto e lateralmente mosso, con i quali possiamo congiungere quello che depende dalla figura, più o men dilatata ed in questo o in quel modo posta in uso; perchè una falda che per piatto debba scendere, più lenta sarà che scendendo per taglio, dovendo in quel modo far maggiore apertura nel mezzo che in questo. Resta ora che consideriamo ciò che operi la aderenza del mezzo alle porosità e scabrosità delle superficie de' mobili, il quale impedimento, ancor che debolissimo, è pur potente a cagionare grandissime differenze nelle velocità e tardità. Tale impedimento non par che si possa dubitare che sia maggiore in quei corpi che, *ceteris paribus*, 30 hanno maggior superficie, e che però in un cubo o dado di pietra, che pesi una libbra, tal resistenza sarà maggiore che in una palla della medesima materia e peso, quanto la superficie del cubo è maggiore della superficie della palla. A questo aggiungo, che ne' corpi della medesima materia e simili di figura, cotale impedimento non

3. *ne averà passato*, L; *ne avrà passato*, F — 4. *ma ... millesimo* manca in M. — 4-5. *cioè tremillesimi; ma tre di cento braccia*, M — 5. *circa un*, L, F — 6-7. *la quale avrà fatto un millesimo manco* manca in L, F. — 10, 18. *sugaro*, M — 11. *sceso sino 97*, F — 14. *ma ben doppo*, L, F — 15. *il sugaro doppo*, M — 31. *maggiore che una*, M —

riceverebbe augumento nè diminuzione per crescimento o diminuzione di grandezza, tutta volta che le loro superficie crescessero e calassero con la medesima proporzione; ma perchè le superficie de' solidi simili non nella medesima proporzione, ma in minore, cioè in subsesquialtera, di quella di essi solidi crescono e calano, però, diminuendo assai più la grandezza e peso del solido che non diminuisce la superficie, l'impedimento vien tutta via crescendo a proporzione della virtù, cioè della gravità, del solido, dalla quale l'impedimento dell'aderenza della superficie deve essere superato. Eccomi, Sig. Rocco, a voi con un esempio più intelligibile di queste mie matematiche (uso la vostra frase). Figuratevi un dado, che ciascheduno de' sua lati sia lungo due dita; sarà ciascheduna delle sue faccie dita 4 quadre, e tutta la sua superficie 24 dita quadre: segate poi quel dado con tre tagli in 8 dadi, i quali saranno lunghi un dito per ogni verso, e, quanto alla grandezza solida ed il peso, ciascheduno sarà l'ottava parte del primo; ma la sua superficie sarà molto più che l'ottava parte della superficie del primo, perchè sarà di sei quadrati, dei quali la superficie del primo era 24: il peso dunque è l'ottava parte, ma la superficie è la quarta; cioè l'impedimento, dependente dall'aderenza della superficie con il mezzo, è il doppio più di quello che doverebbe per esser superato dal peso del dado minore con quella proporzione con la quale il primo e maggior dado superava l'impedimento simile con la sua propria gravità. Che se voi di nuovo subdividerete uno di questi minori dadi in 8, sarà il solido ed il peso di uno di questi la 64ma parte del primo; ma la sua superficie sarà la 16ma, e non la sessantaquattresima, cioè quattro volte più del bisogno per mantenere la proporzione della resistenza. E così se noi anderemo subdividendo e scemando sempre con proporzione maggiore la mole corporea che la superficie, cioè diminuendo quella in sesquialtera proporzione di questa, ci ridurremo a una polverizzazione di particole così minime, che la mole e gravità loro diverrà piccolissima in comparazione delle loro superficie, le quali potranno essere mille volte maggiori di quello che converrebbe acciò fusse l'impedimento della aderenza con la medesima proporzione superato dalla gravità de' loro corpuscoli: e questi saranno

4. *non nell'istessa,* L, F — 9-10. *con esempio,* M — 12. *sue sei faccie,* F — 12-13. *la superficie,* F — 13. *questo dado,* L, F — 15. *ed al peso,* F — 17. *di sedici quadrati,* M — 23. *suddividerete,* L, F — 24. *in 26, sarà,* M, F — 27. *suddividendo,* L, F — 28-29. *che la superficiale,* F; *della superficiale,* L —

quei minimi atomi della sottilissima arena che intorbida l'acqua, e che non calano se non in molte ore quello spazio che un sassetto quanto una noce passa in una battuta di polso.

Qui mi par, Sig. Rocco, vedervi insurgere contro a tutto il mio passato discorso, e sogghignando far gran meraviglia come io mi sia preso ardire di fare un supposto tanto repugnante al senso ed alla ragione e non meno alla dottrina d'Aristotile, mentre pare che io supponga come proposizione assolutamente vera che tutti i mobili, di qualsivoglia materia grandezza e figura, rimossi gl'impedimenti
10 del mezzo materiale, dovessero moversi con gli stessi gradi di velocità, accennando io in certo modo che tale effetto seguirebbe nel vacuo, dove pare che il medesimo Aristotile, fondato parimente sulla resistenza del mezzo, demostri che il moto doverebbe essere o istantaneo o più tosto nullo. Io vi confesso che inclino al primo supposto, e vi produrrò i miei motivi doppo che vi arò mostrato la fallacia d'Aristotile nel voler distruggere il moto nel vacuo. Consiste l'inganno suo nell'assunto che ei fa, supponendo che il medesimo corpo mobile discenda per diversi mezzi con velocità proporzionali alle sottilità e cedenze di essi mezzi; sì che sendo, v. g., la sottilità dell'aria 10 volte
20 più cedente, o men resistente, della corpulenza e crassizie dell'acqua, quel mobile che scendesse con 20 gradi di velocità per l'aria, nell'acqua scenderebbe con due solamente: e perchè la sottilità del vacuo, come infinita e nulla resistente, supera d'infinito intervallo quella dell'aria e di qualsivoglia spazio pieno, però la velocità nel vacuo sarebbe infinita, cioè il moto istantaneo, cioè finalmente nullo, repugnando il darsi il moto *in instanti*. Tale è il progresso d'Aristotile, fabricato sopra falso fondamento, perchè falso è che un medesimo mobile ritenga in diversi mezzi le sue velocità proporzionali alle crassizie e sottilità di essi mezzi; perchè, se ciò fusse vero, tutte le materie che scendessero
30 in un mezzo, doverebbono scendere in tutti, atteso che non ci è proporzione alcuna tra le corpulenze di due mezzi, che qualsivoglia grado di velocità non l'abbia a qualche altro; e però quello che scende in un mezzo, scenderebbe in tutti. Mi dichiaro per il Sig. Rocco. Sia l'acqua 10 volte più crassa e resistente dell'aria, e scenda una palla d'abeto

1–2. *l'acque, e non calano,* F — 5. *e soghiozzando far,* M — *farvi,* L, F — 11. *in un certo,* F — 13. *dovrebbe esservi,* L, F — 16. *vacuo, e in conseguenza l'istesso vacuo. Consiste,* F — 18. *proporzionale,* L, F — 18–19. *cedenzie,* M — 19. *aria venti volte,* F — 25. *cioè in moto stantanco,* M — 25–26. *il darsi moto,* L, F — 26. *in istante,* F —

con venti gradi di velocità per l'aria; e perchè tal velocità è decupla della velocità di due gradi, sì come decupla è la corpulenza dell'acqua di quella dell'aria, adunque la palla d'abeto scenderà per l'acqua con dua gradi di velocità: ma non scende con alcuno: adunque l'assunto d'Aristotile è falso. Sento la ritirata del Peripatetico, che dice che Aristotile parla di quei mobili che scendono nell'un mezzo e nell'altro, e non di quelli che scendono in un mezzo sì e nell'altro no: ritirata che par qualche cosa in vista, ma in effetto è nulla. E lascio star di dichiarare come Aristotile non potrebbe concludere il moto istantaneo nel vacuo, di quei mobili che scendessero 10 nell'aria e nell'acqua galleggiassero, e domando se si potrebbe trovare un mobile che nell'acqua scendesse con due gradi di velocità. Credo pure che converrà dire di sì, e confessare appresso che tal mobile sarebbe più grave dell'abeto: sia, per esempio, una palla d'ebano. Ora, se la velocità di questa palla nell'acqua, che ha 10 di corpulenza, è di due gradi, qual sarà la velocità sua nell'aria, 10 volte men grossa dell'acqua? Convien rispondere, dover essere, per la regola d'Aristotile, 20 gradi: ma 20 gradi si suppone esser per aria anco la velocità dell'abeto: adunque le due palle d'ebano e d'abeto, tanto differenti in gravità, si moveranno nell'istesso mezzo, cioè nel- 20 l'aria, con pari velocità. Vedete, Sig. Rocco, a che passi conducono le zoppicanti supposizioni: e però concludete che le velocità del medesimo mobile in diversi mezzi si regolano non con le corpulenze de' mezzi, ma con gli eccessi della gravità assoluta del mobile sopra la gravità de' mezzi, li quali detraggono sempre dalla gravità del mobile, e però dalla sua velocità; la qual velocità nel mezzo che nulla gli sottraesse di gravità resterebbe non infinita, ma bene intera e non diminuita; e però tutti i mobili eserciterebbono la loro naturale velocità solo nel vacuo, e non in alcuno degli spazii pieni, li quali, detraendo sempre della gravità de' mobili, scemano la lor velocità, e con 30 gli altri sopranominati impedimenti la conturbano.

Restaci finalmente da spuntar lo scoglio più duro, e mostrare da quali sorte di conietture (già che l'esperienza è forse impossibile a farsi) io mi sia lasciato indurre a poter credere, le innate velocità di

3-4. *descenderà nell'acqua,* F — 7. *e non in quelli,* M — 8. *e in un altro,* F — *par qual cosa,* F — 9-11. *E lasciando stare .... galleggiassero, domando solamente se,* L — 15. *palla che,* M — 17. *men grave dell',* M — 21. *conducano,* F — 23. *colla corpulenza,* F — 28. *le loro naturali,* F —

tutti i mobili dovere essere nel vacuo tra di loro tutte simili ed eguali, crescenti però continuamente in duplicata proporzione de' tempi. Ha la mia coniettura auto fondamento sopra certo effetto che si osserva tra le velocità de' mobili di diversa gravità ne' mezzi pieni: il quale è, che le velocità dette si fanno più e più differenti, secondo che i mezzi si fanno più gravi. L'oro, gravissimo sopra tutte le materie da noi conosciute, esso solo descende nell'argento vivo, dove tutti gli altri metalli galleggiano; però è manifesto potersi fare un misto d'oro e d'argento tale, che lentissimamente scenda nel mercurio, sì che la 10 profondità, per esempio, d'un braccio, che l'oro puro passa in una battuta di polso, il misto non la passasse in manco di 50 o di 100: ma poi se noi faremo scendere li medesimi mobili nell'acqua, l'oro schietto non arriverà al fondo di 4 braccia la decima parte del tempo prima del misto; nell'aria poi, in 100 braccia d'altezza, non si potrà distinguere anticipazione alcuna di tempo o d'intervallo. Nel mezzo dell'acqua, dove la cera schietta non va al fondo, possiamo farne una palla, quale con aggiunta di pochi grani di piombo o altra materia grave descenda la profondità di 4 braccia in 20 battute di polso, la quale una palla di marmo scenderà in 2 battute di polso solamente: 20 ma queste medesime passeranno altrettanta profondità d'aria in tempi inosservabilmente diseguali. Piglio due palle eguali in mole, una d'oro e l'altra di sughero, quella oltre a 100 volte più grave di questa: le quali se io lascierò cadere dall'altezza di 100 braccia d'aria, è vero che l'oro anticiperà il sughero di due o tre braccia e forse di più; ma nell'altezza di un braccio o di dua la differenza di velocità sarà quasi insensibile: e quelle differenze che ne' lunghi intervalli si fanno, tra l'oro ed il sughero, grandemente notabili, non dependono dalle diverse gravità, ma dalli impedimenti de' mezzi, come di sopra ho dichiarato; chè se l'oro traesse la superiorità di velocità sopra al su- 30 ghero dalla gravità, pare molto ragionevole che, rimosse tutte le alterazioni che dal mezzo o da altro potessero provenire, dovesse l'oro superare il sughero in velocità con la proporzione con la quale lo supera nella gravità, e che però anco nell'altezza di 4 braccia

1. *tutti simili,* M, F — 4. *la velocità,* F — *di mobili diversi di gravità,* L, F — 7. *descende nel mezzo dell'argento vivo,* F — 9. *descende nel,* M; *scenda dentro il,* F — 12. *i due medesimi,* L, F — 12-13. *l'oro puro,* F — 15. *alcuna. Nel,* L — 16. *possiamo fare,* M — 24. *braccia forse,* M — 24-25. *braccia; ma nell',* L — 25. *dua di differenza,* M — *delle velocità,* L — 28. *dall' impedimento,* F, L — 29. *sopra il,* L, F — 29-30. *sugaro,* M —

l'oro si movesse 100 volte più veloce del sughero. Quando dunque si facciano simili esperienze in piccole altezze, per fuggir più che si può gli accidentali impedimenti dei mezzi, tuttavolta che noi veggiamo che, con l'attenuare e alleggierire il mezzo, anco nel mezzo dell'aria, che pure è corporeo e però resistente, arriviamo a vedere due mobili sommamente differenti di peso, per un breve spazio, muoversi di velocità niente o pochissimo differenti, le quali poi siamo certi farsi diverse non per le gravità, che sempre sono l'istesse, ma per gl'impedimenti e ostacoli del mezzo, che sempre si agumentano; perchè non deviamo tener per fermo, che rimosso del tutto la gravità la crassizie e tutti 10 gli altri impedimenti del mezzo pieno, nel vacuo i metalli tutti, le pietre, i legni ed in somma tutti i gravi, si movesser con l'istessa velocità?

E tanto basti per ora aver notato sopra a queste poche conclusioni d'Aristotile e vostre, tra le moltissime attenenti al moto locale: e doppo che avrete, Sig. Rocco, bene bene esaminati ponderati e paragonati insieme i vostri discorsi con i miei, e ridottovi a memoria il detto del Filosofo, che *ignorato motu ignoratur natura,* giudicate con giusta lance qual de' dua modi di filosofare cammini più a segno, o il vostro, fisico puro e semplice bene, o il mio, condito con qualche 20 spruzzo di matematica; e nell'istesso tempo considerate chi più giustamente discorreva, o Platone, nel dire che senza la matematica non si poteva apprender la filosofia, o Aristotile, nel tassare il medesimo Platone per troppo studio nella geometria.

Per la fac. 176 e 177 [pag. 682, lin. 19 — pag. 683, lin. 29].

Ma passiamo pure a considerare quello che scrivete, Sig. Rocco mio, nelle 2 seguenti facciate: concetti composti di parole matematiche, ma tali che io, che ne fo professione e che ho inteso quello che scrivono Euclide, Apollonio, Archimede, Tolomeo ed altri molti celebri autori, non ne so trar costrutto alcuno. E perchè io credo 30

1. *l'oro si mostrasse 100,* L, F — 2. *sfuggire,* L; *sfuggir,* F — 3. *accidentarii,* L, F — 5. *è corpulento e,* M — *e perciò resistente,* L, F — 6. *per non breve,* L — 8-9. *per l'impedimento ostacoli,* M — 11. *i metalli tutte le,* M — 21-22. *più giudiziosamente,* L, F — 23. *nel toccare il,* F — 24. *troppo studioso nella,* L, F — 25. Nel cod. M manca *e 177.* — 27. *nelle seconde seguenti* [*seguente,* M], M, L, F — *facciate, dove ponete concetti,* F — 29. *Appollonio,* M —

che voi concorriate meco in ammettere che uno che voglia parlare di un' arte difficile in sè stessa e da sè mai non studiata non possa fuggire il dir cose fuor del caso ed inintelligibili da chi le ascolta, però, se voi vi metterete le mani al petto e, facendo un soliloquio, v' anderete rammemorando ed esaminando lo studio che averete fatto intorno a queste matematiche scienze, certo non mi attribuirete ad ottusità di cervello il non trar costrutto dalle cose da voi in cotal materia proferite. Con tutto ciò mi anderò ingegnando di penetrar qualche cosetta con vostro guadagno, poi che nel fine di questa parte 10 dite che avresti ben caro d' avere l' evidenze infallibili che vantano i matematici di simil difficultà.

Però, dove voi dite d' aver sempre stimato difficile, inintelligibile e per avventura falso, un nostro comunissimo detto, *Sphaera tangit planum in puncto;* e che a così credere vi muove il manifesto assurdo e conseguenza falsissima, per tale stimata da' filosofi e matematici, che ne seguirebbe, che la linea verrebbe ad esser composta di punti, dove, all' incontro, e questi e quelli vogliono tutti che ogni quantità continua costi di parti sempre divisibili; vi rispondo concedendo esser difficile e sin qui stata quasi inintelligibile, ma non già mai falsa, la 20 composizion della linea di punti e del continuo d' indivisibili. Ed avvertite che voi mostrate poco studio degli autori matematici, mentre gli mettete in schiera con i filosofi, non avendo quelli trattata mai tal questione, se non forse qualche matematico della seconda o d' altra inferior classe.

Io, Sig. Rocco, di parere diverso da gli altri, stimo vera l' una e l' altra proposizione: essendo certo che il continuo costa di parti sempre divisibili, dico che è verissimo e necessario che la linea sia composta di punti, ed il continuo d' indivisibili; e cosa forse più inopinata vi aggiungo, cioè che, essendo il vero un solo, conviene che il dire 30 che il continuo costa di parti sempre divisibili, col dire che il continuo costa d' indivisibili, siano una medesima cosa. Aprite, di grazia, gli occhi a quella luce stata forse celata fin qui, e scorgete chia-

1. *ammettere che voglia,* M — 3. *sfuggire,* L, F — 4. *la mano,* F — 5. *che avete fatto,* L, F — 6. *m' ascriverete ad,* L, F — 9. *in vostro guadagno,* L — 11. *in simil,* M — 13. *un vostro,* F — 13-14. *tangit in,* M — 14. *e perchè a così,* F — 15. *e la conseguenza,* F — 15-16. *mattematici, perchè ne,* F — 18. *concedendovi,* L, F — 20. *linea de punti,* M — 23. *cotal questione,* L, F — 23-24. *seconda d'altra,* M; *seconda o inferior,* L — 26. *proposizione: ed essendo,* L — *essendo vero che,* F — 29. *essendo un solo il vero,* L, F — 32. *e scorgerete,* F —

ramente che il continuo è divisibile in parti sempre divisibili, sol perchè costa d'indivisibili: imperò che se la divisione e suddivisione si ha da poter continuar sempre, bisogna necessariamente che la moltitudine delle parti sia tale che già mai non si possa superare; e sono dunque le parti infinite, altrimenti la divisione si finirebbe; e se sono infinite, bisogna che non siano quante, perchè infiniti quanti compongono un quanto infinito, e noi parliamo di quanti terminati: e però gli altissimi ed ultimi, anzi primi, componenti del continuo sono indivisibili infiniti. Non vedete voi che il dire che il continuo costa di parti sempre divisibili, importa che, dividendo e suddividendo, non si arrivi mai a' primi componenti? I primi componenti, dunque, sono quelli che non sono più divisibili, ed i non più divisibili sono gl'indivisibili.

Qui sogliono farsi innanzi i filosofanti, con atti e con potenze, dicendo, le parti divisibili nel continuo essere infinite in potenza, ma sempre finite in atto: fuga che può essere che essi l'intendino e vi si quietino, ma io veramente non ne so cavar costrutto veruno; ma forse il Sig. Rocco me ne farà capace. Onde io domando, in qual maniera in una linea lunga quattro palmi siano contenute quattro parti, cioè quattro linee di un palmo l'una; dico se vi sono contenute in atto, o in potenza solamente. Se mi dirà, contenersi in potenza solamente, mentre non sono divise o segnate, ed in atto poi quando si tagliano, io pur gli proverrò che parti quante nè in atto nè in potenza possono essere infinite nella linea. Imperò che io domando di bel nuovo, se nell'attuar, col dividerle, le quattro parti, la linea di 4 palmi cresce o scema, o pur non muta grandezza. Credo che mi sarà risposto che ella resta della medesima quantità per appunto; adunque, concluderò io, se una linea resta sempre della medesima grandezza, contenga ella le sue parti quante in atto o abbiale in potenza, non potendo ella contenerne infinite in atto, nè meno le potrà ella contenere in potenza: e così parti quante infinite nè in atto nè in potenza possono essere nella linea terminata.

Vengo ora ad un altro punto: ed ammettendo questa fuga o trovato d'atto o di potenza, dico che nel medesimo modo appunto appunto che voi fate contenere 4 linee di un palmo l'una alla linea di

4. *superare; sono,* L — 7. *e non parliamo,* M — 8. *anzi i primi,* F — 9-10. *di sempre parti divisibili,* M — 20. *dirà, contenute in,* F — 24. *nuovo, che nell',* M — 26. *resta nella medesima,* M — 28-29. *quante in atto abbiale o in potenza,* M; *quante, abbiale in atto o in potenza,* L — 33. *d'atto e di,* F — 33-34. *modo appunto che,* L, F —

4 palmi, e 8 di mezzo palmo, e 400 di un centesimo di palmo, e 4 milioni d' un milionesimo, ella contiene infiniti punti; e se voi dite che col segnarle e dividerle potete dalla potenza ridurle all' atto, ed io vi dico che con simile artificio, anzi che con più spedito, attuerò i miei infiniti punti. E qui non credo già che ricerchiate che io cominci a segare la linea in due parti, e poi in 4, e poi in 8, e in 16 etc., sin che io arrivi all' infiniti punti, perchè nè anco voi con simil progresso arriverete mai alla risoluzione delle parti divisibili sempre, non potendo voi varcare oltre al sempre: nè meno credo che voleste vedere 10 in tavola i punti, distinti e separati l'uno dall' altro, perchè ci bisognerebbe una tavola lunga in infinito, per capire non tanto i punti che dico essere infiniti, quanto gl' intervalli infiniti tra l' uno e l' altro; nè forse voi ancora potreste mostrarmi le parti divisibili, separate tutte: però conviene trovare qualche altra maniera di attuazione. Ditemi per tanto se voi chiamereste, attuare a vostra satisfazione le sopradette 4 linee, quando, senza staccarne l'una dall' altra, si piegassero ad angoli e se ne formasse un quadrato. Confido che tale attuazione vi basterebbe: e quando ciò sia, il piegarla in 8 angoli, formandone un ottagono, pur doverà bastare per attuare le sua otto 20 parti, di mezzo palmo l'una; ed in somma inflettendola in poligoni di 100, mille e cento milioni di lati e di angoli, si verranno ad attuare le centesime, millesime, le centomillionesime parti quante: ed io col piegarla ed incurvarla in un cerchio ne formerò, assai più speditamente d' altri poligoni rettilinei, il poligono di lati infiniti, e così arò attuato i punti infiniti della medesima linea; il qual cerchio arà tutti i requisiti di tutti gli altri poligoni, ed altri appresso assai più maravigliosi. Il poligono di 100 lati, eretto sopra un piano, lo tocca con uno de' sua lati, cioè con la centesima parte del suo perimetro; il cerchio, postovi nel medesimo modo, lo tocca parimente con uno 30 de' suoi infiniti lati, cioè in un punto. Quel poligono, nel voltarsi, imprime nel piano, in una sua conversione, una linea retta continuata, composta delle 100 parti del suo ambito; il cerchio in una sua conversione disegna una linea retta composta degl' infiniti suoi punti ed

1. *e 4000 di un centesimo di un palmo,* M — 4. *anzi con,* L, F — 6. *e in 16, sin,* M — 7. *nè manco voi,* L, F — 9. *voi valicare oltre,* L, F — 14. *altra maniera di attuarle,* M; *altra sorte d'attuazione,* L — 15. *chiamereste attuate,* L, F — 17. *ad angoli retti e se ne formasse un quadrangolo,* L — 19. *ottangolo,* L, F — 20. *in somma infletterla,* M, L — 21. *mille centomila e cento millioni,* L — 22. *millesime, centomillesime e centomillionesime,* L; *millesime e centomillesime e centomilionesime,* F — 22-23. *quante di lei: ed io,* F — 25. *attuato punti,* M — 26. *appresso più,* L, F — 30. *cioè con un,* L — 31. *continovata,* M — 32-33. Da *delle 100* a *composta* manca in F. —

eguale alla sua circonferenza. Altre conseguenze poi ed ammirande le sentirete altra volta, dove spero dimostrarvi che la strada che si tiene comunemente nel voler comprendere i progressi della natura, incammina così bene i filosofi suoi verso il termine desiderato, col bandire dalla lor mente gl'infiniti, gl'indivisibili, i vacui, come concetti vani e perniziosi ed esosi ad essa natura, come bene incamminerebbe il suo scolare quel pittore o quel fabro il quale gli desse per i primi principii il dar bando ai colori, ai pennelli, alle incudini, a i martelli, alle lime, come materie e strumenti inutili, anzi dannosi, a simili esercizii. 10

Ma facciamo qualche altra considerazioncella sopra il vostro testo: e dove voi ponete per il primo e massimo inconveniente che seguirebbe, se la sfera toccasse in un punto, l'esser la linea composta di punti, già potete vedere da quanto ho detto, che l'assurdo non è così sicuro come voi lo fate; nè meno è vero quello che soggiungete, che tal composizione sia stimata falsissima in filosofia e matematica, perchè da i matematici celebri tal proposizione non è trattata, non che conclusa o negata. Soggiungete poi (e sia detto con vostra pace) un masticaticcio di cose inconseguenti ed, al mio cervello, senza senso, con dire che la sfera saria di punti e di niuna quantità, perchè voltandola in giro, senza variar sito o distanza (distanza da chi, Sig. Rocco?), sempre toccherebbe in un punto. Credo che abbiate voluto dire, che rivolgendo la sfera in sè stessa, ma sempre sopra l'istesso punto del piano, si segnerebbono sulla superficie di essa sfera cerchi o altre linee curve infinite, delle quali essa superficie sferica sarebbe composta; ed essendo esse linee composte di punti, verrebbe in conseguenza anco ad esser di punti composta la sferica superficie: il che voi reputate impossibile, ma io no; e stimo, che sì come la linea è composta di punti, così la superficie sia composta di linee; ma e quella e questa, di punti infiniti e di linee infinite. 30

Le conseguenze che soggiungete poi, son ben verissime, ma non

1. *conseguenze del cerchio e ammirande*, L; *conseguenze poi del cerchio ed ammirande*, F — 3-4. *natura non incammina*, F — 6. *bene non incamminerebbe*, F — 7. *pittore il quale*, M — 7-8. *primi precetti*, F — 8-9. *pennelli, come*, M — 11. *considerazione*, M — 13. *toccasse un piano in*, L — 14. *potrete*, F — 19. *cose incongruenti e*, L, F — 20. *sfera sarà di*, F — 20-21. *voltando*, M — 22. *sempre in un punto*, M, L, F. Cfr. pag. 683, lin. 2. — *E qui credo*, F — 28-29. *linea sia composta*, M — 29. *così la superficie o le superficie siano composte di linee*, L; *così le superficie sien composte di linee*, F — *linee infinite; ma*, M — 29-30. *ma questa e quella di linee infiniti* (sic) *e di punti infiniti*, L; *ma è quella e queste di punti infiniti e di linee infinite*, F — 30. In M manca *e di linee infinite* —

pregiudicano a nessuno. Vero è che il punto, per essere indivisibile, non può conferire esser divisibile nè quanto nè circolare, nè far che la sfera sia divisibile nè quanta nè sfera nè sferica; e tutte queste faccende chi volessi dire che nascono da un punto, stimo che non avesse punto di giudizio: ma chi con giudizio compone la linea di punti, non ne piglia un solo nè due nè mille nè millioni, ma infiniti; sì che il conferire divisibilità e quantità è virtù della infinità, la quale è una materia lontanissima dall' esser capace di quelli attributi e condizioni alle quali soggiaciono i nostri numeri o grandezze comprese dal
10 nostro intelletto: là non entra maggioranza, minoranza, nè equalità, non vi ha luogo nè il pari nè il dispari; ogni parte (se parte si può chiamare) dell' infinito è infinita; sì che, se bene una linea di cento palmi è maggiore d'una d'un palmo solo, non però i punti di quella sono più de' punti di questa, ma e questi e quelli sono infiniti. Il resto che aggiungete, che il punto non può conferire l' esser circolare, e però la sfera sarebbe indivisibile, non quanta, non sfera, non sferica, veramente son con voi; anzi tengo che nè il punto nè altra cosa del mondo faccia che la sfera sia sfera e sferica, e più tengo per cosa certa che nè meno sia potente a fare, per l' opposito, che la sfera
20 non sia sfera nè sferica. Dottrina bella e sicura: ma sappia il Sig. Rocco che i matematici, quando vogliono costituire una sfera, non ricorrono agl' indivisibili, ma vanno al torniaio, se la vogliono di legno, al fonditore, se la vogliono di metallo. Dove poi, seguendo, mettete in dubbio, anzi pur dannate, la demostrazione mia, e che, per evitar quelli evidentissimi assurdi, dite che minore inconveniente sarebbe (ma sappia V. S. che appresso i geometri tutti gl' inconvenienti sono eguali, cioè massimi) il dire che delle linee tirate tra due punti non la sola retta sia brevissima, ma che altre così brevi ve ne possano essere, ciò mi giunge inaspettatissimo; e quando sia vero, rallegratevi, per-
30 chè sovvertirete in maniera non solo la presente questione, ma tutte le mattematiche insieme, che mai più non moveranno assalti alle determinazioni filosofiche; ed io, quando vi piaccia di additarmene una

1. *Vero che,* M — 2. *conferire l'esser,* L — 5. *giudizio pone la,* M — 6. *due nè cento nè mille millioni,* L — *mille o milioni,* F — 9. *soggiacciono i non numeri e grandezze,* F — 10. *maggioranza nè minoranza,* L — 12. *infinito è infinità,* M — 15-16. *e che però,* L, F — 18. *sia sfera e sferica insieme, e più,* M; *sia sferica, e più,* L; *sia sfera insieme, e più,* F — 19. *sia cosa potente,* L, F — 23. *poi, segregando, mettete,* M — 25-26. *sarebbe (sappia, Sig. Rocco, che,* F — 27. *tirate da due,* M — 29-30. *perchè convertirete in,* F —

sola che non sia maggior della retta, mi rinquoro di trovarne più di 1000 altre appresso: ma bisogna che troviate altra demostrazione che la mia medesima, con la quale dite che io concluderò in questo senso, perchè io veramente non ne so cavar tal conclusione. Che poi io supponga una falsità manifesta per salvare una proposizione che ha diverse interpetrazioni, non so quello che voi vogliate dire: forse l'intenderò doppo che mi avrete insegnato, non esser sola brevissima la retta, proposizione che fin ora mi par falsissima, ed introdotta per levare il contatto puntuale, certissimo, della sfera.

Quello che soggiungete per rimovere quella ragione per la quale 10 si dice, la sfera toccare in un punto, e che vi pare che abbia buona apparenza, con dire che *nella brevità, ove accade il contatto con la sfera, si trovi in quantità reale respettiva indifferenza all' esser piano e circolare,* confesso la mia ignoranza, non intendo niente, non ne so cavar senso, e però non posso vedere come ciò schivi l' esser forzato a dire che nel punto sia curvatura: ma ben senza l' aiuto dell' enigma detto mi libero io dal por curvità in un punto, essendo quello che si curva, doppo il contatto, nel cerchio una parte di circonferenza, composta di punti infiniti, e nella sfera una parte della sua superficie, contenente infinite circonferenze, o infiniti archi dall' istesso contatto derivati. Fi- 20 nalmente, nel burlarvi del mio Simplicio circa le sfere materiali mostrate di ricordarvi poco d'Aristotile, chè è esso, e non Simplicio, che, concedendo che la sfera in astratto tocchi in un punto, dice che *Sphera aenea non tangit planum in puncto;* e voi ora lo negate anco dell' astratta, e, per crescere errore sopra errore, soggiungete che avreste per minore assurdo che le superficie piane si toccassero in un punto.

4-5. *Che poi come io,* M, L — 11. *toccare il piano in,* L — 14. *non intendendo niente,* F; *non ne intendo nulla,* L — 15. *sforzato,* F — 16. *enigma mi,* F — 19. *punti, e,* M — 20. *circonferenze, infiniti,* F — *derivanti,* L, F — 22-23. *chè esso è, non Simplicio, che concedendo,* L; *chè esso, e non Simplicio, concedendo,* F — 23. *concedendo, la sfera,* M — 24. *aenea tangit,* M — 24-25. *anco all'astratta,* M — 25. *e, per essere errore,* M —

FINE DEL VOLUME SETTIMO.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME SETTIMO.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME VIII

FIRENZE
G. BARBÈRA EDITORE
SOCIETÀ ANONIMA

1933-XII

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME VIII.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

RISTAMPA DELLA EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO L'ALTO PATRONATO

DI

S. M. IL RE D'ITALIA

E DI

S. E. BENITO MUSSOLINI

VOLUME VIII.

FIRENZE,

G. BARBÈRA EDITORE.

1933 - XI.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: GIORGIO ABETTI.

Coadiutore letterario: GUIDO MAZZONI.

Consultori: ANGELO BRUSCHI. — ENRICO FERMI.

Assistente per la cura del testo: PIETRO PAGNINI.

LE NUOVE SCIENZE.

AVVERTIMENTO.

Quando Galileo, giunto presso al termine dei suoi giorni, giudicava i migliori di tutta la sua età i diciotto anni consumati a Padova [1], egli dovè, insieme con le care memorie della più forte virilità, confortata da tutte le gioie della vita, ricordare che in quegli anni felici aveva fatte le sue maggiori scoperte e posti i fondamenti di tutti i lavori ai quali legava il nome immortale. Imperocchè anche di quello da lui stesso designato come suo capolavoro [2] e generalmente conosciuto sotto il titolo di *Dialoghi delle Nuove Scienze*, che fu l'ultimo ch'egli potè vedere stampato, aveva gittate le basi in Padova [3]; e le moltissime conchiusioni, alle quali era già pervenuto, conferite quivi ed in Venezia « a' suoi amici, che si trovarono a varie esperienze ch'egli di continuo faceva intorno all'esamina di molti curiosi problemi e proposizioni naturali [4] », avevano siffattamente destata l'ammirazione di tutti, che Fra Paolo Sarpi era uscito a dire, che alla cognizione del moto, Dio e la Natura avevano formato l'intelletto di Galileo [5].

---

[1] Lettera di GALILEO a FORTUNIO LICETI del 6 luglio 1640. — Cfr. *De secundo-quaesitis per epistolas a claris viris, ardua, varia, pulchra et nobilia quaeque petentibus in medicina* ecc., *responsa* FORTUNII LICETI. Utini, ex typ. Nicolai Schiratti, MDCXLVI, pag. 64.

[2] Lettere di GALILEO ad ELIA DIODATI del 25 luglio 1634 (Bibl. d'Inguimbert a Carpentras, Reg. XLI, vol. II, car. 23) e del 9 giugno 1635 (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 28 r.); e lettera di GALILEO A MATTIA BERNEGGER dei 15 luglio 1636 (*Epistolaris commercii* M. BERNEGGERI *cum viris eruditione claris*. Fasciculus secundus. Argentorati, 1670, pag. 115).

[3] Ciò è dimostrato da una grandissima quantità di documenti desunti dal suo carteggio. Cfr., p. e., le lettere di GALILEO: a GUIDOBALDO DEL MONTE dei 29 novembre 1602 (Mss. Gal., Par. VI, T. VI, car. 10); a FRA PAOLO SARPI, dei 16 ottobre 1604 (Bibl. dell'Università di Pisa); ad ANTONIO DE' MEDICI, degli 11 febbraio 1609 (Mss. Gal., Par. VI, T. V, car. 19); a BELISARIO VINTA, dei 7 maggio 1610 (Mss. Gal., Par. VI, T. V, car. 84); e a GIOVANNI KEPLER, dei 19 agosto 1610 (Bibl. Palatina di Vienna, cod. 10702, car. 65). E PAOLO APROINO nella sua lettera a GALILEO del 3 marzo 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 129) ricorda, come i detti Dialoghi contengano cose che in parte egli aveva « imbevute già tanto tempo dalla sua bocca », cioè mentre era scolaro di GALILEO in Padova.

[4] *Fasti consolari dell' Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI. In Firenze, M.DCC.XVII, pag. 421.

[5] Lettere di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO dell' 11 novembre 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 95), del 25 ottobre 1636 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 138) e del 7 marzo 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 12).

Alla prossima pubblicazione di questo suo lavoro Galileo accenna ripetutamente nel *Dialogo dei Massimi Sistemi* [1]: ma sebbene anche dopo il suo rimpatriare egli fosse tornato, e a varie riprese, sopra gli argomenti trattati nell'opera ch' egli ideava, come fanno fede i frammenti, che ad essa attengono, pervenuti insino a noi e che evidentemente risalgono a tempi diversi della sua vita, pure non sembra che alla elaborazione ed all' ordinamento dei materiali raccolti egli si sia applicato di proposito, prima della pubblicazione del famoso *Dialogo* e avanti che fosse passato il periodo più grave delle sventure a motivo di esso toccategli. Scorrendo pertanto il suo carteggio, troviamo che appena nell' ottobre del 1630 egli informa l'Aggiunti degli acquisti conseguiti nella dottrina del moto [2]; e che nel settembre del 1632, in occasione di dolersi con Cesare Marsili per la indiscrezione commessa dal Cavalieri intorno alla linea dei proietti, accenna ad un libro di prossima pubblicazione, nel quale avrebbe trattato anche di questa materia [3]; e un anno dopo, rispondendo ad una lettera d'Andrea Arrighetti, che gli inviava, in seguito a richiesta avutane, due proposizioni concernenti le resistenze dei solidi, scrive d' aver per le mani un trattato intorno a quest' argomento [4]. Con maggior precisione sotto il 7 marzo 1634 scriveva ad Elia Diodati d' essersi trattenuto cinque mesi in casa dell'Arcivescovo di Siena, « trattato da padre da Sua Signoria Illustrissima, ed in continue visite della nobiltà di quella città ; dove composi un trattato di un argomento nuovo, in materia di mecaniche, pieno di molte specolazioni curiose ed utili [5] » ; e gli amici, venutine in cognizione, lo sollecitavano a pubblicarlo [6]. Finalmente, pochi mesi dopo scriveva a Fra Fulgenzio Micanzio : « Il trattato del moto, tutto nuovo, sta all' ordine ; ma il mio cervello inquieto non può restar d' andar mulinando, e con gran dispendio di tempo, perchè quel pensiero che ultimo mi sovviene circa qualche novità, mi fa buttare a monte tutti i trovati precedenti [7] ».

La notizia degli studi ai quali stava attendendo Galileo aveva varcato i confini d' Italia ed era giunta a Giovanni Pieroni, già suo familiare e fors' anco disce-

---

(1) *Le Opere* di GALILEO GALILEI. Edizione Nazionale, vol. VII, Firenze, tip. di G. Barbèra, 1897, pag. 477, 489.

(2) Lettera di NICCOLÒ AGGIUNTI a GALILEO del 28 ottobre 1630 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 148).

(3) Archivio MARSIGLI in Bologna.

(4) Lettera del 27 settembre 1633. Cfr. *Opere* di GALILEO GALILEI. In Padova, nella Stamperia del Seminario, appresso Gio. Manfrè, MDCCXLIV, T. II, pag. 346.

(5) *Nuovi studi galileiani* per ANTONIO FAVARO. Venezia, tip. Antonelli, 1891, pag. 251–252 (Bibl. Nazionale di Parigi, Fond Peiresc, 9531, car. 113). — Vedi anche la lettera di MARIO GUIDUCCI a GALILEO dell' 8 ottobre 1633 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 35). Col GUIDUCCI pare che GALILEO mantenesse corrispondenza intorno al lavoro che andava proseguendo : questo almeno risulterebbe dalle lettere del GUIDUCCI stesso al Maestro del 3, 10 e 24 settembre 1633 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 23, 27, 31).

(6) Lettere a GALILEO di MARIO GUIDUCCI del 15 ottobre 1633 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXVII, 137); di FRANCESCO STELLUTI del 22 novembre 1633 (Ibidem, Busta XC, 146); di BONAVENTURA CAVALIERI del 10 gennaio 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 48), e di FULGENZIO MICANZIO del 28 gennaio 1634 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 49).

(7) Lettera di GALILEO a FULGENZIO MICANZIO del 19 novembre 1634 (Bibl. Marciana, Cl. XI It., cod. XLVII, car. 1).

polo, che si trovava in Germania al servizio dell'Imperatore. Infatti in una sua lettera a Galileo del 4 gennaio 1635, dopo aver toccato dei travagli ai quali aveva dato occasione la pubblicazione del *Dialogo,* accennando al « libro del moto » il Pieroni scrive: « e perchè m'è venuto pensiero che V. S. in publicarlo possa forse avere qualche difficultà o rispetto, ho risoluto di significarle che, se li paressi bene ed a proposito che si stampassi qua in qualche città, potrebbe questo venirli fatto molto facilmente, se ella volessi fidarsi a mandarlo a me; perchè, senza alcuna briga nè spesa di V. S., io mi prenderei volentieri l'assunto di ciò, e lo farei stampare di buon carattere, con le figure e forma che ella m'imponessi, puntualmente [1] ». Ma, prima ancora che questa lettera giungesse a Galileo, egli aveva interpellato il Micanzio intorno alla possibilità di stampare i *Dialoghi* in Venezia, e ne aveva avuto in risposta che non credeva si sarebbero incontrate difficoltà [2]; e con tale affidamento incominciò a mandarne dei fogli, i quali furono accolti dal Micanzio con quell'entusiasmo, nel quale può dirsi ch'egli non sia stato superato da alcuno degli ammiratori del sommo filosofo [3]. E anche della stampa dei medesimi *Dialoghi* pare che Galileo avesse personalmente trattato con Pietro Carcaville, consigliere al parlamento di Tolosa, nella occasione in cui questi gli si era profferto di far curare la pubblicazione in Francia di una raccolta di tutte le opere di lui, prendendo sopra di sè la spesa relativa [4]: nè è fuori di luogo il pensare che Galileo, valendosi della mediazione e degli ufficii d'un suo parente che viveva a Lione, avesse anco agitato il partito di farli stampare colà [5].

In mezzo a questi varii tentativi, il Nostro andava riducendo al netto e trascrivendo l'opera sua [6], del cui definitivo compimento giungeva notizia anche al Cavalieri [7].

L'aver Galileo saggiato da diverse parti il terreno per la stampa dei *Dialoghi* sta a dimostrare com'egli avesse concepito il sospetto di difficoltà che si sarebbero sollevate contro tale pubblicazione: e che questo sospetto fosse fondato, lo prova un'informazione mandatagli dal Micanzio, il quale, volendo far ristampare la scrittura sulle Galleggianti, ed avendone conferito con l'Inquisitore di Venezia, n'aveva avuto in risposta, esservi « espressa comissione da Roma in contrario », e che vi era « divieto generale *de editis omnibus et edendis* [8] ». E poichè qualche

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 107.

[2] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 6 gennaio 1635 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 116).

[3] Lettere del MICANZIO a GALILEO del 27 gennaio e 3 febbraio 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 111, 113). Dal MICANZIO ebbe comunicazione di tali fogli anche PAOLO APROINO (cit. lettera di questo a GALILEO del 3 marzo 1635).

[4] Lettere di PIETRO CARCAVILLE a GALILEO del 28 gennaio, 8 aprile, 6 luglio e 26 ottobre 1635 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 109; Par. VI, T. XII, car. 142, 154, 173).

[5] Lettera di ROBERTO GALILEI a GALILEO del 19 marzo 1635 (Bibl. Nazionale di Firenze, filza FAVARO A, car. 82).

[6] Lettera di PIER BATTISTA BORGHI a GALILEO del 9 febbraio 1635 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 111); e lettera di GALILEO ad ELIA DIODATI del 15 marzo 1635 (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 270).

[7] Lettera di BONAVENTURA CAVALIERI a GALILEO del 24 giugno 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 160).

[8] Lettera del 10 febbraio 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 119).

dubbio venne sollevato intorno a questo particolare, aggiungeremo che il Micanzio riferì a Galileo, avergli l'Inquisitore mostrato « l'ordine rigorosissimo, di stampati, da stamparsi, in scritto [1] », e che tale ordine era stato mandato non soltanto a Venezia, ma « anco in tutti gli altri luochi, *nullo excepto* [2] ». Il Micanzio era anche trattenuto dal timore di danneggiare Galileo, ch'era in continua attesa della grazia da Roma; e per quanto la risposta di questo alla dimanda fattagli su ciò dall'amico [3] non sia giunta insino a noi, argomentiamo tuttavia che, appunto per tali rispetti, egli deve averlo pregato di desistere da pratiche ulteriori, ed essersi risoluto senz'altro a valersi delle offerte del Pieroni. Troviamo infatti che sotto il 9 giugno 1635 egli scriveva al Diodati [4]: « Parte oggi il Serenissimo Principe Mattia per Alemagna, e porta seco una copia de i due primi dialogi, de i quattro che mi restano da stampare ». Egli soggiunge poi: « Ed ha S. A. risoluto di volere egli stesso prendersi questa cura, e dedicargli a chi più gli piacerà »: ma questa seconda parte non era interamente conforme al vero; ed è più verisimile che il manoscritto sia stato semplicemente affidato al Principe, od al Marchese Guicciardini che con lui viaggiava e dal quale fu fatto trasmettere al Pieroni, nelle cui mani pervenne addì 10 agosto. La lettera con la quale Galileo lo accompagnava non è pervenuta insino a noi; ma dalla replica apprendiamo che il Nostro non gli aveva taciuta la proibizione della quale era stato informato dal Micanzio: gli scrive infatti il Pieroni [5]: « Io stimo che l'opera non si deva stampar qui in Vienna, ma in Praga o altrove, perchè qui le cose vanno un poco più osservate e ordinate, e potrebbe forse esserci necessaria qualche licenza, che là o non occorrerà o io l'avrò a mio arbitrio: sì che non la cimenterò più, per non avere un'esclusiva, se per sorte l'ordine, che ella mi avvisa, fusse penetrato insin qua ». Prosegue poi a dire come egli fosse propenso a preferire, per la stampa, la Boemia in confronto di Vienna, non solamente a cagione del trovarsi quivi il P. Scheiner, già così male affetto al Nostro e che si preparava alla riscossa contro la rivendicazione che della prima scoperta delle macchie solari aveva fatta a sè Galileo nel *Dialogo dei Massimi Sistemi*, ma anche perchè credeva che in Boemia, e particolarmente a Praga, si stampasse meglio che a Vienna. Nella lettera alla quale risponde il Pieroni, deve Galileo aver pure toccato della dedicatoria dell'opera e accennato alla intenzione sua di farla o all'Imperatore o al Re di Polonia: perchè il Pieroni, esprimendo a tale proposito il suo parere, gli scrive che la gran potenza dei Gesuiti alla corte imperiale doveva piuttosto far inclinare verso l'altro partito, tanto più che Galileo era già noto al Re di Polonia [6], ed

---

[1] Lettera del 10 marzo 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 133).

[2] Lettera del 17 marzo 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 136).

[3] Lettera del 24 marzo 1635 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 138).

[4] Squarcio di lettera del 9 giugno 1635 (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 28*r.*).

[5] Lettera dell'11 agosto 1635 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 131).

[6] *Relazioni di Galileo Galilei colla Polonia, esposte, secondo i documenti per la maggior parte non*

il Pieroni stesso si riprometteva di potersene conciliare il favore. Queste cose ribadisce il Pieroni in altra sua del 15 dicembre 1635 a Galileo, scrivendo altresì d'aver ottenuto dall'Imperatore una tipografia e che intanto faceva intagliar le figure [1]. Ma poichè la effettiva concessione della tipografia andava per le lunghe, si rivolse il Pieroni, col mezzo del Barone Miniati, al Card. Dietrichstein [2], vescovo di Olmütz; il quale poneva a disposizione due tipografie esistenti nella sua diocesi, « con questo però, che il libro da stamparsi sia prima visto ed approvato da due dottissimi teologi.... dicendo che senza tale aprovazione non si può, nè è lecito, stampare qua cosa alcuna [3] »: e la condizione fu, con qualche cautela, dal Pieroni accettata [4]. Il 1° marzo 1636, anche se l'approvazione ecclesiastica non era stata ottenuta, pareva che il principio della stampa dovesse esser imminente, essendosi ormai intagliate tutte le figure [5]; ma, o fosse per queste varie difficoltà, o perchè il Pieroni scriveva che forse non avrebbe potuto vegliare personalmente l'impressione, Galileo stabilì di chiedere la restituzione del suo manoscritto [6].

Il carteggio, già così frequente fra Galileo ed il Pieroni, tacque, a motivo delle peregrinazioni di questo, per circa quindici mesi: le pratiche fatte a fine di ottenere la licenza di stampa in Moravia non avevano dapprima approdato ad alcun risultato, nè sembrava opportuno di chiederla a Vienna, sempre a motivo della presenza quivi dello Scheiner; sicchè, mancata da parte dell'Imperatore la concessione della promessa tipografia, si rivolse novamente il Pieroni al Card. Dietrichstein, il quale, prendendo la cosa sopra di sè e consentendo che la stampa si facesse in Olmütz, diede da rivedere il libro ad un frate dell'Ordine Domenicano, ottenendone l'approvazione. Ma, non ostante che alla morte del Cardinale, avvenuta di lì a poco, il nuovo vescovo di Olmütz avesse senz'altro sottoscritto ed approvato il libro, con la sola riserva del titolo, pure, sia a motivo di questa eccezione, per quanto lieve, sia ancora perchè la tipografia non sodisfaceva completamente il Pieroni, questi, approfittando d'un'assenza dello Scheiner da Vienna, ottenne che il libro fosse letto e licenziato da un Gesuita, aggiungendovisi, conforme prescrivevano le norme della stampa vigenti colà, l'approvazione del rettore dell'Università [7].

---

pubblicati, dal dott. Arturo Wolynski (*Archivio Storico Italiano*, Serie III, T. XVI, pag. 88-94). Firenze, tip. di M. Cellini e C., 1872.

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 187.

[2] Parecchi personaggi della famiglia Dietrichstein erano stati allo Studio di Padova al tempo dell'insegnamento di Galileo. Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro, vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 189.

[3] Lettera di Antonio Miniati a Giovanni Pieroni del 28 gennaio 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 178).

[4] Lettera di Giovanni Pieroni a Galileo del 9 febbraio 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 180).

[5] Lettera di Giovanni Pieroni a Galileo del 1° marzo 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 186).

[6] Lettere di Galileo a Fulgenzio Micanzio del 15 marzo 1636 (Bibl. Marciana, Cl. X It., cod. XLVII, car. 5), e di Giovanni Pieroni a Galileo del 19 aprile 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 194).

[7] Lettera di Giovanni Pieroni a Galileo del 9 luglio 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 88).

Ma già parecchio tempo innanzi col mezzo del Principe Mattias aveva Galileo fatto sapere al Pieroni che, senza suo nuovo ordine, non procedesse alla stampa [1]; e ciò perchè può dirsi che egli, approfittando della presenza di Lodovico Elzeviro in Venezia e della mediazione di Fra Fulgenzio Micanzio, fino dal maggio 1636 avesse determinato valersi di quella celeberrima tipografia per la stampa dei *Dialoghi* e per la ristampa di altre sue opere [2], intorno al quale argomento egli ebbe agio di conferire personalmente con l'Elzeviro stesso, ch'era stato a visitarlo in Arcetri [3]: e poichè egli non aveva riavuto dal Pieroni il manoscritto inviatogli [4], provvide a far ricopiare anche i primi due dialoghi, affinchè l'Elzeviro, che stava per rimpatriare, potesse portar seco l'opera intera [5]. Addì 26 luglio 1636 il Micanzio aveva già ricevuto i « primi due dialoghi [6] », ed il 23 agosto successivo « li due tanto aspettati libri del moto [7] », che l'Elzeviro portò seco, partendo da Venezia a mezzo settembre [8]. Questi due ultimi dialoghi però non erano completi, perchè Galileo stesso scrive al Diodati, il quale gli comunicava d'aver visto in mano dell'Elzeviro il manoscritto della nuova opera: « Vi manca la 3ª parte, attenente al moto de' proietti, che non ebbi tempo di ricopiare, sollecitando egli la partita, e giudicai meglio il consegnargli quella parte, acciò quanto prima si desse principio alla stampa, con mandar poi il resto, col titolo e la dedicazione, la quale non ho per ancora stabilita: ma ciò si termina presto. Sono attorno al trattato de' proietti, materia veramente mirabile, e nella quale quanto più vo speculando, tanto più trovo cose nuove, nè mai state osservate, nonchè dimostrate, da nessuno. E se bene anco in questa parte apro l'ingresso a gl'ingegni speculativi di diffondersi in immenso, vorrei io ancora ampliarmi un poco più; ma provo quanto la vecchiaia tolga di vivezza e di velocità agli spiriti, mentre duro fatica ad intendere non poche delle cose nell'età più fresca ritrovate e dimostrate da me. Manderò quanto prima questo trattato de' proietti, con una appendice d'alcune dimostrazioni di certe conclusioni *de centro gravitatis solidorum*, trovate da me essendo d'età di 22 anni e di 2 anni di studio di geometria, le quali è bene che non si perdino [9] ». A riprova dello

---

[1] Cfr. la lettera citata nella nota precedente.

[2] Lettere di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 7 giugno (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 127) e del 5 luglio 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 214).

[3] *Epistolaris commercii* M. BERNEGGERI ecc., loc. cit.

[4] Questo, con le due approvazioni di Olmütz e di Vienna e con un esemplare delle figure, era ancora presso il PIERONI nell'ottobre 1637 (cfr. Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 53); ma GALILEO finì col riaverlo. Oggi, come diremo più innanzi, è nella Biblioteca Nazionale di Firenze. Una copia delle due approvazioni, di mano del PIERONI, si ha pure nei Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 52.

[5] Lettere di GALILEO a FULGENZIO MICANZIO del 21 e 28 giugno, 12 e 26 luglio, e 16 agosto 1636 (Bibl. Marciana, Cl. X It., cod. XLVII, car. 7, 2, 8, 9, 10).

[6] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO sotto questa data (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 129).

[7] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO sotto questa data (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 239).

[8] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 20 settembre 1636 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 241).

[9] Lettera del 6 dicembre 1636 (Mss. Gal., Par. V T. VI, car. 85*t*.).

stesso fatto addurremo pure, che Lodovico Elzeviro, nel partecipare al Micanzio di aver posto mano alla stampa, sollecitava l'invio del compimento dell'opera [1]; e anche da altre parti sappiamo che nel gennaio, nel febbraio e nel marzo del 1637 Galileo attendeva sempre allo studio del moto dei proietti [2]. Infatti parte del manoscritto da spedirsi agli Elzeviri era mandata da Galileo ancora al principio del maggio al Micanzio [3], il quale accusa ricevuta del compimento sotto il dì 20 giugno 1637 [4].

Addì 9 maggio 1637 Galileo riceveva avviso da Venezia ch'era in viaggio il primo foglio stampato dei Dialoghi [5], ai quali, per essere compiutamente impressi, non mancava più al 25 gennaio 1638 se non la tavola finale delle cose più notabili, il frontespizio e la dedica [6]: della tavola veniva fatta richiesta a Galileo, ed il titolo e la dedicatoria si attendevano dal Diodati. Quanto al titolo, dobbiamo limitarci a dire che non piacque a Galileo, e che anzi avrebbe voluto « ricorreggerlo [7] »; ma rispetto alla dedicatoria possiamo, con la scorta dei documenti, entrare in qualche particolare.

Fra i più cospicui scolari privati che Galileo aveva avuti a Padova, era stato il conte Francesco di Noailles, il quale aveva udito da lui lezioni intorno all'uso del compasso geometrico e militare ed alle fortificazioni [8]. Questi, mandato nel 1634 ambasciatore di Francia a Roma, rinnovò quivi conoscenza col Castelli, già suo condiscepolo; ed avuta da lui notizia della triste sorte del loro comune Maestro, gli manifestò subito il proposito di adoperarsi in suo favore. Andato a vuoto un primo tentativo, fatto con la mediazione del Card. Antonio Barberini, il

---

[1] Lettere del 16 marzo e 4 aprile 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIV, car. 68 e 69), e lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 2 aprile 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 18).

[2] Lettera di GALILEO ad ALESSANDRO MARSILI dei 10 gennaio 1637 (Bibl. Nazionale di Firenze, cod. Magliabechiano VIII, 832, car. 182); lettere a GALILEO di DINO PERI, senza data, ma tra la fine del gennaio ed il principio del febbraio 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 209), e di FULGENZIO MICANZIO del 7 febbraio (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 8); di GALILEO ad ELIA DIODATI del 7 marzo (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 76t.), e di RAFFAELLO MAGIOTTI a GALILEO del 21 marzo 1637 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 14).

[3] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 9 maggio 1637 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 122). Di questa stessa data è una lettera di GALILEO a BENEDETTO GUERRINI, dalla quale risulta, a quanto pare, che per il compimento del suo lavoro il Nostro si sia giovato del suo scolaro DINO PERI, l'aiuto del quale, concessogli dal Granduca, « in pochi giorni », egli scrive « mi condurrà in porto ». Cfr. *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei, ordinate ed illustrate con annotazioni del cav.* GIAMBATISTA VENTURI. Par. II. Modena, per G. Vincenzi e Comp., M. DCCC. XXI, pag. 220.

[4] Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 29.

[5] Let. cit. di GALILEO a BENEDETTO GUERRINI.

[6] Lettera di LODOVICO ELZEVIRO a GALILEO (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 76).

[7] Lettera di GALILEO ad ELIA DIODATI del 14 agosto 1638: cfr. VENTURI, op. cit., Par. II, pag. 233. A questo proposito scrive il NELLI (*Vita e commercio letterario di Galileo Galilei* ecc., vol. II, Losanna, 1793, pag. 620): « Gli Elzeviri, editori di questa celebre opera, dettero occasione di lagnarsi del loro contegno al Sig. Galileo...., per essersi.... preso l'arbitrio di mutare il titolo, con averne sostituito un vile e plebeo al nobile e maestoso che portava in fronte ». Non sappiamo sopra quali documenti abbia il NELLI fondata tale asserzione, chè la lettera al DIODATI, da lui pure addotta, nulla dice di più di quanto abbiamo riferito. Cfr. XVII, 370, lin. 25-30. XVII, 373, lin. 21-22.

[8] ANTONIO FAVARO, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 187-188, 209, 229; vol. II, pag. 175, 196-197.

Conte di Noailles, a mezzo luglio dell'anno 1636, ripetè personalmente gli uffici presso il Pontefice, ottenendone soltanto risposte evasive; finalmente addì 8 agosto, colta l'occasione dell'udienza di congedo, reiterò le pratiche, non riuscendo però ad avere se non la promessa che la cosa sarebbe portata nella Congregazione del Santo Uffizio [1]: promessa invero di poca importanza, ove si rifletta che la completa liberazione di Galileo, la quale veniva chiesta, dipendeva dalla sola volontà d'Urbano VIII. L'unico favore, che non fu rifiutato all'Ambasciatore di Francia, fu che la Congregazione del Santo Uffizio concedesse a Galileo il permesso di recarsi a Poggibonsi, allo scopo d'incontrarvi il Noailles, il quale doveva prendere la via più breve di Pisa e Livorno per far ritorno in Francia e non poteva venire fino a Firenze, per dove non avrebbe potuto passare senza inchinare il Granduca. L'abboccamento, preparato dal Castelli, ebbe effetto in Poggibonsi addì 16 ottobre 1636 [2]: ed in esso Galileo presentò al Conte di Noailles il manoscritto dei quattro suoi Dialoghi, la massima parte dei quali, come abbiamo veduto, era stata già consegnata all'Elzeviro per la stampa. Il pretesto di tale consegna, che Galileo accenna nella Dedicatoria, non aveva alcun fondamento; e probabilmente il Nostro non ebbe altro scopo nel far omaggio del suo libro al Conte di Noailles, da quello in fuori di mostrargli la sua gratitudine e compiacere al desiderio che il Conte aveva manifestato d'aver copia dei *Dialoghi* [3], volgendo forse fin d'allora nell'animo il pensiero di propiziarselo maggiormente con la dedica dell'opera stampata. La profferta formale di tale dedica fu fatta, con la mediazione del Diodati, sul finire dell'anno 1637 [4]; ed è del primo giorno dell'anno successivo la lettera del Conte di Noailles a Galileo, con la quale, accettando quella profferta, gli scrive: « ce sera donc, Monsieur, avec beaucoub de joye et d'honeur que ie verray mon nom a la teste du livre duquel Monsieur Deodati m'a parle: en recognoissance dequoy il n'y a chose au monde que vous puissies desirer de moy, que ie ne sois prest de vous rendre [5] ». La Dedicatoria, stampata in capo ai *Dialoghi*, reca la data del 6 marzo 1638 [6].

Nel luglio del 1638 i *Dialoghi* erano completamente stampati [7]; ma soltanto nel dicembre di questo medesimo anno ne arrivarono esemplari a Roma [8], nel-

---

(1) Lettera di BENEDETTO CASTELLI a GALILEO del 9 agosto 1636 (Mss. Gal., Par. I, T. XI, car. 222).

(2) Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 76*t*.

(3) Dalla lettera or ora citata del CASTELLI abbiamo che il Conte di NOAILLES gli aveva comandato di scrivere al Nostro « che in tutti i modi li mandi una copia de' suoi discorsi *de motu*, promettendoli tenerli cari come tesori preciosi ».

(4) Lettere di ELIA DIODATI a GALILEO del 22 dicembre 1637, e di GALILEO al DIODATI del 2 gennaio 1638 (Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 33*r*., 33-34).

(5) Mss. Gal., Par. I, T. XV, car. 22.

(6) Il Conte di NOAILLES ne ringraziò GALILEO con lettera del 20 luglio 1638 (Mss. Gal., Par. I, T. XII, car. 77).

(7) Cfr. le citate lettere del Conte di NOAILLES a GALILEO del 20 luglio 1638, e di GALILEO ad ELIA DIODATI del 14 agosto 1638.

(8) Lettera di BENEDETTO CASTELLI a GALILEO dell'8 gennaio 1639 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXX, 36). — Intorno all'accoglienza che in Roma ricevettero i *Dialoghi*, cfr. la lettera del CASTELLI a GALILEO del 12 febbraio 1639 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 128).

l'aprile dell'anno successivo a Venezia [1], e non prima del giugno pervennero in mano dell'Autore [2].

La stampa di Leida [3], della quale abbiamo riassunto la storia, è stata riprodotta fedelmente, nella presente edizione; ma abbiamo altresì profittato del copioso materiale manoscritto che giunse fino a noi, per correggere buon numero d'errori di quella stampa, e per arricchirla d'aggiunte, dall'Autore stesso volute, e di riscontri importanti per vari riguardi.

La dedicatoria al Conte di Noailles e la prefazione *Lo stampatore a i lettori*, che tien dietro alla Dedicatoria, sono state da noi pubblicate in quel corpo di carattere che riserbiamo alle scritture delle quali non è facile determinare quanta parte, nello stenderle, vi abbia avuto Galileo e quanta altri: e abbiamo inteso con questo di esprimere il nostro dubbio, che Galileo abbia inviato o agli Elzeviri o, più probabilmente, ad Elia Diodati (dal quale, come abbiam detto, gli Elzeviri attendevano la dedicazione), soltanto gli appunti dei pensieri che desiderava fossero esposti in quei due scritti preliminari [4], e che poi tali abbozzi siano stati liberamente rimaneggiati, almeno quanto alla forma. Conforme a questo concetto, abbiamo riprodotto esattissimamente la lezione della stampa, trattenendoci anche da quelle correzioni che sarebbero state suggerite dal confronto col manoscritto, del sec. XVII, che della Dedicatoria e della Prefazione abbiamo nel Tomo II della Par. V dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze: e della lezione manoscritta, la quale è a car. 28*r*-*t*. e 31*r*.-32*r*. di questo Tomo (che abbiamo chiamato cod. *A*), ci siamo limitati a registrare appiè di pagina le varianti.

Con ragione anche più forte abbiamo stampato nello stesso corpo di carattere della Dedicatoria e della Prefazione la *Tavola* (che segue alla Prefazione) *delle materie principali che si trattano nella presente opera*. Non v'ha dubbio che nei titoli I e II di questa *Tavola* è incorso errore: il titolo II « Qual potesse esser la causa di tal coerenza » accenna alla coerenza come se prima ne fosse stata

---

[1] Lettera di FULGENZIO MICANZIO a GALILEO del 30 aprile 1639 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta LXXX, 146).

[2] Veggansi le lagnanze di GALILEO per il ritardo nella citata lettera ad ELIA DIODATI del 14 agosto 1638 e in quella al P. VINCENZIO RENIERI del 28 marzo 1639 (cfr. VENTURI, op. cit., Par. II, pag. 273); le scuse degli editori, nella lettera di LODOVICO ELZEVIRO a GALILEO del 7 marzo 1639 (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 181); i ringraziamenti di coloro ai quali furono subito spediti esemplari dei nuovi *Dialoghi*, nelle lettere di BONAVENTURA CAVALIERI del 28 giugno (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 144), di GIO. BATTISTA BALIANI del 1° luglio (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 145), di DANIELE SPINOLA del 3 agosto 1639 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. CAMPORI, Busta XC, 76), ecc.

[3] *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla mecanica & i movimenti locali, del Signor* GALILEO GALILEI *Linceo, Filosofo e Matematico primario del Serenissimo Grand Duca di Toscana. Con una appendice del centro di gravità d'alcuni solidi.* In Leida, appresso gli Elsevirii. M.D.C.XXXVIII.

[4] Possiamo congetturare che quell'appunto, relativo alla Dedicatoria, che pubblichiamo a pag. 365 ed ha carattere, per così dire, confidenziale, fosse precisamente destinato al DIODATI o agli ELZEVIRI.

fatta menzione, laddove nel titolo precedente non è nominata; e, quello che ancora è più grave, alla Giornata prima è dato il titolo che spetta alla seconda, e viceversa [1]. Possiamo ben credere pertanto che, se pur Galileo inviò agli Elzeviri la *Tavola*, per colpa d'altri siano state introdotte tali confusioni.

Per la prima Giornata e per quasi tutta la seconda abbiamo tratto largo partito da un manoscritto veramente prezioso: vogliamo dire la copia che di quei due Dialoghi Galileo mandò al Pieroni, e che ora, dopo varie vicende [2], è nella Biblioteca Nazionale di Firenze, dove porta la segnatura *Banco Rari, A. 5, p. 2, n. 13*. Questo apografo, che chiamiamo *G*, è nitidamente trascritto, ed è ricco di correzioni (interlineari, marginali o su fogli inseriti) di mano di Galileo [3], di cui pugno sono poi per intero le ultime carte, a partire dalle parole *Sagr. Intendo benissimo*, a pag. 177, lin. 29, della nostra edizione: è mutilo pur troppo di circa una pagina in fine della seconda Giornata, rimanendo in tronco con le parole *e più e meno evacuati* della pag. 188, lin. 7. Poichè l'apografo dal quale deriva l'edizione di Leida è diverso dal cod. *G*, così su di questo collazionammo la stampa, correggendone buon numero d'errori [4]: le lezioni errate della stampa annotammo poi, secondo il nostro istituto, appiè di pagina, distinguendole con la lettera *s*; e dove non è altra indicazione, deve sempre intendersi che la correzione introdotta nel testo è ricavata dal cod. *G* [5]. Si danno anche molti passi ne' quali il cod. *G* presenta una lezione originale per sè stessa buona, ma tut-

---

[1] La resistenza infatti dei corpi solidi all'essere spezzati è bensì proposta come soggetto della Giornata prima a pag. 54, lin. 18 e seg.; ma ben tosto il ragionamento diverte ad altre speculazioni, ed anzitutto a ricercare le cagioni della coerenza delle parti dei corpi (pag. 55, lin. 24; pag. 59, lin. 6; pag. 65, lin. 25, ecc.): così che, andando di digressione in digressione, i personaggi del Dialogo non vengono più in questa sessione alla materia primieramente intesa, e questa è differita al giorno dopo (pag. 135, lin. 12-32, e pag. 151, lin. 2 e seg.). S'avverta ancora che nella *Tavola delle cose più notabili*, la quale è in fine dell'opera, come argomento di « tutta la seconda Giornata » è appunto indicato: « Della resistenza de i solidi a spezzarsi, aggravati dal proprio peso » (pag. 315, lin. 21-22).

[2] Il Nelli (op. cit., vol. II, pag. 617), la vide nel 1760 nella Libreria dei P. Teatini di Firenze, della quale porta infatti tuttora il bollo.

[3] Abbiamo tenuto conto, appiè di pagina, di tutte le correzioni dovute alla mano di Galileo, quando avessero qualche importanza; ma sarebbe stato superfluo notare dove Galileo corregge un materiale errore di penna, o una materiale omissione del copista, che non è molto accurato.

[4] Non solo abbiamo corretto gli errori certissimi della stampa Leidense, ma anche altri passi ne' quali la lezione di *G* era senza dubbio migliore, e, mentre era facile fosse penetrato errore nella stampa, (per colpa vuoi del copista che trascrisse l'apografo da cui derivò la Leidense, vuoi del tipografo), non pareva invece probabile che il copista di *G* avesse alterato l'autografo o che Galileo avesse posteriormente corretto il proprio originale. Citiamo per esempio i seguenti luoghi: pag. 50, lin. 22, *destruttori* della stampa corretto in *destruttivi* di *G*; pag. 56, lin. 29-30, *comprementi* corretto in *comprimenti* (cfr. pag. 57, lin. 22); pag. 78, lin. 24-25, *proverò* corretto in *procurerò*; pag. 88, lin. 35, *andranno* corretto in *cadranno*; pag. 120, lin. 25-26, *cinquanta o di venti, di dieci, di quattro* corretto in *cinquanta, di venti, di dieci e di quattro* (cfr. pag. 139, lin. 16-17); ecc. A pag. 69, lin. 26, a pag. 70, lin. 25, e a pag. 75, lin. 29, abbiamo corretto *di* della stampa in *de'* di *G*; e a pag. 70, lin. 12, a pag. 81, lin. 32, a pag. 82, lin. 22, a pag. 83, lin. 11, a pag. 180, lin. 21 e 29, abbiamo aggiunto, con l'autorità di *G*, un *etc.*, che nella stampa è omesso.

[5] Rarissime volte ci è occorso di dover correggere la lezione così di *s* come di *G*: vedi, p. e., a pag. 82, lin. 18, e a pag. 180, lin. 23. A pag. 122, lin. 22, dopo *agevolmente* si desidererebbe *in su*, che non si legge nè in *G* nè nella stampa Leidense, e che male si ricava dal precedente *in giù*: tuttavia non abbiamo toccato il passo.

tavia corretta di pugno di Galileo, e la stampa Leidense concorda con la lezione originale di *G*: è manifesto allora che l'autografo, dal quale sono derivati il cod. *G* e l'apografo della Leidense, conteneva quella lezione originale, che poi Galileo migliorò in *G*, mentre rimase non corretta nell'apografo della Leidense, sia perchè l'Autore dimenticasse di ripeter qui la correzione, sia perchè egli non rivedesse questa nuova copia. In tali casi noi accettammo nel testo la correzione che ci era imposta dalla mano di Galileo, ancorchè la lezione della Leidense non fosse errata, poichè ci parve che il cod. *G* rappresentasse meglio l'intenzione esplicita dell'Autore e tenesse, per così dire, il luogo di un'edizione emendata e corretta dallo stesso Galileo[1]. Di ogni altra particolarità notevole offerta dal cod. *G* è reso conto minuto appiè di pagina[2]: dove s'avverta che con la notazione *G* questo apografo è indicato ogni volta che per la chiarezza è necessario; ma anche tutte le lezioni che non portano altra indicazione, e di cui non è detto espressamente che sono della stampa, s'intendano ricavate da esso codice.

Nella prima Giornata cadono due aggiunte e due correzioni alla stampa di Leida, volute da Galileo, delle quali nel cod. *G* non è, nè poteva essere, traccia, perchè sono posteriori alla pubblicazione della Leidense. Sono state dettate infatti da Galileo al P. Clemente Settimi, o P. Clemente delle Scuole Pie, che

---

[1] Si ricordi, a questo proposito, che Galileo non rivide le bozze di stampa dell'edizione di Leida. Come esempi di luoghi ne' quali non solo la lezione corretta in *G* dalla mano di Galileo è evidentemente migliore di quella originale, che ritorna poi nella stampa Leidense e di qui è passata nella volgata, ma anche si riconosce senza difficoltà la ragione della correzione voluta dall'Autore, citiamo i seguenti: pag. 51, lin. 8; pag. 65, lin. 28-29; pag. 66, lin. 21 (cfr. pag. 72, lin. 9, e pag. 80, lin. 27, ne' quali passi la lezione da noi accettata nel testo è già originalmente in *G*); pag. 101, lin. 17; pag. 145, lin. 13, ecc.

[2] Per esempio, di tratti che non si leggono nella stampa, e che noi non accettammo nel testo, perchè possono essere stati deliberatamente omessi, più tardi, da Galileo (vedi, p. e., pag. 50, lin. 9-10, e lin. 27); delle stesure di alcuni luoghi, le quali si devono considerare come precedenti a quelle della stampa (cfr., p. e., pag. 101, lin. 28 e seg., e pag. 176, lin. 6-26), ecc. Teniamo conto anche di quelle lezioni di *G* nelle quali la differenza a confronto della stampa consiste soltanto in trasposizione di parole, ma non, per contrario, degli errori certi e manifesti del codice, vuoi ortografici, vuoi d'altra maniera, nè delle forme dialettali dovute al copista (p. e., *soggionse*, *longhi*, *ponto*, ecc.), e spesso corrette dalla mano di Galileo, e nemmeno delle varianti puramente ortografiche o fonetiche, soprattutto quando la forma del codice e quella della stampa sono buone del pari, e dal trovare nel codice l'una forma in luogo dell'altra non si può concludere che Galileo avesse scritto in quel modo nell'autografo o invece, piuttosto, che in quel modo sia avvenuto al copista di trascrivere. Così non teniamo nota di forme apostrofate o tronche in luogo delle forme intere, o viceversa: e neppure registriamo *prattica, doppo* del cod. *G* per *pratica, dopo* della stampa; *proferì, caminasse* per *profferì, camminasse; argomentar, volgo, fosse, moltiplicano, corpuscoli, insorge* per *argumentar, vulgo, fusse, multiplicano, corpusculi, insurge; nessuna, resolusione, dua, giovine, altrimenti, volontieri* per *niessuna, risolusione, due, giovane, altrimente, volentieri; secreti, risigo, fra, conseguenza, abbiamo, dobbiamo* per *segreti, risico, tra, consequenza, aviamo, doviamo; subdivisione, subduplo,* per *suddivisione, sudduplo; istante* per *instante; instromenti* per *strumenti; stringe* per *strigne; drento* per *dentro; sciema* per *scema; augumenta* per *agumenta; oriolo* per *oriuolo; avuti* per *auti; averebbe, averemo* per *avrebbe, aremo; diciate* per *dichiate; sendo* per *essendo,* ecc. Il fatto che codice e stampa sono talora inconseguenti a sè stessi in quanto risguarda siffatte varietà grafiche o fonetiche, toglie ad esse ogni importanza. Abbiamo notato però anche le varianti di questo genere nelle ultime pagine della seconda Giornata, nelle quali, come abbiamo avvertito, il cod. *G* è autografo di Galileo.

soleva visitare spesso il Nostro in Arcetri, e scritte su' margini, o in polizzini attaccati in margine, d'un esemplare dell'edizione di Leida: e noi le abbiamo pubblicate in note a' respettivi passi a cui si riferiscono (pag. 104, 107, 112, 126). Andiamo debitori di siffatte aggiunte e correzioni a Vincenzio Viviani, che dagli originali del P. Clemente le trascrisse in un foglio legato oggi in calce al T. IX della Par. V dei Manoscritti Galileiani (car. 188 e 189) [1]: dell'ultima, e più ampia, rimessa è giunto fino a noi però anche l'originale, di mano di detto Padre, che è in un mezzo foglio, inserito ora nello stesso Tomo IX (car. 49), e da quest'originale preferimmo, com'era ragionevole, riprodurla, anzichè dalla copia di mano del Viviani [2], dovuta necessariamente seguire per le tre precedenti.

In molti luoghi della terza e della quarta Giornata, per le quali ci mancava il sussidio del cod. *G*, abbiamo potuto, in quella vece, arricchire il testo della stampa Leidense di altri e non meno interessanti riscontri. È noto che le due ultime Giornate constano di due parti: la parte italiana, dialogizzata, e i teoremi in latino, inseriti nel dialogo; e ben possiamo credere che tutta la parte latina appartenga a studi che Galileo era venuto di lunga mano preparando, come dimostrano i *Frammenti* dei quali discorreremo ampiamente tra poco, così che quando, al momento della stampa, Galileo scriveva di lavorare sempre intorno alla Giornata terza e quarta, intendesse soltanto di alludere o a nuove elaborazioni di quelle vecchie proposizioni, o alla stesura della parte dialogizzata, o al computo delle tavole numeriche della quarta Giornata. E poichè molti di quei *Frammenti* altro non sono che addirittura prime bozze, o stesure anteriori e di

---

[1] Scrive il VIVIANI (car. 188*r*. e 189*r*.): « In un esemplare de' *Discorsi e Dimostrazioni matematiche* del Sig. Galileo, stampati in Leida ... vi è scritto, di dettatura del medesimo Galileo, quanto segue; e questo esemplare si trova appresso il Sig. Cosimo ... A fac. 60, rimessa in un polizzino di mano del P. Clemente delle Squole Pie: » e qui appresso trascrive, prima, l'aggiunta che noi pubblichiamo a pag. 104, nota 1, e poi, indicando per ciascuna il luogo in cui cade, le due correzioni (la prima, « rimessa in margine, di mano del detto P. Clemente »; la seconda, « rimessa in un polizzino attaccato in margine, di mano di detto Padre ») e l'aggiunta (« in un mezzo foglio, scritto di mano del detto Padre »), che abbiamo riprodotto nelle note a pag. 107, 112, 126. Ignoriamo quale sorte abbia corso l'esemplare già stato di COSIMO di VINCENZIO GALILEI, al quale accenna il VIVIANI; sono però giunte fino a noi parecchie delle carte che erano inserite in quell'esemplare e che contenevano cose di GALILEO: possediamo infatti non solo, come tosto diremo, il « mezzo foglio » di mano del P. CLEMENTE, sul quale è scritta l'ultima aggiunta, ma anche « le guardie avanti al frontispizio », che il VIVIANI dice che contenevano altre scritture, di mano di PIER FERRI, servitore di GALILEO, e di VINCENZIO GALILEI iun. Vedi a questo proposito nel presente volume, pag. 487, nota 1, e pag. 631, nota 2.

[2] In quest'aggiunta (pag. 126-127) abbiamo corretto la lezione di mano del P. CLEMENTE ne' seguenti passi: pag. 127, lin. 23, *quello medesimo* in *quel medesimo*; pag. 127, lin. 30, *mettendo* in *mettemmo*; pag. 126, lin. 22, e pag. 127, lin. 22 e 23, *altretanta* in *altrettanta*. Altre correzioni, oltre a queste, introduce il VIVIANI, trascrivendo essa aggiunta: p. e. egli muta *la gravità* in *la quantità del peso* (pag. 126, lin. 19), *accompagnato con* in *accompagnato da* (pag. 127, lin. 21-22), *a parte* in *da parte* (pag. 127, lin. 30), *Trovar* in *Il trovar* (pag. 127, lin. 31, ecc.; omette *dell'aria* a pag. 126, lin. 27; avverte in margine, relativamente all'intera aggiunta, che « questo discorso ha bisogno di esser riveduto e raggiustato », e segna con puntolini i tre *Quando dunque* con cui cominciano tre periodi successivi (pag. 126, lin. 27-28, e lin. 38; pag. 127, lin. 24). E invero l'elocuzione di questo tratto lascia non poco a desiderare; il che tuttavia non ci dava il diritto di correggere arbitrariamente.

poco diverse, l' una dall' altra staccate, dei teoremi che nei *Dialoghi* trovansi distribuiti in un tutto organico, così il luogo più opportuno e il modo più acconcio per renderne conto era il metterle a riscontro delle stesure definitive contenute ne' *Dialoghi* stessi, e registrarne, appiè di queste, le differenze in forma di varianti. In tal modo infatti abbiamo proceduto: e con ciò conseguimmo anche un altro vantaggio, cioè che il confronto di queste prime bozze ha messo in rilievo alcune lezioni errate della stampa Leidense, che abbiamo perciò corrette e notate appiè di pagina. Anche però in altri luoghi, latini e italiani, per i quali non ci soccorreva il riscontro delle stesure anteriori, correggemmo qualche volta, sempre tenendone nota, la lezione della stampa, quando l' errore e la correzione erano ben sicuri [1].

Nella terza Giornata non abbiamo dimenticato una notevolissima aggiunta, della quale Galileo intendeva che fosse arricchita la stampa originale, quando si ripubblicassero i suoi *Dialoghi:* abbiamo però riprodotto quest'aggiunta in nota, nel luogo in cui cade (pag. 214, nota 1), come abbiamo fatto per quelle della prima Giornata, appunto perchè anche questa è posteriore all' edizione Leidense; e l' abbiamo stampata in corpo di carattere minore, perchè essa fu distesa da Vincenzio Viviani. Scrive (o piuttosto fa scrivere) Galileo a Benedetto Castelli il 3 dicembre 1639: « L' opposizioni fattemi, son già molti mesi, da questo giovane, al presente mio ospite e discepolo, contro a quel principio da me supposto nel mio trattato del moto accelerato.... mi necessitarono in tal maniera a pensarvi sopra, a fine di persuadergli tal principio per concedibile e vero, che mi sortì finalmente, con suo e mio gran diletto, d' incontrarne, s' io non erro, la dimostrazione concludente, che da me fin ora è stata qua conferita a più d' uno. Di questa egli ne ha fatto adesso un disteso per me, che, trovandomi affatto privo degli occhi, mi sarei forse confuso nelle figure e caratteri che vi bisognano. È scritta in dialogo, come sovvenuta al Salviati, acciò si possa, quando mai si stampassero di nuovo i miei *Discorsi e Dimostrazioni*, inserirla immediatamente doppo lo Scolio della seconda Proposizione del suddetto trattato, a fac. 177 di questa impressione [2], come teorema essenzialissimo allo stabilimento delle scienze del moto da me promosse » [3]. Di tale disteso dialogizzato, dovuto al giovane ospite e discepolo di Galileo, non è giunta a noi alcuna copia manoscritta [4]: così

---

[1] In qualche rarissimo caso abbiamo dovuto correggere la lezione della stampa, nonostante fosse confermata dal riscontro della stesura anteriore: vedi, p. e., pag. 239, lin. 6.

[2] Cioè dell' impressione di Leida.

[3] *Opere di* GALILEO GALILEI ecc. In Bologna, per gli HH. del Dozza, MDCLV-MDCLVI. Tomo II, pag. 105. — Cfr. *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero Scienza Universale delle proporzioni, spiegata colla dottrina del Galileo, con nuov' ordine distesa e per la prima volta pubblicata da* VINCENZIO VIVIANI ecc. In Firenze, alla Condotta, M.DC.LXXIV, pag. 99-100; e il *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei* steso dal VIVIANI, nei *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina* ecc., pag. 421-22.

[4] Possediamo invece, di mano del VIVIANI, la stesura, non dialogizzata, probabilmente dettata da GALILEO al suo discepolo, e che in molti luoghi presenta strettissima affinità con quella in dialogo; e la pubblichiamo a pag. 442-445 di questo volume.

che abbiamo dovuto riprodurlo dall' edizione di Bologna del 1656, dove vide per la prima volta la luce col titolo di *Aggiunta postuma dell'autore* [1], ed alla quale fu somministrato dallo stesso Viviani [2]. La lezione della stampa bolognese fu da noi corretta in pochi luoghi, manifestamente errati [3].

Ai quattro Dialoghi nell' edizione di Leida tien dietro l'*Appendix in qua continentur theoremata eorumque demonstrationes, quae ab eodem Autore circa centrum gravitatis solidorum olim conscripta fuerunt.* Questi Teoremi però non furono qui da noi riprodotti, perchè, essendo essi lavoro giovanile di Galileo, e del quale possiamo determinare con precisione la data [4], furono già pubblicati, di sulla stessa edizione di Leida, nel vol. I della presente edizione, pag. 187-208, nel posto che loro cronologicamente spettava. Compie poi la stampa Leidense la *Tavola delle cose più notabili,* la quale abbiamo pubblicata nello stesso corpo di carattere che la Dedicatoria, la Prefazione e la Tavola in principio dell'opera: infatti anche di essa possiamo ragionevolmente dubitare se, e in quanta parte, sia stata compilata da Galileo, sebbene a lui, che però era purtroppo ormai del tutto cieco, ne facessero richiesta, come abbiamo accennato, gli Elzeviri, i quali gli inviavano per questo i fogli del libro, a mano a mano che si andavano stampando [5].

Le numerose figure che illustrano i *Dialoghi*, le abbiamo riprodotte in facsimile da quelle dell' edizione originale, perchè alcune di esse non sono puramente geometriche, ma hanno altresì qualche cosa di artistico, che ci piacque conservare; tanto più che si può anche congetturare che siano state disegnate dallo stesso Galileo, il quale, come è noto, era valentissimo in quell' arte.

Così il lettore nella presente edizione trova la stampa di Leida fedelmente seguita in ogni particolarità, ma corretta di molti errori e accresciuta di riscontri attinti a manoscritti che noi abbiamo messo a profitto per i primi. Oltre a quelli fin qui indicati, altri manoscritti ancora furono da noi presi in esame, ma senza che ne potessimo trarre alcun partito, o perchè non hanno veruna importanza [6], o perchè contengono illustrazioni, correzioni e ulteriori svolgimenti dovuti ad altri [7], delle

---

(1) Tomo II, pag. 182-184 della ristampa dei *Discorsi e Dimostrazioni.*

(2) *Quinto libro degli Elementi d'Euclide* ecc., loc. cit.

(3) Sono i seguenti: pag. 214, lin. 21, *detto è dimostrato* corretto in *detto e dimostrato;* pag. 215, lin. 14, *diminuisse* corretto in *diminuisce;* pag. 216, lin. 19, *de piani* corretto in *di piani;* pag. 218, lin. 28, *avverrà* corretto in *averà*, e, lin. 35, *Di questo* corretto in *Da questo;* pag. 219, lin. 25, *inclinata AB* corretto in *inclinata AE.* Inoltre abbiamo stampato *altrettanto* in luogo di *altretanto* (pag. 217, lin. 28) della stampa bolognese.

(4) Vedi nel vol. I della presente edizione, pag. 181 e seg.

(5) Lettera di Lodovico Elzeviro a Galileo del 1° novembre 1637 (Bibl. Estense di Modena, Autogr. Campori, Busta LXXIV, 111).

(6) Il T. VIII della Par. V dei Manoscritti Galileiani contiene una copia, di mano del sec. XVII, delle prime due Giornate e di squarci della terza e della quarta: ma probabilmente è trascritto dall' edizione di Leida (come si può desumere da certi errori), la quale è anche citata (car. 74r. e 77t.). Il cod. Riccardiano 8141, del sec. XVII, intitolato « De resistentia solidorum. Ex Galileo. Altera ex novis scientiis », è un estratto, senza importanza, di alcuni enunciati e figure attenenti alle Proposizioni della Giornata seconda.

(7) Il T. X della Par. V dei Manoscritti Galileiani è un esemplare della stampa Leidense con postille di mano del sec. XVII. Talora il postillatore

dottrine trattate nell'opera di Galileo; dei quali svolgimenti noi, secondo il nostro istituto, non potevamo tener conto. Accenniamo in particolare al già citato T. IX della Par. V dei Manoscritti Galileiani, che consiste in un esemplare dell'edizione di Leida amplissimamente postillato da Vincenzio Viviani. Di quest'esemplare fu scritto che sia stato corretto ed accresciuto dal Viviani con approvazione dello stesso Galileo, e che ciò in quelle marginali postille sia avvertito più d'una volta: noi però, dopo aver minutamente esaminato tali postille, correzioni ed aggiunte, che si leggono e su' margini e su numerosi fogli inseriti, e per la maggior parte sono inedite, possiamo affermare che i detti indizi dell'approvazione del Nostro non vi si trovano [1]. Crediamo invece ch'esse rappresentino studi personali del Viviani [2], posteriori, almeno in parte, alla morte di Galileo [3], coi quali il discepolo continuava, e forse non sempre conforme alla mente del Maestro, le speculazioni di questo.

---

non fa che indicare in margine, a mo' di rubriche, gli argomenti discorsi nel testo; ma altre volte combatte le dottrine di GALILEO, oppure nota: « però convien provarlo »; « si niega che si possa fare », ecc. Al *Theor. III, Propos. III* della quarta Giornata postilla: « Est mea 5ª 2ª ». Anche un altro esemplare della Leidense, posseduto dalla Biblioteca Nazionale di Firenze (*Banco Rari, A. 8, p. 8, n. 8:* fu già della Biblioteca del Convento di S. Maria Novella, e della Riccardiana), contiene delle postille di mano ignota, le quali sono di ben poco conto; chè spesso riportano su' margini le correzioni indicate nella *Tavola de gli errori della stampa.* — In una busta della Biblioteca Nazionale di Firenze, intitolata « Nelli Gio. Batta Clem. Filza 1. Appunti coi quali furono da lui create le prime bozze della Vita di Galileo Galilei », si comprendono (car. 648 e seg., car. 678 e seg.) degli studi autografi del VIVIANI sulle Nuove Scienze. Cfr. ANTONIO FAVARO, *Intorno ad alcuni documenti galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze,* nel *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche,* Tomo XIX, 1886, pag. 17.

[1] L'unica postilla del VIVIANI della quale si potrebbe sospettare che avesse ottenuto l'approvazione di GALILEO, è quella inedita che si legge a car. 54*t.*-*r.*, relativa al passo che nella nostra edizione è a pag. 134, lin. 31. Postilla il VIVIANI, che dopo quelle parole di SIMPLICIO *concludentemente dimostrano* « si potria aggiugner quanto appresso io dimostro, così contentandosene il medesimo Sig. Galileo »; e appresso soggiunge una dimostrazione che si estende per ben due carte, delle quali la prima è essa car. 54, e la seconda fu separata, per errore di chi ordinò i Manoscritti Galileiani, e compresa nel T. IV della Par. V (car. 38). Se non che, lasciando che le parole *contentandosene il medesimo Sig. Galileo* sono di significato ambiguo, s'avverta che il VIVIANI rivendica espressamente a sè questa dimostrazione anche in un appunto che si legge nel citato T. IV della Par. V, car. 33*t.*, dove egli nota a proposito di essa che fu « da me trovata ».

[2] Al luogo che nella nostra edizione è a pag. 67, lin. 33-34 (nel codice, a car. 17*r.*), il VIVIANI postilla: « se sono infiniti, è necessario che non siano quanti ... e pure poco avanti ... gli fa quanti ». Dopo le parole *la nostra maraviglia,* a pag. 76, lin. 26, della nostra edizione (car. 22*r.*) nota: « E questa prova del Galileo somministrò forse al Torricelli il metodo, così frequentemente da esso usato, di risolver i solidi rotondi e scavati nelle lor infinite armille ». Altrove (car. 70*t.*) difende GALILEO da certa obbiezione del « Reverendo Padre G. »; parla (car. 76*t.*) di esperienzè suggeritegli « da i discorsi avuti con chi ha navigato »; cita le proposizioni dimostrate da GALILEO: « per la 4ª del Galileo » (car. 78*t.*), « per primam Galilaei de motu aequabili » (car. 129*t.*). Potremmo addurre molti altri esempi, che provano come si tratti di osservazioni personali del VIVIANI. Alcune volte il VIVIANI emenda delle inesattezze nelle quali GALILEO è caduto (p. e., nel luogo che nella nostra edizione è a pag. 140, lin. 4, corregge *proporzione* in *proporzione reciproca;* a pag. 149, lin. 30, *nove* in *sette e un nono,* e a lin. 33 *quarta vibrazione* in *2 vibrazioni,* mostrando in una postilla come, dati i numeri delle vibrazioni « come gli pone il Sig. Galileo », questi commette « errore di calcolo »; a pag. 176, lin. 14, corregge *sta* in *sta reciprocamente;* ecc.); ma non per questo ci parve lecito compenetrare nell'opera del Maestro, fosse pure per migliorarla, quella del discepolo.

[3] A car. 72*r.* il VIVIANI cita la ristampa dei *Dialoghi* fatta a Bologna nel 1656.

Nella mente di Galileo i *Dialoghi delle Nuove Scienze* non erano compiuti con le quattro Giornate e con l'appendice del centro di gravità dei solidi, che si comprendono nell'edizione di Leida: e mentre gli Elzeviri tiravano innanzi con la stampa e ne affrettavano, per quanto era da loro, il compimento, Galileo parlava invece di un'altra Giornata, oltre la quarta, così che gli stampatori rimanevano incerti e perplessi. Scriveva infatti Giusto Wiffeldich, agente degli Elzeviri in Venezia, a Galileo sotto il 26 settembre 1637: « Il Sig. Elzevir mi scrive che debba scrivere a V. S. I. et informarvi si il libro vostro, quale loro stampano, sia diviso in più di quatro Giornate, et in quante Giornate l'havete partito. Loro hanno comminciato la 3ª Giornata al trattato *De motu locali*, et dicono non trovar la 5ª Giornata, si la non è avanti l'Appendice: et di più desiderano saper si V. S. I. ha mandato tuta la copia, et pregano d'esser avisati quanto prima; altramente bisogna che aspettino con la stampa »[1]. Ma la nuova Giornata, della quale, come si vede, Galileo doveva aver dato alcun cenno, si faceva desiderare: onde Lodovico Elzeviro scriveva a Galileo sotto la data del 1° novembre 1637, che avrebbe continuata la stampa, e aspettato la quinta Giornata « si sarà possibile »[2]; e più risolutamente il 1° gennaio del 1638: « In quanto al trattato della percossa e dell'uso della catenella, se V. S. non lo puol condurre a perfezzione, farò il compimento, conforme al suo ordine »[3]. Apprendiamo da queste parole quale doveva essere l'argomento della Giornata da aggiungersi; e vediamo altresì come ormai, avvicinandosi la stampa alla fine, il tipografo era impaziente di licenziare il libro, senza più oltre attendere: e perciò in termini più chiari replicava il 25 gennaio, quando rimanevano a stampare soltanto la tavola finale delle materie, il frontespizio e la dedicatoria: « In quanto il trattato della percossa, si V. S. non lo puol condurre in breve a perfezzione, le piacerà mandarmi in che modo lo significarò al lettore dopo l'Appendice, acciochè non si commetti errore »[4]. I *Discorsi e Dimostrazioni* infatti finirono con l'uscire alla luce con le sole quattro Giornate, e con l'*Appendice* della quale abbiamo tenuto parola, nonostante che nell'aprile del 1638 Galileo si fosse più che mai internato « nella profondissima speculazione della percossa », e ne avesse anzi « acquistato la sua quasi intera sodisfazione »[5]. I risultati però di tali speculazioni non andarono perduti, e, in parte almeno, furono trovati tra le carte del Nostro dopo la sua morte, come or ora diremo.

Nell'aprile del 1641 Don Benedetto Castelli ebbe occasione di visitare il Maestro in Arcetri; e « considerando che per la compassionevole cecità e per l'età ormai cadente del Galileo si correva pericolo di perder quel residuo delle di lui

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 47ª e 47ᵇ.

[2] Bibl. Estense di Modena, Autogr. Campori, Busta LXXIV, 111.

[3] Mss. Gal., Par. V, T. VI, car. 66

[4] Lettera di Lodovico Elzeviro citata a pag. 17, nota 6.

[5] Lettera di Dino Peri a Galileo del 21 aprile 1638 (Mss. Gal., Par. I, T. XII, car. 58).

speculazioni, non pubblicate, che egli sapeva non esser ancora poste in carta », gli propose Evangelista Torricelli « per aiuto a farne il disteso ». Galileo ben volentieri accettò; ma soltanto il 10 ottobre 1641 il Torricelli potè trovarsi in Arcetri. « Immantinente cominciò il Galileo a comunicar al Torricelli ciò che allora ei meditava di spiegar in dialogo in altre Giornate »; ma pur troppo men che tre mesi più tardi il Nostro non era più. Dentro sì breve tempo il Torricelli tuttavia « potè fare ... la bozza del disteso » del principio d' una nuova Giornata, che aveva per argomento le definizioni 5ª e 7ª nel 5° libro d' Euclide [1]. Questo disteso essendo pervenuto alle mani del Viviani, fu da lui pubblicato nel 1674, nel suo più volte citato *Quinto libro degli Elementi d'Euclide* [2], quale *Principio della Quinta Giornata del Galileo;* e già come *Giornata Quinta da aggiungersi nel libro delle Nuove Scienzie* era stato designato dal Torricelli [3].

Sorte meno felice corsero gli studi di Galileo sulla percossa, poichè rimasero più a lungo inediti. Dopo la morte del Nostro, il Viviani ebbe permesso da Vincenzio Galilei, che aveva ereditato le carte del padre, di prenderne copia, che anzi molte gliene dettò Vincenzio « da sè stesso »; e tra le dettate fu « un altro principio di nuovo congresso, intitolato *Ultimo* ... Tal principio è disteso in dialogo, in sei fogli in circa, dove si spiegano alcune sperienze fatte dal Galileo fin ne' tempi ch' egli era ... lettore (*in Padova*), allora che andava investigando la misura della forza della percossa ». Il Viviani potè più tardi, con l'aiuto di Cosimo di Vincenzio Galilei, anche riscontrare sull' originale la propria copia dell' *Ultimo congresso*, « in alcuni luoghi dov' *egli* aveva qualche difficultà » [4]: egli però non fece di pubblica ragione questa scrittura, la quale vide la luce per la prima volta soltanto nella prima edizione fiorentina delle Opere del Nostro [5], e non è ben certo se quegli editori potessero profittare dell' originale, oppure si valessero della copia

---

(1) *Quinto libro degli Elementi d' Euclide* ecc., pag. 101. — Di quest' argomento però Galileo si era occupato anche per lo innanzi, come si può dedurre dall' aver egli consigliato al Cavalieri di « *lasciar* stare » certa « appendice intorno alla definizione 5 del quinto », ch' egli desiderava pubblicare: vedi lettera di Bonaventura Cavalieri a Galileo del 6 febbraio 1685 (Mss. Gal., Par. VI, T. XII, car. 115). Scrive poi il Viviani (*Quinto libro* ecc., pag. 100), che avendo egli mosso alcuni dubbi a Galileo intorno a quelle definizioni, già prima ch' egli fosse ospite di lui in Arcetri, gli aveva « conferite il Galileo le dimostrazioni di quelle difinizioni del quinto Libro, senza però applicarle a figure, che, formatomi poi in Arcetri, egli mi dettò in dialogo, assai prima della venuta quivi del Torricelli, quando ancora il Galileo non aveva risoluto di porla nella quinta Giornata, ma pensava tuttavia d' aggiugnerla alla quarta, a facce 153 dell' impressione di Leida, dopo la prima proposizione de' moti equabili, nel caso del ristamparsi, con l' altre opere sue, quell' ultima delle due Nuove Scienze. Questa tal dettatura diede poi qualche facilità al medesimo Galileo ed al Torricelli per fare quel più amplo disteso in dialogo, che si è veduto: e la medesima, come inutile, rimase a me, ed ancora la conservo ». Il luogo della stampa di Leida citato dal Viviani è nella nostra edizione a pag. 193, lin. 9; cade però nella Giornata terza. Cfr. pag. 349, lin. 20. Non sappiamo quale sorte abbia corso questa « dettatura » più breve intorno alle proporzioni.

(2) Pag. 61-77.

(3) Il Torricelli nel suo manoscritto autografo, che citiamo più innanzi, intitola (car. 10r.) questa scrittura: « Trattato del Galileo sopra la definizione delle proporzioni d' Euclide. Giornata Quinta da aggiungersi nel libro delle Nuove Scienzie ».

(4) *Quinto libro* ecc., pag. 102-104.

(5) *Opere di* Galileo Galilei ecc. In Firenze, MDCCXVIII. Nella Stamp. di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, Tomo II, pag. 698-710.

del Viviani [1]. Nell' edizione fiorentina del 1718 il *Congresso ultimo* venne dietro a quella che ormai era conosciuta come *Quinta Giornata*, e però prese nome di *Giornata Sesta:* e d' allora in poi le edizioni dei *Dialoghi delle Nuove Scienze* compresero sei Giornate. Anche noi, com' era di ragione, facemmo seguire alla riproduzione della stampa Leidense le due Giornate aggiunte; ma ci parve che la successione nella quale comunemente si leggono, e i titoli di *quinta* e di *sesta* Giornata, non fossero abbastanza giustificati, e che inoltre dovesse farsi ben differenza tra le due Giornate per riguardo alla parte che nello stenderle ebbe Galileo.

Quanto alla ragione cronologica, pare ben certo che la Giornata sesta (chiamiamole anche noi così) sia anteriore alla quinta. Lasciando che intorno alla forza della percossa Galileo fece esperienze e scrisse fin dal tempo del suo insegnamento in Padova [2], abbiamo già visto come a questa speculazione egli fosse tutto intento nel 1638, dopo che nel quarto Dialogo delle *Nuove Scienze* aveva espressamente promesso al pubblico un' altra Giornata, da aggiungersi appunto su tale materia [3]; è certo inoltre che almeno qualche parte dell' originale della percossa era autografa [4], e perciò anteriore alla totale cecità dell' Autore: nessun cenno, invece, ch' egli si occupasse di quest' argomento negli ultimi tempi della sua vita. Per contrario, il disteso della quinta Giornata essendo stato dettato da Galileo al Torricelli, cade precisamente tra il 10 ottobre 1641 ed i primi del gennaio 1642. Ognun vede poi, essere poco men che impossibile che dentro sì breve tempo, « del quale la malattia stessa del Galileo portò via la parte maggiore » [5], egli dopo la Giornata sulle proporzioni (rimasta, ben s' avverta, incompiuta) incominciasse l' altra Giornata sulla percossa.

---

(1) Scrive il P. BENEDETTO BRESCIANI al P. GUIDO GRANDI, che con lui attese alla edizione fiorentina del 1718, in data del 17 gennaio 1718: « Nelle mani del medesimo Sig. Abate *[Panzanini]* è il dialogo della forza della percossa, e credo che sia copiato dall' originale, che può essere che sia appresso agli eredi del Sig. Lodovico Serenai, i quali hanno promesso di dare tutto ciò che si trovano avere di fogli appartenenti a opere del Galileo » (Mss. Gal., Par. VI, T. XVIII, car. 15*r.*). L'abate IACOPO PANZANINI fu erede del VIVIANI.

(2) Vedi nel vol. II di quest' edizione, pag. 153-154 e pag. 183-191.

(3) Vedi pag. 293, lin. 7-10, e pag. 312, lin. 27-30.

(4) Il VIVIANI più volte cita « l'originale del Galileo *De motu e della percossa* », o la « bozza *De motu e della percossa* »; e da tale originale, o dalla coperta di esso, trascrive dei frammenti ed appunti: vedi in questo volume pag. 334, nelle varianti, pag. 446, nota 1, pag. 630, nota 1, e pag. 634, nota 1. Di un frammento attenente appunto alla forza della percossa, il VIVIANI avverte d'averlo trascritto « da un foglio originale del Galileo, di sua mano, tra le cose della percossa »: vedi pag. 343, nelle varianti. Vero è che, trattandosi d' un frammento staccato, sebbene si riferisca strettamente al Dialogo sulla percossa (cfr. pag. 348, lin. 30), potrebbe anche essere anteriore alla stesura del Dialogo stesso. LODOVICO SERENAI in un certo suo appunto autografo, che è nei Manoscritti Galileiani, a car. 2*r.* del Tomo 39 dei *Discepoli*, ricorda che gran parte delle cose spiegate dal TORRICELLI nelle Lezioni *Della forza della percossa* « eran già state dette e scritte dal Galileo, e si leggono di sua mano ne' fragmenti dell' opere sue appresso al figliuolo, che disegna di stamparli una volta ». Quanto finora abbiamo veduto dimostra abbastanza, non esser vera l'asserzione di ALFONSO BORELLI, che dopo la morte di GALILEO non si trovasse tra le sue carte nulla di attinente alla forza della percossa: vedi *De vi percussionis, Liber* Io. ALPHONSI BORELLI ecc., Bononiae, MDCLXVII, ex typographia Iacobi Montii (in fine del *Proemium*).

(5) *Quinto libro degli Elementi d' Euclide* ecc., pag. 101.

È vero però che, se la Giornata della percossa è cronologicamente anteriore a quella delle proporzioni, tuttavia nella compagine dell'opera potrebbe questa, secondo la concezione dell'Autore, dover precedere a quella: vediamo dunque quali siano le relazioni delle due Giornate fra loro e con le precedenti.

Nella quarta Giornata Galileo promette, come abbiamo toccato, un altro dialogo sulla percossa, e lo promette in termini tali, che il nuovo congresso debba attendersi immediatamente dopo il quarto: « gli do parola che, *spedita che avremo la lettura di questo trattato de i proietti,* gli spiegherò tutte quelle fantasie [*intorno alla forza della percossa*] ... che de i discorsi dell'Accademico mi son rimaste nella memoria » (pag. 293, lin. 7-10); « potrà il Sig. Salviati, conforme alla promessa, esplicarci qual sia l'utilità che da simile catenella si può ritrarre, e, *dopo questo,* arrecarci quelle specolazioni che dal nostro Accademico sono state fatte intorno alla forza della percossa » (pag. 312, lin. 27-30). Invece, nessun accenno nella quarta Giornata all'argomento delle proporzioni. S'avverta, in secondo luogo, che tra la sesta Giornata e quella che ad essa deve precedere sono corsi « quindici giorni » (pag. 321, lin. 3): ma nella quinta Giornata gl'interlocutori rinnovano l'adunanza « dopo l'interposizione di qualch'anno » (pag. 349, lin. 3-5) [1]. Per quanto la scena del dialogo sia una finzione, ad ogni modo chi legge le introduzioni delle due Giornate, direbbe di sentire in esse come un'eco della diversa condizione di spirito con cui l'Autore dopo breve intervallo faceva seguire alle quattro prime Giornate quella sulla percossa, e dopo più altri anni ripigliava, non senza grande consolazione, gli usati discorsi per trattare delle proporzioni. Un'altra circostanza, al contrario, che risguarda i personaggi del dialogo, richiederebbe che alla quarta Giornata tenesse dietro anzitutto quella sulle proporzioni. In questa infatti si trovano insieme, come il solito, il Salviati, il Sagredo e Simplicio; ma nella sesta Giornata Simplicio più non interviene, e invece prende parte al colloquio Paolo Aproino, stato uditore di Galileo in Padova e suo intrinsechissimo [2]: così che potrebbe parer singolare che Simplicio, dopo l'assenza, della quale è addotta per cagione la grande oscurità ch'egli ha incontrato in alcune dimostrazioni matematiche, fosse di nuovo introdotto, senza che del suo intervenire si rechi alcuna giustificazione, e precisamente in quel giorno in cui l'argomento de' discorsi è

---

[1] Che i « quindici giorni » dei quali è menzione in principio della sesta Giornata, non si possano intendere come quindici giorni a partire dalla sessione sulle proporzioni, lo dà a vedere la maniera come gl'interlocutori della sesta si richiamano alle cose discorse nella quarta Giornata, dicendo che furono dimostrate « ne' passati giorni » (pag. 337, lin. 23, e pag. 338, lin. 19): la quale espressione sarebbe poco conveniente, se i « quindici giorni » venissero « dopo l'interposizione di qualch'anno ».

[2] È introdotto quale interlocutore l'APROINO come quegli che era intervenuto a molte esperienze intorno alla forza della percossa fatte in casa di GALILEO, nel tempo del soggiorno di questo in Padova, delle quali esperienze l'APROINO discorre nella sesta Giornata. E forse a GALILEO suggerì l'idea d'introdurre il nuovo interlocutore la più volte citata lettera a lui scritta il 8 marzo 1635 dall'APROINO, che, dopo aver visto alcuni fogli manoscritti dei *Dialoghi delle Nuove Scienze* (cfr. pag. 18, nota 3), gli ricordava d'aver « imbevute già tanto tempo dalla sua bocca » molte di quelle dottrine.

del tutto matematico. Tutt' e due le Giornate si richiamano poi, nei primi discorsi dei personaggi, alla quarta come a immediatamente precedente: poichè nel principio della sesta leggiamo che nei quindici giorni interposti dopo l'ultimo abboccamento il Sagredo ha veduto le proposizioni attenenti a' centri di gravità de' solidi e riletto quelle del moto, cioè si è applicato agli argomenti della quarta Giornata e a quelle dimostrazioni che il Salviati gli aveva lasciato in sullo scorcio di questa stessa Giornata, appunto perchè le studiasse nel tempo che doveva passare prima del futuro congresso; ma nel principio della quinta pure è detto che in quegli anni in cui i tre valentuomini non si sono trovati insieme, il Sagredo « non avrà mancato di fare ... qualche reflessione sopra le dottrine del moto, le quali furon lette nell'*ultima* giornata de' nostri passati colloqui » (pag. 349, lin. 6-8). Invece, nè nella sesta Giornata v' ha pur un accenno all' argomento delle proporzioni, nè nella quinta a quello della percossa.

Da tutto questo risulta, a nostro giudizio, come nè l'una nè l'altra delle cosidette quinta e sesta Giornata possa in verità chiamarsi sesta, ma tutt' e due siano soltanto Giornate *aggiunte* (tutt' e due *quinte*, per così dire), ciascuna delle quali si riappicca direttamente alla quarta, e che tra di loro non si può veramente stabilire un ordine di successione. Galileo le ha dettate in tempi diversi: quando stendeva la Giornata sulla forza della percossa, non aveva in pensiero di aggiungerne altre, e perciò chiamò quella *Congresso ultimo*; quando poi mise mano alla Giornata sulle proporzioni, chi può dire secondo qual concezione egli meditava di condurre a termine l'una e l'altra, ritornando forse a stendere di nuovo quel principio di dialogo sulla percossa, ch' egli aveva lasciato imperfetto? Tale essendo la condizione vera delle cose, a noi non restava che disporre le due Giornate secondo l'ordine cronologico di composizione, e conservare i titoli di *Giornata sesta* e *Giornata quinta* soltanto come nomi divenuti ormai storici.

Della Giornata relativa alla forza della percossa non ci è pervenuto alcun manoscritto, e perciò abbiamo dovuto ripubblicarla dalla citata edizione fiorentina del 1718. In questa, al principio della Giornata tien dietro un altro tratto (pag. 339, lin. 30 — pag. 342, lin. 33, della nostra ristampa), pure dialogizzato, ma che non bene è connesso con la parte precedente, com' è avvertito anche nell' edizione fiorentina [1]; e viene appresso (pag. 343-346) una serie di appunti o frammenti, sempre attenenti all' argomento della percossa. Noi, riproducendo tutte queste scritture fedelmente dall' edizione originale (della quale volemmo conservato l'ordine in cui sono disposti i frammenti, sebbene si sarebbe potuto migliorare), ne abbiamo però corretto gli errori manifesti, che annotammo appiè di pagina con la lettera *s*; non abbiamo toccato invece altri passi in cui la forma lascia pure a desiderare, sia perchè l'Autore non conducesse a perfezione questa

[1] Vedi nella nostra edizione, pag. 339, nota 1.

scrittura, sia per colpa degli editori. A correggere alcuni errori della stampa ci fu di sussidio anche l'aver trovato, nel Tomo IV (car. 16*r.*-17*r.*) della Par. V dei Manoscritti Galileiani (il qual codice chiamiamo cod. *B*), due tratti attenenti a questa Giornata (pag. 334, lin. 33 — pag. 335, lin. 18, e pag. 343, lin. 1 — pag. 344, lin. 7), trascritti, di pugno del Viviani, dall' « originale del Galileo », anzi, un di essi, dall'originale « di sua mano », come il Viviani avverte [1]. Abbiamo raccolto appiè di pagina le varianti che presentano le copie del Viviani, come pure quelle offerte, per il secondo di questi stessi tratti, da un'altra copia del secolo XVII, e per la maggior parte dei frammenti (pag. 344, lin. 8 — pag. 346, lin. 19) da una copia moderna e, per vero dire, molto scorretta.

Quanto alla così detta Quinta Giornata, scrive il Viviani che, dovendosi Galileo servire negli ultimi anni della sua vita degli occhi altrui per distendere le sue speculazioni, « non quegli di ciascheduno eran atti a supplire alla di lui impotenza, ma si richiedevano quei di persona, la quale ... fosse ... erudita e ben instrutta nelle matematiche e nelle filosofiche discipline, affinchè, appena ch' egli avesse spiegato il concetto suo, l' amico poi nel distenderlo fosse abile a dargli forma convenevole e perfezione » [2]; e dopo aver narrato, come abbiamo visto, che il Castelli propose a Galileo il Torricelli « per aiuto » a quest' uopo, soggiunge che Galileo « ben volentieri accettò uomo così degno e per aiuto e per compagno » [3]. Queste parole, le quali descrivono, a nostro avviso, la realtà del fatto con quella precisione, e, diremo altresì, con quella sicura intuizione del vero, che poteva avere soltanto chi della « nobil copula di *quei* due gran lumi » era stato in Arcetri testimonio, ci possono dare un'adeguata idea della collaborazione del grande discepolo

---

[1] Il fatto che il VIVIANI trascriva, staccati, questi due tratti, si spiega, quanto al secondo, con ciò, che esso è uno di quei frammenti che abbiamo detto essere aggiunti alla Giornata dialogizzata, e nell'originale di Galileo era in un foglio separato; nel primo caso poi crediamo siano esistite due stesure diverse, ed entrambe provenienti dall'Autore, delle quali la seconda sia rappresentata dalla copia del VIVIANI. Questa copia ci ha servito a restituire il senso ad una pagina, che nell' edizione fiorentina è corrotta in modo curioso e gravissimo. Studiando le lezioni della stampa fiorentina e della copia VIVIANI nel tratto *dopo la salita di un braccio ... il qual grave,* a pag. 334, lin. 33 — pag. 335, lin. 18 (delle quali lezioni abbiamo data notizia precisa appiè di pagina), e tenendo conto delle parole (pur da noi riferite) che il VIVIANI scrive in capo alla sua copia, ci pare di poter concludere: 1°, che esistette di questo tratto una prima stesura, più breve, la quale diceva: *dopo la salita di un braccio del peso ascendente, in quel modo che ora mi sovviene accadere in un grave pendente da un filo che sia fermato in alto; il qual grave;* ed una seconda stesura, che è quella che noi pubblichiamo nel testo: così che le due stesure differivano in questo, che la seconda sostituiva il brano *che sarebbero due braccia ... fermato in alto* (pag. 335, lin. 1-18) alle parole della prima: *in quel modo che ora mi sovviene accadere in un grave pendente da un filo che sia fermato in alto;* 2°, che la stampa fiorentina inserì nella prima stesura il brano della seconda che doveva essere sostituito, ma non cancellò il corrispondente brano della prima, e, per di più, inserì quel brano della seconda avanti alle parole *del peso ascendente* (pag. 334, lin. 33), mentre il VIVIANI aveva chiaramente indicato che dovevasi inserire dopo quelle parole stesse, le quali vennero così a trovarsi, nella stampa predetta, dopo il brano della seconda stesura inserito, e avanti il brano della prima indebitamente conservato; risultandone un intollerabile turbamento del senso.

[2] *Quinto libro degli Elementi d'Euclide* ecc., pag. 87.

[3] *Quinto libro* ecc., pag. 101.

e del sommo Maestro, collaborazione reverente e affettuosa, ma pur sempre collaborazione, e ci persuadono che la Quinta Giornata, specialmente per quel che concerne il disteso o la forma, è frutto in parte del Torricelli; che ad ogni modo sarebbe impossibile distinguere l'opera dell'uno da quella dell'altro autore, anche se noi possedessimo quello stesso manoscritto che dalla mano del Torricelli sarà stato vergato in quei colloqui. Ora, noi abbiamo bensì, nel T. V (car. 10*r*.-23*t*., e 4*r*.-9*r*.) della Par. V dei Manoscritti Galileiani, un testo della Quinta Giornata che è autografo del Torricelli e che consta di due parti ben distinte anche nell'aspetto esteriore: ma nella prima parte (car. 10*r*.-23*t*.), che comprende molto più che la prima metà della scrittura (pag. 349-359 della nostra edizione), esso è sicuramente copia che il Torricelli ha fatto da una bozza anteriore; e della seconda parte (car. 4*r*.-9*r*.), che è appunto un frammento della bozza da cui il Torricelli esemplò la prima parte, non abbiamo indizio veruno per poter dire che abbia appartenuto al codice scritto in Arcetri in sullo scorcio del 1641. Bensì sappiamo, per testimonianza del Viviani, che dopo la morte di Galileo il Torricelli si ritenne la bozza della Quinta Giornata per ridurla a perfezione [1]; e lo studio del manoscritto autografo dimostra che il Viviani scrisse, anche in questo particolare, il vero [2]. D'altra parte, l'edizione fatta dal Viviani nel 1674 è condotta sopra due manoscritti originali del Torricelli [3]. Date queste circostanze, ci parve che lo studio dell'autografo torricelliano sino a noi pervenuto e delle altre copie [4], in confronto con l'edizione del Viviani, se avrebbe potuto, tutt'al

[1] *Quinto libro* ecc., pag. 60 e 101.

[2] L'autografo torricelliano infatti è ricco, tanto nell'una che nell'altra parte, di correzioni numerosissime, di mano dello stesso Torricelli. Vi ha poi un piccolo tratto della scrittura, il quale si legge tanto nella bozza che forma l'ultima parte (dove è cancellato), quanto nella copia che forma la prima: lo studio di questo tratto dimostra che la copia deriva appunto, come abbiam detto, da quella bozza, e che anche nell'atto del trascrivere il Torricelli correggeva.

[3] Scrive il Viviani, che venticinque anni prima del 1674 egli ebbe dal Principe Leopoldo de' Medici un manoscritto della Quinta Giornata, ch'era di pugno del Torricelli, e dal Torricelli era stato poco prima presentato al Principe; e il Viviani ne prese copia (*Quinto libro* ecc., nella prefazione ai *Nobili geometri principianti*). Questo manoscritto era « tronco e imperfetto ... quale e' rimase quando, sopraggiunto il Galileo da malattia, che fu l'ultima, l'andava egli dettando a Evangelista Torricelli »: ma « parendo ancora convenevole il darlo fuori tal quale poi lo lasciò alla sua morte lo stesso Torricelli, e sapendo io, tutti gli scritti matematici di esso, non pubblicati, esser appresso il Sig. Dottor Lodovico Serenai ..., ò proccurato di riscontrare tal mia copia con la bozza originale di quella che è nelle mani del predetto Sig. Serenai; ed avendola ritrovata verso il fine con qual cosa di più, aggiuntavi, com'io credo, dallo stesso Torricelli, non ho voluto mancare di unirla a questa Quinta Giornata ... in carattere corsivo, e quale, dopo un diligente riscontro del rimanente, mi ha dettata il medesimo Sig. Lodovico » (op. cit., pag. 60).

[4] Nello stesso T. V della Par. V dei Manoscritti Galileiani trovansi, dopo l'autografo torricelliano, una copia di mano del Serenai (car. 25*r*.-38*t*.), un'altra copia di mano di Carlo Dati (car. 40*r*.-61*r*.), una terza copia intera (car. 62*r*.-74*r*.) e il principio d'una quarta (car. 75*r*.-79*t*.), pure scritte nel secolo XVII. Un'altra copia ancora è a car. 202 *r*.-212*t*. del T. VI della Par. V, tra le bozze dell'opera del Viviani, *Quinto libro degli Elementi d'Euclide* ecc.: questa copia ha correzioni di mano del Viviani; e pur di pugno del Viviani ha quel tratto che questi nella sua edizione stampa in carattere corsivo, e inoltre le postille marginali e alcune indicazioni, destinate al tipografo, circa le figure: è certamente il manoscritto che servì alla stampa fatta nel 1674. Nel T. V della Par. V (car. 82*r*.-88*t*.) vi è pure un riassunto, non dialogizzato, di parte della Quinta Giornata, di mano di Roberto Southwell.

più, avvicinarci alcun poco a quella forma in cui la scrittura fu stesa in Arcetri, non ci avrebbe però condotto mai a conseguirla con sicurezza, specialmente per il fatto accennato, che all'autografo torricelliano rimastoci precedette, per il tratto più lungo, altro autografo, che si desidera: e poichè non si potrebbe in niun modo nutrire speranza di separare la parte che già in quel disteso primitivo ebbe il discepolo da quella del Maestro, e noi dobbiamo quindi considerare questo principio di Giornata più che altro come un rendiconto del pensiero di Galileo, anche se fatto talora con le sue stesse parole, giudicammo non ci sarebbe stato mosso rimprovero se ci limitavamo a riprodurre l'edizione del Viviani, lasciando a chi vorrà di proposito occuparsi delle opere del Torricelli (e questa è, almeno un poco, sua) il compito delicato di rintracciare come tale scrittura fosse successivamente elaborata per la mano non solo del Torricelli, ma forse anco del Viviani e di Lodovico Serenai [1].

Al testo edito dal Viviani, che abbiamo dunque ristampato, assegnammo quel corpo di carattere che riserbiamo alle scritture in cui non è possibile distinguere la parte che devesi attribuire a Galileo da quella che si possa ascrivere ad altri. Il Viviani ha pubblicato in carattere corsivo un tratto, verso il fine della Giornata, aggiunto, egli dice « com'io credo, dallo stesso Torricelli »; il qual tratto abbiamo anche noi riprodotto in corsivo (pag. 360, lin. 25 — pag. 361, lin. 11). Infine, se non abbiamo riscontrato per intero il testo del Viviani sull'autografo del Torricelli, ci siamo però giovati di questo per correggere qualche raro errore della stampa da noi seguita [2].

Alle due *Giornate aggiunte* tengono dietro i *Frammenti attenenti ai Discorsi e Dimostrazioni matematiche intorno a due Nuove Scienze*, i quali in gran parte veggono ora per la prima volta la luce.

Che Galileo si sia occupato a più riprese, e fin da' suoi anni giovanili, degli argomenti trattati nei *Dialoghi delle Nuove Scienze*, non soltanto lo provano i numerosi documenti epistolari che abbiamo citato più sopra e quelle scritture intorno al moto che pubblicammo in altri volumi della presente edizione, collocandole al posto che loro spetta nell'ordine cronologico e fin d'allora avvertendo com'esse mostrino i fiori allegati in frutti nei *Dialoghi* [3]; ma altresì lo confermano numerosi frammenti, dei quali alcuni sono appunti notati con l'evi-

---

[1] L'autografo torricelliano contiene correzioni scritte dal SERENAI; e che il VIVIANI pure mettesse le mani nel testo che pubblicò, è provato dalla copia or ora citata, che servì alla stampa del 1674. Ma non sappiamo donde il SERENAI e il VIVIANI cavassero le loro correzioni, cioè se le attingessero da altro autografo del TORRICELLI, o se invece ritoccassero arbitrariamente la lezione.

[2] Le lezioni corrette sono notate appiè di pagina con la lettera *s*. Tra le rarissime correzioni da noi introdotte avvertiamo quella di *comparazione* in *composizione* a pag. 362, lin. 18, suffragata dall'autografo e dalle tre copie del T. V della Par. V: invece la copia che servì alla stampa del VIVIANI ha *comparazione*.

[3] *Le Opere* di GALILEO GALILEI. Edizione Nazionale. Vol. I, pag. 246; vol. II, pag. 259.

dente intenzione che ricevessero un ulteriore svolgimento, altri rappresentano tentativi di giungere per vie diverse alle medesime conchiusioni registrate nei *Dialoghi* o ad analoghe, ed altri ancora, come già abbiamo accennato, non sono che anteriori stesure delle proposizioni che si leggono nei *Dialoghi* medesimi. La maggior parte di questi frammenti sono autografi, e in alcuni di essi è agevole riconoscere sia la scrittura giovanile di Galileo [1], sia la mano di lui negli anni della virilità, od ancora la mano della età tarda, che talvolta pur modifica ed emenda il dettato giovanile [2]; non mancando nemmeno i casi ne' quali del disteso sia possibile affermare, che non fu anteriore ad un determinato giorno [3]. Scritti da due discepoli del Nostro, Mario Guiducci e Niccolò Arrighetti [4], si leggono altri frammenti, alcuni dei quali portano correzioni ed aggiunte di Galileo: è poi frequente il caso in cui gli scolari copiano autografi del Maestro fino a noi pervenuti [5]; cosicchè, anche quando possediamo un dato frammento soltanto per la mano dei discepoli, sia lecito congetturare che essi si siano limitati a trascrivere da un originale di Galileo oggi smarrito. Vincenzio Viviani ci ha pure conservato di suo pugno alcuni frammenti; tre sono di mano del figlio di Galileo; ed uno fu scritto da un suo servo, « in tempo che già il Sig. Galileo era divenuto cieco » [6].

La massima parte di tali frammenti fu stesa su carte originariamente staccate (sulle quali talvolta erano stati prima, o furono poi, notati dallo stesso Galileo pensieri ed appunti attenenti ad altri argomenti), senza alcun cenno od indizio di qualsifosse successione fra l'una e l'altra. L'annotazione « Attinentia ad motum », che di mano di Galileo troviamo segnata sopra un foglio [7], può soltanto far supporre ch'egli trasceglìesse deliberatamente questa fra altre carte; e certi cartellini incollati, e portanti dei numeri, potrebbero far sospettare che

---

[1] Il potere stabilire che alcuni di questi frammenti sono della mano giovanile di GALILEO (e parlando della mano giovanile, intendiamo di riferirci agli anni che precedettero la scoperta del telescopio), è d'importanza massima alla storia della scienza; poichè, in particolare per ciò che concerne la Giornata quarta, ci permette di porre fuor di dubbio, che le principali proposizioni della teoria dei proietti, ed anzitutto quella che la linea da essi descritta sia parabolica, appartengono al tempo della prima gioventù del Nostro. E questo egli volle esplicitamente affermato, aggiungendo che il primo intendimento a specolare sopra il moto fu quello di ritrovare tal linea (Lettera di GALILEO a CESARE MARSILI dell'11 settembre 1632, nell'Archivio MARSIGLI in Bologna); ancorchè, pur comunicando ciò agli amici e discepoli, si astenesse per oltre quarant'anni dal darne pubblica dimostrazione, correndo per tal modo il pericolo di vedersene levata la primizia.

[2] Tre di siffatti frammenti, relativi al moto dei proietti, e nei quali anche a prima vista si riconosce la mano di GALILEO in età notevolmente diverse della sua vita, furono da noi riprodotti in facsimile.

[3] Una bozza della Proposizione XXXIV della Giornata terza (vedi pag. 255-257) è scritta sul *tergo* della lettera di CESARE GALLETTI a GALILEO del 29 gennaio 1631: questo però prova soltanto che delle successive stesure di quella Proposizione, alla quale sono relativi parecchi dei *Frammenti* (pag. 412-413), e alcuni tra essi della mano giovanile del Nostro, quella appunto fu scritta posteriormente alla data della suaccennata lettera.

[4] Ci sembra di poter ora affermare che siano della mano dello stesso ARRIGHETTI le correzioni ed osservazioni agli *Errori di Giorgio Coresio raccolti da D. Benedetto Castelli* ed al *Discorso delle Comete*, che avevamo attribuito ad un incognito revisore: vedi vol. IV, pag. 11, e vol. VI, pag. 8.

[5] Alcuni materiali errori, che si spiegano come false letture dell'originale, ed altre particolarità, offerte dai frammenti scritti dal GUIDUCCI e dall'ARRIGHETTI, confermano trattarsi di copie.

[6] Vedi a pag. 487, nota 1.

[7] Vedi a pag. 411, nota 1.

di alcuni di questi fogli sia stato forse tentato in altri tempi un ordinamento, del quale però quanto rimane non permette di formarsi verun concetto: cosicchè possiamo affermare che, quali pervennero insino a noi, questi frammenti non offrono la benchè minima traccia nè di un ordinamento qualsiasi, e nemmeno di volontà alcuna a tal proposito manifestata dall'Autore[1]. Questi fogli, che in origine devono essere stati in molto maggior numero, parteciparono alla sorte di quei manoscritti del Nostro che appartennero al Viviani; e quando buona parte di questi venne ordinata nell'antica Biblioteca Palatina de' Pitti, quel tanto che di essi era rimasto fu rilegato in due Tomi, che tra i Manoscritti Galileiani, entrati poscia nella Biblioteca Nazionale di Firenze, furono segnati con i numeri II e IV della Parte V: ma in questi Tomi essi fogli furono riuniti in modo affatto tumultuario ed insieme con altre scritture galileiane attenenti alle Meccaniche.

L'indole di questi scritti, molti dei quali, presi singolarmente, perdono significato e valore, e l'essere stato qualcuno di essi, come testè avvertimmo, steso, modificato o completato, da Galileo in tempi della sua vita diversi e non esattamente determinabili, escludeva a priori la possibilità e la convenienza di sparpagliarli, secondo un ordine cronologico puramente ipotetico e che sarebbe riuscito assai dubbio, nei varii volumi dell'Edizione Nazionale; così che fin da principio risolvemmo di raccoglierli in appendice ai *Dialoghi delle Nuove Scienze*, ai quali principalmente si riferiscono, pur non mancando qualche caso in cui la comunanza di taluni argomenti trattati in questi Dialoghi ed in quelli dei Massimi Sistemi possa far sorgere il dubbio se un dato frammento sia relativo agli uni o agli altri.

Accingendoci ora alla pubblicazione di questi *Frammenti*, ci parve anzitutto opportuno tener separati quelli contenuti nel Tomo II da quelli conservati nel Tomo IV; e ciò perchè, mentre i primi, ad eccezione di qualche rarissimo caso incerto, sono antecedenti per tempo alla stampa dei *Dialoghi*, i secondi, invece, le sono, in generale, posteriori.

Quanto ai criterii coi quali abbiamo proceduto nell'ordinamento dei frammenti del Tomo II (pag. 365-436), diremo come, dopo matura riflessione, abbiamo creduto doverli, secondo le materie in essi contemplate, distribuire in varii gruppi, corrispondenti ai temi delle Giornate dei *Dialoghi*: e perciò, dopo un frammento che ha relazione con la Dedicatoria (pag. 365), disponemmo in un primo gruppo (pag. 366-370) i frammenti attenenti alla seconda Giornata, chè di relativi alla prima il manoscritto non ne conserva; in un secondo (pag. 371-375), quelli che risguardano la prima parte della Giornata terza, cioè il moto equabile; i concernenti la seconda parte della terza Giornata, cioè il moto naturalmente accelerato, formano il gruppo terzo (pag. 376-423); e quelli finalmente che atten-

[1] Si dà perfino il caso che l'enunciazione di un teorema sia scritta sopr' un foglio, e la rispettiva dimostrazione sopra un altro, legato in tutt'altra parte del codice.

gono alla quarta Giornata, il quarto (pag. 424-436). In ciascun gruppo disponemmo i singoli frammenti seguendo l'ordine con cui le materie si succedono nella Giornata ad esso corrispondente, quando con queste materie appariva una diretta attinenza: quando, per contrario, tale diretta attinenza non ci sembrò abbastanza evidente, dovemmo limitarci ad ordinare i frammenti secondo ragionevoli relazioni di concetto.

Riguardo a quei frammenti, e sono i più numerosi, che si riferiscono alla seconda parte della Giornata terza, il lettore avvertirà come noi abbiamo alle mani frammenti appartenenti a tre trattazioni diverse; le quali, sebbene incomplete, pure nel loro complesso e disponendone gli elementi secondo l'ordine razionale di successione, manifestano assai chiaramente a quali concetti Galileo si era andato ispirando in momenti diversi della sua vita, per creare quella scienza del moto che a pieno diritto egli intitolò « nuova ». Dei frammenti pertanto appartenenti a queste tre trattazioni, che noi stimiamo successive, come in qualche parte dimostra anche la forma della scrittura, formammo tre partizioni (pag. 376-382, pag. 383-386, pag. 387-423) del terzo gruppo, seguendo per quelli dell'ultima trattazione, più delle altre somiglievole alla forma definitiva della stampa, l'ordine stesso che dalle relazioni con questa veniva suggerito.

Venendo ai frammenti contenuti nel Tomo IV (pag. 437-448), sebbene per alcuni non manchi l'indicazione del posto che dovrebbero occupare nei *Dialoghi*, ed in forma dialogica si trovino pure distesi, tuttavia abbiamo tenuto raccolti anche questi con gli altri, nè li abbiamo inseriti nei *Dialoghi*, perchè non è abbastanza chiaro se l'intenzione di accrescere con essi in una ristampa il testo delle Giornate, fosse di Galileo, oppure del Viviani, il quale di sua mano scrisse la maggior parte dei frammenti di esso Tomo IV. Rispetto poi alla loro origine, questi, di mano del Viviani, possono distribuirsi in tre categorie: alla prima appartengono quelli che egli afferma di possedere nell'originale di Galileo, dal quale trascrisse, e cita talvolta anche precisi particolari concernenti quest'originale; alla seconda, quelli altri ch'egli dice d'avere steso « ad mentem Galilaei »; alla terza, infine, quelli che contengono cose evidentemente del Viviani stesso, con le quali egli andava correggendo e svolgendo concetti enunciati nei *Dialoghi*. Conforme alle norme con cui viene condotta la presente edizione, noi abbiamo stimato opportuno di tener conto soltanto dei frammenti appartenenti alla prima categoria (e di questi, anche se furono poi cancellati [1]), non rifiutando fede in tal modo all'esplicite affermazioni dell'ultimo discepolo di Galileo, ma evitando insieme il pericolo di attribuire a questo i trovati del suo scolaro. Ai frammenti che il Viviani afferma aver trascritto da originali del Maestro, abbiamo unito i pochi di mano del figlio e del servo di Galileo: e tutti li abbiamo disposti secondo

[1] Questa particolarità abbiamo volta per volta avvertita nelle note; e crediamo che, in generale, il vedersi alcuni frammenti cancellati sia soltanto indizio dell'essere stati poi trascritti altrove.

i criterii seguiti per quelli del Tomo II, cioè nell' ordine delle materie in corrispondenza coi temi dei *Dialoghi*, distribuendoli in tre gruppi, respettivamente costituiti dai frammenti relativi alla Giornata prima (pag. 437-440), alla terza (pag. 441-445), ed alla quarta (pag. 446-447).

Non tutti però i frammenti raccolti nei Tomi II e IV della Parte V han potuto trovare il loro posto nell'ordinamento da noi fattone conforme ai sopraccennati criterii. Alcuni, racchiudenti di quei pensieri staccati che Galileo andava frequentemente notando qua e là fra le sue carte, o che almeno non hanno diretta attinenza con veruna delle scritture scientifiche di Galileo, sono da noi inseriti tra i *Frammenti* di vario argomento, che pubblichiamo in fine di questo stesso volume: ma altri ne esistono nel Tomo II, dei quali in nessun modo abbiamo potuto giovarci. Si tratta in questi casi, quasi sempre, di poche linee, contenenti parti di dimostrazioni, troppo brevi da poter comprenderne il significato o l' argomento a cui si riferiscono, ed ancora il più delle volte mancanti delle relative figure, le quali sarebbero indispensabili per penetrare il pensiero che ha guidato l'Autore; oppure di figure geometriche mancanti delle rispettive considerazioni, o di abbozzi di esempi numerici, o di operazioni aritmetiche isolate ovvero che concernono il calcolo delle tavole numeriche annesse alla Giornata quarta e che sarebbe stato affatto superfluo di riprodurre. È infine lecito argomentare che a questo Tomo II, messo insieme in tal guisa, siano stati anche assegnati fogli di cui, per essere senza alcun significato nella lor contenenza, non fu saputo in quale altro Tomo della collezione collocarli. Da parte nostra abbiamo tenuto conto di tutto ciò che, per ritenere comecchessia alcuna traccia del pensiero dell' Autore, avesse anche la minima importanza; e crediamo poter esser piuttosto rimproverati di aver voluto troppo conservare, che non dell' aver fatto getto di cose le quali meritassero d' essere raccolte.

Alle pazienti cure adoperate nel mettere insieme e ordinare questi *Frammenti*, rispondono quelle con cui abbiamo provveduto alla loro pubblicazione. Conforme alla norma prefissaci, di nulla trascurare che contenesse pur il minimo vestigio del pensiero di Galileo, abbiamo notato appiè di pagina anche i tratti o le parole che nei manoscritti si leggono sotto le cancellature; se qualche parola o qualche tratto è aggiunto in margine o fra le linee, lo abbiamo avvertito; quando d' uno stesso frammento esisteva, oltre all' autografo, una copia di mano del Guiducci o dell' Arrighetti, notammo le varianti della copia, che non fossero puramente grafiche [1]. Avendo proceduto con tanto scrupolosa esattezza, e anche perchè questi frammenti hanno carattere di materiali che l'Autore serbava per uso proprio, senza destinarli al pubblico, rispettammo, soprattutto negli autografi, certe grafie che non sono certamente corrette, ma delle quali, ad ogni modo, ci

[1] Abbiamo trascurato, p. e., di notare varianti quali *horison*, *quotcunque*, *comunis*, ecc. delle copie in confronto di *orizon*, *quotcumque*, *communis*, ecc. degli autografi.

possiamo dare spiegazione o, trattandosi di forme latine, per l'influenza delle corrispondenti forme italiane, o come prodotti di false attrazioni, o in altra maniera [1]: e soltanto giudicammo ci fosse lecito correggere i materiali errori di penna, o quelle grafie alle quali non crediamo che, nel caso nostro, possa annettersi verun valore [2]. Pochissime volte abbiamo tenuto necessario toccare più gravemente la lezione dei manoscritti [3]; del resto, anche se le relazioni sintattiche non erano osservate, rispettammo la forma, quasi diremmo rudimentale, in cui l'Autore ha lasciato questi greggi materiali [4]. Quando correggemmo, registrammo tra le varianti la forma o la lezione da noi corretta. In nota indicammo, di volta in volta, in qual carta, e di qual mano, il frammento si legge ne' codici, nonchè ogni altra particolarità che questi presentano, e, se era opportuno, richiamammo il luogo dei *Dialoghi delle Nuove Scienze* che con lo squarcio ivi pubblicato avesse attinenza. Con la lettera *A* chiamiamo (come già fu accennato) il Tomo II della Parte V, e con la lettera *B* il Tomo IV; e con queste lettere abbiamo designato i due manoscritti anche quando di certi frammenti raccogliemmo le varianti appiè de' corrispondenti luoghi dei *Dialoghi*. Con le sigle *Guid.* e *Arr.* indichiamo le varianti delle copie, di mano, respettivamente, del Guiducci e dell'Arrighetti: ogni volta che con queste varianti se ne alternano altre che non portino alcuna sigla, s'intenda che queste provengono dagli autografi di Galileo.

---

[1] Rispettammo, p. e., *orizzontis, ex subblimi, connettatur, rettangulum, puntis* (sebbene, a pag. 888, lin. 15, accanto accanto a *punctis*), *pervenoturum, contenotum* (da *contineo*), *dixtantia* (a pag. 886, lin. 7-8, accanto a *distantia*), *exibent*, ecc.

[2] P. e., correggemmo *volicate*, che è scritto per *velocitate; lina, homogena, movatur*, che stanno per *linea, homogenea, moveatur; demontratur*, per *demonstratur*, ecc.; e correggemmo altresì *que, quedam, queritur, sequaeretur, parsium, distanzia, elevanione*, scritti per *quae, quaedam, quaeritur, sequeretur, partium, distantia, elevatione*, le forme scorrette essendo ben rare, mentre sono frequentissime le forme corrette.

[3] Vedi, p. e., a pag. 874, lin. 18-19, e a pag. 887, lin. 9.

[4] Conservammo, p. e., *consequentia* a pag. 887, lin. 2, nonostante il confronto di *consequentium* a lin. 9.

DISCORSI E DIMOSTRAZIONI MATEMATICHE
INTORNO A DUE NUOVE SCIENZE.

DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,

intorno à due nuoue ſcienze

Attenenti alla

MECANICA & i MOVIMENTI LOCALI;

del Signor

GALILEO GALILEI LINCEO,

Filoſofo e Matematico primario del Sereniſſimo
Grand Duca di Toſcana.

Con vna Appendice del centro di grauità d'alcuni Solidi.

IN LEIDA,

Appreſſo gli Elſevirii. M. D. C. XXXVIII.

ALLO ILLUSTRISSIMO SIGNORE

IL SIGNORE

CONTE DI NOAILLES

CONSIGLIER DI SUA MAESTÀ CRISTIANISSIMA, CAVALIER DELL'ORDINE DI SANTO SPIRITO,
MARISCALCO DE' SUOI CAMPI ED ESSERCITI, SINISCALCO E GOVERNATORE DI ROERGA
E LUOGOTENENTE PER SUA MAESTÀ IN OVERGNA,
MIO SIGNORE E PADRONE COLENDISSIMO.

Illustrissimo Signore,

Riconosco per uno effetto della magnanimità di V. S. Illustrissima
10 quanto gli è piaciuto disporre di questa opera mia; non ostante che
(come ella sa), confuso e sbigottito da i mal fortunati successi di altre
mie opere, avendo meco medesimo determinato di non esporre in publico mai più alcuna delle mie fatiche, ma solo, acciò del tutto non restassero sepolte, essendomi persuaso di lasciarne copia manuscritta in luogo conspicuo al meno a molti intelligenti delle materie da me trattate, e per ciò avendo fatto elezzione, per il primo e più illustre luogo, di depositarle in mano di V. S. Illustrissima, sicuro che, per sua particolare affezzione verso di me, averebbe avuto a cuore la conservazione de' miei studii e fatiche; e per ciò nel suo passaggio di qua, ritornando dalla sua am-
20 basciata di Roma, fui a riverirla personalmente, sì come più volte avevo fatto per lettere; e con tale incontro presentai a V. S. Illustrissima la copia di queste due opere che allora mi trovavo avere in pronto, le quali benignamente mostrò di gradire molto e di essere per farne sicura conserva, e, col participarle in Francia a qualche amico suo, perito di queste scienzie, mostrare che, se bene tacevo, non però passavo la vita del tutto

Di questa Dedicatoria si ha un manoscritto, di carattere (a quanto sembra, non italiano) del sec. XVII, nel cod. A, a car. 28*r.*-*t.* Il manoscritto presenta le seguenti varianti a confronto della stampa:

6. *luogotenente generale per* — pag. 44, lin. 12. *aver avuto* — 20. *di accrescere la* —

ociosamente. Andavo dipoi apparecchiandomi di mandarne alcune altre copie in Germania, in Fiandra, in Inghilterra, in Spagna, e forse anco in qualche luogo d'Italia, quando improvisamente vengo da gli Elzevirii avvisato come hanno sotto il torchio queste mie opere, e che però io deva prendere risoluzione circa la dedicatoria e prontamente mandargli il mio concetto sopra di ciò. Mosso da questa inopinata ed inaspettata nuova, sono andato meco medesimo concludendo che la brama di V. S. Illustrissima di suscitare ed ampliare il nome mio, col participare a diversi i miei scritti, abbia cagionato che sieno pervenuti nelle mani de' detti stampatori, li quali, essendosi adoperati in publicare altre mie opere, abbiano voluto onorarmi di mandarle alla luce sotto le loro bellissime ed ornatissime stampe. Per ciò questi miei scritti debbono risentirsi per aver avuta la sorte d'andar nell'arbitrio d'un sì gran giudice, il quale, nel maraviglioso concorso di tante virtù che rendono V. S. Illustrissima ammirabile a tutti, ella con incomparabile magnanimità, per zelo anco del ben publico, a cui gli è parso che questa mia opera dovesse conferire, ha voluto allargargli i termini ed i confini dell'onore. Sì che, essendo il fatto ridotto in cotale stato, è ben ragionevole che io con ogni segno più conspicuo mi dimostri grato riconoscitore del generoso affetto di V. S. Illustrissima, che ha avuto a cuore di accrescermi la mia fama con farli spiegar le ale liberamente sotto il cielo aperto, dove che a me pareva assai dono che ella restasse in spazii più angusti. Per tanto al nome vostro, Illustrissimo Signore, conviene che io dedichi e consacri questo mio parto; al che fare mi strigne non solo il cumulo de gli oblighi che gli tengo, ma l'interesse ancora, il quale (siami lecito così dire) mette in obligo V. S. Illustrissima di difendere la mia riputazione contro a chi volesse offenderla, mentre ella mi ha posto in steccato contro a gli avversarii. Onde, facendomi avanti sotto il suo stendardo e protezzione, umilmente me le inchino, con augurarle per premio di queste sue grazie il colmo d'ogni felicità e grandezza.

D'Arcetri, li 6 Marzo 1638.

Di V. S. Illustrissima

Devotissimo Servitore
GALILEO GALILEI.

21. *dove a me* — 33. *devotissimo ed umilissimo servitore* —

LO STAMPATORE A I LETTORI.

Trattenendosi la vita civile mediante il mutuo e vicendevole soccorso de gli uomini gli uni verso gli altri, ed a ciò servendo principalmente l'uso delle arti e delle scienzie, per questo gl' inventori di esse sono sempre stati tenuti in grande stima, e molto riveriti dalla savia antichità; e quanto più eccellente o utile è stata qualche invenzione, tanto maggior laude ed onore ne è stato attribuito a gl' inventori, fin ad essere stati deificati (avendo gli uomini, per commun consenso, con tal segno di supremo onore voluto perpetuare la memoria de gli autori del loro bene essere). Pa-
10 rimente quelli i quali con l'acutezza de i loro ingegni hanno riformato le cose già trovate, scoprendo le fallacie e gli errori di molte e molte proposizioni portate da uomini insigni e ricevute per vere per molte età, sono degni di gran lode ed ammirazione; atteso medesimamente che tale scoprimento è laudabile, se bene i medesimi scopritori avesseno solamente rimossa la falsità, senza introdurne la verità, per sè tanto difficile a conseguirsi, conforme al detto del principe de gli oratori: *Utinam tam facile possem vera reperire, quam falsa convincere.*[1] Ed in fatti il merito di questa lode è dovuto a questi nostri ultimi secoli, ne i quali le arti e le scienzie, ritrovate da gli antichi, per opera di perspicacissimi ingegni sono,
20 per molte prove ed esperienzie, state ridotte a gran perfezzione, la quale ogni dì va augumentandosi: ed in particolare questo apparisce nelle scienzie matematiche, nelle quali (lasciando i diversi che ci si sono adoperati con gran lode e gran successo) al nostro Signore Galileo Galilei, Accademico Linceo, senza alcun contrasto, anzi con l'applauso e l'approbazione

Di questa Prefazione si ha un manoscritto, dello stesso carattere di quello della Dedicatoria, nel cod. A, a car. 31*r*.-32*r*. Tale manoscritto presenta le seguenti varianti a confronto della stampa:

1. *Prefazione. Lo stampatore a i lettori* — 6. *più utile o eccellente è stata* — 11. *le cose di già* — 15-16. *difficile da conseguirsi* — 17-18. *in fatti questa lode è dovuta a* — 18-19. *scienzie, che furono trovate da* — 22-23. *che si ci sono esercitati con* — 23. *al Signore* — 24. *Linceo e meritamente primario Matematico del Serenissimo Granduca di Toscana, con grandissima*

[1] *Cicerone.* De natura Deorum, I, 91.

universale di tutti i periti, meritamente sono dovuti li primi gradi, sì per aver mostrato la non concludenza di molte ragioni intorno a varie conclusioni, con salde dimostrazioni confermate (come ne sono piene le opere sue già publicate), sì anco per aver col telescopio (uscito prima di queste nostre parti, ma da esso ridotto poi a perfezzione molto maggiore) scoperto e data, primo di tutti, la notizia delle quattro stelle satelliti di Giove, della vera e certa dimostrazione della Via Lattea, delle macchie solari, delle rugosità e parti nebulose della Luna, di Saturno tricorporeo, Venere falcata, della qualità e disposizion delle comete; tutte cose non conosciute mai da gli astronomi nè da i filosofi antichi, di maniera che 10 puote dirsi, esser per esso con nuova luce comparsa al mondo e ristorata l'astronomia: dall'eccellenza della quale (in quanto ne' cieli e ne i corpi celesti con maggiore evidenza ed ammirazione che in tutte le altre creature risplende la potenza sapienzia e bontà del supremo Fattore) risulta la grandezza del merito di chi ce ne ha aperta la conoscenza, con aversi resi tali corpi distintamente conspicui, non ostante la loro distanza, quasi infinita, da noi; poi che, secondo il dire volgato, l'aspetto insegna assai più e con maggior certezza in un sol giorno che non potriano fare i precetti, quantunque mille volte reiterati, la notizia intuitiva (come disse un altro) andando del pari con la definizione. Ma molto più si fa manifesta 20 la grazia concedutagli da Dio e dalla natura (per mezzo però di molte fatiche e vigilie) nella presente opera, nella quale si vede, lui essere stato ritrovatore di due intere scienzie nuove, e da i loro primi principii e fondamenti concludentemente, cioè geometricamente, dimostrate: e, quello che deve rendere più maravigliosa questa opera, una delle due scienze è intorno a un suggetto eterno, principalissimo in natura, speculato da tutti i gran filosofi, e sopra il quale ci sono moltissimi volumi scritti; parlo del moto locale, materia d'infiniti accidenti ammirandi, nessuno de' quali è sin qui stato trovato, non che dimostrato, da alcuno: l'altra scienzia, pure da i suoi principii dimostrata, è intorno alla resistenza che fanno i corpi solidi 30 all'essere per violenza spezzati; notizia di grande utilità, e massime nelle scienzie ed arti mecaniche, ed essa ancora piena d'accidenti e proposizioni sin qui non osservate. Di queste due nuove scienzie, piene di proposizioni che in infinito saranno accresciute col progresso del tempo da gl'ingegni specolativi, in questo libro si aprono le prime porte, e con non piccolo numero di proposizioni dimonstrate si addita il progresso e trapasso ad altre infinite, sì come da gl'intelligenti sarà facilmente inteso e riconosciuto.

preeminenza, senza alcun contrasto — 1. *meritamente è dovuto uno de' primi* — 5. *ma ridutto poi da esso a una perfezzione* — 5-6. *scoperta e data* — 8-9. *tricorporeo, di Venere* — 9-10. *non mai intese nè conosciute da gli* — 11. *per esso Sig. Galilei con* — 12. *in quanto che ne'* — 14. *del sommo Fattore* — 15-16. *con averci resi* — 28. *materia piena d'infiniti* — 28-29. *de' quali non è sin qui stato toccato, non che* — 36. *il progresso ed il trapasso* —

TAVOLA

DELLE MATERIE PRINCIPALI CHE SI TRATTANO NELLA PRESENTE OPERA [1].

[1] Per la rettificazione della presente *Tavola* vedi l'Avvertimento.

GIORNATA PRIMA.

INTERLOCUTORI

SALVIATI, SAGREDO E SIMPLICIO.

Salv. Largo campo di filosofare a gl' intelletti specolativi parmi che porga la frequente pratica del famoso arsenale di voi, Signori Veneziani, ed in particolare in quella parte che mecanica si domanda; atteso che quivi ogni sorte di strumento e di machina vien continuamente posta in opera da numero grande d' artefici, tra i quali, e per l' osservazioni fatte da i loro antecessori, e per quelle che di
10 propria avvertenza vanno continuamente per sè stessi facendo, è forza che ve ne siano de i peritissimi e di finissimo discorso.

Sagr. V. S. non s' inganna punto: ed io, come per natura curioso, frequento per mio diporto la visita di questo luogo e la pratica di questi che noi, per certa preminenza che tengono sopra 'l resto della maestranza, domandiamo proti; la conferenza de i quali mi ha più volte aiutato nell' investigazione della ragione di effetti non solo maravigliosi, ma reconditi ancora e quasi inopinabili. È vero che tal volta anco mi ha messo in confusione ed in disperazione di poter penetrare come possa seguire quello che, lontano da ogni mio con-
20 cetto, mi dimostra il senso esser vero. E pur quello che poco fa ci diceva quel buon vecchio è un dettato ed una proposizione ben assai vulgata; ma però io la reputava in tutto vana, come molte altre che sono in bocca de i poco intelligenti, credo da loro introdotto

3. *Sagredo, Simplicio* — 7-8. *continuamente messa in* — 10. *vanno per sè stessi continuamente facendo* — 12. *s' inganna: ed* — 17-18. *che anco tal volta m' ha* —

per mostrar di saper dir qualche cosa intorno a quello di che non son capaci.

Salv. V. S. vuol forse dire di quell' ultimo pronunziato ch' ei profferì mentre ricercavamo d' intendere per qual ragione facevano tanto maggior apparecchio di sostegni, armamenti ed altri ripari e fortificazioni, intorno a quella gran galeazza che si doveva varare, che non si fa intorno a vasselli minori; dove egli rispose, ciò farsi per evitare il pericolo di direnarsi, oppressa dal gravissimo peso della sua vasta mole, inconveniente al quale non son soggetti i legni minori?

Sagr. Di cotesto intendo, e sopra tutto dell' ultima conclusione 10 ch' ei soggiunse, la quale io ho sempre stimata concetto vano del vulgo; cioè che in queste ed altre simili machine non bisogna argumentare dalle piccole alle grandi, perchè molte invenzioni di machine riescono in piccolo, che in grande poi non sussistono. Ma essendo che tutte le ragioni della mecanica hanno i fondamenti loro nella geometria, nella quale non veggo che la grandezza e la piccolezza faccia i cerchi, i triangoli, i cilindri, i coni e qualunque altre figure solide, soggette ad altre passioni queste e ad altre quelle; quando la machina grande sia fabricata in tutti i suoi membri conforme alle proporzioni della minore, che sia valida e resistente all' esercizio al quale 20 ella è destinata, non so vedere perchè essa ancora non sia esente da gl' incontri che sopraggiugner gli possono, sinistri e destruttivi.

Salv. Il detto del vulgo è assolutamente vano; e talmente vano, che il suo contrario si potrà profferire con altrettanta verità, dicendo che molte machine si potranno far più perfette in grande che in piccolo: come, per esempio, un oriuolo, che mostri e batta le ore, più giusto si farà d' una tal grandezza che di un' altra minore. Con miglior fondamento usurpano quel medesimo detto altri più intelligenti, i quali della riuscita di tali machine grandi, non conforme a quello che si raccoglie dalle pure ed astratte dimostrazioni geome- 30 triche, ne rimettono la causa nell' imperfezzione della materia, che

3. *Vuol forse dir V. S. di quell'* — 8. *oppressa da quel grave peso* — 9 10. *soggetti legni minori, benchè dell' istesse materie e con le medesime proporzioni fabbricati?* Sagr. — 12. *in queste e 'n tutte l'altre macchine artifiziali non* — 13-14. *molte invenzioni riescono* — 14. *in grandi,* s — 17. *i triangoli, i coni, i cilindri e* — 18. *passioni quelle e ad altre queste; quando* — 20. *minore, la quale sia* — 22. *sinistri e destruttori,* s — 24. *si potrà con altrettanta verità profferire* — 27. *minore; e in generale tutti gli strumenti astronomici, quanto più grandi, tanto più sicuri riescono. Con* —

soggiace a molte alterazioni ed imperfezzioni. Ma qui non so s' io potrò, senza inciampare in qualche nota di arroganza, dire che nè anco il ricorrere all' imperfezzioni della materia, potenti a contaminare le purissime dimostrazioni matematiche, basti a scusare l' inobbedienza delle machine in concreto alle medesime astratte ed ideali: tuttavia io pure il dirò, affermando che, astraendo tutte l' imperfezzioni della materia e supponendola perfettissima ed inalterabile e da ogni accidental mutazione esente, con tutto ciò il solo esser materiale fa che la machina maggiore, fabbricata dell' istessa materia e con
10 l' istesse proporzioni che la minore, in tutte l' altre condizioni risponderà con giusta simmetria alla minore, fuor che nella robustezza e resistenza contro alle violente invasioni; ma quanto più sarà grande, tanto a proporzione sarà più debole. E perchè io suppongo, la materia essere inalterabile, cioè sempre l' istessa, è manifesto che di lei, come di affezzione eterna e necessaria, si possano produr dimostrazioni non meno dell' altre schiette e pure matematiche. Però, Sig. Sagredo, revochi pur l' opinione che teneva, e forse insieme con molti altri che nella mecanica han fatto studio, che le machine e le fabbriche composte delle medesime materie, con puntuale osservanza
20 delle medesime proporzioni tra le loro parti, debban esser egualmente, o, per dir meglio, proporzionalmente, disposte al resistere ed al cedere alle invasioni ed impeti esterni, perchè si può geometricamente dimostrare, sempre le maggiori essere a proporzione men resistenti che le minori; sì che ultimamente non solo di tutte le machine e fabbriche artifiziali, ma delle naturali ancora, sia un termine necessariamente ascritto, oltre al quale nè l' arte nè la natura possa trapassare: trapassar, dico, con osservar sempre l' istesse proporzioni con l' identità della materia.

Sagr. Io già mi sento rivolgere il cervello, e, quasi nugola dal
30 baleno repentinamente aperta, ingombrarmisi la mente da momentanea ed insolita luce, che da lontano mi accenna e subito confonde ed asconde imaginazioni straniere ed indigeste. E da quanto ella ha detto parmi che dovrebbe seguire che fusse impossibil cosa costruire

7-8. *inalterabile ed esente da ogni accidental mutazione, tuttavia il solo.* Così era stato scritto in G dal copista; ma di mano di Galileo fu sostituito *con tutto ciò* a *tuttavia.* Nella stampa si legge *tuttavia.* — 12. *violenti* — 17-18. *con tutti gli altri,* s. E così era stato scritto in G dal copista; ma Galileo di sua mano sostituì *molti* a *tutti gli.* — 29. *sento rivoglier il* — 33. *cosa il costruire* —

due fabbriche dell' istessa materia simili e diseguali, e tra di loro con egual proporzione resistenti; e quando ciò sia, sarà anco impossibile trovar due sole aste dell' istesso legno tra di loro simili in robustezza e valore, ma diseguali in grandezza.

Salv. Così è, Sig. Sagredo: e per meglio assicurarci che noi convenghiamo nel medesimo concetto, dico che se noi ridurremo un' asta di legno a tal lunghezza e grossezza, che fitta, v. g., in un muro ad angoli retti, cioè parallela all' orizonte, sia ridotta all' ultima lunghezza che si possa reggere, sì che, allungata un pelo più, si spezzasse, gravata dal proprio peso, questa sarà unica al mondo; tal che essendo, per esempio, la sua lunghezza centupla della sua grossezza, nissuna altra asta della medesima materia potrà ritrovarsi che, essendo in lunghezza centupla della sua grossezza, sia, come quella, precisamente abile a sostener sè medesima, e nulla di più; ma tutte le maggiori si fiaccheranno, e le minori saranno potenti a sostener, oltre al proprio peso, qualch' altro appresso. E questo che io dico dello stato di regger sè medesimo, intendasi detto di ogni altra costituzione; e così se un corrente potrà reggere il peso di dieci correnti suoi eguali, una trave simile a lui non potrà altramente regger il peso di dieci sue eguali. Ma notino in grazia V. S. e 'l Sig. Simplicio nostro, quanto le conclusioni vere, benchè nel primo aspetto sembrino improbabili, additate solamente qualche poco, depongono le vesti che le occultavano, e nude e semplici fanno de' lor segreti gioconda mostra. Chi non vede come un cavallo cadendo da un' altezza di tre braccia o quattro si romperà l' ossa, ma un cane da una tale, e un gatto da una di otto o dieci, non si farà mal nissuno, come nè un grillo da una torre, nè una formica precipitandosi dall' orbe lunare? i piccoli fanciulli restare illesi in cadute, dove i provetti si rompono gli stinchi o la testa? E come gli animali più piccoli sono, a proporzione, più robusti e forti de i maggiori, così le piante minori meglio si sostentano: e già credo che amendue voi apprendiate che una quercia dugento braccia alta non potrebbe sostenere i suoi rami sparsi alla similitudine di una di mediocre grandezza, e che la

10. *mondo; sì che,* s. In G si legge *mondo; tal che,* e *tal* è stato sostituito, probabilmente di mano di Galileo, ad un' altra parola che più non si distingue. — 28-29. *fanciulli restano illési .... la testa. E come,* s. In G si legge conforme abbiamo stampato nel testo; ma in luogo di *restare* forse dapprima era stato scritto *restano;* certamente però Galileo corresse le ultime lettere di tale parola, così che ora si legge *restare.* —

natura non potrebbe fare un cavallo grande per venti cavalli, nè un gigante dieci volte più alto di un uomo, se non o miracolosamente o con l'alterar assai le proporzioni delle membra ed in particolare dell' ossa, ingrossandole molto e molto sopra la simmetria dell' ossa comuni. Il creder parimente che nelle machine artifiziali egualmente siano fattibili e conservabili le grandissime e le piccole, è errore manifesto: e così, per esempio, piccole guglie, colonnette ed altre solide figure, sicuramente si potranno maneggiare distendere e rizzare, senza risico di rompersi, che le grandissime per ogni sinistro 10 accidente andranno in pezzi, e non per altra cagione che per il lor proprio peso. E qui è forza che io vi racconti un caso degno veramente di esser saputo, come sono tutti gli accidenti che accascano fuori dell' aspettazione, e massime quando il partito preso per ovviare a uno inconveniente riesce poi causa potissima del disordine. Era una grossissima colonna di marmo distesa, e posata, presso alle sue estremità, sopra due pezzi di trave; cadde in pensiero dopo certo tempo ad un mecanico che fusse bene, per maggiormente assicurarsi che gravata dal proprio peso non si rompesse nel mezzo, supporgli anco in questa parte un terzo simile sostegno: parve il consiglio gene- 20 ralmente molto oportuno, ma l' esito lo dimostrò essere stato tutto l' opposito, atteso che non passarono molti mesi che la colonna si trovò fessa e rotta, giusto sopra il nuovo appoggio di mezzo.

Simp. Accidente in vero maraviglioso e veramente *praeter spem*, quando però fusse derivato dall' aggiugnervi il nuovo sostegno di mezzo.

Salv. Da quello sicuramente derivò egli, e la riconosciuta cagion dell' effetto leva la maraviglia: perchè, deposti in piana terra i due pezzi della colonna, si vedde che l' uno de i travi, su 'l quale appoggiava una delle testate, si era, per la lunghezza del tempo, infracidato ed avvallato, e, restando quel di mezzo durissimo e forte, fu 30 causa che la metà della colonna restasse in aria, abbandonata dall' estremo sostegno; onde il proprio soverchio peso gli fece fare quello che non avrebbe fatto se solo sopra i due primi si fusse appoggiata, perchè all' avvallarsi qual si fusse di loro, ella ancora l' arebbe seguito. E qui non si può dubitare che tal accidente non sarebbe avvenuto in una piccola colonna, benchè della medesima pietra e di lunghezza

5. In G Galileo corresse di sua mano *comuni* in luogo d' una parola oggi assolutamente illeggibile. — 8-9. *e drizzare, senza* — 15. *posata, appresso le sue* — 24-25. *derivato dalla giunta del nuovo sostegno. Salv.* — 25. *la conosciuta cagion* — 29. *mezzo duro e* —

rispondente alla sua grossezza con la proporzione medesima della grossezza e lunghezza della colonna grande.

SAGR. Già sin qui resto io assicurato della verità dell' effetto, ma non penetro già la ragione come, nel crescersi la materia, non deva con l' istesso ragguaglio multiplicarsi la resistenza e gagliardia; e tanto più mi confondo, quanto per l' opposito veggo in altri casi crescersi molto più la robustezza e la resistenza al rompersi, che non cresce l' ingrossamento della materia: che se, v. g., saranno due chiodi fitti in un muro, l' uno più grosso il doppio dell' altro, quello reggerà non solamente doppio peso di questo, ma triplo e quadruplo. 10

SALV. Dite pur ottuplo, nè direte lontano dal vero: nè questo effetto contraria a quello, ancor che in sembiante apparisca così diverso.

SAGR. Adunque, Sig. Salviati, spianateci questi scogli e dichiarateci queste oscurità, se ne avete il modo, chè ben conietturo, questa materia delle resistenze essere un campo pieno di belle ed utili contemplazioni; e se vi contentate che questo sia il soggetto de i nostri ragionamenti di oggi, a me, e credo al Sig. Simplicio, sarà gratissimo.

SALV. Non posso mancar di servirle, purchè la memoria serva me in sumministrarmi quello che già appresi dal nostro Accademico, che sopra tal materia aveva fatte molte speculazioni, e tutte, conforme 20 al suo solito, geometricamente dimostrate, in modo che, non senza ragione, questa sua potrebbe chiamarsi una nuova scienza; perchè se bene alcune delle conclusioni sono state da altri, e prima di tutti da Aristotele, osservate, tuttavia nè sono delle più belle, nè (quello che più importa) da i loro primarii e indubitati fondamenti con necessarie dimostrazioni provate. E perchè, come dico, voglio dimostrativamente accertarvi, e non con solamente probabili discorsi persuadervi, supponendo che abbiate quella cognizione delle conclusioni mecaniche, da altri sin qui fondatamente trattate, che per il nostro bisogno sarà necessaria, conviene che avanti ogni altra cosa consi- 30 deriamo qual effetto sia quello che si opera nella frazzione di un legno o di altro solido, le cui parti saldamente sono attaccate; perchè questa è la prima nozione, nella qual consiste il primo e semplice principio che come notissimo conviene supporsi. Per più chiara esplicazione di che, segniamo il cilindro o prisma AB di legno o di altra

7. *robustezza alla resistenza,* s — 8. *cresce il ringrossamento della* — 12. *apparisca tanto diverso* — 18. *serva a me* — 27. *e non solamente con probabili* —

materia solida e coerente, fermato di sopra in A e pendente a piombo, al quale nell' altra estremità B sia attaccato il peso C: è manifesto che, qualunque si sia la tenacità e coerenza tra di loro delle parti di esso solido, pur che non sia infinita, potrà esser superata dalla forza del traente peso C, la cui gravità pongo che possa accrescersi quanto ne piace, e esso solido finalmente si strapperà, a guisa d' una corda. E sì come nella corda noi intendiamo, la sua resistenza derivare dalla moltitudine delle fila della canapa che la compongono, così nel legno si scorgono le sue fibre e filamenti distesi per lungo, che lo rendono grandemente più resistente allo strappamento che non sarebbe qualsivoglia canapo della medesima grossezza: ma nel cilindro di pietra o di metallo la coerenza (che ancora par maggiore) delle sue parti depende da altro glutine che da filamenti o fibre; e pure essi ancora da valido tiramento vengono spezzati.

Simp. Se il negozio procede come voi dite, intendo bene che i filamenti nel legno, che son lunghi quanto l' istesso legno, posson renderlo gagliardo e resistente a gran forza che se gli faccia per romperlo; ma una corda composta di fili di canapa non più lunghi di due o tre braccia l' uno, come potrà ridursi alla lunghezza di cento, restando tanto gagliarda? In oltre vorrei anco sentire la vostra opinione intorno all' attaccamento delle parti de i metalli, delle pietre e di altre materie prive di tali filamenti, che pur, s' io non m' inganno, è anco più tenace.

Salv. In nuove specolazioni, e non molto al nostro intento necessarie, converrà divertire, se dovremo delle promosse difficoltà portar le soluzioni.

Sagr. Ma se le digressioni possono arrecarci la cognizione di nuove verità, che pregiudica a noi, non obbligati a un metodo serrato e conciso, ma che solo per proprio gusto facciamo i nostri congressi, digredir ora per non perder quelle notizie che forse, lasciata l' incontrata occasione, un' altra volta non ci si rappresenterebbe? anzi chi

22-23. *lunghi di braccia 2 o 3 l'uno* — 24. *gagliardo,* s — 32. *progiudica,* s. Così era stato scritto anche in G, ma poi fu corretto, probabilmente da Galileo, in *pregiudica.* —

sa che bene spesso non si possano scoprir curiosità più belle delle primariamente cercate conclusioni? Pregovi per tanto io ancora a dar sodisfazione al Sig. Simplicio ed a me, non men di esso curioso e desideroso d' intender qual sia quel glutine che sì tenacemente ritien congiunte le parti de i solidi, che pur finalmente sono dissolubili: cognizione che pur anco è necessaria per intender la coerenza delle parti de gli stessi filamenti, de i quali alcuni de i solidi son composti.

Salv. Eccomi a servirvi, poichè così vi piace. È la prima difficoltà, come possano i filamenti d' una corda lunga cento braccia sì saldamente connettersi insieme (non essendo ciascheduno di essi lungo più di due o tre), che gran violenza ci voglia a disseparargli. Ma ditemi, Sig. Simplicio: non potreste voi d' un sol filo di canapa tener l' una dell' estremità talmente stretta fra le dita, che io, tirando dall' altra, prima che liberarlo dalla vostra mano, lo rompessi? Certo sì. Quando dunque i fili della canapa fusser non solo nell' estremità, ma in tutta la lor lunghezza, con gran forza da chi gli circondasse tenuti stretti, non è manifesta cosa che lo sbarbargli da chi gli strigne sarebbe assai più difficile che il rompergli? Ma nella corda l' istesso atto dell' attorcerla strigne le fila scambievolmente tra di loro in maniera, che tirando poi con gran forza la fune, i suoi filamenti si spezzano, e non si separano l' uno dall' altro; come manifestamente si conosce dal vedersi nella rottura i filamenti cortissimi, e non lunghi almeno un braccio l' uno, come dovria vedersi quando la division della corda si facesse non per lo strappamento delle fila, ma per la sola separazione dell' uno dall' altro strisciando.

Sagr. Aggiungasi, in confermazion di questo, il vedersi tal volta romper la corda non per il tirarla per lo lungo, ma solo per il soverchiamente attorcerla: argumento, par a me, concludente, le fila esser talmente tra di loro scambievolmente compresse, che le comprimenti non permettono alle compresse scorrer quel minimo che, che sarebbe necessario per allungar le spire, acciò potessero circondar la fune che nel torcimento si scorcia ed in consequenza qualche poco s' ingrossa.

Salv. Voi benissimo dite: ma considerate appresso come una ve-

9. *come possono i*, s — 10-11. *ciascheduno insieme lungo 2 o 3* — 14. *prima di liberarlo* — 29-30. *comprementi*, s — 30-31. *minimo che sarebbe*, s. Così era stato scritto anche in G ma tra *minimo* e *che* Galileo aggiunse di suo pugno *che*. —

rità si tira dietro l'altra. Quel filo che stretto tra le dita non segue chi, con qualche forza tirandolo, vorrebbe di tra esse sottrarlo, resiste perchè da doppia compressione vien ritenuto; avvenga che non meno il dito superiore preme contro all' inferiore, che questo si prema contro a quello. E non è dubbio che quando di queste due premure se ne potesse ritenere una sola, resterebbe la metà di quella resistenza che dalle due congiunte dependeva; ma perchè non si può con l'alzar, v. g., il dito superiore levar la sua pressione senza rimuover anco l'altra parte, conviene con nuovo artifizio conservarne una di loro, e trovar modo che l'istesso filo comprima sè medesimo contro al dito o altro corpo solido sopra 'l quale si posa, e far sì che l'istessa forza che lo tira per separarnelo, tanto più ve lo comprima, quanto più gagliardamente lo tira: e questo si conseguirà con l'avvolgere a guisa di spira il filo medesimo intorno al solido; il che acciò meglio s'intenda, ne segnerò un poco di figura. E questi AB, CD siano due cilindri, e tra essi disteso il filo EF, che per maggior chiarezza ce lo figureremo essere una cordicella: non è dubbio, che premendo gagliardamente i due cilindri l'uno contro all'altro, la corda FE, tirata dall' estremità F, resisterà a non piccola violenza prima che scorrere tra i due solidi comprimentila; ma se rimuoveremo l'uno di loro, la corda, benchè continui di toccar l'altro, non però da tal toccamento sarà ritenuta che liberamente non scorra. Ma se ritenendola, benchè debolmente attaccata verso la sommità del cilindro A, l'avvolgeremo intorno a quello a foggia di spira AFLOTR, e dal capo R la tireremo, è manifesto che ella comincerà a strignere il cilindro; e se le spire e volute saranno molte, sempre più, nel validamente tirare, si comprimerà la corda addosso al cilindro; e facendosi, con la multiplicazione delle spire, più lungo il toccamento, ed in consequenza men superabile, difficile si farà sempre più lo scorrer della corda e l'acconsentir alla traente

6. *potesse tener una* — 13. In G era stato scritto *avvogliere*, che GALILEO corresse di sua mano in *avvolgere*. — 19-20. *contro l'altro* —

forza. Or chi non vede che tale è la resistenza delle filamenta, che con mille e mille simili avvolgimenti il grosso canapo contessono? Anzi lo strignimento di simili tortuosità collega tanto tenacemente, che di non molti giunchi, nè anco molto lunghi, sì che poche son le spire con le quali tra di loro s'intrecciano, si compongono robustissime funi, che mi par che domandino *suste*.

Sagr. Cessa per il vostro discorso nella mia mente la maraviglia di due effetti, de i quali le ragioni non bene erano comprese da me. Uno era il vedere come due o al più tre rivolte del canapo intorno al fuso dell'argano potevano non solamente ritenerlo, che, tirato dall'immensa forza del peso che ei sostiene, scorrendo non gli cedesse, 10 ma che di più, girando l'argano, il medesimo fuso, col solo toccamento del canapo che lo strigne, potesse con li succedenti ravvolgimenti tirare e sollevare vastissime pietre, mentre che le braccia d'un debile ragazzo vanno ritenendo e radunando l'altro capo del medesimo canapo. L'altro è d'un semplice ma arguto ordigno, trovato da un giovane mio parente, per poter con una corda calarsi da una finestra senza scorticarsi crudelmente le palme delle mani, come poco tempo avanti gli era intervenuto con sua grandissima offesa. Ne farò, per facile intelligenza, un piccolo schizzo. 20 Intorno a un simil cilindro di legno AB, grosso come una canna e lungo circa un palmo, incavò un canaletto in forma di spira, di una voluta e mezo e non più, e di larghezza capace della corda che voleva adoprare; e questa fece entrare per il canale dal termine A ed uscire per l'altro B, circondando poi tal cilindro e corda con un cannone pur di legno, o vero anco di latta, ma diviso per lungo ed ingangherato, sì che liberamente potesse aprirsi e chiudersi: ed abbracciando poi e strignendo con ambe le mani esso cannone, raccomandata la corda a un 30 fermo ritegno di sopra, si sospese su le braccia; e riuscì tale la compressione della corda tra 'l cannone ambiente e 'l cilindro, che, ad arbitrio suo, strignendo fortemente le mani poteva sostenersi senza calare, ed allentandole un poco si calava lentamente a suo piacimento.

Salv. Ingegnosa veramente invenzione; e per intera esplicazione

2. *avvoglimenti* — 13-1 *avoglimenti* — 1. *cilindro AB* — 27 *overo, s* —

della sua natura, mi par di scorgere così per ombra che qualche altra specolazione si potesse aggiugnere: ma non voglio per ora digredir più sopra di questo particolare, e massime volendo voi sentir il mio pensiero intorno alla resistenza allo strapparsi de gli altri corpi, la cui testura non è di filamenti, come quella delle funi e della maggior parte de i legni; ma la coerenza delle parti loro in altre cagioni par che consista, le quali, per mio giudizio, si riducono a due capi: l'uno de i quali è quella decantata repugnanza che ha la natura all'ammettere il vacuo; per l'altro bisogna (non bastando questo 10 del vacuo) introdur qualche glutine, visco o colla, che tenacemente colleghi le particole delle quali esso corpo è composto. Dirò prima del vacuo, mostrando con chiare esperienze quale e quanta sia la sua virtù. E prima, il vedersi, quando ne piaccia, due piastre di marmo, di metallo o di vetro, esquisitamente spianate pulite e lustre, che, posata l'una su l'altra, senza veruna fatica se gli muove sopra strisciando (sicuro argumento che nissun glutine le congiugne), ma che volendo separarle, mantenendole equidistanti, tal repugnanza si trova, che la superiore solleva e si tira dietro l'altra e perpetuamente la ritiene sollevata, ancorchè assai grossa e grave, evidente- 20 mente ci mostra l'orrore della natura nel dover ammettere, se ben per breve momento di tempo, lo spazio voto che tra di quelle rimarrebbe avanti che il concorso delle parti dell'aria circostante l'avesse occupato e ripieno. Vedesi anco, che quando bene tali due lastre non fussero esattamente pulite, e perciò che il lor contatto non fusse esquisito del tutto, nel volerle separar lentamente niuna renitenza si trova fuor di quella della sola gravità; ma in un alzamento repentino l'inferior pietra si solleva, ma subito ricade, seguendo solamente la sovrana per quel brevissimo tempo che basta per la distrazzione di quella poca d'aria che s'interponeva tra le lastre, che non ben 30 combaciavano, e per l'ingresso dell'altra circunfusa. Tal resistenza, che così sensatamente si scorge tra le due lastre, non si può dubitare che parimente non risegga tra le parti di un solido, e che nel loro attaccamento non entri almanco a parte e come causa concomitante.

SAGR. Fermate di grazia, e concedetemi ch'io dica una particolar considerazione che pur ora mi è caduta in mente: e questa è, che

8-9. *natura ad ammettere* — 11. *corpo vien composto* — 12. *con chiara esperienza* —

il vedere come la piastra inferiore segue la superiore e che con moto velocissimo vien sollevata, ci rende sicuri che, contro al detto di molti filosofi e forse d'Aristotele medesimo, il moto nel vacuo non sarebbe instantaneo; perchè quando fusse tale, le nominate due lastre senza repugnanza veruna si separerebbero, già che il medesimo instante di tempo basterebbe per la loro separazione e per il concorso dell' aria ambiente a riempier quel vacuo che tra esse potesse restare. Dal seguir dunque che fa l' inferior lastra la superiore, si raccoglie come nel vacuo il moto non sarebbe instantaneo; e si raccoglie insieme che pur tra le medesime piastre resti qualche vacuo, almeno per bre- 10 vissimo tempo, cioè per tutto quello che passa nel movimento dell' ambiente, mentre concorre a riempiere il vacuo; chè se vacuo non vi restasse, nè di concorso nè di moto di ambiente vi sarebbe bisogno. Converrà dunque dire che, pur per violenza o contro a natura, il vacuo talor si conceda (benchè l' opinion mia è che nissuna cosa sia contro a natura, salvo che l' impossibile, il quale poi non è mai). Ma qui mi nasce un' altra difficoltà; ed è che, se ben l' esperienza m' assicura della verità della conclusione, l' intelletto non resta già interamente appagato della causa alla quale cotale effetto viene attribuito. Imperò che l' effetto della separazione delle due lastre è ante- 20 riore al vacuo, che in consequenza alla separazione succederebbe: e perchè mi pare che la causa debba, se non di tempo, almeno di natura precedere all' effetto, e che d' un effetto positivo positiva altresì debba esser la causa, non resto capace come dell' aderenza delle due piastre e della repugnanza all' esser separate, effetti che già sono in atto, si possa referir la cagione al vacuo, che non è, ma che arebbe a seguire; e delle cose che non sono, nissuna può esser l' operazione, conforme al pronunziato certissimo del Filosofo.

SIMP. Ma già che concedete questo assioma ad Aristotele, non credo che siate per negargliene un altro, bellissimo e vero: e questo è, che 30 la natura non intraprende a voler fare quello che repugna ad esser fatto, dal qual pronunziato mi par che dependa la soluzione del vostro dubbio. Perchè dunque a sè medesimo repugna essere uno spazio vacuo, vieta la natura il far quello in consequenza di che necessariamente succederebbe il vacuo; e tale è la separazione delle due lastre.

1. *superiore, quando con* — 16. *contra natura* — 20. *due piastre è* — 22-23. *causa, se non di tempo, almeno di natura debba precedere* — 32-33. *del nostro dubbio*, B —

Sagr. Ora, ammesso per soluzione adequata del mio dubbio questo che produce il Sig. Simplicio, seguitando il cominciato discorso, parmi che questa medesima repugnanza al vacuo devrebbe esser bastante ritegno delle parti di un solido di pietra o di metallo, o se altre ve ne sono che più saldamente stiano congiunte e renitenti alla divisione. Perchè, se di uno effetto una sola è la cagione, sì come io ho inteso e creduto, o, se pur molte se n' assegnano, ad una sola si riducono, perchè questa del vacuo, che sicuramente è, non basterà per tutte le resistenze?

10 Salv. Io per ora non voglio entrare in questa contesa, se il vacuo senz' altro ritegno sia per sè solo bastante a tenere unite le parti disunibili de i corpi consistenti; ma vi dico bene che la ragione del vacuo, che milita e conclude nelle due piastre, non basta per sè sola al saldo collegamento delle parti di un solido cilindro di marmo o di metallo, le quali, violentate da forze gagliarde che dirittamente le tirino, finalmente si separano e si dividono. E quando io trovi modo di distinguer questa già conosciuta resistenza, dependente dal vacuo, da ogni altra, qualunque ella si fusse, che con lei concorresse in fortificar l' attaccamento, e che io vi faccia vedere come essa sola 20 non sia a gran pezzo bastante per tale effetto, non concederete voi che sia necessario introdurne altra? Aiutatelo, Sig. Simplicio, già che egli sta ambiguo sopra quello che debba rispondere.

Simp. È forza che la sospensione del Sig. Sagredo sia per altro rispetto, non restando luogo di dubitare sopra sì chiara e necessaria consequenza.

Sagr. Voi, Sig. Simplicio, l' avete indovinata. Andavo pensando se, non bastando un million d'oro l'anno, che vien di Spagna, per pagar l' esercito, fusse necessario far altra provisione che di danari per le paghe de' soldati. Ma seguitate pur, Sig. Salviati, e supponendo ch' io 30 ammetta la vostra consequenza, mostrateci il modo di separare l' operazione del vacuo dall' altre, e misurandola fateci vedere come ella sia scarsa per l' effetto di che si parla.

Salv. Il vostro demonio vi assiste. Dirò il modo dell' appartar la virtù del vacuo dall' altre, e poi la maniera del misurarla. E per appartarla, piglieremo una materia continua, le cui parti manchino di ogni altra resistenza alla separazione fuor che di quella del vacuo,

3. *dovrebbe* — 14. *delle due parti* — 26. *l' avete indovinato,* s —

quale a lungo è stato dimostrato in certo trattato del nostro Accademico esser l'acqua: talchè, qualunque volta si disponesse un cilindro d'acqua, e che, attratto, si sentisse resistenza allo staccamento delle sue parti, questo da altra cagione che dalla repugnanza al vacuo non potrebbe riconoscersi. Per far poi una tale esperienza mi son immaginato un artifizio, il quale con l'aiuto di un poco di disegno, meglio che con semplici parole, potrò dichiarare. Figuro, questo CABD essere il profilo di un cilindro di metallo o di vetro, che sarebbe meglio, voto dentro, ma giustissimamente tornito, nel cui concavo entri con esquisitissimo contatto un cilindro di legno, il cui profilo noto EGHF, il qual cilindro si possa spignere in su e 'n giù; e questo voglio che sia bucato nel mezzo, sì che vi passi un filo di ferro, oncinato nell' estremità K, e l'altro capo I vadia ingrossandosi in forma di cono o turbine, facendo che il foro fatto nel legno sia nella parte di sopra esso ancora incavato in forma di conica superficie, aggiustata puntualmente per ricevere la conica estremità I del ferro IK, qualunque volta si tiri in giù dalla parte K. Inserto il legno, o vogliamolo chiamar zaffo, EH nel cavo cilindro AD, non voglio ch'arrivi sino alla superior superficie di esso cilindro, ma che ne resti lontano due o tre dita; e tale spazio deve esser ripieno di acqua, la quale vi si metterà tenendo il vaso con la bocca CD all'in su e calcandovi sopra il zaffo EH, col tenere il turbine I remoto alquanto dal cavo del legno per lasciar l'esito all'aria, che nel calcare il zaffo se n'uscirà per il foro del legno, che perciò si fa alquanto più largo della grossezza dell' asticciuola di ferro IK. Dato l'esito all'aria e ritirato il ferro, che ben suggelli su 'l legno col suo turbine I, si rivolterà il vaso tutto con la bocca all'in giù, ed attaccando all'oncino K un recipiente da mettervi dentro rena o altra materia grave, si caricherà tanto, che finalmente la superior superficie EF del zaffo si staccherà dall'inferiore dell'acqua, alla quale niente altro la teneva congiunta che la repugnanza del vacuo; pesando poi il zaffo col ferro

4. *parti, questa da* — 33-34. In G il copista scrisse *del zaffo si staccerà,* e *staccerà* fu corretto, di mano di GALILEO, in *straccerà.* —

col recipiente e con ciò che vi sarà dentro, aremo la quantità della forza del vacuo: e se, attaccato a un cilindro di marmo o di cristallo, grosso quanto il cilindro dell'acqua, peso tale che, insieme col peso proprio dell' istesso marmo o cristallo, pareggi la gravità di tutte le nominate bagaglie, ne seguirà la rottura, potremo senza verun dubbio affermare, la sola ragion del vacuo tener le parti del marmo e cristallo congiunte; ma non bastando, e che per romperlo bisogni aggiugnervi quattro volte altrettanto peso, converrà dire, la resistenza del vacuo esser delle cinque parti una, e l'altra quadrupla di
10 quella del vacuo.

Simp. Non si può negare che l' invenzione non sia ingegnosa, ma l' ho per soggetta a molte difficoltà, che me la rendono dubbia; perchè, chi ci assicura che l' aria non possa penetrar tra 'l vetro e 'l zaffo, ancorchè si circondi bene di stoppa o altra materia cedente? e così, acciò che il cono I saldi bene il foro, forse non basterebbe l' ugnerlo con cera o trementina. In oltre, perchè non potrebbero le parti dell' acqua distrarsi e rarefarsi? perchè non penetrare aria, o esalazioni, o altre sustanze più sottili, per le porosità del legno, o anche dell' istesso vetro?

20 Salv. Molto destramente ci muove il Sig. Simplicio le difficoltà, ed in parte ci sumministra i rimedii, quanto alla penetrazion dell' aria per il legno, o tra 'l legno e 'l vetro. Ma io, oltre di ciò, noto che potremo nell' istesso tempo accorgerci, con acquisto di nuove cognizioni, se le promosse difficoltà aranno luogo. Imperò che, se l' acqua sarà per natura, se ben con violenza, distraibile, come accade nell' aria, si vedrà il zaffo calare; e se faremo nella parte superiore del vetro un poco di ombelico prominente, come questo V, penetrando, per la sustanza o porosità del vetro o del legno, aria o altra più tenue e spiritosa materia, si vedrà radunare (cedendogli l' acqua)
30 nell' eminenza V: le quali cose quando non si scorgano, verremo assicurati, l' esperienza esser con le debite cautele stata tentata; e conosceremo, l' acqua non esser distraibile, nè il vetro esser permeabile da veruna materia, benchè sottilissima.

Sagr. Ed io mercè di questi discorsi ritrovo la causa di un effetto che lungo tempo m' ha tenuto la mente ingombrata di maraviglia e vota d' intelligenza. Osservai già una citerna, nella quale, per trarne

11. *l' invenzione sia* — 13. *chi assicura* — 36. *cisterna* —

l'acqua, fu fatta fare una tromba, da chi forse credeva, ma vanamente, di poterne cavar con minor fatica l'istessa o maggior quantità che con le secchie ordinarie; ed ha questa tromba il suo stantuffo e animella su alta, sì che l'acqua si fa salire per attrazzione, e non per impulso, come fanno le trombe che hanno l'ordigno da basso. Questa, sin che nella citerna vi è acqua sino ad una determinata altezza, la tira abbondantemente; ma quando l'acqua abbassa oltre a un determinato segno, la tromba non lavora più. Io credetti, la prima volta che osservai tale accidente, che l'ordigno fusse guasto; e trovato il maestro acciò lo raccomodasse, mi disse che non vi era altrimente difetto alcuno, fuor che nell'acqua, la quale, essendosi abbassata troppo, non pativa d'esser alzata a tanta altezza; e mi soggiunse, nè con trombe, nè con altra machina che sollevi l'acqua per attrazzione, esser possibile farla montare un capello più di diciotto braccia: e siano le trombe larghe o strette, questa è la misura dell'altezza limitatissima. Ed io sin ora sono stato così poco accorto, che, intendendo che una corda, una mazza di legno e una verga di ferro, si può tanto e tanto allungare che finalmente il suo proprio peso la strappi, tenendola attaccata in alto, non mi è sovvenuto che l'istesso, molto più agevolmente, accaderà di una corda o verga di acqua. E che altro è quello che si attrae nella tromba, che un cilindro di acqua, il quale, avendo la sua attaccatura di sopra, allungato più e più, finalmente arriva a quel termine oltre al quale, tirato dal suo già fatto soverchio peso, non altrimente che se fusse una corda, si strappa?

Salv. Così puntualmente cammina il negozio; e perchè la medesima altezza delle diciotto braccia è il prefisso termine dell'altezza alla quale qualsivoglia quantità d'acqua, siano cioè le trombe larghissime o strette o strettissime quanto un fil di paglia, può sostentarsi, tutta volta che noi peseremo l'acqua contenuta in diciotto braccia di cannone, sia largo o stretto, aremo il valore della resistenza del vacuo ne i cilindri di qualsivoglia materia solida, grossi quanto sono i concavi de i cannoni proposti. E già che aviamo detto tanto, mostriamo come di tutti i metalli, pietre, legni, vetri etc., si può facilmente ritrovare sino a quanta lunghezza si potrebbono allungare cilindri, fili o verghe di qualsivoglia grossezza, oltre alla quale, gra-

6. *cisterna* — 29-30. *può sostenersi, tutta volta* —

vati dal proprio peso, più non potrebber reggersi, ma si strapperebbero. Piglisi, per esempio, un fil di rame di qualsivoglia grossezza e lunghezza, e fermato un de' suoi capi ad alto, si vadia aggiugnendo all' altro maggior e maggior peso, sì che finalmente si strappi; e sia il peso massimo che potesse sostenere, v. g., cinquanta libbre: è manifesto che cinquanta libbre di rame, oltre al proprio peso, che sia, per esempio, un ottavo d' oncia, tirato in filo di tal grossezza, sarebbe la lunghezza massima del filo che sè stesso potesse reggere. Misurisi poi quanto era lungo il filo che si strappò, e sia, v. g., un braccio:
10 e perchè pesò un ottavo d' oncia, e resse sè stesso e cinquanta libbre appresso, che sono ottavi d' oncia quattro mila ottocento, diremo, tutti i fili di rame, qualunque si sia la lor grossezza, potersi reggere sino alla lunghezza di quattro mila ottocento un braccio, e non più. E così, una verga di rame potendo reggersi sino alla lunghezza di quattro mila ottocento un braccio, la resistenza che ella trova dependente dal vacuo, rispetto al restante, è tanta, quanto importa il peso d' una verga d' acqua lunga braccia diciotto e grossa quanto quella stessa di rame; e trovandosi, v. g., il rame esser nove volte più grave dell' acqua, di qualunque verga di rame la resistenza allo strapparsi,
20 dependente dalla ragion del vacuo, importa quanto è il peso di due braccia dell' istessa verga. E con simil discorso ed operazione si potranno trovare le lunghezze delle fila o verghe di tutte le materie solide ridotte alla massima che sostener si possa, ed insieme qual parte abbia il vacuo nella loro resistenza.

Sagr. Resta ora che ci dichiate in qual cosa consista il resto della resistenza, cioè qual sia il glutine o visco che ritien attaccate le parti del solido, oltre a quello che deriva dal vacuo: perchè io non saprei imaginarmi qual colla sia quella che non possa esser arsa e consumata dentro una ardentissima fornace in due, tre e quattro mesi, nè in
30 dieci o in cento; dove stando tanto tempo argento oro e vetro liquefatti, cavati, poi tornano le parti loro, nel freddarsi, a riunirsi e rattaccarsi come prima. Oltre che, la medesima difficoltà che ho nell' attaccamento delle parti del vetro, l' arò io nelle parti della colla, cioè che cosa sia quella che le tiene così saldamente congiunte.

4. *peso, sin che* — 8. *lunghezza del filo massima che* — 9. *e sia un* — 11. *d' oncia 4801, diremo* — 13, 15. *4801 braccia* — 25-26. *della renitenza, cioè,* s — 26. *che tiene attacate* [sic] — 28-29. *consumata in una,* s. In G il copista aveva trascritto *consumata in un'*; ma Galileo sostituì di suo pugno *dentro a* *in.* — 29. *3 o 4 mesi* — 30. *10 o 100* —

Salv. Pur poco fa vi dissi che 'l vostro demonio vi assisteva. Sono io ancora nelle medesime angustie; ed ancor io, toccando con mano come la repugnanza al vacuo è indubitabilmente quella che non permette, se non con gran violenza, la separazione delle due lastre, e più delle due gran parti della colonna di marmo o di bronzo, non so vedere come non abbia ad aver luogo ed esser parimente cagione della coerenza delle parti minori e sino delle minime ultime delle medesime materie: ed essendo che d'un effetto una sola è la vera e potissima causa, mentre io non trovo altro glutino, perchè non debbo tentar di vedere se questo del vacuo, che si trova, può bastarci? 10

Simp. Se di già voi avete dimostrato, la resistenza del gran vacuo, nel separarsi le due gran parti di un solido, esser piccolissima in comparazion di quella che tien congiunte le particole minime, come non volete tener più che per certo, questa esser diversissima da quella?

Salv. A questo rispose il Sig. Sagredo, che pur si pagavano tutti i particolari soldati con danari raccolti da imposizioni generali di soldi e di quattrini, se bene un million d'oro non bastava a pagar tutto l'esercito. E chi sa che altri minutissimi vacui non lavorino per le minutissime particole, sì che per tutto sia dell'istessa moneta quello con che si tengono tutte le parti congiunte? Io vi dirò quello 20 che tal ora mi è passato per l'imaginazione, e ve lo do non come verità risoluta, ma come una qual si sia fantasia, piena anco d'indigestioni, sottoponendola a più alte contemplazioni: cavatene se nulla vi è che vi gusti; il resto giudicatelo come più vi pare. Nel considerar tal volta come, andando il fuoco serpendo tra le minime particole di questo e di quel metallo, che tanto saldamente si trovano congiunte, finalmente le separa e disunisce; e come poi, partendosi il fuoco, tornano con la medesima tenacità di prima a ricongiugnersi, senza diminuirsi punto la quantità nell'oro, e pochissimo in altri metalli, anco per lungo tempo che restino distrutti; pensai che ciò 30 potesse accadere perchè le sottilissime particole del fuoco, penetrando per gli angusti pori del metallo (tra i quali, per la loro strettezza, non potessero passare i minimi dell'aria nè di molti altri fluidi), col riempiere i minimi vacui tra esse fraposti liberassero le minime par-

8. *una solo è* — 9. *e la potissima* — 21. *imaginazione: ve lo do,* s. In G il copista trascrisse *immaginazione: ve lo do;* ma Galileo aggiunse di suo pugno *e* davanti a *ve lo do.* — 29-30. *la quantità dell'oro, anco per* —

ticole di quello dalla violenza con la quale i medesimi vacui l' una contro l' altra attraggono, proibendogli la separazione; e così, potendosi liberamente muovere, la lor massa ne divenisse fluida, e tale restasse sin che gl' ignicoli tra esse dimorassero; partendosi poi quelli e lasciando i pristini vacui, tornasse la lor solita attrazzione, ed in consequenza l' attaccamento delle parti. Ed all' instanza del Sig. Simplicio parmi che si possa rispondere, che se bene tali vacui sarebber piccolissimi, ed in consequenza ciascheduno facile ad esser superato, tuttavia l' innumerabile moltitudine innumerabilmente (per così dire) 10 multiplica le resistenze: e quale e quanta sia la forza che da numero immenso di debolissimi momenti insieme congiunti risulta, porgacene evidentissimo argomento il veder noi un peso di milioni di libbre, sostenuto da canapi grossissimi, cedere e finalmente lasciarsi vincere e sollevare dall' assalto de gl' innumerabili atomi di acqua, li quali, o spinti dall' austro, o pur che, distesi in tenuissima nebbia, si vadano movendo per l'aria, vanno a cacciarsi tra fibra e fibra de i canapi tiratissimi, nè può l' immensa forza del pendente peso vietargli l' entrata; sì che, penetrando per gli angusti meati, ingrossano le corde e per consequenza le scorciano, onde la mole gravissima a forza vien 20 sollevata.

SAGR. Ei non è dubbio alcuno che mentre una resistenza non sia infinita, può dalla moltitudine di minimissime forze esser superata, sì che anco un numero di formiche stracicherebbe per terra una nave carica di grano; perchè il senso ci mostra cotidianamente che una formica destramente porta un granello, e chiara cosa è che nella nave non sono infiniti granelli, ma compresi dentro a qualche numero, del quale se ne può prendere un altro quattro e sei volte maggiore, al quale se se ne prenderà un altro di formiche eguale, e si porranno in opera, condurranno per terra il grano e la nave ancora. 30 È ben vero che bisognerà che il numero sia grande, come anco, per mio parere, quello de i vacui che tengono attaccati i minimi del metallo.

SALV. Ma quando bisognasse che fussero anche infiniti, l' avete voi forse per impossibile?

SAGR. No, quando quel metallo fusse una mole infinita: altrimenti....

22. *di minutissime forze*, s — 27. *quattro o 6* — 33. *bisognasse anco che fussero infiniti* —

Salv. Altrimenti che? Orsù, già che si è messo mano a i paradossi, veggiamo se in qualche maniera si potesse dimostrare, come in una continua estensione finita non repugni il potersi ritrovar infiniti vacui; e nell'istesso tempo ci verrà, se non altro, almeno arrecata una soluzione del più ammirabil problema che sia da Aristotele messo tra quelli che esso medesimo addimanda ammirandi, dico tra le questioni mecaniche; e la soluzione potrebbe esser per avventura non meno esplicante e concludente di quella che egli medesimo ne arreca, e diversa anco da quello che molto acutamente vi considera il dottissimo Monsig. di Guevara. Ma bisogna prima dichiarare una proposizione non toccata da altri, dalla quale depende lo scioglimento della questione, che poi, s'io non m'inganno, si tira dietro altre notizie nuove ed ammirande: per intelligenza di che, accuratamente descriveremo la figura. Però intendiamo un poligono equilatero ed equiangolo, di quanti lati esser si voglia, descritto intorno a questo centro G, e sia per ora un essagono ABCDEF; simile al quale, e ad esso concentrico, ne descriveremo un altro minore, quale noteremo HIKLMN: e del maggiore si prolunghi un lato AB indeterminatamente verso S, e del minore il rispondente lato HI sia verso la medesima parte similmente prodotto, segnando la linea HT parallela all'AS, e per il centro passi l'altra, alle medesime equidistante, GV. Fatto

6. medesimo dimanda ammirandi — 15. *lati si voglia* —

questo, intendiamo il maggior poligono rivolgersi sopra la linea AS, portando seco l'altro poligono minore. È chiaro che, stando fisso il punto B, termine del lato AB, mentre si comincia la revoluzione, l'angolo A si solleverà, e 'l punto C s'abbasserà descrivendo l'arco CQ, sì che il lato BC si adatti alla linea a sè stesso eguale BQ: ma in tal conversione l'angolo I del minor poligono si eleverà sopra la linea IT, per esser la IB obliqua sopra l'AS, nè prima tornerà il punto I su la parallela IT, se non quando il punto C sarà pervenuto in Q; allora l'I sarà caduto in O, dopo aver descritto l'arco IO fuori
10 della linea HT, ed allora il lato IK sarà passato in OP: ma il centro G tra tanto sempre averà caminato fuori della linea GV, su la quale non sarà tornato se non dopo aver descritto l'arco GC. Fatto questo primo passo, il poligono maggiore sarà trasferito a posare co 'l lato BC su la linea BQ, il lato IK del minore sopra la linea OP, avendo saltato tutta la parte IO senza toccarla, e 'l centro G pervenuto in C, facendo tutto il suo corso fuori della parallela GV, e finalmente tutta la figura si sarà rimessa in un posto simile al primo: sì che continuandosi la revoluzione e venendo al secondo passo, il lato del maggior poligono DC si adatterà alla parte QX,
20 il KL del minore (avendo prima saltato l'arco PY) caderà in YZ, ed il centro, procedendo sempre fuori della GV, in essa caderà solamente in R, dopo il gran salto CR: ed in ultimo, finita una intera conversione, il maggior poligono avrà calcate sopra la sua AS sei linee eguali al suo perimetro, senza veruna interposizione; il poligono minore arà parimente impresse sei linee eguali all'ambito suo, ma discontinuate dall'interposizione de' cinque archi, sotto i quali restano le corde, parti della parallela HT, non tocche dal poligono; e finalmente il centro G non è convenuto mai con la parallela GV, salvo che in sei punti. Di qui potete comprendere come lo spazio passato dal
30 minor poligono è quasi eguale al passato dal maggiore, cioè la linea HT alla AS, della quale è solamente minore quanto è la corda d'uno di questi archi, intendendo però la linea HT insieme con li spazii de i cinque archi. Ora questo, che vi ho esposto e dichiarato nell'esempio di questi essagoni, vorrei che intendeste accadere di tutti gli altri

1. In G era stato scritto *rivoglìersi*, che GALILEO corresse di sua mano in *rivolgersi*. — 7-8. *tornerà su la* — 11. *trattanto averà* — 21. *procedendo fuori* — 24. *veruna intermissione; il* — 26. *interposizione di cinque, s* —

poligoni, di quanti lati esser si voglino, purchè siano simili, concentrici e congiunti, e che alla conversion del maggiore s'intenda rigirarsi anco l'altro, quanto si voglia minore; che intendeste, dico, le linee da essi passate esser prossimamente eguali, computando nello spazio passato dal minore gl'intervalli sotto gli archetti, non tocchi da parte veruna del perimetro di esso minor poligono. Passa dunque il gran poligono di mille lati, e misura conseguentemente, una linea retta eguale al suo ambito; e nell'istesso tempo il piccolo passa una prossimamente egual linea, ma interrottamente composta di mille particelle eguali a i suoi mille lati con l'interposizione di mille spazii vacui, che tali possiamo chiamargli in relazione alle mille linette toccate da i lati del poligono: ed il detto sin qui non ha veruna difficoltà o dubitazione. Ma ditemi: se intorno a un centro, qual sia, v. g., questo punto A, noi descriveremo due cerchi concentrici ed insieme uniti, e che da i punti C, B de i lor semidiametri siano tirate le tangenti CE, BF, e ad esse per il centro A la parallela AD, intendendo girato il cerchio maggiore sopra la linea BF (posta eguale alla di lui circonferenza, come parimente le altre due CE, AD), compita che abbia una revoluzione, che averà fatto il minor cerchio, e che il centro? Questo sicuramente averà scorsa e toccata tutta la linea AD, e la circonferenza di quello averà con li suoi toccamenti misurata tutta la CE, facendo l'istesso che fecero i poligoni di sopra: in questo solamente differenti, che la linea HT non fu tocca in tutte le sue parti dal perimetro del minor poligono, ma ne furon lasciate tante intatte, con l'interposizione de' vacui saltati, quante furon le parti tocche da i lati; ma qui ne i cerchi mai non si separa la circonferenza del minor cerchio dalla linea CE, sì che alcuna sua parte non venga tocca, nè mai quello che tocca della circonferenza è manco del toccato nella retta. Or come dunque può senza salti scorrere il cerchio minore una linea tanto maggiore della sua circonferenza?

Sagr. Andava pensando se si potesse dire, che sì come il centro del cerchio, esso solo, stracicato sopra AD, la tocca tutta, essendo anco un punto solo, così potessero i punti della circonferenza minore, tirati dal moto della maggiore, andare strascicandosi per qualche particella della linea CE.

11–12. *mille linee rette toccate* — 14. *v. g., A, noi* — 25. *interposizione di vacui, e* — 32. *strascicato* —

Salv. Questo non può essere, per due ragioni. Prima, perchè non sarebbe maggior ragione che alcuno de i toccamenti simili al C andassero stracicando per qualche parte della linea CE, ed altri no; e quando questo fusse, essendo tali toccamenti (perchè son punti) infiniti, gli strascichi sopra la CE sarebbero infiniti, ed essendo quanti, farebbero una linea infinita; ma la CE è finita. L'altra ragione è, che mutando il cerchio grande, nella sua conversione, continuamente contatto, non può non mutarlo parimente il minor cerchio, non si potendo da altro punto che dal punto B tirare una linea retta sino al cen-
10 tro A e che passasse per il punto C; sì che mutando contatto la circonferenza grande, lo muta ancora la piccola, nè punto alcuno della piccola tocca più d'un punto della sua retta CE. Oltre che, anco nella conversione de i poligoni nissun punto del perimetro del minore si adattava a più d'un punto della linea che dal medesimo perimetro veniva misurata; come si può facilmente intendere considerando la linea IK esser parallela alla BC, onde sin che la BC non si schiaccia sopra la BQ, la IK resta sollevata sopra la IP, nè prima la calca se non nel medesimo instante che la BC si unisce con la BQ, ed allora tutta insieme la IK si unisce con la OP, e poi immediatamente se
20 gli eleva sopra.

Sagr. Il negozio è veramente molto intrigato, nè a me sovviene scioglimento alcuno: però diteci quello che a voi sovviene.

Salv. Io ricorrerei alla considerazione de i poligoni sopra considerati, l'effetto de i quali è intelligibile e di già compreso: e direi, che sì come ne i poligoni di cento mila lati alla linea passata e misurata dal perimetro del maggiore, cioè da i cento mila suoi lati continuamente distesi, è eguale la misurata da i cento mila lati del minore, ma con l'interposizione di cento mila spazii vacui traposti; così direi, ne i cerchi (che son poligoni di lati infiniti) la linea pas-
30 sata da gl'infiniti lati del cerchio grande, continuamente disposti, esser pareggiata in lunghezza dalla linea passata da gl'infiniti lati del minore, ma da questi con l'interposizion d'altrettanti vacui tra essi; e sì come i lati non son quanti, ma bene infiniti, così gl'interposti vacui non son quanti, ma infiniti: quelli, cioè, infiniti punti tutti pieni; e questi, infiniti punti parte pieni e parte vacui. E qui voglio che notiate, come risolvendo e dividendo una linea in parti

3. *strascicando* — 22-23. *quello che a noi conviene.* Salv., *e* — 33-34. *così i vacui* —

quante, e per consequenza numerate, non è possibile disporle in una estensione maggiore di quella che occupavan mentre stavano continuate e congiunte senza l'interposizione d'altrettanti spazii vacui; ma imaginandola risoluta in parti non quante, cioè ne' suoi infiniti indivisibili, la possiamo concepire distratta in immenso senza l'interposizione di spazii quanti vacui, ma sì bene d'infiniti indivisibili vacui. E questo, che si dice delle semplici linee, s'intenderà detto delle superficie e de' corpi solidi, considerandogli composti di infiniti atomi non quanti: che mentre gli vorremo dividere in parti quante, non è dubbio che non potremo disporle in spazii più ampli del primo occupato dal solido se non con l'interposizione di spazii quanti vacui, vacui, dico, almeno della materia del solido; ma se intenderemo l'altissima ed ultima resoluzione fatta ne i primi componenti non quanti ed infiniti, potremo concepire tali componenti distratti in spazio immenso senza l'interposizione di spazii quanti vacui, ma solamente di vacui infiniti non quanti: ed in questa guisa non repugna distrarsi, v. g., un piccolo globetto d'oro in uno spazio grandissimo senza ammettere spazii quanti vacui; tutta volta però che ammettiamo, l'oro esser composto di infiniti indivisibili.

Simp. Parmi che voi caminiate alla via di quei vacui disseminati di certo filosofo antico.

Salv. Ma però voi non soggiugnete « il quale negava la Providenza divina », come in certo simil proposito, assai poco a proposito, soggiunse un tale antagonista del nostro Accademico.

Simp. Veddi bene, e non senza stomaco, il livore del mal affetto contradittore: ma io non solamente per termine di buona creanza non toccherei simili tasti, ma perchè so quanto sono discordi dalla mente ben temperata e bene organizata di V. S., non solo religiosa e pia, ma cattolica e santa. Ma ritornando su 'l proposito, molte difficoltà sento nascermi da gli auti discorsi, dalle quali veramente io non saprei liberarmi. E per una mi si para avanti questa, che se le circonferenze de i due cerchi sono eguali alle due rette CE, BF, questa continuamente presa, e quella con l'interposizione d'infiniti punti vacui, l'AD descritta dal centro, che è un punto solo, in qual maniera si potrà chiamare ad esso eguale, contenendone infiniti? In oltre, quel comporre la linea di punti, il divisibile di indivisibili, il quanto di

2. *che occupava mentre*, s — 9. *quanti: mentre*, s — 17. *in spazio* — 23. *in un certo* —

non quanti, mi paiono scogli assai duri da passargli; e l' istesso dover ammettere il vacuo, tanto concludentemente reprovato da Aristotele, non manca delle medesime difficoltà.

Salv. Ci sono veramente coteste, e dell' altre: ma ricordiamoci che siamo tra gl' infiniti e gl' indivisibili, quelli incomprensibili dal nostro intelletto finito per la lor grandezza, e questi per la lor piccolezza. Con tutto ciò veggiamo che l' umano discorso non vuol rimanersi dall' aggirarsegli attorno; dal che pigliando io ancora qualche libertà, produrrei alcuna mia fantasticheria, se non concludente necessaria-
10 mente, almeno, per la novità, apportatrice di qualche maraviglia. Ma forse il divertir tanto lungamente dal cominciato cammino potrebbe parervi importuno, e però poco grato.

Sagr. Di grazia, godiamo del benefizio e privilegio che s' ha dal parlar con i vivi e tra gli amici, e più di cose arbitrarie e non necessarie, differente dal trattar co' i libri morti, li quali ti eccitano mille dubbi e nissuno te ne risolvono. Fateci dunque partecipi di quelle considerazioni che il corso de i nostri ragionamenti vi suggerisce, chè non ci mancherà tempo, mercè dell' esser noi disobbligati da funzioni necessarie, di continuar o risolvere l' altre materie intraprese;
20 ed in particolare i dubbii toccati dal Sig. Simplicio non si trapassino in tutti i modi.

Salv. Così si faccia, poichè tale è il vostro gusto: e cominciando dal primo, che fu come si possa mai capire che un sol punto sia eguale ad una linea, vedendo di non ci poter far altro per ora, procurerò di quietare o almeno temperare una inprobabilità con un' altra simile o maggiore, come talvolta una maraviglia si attutisce con un miracolo. E questo sarà col mostrarvi, due superficie eguali, ed insieme due corpi pur eguali e sopra le medesime dette superficie, come basi loro, collocati, andarsi continuamente ed egualmente, e queste e quelli,
30 nel medesimo tempo diminuendo, restando sempre tra di loro eguali i loro residui, e finalmente andare, sì le superficie come i solidi, a terminare le lor perpetue egualità precedenti, l' uno de i solidi con l' una delle superficie in una lunghissima linea, e l' altro solido con l' altra superficie in un sol punto, cioè, questi in un sol punto, e quelli in infiniti.

4. *e delle altre difficoltà: ma* — 11-12. *tanto del cominciato camino potrebbe parer importuno* — 17. *soggerisce*, s — 18. *non mancherà* — 22. *Salv. E così si faccia* — 24-25. *per ora, proverò di quietare*, s — 27. *col mostrar, due* — 29. *e questi e quelli* —

Sagr. Ammirabil proposta veramente mi par cotesta: però sentiamone l'esplicazione e la dimostrazione.

Salv. È necessario farne la figura, perchè la prova è pura geometrica. Per tanto intendasi il mezzo cerchio AFB, il cui centro C, ed intorno ad esso il parallelogrammo rettangolo ADEB, e dal centro a i punti D, E siano tirate le rette linee CD, CE; figurandoci poi il semidiametro CF, perpendicolare a una delle due AB, DE, immobile, intendiamo intorno a quello girarsi tutta questa figura: è manifesto che dal rettangolo ADEB verrà descritto un cilindro, dal semicircolo AFB una mezza sfera, e dal triangolo CDE un cono. Inteso questo, voglio che ci immaginiamo esser levato via l'emisferio, lasciando però il cono e quello che rimarrà del cilindro, il quale, dalla figura che riterrà simile a una scodella, chiameremo pure scodella: della quale e del cono prima dimostreremo che sono eguali; e poi, un piano tirato parallelo al cerchio che è base della scodella, il cui diametro è la linea DE e centro F, dimostreremo, tal piano, che passasse, v. g., per la linea GN, segando la scodella ne i punti G, I, O, N, ed il cono ne' punti H, L, tagliare la parte del cono CHL eguale sempre alla parte della scodella, il cui profilo ci rappresentano i triangoli GAI, BON; e di più si proverà, la base ancora del medesimo cono, cioè il cerchio il cui diametro HL, esser eguale a quella circolar superficie che è base della parte della scodella, che è come se dicessimo un nastro di larghezza quanta è la linea GI (notate intanto che cosa sono le definizioni de i matematici, che sono una imposizion di nomi, o vogliam dire abbreviazioni di parlare, ordinate ed introdotte per levar lo stento tedioso che voi ed io sentiamo di presente per non aver convenuto insieme di chiamar, v. g., questa superficie, *nastro circolare*, e quel solido acutissimo della scodella *rasoio rotondo*): or comunque vi piaccia chiamargli, bastivi intendere che il piano prodotto per qualsivoglia distanza, pur che sia parallelo alla

1. *cotesta: e però* — 5. *parellelogrammo rettangulo*, s — 7. *semidiametro CF immobile* — 9. *rettangulo*, s — 21. *per la linea GH, segando*, s — 27. *di larghezza quanto è* — 34. In G era stato scritto *paralello*, che Galileo corresse di sua mano in *parallelo*.

base, cioè al cerchio il cui diametro DE, taglia sempre i due solidi, cioè la parte del cono CHL e la superior parte della scodella, eguali tra di loro, e parimente le due superficie basi di tali solidi, cioè il detto nastro e 'l cerchio HL, pur tra loro eguali. Dal che ne segue la maraviglia accennata: cioè, che se intenderemo il segante piano successivamente inalzato verso la linea AB, sempre le parti de i solidi tagliate sono eguali, come anco le superficie, che son basi loro, pur sempre sono eguali; e finalmente, alzando e alzando tanto li due solidi (sempre eguali) quanto le lor basi (superficie pur sempre eguali), 10 vanno a terminare l' una coppia di loro in una circonferenza di un cerchio, e l' altra in un sol punto, chè tali sono l' orlo supremo della scodella e la cuspide del cono. Or mentre che nella diminuzione de i due solidi si va, sino all' ultimo, mantenendo sempre tra essi la egualità, ben par conveniente il dire che gli altissimi ed ultimi termini di tali menomamenti restino tra di loro eguali, e non l' uno infinitamente maggior dell' altro: par dunque che la circonferenza di un cerchio immenso possa chiamarsi eguale a un sol punto. E questo che accade ne i solidi, accade parimente nelle superficie, basi loro, che esse ancora, conservando nella comune diminuzione sempre la 20 egualità, vanno in fine ad incontrare, nel momento della loro ultima diminuzione, quella per suo termine la circonferenza di un cerchio, e questa un sol punto; li quali perchè non si devon chiamare eguali, se sono le ultime reliquie e vestigie lasciate da grandezze eguali? E notate appresso, che quando ben fussero tali vasi capaci de gl' immensi emisferii celesti, tanto gli orli loro supremi e le punte de i contenuti coni, servando sempre tra loro l' egualità, andrebbero a terminare, quelli in circonferenze eguali a quelle de i cerchi massimi de gli orbi celesti, e questi in semplici punti. Onde, conforme a quello che tali specolazioni ne persuadono, anco tutte le circonferenze de' cer- 30 chi quanto si voglia diseguali, posson chiamarsi tra loro eguali, e ciascheduna eguale a un punto solo.

Sagr. La specolazione mi par tanto gentile e peregrina, che io, quando ben potessi, non me gli vorrei opporre, chè mi parrebbe un mezzo sacrilegio lacerar sì bella struttura, calpestandola con qualche

6-7. *solidi tagliati sono* — 7. *son le basi* — 12-13. *diminuzione di due* — 29-30. *circonferenze di cerchi*, s — 30. *chiamarsi eguali tra loro*, e — 32. In G era stato scritto *speculazione*, che Galileo corresse di sua mano in *specolazione*. —

pedantesco affronto: però per intera sodisfazione recateci pur la prova, che dite geometrica, del mantenersi sempre l'egualità tra quei solidi e quelle basi loro, che penso che non possa esser se non molto arguta, essendo così sottile la filosofica meditazione che da tal conclusione depende.

Salv. La dimostrazione è anco breve e facile. Ripigliamo la segnata figura, nella quale, per esser l'angolo IPC retto, il quadrato del semidiametro IC è eguale alli due quadrati de i lati IP, PC: ma il semidiametro IC è eguale alla AC, e questa alla GP, e la CP è eguale alla PH; adunque il quadrato della linea GP è eguale alli 10 due quadrati delle IP, PH, e 'l quadruplo a i quadrupli, cioè il quadrato del diametro GN è eguale alli due quadrati IO, HL: e perchè i cerchi son tra loro come i quadrati de' lor diametri, il cerchio il cui diametro GN sarà eguale alli due cerchi i cui diametri IO, HL, e tolto via il comune cerchio il cui diametro IO, il residuo del cerchio GN sarà eguale al cerchio il cui diametro è HL. E questo è quanto alla prima parte: quanto poi all' altra parte, lasceremo per ora la dimostrazione, sì perchè, volendola noi vedere, la troveremo nella duodecima proposizione del libro secondo *De centro gravitatis solidorum* posta dal Sig. Luca Valerio, nuovo Archimede dell'età nostra, 20 il quale per un altro suo proposito se ne servì, sì perchè nel caso nostro basta l'aver veduto come le superficie già dichiarate siano sempre eguali, e che, diminuendosi sempre egualmente, vadano a terminare l'una in un sol punto e l'altra nella circonferenza d'un cerchio, maggiore anco di qualsivoglia grandissimo, perchè in questa consequenza sola versa la nostra maraviglia.

Sagr. Ingegnosa la dimostrazione, quanto mirabile la reflessione fattavi sopra. Or sentiamo qualche cosa circa l'altra difficoltà promossa dal Sig. Simplicio, se però avete alcuna particolarità da dirvi sopra, che crederei che non potesse essere, essendo una controversia 30 stata tanto esagitata.

Salv. Avrò qualche mio pensiero particolare, replicando prima quel che poco fa dissi, cioè che l'infinito è per sè solo da noi incomprensibile, come anco gl'indivisibili; or pensate quel che saranno

21. *se ne serve, sì* — 28-29. *difficoltà mossa dal Sig. Simplicio* — 31. In G era scritto *essagitata*, come si legge pur nella stampa; ma nel manoscritto fu corretto, probabilmente da Galileo stesso, in *esagitata*. —

congiunti insieme: e pur se vogliamo compor la linea di punti indivisibili, bisogna fargli infiniti; e così conviene apprender nel medesimo tempo l'infinito e l'indivisibile. Le cose che in più volte mi son passate per la mente in tal proposito, son molte, parte delle quali, e forse le più considerabili, potrebb' esser che, così improvisamente, non mi sovvenissero; ma nel progresso del ragionamento potrà accadere che, destando io a voi, ed in particolare al Sig. Simplicio, obiezzioni e difficoltà, essi all' incontro mi facessero ricordar di quello che senza tale eccitamento restasse dormendo nella fantasia: e però con la solita
10 libertà sia lecito produrre in mezzo i nostri umani capricci, chè tali meritamente possiamo nominargli in comparazione delle dottrine sopranaturali, sole vere e sicure determinatrici delle nostre controversie, e scorte inerranti ne i nostri oscuri e dubbii sentieri o più tosto labirinti.

Tra le prime instanze che si sogliono produrre contro a quelli che compongono il continuo d'indivisibili, suol esser quella che uno indivisibile aggiunto a un altro indivisibile non produce cosa divisibile, perchè, se ciò fusse, ne seguirebbe che anco l'indivisibile fusse divisibile; perchè quando due indivisibili, come, per esempio, due
20 punti, congiunti facessero una quantità, qual sarebbe una linea divisibile, molto più sarebbe tale una composta di tre, di cinque, di sette e di altre moltitudini dispari; le quali linee essendo poi segabili in due parti eguali, rendon segabile quell' indivisibile che nel mezzo era collocato. In questa ed altre obbiezzioni di questo genere si dà sodisfazione alla parte con dirgli, che non solamente due indivisibili, ma nè dieci, nè cento, nè mille non compongono una grandezza divisibile e quanta, ma sì bene infiniti.

Simp. Qui nasce subito il dubbio, che mi pare insolubile: ed è, che sendo noi sicuri trovarsi linee una maggior dell' altra, tutta volta
30 che amendue contenghino punti infiniti, bisogna confessare trovarsi nel medesimo genere una cosa maggior dell' infinito, perchè la infinità de i punti della linea maggiore eccederà l'infinità de i punti della minore. Ora questo darsi un infinito maggior dell' infinito mi par concetto da non poter esser capito in verun modo.

Salv. Queste son di quelle difficoltà che derivano dal discorrer che noi facciamo col nostro intelletto finito intorno a gl' infiniti, dando-

32. *eccederà l' infinito de i —*

gli quelli attributi che noi diamo alle cose finite e terminate; il che penso che sia inconveniente, perchè stimo che questi attributi di maggioranza, minorità ed egualità non convenghino a gl' infiniti, de i quali non si può dire, uno esser maggiore o minore o eguale all' altro. Per prova di che già mi sovvenne un sì fatto discorso, il quale per più chiara esplicazione proporrò per interrogazioni al Sig. Simplicio, che ha mossa la difficoltà.

Io suppongo che voi benissimo sappiate quali sono i numeri quadrati, e quali i non quadrati.

SIMP. So benissimo che il numero quadrato è quello che nasce dalla moltiplicazione d' un altro numero in sè medesimo: e così il quattro, il nove, etc., son numeri quadrati, nascendo quello dal dua, e questo dal tre, in sè medesimi moltiplicati.

SALV. Benissimo: e sapete ancora, che sì come i prodotti si dimandano quadrati, i producenti, cioè quelli che si multiplicano, si chiamano lati o radici; gli altri poi, che non nascono da numeri multiplicati in sè stessi, non sono altrimenti quadrati. Onde se io dirò, i numeri tutti, comprendendo i quadrati e i non quadrati, esser più che i quadrati soli, dirò proposizione verissima: non è così?

SIMP. Non si può dir altrimenti.

SALV. Interrogando io di poi, quanti siano i numeri quadrati, si può con verità rispondere, loro esser tanti quanto sono le proprie radici, avvenga che ogni quadrato ha la sua radice, ogni radice il suo quadrato, nè quadrato alcuno ha più d' una sola radice, nè radice alcuna più d' un quadrato solo.

SIMP. Così sta.

SALV. Ma se io domanderò, quante siano le radici, non si può negare che elle non siano quante tutti i numeri, poichè non vi è numero alcuno che non sia radice di qualche quadrato; e stante questo, converrà dire che i numeri quadrati siano quanti tutti i numeri, poichè tanti sono quante le lor radici, e radici son tutti i numeri: e pur da principio dicemmo, tutti i numeri esser assai più che tutti i quadrati, essendo la maggior parte non quadrati. E pur tuttavia si va la moltitudine de i quadrati sempre con maggior proporzione diminuendo, quanto a maggior numeri si trapassa; perchè sino

11. *d' un numero* — 12. *il nove son,* s — 23. *ha la sua radice, ed ogni* — 31-32. Le parole *poichè tanti sono quante le lor radici, e radici son tutti i numeri* mancano in G. —

a cento vi sono dieci quadrati, che è quanto a dire la decima parte esser quadrati; in dieci mila solo la centesima parte son quadrati, in un millione solo la millesima: e pur nel numero infinito, se concepir lo potessimo, bisognerebbe dire, tanti essere i quadrati quanti tutti i numeri insieme.

SAGR. Che dunque si ha da determinare in questa occasione?

SALV. Io non veggo che ad altra decisione si possa venire, che a dire, infiniti essere tutti i numeri, infiniti i quadrati, infinite le loro radici, nè la moltitudine de' quadrati esser minore di quella di 10 tutti i numeri, nè questa maggior di quella, ed in ultima conclusione, gli attributi di eguale maggiore e minore non aver luogo ne gl' infiniti, ma solo nelle quantità terminate. E però quando il Sig. Simplicio mi propone più linee diseguali, e mi domanda come possa essere che nelle maggiori non siano più punti che nelle minori, io gli rispondo che non ve ne sono nè più nè manco nè altrettanti, ma in ciascheduna infiniti: o veramente se io gli rispondessi, i punti nell' una esser quanti sono i numeri quadrati, in un' altra maggiore quanti tutti i numeri, in quella piccolina quanti sono i numeri cubi, non potrei io avergli dato sodisfazione col porne più in una che nel-20 l'altra, e pure in ciascheduna infiniti? E questo è quanto alla prima difficoltà.

SAGR. Fermate in grazia, e concedetemi che io aggiunga al detto sin qui un pensiero, che pur ora mi giugne: e questo è, che, stanti le cose dette sin qui, parmi che non solamente non si possa dire, un infinito esser maggiore d' un altro infinito, ma nè anco che e' sia maggior d'un finito, perchè se 'l numero infinito fusse maggiore, v. g., del millione, ne seguirebbe, che passando dal millione ad altri e ad altri continuamente maggiori, si camminasse verso l' infinito; il che non è: anzi, per l' opposito, a quanto maggiori numeri facciamo pas-30 saggio, tanto più ci discostiamo dal numero infinito; perchè ne i numeri, quanto più si pigliano grandi, sempre più e più rari sono i numeri quadrati in essi contenuti; ma nel numero infinito i quadrati non possono esser manco che tutti i numeri, come pur ora si è concluso; adunque l' andar verso numeri sempre maggiori e maggiori è un discostarsi dal numero infinito.

SALV. E così dal vostro ingegnoso discorso si conclude, gli attri-

19. *col porre più*, s — 25. *che sia* — 29. *a quanti maggiori* —

buti di maggiore minore o eguale non aver luogo non solamente tra gl' infiniti, ma nè anco tra gl' infiniti e i finiti.

Passo ora ad un' altra considerazione, ed è, che stante che la linea ed ogni continuo sian divisibili in sempre divisibili, non veggo come si possa sfuggire, la composizione essere di infiniti indivisibili, perchè una divisione e subdivisione che si possa proseguir perpetuamente, suppone che le parti siano infinite, perchè altramente la subdivisione sarebbe terminabile; e l' esser le parti infinite si tira in consequenza l' esser non quante, perchè quanti infiniti fanno un' estensione infinita: e così abbiamo il continuo composto d' infiniti indivisibili. 10

SIMP. Ma se noi possiamo proseguir sempre la divisione in parti quante, che necessità abbiamo noi di dover, per tal rispetto, introdur le non quante?

SALV. L' istesso poter proseguir perpetuamente la divisione in parti quante, induce la necessità della composizione di infiniti non quanti. Imperò che, venendo più alle strette, io vi domando che resolutamente mi diciate, se le parti quante nel continuo, per vostro credere, son finite o infinite?

SIMP. Io vi rispondo, essere infinite e finite: infinite, in potenza; e finite, in atto: infinite in potenza, cioè innanzi alla divisione; ma 20 finite in atto, cioè dopo che son divise; perchè le parti non s' intendono attualmente esser nel suo tutto, se non dopo esser divise o almeno segnate; altramente si dicono esservi in potenza.

SALV. Sì che una linea lunga, v. g., venti palmi non si dice contener venti linee di un palmo l' una attualmente, se non dopo la divisione in venti parti eguali; ma per avanti si dice contenerle solamente in potenza. Or sia come vi piace; e ditemi se, fatta l' attual divisione di tali parti, quel primo tutto cresce o diminuisce, o pur resta della medesima grandezza?

SIMP. Non cresce, nè scema. 30

SALV. Così credo io ancora. Adunque le parti quante nel continuo, o vi siano in atto o vi siano in potenza, non fanno la sua quantità maggiore nè minore: ma chiara cosa è, che parti quante attualmente contenute nel lor tutto, se sono infinite, lo fanno di grandezza infinita: adunque parti quante, benchè in potenza solamente, infinite, non possono esser contenute se non in una grandezza infinita; adunque

16. *Imperoche,* s — 27. *piace; ditemi,* s —

nella finita parti quante infinite, nè in atto nè in potenza possono esser contenute.

Sagr. Come dunque potrà esser vero che il continuo possa incessabilmente dividersi in parti capaci sempre di nuova divisione?

Salv. Par che quella distinzione d' atto e di potenza vi renda fattibile per un verso quel che per un altro sarebbe impossibile. Ma io vedrò d' aggiustar meglio queste partite con fare un altro computo; ed al quesito che domanda se le parti quante nel continuo terminato sian finite o infinite, risponderò tutto l' opposito di quel che
10 rispose dianzi il Sig. Simplicio, cioè non esser nè finite nè infinite.

Simp. Ciò non arei saputo mai risponder io, non pensando che si trovasse termine alcuno mezzano tra 'l finito e l' infinito, sì che la divisione o distinzione che pone, una cosa o esser finita o infinita, fusse manchevole e difettosa.

Salv. A me par ch' ella sia. E parlando delle quantità discrete, parmi che tra le finite e l' infinite ci sia un terzo medio termine, che è il rispondere ad ogni segnato numero; sì che, domandato, nel presente proposito, se le parti quante nel continuo siano finite o infinite, la più congrua risposta sia il dire, non esser nè finite nè infi-
20 nite, ma tante che rispondono ad ogni segnato numero: per il che fare è necessario che elle non siano comprese dentro a un limitato numero, perchè non risponderebbono ad un maggiore; ma nè anco è necessario che elle siano infinite, perchè niuno assegnato numero è infinito: e così ad arbitrio del domandante una proposta linea gliela potremo assegnare segata in cento parti quante, e in mille e in cento mila, conforme a qual numero più gli piacerà; ma divisa in infinite, questo non già. Concedo dunque a i Signori filosofi che il continuo contiene quante parti quante piace loro, e gli ammetto che le contenga in atto o in potenza, a lor gusto e beneplacito; ma gli sog-
30 giungo poi, che nel modo che in una linea di dieci canne si contengono dieci linee d' una canna l' una, e quaranta d' un braccio l' una, e ottanta di mezzo braccio, etc., così contiene ella punti infiniti: chiamateli poi in atto o in potenza, come più vi piace, chè io, Sig. Simplicio, in questo particolare mi rimetto al vostro arbitrio e giudizio.

Simp. Io non posso non laudare il vostro discorso: ma ho gran

11. *arei mai saputo risponder* — 25. *segata,* che si legge in G, manca nella stampa. — 32. *braccio, così,* s —

paura che questa parità dell' esser contenuti i punti come le parti quante non corra con intera puntualità, nè che a voi sarà così agevole il dividere la proposta linea in infiniti punti, come a quei filosofi in dieci canne o in quaranta braccia: anzi ho per impossibile del tutto il ridurr' ad effetto tal divisione, sì che questa sarà una di quelle potenze che mai non si riducono in atto.

Salv. L' esser una cosa fattibile se non con fatica o diligenza, o in gran lunghezza di tempo, non la rende impossibile, perchè penso che voi altresì non così agevolmente vi sbrighereste da una divisione da farsi d' una linea in mille parti, e molto meno dovendo dividerla in 937 o altro gran numero primo. Ma se questa, che voi per avventura stimate divisione impossibile, io ve la riducessi a così spedita come se altri la dovesse segare in quaranta, vi contentereste voi di ammetterla più placidamente nella nostra conversazione?

Simp. Io gusto del vostro trattar, come fate talora, con qualche piacevolezza; ed al quesito vi rispondo, che la facilità mi parrebbe grande più che a bastanza, quando il risolverla in punti non fusse più laborioso che il dividerla in mille parti.

Salv. Qui voglio dirvi cosa che forse vi farà maravigliare, in proposito del volere o poter risolver la linea ne' suoi infiniti tenendo quell' ordine che altri tiene nel dividerla in quaranta, sessanta o cento parti, cioè con l' andarla dividendo in due e poi in quattro etc.: col qual ordine chi credesse di trovare i suoi infiniti punti, s' ingannerebbe indigrosso, perchè con tal progresso nè men alla division di tutte le parti quante si perverrebbe in eterno; ma de gli indivisibili tanto è lontano il poter giugner per cotal strada al cercato termine, che più tosto altri se ne discosta, e mentre pensa, col continuar la divisione e col multiplicar la moltitudine delle parti, di avvicinarsi alla infinità, credo che sempre più se n' allontani: e la mia ragione è questa. Nel discorso auto poco fa concludemmo, che nel numero infinito bisognava che tanti fussero i quadrati o i cubi quanti tutti i numeri, poichè e questi e quelli tanti sono quante le radici loro, e radici son tutti i numeri. Vedemmo appresso, che quanto maggiori numeri si pigliavano, tanto più radi si trovavano in essi i lor qua-

9. *sbrigherete*, s. In G era scritto *sbrigarete*, e poi, probabilmente da Galileo, fu aggiunto un *s* tra l' *e* e il *t* della desinenza *ete*. — 11. *o in altro* — 18. *che in dividerla*, s. In G era pure scritto *che in dividerla*, e fu corretto, probabilmente da Galileo stesso, in *che ī dividerla*. — 19-20. *in proposito di volere* — 21. *altri ritiene in dividerla* — 22. *quattro: col*, s —

drati, e più radi ancora i lor cubi: adunque è manifesto, che a quanto maggiori numeri noi trapassiamo, tanto più ci discostiamo dal numero infinito; dal che ne séguita che, tornando in dietro (poichè tal progresso sempre più ci allontana dal termine ricercato), se numero alcuno può dirsi infinito, questo sia l'unità. E veramente in essa son quelle condizioni e necessarii requisiti del numero infinito, dico del contener in sè tanti quadrati quanti cubi e quanti tutti i numeri.

Simp. Io non capisco bene come si deva intender questo negozio.

Salv. Il negozio non ha in sè dubbio veruno, perchè l'unità è 10 quadrato, è cubo, è quadrato quadrato e tutte le altre dignità, nè vi è particolarità veruna essenziale a i quadrati, a i cubi, etc., che non convenga all'uno: come, v. g., proprietà di due numeri quadrati è l'aver tra di loro un numero medio proporzionale; pigliate qualsivoglia numero quadrato per l'uno de' termini e per l'altro l'unità, sempre ci troverete un numero medio proporzionale. Siano due numeri quadrati 9 e 4: eccovi, tra 'l 9 e l'uno, medio proporzionale il 3; fra 'l 4 e l'uno media il 2; e tra i due quadrati 9 e 4 vi è il 6 in mezzo. Proprietà de i cubi è l'esser tra essi necessariamente due numeri medii proporzionali: ponete 8 e 27, già tra loro son 20 medii 12 e 18; e tra l'uno e l'8 mediano il 2 e 'l 4; e tra l'uno e 'l 27, il 3 e 'l 9. Concludiamo per tanto, non ci essere altro numero infinito che l'unità. E queste sono delle maraviglie che superano la capacità della nostra immaginazione, e che devriano farci accorti quanto gravemente si erri mentre altri voglia discorrere intorno a gl'infiniti con quei medesimi attributi che noi usiamo intorno a i finiti, le nature de i quali non hanno veruna convenienza tra di loro.

In proposito di che non voglio tacervi un mirabile accidente che pur ora mi sovviene, esplicante l'infinita differenza, anzi repugnanza e contrarietà di natura, che incontrerebbe una quantità terminata 30 nel trapassar all'infinita. Segniamo questa linea retta AB di qualsivoglia lunghezza; e preso in lei qualsivoglia punto C, che in parti diseguali la divida, dico che partendosi coppie di linee da i termini A, B, che, ritenendo fra di loro la medesima proporzione che hanno le parti AC, BC, vadiano a concorrere insieme, i punti de i lor concorsi cadranno tutti nella circonferenza di un medesimo cer-

10. *è cubo, è quadro quadrato e tutte* — 11. *a i cubi, che non,* s — 17. *fra 4 e l'uno* — 20. *4; tra* — 35. *concorsi andranno tutti,* s —

chio: come, per esempio, partendosi le AL, BL da i punti A, B, ed avendo tra di loro la medesima proporzione che hanno le parti AC, BC, ed andando a concorrere nel punto L, e ritenendo l'istessa proporzione altre due AK, BK, concorrendo in K, altre AI, BI, AH, HB, AG, GB, AF, FB, AE, EB, dico che i punti de i concorsi L, K, I, H, G, F, E cascano tutti nella circonferenza di un istesso cerchio; talchè se ci immagineremo, il punto C muoversi continuamente con tal legge, che le linee da esso prodotte sino a i termini fissi A, B mantenghino sempre la proporzione medesima che hanno le prime parti AC, CB, tal punto C descriverà la circonferenza d'un cerchio, come appresso vi dimostrerò; ed il cerchio in cotal modo descritto sarà sempre maggiore e maggiore infinitamente, secondo che il punto C sarà preso più vicino al punto di mezzo, che sia O, e minore sarà quel cerchio che dal punto più vicino all'estremità B sarà descritto; in maniera che da i punti infiniti che pigliar si possono nella linea OB si descriveranno cerchi (movendogli con l'esplicata legge) di qualsivoglia grandezza, minori della luce dell'occhio d'una pulce, e maggiori dell'equinoziale del primo mobile. Ora, se alzandosi qualsivoglia de i punti compresi tra i termini O, B, da tutti si descrivono cerchi, e immensi da i punti prossimi all'O, alzando l'istesso O e continuando di muoverlo con l'osservanza dell'istesso decreto, cioè che le linee da esso prodotte sino a i termini A, B ritenghino la proporzione che hanno le prime linee AO, OB, che linea verrà segnata? Segnerassi la circonferenza d'un cerchio, ma d'un cerchio maggiore di tutti gli altri massimi, di un cerchio, dunque, infinito; ma si segna anco una linea retta e perpendicolare sopra la BA, eretta dal punto O e prodotta in infinito senza mai tornare a riunire il suo termine ultimo col suo primo, come ben tornavano l'altre: imperò che la segnata per

2. *la proporzione me esima che hanno* — 18. *sarà sempre e maggiore, e maggiore infinitamente* — 21. *descritto; di maniera che* — 28-29. *la proporzione istessa che hanno* — 34. *imperoche,* s —

il moto limitato del punto C, dopo segnato il mezzo cerchio superiore CHE, continuava di segnare l' inferiore EMC, riunendo insieme i suoi estremi termini nel punto C; ma il punto O, mossosi per segnar, come tutti gli altri della linea AB (perchè i punti presi nell' altra parte OA descriveranno essi ancora i lor cerchi, ed i massimi i punti prossimi all' O), il suo cerchio, per farlo massimo di tutti, e per consequenza infinito, non può più ritornare nel suo primo termine, ed in somma descrive una linea retta infinita per circonferenza del suo infinito cerchio. Considerate ora qual differenza sia da un
10 cerchio finito a un infinito, poichè questo muta talmente l' essere, che totalmente perde l' essere e il poter essere: chè già ben chiaramente comprendiamo, non si poter dare un cerchio infinito; il che si tira poi in consequenza, nè meno poter essere una sfera infinita, nè altro qualsivoglia corpo o superficie figurata e infinita. Or che diremo di cotali metamorfosi nel passar dal finito all' infinito? e perchè doviamo sentir repugnanza maggiore, mentre, cercando l' infinito ne i numeri, andiamo a concluderlo nell' uno? e mentre che rompendo un solido in molte parti e seguitando di ridurlo in minutissima polvere, risoluto che si fusse ne gl' infiniti suoi atomi non più divisibili, perchè
20 non potremmo dire, quello esser ritornato in un solo continuo, ma forse fluido come l' acqua o 'l mercurio o 'l medesimo metallo liquefatto? e non vediamo noi, le pietre liquefarsi in vetro, ed il vetro medesimo, co 'l molto fuoco, farsi fluido più che l' acqua?

Sagr. Doviamo dunque credere, i fluidi esser tali, perchè sono risoluti ne i primi infiniti indivisibili, suoi componenti?

Salv. Io non so trovar miglior ripiego per risolver alcune sensate apparenze, tra le quali una è questa. Mentre io piglio un corpo duro, o sia pietra o metallo, e che con martello o sottilissima lima lo vo al possibile dividendo in minutissima ed impalpabile polvere, chiara
30 cosa è che i suoi minimi, ancor che per la lor piccolezza siano impercettibili a uno a uno dalla nostra vista e dal tatto, tuttavia son eglino ancor quanti, figurati e numerabili: e di essi accade che, accumulati insieme, si sostengono ammucchiati; e scavati sino a certo segno, resta la cavità, senza che le parti d' intorno scorrano a riempierla; agitati e commossi, subito si fermano tantosto che il motore esterno gli abbandona: e questi medesimi effetti fanno ancora tutti gli aggre-

14. *figurata è infinita* — 20. *non potremo dire* —

gati di corpusculi maggiori e maggiori, e di ogni figura, ancor che sferica, come veggiamo ne i monti di miglio, di grano, di migliarole di piombo e d'ogni altra materia. Ma se noi tenteremo di vedere tali accidenti nell'acqua, nissuno ve ne troveremo; ma, sollevata, immediatamente si spiana, se da vaso o altro esterno ritegno non sia sostenuta; incavata, subito scorre a riempier la cavità; ed agitata, per lunghissimo tempo va fluttuando, e per spazii grandissimi distendendo le sue onde. Da questo mi par di potere molto ragionevolmente arguire, i minimi dell'acqua, ne i quali ella pur sembra esser risoluta (poichè ha minor consistenza di qualsivoglia sottilissima polvere, 10 anzi non ha consistenza nissuna), esser differentissimi da i minimi quanti e divisibili; nè saprei ritrovarci altra differenza, che l'esser indivisibili. Parmi anco che la sua esquisitissima trasparenza ce ne porga assai ferma coniettura: perchè se noi piglieremo del più trasparente cristallo che sia e lo cominceremo a rompere e pestare, ridotto in polvere perde la trasparenza, e sempre più quanto più sottilmente si trita; ma l'acqua, che pure è sommamente trita, è anco sommamente diafana. L'oro e l'argento, con acque forti polverizati più sottilmente che con qualsivoglia lima, pur restano in polvere, ma non divengon fluidi, nè prima si liquefanno che gl'indivisibili del 20 fuoco o de i raggi del Sole gli dissolvano, credo ne i lor primi altissimi componenti, infiniti, indivisibili.

Sagr. Questo che V. S. ha toccato della luce, ho io più volte veduto con maraviglia; veduto, dico, con uno specchio concavo di tre palmi di diametro, liquefare il piombo in un instante: onde io son venuto in opinione, che quando lo specchio fusse grandissimo e ben terso e di figura parabolica, liquefarebbe non meno ogni altro metallo in brevissimo tempo, vedendo che quello, nè molto grande nè ben lustro e di cavità sferica, con tanta forza liquefaceva il piombo ed abbruciava ogni materia combustibile; effetti che mi rendon credibili le 30 maraviglie de gli specchi d'Archimede.

Salv. Intorno a gli effetti de gli specchi d'Archimede mi rese credibile ogni miracolo, che si legge in più scrittori, la lettura de i libri dell'istesso Archimede, già da me con infinito stupore letti e studiati; e se nulla di dubbio mi fusse restato, quello che ultimamente ha dato in luce intorno allo specchio ustorio il P. Buonaven-

11. *differentissima;* s — 21. *gli dissolvono, credo,* s —

tura Cavalieri, e che io con ammirazione ho letto, è bastatò a cessarmi ogni difficoltà.

SAGR. Veddi ancor io cotesto trattato, e con gusto e maraviglia grande lo lessi; e perchè per avanti avevo conoscenza della persona, mi andai confermando nel concetto che di esso avevo già preso, ch' ei fusse per riuscire uno de' principali matematici dell' età nostra. Ma tornando all' effetto maraviglioso de i raggi solari nel liquefare i metalli, doviamo noi credere che tale e sì veemente operazione sia senza moto, o pur che sia con moto, ma velocissimo?

10 SALV. Gli altri incendii e dissoluzioni veggiamo noi farsi con moto, e con moto velocissimo: veggansi le operazioni de i fulmini, della polvere nelle mine e ne i petardi, ed in somma quanto il velocitar co' i mantici la fiamma de i carboni, mista con vapori grossi e non puri, accresca di forza nel liquefare i metalli: onde io non saprei intendere che l' azzione della luce, benchè purissima, potesse esser senza moto, ed anco velocissimo.

SAGR. Ma quale e quanta doviamo noi stimare che sia questa velocità del lume? forse instantanea, momentanea, o pur, come gli altri movimenti, temporanea? nè potremo con esperienza assicurarci qual 20 ella sia?

SIMP. Mostra l' esperienza quotidiana, l' espansion del lume esser instantanea; mentre che vedendo in gran lontananza sparar un' artiglieria, lo splendor della fiamma senza interposizion di tempo si conduce a gli occhi nostri, ma non già il suono all' orecchie, se non dopo notabile intervallo di tempo.

SAGR. Eh, Sig. Simplicio, da cotesta notissima esperienza non si raccoglie altro se non che il suono si conduce al nostro udito in tempo men breve di quello che si conduca il lume; ma non mi assicura, se la venuta del lume sia per ciò instantanea, più che tempo-30 ranea ma velocissima. Nè simile osservazione conclude più che l' altra di chi dice: « Subito giunto il Sole all' orizonte, arriva il suo splendore a gli occhi nostri »; imperò che chi mi assicura che prima non giugnessero i suoi raggi al detto termine, che alla nostra vista?

SALV. La poca concludenza di queste e di altre simili osservazioni mi fece una volta pensare a qualche modo di poterci senza errore accertar, se l' illuminazione, cioè se l' espansion del lume, fusse vera-

1-2. *a levarmi ogni* — 27-28. *udito con tempo* —

mente instantanea; poichè il moto assai veloce del suono ci assicura, quella della luce non poter esser se non velocissima: e l'esperienza che mi sovvenne, fu tale. Voglio che due piglino un lume per uno, il quale, tenendolo dentro lanterna o altro ricetto, possino andar coprendo e scoprendo, con l'interposizion della mano, alla vista del compagno, e che, ponendosi l'uno incontro all'altro in distanza di poche braccia, vadano addestrandosi nello scoprire ed occultare il lor lume alla vista del compagno, sì che quando l'uno vede il lume dell'altro, immediatamente scuopra il suo; la qual corrispondenza, dopo alcune risposte fattesi scambievolmente, verrà loro talmente aggiustata, che, senza sensibile svario, alla scoperta dell'uno risponderà immediatamente la scoperta dell'altro, sì che quando l'uno scuopre il suo lume, vedrà nell'istesso tempo comparire alla sua vista il lume dell'altro. Aggiustata cotal pratica in questa piccolissima distanza, pongansi i due medesimi compagni con due simili lumi in lontananza di due o tre miglia, e tornando di notte a far l'istessa esperienza, vadano osservando attentamente se le risposte delle loro scoperte ed occultazioni seguono secondo l'istesso tenore che facevano da vicino; che seguendo, si potrà assai sicuramente concludere, l'espansion del lume essere instantanea: chè quando ella ricercasse tempo, in una lontananza di tre miglia, che importano sei per l'andata d'un lume e venuta dell'altro, la dimora dovrebbe esser assai osservabile. E quando si volesse far tal osservazione in distanze maggiori, cioè di otto o dieci miglia, potremmo servirci del telescopio, aggiustandone un per uno gli osservatori al luogo dove la notte si hanno a mettere in pratica i lumi; li quali, ancor che non molto grandi, e per ciò invisibili in tanta lontananza all'occhio libero, ma ben facili a coprirsi e scoprirsi, con l'aiuto de i telescopii già aggiustati e fermati potranno esser commodamente veduti.

SAGR. L'esperienza mi pare d'invenzione non men sicura che ingegnosa. Ma diteci quello che nel praticarla avete concluso.

SALV. Veramente non l'ho sperimentata, salvo che in lontananza piccola, cioè manco d'un miglio, dal che non ho potuto assicurarmi se veramente la comparsa del lume opposto sia instantanea; ma ben, se non instantanea, velocissima, e direi momentanea, è ella, e per ora l'assimiglierei a quel moto che veggiamo farsi dallo splendore

24. *miglia, potremo servirci,* s —

del baleno veduto tra le nugole lontane otto o dieci miglia: del qual lume distinguiamo il principio, e dirò il capo e fonte, in un luogo particolare tra esse nugole, ma bene immediatamente segue la sua espansione amplissima per le altre circostanti; che mi pare argomento, quella farsi con qualche poco di tempo; perchè quando l' illuminazione fusse fatta tutta insieme, e non per parti, non par che si potesse distinguer la sua origine, e dirò il suo centro, dalle sue falde e dilatazioni estreme. Ma in quai pelaghi ci andiamo noi inavvertentemente pian piano ingolfando? tra i vacui, tra gl' infiniti, tra gl' indi-
10 visibili, tra i movimenti instantanei, per non poter mai, dopo mille discorsi, giugnere a riva?

Sagr. Cose veramente molto sproporzionate al nostro intendimento. Ecco: l' infinito, cercato tra i numeri, par che vadia a terminar nell' unità; da gl' indivisibili nasce il sempre divisibile; il vacuo non par che risegga se non indivisibilmente mescolato tra 'l pieno: ed in somma in queste cose si muta talmente la natura delle comunemente intese da noi, che sin alla circonferenza d' un cerchio doventa una linea retta infinita; che, s' io ho ben tenuto a memoria, è quella proposizione che voi, Sig. Salviati, dovevi con geometrica dimostrazione
20 far manifesta. Però, quando vi piaccia, sarà bene, senza più digredire, arrecarcela.

Salv. Eccomi a servirle, dimostrando per piena intelligenza il seguente problema:

Data una linea retta divisa secondo qualsivoglia proporzione in parti diseguali, descrivere un cerchio, alla cui circonferenza prodotte, a qualsivoglia punto di essa, due linee rette da i termini della data linea, ritenghino la proporzion medesima che hanno tra di loro le parti di essa linea data, sì che omologhe siano quelle che si partono da i medesimi termini.

30 Sia la data retta linea AB, divisa in qualsivoglia modo in parti diseguali nel punto C: bisogna descrivere il cerchio, a qualsivoglia punto della cui circonferenza concorrendo due rette prodotte da i termini A, B, abbiano tra di loro la proporzion medesima che hanno tra di loro le parti AC, BC, sì che omologhe sian quelle che si partono dall' istesso termine. Sopra 'l centro C, con l' intervallo della minor parte CB, intendasi descritto un cerchio, alla circonferenza del

34-35. *si partano dall'* —

quale venga tangente dal punto A la retta AD, indeterminatamente prolungata verso E, e sia il contatto in D, e congiungasi la CD, che sarà perpendicolare alla AE; ed alla BA sia perpendicolare la BE, la quale prodotta concorrerà con la AE, essendo l' angolo A acuto; sia il concorso in E, di dove si ecciti la perpendicolare alla AE, che prodotta vadia a concorrere con la AB, infinitamente prolungata, in F: dico primieramente, le due rette FE, FC esser eguali. Imperò che, tirata la EC, aremo ne i due triangoli DEC, BEC li due lati dell' uno DE, EC eguali alli due dell' altro BE, EC, essendo le due DE, EB tangenti del cerchio DB, e le basi DC, CB parimente eguali; onde li due angoli DEC, BEC saranno eguali. E perchè all' angolo BCE per esser retto manca quanto è l' angolo CEB, ed all' angolo CEF, pur per esser retto, manca quanto è l' angolo CED, essendo tali mancamenti eguali, gli angoli FCE, FEC saranno eguali, ed in consequenza i lati FE, FC; onde fatto centro il punto F, e con l' intervallo FE descrivendo un cerchio, passerà per il punto C. Descrivasi, e sia CEG: dico, questo esser il cerchio ricercato, a qualsivoglia punto della circonferenza del quale ogni coppia di linee che vi concorrano, partendosi da i termini A, B, aranno la medesima proporzione tra di loro che hanno le due parti AC, BC, le quali di già vi concorrono nel punto C. Questo, delle due che concorrono nel punto E, cioè delle AE, BE, è manifesto, essendo l' angolo E del triangolo AEB diviso in mezzo dalla CE; per lo che qual proporzione ha la AC alla CB, tale ha la AE alla BE. L' istesso proveremo delle due AG, BG, terminate nel punto G. Imperò che, essendo (per la similitudine de' triangoli AFE, EFB) come AF ad FE così EF ad FB, cioè come AF ad FC così CF ad FB, sarà, dividendo, come AC a CF (cioè ad FG) così CB a BF, e tutta AB a tutta BG come una CB ad una BF, e, componendo, come AG

2. *prolungata,* s — 4. *angulo,* s —

a GB così CF ad FB, cioè EF ad FB, cioè AE ad EB, ed AC a CB: il che bisognava provare. Prendasi ora qualsivoglia altro punto nella circonferenza, e sia H, al quale concorrano le due AH, BH: dico parimente, come AC a CB, così essere AH ad HB. Prolunghisi HB sino alla circonferenza in I, e congiungasi IF: e perchè già si è visto, come AB a BG, così essere CB a BF, sarà il rettangolo ABF eguale al rettangolo CBG, cioè IBH, e però come AB a BH, così IB a BF; e sono gli angoli al B eguali; adunque AH ad HB sta come IF, cioè EF, ad FB, ed AE ad EB.

10 Dico, oltre a ciò, che è impossibile che le linee che abbiano tal proporzione, partendosi da i termini A, B, concorrano a verun punto o dentro o fuori del cerchio CEG. Imperò che, se è possibile, concorrano due tali linee al punto L, posto fuori, e siano le AL, BL, e prolunghisi la LB sino alla circonferenza in M, e congiungasi MF. Se dunque la AL alla BL è come la AC alla BC, cioè come la MF alla FB, aremo due triangoli ALB, MFB, li quali intorno alli due angoli ALB, MFB hanno i lati proporzionali, gli angoli alla cima nel punto B eguali, e li due rimanenti FMB, LAB minori che retti (imperò che l'angolo retto al punto M ha per base tutto il diametro CG, e non 20 la sola parte BF; e l'altro al punto A è acuto, perchè la linea AL, omologa della AC, è maggiore della BL, omologa della BC); adunque i triangoli ABL, MBF son simili, e però come AB a BL così MB a BF, onde il rettangolo ABF sarà eguale al rettangolo MBL: ma il rettangolo ABF s'è dimostrato eguale al CBG; adunque il rettangolo MBL è eguale al rettangolo CBG, il che è impossibile: adunque il concorso non può cader fuor del cerchio. E nel medesimo modo si dimostrerà, non poter cader dentro: adunque tutti i concorsi cascano nella circonferenza stessa.

Ma è tempo che torniamo a dar sodisfazione al desiderio del 30 Sig. Simplicio, mostrandogli come il risolver la linea ne' suoi infiniti punti non è non solamente impossibile, ma nè meno ha in sè maggior difficoltà che 'l distinguere le sue parti quante, fatto però un supposto, il quale penso, Sig. Simplicio, che non siate per negarmi: e questo è, che non mi ricercherete che io vi separi i punti l'uno dall'altro e ve li faccia veder a uno a uno distinti sopra questa carta,

8-9. *cioè CF, ad FB, cioè come EF ad FB ed AE ad EB* — 10. *che linee* — 26. *il concorso etc. non* —

perchè io ancora mi contenterei che, senza staccar l' una dall' altra le quattro o le sei parti d' una linea, mi mostraste le sue divisioni segnate, o al più piegate ad angoli, formandone un quadrato o un essagono; perchè mi persuado pure che allora le chiamereste a bastanza distinte ed attuate.

Simp. Veramente sì.

Salv. Ora, se l' inflettere una linea ad angoli, formandone ora un quadrato, ora un ottangolo, ora un poligono di quaranta, di cento o di mille angoli, è mutazione bastante a ridurre all' atto quelle quattro, otto, quaranta, cento e mille parti che prima nella linea diritta 10 erano, per vostro detto, in potenza, quando io formi di lei un poligono di lati infiniti, cioè quando io la inflетta nella circonferenza d' un cerchio, non potrò io con pari licenza dire d' aver ridotto all' atto quelle parti infinite, che voi prima, mentre era retta, dicevi esser in lei contenute in potenza? Nè si può negare, tal risoluzione esser fatta ne' suoi infiniti punti non meno che quella delle sue quattro parti nel formarne un quadrato, o nelle sue mille nel formarne un millagono; imperò che in lei non manca veruna delle condizioni che si trovano nel poligono di mille e di cento mila lati. Questo, applicato a una linea retta, se gli posa sopra toccandola con uno 20 de' suoi lati, cioè con una sua centomillesima parte; il cerchio, che è un poligono di lati infiniti, tocca la medesima retta con uno de' suoi lati, che è un sol punto, diverso da tutti i suoi collaterali, e perciò da quelli diviso e distinto non meno che un lato del poligono da i suoi conterminali: e come il poligono rivoltato sopra un piano stampa con i toccamenti conseguenti de' suoi lati una linea retta eguale al suo perimetro, così il cerchio girato sopra un tal piano descrive con gl' infiniti suoi successivi contatti una linea retta egual alla propria circonferenza. Non so adesso, Sig. Simplicio, se i Signori Peripatetici, a i quali io ammetto, come verissimo concetto, il continuo esser divi- 30 sibile in sempre divisibili, sì che continuando una tal divisione e suddivisione mai non si perverrebbe alla fine, si contenteranno di concedere a me, niuna delle tali loro divisioni esser l' ultima, come veramente non è, poichè sempre ve ne resta un' altra, ma bene l' ultima ed altissima esser quella che lo risolve in infiniti indivisibili, alla quale concedo che non si perverrebbe mai dividendo successivamente in

13. *non potrò con* — 21. *centomilesima* — 32 *perverebbe,* s —

maggiore e maggior moltitudine di parti; ma servendosi della maniera che propongo io, di distinguere e risolvere tutta la infinità in un tratto solo (artifizio che non mi dovrebbe esser negato), crederei che dovessero quietarsi, ed ammetter questa composizione del continuo di atomi assolutamente indivisibili, e massime essendo questa una strada forse più d' ogni altra corrente per trarci fuori di molto intrigati laberinti, quali sono, oltre a quello già toccato della coerenza delle parti de i solidi, il comprender come stia il negozio della rarefazzione e della condensazione, senza incorrer per causa di quella
10 nell' inconveniente di dovere ammettere spazii vacui, e per questa la penetrazione de i corpi: inconvenienti, che amendue mi pare ch' assai destramente vengano schivati con l' ammetter detta composizione d' indivisibili.

Simp. Io non so quello che i Peripatetici fusser per dire, atteso che le considerazioni fatte da voi credo che gli giugnerebbero per la maggior parte nuove, e come tali converrebbe esaminarle; e potrebbe accadere che quelli vi ritrovassero risposte e soluzioni potenti a sciorre quei nodi, che io, per la brevità del tempo e per la debolezza del mio ingegno, non saprei di presente risolvere. Però sospen-
20 dendo per ora questa parte, sentirei ben volentieri come l' introduzzione di questi indivisibili faciliti l' intelligenza della condensazione e della rarefazzione, schivando nell' istesso tempo il vacuo e la penetrazion de i corpi.

Sagr. Sentirò io ancora con gran brama la medesima cosa, all' intelletto mio tanto oscura; con questo però, che io non rimanga defraudato di sentire, conforme a quello che poco fa disse il Sig. Simplicio, le ragioni d'Aristotele in confutazion del vacuo, ed in conseguenza le soluzioni che voi gli arrecate, come convien fare mentre voi ammettete quello che esso nega.

30 Salv. Faremo l' uno e l' altro. E quanto al primo, è necessario che, sì come in grazia della rarefazzione ci serviamo della linea descritta dal minor cerchio, maggiore della propria circonferenza, mentre vien mosso alla revoluzione del maggiore, così per intelligenza della condensazione mostriamo come alla conversione fatta dal minor cerchio il maggiore descriva una linea retta minore della sua circonferenza; per la cui più chiara esplicazione, porremo innanzi la considerazione di quello che accade ne i poligoni.

In una descrizzione simile a quell'altra, siano due essagoni circa il comune centro L, che siano questi ABC, HIK, con le linee parallele HOM, ABc, sopra le quali si abbiano a far le revoluzioni; e fermato l'angolo I del poligono minore, volgasi esso poligono sin che il lato IK caschi sopra la parallela, nel qual moto il punto K descriverà l'arco KM, e 'l lato KI si unirà con la parte IM: tra tanto bisogna vedere quel che farà il lato CB del poligono maggiore. E perchè il rivolgimento si fa sopra il punto I, la linea IB col termine suo B descriverà, tornando indietro, l'arco B*b* sotto alla parallela *c*A, tal che quando il lato KI si congiugnerà con la linea MI, il lato BC si unirà con la linea *bc*, con l'avanzarsi per l'innanzi solamente quanto è la parte B*c* e ritirando in dietro la parte suttesa all'arco B*b*, la quale vien sopraposta alla linea BA. Ed intendendo continuarsi nell'istesso modo la conversione fatta dal minor poligono, questo descriverà bene e passerà sopra la sua parallela una linea eguale al suo perimetro; ma il maggiore passerà una linea minore del suo perimetro la quantità di tante linee *b*B quanti sono uno manco de' suoi lati; e sarà tal linea prossimamente eguale alla descritta dal poligono minore, eccedendola solamente di quanto è la *b*B. Qui dunque senza veruna repugnanza si scorge la cagione per la quale il maggior poligono non trapassi (portato dal minore) con i suoi lati linea maggiore della passata dal minore; che è perchè una parte di ciascheduno de' lati si soprappone al suo precedente conterminale.

Ma se considereremo i due cerchi intorno al centro A, li quali sopra le lor parallele posino, toccando il minore la sua nel punto B, ed il maggiore la sua nel punto C, qui nel cominciar a far la revo-

29. *la linea* b*B* — 33. *ciascheduno si soprappone, s* —

luzione del minore non avverrà che il punto B resti per qualche tempo immobile, sì che la linea BC dando in dietro trasporti il punto C, come accadeva ne i poligoni, che restando fisso il punto I sin che il lato KI cadesse sopra la linea IM, la linea IB riportava in dietro il B, termine del lato CB, sino in *b*, onde il lato BC cadeva in *bc*, soprapponendo alla linea BA la parte B*b* e solo avanzandosi per l'innanzi la parte B*c*, eguale alla IM, cioè a un lato del poligono minore; per le quali soprapposizioni, che sono gli eccessi de i lati maggiori sopra i minori, gli avanzi che restano, eguali a i lati del minor poli-
10 gono, vengono a comporre nell' intera revoluzione la linea retta eguale alla segnata e misurata dal poligono minore. Ma qui dico, che se noi vorremo applicare un simil discorso all' effetto de i cerchi, converrà dire, che dove i lati di qualsivoglia poligono son compresi da qualche numero, i lati del cerchio sono infiniti: quelli son quanti e divisibili; questi, non quanti e indivisibili: i termini de i lati del poligono nella revoluzione stanno per qualche tempo fermi, cioè ciascheduno tal parte del tempo di una intera conversione, qual parte esso è di tutto il perimetro; ne i cerchi similmente le dimore de' termini de' suoi infiniti lati son momentanee, perchè tal parte è un instante d' un tempo
20 quanto, qual è un punto d' una linea, che ne contiene infiniti: i regressi in dietro fatti da i lati del maggior poligono sono non di tutto 'l lato, ma solamente dell' eccesso suo sopra 'l lato del minore, acquistando per l' innanzi tanto di spazio quanto è il detto minor lato; ne i cerchi il punto o lato C, nella quiete instantanea del termine B, si ritira in dietro quanto è il suo eccesso sopra 'l lato B, acquistando per l' innanzi quanto è il medesimo B: ed in somma gl' infiniti lati indivisibili del maggior cerchio con gl' infiniti indivisibili ritiramenti loro, fatti nell' infinite instantanee dimore de gl' infiniti termini de gl' infiniti lati del minor cerchio, e con i loro infiniti
30 progressi, eguali a gl' infiniti lati di esso minor cerchio, compongono e disegnano una linea eguale alla descritta dal minor cerchio, contenente in sè infinite soprapposizioni non quante, che fanno una costipazione e condensazione senza veruna penetrazione di parti quante, quale non si può intendere farsi nella linea divisa in parti quante,

13. *dire, dove,* s. Così era stato scritto anche in G, ma GALILEO di suo pugno corresse *dire, che dove.* — 19. *momentanee, che tal,* s. Così si leggeva anche in G, ma GALILEO di sua mano corresse *che* in *perchè.* — 25. *si tira in dietro* —

quale è il perimetro di qualsivoglia poligono, il quale, disteso in linea retta, non si può ridurre in minor lunghezza se non col far che i lati si soprapponghino e penetrino l'un l'altro. Questa costipazione di parti non quante ma infinite, senza penetrazione di parti quante, e la prima distrazzione di sopra dichiarata de gl' infiniti indivisibili con l'interposizione di vacui indivisibili, credo che sia il più che dir si possa per la condensazione e rarefazzione de i corpi, senza necessità d'introdurre la penetrazione de i corpi e gli spazii quanti vacui. Se ci è cosa che vi gusti, fatene capitale; se no, reputatela vana, e 'l mio discorso ancora, e ricercate da qualche altro esplicazione di maggior quiete per l'intelletto. Solo queste due parole vi replico, che noi siamo tra gl' infiniti e gl' indivisibili.

Sagr. Che il pensiero sia sottile, ed a' miei orecchi nuovo e peregrino, lo confesso liberamente; se poi nel fatto stesso la natura proceda con tal ordine, non saprei che risolvermi: vero è che sin ch'io non sentissi cosa che maggiormente mi quietassi, per non rimaner muto affatto, m'atterrei a questa. Ma forse il Sig. Simplicio avrà (quello che sin qui non ho incontrato) modo di esplicare l'esplicazione che in materia così astrusa da i filosofi si arreca; chè in vero quel che sin qui ho letto circa la condensazione è per me così denso, e quel della rarefazzione così sottile, che la mia debol vista questo non comprende e quello non penetra.

Simp. Io son pieno di confusione, e trovo duri intoppi nell'un sentiero e nell'altro, ed in particolare in questo nuovo: perchè, secondo questa regola, un'oncia d'oro si potrebbe rarefare e distrarre in una mole maggiore di tutta la Terra, e tutta la Terra condensare e ridurre in minor mole di una noce, cose che io non credo, nè credo che voi medesimo crediate; e le considerazioni o dimostrazioni sin qui fatte da voi, come che son cose matematiche, astratte e separate dalla materia sensibile, credo che applicate alle materie fisiche e naturali non camminerebbero secondo coteste regole.

Salv. Che io vi sia per far vedere l'invisibile, nè io lo saprei fare, nè credo che voi lo ricerchiate; ma per quanto da i nostri sensi può esser compreso, già che voi avete nominato l'oro, non veggiam noi

8. *de i corpi o gli spazii*, s — 9. *se non, reputatela* — 11. *queste parole* — 13-14. *e pellegrino, lo* — 17. *a questo. Ma* — 18. *che in sin qui* — 20. *condensazione per me è così* — 27. *in mole d'una noce* —

farsi immensa distrazzione delle sue parti? Non so se vi sia occorso di veder le maniere che tengono gli artefici in condur l' oro tirato, il quale non è veramente oro se non in superficie, ma la materia interna è argento: ed il modo del condurlo è tale. Pigliano un cilindro, o volete dire una verga, d' argento, lunga circa mezzo braccio e grossa per tre o quattro volte il dito pollice, e questa indorano con foglie d' oro battuto, che sapete esser così sottile che quasi va vagando per l' aria, e di tali foglie ne soprappongono otto o dieci, e non più. Dorato che è, cominciano a tirarlo con forza immensa, 10 facendolo passare per fori della filiera; e tornando a farlo ripassare molte e molte volte successivamente per fori più angusti, dopo molte e molte ripassate lo riducono alla sottigliezza d' un capello di donna, se non maggiore: e tuttavia resta dorato in superficie. Lascio ora considerare a voi quale sia la sottigliezza e distrazzione alla quale si è ridotta la sustanza dell' oro.

Simp. Io non veggo che da questa operazione venga in consequenza un assottigliamento della materia dell' oro da farne quelle maraviglie che voi vorreste: prima, perchè già la prima doratura fu di dieci foglie d' oro, che vengono a far notabile grossezza; secondariamente, 20 se ben, nel tirare e assottigliar quell' argento, cresce in lunghezza, scema però anco tanto in grossezza, che, compensando l' una dimensione con l' altra, la superficie non si agumenta tanto, che per vestir l' argento di oro, bisogni ridurlo a sottigliezza maggiore di quella delle prime foglie.

Salv. V' ingannate d' assai, Sig. Simplicio, perchè l' accrescimento della superficie è sudduplo dell' allungamento, come io potrei geometricamente dimostrarvi.

Sagr. Io, e per me e per il Sig. Simplicio, vi pregherei a recarci tal dimostrazione, se però credete che da noi possa esser 30 capita.

Salv. Vedrò se così improvisamente mi torna a memoria. Già è manifesto, che quel primo grosso cilindro d' argento ed il filo lunghissimo tirato sono due cilindri eguali, essendo l' istesso argento; tal

1. *farsi una immensa* — 1-2. *occorso il veder*, s. Così era stato scritto anche in G; ma *il* fu corretto, probabilmente da Galileo, in *di*. — 2. *veder la maniera che* — 10-11. *filiera, tornando . . . angusti, sì che dopo*, s. Così si leggeva anche in G; ma Galileo corresse di suo pugno conforme abbiamo stampato nel testo. — 14. *a voi quanta sia* — 20. *cresce la lunghezza* — 27. *dimostrare* — 28. *Io, per me* —

che s' io mostrerò qual proporzione abbiano tra di loro le superficie de i cilindri eguali, averemo l' intento. Dico per tanto che:

Le superficie de i cilindri eguali, trattone le basi, son tra di loro in sudduplicata proporzione delle loro lunghezze.

Siano due cilindri eguali, l' altezze de i quali AB, CD, e sia la linea E media proporzionale tra esse: dico, la superficie del cilindro AB, trattone le basi, alla superficie del cilindro CD, trattone parimente le basi, aver la medesima proporzione che la linea AB alla linea E, che è suddupla della proporzione di AB a CD. Taglisi la parte del cilindro AB in F, e sia l' altezza AF eguale alla CD: e perchè 10 le basi de' cilindri eguali rispondon contrariamente alle loro altezze, il cerchio base del cilindro CD al cerchio base del cilindro AB sarà come l' altezza BA alla DC; e perchè i cerchi son tra loro come i quadrati de i diametri, aranno detti quadrati la medesima proporzione che la BA alla CD; ma come BA a CD, così il quadrato BA al quadrato della E: son dunque tali quattro quadrati proporzionali; e però i lor lati ancora saranno proporzionali, e come la linea AB alla E, così il diametro del cerchio C al 20 diametro del cerchio A. Ma come i diametri, così sono le circonferenze, e come le circonferenze così sono ancora le superficie de' cilindri egualmente alti: adunque come la linea AB alla E, così la superficie del cilindro CD alla superficie del cilindro AF. Perchè dunque l' altezza AF alla AB sta come la superficie AF alla superficie AB; e come l' altezza AB alla linea E, così la superficie CD alla AF; sarà, per la perturbata, come l' altezza AF alla E, così la superficie CD alla superficie AB: e convertendo, come la superficie del cilindro AB alla superficie del cilindro CD, così la linea E alla AF, cioè alla CD, o vero la AB alla E, che è proporzione 30 suddupla della AB alla CD: che è quello che bisognava provare.

Ora, se noi applicheremo questo, che si è dimostrato, al nostro proposito, presupposto che quel cilindro d' argento, che fu dorato

1. *se io dimostrerò* — 2. In G manca *Dico per tanto che;* ma dopo *l' intento* erano state scritte altre parole, che furono accuratamente cancellate, com' è probabile da GALILEO, e delle quali non si distinguono più che le prime (*Ma per più facile dimostrazzione la faremo* ...). — 8. *che ha la linea* — 15. *aranno i detti* — 24. *alla linea E* — 27. *alla superficie AF* — 30. *alla linea AF* —

mentre non era più lungo di mezzo braccio e grosso tre o quattro volte più del dito pollice, assottigliato alla finezza d'un capello si sia allungato sino in venti mila braccia (che sarebbe anche più assai), troveremo, la sua superficie esser cresciuta dugento volte più di quello che era; ed in consequenza quelle foglie d'oro, che furon soprapposte dieci in numero, distese in superficie dugento volte maggiore, ci assicurano, l'oro, che cuopre la superficie delle tante braccia di filo, restar non più grosso che la ventesima parte d'una foglia dell'ordinario oro battuto. Considerate ora voi qual sia la sua sottigliezza, e
10 se è possibile concepirla fatta senza una immensa distrazzione di parti, e se questa vi pare una esperienza che tenda anche ad una composizione d'infiniti indivisibili nelle materie fisiche: se ben di ciò non mancano altri più gagliardi e concludenti rincontri.

Sagr. La dimostrazione mi par tanto bella, che quando non avesse forza di persuader quel primo intento per il quale è stata prodotta (che pur mi par che ve l'abbia grande), ad ogni modo benissimo si è impiegato questo breve tempo che per sentirla si è speso.

Salv. Già che veggo che gustate tanto di queste geometriche dimostrazioni, apportatrici di guadagni sicuri, vi dirò la compagna di
20 questa, che sodisfà ad un quesito curioso assai. Nella passata aviamo quello che accaggia de i cilindri eguali, ma diversi di altezze o vero lunghezze: è ben sentire quello che avvenga a i cilindri eguali di superficie, ma diseguali d'altezze; intendendo sempre delle superficie sole che gli circondano intorno, cioè non comprendendo le due basi, superiore e inferiore. Dico dunque che:

I cilindri retti, le superficie de i quali, trattone le basi, siano eguali, hanno fra di loro la medesima proporzione che le loro altezze contrariamente prese.

Siano eguali le superficie de i due cilindri AE, CF, ma l'altezza
30 di questo CD maggiore dell'altezza dell'altro AB: dico, il cilindro AE al cilindro CF aver la medesima proporzione che l'altezza CD alla AB. Perchè dunque la superficie CF è eguale alla superficie AE, sarà il cilindro CF minore dell'AE, perchè se li fusse eguale, la sua superficie, per la passata proposizione, sarebbe maggiore della superficie AE,

7. superficie di tante — 7-8. filo, non restar più grosso — 13. concludenti incontri — 20. quesito assai curioso. Nella — 21. accaggia ne i prismi e cilindri eguali, ma di diverse altezze — 22-23. a' cilindri o prismi di superficie eguali, ma di diseguali altezze — 26. I prismi e cilindri —

e molto più se il medesimo cilindro CF fusse maggiore dell'AE. Intendasi il cilindro ID eguale all'AE; adunque, per la precedente, la superficie del cilindro ID alla superficie dell'AE starà come l'altezza IF alla media tra IF, AB. Ma essendo, per il dato, la superficie AE eguale alla CF, ed avendo la superficie ID alla CF la medesima proporzione che l'altezza IF alla CD, adunque la CD è media tra le IF, AB; in oltre, essendo il cilindro ID eguale al cilindro AE, aranno amendue la medesima proporzione al cilindro CF: ma l'ID al CF sta come l'altezza IF alla CD: adunque il cilindro AE al cilindro CF arà la medesima proporzione che la linea IF alla CD, cioè che la CD alla AB, che è l'intento.

Di qui s' intende la ragione d'un accidente che non senza maraviglia vien sentito dal popolo; ed è, come possa essere che il medesimo pezzo di tela più lungo per un verso che per l'altro, se se ne facesse un sacco da tenervi dentro del grano, come si costuma fare con un fondo di tavola, terrà più servendoci per l'altezza del sacco della minor misura della tela e con l'altra circondando la tavola del fondo, che facendo per l'opposito: come se, v. g., la tela per un verso fusse sei braccia e per l'altro dodici, più terrà quando con la lunghezza di dodici si circondi la tavola del fondo, restando il sacco alto braccia sei, che se si circondasse un fondo di sei braccia, avendone dodici per altezza. Ora, da quello che si è dimostrato, alla generica notizia del capir più per quel verso che per questo, si aggiugne la specifica e particolare scienza del quanto ci contenga più; che è, che tanto più terrà quanto sarà più basso, e tanto meno quanto più alto: e così, nelle misure assegnate essendo la tela il doppio più lunga che larga, cucita per la lunghezza terrà la metà manco che per l'altro

3-4. *AE sarà come* — 18-19. *che per un altro, chi ne facesse* — 19-20. *si costumano fare*, s. Così era stato scritto anche in G; ma poi *costumano* fu corretto, probabilmente da GALILEO, in *costuma*. — 20. Dapprima in G era stato scritto *servendomi*, che GALILEO corresse, di suo pugno, in *servendosi*. — 21-22. *circondando l'asse del fondo* — 22. *l'opposito, cioè facendo il sacco più alto, ma più stretto: come* — 23-25. *verso fosse lunga 12 braccia e per l'altro 6, più terrà il sacco che con le 12 braccia circondi la tavola del fondo, restando alto 6 braccia, che se circondasse* — 28. *ci tenga più* — 29-30. *quanto più è alto* — 31. *larga, cucito per lunghezza* —

verso; e parimente avendo una stuoia, per fare una bugnola, lunga venticinque braccia e larga, v. g., sette, piegata per lo lungo terrà solamente sette misure di quelle che per l' altro verso ne terrebbe venticinque.

Sagr. E così con nostro gusto particolare andiamo continuamente acquistando nuove cognizioni curiose e non ignude di utilità. Ma nel proposito toccato adesso, veramente non credo che tra quelli che mancano di qualche cognizione di geometria se ne trovassero quattro per cento che non restassero a prima giunta ingannati, che quei corpi
10 che da superficie eguali son contenuti, non fussero ancora in tutto eguali; sì come nell' istesso errore incorrono parlando delle superficie, che per determinar, come spesse volte accade, delle grandezze di diverse città, intera cognizione gli par d' averne qualunque volta sanno la quantità de i recinti di quelle, ignorando che può essere un recinto eguale a un altro, e la piazza contenuta da questo assai maggiore della piazza di quello: il che accade non solamente tra le superficie irregolari, ma tra le regolari, delle quali quelle di più lati son sempre più capaci di quelle di manco lati, sì che in ultimo il cerchio, come poligono di lati infiniti, è capacissimo sopra tutti gli altri
20 poligoni di egual circuito; di che mi ricordo averne con gusto particolare veduta la dimostrazione studiando la Sfera del Sacrobosco con un dottissimo commentario sopra.

Salv. È verissimo: ed avendo io ancora incontrato cotesto luogo, mi dette occasione di ritrovare, come con una sola e breve dimostra-

11. *incorrono anco parlando* — 17. *regolari, tra le quali*, s. Così era stato scritto anche in G, ma Galileo corresse di suo pugno *tra le* in *delle.* — 20-21. *mi ricordo con gusto particolare aver veduta* —

lin. 23 e seg. In luogo del tratto da *Salv. È verissimo* a *che si doveva dimostrare* (pag. 104, lin. 8) nel cod. G si legge, di mano del copista, il seguente brano, che fu cancellato da Galileo:

Salv. È verissimo: ed avendo io ancora incontrato cotesto luogo, mi dette occasione di ritrovare, come con una sola e breve dimostrazzione si concluda, il cerchio esser maggiore di tutte le figure regolari isoperimetre.

Sagr. Ed io, che sento tanto diletto in certe dimostrazioni e proposizioni scelte e non triviali, importunandovi vi prego che me ne faciate [sic] *partecipe, e massime essendo (secondo che dite) breve.*

Salv. In pochissime parole mi spedisco. Siano il cerchio A ed il poligono regolare B isoperimetri: dico, il cerchio esser maggiore del poligono. Intendasi, intorno al cerchio esser descritto un poligono simile al B, e dal contatto d' uno de' suoi lati sia tirato il semidiametro AC: è manifesto, il cerchio A esser eguale al triangolo rettangolo, de' lati del quale che sono intorno all' angolo retto, uno sia eguale alla circonferenza, e l' altro al semidiametro AC:

zione si concluda, il cerchio esser maggiore di tutte le figure regolari isoperimetre; e, dell'altro, quello di più lati, maggiori di quelle di manco.

Sagr. Ed io, che sento tanto diletto in certe proposizioni e dimostrazioni scolte e non triviali, importunandovi vi prego che me ne facciate partecipe.

Salv. In brevi parole vi spedisco, dimostrando il seguente teorema, cioè:

Il cerchio è medio proporzionale tra qualsivoglino due poligoni regolari tra di loro simili, de i quali uno gli sia circoscritto e l'altro gli sia isoperimetro. In oltre, essendo egli minore di tutti i circoscritti, è all' incontro massimo di tutti gl' isoperimetri. De i medesimi poi circoscritti, quelli che hanno più angoli son minori di quelli che ne hanno manco; ma all' incontro, de gl' isoperimetri quelli di più angoli son maggiori.

Delli due poligoni simili A, B sia l'A circoscritto al cerchio A, e l' altro B ad esso cerchio sia isoperimetro: dico, il cerchio esser medio proporzionale tra essi. Imperò che (tirato il semidiametro AC), essendo il cerchio eguale a quel triangolo rettangolo, de i lati del quale che sono intorno all' angolo retto, uno sia eguale al semidiametro AC e l' altro alla circonferenza; e similmente essendo il poligono A eguale

ma il poligono circoscritto esso ancora è eguale al triangolo rettangolo che intorno all' angolo retto abbia un lato eguale al suo perimetro, e l' altro al semidiametro medesimo AC: adunque il poligono circonscritto ha al cerchio la medesima proporzione che il suo perimetro alla circonferenza del cerchio, cioè al perimetro del poligono B, che si pone eguale alla detta circonferenza. Ma il circonscritto al suo simile poligono B ha doppia proporzione di quella che ha il suo perimetro al perimetro del poligono B; adunque il cerchio è proporzionale di mezzo tra li due poligoni: ma il poligono circonscritto è maggiore del cerchio: adunque il cerchio è maggior del poligono B.

A questo brano cancellato Galileo sostituì, sempre nel cod. G, su di una carta aggiunta e scritta tutta di suo pugno, una seconda stesura, che differisce da quella della stampa soltanto per le seguenti varianti: pag. 101, lin. 23 — pag. 102, lin. 3, *cotesto luogo, e parendomi che il tutto assai più succintamente si potesse dimostrare, sotto una sola dimostrazione lo ridussi, con illazioni molto da quelle differenti. Sagr. Ed io, che sento*; pag. 102, lin. 4, *scielte*; lin. 7-8, *cioè che: Il cerchio*; lin. 11, *tutti i suoi isoperimetri*; lin. 16, *l'altro B al medesimo cerchio*; lin. 16-17, *esser tra essi medio proporzionale. Imperò che*; lin. 20, *alla sua circonferenza; e similmente essendo il poligono circoscritto eguale*; pag. 103, lin. 2-4, *al perimetro suo medesimo; è manifesto*; lin. 12, *al poligono B ha duplicata proporzione*; lin. 15, *maggiore dell' inscritto cerchio A*; lin. 15-16, *cerchio esser*; lin. 16, *in conseguenza*; lin. 17, *poligoni suoi*; lin. 20, *ma all' incontro*; lin. 23, *pongasi AD esser, per esempio, la metà*; lin. 25, *e, centro O, con l'intervallo*; pag. 104, lin. 1-2, *pentagono isoperimetro*; lin. 2-3, *ettagono; mentre si è provato*; lin. 7-8, *ettagono: il che bisognava dimostrare.*

S' avverta ancora che a pag. 103, lin. 35, l' edizione originale legge *Intendosi*, corretto, nella *Tavola de gli errori della stampa* la quale è appiè dell' edizione stessa, in *Intendasi*, e che noi abbiamo rettificato, conforme alla stesura autografa, in *Intendansi*.

al triangolo rettangolo, che intorno all' angolo retto ha uno de i lati eguale alla medesima retta AC, e l' altro al perimetro del medesimo poligono; è manifesto, il circoscritto poligono aver al cerchio la medesima proporzione che ha il suo perimetro alla circonferenza di esso cerchio, cioè al perimetro del poligono B, che alla circonferenza detta si pone eguale: ma il poligono A al B ha doppia proporzione che 'l suo perimetro al perimetro di B (essendo figure simili): adunque il cerchio A è medio proporzionale tra i due poligoni A, B. Ed essendo il poligono A maggior del cerchio A, è manifesto, esso cerchio A esser maggiore del poligono B, suo isoperimetro, ed in consequenza massimo di tutti i poligoni regolari suoi isoperimetri.

Quanto all' altra parte, cioè di provare che de i poligoni circoscritti al medesimo cerchio, quello di manco lati sia maggior di quello di più lati; ma che all' incontro, de i poligoni isoperimetri quello di più lati sia maggiore di quello di manco lati; dimostreremo così. Nel cerchio, il cui centro O, semidiametro OA, sia la tangente AD, ed in essa pongasi, per esempio, AD esser la metà del lato del pentagono circoscritto, ed AC metà del lato dell' ettagono, e tirinsi le rette OGC, OFD, e, centro O, intervallo OC, descrivasi l' arco ECI. E perchè il triangolo DOC è maggiore del settore EOC, e 'l settore COI maggiore del triangolo COA, maggior proporzione arà il triangolo DOC al triangolo COA, che 'l settore EOC al settore COI, cioè che 'l settore FOG al settore GOA; e componendo e permutando, il triangolo DOA al settore FOA arà maggior proporzione che il triangolo COA al settore GOA, e dieci triangoli DOA a dieci settori FOA aranno maggior proporzione che quattordici triangoli COA a quattordici settori GOA, cioè il pentagono circoscritto arà maggior proporzione al cerchio che non gli ha l' ettagono; e però il pentagono sarà maggior dell' ettagono. Intendansi ora un ettagono ed un pentagono isoperimetri al medesimo cerchio: dico, l' ettagono esser maggior del pentagono. Imperò che, essendo l' istesso cerchio medio

proporzionale tra 'l pentagono circoscritto e 'l pentagono suo isoperimetro, e parimente medio tra 'l circoscritto e l' isoperimetro ettagono; essendosi provato, il circoscritto pentagono esser maggiore del circoscritto ettagono; avrà esso pentagono maggior proporzione al cerchio che l' ettagono, cioè il cerchio arà maggior proporzione al suo isoperimetro pentagono che all' isoperimetro ettagono: adunque il pentagono è minore dell' isoperimetro ettagono: che si doveva dimostrare.

Sagr. Gentilissima dimostrazione e molto acuta [1]. Ma dove siamo trascorsi a ingolfarci nella geometria? mentre eramo su 'l considerare le difficoltà promosse dal Sig. Simplicio, che veramente son di gran considerazione; ed in particolare quella della condensazione mi par durissima.

Salv. Se la condensazione e la rarefazzione son moti opposti, dove si vegga una immensa rarefazzione, non si potrà negare una non men grandissima condensazione; ma rarefazzioni immense, e, quel che accresce la maraviglia, quasi che momentanee, le veggiamo noi tutto 'l giorno. E quale sterminata rarefazzione è quella di una poca quantità di polvere d' artiglieria, risoluta in una mole vastissima di fuoco? e quale, oltre a questa, l' espansione, direi quasi senza termine, della sua luce? E se quel fuoco e questo lume si riunissero insieme, che pur non è impossibile, poichè dianzi stettero dentro quel piccolo spazio, qual condensamento sarebbe questo? Voi, discorrendo, troverete mille di tali rarefazzioni, che sono molto più in pronto ad esser osservate che le condensazioni, perchè le materie dense son più trattabili e sottoposte a i nostri sensi, che ben maneggiamo le legne

9. *dimostrazzione. Ma dove* — 12-13. *condensazione, che mi par* — 14. *e rarefazzione* — 16-17. *che più accresce* — 20. *quale è, oltre* — 25. In G il copista scrisse *perchè le materie dure son*; Galileo aggiunse di suo pugno *e dense* dopo *dure*. —

[1] Dopo *e molto acuta* Galileo aggiunse all' edizione originale, sull' esemplare del quale parliamo nell' Avvertimento, quanto appresso:

e che ritiene una quasi contradizion nel primo aspetto; poichè la cagione dell' esser il poligono di più lati maggior del suo isoperimetro di manco lati, proviene dall' esser il circonscritto di più lati minor del circonscritto di manco lati.

e le vediamo risolvere in fuoco e in luce, ma non così veggiamo il fuoco e 'l lume condensarsi a costituire il legno; veggiamo i frutti, i fiori e mille altre solide materie risolversi in gran parte in odori, ma non così osserviamo gli atomi odorosi concorrere alla costituzione de i solidi odorati. Ma dove manca la sensata osservazione, si deve supplir col discorso, che basterà per farci capaci non men del moto alla rarefazzione e resoluzione de i solidi, che alla condensazione delle sustanze tenui e rarissime. In oltre, noi trattiamo come si possa far la condensazione e rarefazzione de i corpi che si possono rarefare e 10 condensare, specolando in qual maniera ciò possa esser fatto senza l' introduzzion del vacuo e della penetrazione de i corpi; il che non esclude che in natura possano esser materie che non ammettono tali accidenti, ed in consequenza non danno luogo a quelli che voi chiamate inconvenienti e impossibili. E finalmente, Sig. Simplicio, io, in grazia di voi altri, Signori filosofi, mi sono affaticato in specolare come si possa intendere, farsi la condensazione e la rarefazzione senza ammetter la penetrazione de i corpi e l' introduzzione de gli spazii vacui, effetti da voi negati ed aborriti; che quando voi gli voleste concedere, io non vi sarei così duro contradittore. Però, o ammettete 20 questi inconvenienti, o gradite le mie specolazioni, o trovatene di più aggiustate.

Sagr. Alla negativa della penetrazione son io del tutto con i filosofi peripatetici. A quella del vacuo vorrei sentir ben ponderare la dimostrazione d'Aristotele, con la quale ei l' impugna, e quello che voi, Sig. Salviati, gli opponete. Il Sig. Simplicio mi farà grazia di arrecar puntualmente la prova del Filosofo, e voi, Sig. Salviati, la risposta.

Simp. Aristotele, per quanto mi sovviene, insurge contro alcuni antichi, i quali introducevano il vacuo come necessario per il moto, 30 dicendo che questo senza quello non si potrebbe fare. A questo contrapponendosi Aristotele, dimostra che, all' opposito, il farsi (come veggiamo) il moto distrugge la posizione del vacuo; e 'l suo progresso è tale. Fa due supposizioni: l' una è di mobili diversi in gravità, mossi nel medesimo mezzo; l' altra è dell' istesso mobile mosso

1-2. *il fuoco, il lume* — 2-3. *i frutti, e' fiori* — 6-7. *moto della rarefazione . . . solidi, che della condensazione* — 12. *natura possono esser . . . non amettano* [sic] *tali* — 17. *introduzzione di spazii* — 23. *sentir ponderar bene la* —

in diversi mezzi. Quanto al primo, suppone che mobili diversi in gravità si muovano nell' istesso mezzo con diseguali velocità, le quali mantengano tra di loro la medesima proporzione che le gravità; sì che, per esempio, un mobile dieci volte più grave di un altro si muova dieci volte più velocemente. Nell' altra posizione piglia che le velocità del medesimo mobile in diversi mezzi ritengano tra di loro la proporzione contraria di quella che hanno le grossezze o densità di essi mezzi; talmente che, posto, v. g., che la crassizie dell' acqua fusse dieci volte maggiore di quella dell' aria, vuole che la velocità nell' aria sia dieci volte più che la velocità nell' acqua. E da questo secondo supposto trae la dimostrazione in cotal forma: Perchè la tenuità del vacuo supera d' infinito intervallo la corpulenza, ben che sottilissima, di qualsivoglia mezzo pieno, ogni mobile che nel mezzo pieno si movesse per qualche spazio in qualche tempo, nel vacuo dovrebbe muoversi in uno instante; ma farsi moto in uno instante è impossibile; adunque darsi il vacuo in grazia del moto è impossibile.

SALV. L' argomento si vede che è *ad hominem,* cioè contro a quelli che volevano il vacuo come necessario per il moto: che se io concederò l' argomento come concludente, concedendo insieme che nel vacuo non si farebbe il moto, la posizion del vacuo, assolutamente presa e non in relazione al moto, non vien destrutta. Ma per dire quel che per avventura potrebber rispondere quegli antichi, acciò meglio si scorga quanto concluda la dimostrazione d'Aristotele, mi par che si potrebbe andar contro a gli assunti di quello, negandogli amendue. E quanto al primo, io grandemente dubito che Aristotele non sperimentasse mai quanto sia vero che due pietre, una più grave dell' altra dieci volte, lasciate nel medesimo instante cader da un' altezza, v. g., di cento braccia, fusser talmente differenti nelle lor velocità, che all' arrivo della maggior in terra, l' altra si trovasse non avere nè anco sceso dieci braccia.

SIMP. Si vede pure dalle sue parole ch' ei mostra d' averlo sperimentato, perchè ei dice: *Veggiamo il più grave;* or quel *vedersi* accenna l' averne fatta l' esperienza.

SAGR. Ma io, Sig. Simplicio, che n' ho fatto la prova, vi assicuro

16. *darsi vacuo* — 20. *farebbe moto* — 24. *contro gli* — 27. In G il copista scrisse *lasciate in medesimo,* che GALILEO corresse di sua mano in *lasciate in un medesimo.* — 32. *grave etc.; or* — 33. *l' aver fatta* — 34. *ne ho fatta la* —

che una palla d' artiglieria, che pesi cento, dugento e anco più libbre, non anticiperà di un palmo solamente l' arrivo in terra della palla d' un moschetto, che ne pesi una mezza, venendo anco dall' altezza di dugento braccia.

Salv. Ma, senz' altre esperienze, con breve e concludente dimostrazione possiamo chiaramente provare, non esser vero che un mobile più grave si muova più velocemente d' un altro men grave, intendendo di mobili dell' istessa materia, ed in somma di quelli de i quali parla Aristotele. Però ditemi, Sig. Simplicio, se voi ammettete che di 10 ciascheduno corpo grave cadente sia una da natura determinata velocità, sì che accrescergliela o diminuirgliela non si possa se non con usargli violenza o opporgli qualche impedimento.

Simp. Non si può dubitare che l' istesso mobile nell' istesso mezzo abbia una statuita e da natura determinata velocità, la quale non se gli possa accrescere se non con nuovo impeto conferitogli, o diminuirgliela salvo che con qualche impedimento che lo ritardi.

Salv. Quando dunque noi avessimo due mobili, le naturali velocità de i quali fussero ineguali, è manifesto che se noi congiugnessimo il più tardo col più veloce, questo dal più tardo sarebbe in parte 20 ritardato, ed il tardo in parte velocitato dall' altro più veloce. Non concorrete voi meco in quest' opinione?

Simp. Parmi che così debba indubitabilmente seguire.

Salv. Ma se questo è, ed è insieme vero che una pietra grande si muova, per esempio, con otto gradi di velocità, ed una minore con quattro, adunque, congiugnendole amendue insieme, il composto di loro si moverà con velocità minore di otto gradi: ma le due pietre, congiunte insieme, fanno una pietra maggiore che quella prima, che si moveva con otto gradi di velocità: adunque questa maggiore si muove men velocemente che la minore[1]; che è contro alla

7-8. *intendendo de mobili* — 11. *sì che l' accrescergliela*, s. In G era stato scritto dal copista *sì che accelerargliela*, e Galileo corresse di suo pugno *accelerargliela* in *accresciergliela*. — 19-20. In G era stato scritto dal copista: *questo sarebbe in parte ritardato dal più tardo, ed il medesimo in parte velocitato dal più veloce*. Galileo aggiunse, di suo pugno, *veloce* dopo *questo*, e corresse *medesimo* in *più tardo*. —

[1] In luogo di *adunque questa maggiore si muove men velocemente che la minore*, che si legge nel cod. G e nell' edizione originale, Galileo, sull' esemplare di questa edizione del quale parliamo nell' Avvertimento, sostituì:

30 adunque questo composto (che pure è maggiore che quella prima sola) si muoverà più tardamente che la prima sola, che è minore.

vostra supposizione. Vedete dunque come dal suppor che 'l mobile più grave si muova più velocemente del men grave, io vi concludo, il più grave muoversi men velocemente.

SIMP. Io mi trovo avviluppato, perchè mi par pure che la pietra minore aggiunta alla maggiore le aggiunga peso, e, aggiugnendole peso, non so come non debba aggiugnerle velocità, o almeno non diminuirgliela.

SALV. Qui commettete un altro errore, Sig. Simplicio, perchè non è vero che quella minor pietra accresca peso alla maggiore.

SIMP. Oh, questo passa bene ogni mio concetto. 10

SALV. Non lo passerà altrimente, fatto ch' io v' abbia accorto dell' equivoco nel quale voi andate fluttuando: però avvertite che bisogna distinguere i gravi posti in moto da i medesimi costituiti in quiete. Una gran pietra messa nella bilancia non solamente acquista peso maggiore col soprapporgli un' altra pietra, ma anco la giunta di un pennecchio di stoppa la farà pesar più quelle sei o dieci once che peserà la stoppa; ma se voi lascerete liberamente cader da un' altezza la pietra legata con la stoppa, credete voi che nel moto la stoppa graviti sopra la pietra, onde gli debba accelerar il suo moto, o pur credete che ella la ritarderà, sostenendola in parte? Sentiamo gra- 20 vitarci su le spalle mentre vogliamo opporci al moto che farebbe quel peso che ci sta addosso; ma se noi scendessimo con quella velocità che quel tal grave naturalmente scenderebbe, in che modo volete che ci prema e graviti sopra? Non vedete che questo sarebbe un voler ferir con la lancia colui che vi corre innanzi con tanta velocità, con quanta o con maggiore di quella con la quale voi lo seguite? Concludete pertanto che nella libera e naturale caduta la minor pietra non gravita sopra la maggiore, ed in consequenza non le accresce peso, come fa nella quiete.

SIMP. Ma chi posasse la maggior sopra la minore? 30

5-6. Nell' edizione originale era stato stampato *maggiore gli aggiunga ... aggiugnendogli ... aggiugnerli*; e nella *Tavola de gli errori della stampa*, che è in fine dell' edizione stessa, *gli* fu corretto, queste tre volte, in *le*. Non così invece a lin. 15 (*soprapporgli*), e altrove. In G si legge *maggiore gli aggiunga ... aggiungendoli ... aggiungerli*. — 9. *pietra aggiunga peso* — 13. *medesimi posti in* — 14. *Una pietra*, s. Così era stato scritto anche in G; ma GALILEO aggiunse, di suo pugno, *gran*. — 15-16. *anco l' aggiunta d' un* — 16. *quelle 8 o 10 oncie* — 26-27. *voi la* [sic] *seguitate? Concludete* — 29. L' edizione originale ha *gli accresce* e, a pag. 109, lin. 1, *Gli accrescerebbe*, e nella *Tavola de gli errori della stampa* è indicato, per tutt' e due i luoghi, di correggere *gli* in *le*. In G si legge *gli accresce* e *Gli accrescerebbe*, e nel primo passo *gli* è aggiunto di mano di GALILEO stesso. —

SALV. Le accrescerebbe peso, quando il suo moto fusse più veloce: ma già si è concluso che quando la minore fusse più tarda, ritarderebbe in parte la velocità della maggiore, tal che il lor composto si moverebbe men veloce, essendo maggiore dell' altra; che è contro al vostro assunto. Concludiamo per ciò, che i mobili grandi e i piccoli ancora, essendo della medesima gravità in spezie, si muovono con pari velocità.

SIMP. Il vostro discorso procede benissimo veramente: tuttavia mi par duro a credere che una lagrima di piombo si abbia a muover
10 così veloce come una palla d' artiglieria.

SALV. Voi dovevi dire, un grano di rena come una macina da guado. Io non vorrei, Sig. Simplicio, che voi faceste come molt' altri fanno, che, divertendo il discorso dal principale intento, vi attaccaste a un mio detto che mancasse dal vero quant' è un capello, e che sotto questo capello voleste nasconder un difetto d' un altro, grande quant' una gomona da nave. Aristotele dice: « Una palla di ferro di cento libbre, cadendo dall' altezza di cento braccia, arriva in terra prima che una di una libbra sia scesa un sol braccio »; io dico ch' ell' arrivano nell' istesso tempo; voi trovate, nel farne l' esperienza, che la maggiore
20 anticipa due dita la minore, cioè che quando la grande percuote in terra, l' altra ne è lontana due dita: ora vorreste dopo queste due dita appiattare le novantanove braccia d'Aristotele, e parlando solo del mio minimo errore, metter sotto silenzio l' altro massimo. Aristotele pronunzia che mobili di diversa gravità nel medesimo mezzo si muovono (per quanto depende dalla gravità) con velocitadi proporzionate a i pesi loro, e l' esemplifica con mobili ne i quali si possa scorgere il puro ed assoluto effetto del peso, lasciando l' altre considerazioni sì delle figure come de i minimi momenti, le quali cose grande alterazione ricevono dal mezzo, che altera il semplice effetto della sola
30 gravità: che perciò si vede l' oro, gravissimo sopra tutte l' altre materie, ridotto in una sottilissima foglia andar vagando per aria; l' istesso fanno i sassi pestati in sottilissima polvere. Ma se voi volete mantenere la proposizione universale, bisogna che voi mostriate, la

4–5. *contro 'l vostro* — 11. *grano d' arena come* — 12. *come alcuni altri fanno,* s. In G era stato scritto *come altri fanno,* e GALILEO aggiunse di suo pugno *molt'.* — 18–19. *io dico che le arivano* [sic] *in un istesso* — 19. *nel farne l' esperienza* manca nella stampa. In G è stato aggiunto di mano di GALILEO. — 21. *dita: voi ora,* s. In G si leggeva pure così, ma *voi* fu cancellato, probabilmente da GALILEO. — *ora vorrete doppo queste* — 30–31. *tutte le materie* —

proporzione delle velocità osservarsi in tutti i gravi, e che un sasso di venti libbre si muova dieci volte più veloce che uno di due; il che vi dico esser falso, e che, cadendo dall' altezza di cinquanta o cento braccia, arrivano in terra nell' istesso momento.

Simp. Forse da grandissime altezze di migliaia di braccia seguirebbe quello che in queste altezze minori non si vede accadere.

Salv. Se Aristotele avesse inteso questo, voi gli addossereste un altro errore, che sarebbe una bugia; perchè, non si trovando in terra tali altezze perpendicolari, chiara cosa è che Aristotele non ne poteva aver fatta esperienza: e pur ci vuol persuadere d' averla fatta, mentre dice che tale effetto si vede. 10

Simp. Aristotele veramente non si serve di questo principio, ma di quell' altro, che non credo che patisca queste difficoltà.

Salv. E l' altro ancora non è men falso di questo; e mi maraviglio che per voi stesso non penetriate la fallacia, e che non v' accorghiate che quando fusse vero che l' istesso mobile in mezzi di differente sottilità e rarità, ed in somma di diversa cedenza, quali, per esempio, son l' acqua e l' aria, si movesse con velocità nell' aria maggiore che nell' acqua secondo la proporzione della rarità dell' aria a quella dell' acqua, ne seguirebbe che ogni mobile che scendesse per aria, scenderebbe anco nell' acqua: il che è tanto falso, quanto che moltissimi corpi scendono nell' aria, che nell' acqua non pur non descendono, ma sormontano all' in su. 20

Simp. Io non intendo la necessità della vostra consequenza; e più dirò che Aristotele parla di quei mobili gravi che descendono nell' un mezzo e nell' altro, e non di quelli che scendono nell' aria, e nell' acqua vanno all' in su.

Salv. Voi arrecate per il Filosofo di quelle difese che egli assolutamente non produrrebbe, per non aggravar il primo errore. Però

7. Il cod. G legge: *Salv. Se Aristotile avesse inteso questo, voi gli addossereste 2 altri errori; ed io di 3 gliene levo 2, perchè veramente non gli commette. L' uno de i 2 sarebbe una bugia; perchè* ecc., come nella stampa (lin. 8 e seg.); e dopo *si vede* (lin. 11) aggiunge: *L' altro errore sarebbe che, introducendo egli queste considerazioni di proporzioni di velocità, che accascano ne i mezi pieni, per venir poi a mostrar l' inconveniente che seguirebbe dal mantenerle ne i mezzi vacui, non si trovando quelle fuorchè ne i mezzi di smisurate profondità di migliaia di braccia, non potrebbe concluder altro se non che simili immensi spazii vacui non si trovano in natura o almeno non si trovano dove i gravi hanno per costume di moversi; conclusione che gli sarebbe, per quanto stimo, conceduta da i filosofi antichi ed anco da i moderni;* dopo di che séguita, come nella stampa (lin. 12): *Simp. Aristotele veramente* ecc. — 10. *aver fatto esperienza* — 22. *scendono per l' aria* —

ditemi se la corpulenza dell' acqua, o quel che si sia che ritarda il moto, ha qualche proporzione alla corpulenza dell' aria, che meno lo ritarda; ed avendola, assegnatela a vostro beneplacito.

Simp. Halla, e ponghiamo ch' ella sia in proporzione decupla; e che però la velocità di un grave che descenda in amendue gli elementi, sarà dieci volte più tardo nell' acqua che nell' aria.

Salv. Piglio adesso un di quei gravi che vanno in giù nell' aria, ma nell' acqua no, qual sarebbe una palla di legno, e vi domando che voi gli assegniate qual velocità più vi piace, mentre scende
10 per aria.

Simp. Ponghiamo che ella si muova con venti gradi di velocità.

Salv. Benissimo. Ed è manifesto che tal velocità a qualche altra minore può aver la medesima proporzione che la corpulenza dell' acqua a quella dell' aria, e che questa sarà la velocità di due soli gradi; tal che veramente, a filo e a dirittura, conforme all' assunto d'Aristotele, si doverebbe concludere che la palla di legno, che nell' aria, dieci volte più cedente dell' acqua, si muove scendendo con venti gradi di velocità, nell' acqua dovrebbe scendere con due, e non venir a galla dal fondo, come fa: se già voi non voleste dire che
20 nell' acqua il venir ad alto, nel legno, sia l' istesso che 'l calare a basso con due gradi di velocità; il che non credo. Ma già che la palla del legno non cala al fondo, credo pure che mi concederete che qualche altra palla d' altra materia, diversa dal legno, si potrebbe trovare, che nell' acqua scendesse con due gradi di velocità.

Simp. Potrebbesi senza dubbio, ma di materia notabilmente più grave del legno.

Salv. Questo è quel ch' io vo cercando. Ma questa seconda palla, che nell' acqua descende con due gradi di velocità, con quanta velocità descenderà nell' aria? Bisogna (se volete servar la regola d'Aristotele)
30 che rispondiate che si moverà con venti gradi: ma venti gradi di velocità avete voi medesimo assegnati alla palla di legno: adunque questa e l' altra assai più grave si moveranno per l' aria con egual velocità. Or come accorda il Filosofo questa conclusione con l' altra sua, che i mobili di diversa gravità nel medesimo mezzo si muovano con diverse velocità, e diverse tanto quanto le gravità loro? Ma senza molto profonde contemplazioni, come avete voi fatto a non

4. *che la sia* — 5. *che descende in* — 7. *Salv. Pigliamo adeso* [sic] — 34. *si muovono* —

osservar accidenti frequentissimi e palpabilissimi, e non badare a due corpi che nell' acqua si moveranno l' uno cento volte più velocemente dell' altro, ma che nell' aria poi quel più veloce non supererà l' altro di un sol centesimo? come, per esempio, un uovo di marmo scenderà nell' acqua cento volte più presto che alcuno di gallina, che per l' aria nell' altezza di venti braccia non l' anticiperà di quattro dita; ed in somma tal grave andrà al fondo in tre ore in dieci braccia d' acqua, che in aria le passerà in una battuta o due di polso, e tale (come sarebbe una palla di piombo) le passerà in tempo facilmente men che doppio[1]. E qui so ben, Sig. Simplicio, che voi com- 10 prendete che non ci ha luogo distinzione o risposta veruna. Concludiamo per tanto, che tale argomento non conclude nulla contro al vacuo; e quando concludesse, distruggerebbe solamente gli spazii notabilmente grandi, quali nè io nè credo che quelli antichi supponessero naturalmente darsi, se ben forse con violenza si possan fare, come par che da varie esperienze si raccolga, le quali troppo lungo sarebbe il voler al presente arrecare.

Sagr. Vedendo che il Sig. Simplicio tace, piglierò io campo di dire alcuna cosa. Già che assai apertamente avete dimostrato, come non è altrimenti vero che mobili disegualmente gravi si muovano nel 20 medesimo mezzo con velocità proporzionate alle gravità loro, ma con eguale, intendendo de i gravi dell' istessa materia o vero dell' istessa gravità in specie, ma non già (come credo) di gravità differenti in specie (perchè non penso che voi intendiate di concluderci ch' una

1. *osservare certi accidenti frequentissimi, e non badare* — 5. *che alcuni di* — 12. *per tanto, tale argomento non concluder nulla* —

---

[1] In luogo di *e tale (come sarebbe una palla di piombo) le passerà in tempo facilmente men che doppio*, che si legge in G e nell' edizione originale, Galileo, sull' esemplare di questa del quale parliamo nell'Avvertimento, sostituì:

dalla quale esperienza seguirebbe che la densità dell' acqua superasse a più di mille doppi quella dell' aria: ed all' incontro, un altro corpo (qual sarebbe una palla di piombo) passerà nell' acqua le medesime 10 braccia in tempo per avventura poco più che doppio del tempo nel quale passerà altrettanto spazio per l' aria; talchè da questa seconda esperienza si dovrebbe concludere che la densità dell' acqua 30 fosse poco più che doppia di quella dell' aria.

palla di sughero si muova con pari velocità ch' una di piombo); ed avendo, di più, dimostrato molto chiaramente, come non è vero che 'l medesimo mobile in mezzi di diverse resistenze ritenga nelle velocità e tardità sue la medesima proporzione che le resistenze; a me sarebbe cosa gratissima il sentire, quali siano le proporzioni che nell' un caso e nell' altro vengono osservate.

SALV. I quesiti son belli, ed io ci ho molte volte pensato: vi dirò il discorso fattoci attorno, e quello che ne ho in ultimo ritratto. Dopo essermi certificato, non esser vero che il medesimo mobile in mezzi 10 di diversa resistenza osservi nella velocità la proporzione delle cedenze di essi mezzi; nè meno che nel medesimo mezzo mobili di diversa gravità ritengano nelle velocità loro la proporzione di esse gravità (intendendo anco delle gravità diverse in specie); cominciai a comporre insieme amendue questi accidenti, avvertendo quello che accadesse de i mobili differenti di gravità posti in mezzi di diverse resistenze: e m' accorsi, le disegualità delle velocità trovarsi tuttavia maggiori ne i mezzi più resistenti che ne i più cedenti, e ciò con diversità tali, che di due mobili che scendendo per aria pochissimo differiranno in velocità di moto, nell' acqua l' uno si moverà dieci 20 volte più veloce dell' altro; anzi che tale che nell' aria velocemente descende, nell' acqua non solo non scenderà, ma resterà del tutto privo di moto, e, quel che è più, si moverà all' in su: perchè si potrà tal volta trovare qualche sorte di legno, o qualche nodo o radica di quello, che nell' acqua potrà stare in quiete, che nell' aria velocemente descenderà.

SAGR. Io più volte mi son messo con una estrema flemma per veder di ridurre una palla di cera, che per sè stessa non va a fondo, con l' aggiugnergli grani di rena, a segno tale di gravità simile all' acqua, che nel mezzo di quella si fermasse; nè mai, per diligenza usata, mi 30 successe il poterlo conseguire: onde non so se altra materia solida si ritrovi tanto naturalmente simile in gravità all' acqua, che, posta in essa, in ogni luogo potesse fermarsi.

SALV. Sono in questo, come in mille altre operazioni, assai più diligenti molti animali, che non siamo noi altri. E nel vostro caso i pesci vi arebber potuto porger qualche documento, essendo in questo esercizio così dotti, che ad arbitrio loro si equilibrano non solo

23. *o radice di —*

con un' acqua, ma con differenti notabilmente o per propria natura o per una sopravvenente torbida o per salsedine, che fa differenza assai grande; si equilibrano, dico, tanto esattamente, che senza punto muoversi restano in quiete in ogni luogo; e ciò, per mio credere, fanno eglino servendosi dello strumento datogli dalla natura a cotal fine, cioè di quella vescichetta che hanno in corpo, la quale per uno assai angusto meato risponde alla lor bocca, e per quello a posta loro o mandano fuori parte dell' aria che in dette vesciche si contiene, o, venendo col nuoto a galla, altra ne attraggono, rendendosi con tale arte or più or meno gravi dell' acqua, ed a lor beneplacito 10 equilibrandosegli.

Sagr. Io con un altro artifizio ingannai alcuni amici, appresso i quali mi ero vantato di ridurre quella palla di cera al giusto equilibrio con l' acqua; ed avendo messo nel fondo del vaso una parte di acqua salata, e sopra quella della dolce, mostrai loro la palla che a mezz' acqua si fermava, e spinta nel fondo o sospinta ad alto nè in questo nè in quel sito restava, ma ritornava nel mezzo.

Salv. Non è cotesta esperienza priva di utilità: perchè trattandosi da i medici in particolare delle diverse qualità di acque, e tra l' altre principalmente della leggerezza o gravità più di questa che 20 di quella, con una simil palla, aggiustata sì che resti ambigua, per così dire, tra lo scendere e 'l salire in un' acqua, per minima che sia la differenza di peso tra due acque, se, in una, tal palla scenderà, nell' altra, che sia più grave, salirà; ed è talmente esatta cotale esperienza, che la giunta di due grani di sale solamente, che si mettino in sei libbre d' acqua, farà risalire dal fondo alla superficie quella palla che vi era pur allora scesa. E più vi voglio dire, in confermazione dell' esattezza di questa esperienza ed insieme per chiara prova della nulla resistenza dell' acqua all' esser divisa, che non solamente l' ingravirla, con la mistione di qualche materia più grave di lei, 30 induce tanto notabil differenza, ma il riscaldarla o raffreddarla un poco produce il medesimo effetto, e con sì sottile operazione, che l' infonder quattro gocciole d' altra acqua un poco più calda o un poco più fredda delle sei libbre, farà che la palla vi scenda o vi sor-

9. *venendo con nuoto* — 12. *con altro* — 14. *messo in fondo* — 16. *fondo e sospinta* — 23. *se in una tale la palla* — 25. *che l' aggiunta di 2 grani solamente di sale, che* — 28. *ed insieme insieme per* — 31. *o 'l raffredarla* [sic] —

monti: vi scenderà infondendovi la calda, e monterà per l'infusione della fredda. Or vedete quanto s'ingannino quei filosofi che voglion metter nell'acqua viscosità o altra congiunzione di parti, che la facciano resistente alla divisione e penetrazione.

SAGR. Veddi molto concludenti discorsi intorno a questo argomento in un trattato del nostro Accademico: tuttavia mi resta un gagliardo scrupolo, il quale non so rimuovere; perchè se nulla di tenacità e coerenza risiede tra le parti dell'acqua, come possono sostenersi assai grandi pezzi e molto rilevati, in particolare sopra le foglie de i ca-
10 voli, senza spargersi e spianarsi?

SALV. Ancor che vero sia che colui che ha dalla sua la conclusione vera, possa risolvere tutte l'instanze che vengono opposte in contrario, non però mi arrogherei io il poter ciò fare; nè la mia impotenza deve denigrare la candidezza della verità. Io, primieramente, vi confesso che non so come vadia il negozio del sostenersi quei globi d'acqua assai rilevati e grandi, se bene io so di certo che da tenacità interna, che sia tra le sue parti, ciò non deriva; onde resta necessario che la cagione di cotal effetto risegga fuori. Che ella non sia interna, oltre all'esperienze mostrate ve lo posso confermare
20 con un'altra efficacissima. Se le parti di quell'acqua che, rilevata, si sostiene mentre è circondata dall'aria, avessero cagione interna per ciò fare, molto più si sosterrebbono circondate che fussero da un mezzo nel quale avessero minor propensione di descendere che nell'aria ambiente non hanno: ma un mezzo tale sarebbe ogni fluido più grave dell'aria, come, v. g., il vino; e però infondendo intorno a quel globo d'acqua del vino, se gli potrebbe alzare intorno intorno, senza che le parti dell'acqua, conglutinate dall'interna viscosità, si dissolvessero: ma ciò non accad'egli; anzi non prima se gli accosterà il liquore sparsogli intorno, che, senza aspettar che molto se
30 gli elevi intorno, si dissolverà e spianerà, restandogli di sotto, se sarà vino rosso: è dunque esterna, e forse dell'aria ambiente, la cagione di tale effetto. E veramente si osserva una gran dissensione tra l'aria e l'acqua, la quale ho io in un'altra esperienza osservata; e questa è, che|s'io empio d'acqua una palla di cristallo, che abbia un foro an-

4. *divisione o penetrazione*, s. Così era stato scritto anche in G, ma poi *o* fu corretto, probabilmente dalla mano di GALILEO, in *e*. — 8. *sostenersi in assai* — 11. *sia che quello che ha* — 16. *globi assai* — 25. *come ... vino* manca in G. — 29-30. *molto si elevi, si dissolverà* — 34. *è: S'io*, s. Così era stato scritto anche in G, ma GALILEO aggiunse, di suo pugno, *che* tra *è* e *s'io*. —

gusto quant' è la grossezza d' un fil di paglia, e così piena la volto con la bocca all' in giù, non però l' acqua, benchè gravissima e pronta a scender per aria, e l' aria, altrettanto disposta a salire, come leggerissima, per l' acqua, si accordano, quella a scendere uscendo per il foro, e questa a salire entrandovi, ma restano amendue ritrose e contumaci; all' incontro poi, se io presenterò a quel foro un vaso con del vino rosso, che quasi insensibilmente è men grave dell' acqua, lo vedremo subito con tratti rosseggianti lentamente ascendere per mezzo l' acqua, e l' acqua con pari tardità scender per il vino, senza punto mescolarsi, sin che finalmente la palla si empirà tutta di vino 10 e l' acqua calerà tutta nel fondo del vaso di sotto. Or che si deve qui dire o che argumentarne, fuor che una disconvenienza tra l' acqua e l' aria, occulta a me, ma forse....

Simp. Mi vien quasi da ridere nel veder la grande antipatia che ha il Sig. Salviati con l' antipatia, che nè pur vuol nominarla; e pur è tanto accommodata a scior la difficoltà.

Salv. Or sia questa, in grazia del Sig. Simplicio, la soluzione del nostro dubbio: e lasciato il digredire, torniamo al nostro proposito. Veduto come la differenza di velocità, ne i mobili di gravità diverse, si trova esser sommamente maggiore ne i mezzi più e più resistenti; 20 ma che più? nel mezzo dell' argento vivo l' oro non solamente va in fondo più velocemente del piombo, ma esso solo vi descende, e gli altri metalli e pietre tutti vi si muovono in su e vi galleggiano, dove che tra palle d' oro, di piombo, di rame, di porfido, o di altre materie gravi, quasi del tutto insensibile sarà la disegualità del moto per aria, chè sicuramente una palla d' oro nel fine della scesa di cento braccia non preverrà una di rame di quattro dita; veduto, dico, questo, cascai in opinione che se si levasse totalmente la resistenza del mezzo, tutte le materie descenderebbero con eguali velocità.

Simp. Gran detto è questo, Sig. Salviati. Io non crederò mai che 30 nell' istesso vacuo, se pur vi si desse il moto, un fiocco di lana si movesse così veloce come un pezzo di piombo.

Salv. Pian piano, Sig. Simplicio: la vostra difficoltà non è tanto recondita, nè io così inavveduto, che si debba credere che non mi sia sovvenuta, e che in consequenza io non vi abbia trovato ripiego.

3. *per aria, nè l'aria*, s. E così si leggeva anche in G, dove di mano di Galileo fu corretto *nè* in *e*. — 24. *tra le palle* —

Però, per mia dichiarazione e vostra intelligenza, sentite il mio discorso. Noi siamo su 'l volere investigare quello che accaderebbe a i mobili differentissimi di peso in un mezzo dove la resistenza sua fusse nulla, sì che tutta la differenza di velocità, che tra essi mobili si ritrovasse, referir si dovesse alla sola disuguaglianza di peso; e perchè solo uno spazio del tutto voto d' aria e di ogni altro corpo, ancor che tenue e cedente, sarebbe atto a sensatamente mostrarci quello che ricerchiamo, già che manchiamo di cotale spazio, andremo osservando ciò che accaggia ne i mezzi più sottili e meno resistenti, in
10 comparazione di quello che si vede accadere ne gli altri manco sottili e più resistenti: chè se noi troveremo in fatto, i mobili differenti di gravità meno e meno differir di velocità secondo che in mezzi più e più cedenti si troveranno, e che finalmente, ancor che estremamente diseguali di peso, nel mezzo più d' ogni altro tenue, se ben non voto, piccolissima si scorga e quasi inosservabile la diversità della velocità, parmi che ben potremo con molto probabil coniettura credere che nel vacuo sarebbero le velocità loro del tutto eguali. Per tanto consideriamo ciò che accade nell' aria: dove, per aver una figura di superficie ben terminata e di materia leggierissima,
20 sima, voglio che pigliamo una vescica gonfiata, nella quale l' aria che vi sarà dentro peserà, nel mezzo dell' aria stessa, niente o poco, perchè poco vi si potrà comprimere; talchè la gravità è solo quella poca della stessa pellicola, che non sarebbe la millesima parte del peso d' una mole di piombo grande quanto la medesima vescica gonfiata. Queste, Sig. Simplicio, lasciate dall' altezza di quattro o sei braccia, di quanto spazio stimereste che 'l piombo fusse per anticipare la vescica nella sua scesa? siate sicuro che non l' anticiperebbe del triplo, nè anco del doppio, se ben già l' aresti fatto mille volte più veloce.

Simp. Potrebbe esser che nel principio del moto, cioè nelle prime
30 quattro o sei braccia, accadesse cotesto che dite: ma nel progresso ed in una lunga continuazione, credo che 'l piombo se la lascerebbe indietro non solamente delle dodici parti dello spazio le sei, ma anco le otto e le dieci.

Salv. Ed io ancora credo l' istesso, e non dubito che in distanze

1-2. *sentite ... discorso* manca in G. — 2-3. *accaderebbe a due mobili* — 4-5. *si trovasse* — 12-13. *che i mezi* — 16. *con probabil* — 17. *coniectura,* s — *sarebbero nelle velocità* — 22. *è sola quella* — 25. *Questa, Sig. Simplicio, lasciata dall'* —

grandissime potesse il piombo aver passato cento miglia di spazio, prima che la vescica ne avesse passato un solo: ma questo, Sig. Simplicio mio, che voi proponete come effetto contrariante alla mia proposizione, è quello che massimamente la conferma. È (torno a dire) l'intento mio dichiarare, come delle diverse velocità di mobili di differente gravità non ne sia altramente causa la diversa gravità, ma che ciò dependa da accidenti esteriori ed in particolare dalla resistenza del mezzo, sì che, tolta questa, tutti i mobili si moverebber con i medesimi gradi di velocità: e questo deduco io principalmente da quello che ora voi stesso ammettete e che è verissimo, cioè che di mobili differentissimi di peso le velocità più o più differiscono secondo che maggiori e maggiori sono gli spazii che essi van trapassando; effetto che non seguirebbe quando ei dependesse dalle differenti gravità. Imperò che, essendo esse sempre le medesime, medesima dovrebbe mantenersi sempre la proporzione tra gli spazii passati, la qual proporzione noi veggiamo andar, nella continuazion del moto, sempre crescendo; poichè l'un mobile gravissimo nella scesa d'un braccio non anticiperà il leggierissimo della decima parte di tale spazio, ma nella caduta di dodici braccia lo preverrà della terza parte, in quella di cento l'anticiperà di $\frac{90}{100}$, etc.

Simp. Tutto bene: ma, seguitando le vostre vestigie, se la differenza di peso in mobili di diversa gravità non può cagionare la mutazion di proporzione nelle velocità loro, atteso che le gravità non si mutano, nè anco il mezzo, che sempre si suppone mantenersi l'istesso, potrà cagionar alterazion alcuna nella proporzione delle velocità.

Salv. Voi acutamente fate instanza contro al mio detto, la quale è ben necessario di risolvere. Dico per tanto che un corpo grave ha da natura intrinseco principio di muoversi verso 'l comun centro de i gravi, cioè del nostro globo terrestre, con movimento continuamente accelerato, ed accelerato sempre egualmente, cioè che in tempi eguali si fanno aggiunte eguali di nuovi momenti e gradi di velocità. E questo si deve intender verificarsi tutta volta che si rimovessero tutti gl'impedimenti accidentarii ed esterni, tra i quali uno ve ne ha che noi rimuover non possiamo, che è l'impedimento del mezzo pieno,

1-2. *spazio, che, s* — 5-6. *di differenti gravità* — 7. *accidenti esterni ed* — 12-13. *trappassando* [sic]; *il che non* — 16. *veggiamo, nella continuazion del moto, andar sempre* — 20. *etc.* manca nella stampa. — 31. *di nuovi gradi e momenti di velocità* —

mentre dal mobile cadente deve esser aperto e lateralmente mosso: al qual moto trasversale il mezzo, benchè fluido cedente e quieto, si oppone con resistenza or minore ed or maggiore e maggiore, secondo che lentamente o velocemente ei deve aprirsi per dar il transito al mobile; il quale, perchè, come ho detto, si va per sua natura continuamente accelerando, vien per conseguenza ad incontrar continuamente resistenza maggiore nel mezzo, e però ritardamento e diminuzione nell' acquisto di nuovi gradi di velocità, sì che finalmente la velocità perviene a tal segno, e la resistenza del mezzo a tal gran-
10 dezza, che, bilanciandosi fra loro, levano il più accelerarsi, e riducono il mobile in un moto equabile ed uniforme, nel quale egli continua poi di mantenersi sempre. È dunque, nel mezzo, accrescimento di resistenza, non perchè si muti la sua essenza, ma perchè si altera la velocità con la quale ei deve aprirsi e lateralmente muoversi per cedere il passaggio al cadente, il quale va successivamente accelerandosi. Ora il vedere che la resistenza dell' aria al poco momento della vescica è grandissima, ed al gran peso del piombo è piccolissima, mi fa tener per fermo che chi la rimovesse del tutto, con l' arrecare alla vescica grandissimo commodo, ma ben poco al piombo, le
20 velocità loro si pareggerebbero. Posto dunque questo principio, che nel mezzo dove, o per esser vacuo o per altro, non fusse resistenza veruna che ostasse alla velocità del moto, sì che di tutti i mobili le velocità fusser pari; potremo assai congruamente assegnar le proporzioni delle velocità di mobili simili e dissimili nell' istesso ed in diversi mezzi pieni, e però resistenti: e ciò conseguiremo col por mente quanto la gravità del mezzo detrae alla gravità del mobile, la qual gravità è lo strumento col quale il mobile si fa strada, rispingendo le parti del mezzo alle bande, operazione che non accade nel mezzo vacuo, e che però differenza nissuna si ha da attendere dalla diversa
30 gravità; e perchè è manifesto, il mezzo detrarre alla gravità del corpo da lui contenuto quant' è il peso d' altrettanta della sua materia, scemando con tal proporzione le velocità de i mobili, che nel mezzo non resistente sarebbero (come si è supposto) eguali, aremo l' intento. Come, per esempio, posto che il piombo sia dieci mila volte più grave dell' aria, ma l' ebano mille volte solamente; delle velocità di queste

15-16. *il quale si va successivamente accelerando. Ora* — 26-27. *la quale è* — 29. *differenza niuna si* —

due materie, che, assolutamente prese, cioè rimossa ogni resistenza, sarebbero eguali, l'aria al piombo detrae delli dieci mila gradi uno, ma all'ebano suttrae de' mille gradi uno, o vogliam dire dei dieci mila dieci: quando dunque il piombo e l'ebano scenderanno per aria da qualsivoglia altezza, la quale, rimosso 'l ritardamento dell'aria, avrebbon passata nell'istesso tempo, l'aria alla velocità del piombo detrarrà de i dieci mila gradi uno; ma all'ebano detrae de i diecimila dieci; che è quanto a dire, che divisa quella altezza, dalla quale si partono tali mobili, in dieci mila parti, il piombo arriverà in terra restando in dietro l'ebano dieci, anzi pur nove, delle dette dieci mila parti. E che altro è questo, salvo che, cadendo una palla di piombo da una torre alta dugento braccia, trovar che ella anticiperà una d'ebano di manco di quattro dita? Pesa l'ebano mille volte più dell'aria; ma quella vescica così gonfia pesa solamente quattro volte tanto: l'aria, dunque, dalla intrinseca e naturale velocità dell'ebano detrae de' mille gradi uno; ma a quella che pur della vescica assolutamente sarebbe stata l'istessa, l'aria ne toglie delle quattro parti una: allora dunque che la palla d'ebano, cadendo dalla torre, giugnerà in terra, la vescica ne averà passati i tre quarti solamente. Il piombo è più grave dell'acqua dodici volte, ma l'avorio il doppio solamente: l'acqua, dunque, alle assolute velocità loro, che sarebbero eguali, toglie al piombo la duodecima parte, ma all'avorio la metà: nell'acqua adunque, quando il piombo arà sceso undici braccia, l'avorio ne arà scese sei. E discorrendo con tal regola, credo che troveremo, l'esperienze molto più aggiustatamente risponder a cotal computo che a quello d'Aristotele. Con simil progresso troveremo la proporzione tra le velocità del medesimo mobile in diversi mezzi fluidi, paragonando non le diverse resistenze de i mezzi, ma considerando gli eccessi di gravità del mobile sopra le gravità de i mezzi: v. g., lo stagno è mille volte più grave dell'aria, e dieci più dell'acqua; adunque, divisa la velocità assoluta dello stagno in mille gradi, nell'aria, che glie ne detrae la millesima parte, si moverà con gradi novecento novanta nove, ma nell'acqua con novecento solamente, essendo che l'acqua gli detrae solo la decima parte della sua gravità, e l'aria la millesima. Posto un solido poco più grave dell'acqua, qual sarebbe, v. g., il legno di rovere, una palla del quale

7. ebano de i 10000 — 30. *aria, è dieci*, s — 33. *novecento nonanta nove*, s; *999*, G —

pesando, diremo, mille dramme, altrettanta acqua ne pesasse novecencinquanta, ma tanta aria ne pesasse due, è manifesto, che posto che la velocità sua assoluta fusse di mille gradi, in aria resterebbe di novecennovant' otto, ma in acqua solamente cinquanta, atteso che l' acqua de i mille gradi di gravità glie ne toglie novecencinquanta, e glie ne lascia solamente cinquanta: tal solido dunque si moverebbe quasi venti volte più velocemente in aria che in acqua, sì come l' eccesso della gravità sua sopra quella dell' acqua è la vigesima parte della sua propria. E qui voglio che consideriamo, che non potendo
10 muoversi in giù nell' acqua se non materie più gravi in spezie di lei, e, per conseguenza, per molte centinaia di volte più gravi dell' aria, nel ricercare qual sia la proporzione delle velocità loro in aria e in acqua, possiamo senza notabile errore far conto che l' aria non detragga cosa di momento dalla assoluta gravità, ed in conseguenza dall' assoluta velocità, di tali materie; onde, speditamente trovato l' eccesso della gravità loro sopra la gravità dell' acqua, diremo, la velocità loro per aria alla velocità loro per acqua aver la medesima proporzione che la loro totale gravità all' eccesso di questa sopra la gravità dell' acqua. Per esempio, una palla d' avorio pesa venti once,
20 altrettanta acqua pesa once diciasette; adunque la velocità dell' avorio in aria alla sua velocità in acqua è, prossimamente, come venti a tre.

Sagr. Grandissimo acquisto ho fatto in una materia per sè stessa curiosa e nella quale, ma senza profitto, ho molte volte affaticata la mente; nè mancherebbe altro, per poter anche praticare queste specolazioni, se non il trovar modo di poter venire in cognizione di quanta sia la gravità dell' aria rispetto all' acqua, ed in consequenza all' altre materie gravi.

Simp. Ma quando si trovasse che l' aria, in vece di gravità, avesse leggerezza, che si dovrebbe dire de gli auti discorsi, per altro molto
30 ingegnosi?

Salv. Converrebbe dire che fussero stati veramente aerei, leggieri e vani. Ma vorrete voi dubitare se l' aria sia grave, mentre avete il testo chiaro d'Aristotele che l' afferma, dicendo che tutti gli elementi, eccetto il fuoco, hanno gravità, anco l' aria stessa? segno di che (soggiugne egli) ne è che l' otro gonfiato pesa più che sgonfiato.

6. *lascia solo 50* — 23. *volte affaticato la* — 34. *eccetto il fuoco* manca nella stampa. In G è stato aggiunto in margine, di mano di Galileo. —

Simp. Che l' otro o pallone gonfiato pesi più, crederei io che procedesse non da gravità che sia nell' aria, ma ne i molti vapori grossi tra essa mescolati in queste nostre regioni basse; mercè de i quali direi io che cresce la gravità dell' otro.

Salv. Non vorrei che lo diceste voi, e molto meno che lo faceste dire ad Aristotele; perchè, parlando egli de gli elementi e volendomi persuadere che l' elemento dell' aria è grave, facendomelo veder con l' esperienza, se nel venire alla prova ei mi dicesse: « Piglia un otro e empilo di vapori grossi, ed osserva che il suo peso crescerà », io gli direi che più ancora peserebbe chi l' empiesse di semola; ma soggiugnerei dopo, che tali esperienze provano che le semole ed i vapori grossi son gravi, ma quanto all' elemento dell' aria resterei nel medesimo dubbio di prima. L' esperienza, dunque, di Aristotele è buona, e la proposizion vera. Ma non direi già così di cert' altra ragione, presa pure *a signo*, di un tal filosofo del quale non mi sovviene il nome, ma so che l' ho letta, il quale argomenta, l' aria esser più grave che leggiera, perchè più facilmente porta i gravi all' in giù che i leggieri all' in su.

Sagr. Bene, per mia fè. Adunque, per questa ragione, l' aria sarà molto più grave dell' acqua, avvenga che tutti i gravi son portati più facilmente in giù per aria che per acqua, e tutti i leggieri più agevolmente in questa che in quella; anzi infiniti gravi scendono per l' aria, che nell' acqua ascendono, ed infinite materie salgono per acqua, che per aria calano a basso. Ma sia la gravità dell' otro, Sig. Simplicio, o per i vapori grossi o per l' aria pura, questo niente osta al proposito nostro, che cerchiamo quel che accade a mobili che si muovono in questa nostra regione vaporosa. Però, ritornando a quello che più mi preme, vorrei, per intera ed assoluta instruzzione della presente materia, non solo restare assicurato che l' aria sia (come io tengo per fermo) grave, ma vorrei, se è possibile, saper quanta sia la sua gravità. Però, Sig. Salviati, se avete da sodisfarmi in questo ancora, vi prego a farmene favore.

Salv. Che nell' aria risegga gravità positiva, e non altrimente, come alcuni hanno creduto, leggerezza, la quale forse in veruna materia non si ritrova, assai concludente argomento ce ne porge l' espe-

14. *direi così* — 15. *a signo da un tal* — 22-23. *infiniti .... ed* manca nella stampa. — 29-30. *come tengo* —

rienza del pallone gonfiato, posta da Aristotele; perchè se qualità di assoluta e positiva leggerezza fusse nell' aria, multiplicata e compressa l' aria, crescerebbe la leggerezza, e 'n consequenza la propensione di andare in su: ma l' esperienza mostra l' opposito. Quanto all' altra domanda, che è del modo d' investigare la sua gravità, io l' ho praticato in cotal maniera. Ho preso un fiasco di vetro assai capace e col collo strozzato, al quale ho applicato un ditale di cuoio, legato bene stretto nella strozzatura del fiasco, avendo in capo al detto ditale inserta e saldamente fermata un' animella da pallone, per la quale
10 con uno schizzatoio ho per forza fatto passar nel fiasco molta quantità d' aria; della quale, perchè patisce d' esser assaissimo condensata, se ne può cacciare due e tre altri fiaschi oltre a quella che naturalmente vi capisce. In una esattissima bilancia ho io poi pesato molto precisamente tal fiasco con l' aria dentrovi compressa, aggiustando il peso con minuta arena. Aperta poi l' animella e dato l' esito all' aria, violentemente nel vaso contenuta, e rimessolo in bilancia, trovandolo notabilmente alleggerito, sono andato detraendo dal contrappeso tant' arena, salvandola da parte, che la bilancia resti in equilibrio col residuo contrappeso, cioè col fiasco: e qui non è dubbio
20 che 'l peso della rena salvata è quello dell' aria che forzatamente fu messa nel fiasco e che ultimamente n' è uscita. Ma tale esperienza sin qui non mi assicura d' altro, se non che l' aria contenuta violentemente nel vaso pesò quanto la salvata arena; ma quanto resolutamente e determinatamente pesi l' aria rispetto all' acqua o ad altra materia grave, non per ancora so io, nè posso sapere, se io non misuro la quantità di quell' aria compressa: ed a questa investigazione bisogna trovar regola, nella quale ho trovato di potere in due maniere procedere. L' una delle quali è di pigliar un altro simil fiasco, pur, come 'l primo, strozzato, alla strozzatura del quale sia stretta-
30 mente legato un altro ditale, che dall' altra sua testa abbracci l' animella dell' altro, e intorno a quella con saldissimo nodo sia legato. Questo secondo fiasco convien che nel fondo sia forato, in modo che per tal foro si possa mettere uno stile di ferro, con il quale si possa, quando vorremo, aprir la detta animella per dar l' esito alla sover-

6. *in tal maniera* — 13. *ho poi* — 17-18. *detraendo del contrappeso*, s. Anche in G era stato scritto, a quanto pare, *del*, ma poi fu corretto, probabilmente dalla mano di GALILEO, in *dal*. —

chia aria dell' altro vaso, pesata ch' ella sia: ma deve questo secondo fiasco esser pieno d'acqua. Apparecchiato il tutto nella maniera detta ed aprendo con lo stile l'animella, l'aria, uscendo con impeto e passando nel vaso dell' acqua, la caccerà fuora per il foro del fondo; ed è manifesto, la quantità dell' acqua che in tal guisa verrà cacciata, esser eguale alla mole e quantità d'aria che dall' altro vaso sarà uscita. Salvata dunque tale acqua, e tornato a pesare il vaso alleggerito dell' aria compressa (il quale suppongo che fusse pesato anche prima, con detta aria sforzata), e detratto, al modo già dichiarato, l'arena superflua, è manifesto, questa essere il giusto peso di tanta aria in mole, quanta è la mole dell' acqua scacciata e salvata; la quale peseremo, e vedremo quante volte il peso suo conterrà il peso della serbata arena, e senza errore potremo affermar, tante volte esser più grave l'acqua dell' aria: la quale non sarà dieci volte altrimenti, come par che stimasse Aristotele, ma ben circa quattrocento, come tale esperienza ne mostra. L'altro modo è più speditivo, e puossi fare con un vaso solo, cioè col primo, accomodato nel modo detto; nel quale non voglio che mettiamo altra aria oltre a quella che naturalmente vi si ritrova, ma voglio che vi cacciamo dell'acqua senza lasciare uscir punto di aria, la quale, dovendo cedere alla sopravvenente acqua, è forza che si comprima. Spintavi dunque più acqua che sia possibile, che pure senza molta violenza vi se ne potrà mettere i tre quarti della tenuta del fiasco, mettasi su la bilancia, e diligentissimamente si pesi; il che fatto, tenendo il vaso col collo in su, si apra l'animella, dando l'uscita all'aria, della quale ne scapperà fuora giustamente quanta è l'acqua contenuta nel fiasco. Uscita che sia l'aria, si torni a metter il vaso in bilancia, il quale per la partita dell'aria si troverà alleggerito; e detratto dal contrappeso il peso superfluo, da esso aremo la gravità di tant'aria quanta è l'acqua del fiasco.

Simp. Gli artifizii ritrovati da voi non si può dire che non siano sottili e molto ingegnosi: ma mentre mi pare che in apparenza diano intera sodisfazzione all' intelletto, mi metton per un altro verso in confusione. Imperò che, essendo indubitabilmente vero che gli elementi nelle proprie regioni non sono nè leggieri nè gravi, non posso intender come e dove quella porzione d'aria che parve pesasse, v. g., quattro dramme di rena, debba poi realmente aver tal gra-

12. *conterà*, s — 24. *tenendo il fiasco col* — 35. *pesassi*, s —

vità nell' aria, nella quale ben la ritiene la rena che la contrappesò; e però mi pare che l' esperienza dovesse esser praticata non nell' elemento dell' aria, ma in un mezzo dove l' aria stessa potesse esercitare il suo talento del peso, se ella veramente ne possiede.

SALV. Acuta certo è l' opposizione del Sig. Simplicio, e però è necessario o che ella sia insolubile o che la soluzione sia non men sottile. Che quell' aria la quale, compressa, mostrò pesare quanto quella rena, posta in libertà nel suo elemento non sia più per pesare, ma sì ben la rena, è cosa chiarissima: e però per far tale esperienza
10 conveniva eleggere un luogo e un mezzo, dove l' aria, non men che la rena, potesse gravitare; perchè, come più volte si è detto, il mezzo detrae dal peso d' ogni materia che vi s' immerge, tanto quant' è il peso d' altrettanta parte dell' istesso mezzo, quant' è la mole immersa, sì che l' aria all' aria leva tutta la gravità: l' operazione dunque, acciò fusse fatta esattamente, converrebbe farla nel vacuo, dove ogni grave eserciterebbe il suo momento senza diminuzione alcuna. Quando dunque, Sig. Simplicio, noi pesassimo una porzione d' aria nel vacuo, restereste allora sincerato e assicurato del fatto?

SIMP. Veramente sì; ma questo è un desiderare o richieder l' im-
20 possibile.

SALV. E però grandissimo converrà che sia l' obbligo che mi dovrete, qual volta per amor vostro io effettui un impossibile. Ma io non voglio vendervi quel che già vi ho donato, perchè di già nell' addotta esperienza pesiamo noi l' aria nel vacuo, e non nell' aria o in altro mezzo pieno. Che alla mole, Sig. Simplicio, che nel mezzo fluido s' immerge, venga dall' istesso mezzo detratto della gravità, ciò proviene perchè ei resiste all' esser aperto, discacciato e finalmente sollevato; segno di che ne dà la prontezza sua nel ricorrer subito a riempier lo spazio che l' immersa mole in lui occupava, qualunque volta essa ne
30 parta: che quando di tale immersione ei nulla sentisse, niente opererebbe egli contro di quella. Ora ditemi: mentre che voi avete in aria il fiasco di già pieno della medesima aria naturalmente contenutavi, qual divisione, scacciamento, o in somma qual mutazione, riceve l' aria esterna ambiente dalla seconda aria che nuovamente s' infonde con forza nel vaso? Forse s' ingrandisce il fiasco, onde l' ambiente

1. *retiene*, s — 8. *non sia per più pesare* — 17. *Sig. Simplicio* manca in G. — 17-19. *vacuo, allora sì che restereste sincerato ... fatto.* SIMP. — 29. *che in lui l' immersa mole occupava* —

debba maggiormente ritirarsi per cedergli luogo? certo no: e però possiam dire che la seconda aria non si immerge nell' ambiente, non vi occupando ella spazio, ma è come se si mettesse nel vacuo; anzi pur vi si mette ella realmente, e si trapone ne i vacui non ben ripieni dalla prima aria non condensata. E veramente non so conoscere differenza nissuna tra due costituzioni d' ambito ed ambiente, mentre in questa l' ambiente niente preme l' ambito, ed in quella l' ambito punto non spinge contr' all' ambiente: e tali sono la locazione di qualche materia nel vacuo e la seconda aria compressa nel fiasco. Il peso, dunque, che si trova in tal aria condensata, è quello che ella 10 arebbe liberamente sparsa nel vacuo. Ben è vero che 'l peso della rena che la contrappesò, come quella che era nell' aria libera, nel vacuo sarebbe stato un poco più del giusto; e però convien dire che l' aria pesata sia veramente alquanto men grave della rena che la contrappesò, cioè tanto quanto peserebbe altrettanta aria nel vacuo[1].

4. *e si intrapone ne i* — 4-5. *ripieni della prima* — 8. *contro l' ambiente* — 14. *sia alquanto men grave che la rena* — 15. *quanto sarebbe altretant'* —

---

[1] Qui Galileo aggiunse all' edizione originale, sull' esemplare del quale parliamo nell' Avvertimento, il tratto seguente, che manca anche in G:

Sagr. Acuta veramente speculazione, la quale in sè comprende la resoluzione di un problema il quale pare avere dell' ammirando, mentre che, ristretto in sustanza ed in poche parole, ci mostra il modo di trovare la gravità di un corpo pesato nel vacuo, non lo pesando noi se non nel mezzo pieno d'aria; e l'esplicazione è tale. L'aria ad 20 ogni corpo grave che in essa è locato detrae dalla assoluta sua gravità tanto di peso, quanta è la gravità di altrettanta mole di aria quanta è la mole del medesimo corpo: adunque chi potesse accoppiare col medesimo corpo tanta aria quanta è la sua mole senza punto ingrandirlo, pesandolo si avrebbe quella assoluta sua gravità che egli avrebbe nel vacuo, atteso che, senza crescerlo di mole, se gli aggiunge il peso che dal mezo dell' aria gli veniva suttratto. Quando dunque nel fiasco già pieno di aria naturalmente contenutavi ci si infonde una quantità di acqua, senza lasciarne uscire niente dell' aria già contenutavi, è manifesto che questa aria naturalmente contenutavi 30 si restringe e condensa in minor mole, per dar luogo all' acqua infusa, ed è manifesto che la mole dell' aria che si restringe è eguale alla mole dell' acqua infusavi. Quando dunque si pesa nell' aria il vaso

SIMP. Pur mi pareva che nell' addotte esperienze vi fusse qualche cosa da desiderare; ma ora mi quieto interamente.

SALV. Le cose da me sin qui prodotte, ed in particolare questa, che la differenza di gravità, ben che grandissima, non abbia parte veruna nel diversificare le velocità de i mobili, sì che, per quanto da quella depende, tutti si moverebbero con egual celerità, è tanto nuova e, nella prima apprensione, remota dal verisimile, che quando non si avesse modo di dilucidarla e renderla più chiara che 'l Sole, meglio sarebbe il tacerla che 'l pronunziarla: però, già che me la
10 sono lasciata scappar di bocca, convien ch' io non lasci indietro esperienza o ragione che possa corroborarla.

SAGR. Non questa sola, ma molte altre insieme delle vostre proposizioni son così remote dalle opinioni e dottrine communemente ricevute, che spargendosi in publico vi conciterebber numero grande di contradittori, essendo che l' innata condizione de gli uomini non vede con buon occhio che altri nel loro esercizio scuopra verità o falsità non scoperte da loro; e col dar titolo di innovatori di dottrine, poco grato a gli orecchi di molti, s' ingegnano di tagliar quei nodi che non possono sciorre, e con mine sotterranee dissipar quelli
20 edifizii che sono stati, con gli strumenti consueti, da pazienti artefici

1. *nella addotta esperienza* — 8. *avessi*, s — 14. *conciterebber un numero* — 19. *sutterranee*, s —

---

così accommodato, è manifesto che il peso dell' acqua viene accompagnato con altrettanta aria; del qual peso ne è parte quello dell' acqua insieme di quello di altrettanta aria, che è quel medesimo peso che l' acqua sola avrebbe nel vacuo. Quando dunque, pesato tutto il vaso e notato da parte tutto il peso, e dando l' esito a l' aria compressa e ripesando tutto il rimanente, che, per l' esito dell' aria, sarà diminuito di peso, presa la differenza di questi due pesi, avremo la gravità di quell' aria compressa che in mole era eguale all' acqua; pigliando poi il peso dell' acqua sola ed a quello aggiungendo questo
30 peso che mettemmo a parte, e che era dell' aria compressa, avremo il peso della medesima acqua sola nel vacuo. Trovar poi quanto sia il peso dell' acqua, sarà col cavare dal vaso l' acqua, e pesando il vaso solo, detrarre questo peso da quello che fu del vaso e dell'acqua, pesato innanzi; chè è manifesto, il rimanente essere il peso dell'acqua sola in aria.

costrutti. Ma con esso noi, lontani da simili pretensioni, l' esperienze e le ragioni sin qui addotte bastano a quietarci: tuttavia, quando abbiate altre più palpabili esperienze e ragioni più efficaci, le sentiremo molto volentieri.

Salv. L' esperienza fatta con due mobili quanto più si possa differenti di peso, col fargli scendere da un' altezza per osservar se la velocità loro sia eguale, patisce qualche difficoltà: imperò che se l' altezza sarà grande, il mezzo, che dall' impeto del cadente deve esser aperto e lateralmente spinto, di molto maggior pregiudizio sarà al piccol momento del mobile leggierissimo che alla violenza del gravissimo, per lo che per lungo spazio il leggiero rimarrà indietro; e nell' altezza piccola si potrebbe dubitare se veramente non vi fusse differenza, o pur se ve ne fusse, ma inosservabile. E però sono andato pensando di reiterar tante volte la scesa da piccole altezze, ed accumulare insieme tante di quelle minime differenze di tempo, che potessero intercedere tra l' arrivo al termine del grave e l' arrivo del leggiero, che così congiunte facessero un tempo non solo osservabile, ma grandemente osservabile. In oltre, per potermi prevaler di moti quanto si possa tardi, ne i quali manco lavora la resistenza del mezzo in alterar l' effetto che depende dalla semplice gravità, sono andato pensando di fare scendere i mobili sopra un piano declive, non molto elevato sopra l' orizontale; chè sopra questo, non meno che nel perpendicolo, potrà scorgersi quello che facciano i gravi differenti di peso: e passando più avanti, ho anco voluto liberarmi da qualche impedimento che potesse nascer dal contatto di essi mobili su 'l detto piano declive: e finalmente ho preso due palle, una di piombo ed una di sughero, quella ben più di cento volte più grave di questa, e ciascheduna di loro ho attaccata a due sottili spaghetti eguali, lunghi quattro o cinque braccia, legati ad alto; allontanata poi l' una e l' altra palla dallo stato perpendicolare, gli ho dato l' andare nell' istesso momento, ed esse, scendendo per le circonferenze de' cerchi descritti da gli spaghi eguali, lor semidiametri, passate oltre al perpendicolo, son poi per le medesime strade ritornate indietro; e reiterando ben cento volte per lor medesime le andate e le tornate, hanno sensatamente

1–2. *l' esperienze vostre e le ragioni bastano,* s. Così era stato scritto anche in G; ma poi, di mano di Galileo, fu corretto *l' esperienze e le ragioni sin qui addotte bastano.* — 3. *abbiate più* — *esperienze o ragioni* — 3–4. *sentiremo volontieri* — 6. *scender per un'* — 12. *veramente vi fusse* — 14. *scesa di piccole* — 31. *circonferenze di cerchi,* s —

mostrato, come la grave va talmente sotto il tempo della leggiera, che nè in ben cento vibrazioni, nè in mille, anticipa il tempo d'un minimo momento, ma camminano con passo egualissimo. Scorgesi anco l'operazione del mezzo, il quale, arrecando qualche impedimento al moto, assai più diminuisce le vibrazioni del sughero che quelle del piombo, ma non però che le renda più o men frequenti; anzi quando gli archi passati dal sughero non fusser più che di cinque o sei gradi, e quei del piombo di cinquanta o sessanta, son eglin passati sotto i medesimi tempi.

10 Simp. Se questo è, come dunque non sarà la velocità del piombo maggiore della velocità del sughero, facendo quello sessanta gradi di viaggio nel tempo che questo ne passa appena sei?

Salv. Ma che direste, Sig. Simplicio, quando amendue spedissero nell'istesso tempo i lor viaggi, mentre il sughero, allontanato dal perpendicolo trenta gradi, avesse a passar l'arco di sessanta, e 'l piombo, slargato dal medesimo punto di mezzo due soli gradi, scorresse l'arco di quattro? non sarebbe allora altrettanto più veloce il sughero? e pur l'esperienza mostra ciò avvenire. Però notate: slargato il pendolo del piombo, v. g., cinquanta gradi dal perpendicolo 20 e di lì lasciato in libertà, scorre, e passando oltre al perpendicolo quasi altri cinquanta, descrive l'arco di quasi cento gradi, e ritornando per sè stesso indietro, descrive un altro poco minore arco, e continuando le sue vibrazioni, dopo gran numero di quelle si riduce finalmente alla quiete. Ciascheduna di tali vibrazioni si fa sotto tempi eguali, tanto quella di novanta gradi, quanto quella di cinquanta, di venti, di dieci e di quattro; sì che, in consequenza, la velocità del mobile vien sempre languendo, poichè sotto tempi eguali va passando successivamente archi sempre minori e minori. Un simile, anzi l'istesso, effetto fa il sughero pendente da un filo altrettanto lungo, salvo che 30 in minor numero di vibrazioni si conduce alla quiete, come meno atto, mediante la sua leggerezza, a superar l'ostacolo dell'aria: con tutto ciò tutte le vibrazioni, grandi e piccole, si fanno sotto tempi eguali tra di loro, ed eguali ancora a' i tempi delle vibrazioni del piombo. Onde è vero che, se mentre il piombo passa un arco di cinquanta gradi, il sughero ne passa uno di dieci, il sughero allora è

7. *più di 5* — 8. *piombo cinquanta*, s — *50 e 60* — 23. *reduce*, s — 25-26. *cinquanta o di venti, di dieci, di quattro*, s — 31. *del' aria*, s — 32. *tutte le sue vibrazzioni* —

più tardo del piombo; ma accaderà ancora, all' incontro, che il sughero passi l' arco di cinquanta, quando il piombo passi quel di dieci o di sei: e così, in diversi tempi, or sarà più veloce il piombo ed ora il sughero. Ma se gli stessi mobili passeranno ancora, sotto i medesimi tempi eguali, archi eguali, ben sicuramente si potrà dire allora essere le velocità loro eguali.

SIMP. Mi pare e non mi pare che questo discorso sia concludente, e mi sento nella mente una tal qual confusione, che mi nasce dal muoversi, e l' uno e l' altro mobile, or veloce or tardo ed or tardissimo, che non mi lascia ridurre in chiaro come vero sia che le velo- 10 cità loro sian sempre eguali.

SAGR. Concedami in grazia, Sig. Salviati, che io dica due parole. E ditemi, Sig. Simplicio, se voi ammettete che dir si possa con assoluta verità, le velocità del sughero e del piombo essere eguali ogni volta che, partendosi amendue nell' istesso momento dalla quiete e movendosi per le medesime inclinazioni, passassero sempre spazii eguali in tempi eguali?

SIMP. In questo non si può dubitare, nè se gli può contradire.

SAGR. Accade ora ne i pendoli, che ciaschedun di loro passi or sessanta gradi, or cinquanta, or trenta, or dieci, or otto, or quattro, 20 or due, etc.; e quando amendue passano l'arco di sessanta gradi, lo passano nell' istesso tempo; nell'arco di cinquanta, metton l' istesso tempo l' uno che l' altro mobile; così nell' arco di trenta, di dieci, e ne gli altri: e però si conclude, che la velocità del piombo nell' arco di sessanta gradi è eguale alla velocità del sughero nell' arco medesimo di sessanta, e che le velocità nell' arco di cinquanta son pur tra loro eguali, e così ne gli altri. Ma non si dice già che la velocità che si esercita nell' arco di sessanta, sia eguale alla velocità che si esercita nell'arco di cinquanta, nè questa a quella dell' arco di trenta, etc.; ma son sempre minori le velocità ne gli archi minori: il che si rac- 30 coglie dal veder noi sensatamente, il medesimo mobile metter tanto tempo nel passar l' arco grande de i sessanta gradi, quanto nel passare il minor di cinquanta o 'l minimo di dieci, ed in somma nell' esser passati tutti sempre sotto tempi eguali. È vero dunque che

8. *tal confusione* — 9. *muoversi, l' uno* — 9-10. *or veloce ed or tardo ed or tardissimo* — 20. *or 10, or 6, or 4* — 20-21. *otto, quattro, due; e quando,* s — 23. *e de gli,* s, G — 29-30. *di trenta; ma son* — 32. *grande di 60 gradi* —

ben vanno, e 'l piombo e 'l sughero, ritardando il moto secondo la diminuzione de gli archi, ma non però alterano la concordia loro nel mantener l' egualità della velocità in tutti i medesimi archi da loro passati. Ho voluto dir questo più per sentire se ho ben capito il concetto del Sig. Salviati, che per bisogno ch' io credessi che avesse il Sig. Simplicio di più chiara esplicazione di quella del Sig. Salviati, che è, come in tutte le sue cose, lucidissima, e tale che, sciogliendo egli il più delle volte questioni non solo in apparenza oscure, ma repugnanti alla natura ed al vero, con ragioni o osservazioni o esperienze 10 tritissime e familiari ad ogn' uno, ha (come da diversi ho inteso) dato occasione a tal uno de i professori più stimati di far minor conto delle sue novità, tenendole come a vile, per dependere da troppo bassi o popolari fondamenti; quasi che la più ammirabile e più da stimarsi condizione delle scienze dimostrative non sia lo scaturire e pullulare da principii notissimi, intesi e conceduti da tutti. Ma seguitiamo pur noi d' andarci pascendo di questi cibi leggieri: e posto che il Sig. Simplicio sia restato appagato nell' intender ed ammettere come l' interna gravità de i diversi mobili non abbia parte alcuna nel diversificar le velocità loro, sì che tutti, per quanto da quella depende, si move- 20 rebber con l' istesse velocitadi, diteci, Sig. Salviati, in quello che voi riponete le sensate ed apparenti disegualità di moto, e rispondete a quell' instanza che oppone il Sig. Simplicio, e ch' io parimente confermo, dico del vedersi una palla d' artiglieria muoversi più velocemente d' una migliarola di piombo; chè poca sarà la differenza di velocità rispetto a quella che v' oppongo io, di mobili dell' istessa materia, de i quali alcuni de i maggiori scenderanno in meno d' una battuta di polso, in un mezzo, quello spazio che altri minori non lo passeranno in un' ora, nè in quattro, nè in venti; quali sono le pietre e la minuta rena, e massime quella sottilissima che intorbida l' acqua, 30 nel qual mezzo in molte ore non scende per due braccia, che pietruzze, nè molto più grandi, passano in una battuta di polso.

Salv. Quel che operi il mezzo nel ritardar più i mobili, secondo che tra di loro sono in spezie men gravi, già si è dichiarato, mostrando ciò accadere dalla suttrazzione di peso: ma come il medesimo mezzo possa con sì gran differenza scemar la velocità ne i mobili

1. *vanno, il piombo* — 15. *notissimi e conceduti* — 23. *vedersi non solamente una palla* — 29. *quella che* — 31. *molto grandi* — 33. *son men gravi in specie, già* — 34. *peso etc.: ma* —

differenti solo in grandezza, ancor che siano della medesima materia e dell' istessa figura, ricerca per sua dichiarazione discorso più sottile di quello che basta per intender come la figura del mobile più dilatata, o 'l moto del mezzo che sia fatto contro al mobile, ritarda la velocità di quello. Io del presente problema riduco la cagione alla scabrosità o porosità, che comunemente, e per lo più necessariamente, si ritrova nelle superficie de i corpi solidi, le quali scabrosità nel moto di essi vanno urtando nell' aria o altro mezzo ambiente: di che segno evidente ce ne porge il sentir noi ronzar i corpi, ancor che quanto più si possa rotondati, mentre velocissimamente scorrono per l' aria; e non solo ronzare, ma sibilare o fischiar si sentono, se qualche più notabil cavità o prominenza sarà in essi. Vedesi anco nel girar sopra 'l torno ogni solido rotondo far un poco di vento. Ma che più? non sentiam noi notabil ronzio, ed in tuono molto acuto, farsi dalla trottola, mentre per terra con somma celerità va girando? l' acutezza del qual sibilo si va ingravendo secondo che la velocità della vertigine va di grado in grado languendo: argomento parimente necessario de gl' intoppi nell' aria delle scabrosità, ben che minime, delle superficie loro. Questo non si può dubitare che, nello scendere i mobili, soffregandosi con l' ambiente fluido, apporteranno ritardamento alla velocità, e tanto maggiore quanto la superficie sarà più grande, quale è quella de i solidi minori paragonati a i maggiori.

SIMP. Fermate, in grazia, perchè qui comincio a confondermi. Imperò che, se bene io intendo ed ammetto che la confricazione del mezzo con la superficie del mobile ritardi il moto, e che più lo ritardi dove, *ceteris paribus*, la superficie sia maggiore, non capisco però con qual fondamento voi chiamiate maggiore la superficie de i solidi minori; ed oltre a ciò, se, come voi affermate, la maggior superficie deve arrecar maggior ritardamento, i solidi maggiori devriano esser più tardi, il che non è. Ma questa instanza facilmente si toglie con dire, che se bene il maggiore ha maggior superficie, ha anco maggior gravità, contro la quale l' impedimento della maggior superficie non ha a prevalere all' impedimento della superficie minore contro alla minor gravità, sì che la velocità del solido maggiore ne divenga minore. E però non veggo ragione per la quale si debba alterare

4. *fatto incontro al* — 7. *si trova nelle* — 12. *prominenza in essi sarà. Vedesi* — 14. *noi più notabil* — 29. *dovriano* —

l'egualità delle velocità, mentre che, quanto si diminuisce la gravità movente, altrettanto si diminuisce la facoltà della superficie ritardante.

SALV. Risolverò congiuntamente tutto quello che opponete. Per tanto voi, Sig. Simplicio, senza controversia ammettete, che quando di due mobili eguali, della stessa materia e simili di figura (i quali indubitabilmente si moverebber egualmente veloci), all'uno di loro si diminuisse tanto la gravità quanto la superficie (ritenendo però la similitudine della figura), non perciò si scemerebbe la velocità nel rimpiccolito.

10 SIMP. Veramente parmi che così dovrebbe seguire, stando però nella vostra dottrina, che vuol che la maggiore o minor gravità non abbia azzione nell'accelerare o ritardar il moto.

SALV. E questo confermo io, e vi ammetto anco 'l vostro detto, dal qual mi par che in consequenza si ritragga, che quando la gravità si diminuisse più che la superficie, nel mobile in tal maniera diminuito si introdurrebbe qualche ritardamento di moto, e maggiore e maggiore quanto a proporzione maggior fusse la diminuzion del peso che la diminuzion della superficie.

SIMP. In ciò non ho io repugnanza veruna.

20 SALV. Or sappiate, Sig. Simplicio, che non si può ne i solidi diminuir tanto la superficie quanto 'l peso, mantenendo la similitudine delle figure. Imperò che, essendo manifesto che nel diminuir un solido grave tanto scema il suo peso quanto la mole, ogni volta che la mole venisse sempre diminuita più che la superficie (nel conservarsi massime la similitudine di figura), la gravità ancora più che la superficie verrebbe diminuita. Ma la geometria c'insegna che molto maggior proporzione è tra la mole e la mole, ne i solidi simili, che tra le loro superficie: il che per vostra maggiore intelligenza vi esplicherò in qualche caso particolare. Però figuratevi, per esempio, un 30 dado, un lato del quale sia, v. g., lungo due dita, sì che una delle sue faccie sarà quattro dita quadre, e tutte e sei, cioè tutta la sua superficie, venti quattro dita quadre; intendete poi, il medesimo dado esser con tre tagli segato in otto piccoli dadi: il lato di ciascun de' quali sarà un dito, e una sua faccia un dito quadro, e tutta la

5. *dell'istessa materia* — 8-10. *nel rimpicolirlo* [sic]. *Simp.* — 11. *nella nostra dottrina,* s — *maggior,* s. E così il copista aveva scritto in G; ma GALILEO di suo pugno corresse *maggiore* — 14. *si tragga* — 28-29. *vi essemplificherò in* — 31. *tutte 6, ciò è* —

sua superficie sei dita quadre, delle quali l' intero dado ne conteneva venti quattro in superficie. Or vedete come la superficie del piccol dado è la quarta parte della superficie del grande (che tanto è sei di venti quattro); ma l' istesso dado solido è solamente l' ottava; molto più dunque cala la mole, ed in conseguenza il peso, che la superficie. E se voi suddividerete il piccol dado in altri otto, aremo per l' intera superficie di un di questi un dito e mezzo quadro, che è la sedicesima parte della superficie del primo dado; ma la sua mole è solamente la sessantaquattresima. Vedete per tanto come in queste sole due divisioni le moli scemano quattro volte più che le loro super- 10 ficie; e se noi andremo seguitando la suddivisione sino che si riduca il primo solido in una minuta polvere, troveremo la gravità dei minimi atomi diminuita centinaia e centinaia di volte più che le loro superficie. E questo, che vi ho esemplificato ne i cubi, accade in tutti i solidi tra di loro simili, le moli de i quali sono in sesquialtera proporzione delle lor superficie. Vedete dunque con quanto maggior proporzione cresce l' impedimento del contatto della superficie del mobile col mezzo ne i mobili piccoli che ne i maggiori; e se noi aggiugneremo che le scabrosità nelle superficie piccolissime delle polveri sottili non son forse minori di quelle delle superficie de i solidi 20 maggiori che siano con diligenza puliti, guardate quanto bisognerà che 'l mezzo sia fluido e privo omninamente di resistenza all' esser aperto, per dover cedere il passo a così debil virtù. E in tanto notate, Sig. Simplicio, ch' io non equivocai quando poco fa dissi, la superficie de' solidi minori esser più grande in comparazione di quella de i maggiori.

Simp. Io resto interamente appagato: e mi credano certo che se io avessi a ricominciare i miei studii, vorrei seguire il consiglio di Platone e cominciarmi dalle matematiche, le quali veggo che procedono molto scrupolosamente, nè vogliono ammetter per sicuro fuor 30 che quello che concludentemente dimostrano.

Sagr. Ho auto gusto grande di questo discorso; ma prima che passiamo più avanti, arei caro di restar capace d' un termine che mi giunse nuovo, quando pur ora diceste che i solidi simili son tra di loro in sesquialtera proporzione delle lor superficie: perchè ho ben

6. *in S, aremo* — 15. *solidi simili,* s. E così era stato scritto in G; ma Galileo di proprio pugno aggiunse *tra di loro.* — *simili, de i quali le moli sono* — 16. *con quanta maggior* —

veduto e inteso la proposizione, con la sua dimostrazione, nella quale si prova, le superficie de' solidi simili esser in duplicata proporzione de i lor lati, e l'altra che prova, i medesimi solidi esser in tripla proporzione de i medesimi lati; ma la proporzione de i solidi con le lor superficie non mi sovvien nè anco d'averla sentita nominare.

SALV. V. S. medesima da per sè si risponde, e dichiara il dubbio. Imperò che quello che è triplo d'una cosa, della quale un altro è doppio, non vien egli ad esser sesquialtero di questo doppio? certo sì. Or se le superficie sono in doppia proporzione delle linee, delle 10 quali i solidi sono in proporzione tripla, non possiam noi dire, i solidi essere in sesquialtera proporzion delle superficie?

SAGR. Ho inteso benissimo. E se bene alcuni altri particolari, attenenti alla materia di cui si tratta, mi resterebbero da domandare, tuttavia, quando ce n'andassimo così di digressione in digressione, tardi verremmo alle quistioni principalmente intese, che appartengono alle diversità de gli accidenti delle resistenze de i solidi all'esser spezzati: e però, quando così piaccia loro, potremo ritornare su 'l primo filo, che si propose da principio.

SALV. V. S. dice molto bene: ma le cose tante e tanto varie che 20 si sono esaminate, ci han rubato tanto tempo, che poco ce n'avanzerà per questo giorno da spendere nell' altro nostro principal argomento, che è pieno di dimostrazioni geometriche, da esser con attenzione considerate; onde stimerei che fusse meglio differire il congresso a dimane, sì per questo che ho detto, come ancora perchè potrei portar meco alcuni fogli, dove ho per ordine notati i teoremi e problemi ne i quali si propongono e dimostrano le diverse passioni di tal soggetto, che forse alla memoria, col necessario metodo, non mi sovverrebbero.

SAGR. Io molto bene mi accomodo a questo consiglio, e tanto più 30 volentieri, quanto che, per finire la sessione odierna, arò tempo di sentir la dichiarazione d'alcuni dubbi che mi restavano nella materia che ultimamente trattavamo. De i quali uno è, se si deve stimare che l'impedimento del mezzo possa esser bastante a por termine all'accelerazione a' corpi di materia gravissima, e grandissimi di mole,

1. *veduta e intesa* — 5. *sovviene anco* — 6. *da per lei si* — 25-26. *notati i problemi e teoremi ne i quali* — 34. *gravissima, grandissimi,* s. Così si leggeva pure in G; ma GALILEO aggiunse di suo pugno l'*e.* —

e di figura sferica; e dico *sferica*, per pigliar quella che è contenuta sotto la minima superficie, e però meno soggetta al ritardamento. Un altro sarà circa le vibrazioni de i pendoli, e questo ha più capi: l'uno è, se tutte, o grandi e mediocri e minime, si fanno veramente e precisamente sotto tempi eguali; ed un altro, qual sia la proporzione de i tempi de i mobili appesi a fili diseguali, de i tempi, dico, delle lor vibrazioni.

Salv. I quesiti son belli, e, sì come avviene di tutti i veri, dubito che trattandosi di qualsisia di loro, si tirerà dietro tante altre vere e curiose consequenze, che non so se l'avanzo di questo giorno ci basterà per discuterle tutte.

Sagr. S'elle saranno del sapore delle passate, più grato mi sarebbe l'impiegarvi tanti giorni, non che tante ore, quante restano sino a notte; e credo che il Sig. Simplicio non si ristuccherà di tali ragionamenti.

Simp. Sicuramente no, e massime quando si trattano quistioni naturali intorno alle quali non si leggono opinioni o discorsi d'altri filosofi.

Salv. Vengo dunque alla prima, affermando senza veruna dubitazione, non essere sfera sì grande, nè di materia sì grave, che la renitenza del mezzo, ancor che tenuissimo, non raffreni la sua accelerazione, e che nella continuazion del moto non lo riduca all'equabilità: di che possiamo ritrar molto chiaro argomento dall'esperienza stessa. Imperò che, se alcun mobile cadente fusse abile, nella sua continuazion di moto, ad acquistar qualsivoglia grado di velocità, nissuna velocità che da motore esterno gli fusse conferita, potrebbe esser così grande, che egli la recusasse e se ne spogliasse mercè dell'impedimento del mezzo; e così una palla d'artiglieria che fusse scesa per aria, v. g., quattro braccia, ed avesse, per esempio, acquistato dieci gradi di velocità, e che con questi entrasse nell'acqua, quando l'impedimento dell'acqua non fusse potente a vietare alla palla un tale impeto, ella l'accrescerebbe, o almeno lo continuerebbe sino al fondo: il che non si vede seguire; anzi l'acqua, benchè non fusse più che poche braccia profonda, l'impedisce e debilita in modo, che legge-

4. *l'uno sarà, se*, s. E così era stato scritto in G, dove Galileo corresse *sarà* in *è*. — 9. *che trattando di qualsivoglia di loro* — 17. *non si leggano* — In G pare che prima fosse scritto *o discorsi*, e che poi *o* fosse corretto in *e*. — 21. *ancor che tenuissima, non* — 32. *impeto, l'accrescerebbe* —

rissima percossa farà nel letto del fiume o del lago. È dunque manifesto, che quella velocità della quale l'acqua l'ha potuta spogliare in un brevissimo viaggio, non glie la lascerebbe già mai acquistare anco nella profondità di mille braccia. E perchè permettergli 'l guadagnarsela in mille, per levargliela poi in quattro braccia? Ma che più? non si ved' egli, l'immenso impeto della palla, cacciata dall'istessa artiglieria, esser talmente rintuzzato dall' interposizione di pochissime braccia d'acqua, che senza veruna offesa della nave appena si conduce a percuoterla? L' aria ancora, benchè cedentissima, pur
10 reprime la velocità del mobile cadente, ancor che molto grave, come possiamo con simili esperienze comprendere: perchè se dalla cima d'una torre molto alta tireremo un' archibusata in giù, questa farà minor botta in terra, che se scaricheremo l'archibuso, alto dal piano solamente quattro o sei braccia; segno evidente che l'impeto con che la palla uscì della canna, scaricata nella sommità della torre, andò diminuendosi nello scender per aria. Adunque lo scender da qualunque grandissima altezza non basterà per fargli acquistare quell'impeto, del quale la resistenza dell' aria la priva quando già in qualsivoglia modo gli sia stato conferito. La rovina parimente che
20 farà in una muraglia un colpo d'una palla cacciata da una colubrina dalla lontananza di venti braccia, non credo che la facesse venendo a perpendicolo da qualsivoglia altezza immensa. Stimo per tanto, esser termine all' accelerazione di qualsivoglia mobile naturale che dalla quiete si parta, e che l'impedimento del mezzo finalmente lo riduca all' egualità, nella quale ben poi sempre si mantenga.

Sagr. L' esperienze veramente mi par che siano molto a proposito; nè ci è altro se non che l' avversario potrebbe farsi forte col negar che si debbano verificar nelle moli grandissime e gravissime, e che una palla d'artiglieria venendo dal concavo della Luna, o anco
30 dalla suprema region dell' aria, farebbe percossa maggiore che uscita dal cannone.

Salv. Non è dubbio che molte cose si posson opporre, e che non tutte si possono con esperienze redarguire: tuttavia in questa

3. *glie lo lascerebbe giamai,* s — 6. *vede egli,* s. Così si leggeva pure in G, ma fu corretto, probabilmente dalla mano di Galileo, in *ved' egli.* — 10. *ancor molto,* s — 15. *uscì dalla canna* — 21. *non credo io che,* s. E così si leggeva in G; ma *io* fu cancellato, probabilmente da Galileo. — 25. *nella quale poi ben sempre si mantenga* — 28. *si debbono,* s — 28-29. *nelle moli gravissime, e che* —

contradizzione, alcuna cosa par che si possa metter in considerazione, cioè che molto ha del verisimile che 'l grave cadente da un' altezza acquisti tanto d' impeto nell' arrivar in terra, quanto fusse bastante a tirarlo a quell' altezza; come chiaramente si vede in un pendolo assai grave, che slargato cinquanta o sessanta gradi dal perpendicolo, guadagna quella velocità e virtù che basta precisamente a sospignerlo ad altrettanta elevazione, trattone però quel poco che gli vien tolto dall' impedimento dell' aria. Per costituir dunque la palla dell' artiglieria in tanta altezza che bastasse per l' acquisto di tanto impeto quanto è quello che gli dà il fuoco nell' uscir del pezzo, do- 10 vrebbe bastar il tirarla in su a perpendicolo con l' istessa artiglieria, osservando poi se nella ricaduta ella facesse colpo eguale a quello della percossa fatta da vicino nell' uscire; che credo veramente che non sarebbe, a gran segno, tanto gagliardo: e però stimo che la velocità che ha la palla vicino all' uscita del pezzo, sarebbe di quelle che l' impedimento dell' aria non gli lascerebbe conseguire già mai mentre con moto naturale scendesse, partendosi dalla quiete, da qualsivoglia grand' altezza.

Vengo ora a gli altri quesiti, attenenti a i pendoli, materia che a molti parrebbe assai arida, e massime a quei filosofi che stanno 20 continuamente occupati nelle più profonde quistioni delle cose naturali; tuttavia non gli voglio disprezzare, inanimito dall' esempio d'Aristotele medesimo, nel quale io ammiro sopra tutte le cose il non aver egli lasciato, si può dir, materia alcuna, degna in qualche modo di considerazione, che e' non l' abbia toccata. Ed ora, mosso da i quesiti di V. S., penso che potrò dirvi qualche mio pensiero sopra alcuni problemi attenenti alla musica, materia nobilissima, della quale hanno scritto tanti grand' uomini e l' istesso Aristotele, e circa di essa considera molti problemi curiosi; talchè se io ancora da così facili e sensate esperienze trarrò ragioni di accidenti maravigliosi in materia de i 30 suoni, posso sperare che i miei ragionamenti siano per esser graditi da voi.

Sagr. Non solamente graditi, ma da me in particolare sommamente desiderati, come quello che, sendomi dilettato di tutti gli stru-

1. *contradizzione, par che si possa alcuna cosa mettere in* — 25. *che e' non abbia toccata. Ed ora, da i quesiti*, s. Così si leggeva pure in G; ma Galileo di suo pugno corresse come abbiamo stampato nel testo. — 34. *desiderati, e come* —

menti musici, ed assai filosofato intorno alle consonanze, son sempre restato incapace e perplesso onde avvenga che più mi piaccia e diletti questa che quella, e che alcuna non solo non mi diletti, ma sommamente m' offenda. Il problema poi trito delle due corde tese all' unisono, che al suono dell' una l' altra si muova e attualmente risuoni, mi resta ancora irresoluto, come anco non ben chiare le forme delle consonanze ed altre particolarità.

SALV. Vedremo se da questi nostri pendoli si possa cavare qualche sodisfazione a tutte queste difficoltà. E quanto al primo dubbio, che
10 è, se veramente e puntualissimamente l' istesso pendolo fa tutte le sue vibrazioni, massime, mediocri e minime, sotto tempi precisamente eguali, io mi rimetto a quello che intesi già dal nostro Accademico; il quale dimostra bene, che 'l mobile che descendesse per le corde suttese a qualsivoglia arco, le passerebbe necessariamente tutte in tempi eguali, tanto la suttesa sotto cent' ottanta gradi (cioè tutto il diametro), quanto le suttese di cento, di sessanta, di dieci, di due, di mezzo e di quattro minuti, intendendo che tutte vadano a terminar nell' infimo punto, toccante il piano orizontale. Circa poi i descendenti per gli archi delle medesime corde elevati sopra l' orizonte, e
20 che non siano maggiori d' una quarta, cioè di novanta gradi, mostra parimente l' esperienza, passarsi tutti in tempi eguali, ma però più brevi de i tempi de' passaggi per le corde; effetto che in tanto ha del maraviglioso, in quanto nella prima apprensione par che dovrebbe seguire il contrario: imperò che, sendo comuni i termini del principio e del fine del moto, ed essendo la linea retta la brevissima che tra i medesimi termini si comprende, par ragionevole che il moto fatto per lei s' avesse a spedire nel più breve tempo; il che poi non è, ma il tempo brevissimo, ed in consequenza il moto velocissimo, è quello che si fa per l' arco del quale essa linea retta è corda. Quanto
30 poi alla proporzione de i tempi delle vibrazioni di mobili pendenti da fila di differente lunghezza, sono essi tempi in proporzione suddupla delle lunghezze delle fila, o vogliam dire le lunghezze esser in duplicata proporzion de i tempi, cioè son come i quadrati de i tempi: sì che volendo, v. g., che 'l tempo d' una vibrazione d' un pendolo sia doppio del tempo d' una vibrazione d' un altro, bisogna che la lunghezza della corda di quello sia quadrupla della lunghezza della

17. *di un mezo* —

corda di questo; ed allora, nel tempo d'una vibrazione di quello, un altro ne farà tre, quando la corda di quello sarà nove volte più lunga dell'altra: dal che ne séguita che le lunghezze delle corde hanno fra di loro la proporzione che hanno i quadrati de' numeri delle vibrazioni che si fanno nel medesimo tempo.

SAGR. Adunque, se io ho ben inteso, potrò speditamente sapere la lunghezza d' una corda pendente da qualsivoglia grandissima altezza, quando bene il termine sublime dell' attaccatura mi fusse invisibile e solo si vedesse l' altro estremo basso. Imperò che, se io attaccherò qui da basso un assai grave peso a detta corda e farò che si vada vibrando in qua e in là, e che un amico vadia numerando alcune delle sue vibrazioni e che io nell' istesso tempo vadia parimente contando le vibrazioni che farà un altro mobile appeso a un filo di lunghezza precisamente d' un braccio, da i numeri delle vibrazioni di questi pendoli, fatte nell' istesso tempo, troverò la lunghezza della corda: come, per esempio, ponghiamo che nel tempo che l' amico mio abbia contate venti vibrazioni della corda lunga, io ne abbia contate dugenquaranta del mio filo, che è lungo un braccio; fatti i quadrati delli due numeri venti e dugenquaranta, che sono 400 e 57600, dirò, la lunga corda contener 57600 misure di quelle che il mio filo ne contien 400; e perchè il filo è un sol braccio, partirò 57600 per 400, che ne viene 144; e 144 braccia dirò esser lunga quella corda.

SALV. Nè vi ingannerete d' un palmo, e massime se piglierete moltitudini grandi di vibrazioni.

SAGR. V. S. mi dà pur frequentemente occasione d' ammirare la ricchezza ed insieme la somma liberalità della natura, mentre da cose tanto comuni, e direi anco in certo modo vili, ne andate traendo notizie molto curiose e nuove, e bene spesso remote da ogni immaginazione. Io ho ben mille volte posto cura alle vibrazioni, in particolare, delle lampade pendenti in alcune chiese da lunghissime corde, inavvertentemente state mosse da alcuno; ma il più che io cavassi da tale osservazione, fu l' improbabilità dell' opinione di quelli che vogliono che simili moti vengano mantenuti e continuati dal mezzo, cioè dall' aria, perchè mi parrebbe bene che l' aria avesse un gran giudizio, ed insieme una poca faccenda, a consumar le ore e le ore

11. *in qua in là* — 13. *un altro mio mobile* — 22-23. *lunga la corda* — 32. *da alcuni; ma* —

di tempo in sospignere con tanta regola in qua e in là un peso pendente: ma che io fussi per apprenderne che quel mobile medesimo, appeso a una corda di cento braccia di lunghezza, slontanato dall'imo punto una volta novanta gradi ed un'altra un grado solo o mezzo, tanto tempo spendesse in passar questo minimo, quanto in passar quel massimo arco, certo non credo che mai l'avrei incontrato, chè ancor ancora mi par che tenga dell'impossibile. Ora sto aspettando di sentire che queste medesime semplicissime minuzie mi assegnino ragioni tali di quei problemi musici, che mi possino, almeno 10 in parte, quietar la mente.

Salv. Prima d'ogni altra cosa bisogna avvertire che ciaschedun pendolo ha il tempo delle sue vibrazioni talmente limitato e prefisso, che impossibil cosa è il farlo muover sotto altro periodo che l'unico suo naturale. Prenda pur chi si voglia in mano la corda ond'è attaccato il peso, e tenti quanto gli piace d'accrescergli o scemargli la frequenza delle sue vibrazioni; sarà fatica buttata in vano: ma ben all'incontro ad un pendolo, ancor che grave e posto in quiete, col solo soffiarvi dentro conferiremo noi moto, e moto anche assai grande col reiterare i soffi, ma sotto 'l tempo che è proprio quel delle sue 20 vibrazioni; che se al primo soffio l'aremo rimosso dal perpendicolo mezzo dito, aggiugnendogli il secondo dopo che, sendo ritornato verso noi, comincerebbe la seconda vibrazione, gli conferiremo nuovo moto, e così successivamente con altri soffi, ma dati a tempo, e non quando il pendolo ci vien incontro (chè così gl'impediremmo, e non aiuteremmo, il moto); e seguendo, con molti impulsi gli conferiremo impeto tale, che maggior forza assai che quella d'un soffio ci bisognerà a cessarlo.

Sagr. Ho da fanciullo osservato, con questi impulsi dati a tempo un uomo solo far sonare una grossissima campana, e nel volerla poi 30 fermare, attaccarsi alla corda quattro e sei altri e tutti esser levati in alto, nè poter tanti insieme arrestar quell'impeto che un solo con regolati tratti gli aveva conferito.

Salv. Esempio che dichiara 'l mio intento non meno acconciamente di quel che questa mia premessa si accomodi a render la ragione del maraviglioso problema della corda della cetera o del cim-

1. *tempo a sospignere* — 5. *o un mezo* — 24-25. *e non gli aiuteremmo* — 30. *attacarsi*, s, G — 34-35. *accommodi al render ragione* —

balo, che muove e fa realmente sonare quella non solo che all' unisono gli è concorde, ma anco all' ottava e alla quinta. Toccata, la corda comincia e continua le sue vibrazioni per tutto 'l tempo che si sente durar la sua risonanza: queste vibrazioni fanno vibrare e tremare l' aria che gli è appresso, i cui tremori e increspamenti si distendono per grande spazio e vanno a urtare in tutte le corde del medesimo strumento, ed anco di altri vicini: la corda che è tesa all' unisono con la tocca, essendo disposta a far le sue vibrazioni sotto 'l medesimo tempo, comincia al primo impulso a muoversi un poco; e sopraggiugnendogli il secondo, il terzo, il ventesimo e più altri, e tutti ne gli aggiustati e periodici tempi, riceve finalmente il medesimo tremore che la prima tocca, e si vede chiarissimamente andar dilatando le sue vibrazioni giusto allo spazio della sua motrice. Quest' ondeggiamento che si va distendendo per l' aria, muove e fa vibrare non solamente le corde, ma qualsivoglia altro corpo disposto a tremare e vibrarsi sotto quel tempo della tremante corda; sì che se si ficcheranno nelle sponde dello strumento diversi pezzetti di setole o di altre materie flessibili, si vedrà, nel sonare il cimbalo, tremare or questo or quel corpuscolo, secondo che verrà toccata quella corda le cui vibrazioni van sotto 'l medesimo tempo: gli altri non si muoveranno al suono di questa corda, nè quello tremerà al suono d' altra corda. Se con l' archetto si toccherà gagliardamente una corda grossa d' una viola, appressandogli un bicchiere di vetro sottile e pulito, quando il tuono della corda sia all' unisono del tuono del bicchiere, questo tremerà e sensatamente risonerà. Il diffondersi poi amplamente l' increspamento del mezzo intorno al corpo risonante, apertamente si vede nel far sonare il bicchiere, dentro 'l quale sia dell' acqua, fregando il polpastrello del dito sopra l' orlo; imperò che l' acqua contenuta con regolatissimo ordine si vede andar ondeggiando: e meglio ancora si vedrà l' istesso effetto fermando il piede del bicchiere nel fondo di qualche vaso assai largo, nel quale sia dell' acqua sin presso all' orlo del bicchiere; chè parimente, facendolo risonare con la confricazione del dito, si vedranno gl' increspamenti nell' acqua regolatissimi, e con gran velocità spargersi in gran distanza intorno al bicchiere: ed io più volte mi sono incontrato, nel fare al modo

10. *sopragiugnendovi* — 12. *si vede chiaramente andar* — 14. *si va stendendo per* — 15-16. *disposto al tremare* — 27. *dentro al quale* — 28. *fregando col polpastrello* —

detto sonare un bicchiere assai grande e quasi pieno d'acqua, a veder prima le onde nell'acqua con estrema egualità formate, ed accadendo tal volta che 'l tuono del bicchiere salti un'ottava più alto, nell'istesso momento ho visto ciascheduna delle dette onde dividersi in due; accidente che molto chiaramente conclude, la forma dell'ottava esser la dupla.

SAGR. A me ancora è intervenuto l'istesso più d'una volta con mio diletto ed anco utile: imperò che stetti lungo tempo perplesso intorno a queste forme delle consonanze, non mi parendo che la ra-
10 gione che comunemente se n'adduce da gli autori che sin qui hanno scritto dottamente della musica, fusse concludente a bastanza. Dicono essi, la diapason, cioè l'ottava, esser contenuta dalla dupla, la diapente, che noi diciamo la quinta, dalla sesquialtera, etc.; perchè, distesa sopra il monocordo una corda, sonandola tutta e poi sonandone la metà, col mettere un ponticello in mezzo, si sente l'ottava, e se il ponticello si metterà al terzo di tutta la corda, toccando l'intera e poi li due terzi, ci rende la quinta; per lo che l'ottava dicono esser contenuta tra 'l due e l'uno, e la quinta tra il tre e 'l dua. Questa ragione, dico, non mi pareva concludente per poter assegnar iuridi-
20 camente la dupla e la sesquialtera per forme naturali della diapason e della diapente: e 'l mio motivo era tale. Tre sono le maniere con le quali noi possiamo inacutire il tuono a una corda: l'una è lo scorciarla; l'altra, il tenderla più, o vogliam dir tirarla; il terzo è l'assottigliarla. Ritenendo la medesima tiratezza e grossezza della corda, se vorremo sentir l'ottava, bisogna scorciarla la metà, cioè toccarla tutta, e poi mezza: ma se, ritenendo la medesima lunghezza e grossezza, vorremo farla montare all'ottava col tirarla più, non basta tirarla il doppio più, ma ci bisogna il quadruplo, sì che se prima era tirata dal peso d'una libbra, converrà attaccarvene quattro per
30 inacutirla all'ottava: e finalmente se, stante la medesima lunghezza e tiratezza, vorremo una corda che, per esser più sottile, renda l'ottava, sarà necessario che ritenga solo la quarta parte della grossezza dell'altra più grave. E questo che dico dell'ottava, cioè che la sua forma presa dalla tensione o dalla grossezza della corda è in duplicata proporzione di quella che si ha dalla lunghezza, intendasi di

13. *diciamo 5ª — sesquialtera; perchè, s* — 14. *sopra al monocordo* — 23. *vogliam dire il tirarla* —

tutti gli altri intervalli musici: imperò che quello che ci dà la lunghezza con la proporzion sesquialtera, cioè col sonarla tutta e poi li due terzi, volendolo cavar dalla tiratezza o dalla sottigliezza, bisogna duplicar la proporzione sesquialtera, pigliando la dupla sesquiquarta, e se la corda grave era tesa da quattro libbre di peso, attaccarne all' acuta non sei, ma nove, e quanto alla grossezza, far la corda grave più grossa dell' acuta secondo la proporzione di nove a quattro, per aver la quinta. Stante queste verissime esperienze, non mi pareva scorger ragione alcuna per la quale avesser i sagaci filosofi a stabilir, la forma dell' ottava esser più la dupla che la quadrupla, e della quinta più la sesquialtera che la dupla sesquiquarta. Ma perchè il numerar le vibrazioni d' una corda, che nel render la voce le fa frequentissime, è del tutto impossibile, sarei restato sempre ambiguo se vero fusse che la corda dell' ottava, più acuta, facesse nel medesimo tempo doppio numero di vibrazioni di quelle della più grave, se le onde permanenti per quanto tempo ci piace, nel far sonare e vibrare il bicchiere, non m' avessero sensatamente mostrato come nell' istesso momento che alcuna volta si sente il tuono saltare all' ottava, si veggono nascere altre onde più minute, le quali con infinita pulitezza tagliano in mezzo ciascuna di quelle prime.

SALV. Bellissima osservazione per poter distinguer ad una ad una le onde nate dal tremore del corpo che risuona, che son poi quelle che, diffuse per l' aria, vanno a far la titillazione su 'l timpano del nostro orecchio, la quale nell' anima ci doventa suono. Ma dove che il vederle ed osservarle nell' acqua non dura se non quanto si continua la confricazion del dito, ed anco in questo tempo non sono permanenti, ma continuamente si fanno e si dissolvono, non sarebbe bella cosa quando se ne potesse far con grand' esquisitezza di quelle che restassero lungo tempo, dico mesi ed anni, sì che desser commodità di poterle misurare ed agiatamente numerare?

SAGR. Veramente io stimerei sommamente una tale invenzione.

SALV. L' invenzione fu del caso, e mia fu solamente l' osservazione e 'l far di essa capitale e stima come di riprova di nobil contemplazione, ancor che fattura in sè stessa assai vile. Raschiando con uno

5. *la corda era* — 5-6. *peso, attacarvene* [sic] *9, e quanto* — 28. *se ne potesser far* — 29. *sì che desse*, s. Così era stato scritto anche in G; ma GALILEO corresse di suo pugno *desse* in *desser*. —

scarpello di ferro tagliente una piastra d' ottone per levarle alcune macchie, nel muovervi sopra lo scarpello con velocità, sentii una volta e due, tra molte strisciate, fischiare e uscirne un sibilo molto gagliardo e chiaro; e guardando sopra la piastra, veddi un lungo ordine di virgolette sottili, tra di loro parallele e per egualissimi intervalli l' una dall' altra distanti. Tornando a raschiar di nuovo più e più volte, m' accorsi che solamente nelle raschiate che fischiavano lasciava lo scarpello le 'ntaccature sopra la piastra; ma quando la strisciata passava senza sibilo, non restava pur minima ombra di tali virgo-
10 lette. Replicando poi altre volte lo scherzo, strisciando ora con maggiore ed ora con minor velocità, il sibilo riusciva di tuono or più acuto ed or più grave; ed osservai, i segni fatti nel suono più acuto esser più spessi, e quelli del più grave più radi, e tal volta ancora, secondo che la strisciata medesima era fatta verso 'l fine con maggior velocità che nel principio, si sentiva il suono andarsi inacutendo, e le virgolette si vedeva esser andate inspessendosi, ma sempre con estrema lindura e con assoluta equidistanza segnate; ed oltre a ciò, nelle strisciate sibilanti sentivo tremarmi il ferro in pugno, e per la mano scorrermi certo rigore: ed in somma si vede e sente fare al ferro
20 quello per appunto che facciamo noi nel parlar sotto voce e nell' intonar poi il suono gagliardo, che, mandando fuora il fiato senza formare il suono, non sentiamo nella gola e nella bocca farsi movimento alcuno, rispetto però ed in comparazione del tremor grande che sentiamo farsi nella laringe ed in tutte le fauci nel mandar fuora la voce, e massime in tuono grave e gagliardo. Ho anco tal volta tra le corde del cimbalo notatone due unisone alli due sibili fatti strisciando al modo detto, e de i più differenti di tuono, de i quali due precisamente distavano per una quinta perfetta; e misurando poi gl' intervalli delle virgolette dell' una e dell' altra strisciata, si vedeva,
30 la distanza che conteneva quarantacinque spazii dell' una, contenere trenta dell' altra, quale veramente è la forma che si attribuisce alla diapente. Ma qui, prima che passare più avanti, voglio avvertirvi, che delle tre maniere d' inacutire il suono, quella che voi referite

5-6. *intervalli una dall'* — 13. *e talora ancora*, s. Così si leggeva pur in G, dove GALILEO di suo pugno corresse *e tal ora* in *e tal volta*. — 15. *principio, sentivo il* — 16. *virgolette si vedevano esser* — 26. *unisone a due* — 30-31. *dell' una, contenerne 30 dell' altra* — 32. In G dopo *diapente* continua: *Non è dunque la ragion prossima ed immediata* ecc. (pag. 146, lin. 20), e manca il tratto da *Ma qui, prima che passare più avanti* a *Ma seguitando il primo proposito, dico che* (pag. 145, lin. 32 — pag. 146, lin. 20).

alla sottigliezza della corda, con più verità deve attribuirsi al peso. Imperò che l' alterazione presa dalla grossezza risponde quando le corde siano della medesima materia: e così una minugia per far l' ottava deve esser più grossa quattro volte dell' altra pur di minugia; ed una d' ottone, più grossa quattro volte d' un' altra d' ottone: ma s' io vorrò far l' ottava con una d' ottone ad una di minugia, non si ha da ingrossar quattro volte, ma sì ben farla quattro volte più grave; sì che, quanto alla grossezza, questa di metallo non sarà altrimente quattro volte più grossa, ma ben quadrupla in gravità, che tal volta sarà più sottile che la sua rispondente all' ottava, più acuta, che sia di minugia: onde accade che incordandosi un cimbalo di corde d' oro ed un altro d' ottone, se saranno della medesima lunghezza, grossezza e tensione, per esser l' oro quasi il doppio più grave, riuscirà l' accordatura circa una quinta più grave. E qui notisi come alla velocità del moto più resiste la gravità del mobile che la grossezza, contro a quello che a prima fronte altri giudicherebbe; che ben pare che, ragionevolmente, più dovesse esser ritardata la velocità dalla resistenza del mezzo all' esser aperto in un mobile grosso e leggiero, che in uno grave e sottile; tuttavia in questo caso accade tutto l' opposito. Ma seguitando il primo proposito, dico che non è la ragion prossima ed immediata delle forme de gl' intervalli musici la lunghezza delle corde, non la tensione, non la grossezza, ma sì bene la proporzione de i numeri delle vibrazioni e percosse dell' onde dell' aria che vanno a ferire il timpano del nostro orecchio, il quale esso ancora sotto le medesime misure di tempi vien fatto tremare. Fermato questo punto, potremo per avventura assegnar assai congrua ragione onde avvenga che di essi suoni, differenti di tuono, alcune coppie siano con gran diletto ricevute dal nostro sensorio, altre con minore, ed altre ci feriscano con grandissima molestia; che è il recar la ragione delle consonanze più o men perfette e delle dissonanze. La molestia di queste nascerà, credo io, dalle discordi pulsazioni di due diversi tuoni che sproporzionatamente colpeggiano sopra 'l nostro timpano, e crudissime saranno le dissonanze quando i tempi delle vibrazioni fussero incommensurabili; per una delle quali

27. *che de' suoni* — 28. *sensorio, ed altre* — 29-30. *che è il cercar la ragione,* s. Così si leggeva anche in G, ma GALILEO corresse, di suo pugno, *cercar* in *recar* — 30. *più e men* — 34. *fussero innumerabili; per una,* s —

sarà quella quando di due corde unisone se ne suoni una con tal parte dell' altra quale è il lato del quadrato del suo diametro: dissonanza simile al tritono o semidiapente. Consonanti, e con diletto ricevute, saranno quelle coppie di suoni che verranno a percuotere con qualche ordine sopra 'l timpano; il qual ordine ricerca, prima, che le percosse fatte dentro all' istesso tempo siano commensurabili di numero, acciò che la cartilagine del timpano non abbia a star in un perpetuo tormento d' inflettersi in due diverse maniere per acconsentire ed ubbidire alle sempre discordi battiture: sarà dunque la prima 10 e più grata consonanza l' ottava, essendo che per ogni percossa che dia la corda grave su 'l timpano, l' acuta ne dà due, tal che amendue vanno a ferire unitamente in una sì, e nell' altra no, delle vibrazioni della corda acuta, sì che di tutto 'l numero delle percosse la metà s' accordano a battere unitamente; ma i colpi delle corde unisone giungon sempre tutti insieme, e però son come d' una corda sola, nè fanno consonanza. La quinta diletta ancora, atteso che per ogni due pulsazioni della corda grave l' acuta ne dà tre, dal che ne séguita che, numerando le vibrazioni della corda acuta, la terza parte di tutte s' accordano a battere insieme, cioè due solitarie s' interpongono tra 20 ogni coppia delle concordi; e nella diatesseron se n' interpongon tre. Nella seconda, cioè nel tuono sesquiottavo, per ogni nove pulsazioni una sola arriva concordemente a percuotere con l' altra della corda più grave; tutte l' altre sono discordi e con molestia ricevute su 'l timpano, e giudicate dissonanti dall' udito.

Simp. Vorrei con maggior chiarezza spiegato questo discorso.

Salv. Sia questa linea AB lo spazio e la dilatazione d' una vibrazione della corda grave, e la linea CD quella della corda acuta, la quale con l' altra renda l' ottava, e dividasi la AB in mezzo in E: è manifesto, che cominciando a muoversi le corde ne i termini A, C, quando 30 la vibrazione acuta sarà pervenuta al termine D, l' altra si sarà distesa solamente sino al mezzo E, il quale, non sendo termine del moto, non percuote, ma ben si fa colpo in D. Ritornando poi la vibrazione dal D in C, l' altra passa da E in B, onde le due percosse di B e di C battono unitamente su 'l timpano: e tornando a reiterarsi le simili seguenti vibrazioni, si concluderà, alternatamente in una sì e nel-

15-16. *e però ... consonanza* manca in G. — 20. *diatessaron* — 26-27. *la dilatazione della vibrazione* — 29. *che cominciandosi a muover le* — 32. *ma ben sì fa* —

l' altra no delle vibrazioni C, D accadere l' unione delle percosse con quelle di A, B. Ma le pulsazioni de i termini hanno sempre per compagne una delle C, D, e sempre la medesima: il che è manifesto; perchè, posto che A, C battano insieme, nel passar A in B, C va in D e torna in C, tal che C batte con B; e nel tempo che B torna in A, C passa per D e torna in C, sì che i colpi A, C si fanno insieme. Ma sieno ora le due vibrazioni AB, CD quelle che producono la diapente, i tempi delle quali sono in proporzion sesquialtera, e dividasi la AB della corda grave in tre parti eguali in E, O, e intendansi le vibrazioni cominciare nell' istesso momento da i termini A, C: è manifesto che nella percossa che si farà nel termine D, la vibrazione di AB sarà giunta solamente in O; il timpano dunque riceve la percossa D sola: nel ritorno poi da D in C, l' altra vibrazione passa da O in B e ritorna in O, facendo la pulsazione in B, che pure è sola e di contrattempo (accidente da considerarsi); perchè, avendo noi posto le prime pulsazioni fatte nell' istesso momento nei termini A, C, la seconda, che fu sola del termine D, si fece dopo quanto importa il tempo del transito CD, cioè AO, ma la seguente, che si fa in B, dista dall' altra solo quanto è il tempo di OB, che è la metà: continuando poi il ritorno da O in A, mentre da C si va in D, si viene a far le due pulsazioni unitamente in A e D. Seguono poi altri periodi simili a questi, cioè con l' interposizione di due pulsazioni della corda acuta, scompagnate e solitarie, e una della corda grave, pur solitaria e interposta tra le due solitarie dell' acuta. Sì che, se noi figureremo il tempo diviso in momenti, cioè in minime particole eguali; posto che nei due primi dalle concordi pulsazioni fatte in A, C si passi in O, D, e in D si batta; che nel terzo e quarto momento si torni da D in C, battendo in C, e che da O si passi per B e si torni in O, battendosi in B; e che finalmente nel quinto e sesto momento da O e C si passi in A e D, battendo in amendue; avremo sopra 'l timpano le pulsazioni distribuite con tal ordine, che poste le pulsazioni delle due corde nel medesimo instante, due momenti dopo riceverà una percossa solitaria, nel terzo

6-7. *tal che ... e torna in C* manca nella stampa. — 19. *sola dal termine,* s — 25. *grave, solitaria* — 29. *momento ritorni da D,* s — *battendo in C* manca in G. — 30. *battendoci in B,* s — 31-32. *D, battendosi in* —

momento un' altra pur solitaria, nel quarto un' altra sola, e due momenti dopo, cioè nel sesto, due congiunte insieme: e qui finisce il periodo, e, per dir così, l' anomalia, il qual periodo si va poi più volte replicando.

SAGR. Io non posso più tacere: è forza ch' io esclami il gusto che sento nel vedermi tanto adequatamente rese ragioni di effetti che tanto tempo m' hanno tenuto in tenebre e cecità. Ora intendo perchè l' unisono non differisce punto da una voce sola: intendo perchè l' ottava è la principal consonanza, ma tanto simile all' unisono, che come 10 unisono si prende e si accompagna con le altre; simile è all' unisono, perchè, dove le pulsazioni delle corde unisone vanno a ferire tutte insieme sempre, queste della corda grave dell' ottava vanno tutte accompagnate da quelle dell' acuta, e di queste una s' interpone solitaria ed in distanze eguali ed in certo modo senza fare scherzo alcuno, onde tal consonanza ne diviene sdolcinata troppo e senza brio. Ma la quinta, con quei suoi contrattempi, e con l' interpor tra le coppie delle due pulsazioni congiunte due solitarie della corda acuta ed una pur solitaria della grave, e queste tre con tanto intervallo di tempo quanto è la metà di quello che è tra ciascuna coppia e le solitarie 20 dell' acuta, fa una titillazione ed un solletico tale sopra la cartilagine del timpano, che temperando la dolcezza con uno spruzzo d' acrimonia, par che insieme soavemente baci e morda.

SALV. È forza, poichè veggo che V. S. gusta tanto di queste novellizie, che io gli mostri il modo col quale l' occhio ancora, non pur l' udito, possa recrearsi nel veder i medesimi scherzi che sente l' udito. Sospendete palle di piombo, o altri simili gravi, da tre fili di lunghezze diverse, ma tali che nel tempo che il più lungo fa due vibrazioni, il più corto ne faccia quattro e 'l mezzano tre, il che accaderà quando il più lungo contenga sedici palmi o altre misure, delle quali 30 il mezzano ne contenga nove ed il minore quattro; e rimossi tutti insieme dal perpendicolo e poi lasciatigli andare, si vedrà un intrecciamento vago di essi fili, con incontri varii, ma tali che ad ogni quarta vibrazione del più lungo tutti tre arriveranno al medesimo termine unitamente, e da quello poi si partiranno, reiterando di nuovo l' istesso periodo: la qual mistione di vibrazioni è quella che, fatta dalle corde, rende all' udito l' ottava con la quinta in mezzo. E se

1. *solitaria, e nel* — 13. *queste l' una* — 32-33. *ad ogni quattro vibrazione* [sic] —

con simile disposizione si andranno temperando le lunghezze di altri fili, sì che le vibrazioni loro rispondano a quelle di altri intervalli musici, ma consonanti, si vedranno altri ed altri intrecciamenti, e sempre tali, che in determinati tempi e dopo determinati numeri di vibrazioni tutti i fili (siano tre o siano quattro) si accordano a giugner nell' istesso momento al termine di loro vibrazioni, e di lì a cominciare un altro simil periodo. Ma quando le vibrazioni di due o più fili siano o incommensurabili, sì che mai non ritornino a terminar concordemente determinati numeri di vibrazioni, o se pur, non essendo incommensurabili, vi ritornano dopo lungo tempo e dopo 10 gran numero di vibrazioni, allora la vista si confonde nell' ordine disordinato di sregolata intrecciatura, e l' udito con noia riceve gli appulsi intemperati de i tremori dell' aria, che senza ordine o regola vanno a ferire su 'l timpano.

Ma dove, Signori miei, ci siamo lasciati trasportare per tante ore da i varii problemi ed inopinati discorsi? Siamo giunti a sera, e della proposta materia abbiamo trattato pochissimo o niente; anzi ce ne siamo in modo disviati, che a pena mi sovviene della prima introduzzione e di quel poco ingresso che facemmo come ipotesi e principio delle future dimostrazioni. 20

Sagr. Sarà dunque bene che ponghiamo per oggi fine a i nostri ragionamenti, dando commodo alla mente di andarsi nel riposo della notte tranquillando, per tornar poi domani (quando piaccia a V. S. di favorirci) a i discorsi desiderati e principalmente intesi.

Salv. Non mancherò d' esser qua all' istessa ora di oggi a servirle e goderle.

8. *siano poi incommensurabili* — *retornino*, s — 10. *ritornano, ma solo doppo lungo* — 12. *di sregolata intrecciatura* manca in G. — 21. *ponghiamo oggi* —

Finisce la prima Giornata.

GIORNATA SECONDA.

Sagr. Stavamo, il Sig. Simplicio ed io, aspettando la venuta di V. S., e nel medesimo tempo ci andavamo riducendo a memoria l'ultima considerazione, che, quasi come principio e supposizione delle conclusioni che V. S. intendeva di dimostrarci, fu circa quella resistenza che hanno tutti i corpi solidi all'esser rotti, dependente da quel glutine che tiene le parti attaccate e congiunte, sì che non senza una potente attrazzione cedono e si separano. Si andò poi cercando qual potesse esser la causa di tal coerenza, che in alcuni solidi è gagliar-
10 dissima, proponendosi principalmente quella del vacuo, che fu poi cagione di tante digressioni che ci tennero tutta la giornata occupati e lontani dalla materia primieramente intesa, che era, come ho detto, la contemplazione delle resistenze de i solidi all'essere spezzati.

Salv. Ben mi sovviene del tutto. E ritornando su 'l filo incominciato, posta qualunque ella sia la resistenza de i corpi solidi all'essere spezzati per una violenta attrazzione, basta che indubitabilmente ella in loro si trova; la quale, ben che grandissima contro alla forza di chi per diritto gli tira, minore per lo più si osserva nel violentargli per traverso: e così vegghiamo una verga, per esempio, d'acciaio o
20 di vetro reggere per lo lungo il peso di mille libbre, che fitta a squadra in un muro si spezzerà con l'attaccargliene cinquanta solamente: e di questa seconda resistenza deviamo noi parlare, ricercando secondo

3. *a memoria come l'ultima* — 8. *attrazzione, non traversale, ma retta, cedono* — 12-13. *come ho detto* manca nella stampa. In G è stato aggiunto di mano di Galileo. — 17. *contro la forza* — 20. *di vetro per lo lungo reggere il peso* — 22. *dobbiamo* —

quali proporzioni ella si ritrovi ne i prismi e cilindri simili o dissimili in figura, lunghezza e grossezza, essendo però dell'istessa materia. Nella quale specolazione io piglio come principio noto quello che nelle mecaniche si dimostra tra le passioni del vette, che noi chiamiamo leva, cioè che nell'uso della leva la forza alla resistenza ha la proporzion contraria di quella che hanno le distanze tra 'l sostegno e le medesime forza e resistenza.

Simp. Questo fu dimostrato da Aristotile, nelle sue Mecaniche, prima che da ogni altro.

Salv. Voglio che gli concediamo il primato nel tempo; ma nella fermezza della dimostrazione parmi che se gli deva per grand'intervallo anteporre Archimede, da una sola proposizione del quale, dimostrata da esso ne gli Equiponderanti, dependono le ragioni non solamente della leva, ma della maggior parte de gli altri strumenti mecanici.

Sagr. Ma già che questo principio è il fondamento di tutto quello che voi avete intenzione di volerci dimostrare, non sarebbe se non molto a proposito l'arrecarci anco la prova di tal supposizione, quando non sia materia molto prolissa, dandoci una intera e compita instruzzione.

Salv. Come questo si abbia a fare, sarà pur meglio che io per altro ingresso, alquanto diverso da quello d'Archimede, v'introduca nel campo di tutte le future specolazioni, e che non supponendo altro se non che pesi eguali posti in bilancia di braccia eguali facciano l'equilibrio (principio supposto parimente dal medesimo Archimede), io venga poi a dimostrarvi come non solamente altrettanto sia vero che pesi diseguali facciano l'equilibrio in stadera di braccia diseguali secondo la proporzione di essi pesi permutatamente sospesi, ma che l'istessa cosa fa colui che colloca pesi eguali in distanze eguali, che quello che colloca pesi diseguali in distanze che abbiano permutatamente la medesima proporzione che i pesi.

Or per chiara dimostrazione di quanto dico, segno un prisma o cilindro solido AB, sospeso dall'estremità alla linea HI, e sostenuto da due fili HA, IB: è manifesto, che se io sospenderò il tutto dal filo C, posto nel mezzo della bilancia HI, il prisma AB resterà equilibrato, essendo la metà del suo peso da una banda, e l'altra dall'altra, del punto della sospensione C, per il principio da noi supposto. Intendasi

ora il prisma esser diviso in parti diseguali dal piano per la linea D, e sia la parte DA maggiore, e la DB minore; ed acciò che, fatta tal divisione, le parti del prisma restino nel medesimo sito e costituzione rispetto alla linea HI, soccorriamo con un filo ED, il quale, fermato nel punto E, sostenga le parti del prisma AD, DB: non è da dubitarsi che, non si essendo fatta veruna local mutazione nel prisma rispetto alla bilancia HI, ella resterà nel medesimo stato dell' equilibrio. Ma nella medesima costituzione resterà ancora se la parte del prisma che ora è sospesa dalle due estremità con li fili AH, DE, si appenda ad un sol filo GL, posto nel mezzo; e parimente l' altra parte DB non muterà stato sospesa dal mezzo e sostenuta dal filo FM: sciolti dunque i fili HA, ED, IB, e lasciati solo li due GL, FM, resterà l' istesso equilibrio, fatta pur sempre la sospensione dal punto C. Or qui voltiamoci a considerare come noi abbiamo due gravi AD, DB, pendenti da i termini G, F di una libra GF, nella quale si fa l'equilibrio dal punto C, in modo che la distanza della sospensione del grave AD dal punto C è la linea CG, e l' altra parte CF è la distanza dalla qual pende l' altro grave DB: resta dunque solo da dimostrarsi, tali distanze aver la medesima proporzione tra di loro che hanno gli stessi pesi, ma permutatamente presi, cioè che la distanza GC alla CF sia come il prisma DB al prisma DA; il che proveremo così. Essendo la linea GE la metà della EH, e la EF metà della EI, sarà tutta la GF metà di tutta la HI, e però eguale alla CI; e trattane la parte comune CF, sarà la rimanente GC eguale alla rimanente FI, cioè alla FE; e presa comunemente la CE, saranno le due GE, CF eguali: e però, come GE ad EF, così FC a CG; ma come GE ad EF, così la doppia alla doppia, cioè HE ad EI, cioè il prisma AD al prisma DB; adunque, per l' egual proporzione e convertendo, come la distanza GC alla distanza CF, così il peso BD al peso DA: che è quello che io volevo provarvi.

2. *maggiore della DB* — 28. *EF la metà* —

Inteso sin qui, non credo che voi porrete difficoltà in ammettere che i due prismi AD, DB facciano l'equilibrio dal punto C, perchè la metà di tutto 'l solido AB è alla destra della sospensione C, e l'altra metà dalla sinistra, e che così si vengono a rappresentar due pesi eguali disposti o distesi in due distanze eguali. Che poi li due prismi AD, DB ridotti in due dadi, o in due palle, o in due qual'altre si siano figure (purchè si conservino le sospensioni medesime G, F), seguitino di far l'equilibrio dal punto C, non credo che sia alcuno che ne possa dubitare, perchè troppo manifesta cosa è che le figure non mutano peso, dove si ritenga la medesima quantità di materia. Dal che possiamo raccor la general conclusione, che due pesi, qualunque si siano, fanno l'equilibrio da distanze permutatamente respondenti alle lor gravità.

Stabilito dunque tal principio, avanti che passiamo più oltre, devo metter in considerazione come queste forze, resistenze, momenti, figure, etc., si posson considerar in astratto e separate dalla materia, ed anco in concreto e congiunte con la materia; ed in questo modo quelli accidenti che converranno alle figure considerate come immateriali, riceveranno alcune modificazioni mentre li aggiugneremo la materia, ed in consequenza la gravità. Come, per esempio, se noi intenderemo una leva, qual sarebbe questa BA, la quale, posando su 'l sostegno E, sia applicata per sollevare il grave sasso D, è manifesto, per il dimostrato principio, che la forza posta nell'estremità B basterà per adequare la resistenza del grave D, se il suo momento al momento di esso D abbia la medesima proporzione che ha la distanza AC alla distanza CB; e questo è vero, non mettendo in considerazione altri momenti che quelli della semplice forza in B e della resistenza in D, quasi che l'istessa leva fusse immateriale e senza gravità: ma se noi metteremo in conto la gravità ancora dello strumento stesso della leva, la quale sarà talor di legno e tal volta anco di ferro, è manifesto che, alla forza in B aggiunto il peso

16. *etc.* manca nella stampa. — 23. *solevare,* s — 33. *e la resistensa* —

della leva, altererà la proporzione, la quale converrà pronunziare sotto altri termini. E però, prima che passar più oltre, è necessario che noi convenghiamo in por distinzione tra queste due maniere di considerare, chiamando un *prendere assolutamente* quello quando intenderemo lo strumento preso in astratto, cioè separato dalla gravità della propria materia; ma congiugnendo con le figure semplici ed assolute la materia, con la gravità ancora, nomineremo le figure congiunte con la materia *momento* o *forza composta*.

SAGR. È forza ch'io rompa il proposito che avevo di non dar oc-10 casione di digredire; ma non potrei con attenzione applicarmi al rimanente, se non mi fusse rimosso certo scrupolo che mi nasce; ed è questo: che mi pare che V. S. faccia comparazione della forza posta in B con la total gravità del sasso D, della qual gravità mi pare che una parte, e forse forse la maggiore, si appoggi sopra 'l piano dell'orizonte; sì che....

SALV. Ho inteso benissimo. V. S. non soggiunga altro; ma solamente avverta che io non ho nominata la gravità totale del sasso, ma ho parlato del momento che egli tiene ed esercita sopra 'l punto A, estremo termine della leva BA, il quale è sempre minore dell'intero 20 peso del sasso, ed è variabile secondo la figura della pietra e secondo che ella vien più o meno sollevata.

SAGR. Resto appagato; ma mi nasce un altro desiderio, che è, che per intera cognizione mi fusse dimostrato il modo, se vi è, di poter investigare qual parte sia del peso totale quella che vien sostenuta dal soggetto piano, e quale quella che grava su 'l vette nell' estremità A.

SALV. Perchè posso con poche parole dargli sodisfazzione, non voglio lasciar di servirla. Però, facendone un poco di figura, intenda V. S. il peso il cui centro di gravità sia A, appoggiato sopra l'ori-30 zonte co 'l termine B, e nell'altro sia sostenuto col vette CG, sopra 'l sostegno N, da una potenza posta in G; e dal centro A e dal termine C caschino, perpendicolari all' orizonte, AO, CF: dico, il momento di tutto il peso al momento della potenza in G aver la proporzion composta della distanza GN alla distanza NC e della FB alla BO. Facciasi, come la linea FB alla BO, così la NC alla X: ed essendo tutto il peso A sostenuto dalle due potenze poste in B e C,

2. *prima di passar* — 14. *e forse la maggiore* — 17. *ho nominato la* —

la potenza B alla C è come la distanza FO alla OB; e componendo, le due potenze B, C insieme, cioè il total momento di tutto 'l peso A, alla potenza in C è come la linea FB alla BO, cioè come la NC alla X: ma il momento della potenza in C al momento della potenza in G è come la distanza GN alla NC: adunque, per la perturbata, il total peso A al momento della potenza in G è come la GN alla X. Ma la proporzione di GN ad X è composta della proporzione di GN ad NC e di quella di NC ad X, cioè di FB a BO; adunque il peso A alla potenza che lo sostiene in G ha la proporzione composta della GN ad NC e di quella di FB a BO: ch'è quello che si doveva dimostrare.

Or tornando al nostro primo proposito, intese tutte le cose sin qui dichiarate, non sarà difficile l'intender la ragione onde avvenga che un prisma o cilindro solido, di vetro, acciaio, legno o altra materia frangibile, che sospeso per lungo sosterrà gravissimo peso che gli sia attaccato, ma in traverso (come poco fa dicevamo) da minor peso assai potrà tal volta essere spezzato, secondo che la sua lunghezza eccederà la sua grossezza. Imperò che figuriamoci il prisma solido ABCD, fitto in un muro dalla parte AB, e nell'altra estremità s'intenda la forza del peso E (intendendo sempre, il muro esser eretto all'orizonte, ed il prisma o cilindro fitto nel muro ad angoli retti): è manifesto che, dovendosi spezzare, si romperà nel luogo B, dove il taglio del muro serve per sostegno, e la BC per la parte della leva dove si pone la forza; e la grossezza del solido BA è l'altra parte della leva, nella quale è posta la resistenza, che consiste nello staccamento che s'ha da fare della parte del solido BD, che è fuor del muro, da quella che è dentro: e per le cose dichiarate, il momento della forza posta in C al momento della resistenza, che sta nella grossezza del prisma, cioè nell'attaccamento della base BA con la sua contigua, ha la medesima proporzione che la lunghezza CB alla metà della BA; e però l'assoluta resistenza all'esser rotto, che è nel pri-

Prop. I.

11-12. *della proporzione GN,* s — 20. *gli stia attaccato* — 24-25. (*intendendo ... retti*) manca in G. — 28. *è la parte* —

sma BD (la quale assoluta resistenza è quella che si fa col tirarlo per diritto, perchè allora tanto è il moto del movente quanto quello del mosso), all' esser rotto con l'aiuto della leva BC, ha la medesima proporzione che la lunghezza BC alla metà di AB nel prisma, che nel cilindro 10 è il semidiametro della sua base. E questa sia la nostra prima proposizione. E notate, che questo che dico, si debbe intendere, rimossa la considerazione del peso proprio del solido BD, il qual solido ho preso come 20 nulla pesante: ma quando vorremo mettere in conto la sua gravità, congiugnendola col peso E, doviamo al peso E aggiugnere la metà del peso del solido BD; sì che essendo, v. g., il peso di BD due libbre, e 'l peso di E libbre dieci, si deve pigliare il peso E come se fusse undici.

Simp. E perchè non come se fusse dodici?

Salv. Il peso E, Sig. Simplicio mio, pendente dal termine C, preme, in rispetto alla leva BC, con tutto 'l suo momento di libbre dieci; dove se fusse appeso il solo BD, graverebbe con tutto 'l momento di 30 due libbre: ma, come vedete, tal solido è distribuito per tutta la lunghezza BC uniformemente, onde le parti sue vicine all'estremità B gravano manco delle più remote; sì che in somma, ristorando quelle con queste, il peso di tutto 'l prisma si riduce a lavorare sotto 'l centro della sua gravità, che risponde al mezzo della leva BC: ma un peso pendente dalla estremità C ha momento doppio di quello che arebbe pendendo dal mezzo: e però la metà del peso del prisma

24. *peso BD* — 35. *ha doppio momento di* —

si deve aggiugnere al peso E, mentre ci serviamo del momento di amendue, come locati nel termine C.

Simp. Resto capacissimo; e di più, s'io non m'inganno, parmi che la potenza di amendue i pesi BD ed E, posti così, arebbe l'istesso momento che se tutto il peso di BD col doppio di E fusse appeso nel mezo della leva BC.

Salv. Così è precisamente, e si deve tenere a memoria. Qui possiamo immediatamente intender, come e con che proporzione resista più una verga, o vogliam dir prisma più largo che grosso, all'esser rotto, fattogli forza secondo la sua larghezza, che secondo la grossezza. Per intelligenza di che, intendasi una riga *ad*, la cui larghezza sia *ac*, e la grossezza, assai minore, *cb*: si cerca perchè, volendola romper per taglio, come nella prima figura, resisterà al gran peso T; ma posta per piatto, come nella seconda figura, non resisterà all'X, minore del T. Il che si fa manifesto, mentre intendiamo, il sostegno essere una volta sotto la linea *bc* ed un'altra sotto la *ca*, e le distanze delle forze esser nell'un caso e nell'altro eguali, cioè la lunghezza *bd*; ma nel primo caso la distanza della resistenza dal sostegno, che è la metà della linea *ca*, è maggiore della distanza nell'altro caso, la quale è la metà della *bc*; però la forza del peso T conviene che sia maggiore della X quanto la metà della larghezza *ca* è maggiore della metà della grossezza *bc*, servendoci quella per contralleva della *ca*, e questa della *cb*, per superare la medesima resistenza, che è la quantità delle fibre di tutta la base *ab*. Concludesi per tanto, la medesima riga o prisma più largo che grosso resister più all'esser rotto per taglio che per piatto, secondo la proporzione della larghezza alla grossezza.

Conviene ora che cominciamo a investigare secondo qual proporzione vadia crescendo il momento della propria gravità, in relazione

1–2. *amendue, e come* — 6. *mezo dalla leva* — 9. *una riga, o vogliam* — 16–17. *mentre si fa, il sostegno* — 34. *che incominciamo a* —

alla propria resistenza all' essere spezzato in un prisma o cilindro, mentre, stando parallelo all' orizonte, si va allungando; il qual momento trovo andar crescendo in duplicata proporzione di quella dell' allungamento. Per la cui dimostrazione, intendasi il prisma o cilindro AD fitto saldamente nel muro dall'estremità A, e sia equidistante all'orizonte; ed il medesimo intendasi allungato sino in E, aggiugnendovi la parte BE. È manifesto che l'allungamento della leva AB sino in C cresce per sè solo, cioè assolutamente preso, il momento della forza premente contro alla resistenza dello staccamento e rottura da farsi in A secondo la proporzione di CA a BA: ma, oltre a questo, il peso aggiunto del solido BE al peso del solido AB cresce il momento della gravità premente secondo la proporzione del prisma AE al prisma AB, la qual proporzione è la medesima della lunghezza AC alla AB: adunque è manifesto che, congiunti i due accrescimenti delle lunghezze e delle gravità, il momento composto di amendue è in doppia proporzione di qualunque di esse. Concludasi per tanto, i momenti delle forze de i prismi e cilindri egualmente grossi, ma disegualmente lunghi, esser tra di loro in duplicata proporzione di quella delle lor lunghezze, cioè esser come i quadrati delle lunghezze.

Mostreremo adesso, nel secondo luogo, secondo qual proporzione cresca la resistenza all' essere spezzati ne i prismi e cilindri, mentre

9-11. *per sè ... preso* non si legge in G dopo *cresce,* ma dopo *BA* (lin. 20). —

restino della medesima lunghezza e si accresca la grossezza. E qui dico che:

Prop. IV.

Ne i prismi e cilindri egualmente lunghi, ma disegualmente grossi, la resistenza all' esser rotti cresce in triplicata proporzione de i diametri delle lor grossezze, cioè delle lor basi.

I due cilindri siano questi A, B; le cui lunghezze eguali, DG, FH; le basi diseguali, i cerchi i cui diametri CD, EF: dico, la resistenza del cilindro B alla resistenza del cilindro A, ad esser rotti, aver triplicata proporzione di quella che ha il diametro FE al diametro DC. Imperò che, se consideriamo l' assoluta e semplice resistenza che risiede nelle basi, cioè ne i cerchi EF, DC, all' essere strappati facendogli forza col tirargli per diritto, non è dubbio che la resistenza del cilindro B è tanto maggiore che quella del cilindro A, quanto il cerchio EF è maggiore del CD, perchè tante più sono le fibre, i filamenti o le parti tenaci, che tengono unite le parti de i solidi. Ma se consideriamo che nel far forza per traverso ci serviamo di due leve, delle quali le parti o distanze dove si applicano le forze sono le linee DG, FH, i sostegni sono ne' punti D, F, ma le altri parti o distanze dove son poste le resistenze sono i semidiametri de i cerchi DC, EF, perchè i filamenti sparsi per tutte le superficie de i cerchi è come se tutti si riducessero ne i centri; considerando, dico, tali leve, intenderemo, la resistenza nel centro della base EF contro alla forza di H esser tanto maggiore della resistenza della base CD contro alla forza posta in G (e sono le forze in G ed H di leve eguali DG, FH), quanto il semidiametro FE è maggiore del semidiametro DC. Cresce dunque la resistenza all' esser rotto nel cilindro B sopra la resistenza del cilindro A secondo amendue le proporzioni de i cerchi EF, DC e de i lor semidiametri, o vogliam dir diametri: ma la proporzione de i cerchi è doppia di quella de i diametri: adunque la proporzione delle resistenze, che di quelle si compone, è triplicata della proporzione

5-6. basi: e questo avviene tanto pigliando assolutamente le figure separate dalla gravità della materia, quanto composte con essa materia. I due cilindri — 31. esser rotta nel, s —

de i medesimi diametri: che è quello che dovevo provare. Ma perchè anco i cubi sono in tripla proporzione de i loro lati, possiamo similmente concludere, le resistenze de i cilindri egualmente lunghi esser tra di loro come i cubi de i lor diametri.

Corol.

Da questo che si è dimostrato possiamo concludere ancora, le resistenze de i prismi e cilindri egualmente lunghi aver sesquialtera proporzione di quella de gli stessi cilindri. Il che è manifesto: perchè i prismi e cilindri egualmente alti hanno fra di loro la medesima proporzione che le lor basi, cioè doppia de i lati o diametri di esse 10 basi; ma le resistenze (come si è dimostrato) hanno triplicata proporzione de i medesimi lati o diametri; adunque la proporzione delle resistenze è sesquialtera della proporzione de gli stessi solidi, ed in consequenza de i pesi de i medesimi solidi.

Simp. Egli è forza che, avanti che si proceda più oltre, io resti sincerato di certa mia difficoltà. E questa è, che sin qui non ho sentito mettere in considerazione cert' altra sorte di resistenza, la quale mi par che venga diminuita ne i solidi secondo che si vanno più e più allungando, e non solo nell' uso trasversale, ma ancora per lo lungo; in quel modo appunto che veggiamo, una corda lunghissima 20 esser molto meno atta a reggere un gran peso, che se fusse corta: onde io credo che una verga di legno o di ferro più peso assai potrà reggere se sarà corta, che se sarà molto lunga; intendendo sempre usata per lo lungo, e non in traverso, ed anco messo in conto il suo proprio peso, che nella più lunga è maggiore.

Salv. Dubito, Sig. Simplicio, che in questo punto voi, con molti altri, v' inganniate, se però ho ben compreso il vostro concetto, sì che voi vogliate dire che una corda lunga, v. g., quaranta braccia non possa sostenere tanto peso, quanto se fusse un braccio o due della medesima corda.

30 Simp. Cotesto ho voluto dire, e sin qui mi par proposizione assai probabile.

Salv. Ma io l' ho per falsa, non che per improbabile; e credo di potervi assai agevolmente cavar d' errore. Però ponghiamo questa corda AB, fermata di sopra dal capo A, e dall' altro sia il peso C, dalla cui forza debba essa corda essere rotta: assegnatemi voi, Sig. Simplicio, il luogo particolare dove debba seguir la rottura.

15. *di certa difficoltà* — 24. *nella lunga* —

SIMP. Sia nel luogo D.

SALV. Vi domando qual sia la cagione dello strapparsi in D.

SIMP. È la causa di ciò, perchè la corda in quella parte non era potente a reggere, v. g., cento libbre di peso, quanto è la parte DB con la pietra C.

SALV. Adunque, tutta volta che tal corda nella parte D venisse violentata dalle medesime cento libbre di peso, ella lì si strapperebbe.

SIMP. Così credo.

SALV. Ma ditemi ora: chi attaccasse il medesimo peso non al fine della corda B, ma vicino al punto D, come sarebbe in E, o vero legasse la corda non nella altezza A, ma più vicina e sopra al punto medesimo D, come sarebbe in F, ditemi, dico, se il punto D sentirebbe il medesimo peso delle cento libbre.

SIMP. Sentirebbelo, accompagnando però il pezzo di corda EB con la pietra C.

SALV. Se dunque la corda nel punto D vien tirata dalle medesime cento libbre di peso, si romperà, per la vostra concessione: e pure la FE è un piccol pezzo della lunga AB; come dunque volete più dire che la corda lunga sia più debole della corta? Contentatevi dunque d'esser cavato d'un errore nel quale avete auto molti compagni, ed anco per altro molto intelligenti; e seguitiamo innanzi. Ed avendo dimostrato, i prismi e cilindri crescere il lor momento sopra le proprie resistenze secondo i quadrati delle lunghezze loro (mantenendo però sempre la medesima grossezza); e parimente, gli egualmente lunghi, ma differenti in grossezza, crescer le lor resistenze secondo la proporzione de i cubi de i lati o diametri delle lor basi, passiamo a investigare quello che accaggia a tali solidi differenti in lunghezza e grossezza insieme. Ne i quali io osservo che:

Prop. V. I prismi e cilindri di diversa lunghezza e grossezza hanno le lor resistenze all'esser rotti di proporzione composta della propor-

13. *ma pur vicina,* s. In G è impossibile distinguere, per causa di uno sgorbio, se si legga *più* o *pur;* forse prima era stato scritto *pur,* e poi fu corretto in *più.* — 16-17. *il pezzo della corda* — 30. *che avvenga a tali* — 31. *insieme* manca nella stampa. In G è stato aggiunto di mano di GALILEO. —

zione de i cubi de' diametri delle lor basi e della proporzione delle lor lunghezze permutatamente prese.

Siano tali due cilindri questi ABC, DEF: dico, la resistenza del cilindro AC alla resistenza del cilindro DF aver la proporzione composta della proporzione del cubo del diametro AB al cubo del diametro DE e della proporzione della lunghezza EF alla lunghezza BC. Pongasi la EG eguale alla BC, e delle linee AB, DE sia terza proporzionale la H, e quarta 10 la I, e come la EF alla BC così sia la I alla S. E perchè la resistenza del cilindro AC alla resistenza del cilindro DG è come il cubo AB al cubo DE, cioè come la linea AB alla linea I; e la resistenza del cilindro DG alla resistenza del cilindro DF come la lunghezza FE alla EG, cioè come la 20 linea I alla S; adunque, per l'egual proporzione, come la resistenza del cilindro AC alla resistenza del cilindro DF, così la linea AB alla S: ma la linea AB alla S ha la proporzion composta della AB alla I e della I alla S: adunque la resistenza del cilindro AC alla resistenza del cilindro DF ha la proporzion composta della AB alla I, cioè del cubo di AB al cubo di DE, e della proporzione della linea I alla S, cioè della lunghezza EF alla lunghezza BC: che è quello che intendevo di dimostrare.

A B C D E G F A B D E H I S

Dopo la dimostrata proposizione, voglio che consideriamo quello che accaggia tra i cilindri e prismi simili: de i quali dimostreremo come:

30 De i cilindri e prismi simili i momenti composti, cioè risultanti dalle lor gravità e dalle loro lunghezze, che sono come leve, hanno tra di loro proporzione sesquialtera di quella che hanno le resistenze delle medesime lor basi. Prop. VI.

Per il che dimostrare, segniamo i due cilindri simili AB, CD: dico, il momento del cilindro AB per superare la resistenza della sua base B, al momento di CD per superare la resistenza della sua D,

10-11. *alla BC, e delle linee, così sia,* s — 30. *e de i prismi* —

aver sesquialtera proporzione di quella che ha la medesima resistenza della base B alla resistenza della base D. E perchè i momenti de i solidi AB, CD per superar le resistenze delle lor basi B, D son composti delle lor gravità e delle forze delle lor leve, e la forza della leva AB è eguale alla forza della leva CD (e questo perchè la lunghezza AB al semidiametro della base B ha la medesima proporzione, per la 10 similitudine de' cilindri, che la lunghezza CD al semidiametro della base D), resta che 'l momento totale del cilindro AB al momento totale di CD sia come la sola gravità del cilindro AB alla sola gravità del cilindro CD, cioè come l'istesso cilindro AB all'istesso CD: ma questi sono in triplicata proporzione de i diametri delle basi loro B, D; e le resistenze delle medesime basi, essendo tra di loro come l'istesse basi, sono, in consequenza, in duplicata proporzione de i medesimi loro diametri: adunque i momenti de i cilindri son in sesquialtera proporzione delle resistenze delle basi loro.

A B C D

SIMP. Questa proposizione mi è veramente giunta non solamente 20 nuova, ma inaspettata, e nel primo aspetto assai remota dal giudizio che io ne averei conietturalmente fatto: imperò che, essendo tali figure in tutto 'l restante simili, arei tenuto per fermo che anco i momenti loro verso le proprie resistenze avessero ritenuta la medesima proporzione.

SAGR. Questa è la dimostrazione di quella proposizione, che nel principio de' nostri ragionamenti dissi parermi di scorger per ombra.

SALV. Quello che ora accade al Sig. Simplicio, avvenne per alcun tempo a me, credendo che le resistenze di solidi simili fusser simili, sin che certa, nè anco molto fissa o accurata, osservazione mi pareva 30 rappresentarmi, ne i solidi simili non mantenersi un tenore eguale nelle loro robustezze, ma i maggiori esser meno atti a patire gl'incontri violenti, come rimaner più offesi dalle cadute gli uomini grandi

20-25. In G le parole *Questa proposizione* ... *proporzione* sono attribuite al SAGREDO, e dopo *proporzione* si legge: *Simp. Ed io ancora arei creduto l'istesso. Salv. Aggiugnete me ancora per terzo, chè tale mi mantenni per molto tempo, sin che certa* ecc., riprendendo poi conforme alla lin. 30 e seg. — 32-33. *a patire gli eventi violenti*, s. In G era stato scritto *a patire gl'evventi violenti*, ma GALILEO corresse, di suo pugno, *evventi* in *incontri*. —

che i piccoli fanciulli; e, come da principio dicevamo, cadendo dalla medesima altezza vedesi andare in pezzi una gran trave o una colonna, ma non così un piccolo corrente o un piccol cilindro di marmo. Questa tal quale osservazione mi destò la mente all'investigazione di quello che ora son per dimostrarvi: proprietà veramente ammirabile, poichè tra le infinite figure solide simili tra di loro, pur due non ve ne sono, i momenti delle quali verso le proprie resistenze ritenghino la medesima proporzione.

SIMP. Ora mi fate sovvenire non so che, posto da Aristotele tra le 10 sue Quistioni Mecaniche, mentre vuol render la ragione onde avvenga che i legni, quanto più son lunghi, tanto più son deboli e più si piegano, ben che i più corti sieno più sottili, e i lunghi più grossi; e se io ben mi ricordo, ne riduce la ragione alla semplice leva.

SALV. È verissimo: e perchè la soluzione non par che tolga interamente la ragion del dubitare, Monsig. di Guevara, il quale veramente con i suoi dottissimi comentarii ha altamente nobilitata e illustrata quell'opera, si estende con altre più acute specolazioni per sciorre tutte le difficoltà, restando però esso ancora perplesso in questo punto, se crescendosi con la medesima proporzione le lunghezze e le gros- 20 sezze di tali solide figure, si deva mantenere l'istesso tenore nelle loro robustezze e resistenze nell'esser rotte ed anco nel piegarsi. Io, dopo un lungo pensarvi, ho in questa materia ritrovato quello che seguentemente son per apportarvi. E prima dimostrerò che:

Prop. VII.

De i prismi o cilindri simili gravi, un solo e unico è quello che si riduce (gravato dal proprio peso) all'ultimo stato tra lo spezzarsi e 'l sostenersi intero[1]: sì che ogni maggiore, come inpotente a resistere al proprio peso, si romperà; e ogni minore resiste a qualche forza che gli venga fatta per romperlo.

Sia il prisma grave AB ridotto alla somma lunghezza di sua con- 30 sistenza, sì che allungato un minimo di più si rompesse: dico, questo esser unico tra tutti i suoi simili (che pur sono infiniti); atto ad esser

9-10. *Aristotele nelle sue* — 11-12. *si piegano che i più corti, ben che più sottili* — 15. *ragion di dubitare* — 19-20. *e grossezze* — 21. *rotti,* s — *resistenze all'esser rotte ed anco nel* — 22. *in questa maniera ritrovato,* s —

[1] In G, di fronte a questa prima parte della Proposizione, si legge (della stessa mano che ha copiato il codice) la seguente postilla: « Vedi l'error del Biancano nel libro dei Luoghi Matematici d'Aristotele, alla fac. 177, etc. ».

ridotto in tale stato ancipite; sì che ogni maggiore, oppresso dal proprio peso, si spezzerà, ed ogni minore no, anzi potrà resistere a qualche aggravio di nuova violenza, oltre a quella del proprio peso. Sia prima il prisma CE, simile e maggiore di AB: dico, questo non poter consistere, ma rompersi, superato dalla propria gravità. Pongasi la parte CD lunga quanto AB: e perchè la resistenza di CD a quella di AB è come il cubo della grossezza di CD al cubo della grossezza di AB, cioè come il prisma CE al prisma AB (essendo simili), adunque il peso di CE è il sommo che possa esser sostenuto nella lunghezza del prisma CD; ma la lunghezza CE è maggiore; adunque il prisma CE si romperà. Ma sia FG minore: si dimostrerà similmente (posta FH eguale alla BA), la resistenza di FG a quella di AB esser come il prisma FG al prisma AB, quando la distanza AB, cioè FH, fusse eguale alla FG; ma è maggiore; adunque il momento del prisma FG posto in G non basta per romper il prisma FG.

Sagr. Chiarissima e breve dimostrazione, concludente la verità e necessità di una proposizione che, nel primo aspetto, sembra assai remota dal verisimile. Bisognerebbe dunque alterare assai la proporzione tra la lunghezza e la grossezza del prisma maggiore, con l'ingrossarlo o scorciarlo, acciò si riducesse allo stato ancipite tra 'l reggersi e lo spezzarsi; e l'investigazione di tale stato penso che potesse esser altrettanto ingegnosa.

Salv. Anzi più presto d'avvantaggio, come anco più laboriosa; ed io lo so, che vi spesi non piccol tempo per ritrovarla, ed ora voglio participarvela.

Prop. VIII.

Dato dunque un cilindro o prisma di massima lunghezza da non esser dal suo proprio peso spezzato, e data una lunghezza maggiore, trovar la grossezza d'un altro cilindro o prisma che sotto la data lunghezza sia l'unico e massimo resistente al proprio peso.

Sia il cilindro BC massimo resistente al proprio peso, e sia la DE lunghezza maggiore della AC: bisogna trovare la grossezza del ci-

22. *e grossezza* — 22-23. *l'ingrossarlo e scorciarlo* — 29-30. La notazione marginale *Prop. VIII* manca in G. Nè in G poi, nè nella stampa, si legge alcuna notazione marginale alle Proposizioni che a questa seguono. —

lindro che sotto la lunghezza DE sia il massimo resistente al proprio peso. Sia delle lunghezze DE, AC terza proporzionale I, e come DE ad I, così sia il diametro FD al diametro BA, e facciasi il cilindro FE; dico, questo esser il massimo ed unico, tra tutti i suoi simili, resistente al proprio peso. Delle linee DE, I sia terza proporzionale M, e quarta O, e pongasi FG eguale alla AC: e perchè il diametro FD al diametro AB è come la linea DE alla I, e delle DE, I la O è quarta proporzionale, il cubo di FD al cubo di BA sarà come la DE alla O; ma come il cubo di FD al cubo di BA, così è la resistenza del cilindro DG alla resistenza del cilindro BC; adunque la resistenza del cilindro DG a quella del cilindro BC è come la linea DE alla O. E perchè il momento del cilindro BC è eguale alla sua resistenza, se si mostrerà, il momento del cilindro FE al momento del cilindro BC esser come la resistenza DF alla resistenza BA, cioè come il cubo di FD al cubo di BA, cioè come la linea DE alla O, aremo l'intento, cioè il momento del cilindro FE esser eguale alla resistenza posta in FD. Il momento del cilindro FE al momento del cilindro DG è come il quadrato della DE al quadrato della AC, cioè come la linea DE alla I; ma il momento del cilindro DG al momento del cilindro BC è come il quadrato DF al quadrato BA, cioè come il quadrato di DE al quadrato della I, cioè come il quadrato della I al quadrato della M, cioè come la I alla O; adunque, per l'egual proporzione, come il momento del cilindro FE al momento del cilindro BC, così è la linea DE alla O, cioè il cubo DF al cubo BA, cioè la resistenza della base DF alla resistenza della base BA: che è quello che si cercava.

Sagr. Questa, Sig. Salviati, è una lunga dimostrazione, e molto difficile a ritenersi a memoria per sentirla una sola volta; onde io vorrei che V. S. si contentasse di replicarla di nuovo.

Salv. Farò quanto V. S. comanda; ma forse sarebbe meglio arrecarne una più speditiva e breve: ma converrà fare una figura alquanto diversa.

2-3. *DE alla I* — 18. *il cubo FD al cubo BA* — 24. *quadrato DE* — 27. *così la* — 32. *di replicarmela di nuovo* — 33-34. *meglio a recarne una* —

Sagr. Maggiore sarà il favore; e la già dichiarata mi farà grazia darmela scritta, acciò a mio bell' agio possa ristudiarla.

Salv. Non mancherò di servirla. Ora intendiamo un cilindro A, il diametro della cui base sia la linea DC, e sia questo A il massimo che possa sostenersi; del quale vogliamo trovare un maggiore, che pur sia il massimo esso ancora ed unico che si sostenga. Intendiamone un simile ad esso A e lungo quanto la linea assegnata, e questo sia, v. g., E, il diametro della cui base sia la KL, e delle due linee DC, KL sia terza proporzionale la MN, che sia diametro della base del cilindro X, di lunghezza eguale all'E: dico, questo X esser quello che cerchiamo. E perchè la resistenza DC alla resistenza KL è come il quadrato DC al quadrato KL, cioè come il quadrato KL al quadrato MN, cioè come il cilindro E al cilindro X, cioè come il momento E al momento X; ma la resistenza KL alla MN è come il cubo di KL al cubo di MN, cioè come il cubo DC al cubo KL, cioè come il cilindro A al cilindro E, cioè come il momento A al momento E; adunque, per l' analogia perturbata, come la resistenza DC alla MN, così il momento A al momento X: adunque il prisma X è nella medesima costituzione di momento e resistenza che il prisma A.

Ma voglio che facciamo il problema più generale; e la proposizione sia questa:

Dato il cilindro AC, qualunque si sia il suo momento verso la sua resistenza, e data qual si sia lunghezza DE, trovar la grossezza del cilindro, la cui lunghezza sia DE, e 'l suo momento verso la sua resistenza ritenga la medesima proporzione che il momento del cilindro AC alla sua.

Ripresa l' istessa figura di sopra e quasi l' istesso progresso, diremo: perchè il momento del cilindro FE al momento della parte DG ha la medesima proporzione che il quadrato ED al quadrato FG, cioè che la linea DE alla I; ed il momento del cilindro FG al momento del cilindro AC è come il quadrato FD al quadrato AB, cioè come il quadrato DE al quadrato I, cioè come il quadrato I al qua-

5. *trovare uno maggiore* — 9. *proporzionale MN* — 30 31. In luogo di *Ripresa* ... *perchè* in G si legge: *Ordinati li stessi preparamenti come sopra, perchè.* — 31. *parte FG* — 32-33. *quadrato DG, cioè* —

drato M, cioè come la linea I alla O; adunque, *ex aequali,* il momento del cilindro FE al momento del cilindro AC ha la medesima proporzione della linea DE alla O, cioè del cubo DE al cubo I, cioè del cubo di FD al cubo di AB, cioè della resistenza della base FD alla resistenza della base AB: ch' è quello che si doveva fare.

Or vegghino come dalle cose sin qui dimostrate apertamente si raccoglie l'impossibilità del poter non solamente l'arte, ma la natura stessa, crescer le sue macchine a vastità immensa: sì che impossibil sarebbe fabbricar navilii, palazzi o templi vastissimi, li cui remi, antenne, travamenti, catene di ferro, ed in somma le altre lor parti, consistessero; come anco non potrebbe la natura far alberi di smisurata grandezza, poichè i rami loro, gravati dal proprio peso, finalmente si fiaccherebbero; e parimente sarebbe impossibile far strutture di ossa per uomini, cavalli o altri animali, che potessero sussistere e far proporzionatamente gli uffizii loro, mentre tali animali si dovesser agumentare ad altezze immense, se già non si togliesse materia molto più dura e resistente della consueta, o non si deformassero tali ossi, sproporzionatamente ingrossandogli, onde poi la figura ed aspetto dell'animale ne riuscisse mostruosamente grosso: il che forse fu avvertito dal mio accortissimo Poeta, mentre descrivendo un grandissimo gigante disse:

> Non si può compartir quanto sia lungo,
> Sì smisuratamente è tutto grosso. Ariosto, *Orlando Furioso*, XVII, 30.

E per un breve esempio di questo che dico, disegnai già la figura di un osso allungato solamente tre volte, ed ingrossato con tal proporzione, che potesse nel suo animale grande far l'uffizio proporzionato a quel dell' osso minore nell' animal più piccolo, e le figure son queste: dove vedete sproporzionata figura che diviene quella dell' osso ingrandito. Dal che è manifesto, che chi volesse mantener in un vastissimo gigante le proporzioni che hanno le membra in un uomo ordinario, bisognerebbe o trovar

3-4. *cioè come il cubo DE al cubo I, cioè come il cubo FD al cubo AB, cioè come la resistenza* — 9-10. *travamenti e cattene* [sic] — 35. *bisognerebbe trovar* —

materia molto più dura e resistente, per formarne l'ossa, o vero ammettere che la robustezza sua fusse a proporzione assai più fiacca che ne gli uomini di statura mediocre; altrimente, crescendogli a smisurata altezza, si vedrebbono dal proprio peso opprimere e cadere. Dove che, all'incontro, si vede, nel diminuire i corpi non si diminuir con la medesima proporzione le forze, anzi ne i minimi crescer la gagliardia con proporzion maggiore: onde io credo che un piccolo cane porterebbe addosso due o tre cani eguali a sè, ma non penso già che un cavallo portasse nè anco un solo cavallo, a sè stesso eguale.

Simp. Ma se così è, grand' occasione mi danno di dubitare le moli 10 immense che vediamo ne i pesci; chè tal balena, per quanto intendo, sarà grande per dieci elefanti; e pur si sostengono.

Salv. Il vostro dubbio, Sig. Simplicio, mi fa accorgere d'una condizione da me non avvertita prima, potente essa ancora a far che giganti ed altri animali vastissimi potessero consistere e agitarsi non meno che i minori: e ciò seguirebbe quando non solo si aggiugnesse gagliardia all'ossa ed all'altre parti, offizio delle quali è il sostener il proprio e 'l sopravegnente peso; ma, lasciata la struttura delle ossa con le medesime proporzioni, pur nell'istesso modo, anzi più agevolmente, consisterebbono le medesime fabbriche quando con tal pro- 20 porzione si diminuisse la gravità della materia delle medesime ossa, e quella della carne o di altro che sopra l'ossa si abbia ad appoggiare. E di questo secondo artifizio si è prevalsa la natura nella fabbrica de i pesci, facendogli le ossa e le polpe non solamente assai leggiere, ma senza veruna gravità.

Simp. Veggo bene, Sig. Salviati, dove tende il vostro discorso: voi volete dire, che per esser l'abitazione de i pesci l'elemento dell'acqua, la quale per la sua corpulenza, o, come altri vogliono, per la sua gravità, scema il peso a i corpi che in quella si demergono, per tal ragione la materia de i pesci, non pesando, può senza aggravio del- 30 l'ossa loro esser sostenuta. Ma questo non basta; perchè quando bene il resto della sustanza del pesce non graviti, grava però senza dubbio la materia dell'ossa loro. E chi dirà che una costola di balena, grande quanto una trave, non pesi assaissimo, e nell'acqua

6. *ne i minori crescer*, s. In G si legge *ne i minimi crescer*, e le ultime lettere di *minimi* sono state rifatte da Galileo sopra altre lettere che non è più possibile distinguere. — 17. *è sostenere* — 19. *anzi molto più* — 32. *sustanza de' pesci non* —

non vadia al fondo? Queste dunque non deveriano poter sussistere in sì vasta mole.

SALV. Voi acutamente opponete: e per risposta al vostro dubbio, ditemi se avete osservato stare i pesci, quando piace loro, sott'acqua immobili, e non descendere verso 'l fondo o sollevarsi alla superficie senza far qualche forza col nuoto?

SIMP. Questa è chiarissima osservazione.

SALV. Questo, dunque, potersi i pesci fermare come immobili a mezz' acqua è concludentissimo argomento, il composto della lor mole 10 corporea agguagliar la gravità in spezie dell' acqua; sì che se in esso si trovano alcune parti più gravi dell' acqua, necessariamente bisogna che ve ne siano altre altrettanto men gravi, acciò si possa pareggiar l'equilibrio. Se dunque le ossa son più gravi, è necessario che le polpe, o altre materie che vi siano, sien più leggiere, e queste si opporranno con la lor leggerezza al peso dell' ossa: talchè ne gli aquatici avverrà l' opposito di quel che accade ne gli animali terrestri, cioè che in questi tocchi all' ossa a sostenere il peso proprio e quel della carne, e in quelli la carne regga la gravezza propria e quella dell' ossa. E però deve cessar la maraviglia, come nell' acqua 20 possano essere animali vastissimi, ma non sopra la terra, cioè nell' aria.

SIMP. Resto appagato; e di più noto che questi, che noi addimandiamo animali terrestri, più ragionevolmente si devrebbero dimandar aerei, perchè nell' aria veramente vivono, e dall' aria son circondati e dell' aria respirano.

SAGR. Piacemi il discorso del Sig. Simplicio, col suo dubbio e con la soluzione: e di più comprendo assai facilmente che uno di questi smisurati pesci, tirato in terra, forse non si potrebbe per lungo tempo sostenere, ma che, relassate le attaccature dell'ossa, la sua mole si ammaccherebbe.

30 SALV. Io per ora inclino a creder l' istesso; nè son lontano a credere che 'l medesimo avverrebbe a quel vastissimo navilio, il quale,

1. *non dia al fondo,* s. In G il copista aveva scritto *non vaddia al fondo,* e *vaddia* fu poi corretto, probabilmente da GALILEO, in *vadia.* — 16. *acquatici,* s. Così era stato scritto anche in G, dove fu corretto, probabilmente da GALILEO, in *aquatici.* — 19-20. *nell' acqua possono esser* — 22. *dovrebbero* — 28-29. *s' ammacherebbe* [sic] *e si deformerebbe.* — Le lin. 30-31 e le lin. 1-3 della pag. 172 sono scritte in G di mano di GALILEO, su di un cartellino aggiunto. A lin. 30-31 questo autografo legge *lontano a creder parimente che;* a lin. 1-2 della pag. 172, *tante gravi merci,* e a lin. 3, *Ma ritornando alla nostra materia, dimostriamo come.* Di mano del copista, dopo la lin. 29 della presente pagina séguita immediatamente, nel co-

galleggiando in mare, non si dissolve per il peso e carico di tante merci ed armamenti, che in secco e circondato dall' aria forse si aprirebbe. Ma seguitiamo la nostra materia, e dimostriamo come:

Dato un prisma o cilindro col suo peso, ed il peso massimo sostenuto da esso, si possa trovare la massima lunghezza, oltre alla quale prolungato, dal solo suo proprio peso si romperebbe.

Sia dato il prisma AC col suo proprio peso, e dato parimente il peso D, massimo da poter esser sostenuto dall' estremità C: bisogna trovare la lunghezza massima sino alla quale si possa allungare il detto prisma senza rompersi. Facciasi, come il peso del prisma AC al composto de i pesi AC col doppio del peso di D, così la lunghezza CA alla AH, tra le quali sia media proporzionale la AG: dico, AG esser la lunghezza cercata. Imperò che il momento gravante del peso D in C è eguale al momento del peso doppio di D che fusse posto nel mezo di AC, dove è anco il centro del momento del prisma AC; il momento dunque della resistenza del prisma AC, che sta in A, equivale al gravante del doppio del peso D col peso AC, attaccati però nel mezo di AC. E perchè viene ad essersi fatto, come 'l momento di detti pesi così situati, cioè del doppio D con AC, al momento di AC, così la HA alla AC, tra le quali è media la AG, adunque il momento del doppio D col momento AC al momento AC è come il quadrato GA al quadrato AC: ma il momento premente del prisma GA al momento di AC è come il quadrato GA al quadrato AC: adunque la lunghezza AG è la massima che si cercava, cioè quella sino alla quale allungandosi il prisma AC si sosterrebbe, ma più oltre si spezzerebbe.

Sin qui si son considerati i momenti e le resistenze de i prismi e cilindri solidi, l' una estremità de i quali sia posta immobile, e solo nell' altra sia applicata la forza di un peso premente, considerandolo esso solo, o ver congiunto con la gravità del medesimo solido, o vera-

dice, con la lin. 4 della pag. 172; e alla lin. 5 della pag. 172 mancava nel codice *si possa*, che è stato aggiunto dalla mano di GALILEO. Queste parole *si possa* mancano pure nella stampa. —
11. *peso D* — 22. *attaccati* ... *AC* manca in G. — *perchè si è fatto* — 23. *momento del peso del doppio D* — 24. *media proporzionale la* —

mente la sola gravità dell' istesso solido: ora voglio che discorriamo alquanto de i medesimi prismi e cilindri quando fussero sostenuti da amendue l' estremità, o vero che sopra un sol punto, preso tra le estremità, fusser posati. E prima dico, che il cilindro che gravato dal proprio peso sarà ridotto alla massima lunghezza, oltre alla quale più non si sosterrebbe, o sia retto nel mezo da un solo sostegno o vero da due nelle estremità, potrà esser lungo il doppio di quello che sarebbe, fitto nel muro, cioè sostenuto in un sol termine. Il che per sè stesso è assai manifesto: perchè se intenderemo, del cilindro che io segno ABC, la sua metà AB esser la somma lunghezza potente a sostenersi stando fissa nel termine B, nell' istesso modo si sosterrà se, posata sopra 'l sostegno G, sarà contrappesata dall' altra sua metà BC. E similmente, se del cilindro DEF la lunghezza sarà tale, che solamente la sua metà potesse sostenersi fissa nel termine D, ed in consequenza l' altra EF fisso il termine F, è manifesto che posti i sostegni H, I sotto l'estremità D, F, ogni momento che si aggiunga di forza o di peso in E, quivi si farà la rottura.

Quello che ricerca più sottile specolazione è quando, astraendo dalla gravità propria di tali solidi, ci fusse proposto di dovere investigare se quella forza o peso che, applicato al mezo d' un cilindro sostenuto nelle estremità, basterebbe a romperlo, potrebbe far l' istesso effetto applicato in qualsivoglia altro luogo, più vicino all' una che all' altra estremità: come, per esempio, se volendo noi rompere una mazza, presola con le mani nell' estremità ed appuntato il ginocchio in mezo, l' istessa forza che basterebbe usare per romperla in tal modo, basterebbe ancora quando il ginocchio si puntasse non nel mezzo, ma più vicino all' un de gli estremi.

Sagr. Parmi che 'l problema sia toccato da Aristotele nelle sue Questioni Mecaniche.

20-21. *metà potrà sostenersi* — 21-22. *EF fissa nel termine F* — 24. *sottile esplicazione è* — 31. *basterebbe per* — *romperlo, s* —

Salv. Il quesito d'Aristotele non è precisamente l'istesso, perchè ei non cerca altro, se non di render la ragione perchè manco fatica si ricerchi a romperlo tenendo le mani nell' estremità del legno, cioè remote assai dal ginocchio, che se le tenessimo vicino: e ne rende una ragione generale, riducendo la causa alle leve più lunghe, quando s' allargano le braccia afferrando l' estremità. Il nostro quesito aggiugne qualche cosa di più, ricercando se, posto il ginocchio nel mezo o in altro luogo, tenendo pur le mani sempre nell' estremità, la medesima forza serva in tutti i siti.

Sagr. Nella prima apprensione parrebbe di sì, atteso che le due 10 leve mantengono in certo modo il medesimo momento, mentre che, quanto si scorcia l' una, tanto s' allunga l' altra.

Salv. Or vedete quanto sono in pronto l' equivocazioni, e con quanta cautela e circospezione convien andare per non v' incorrere. Cotesto che voi dite, e che veramente nel primo aspetto ha tanto del verisimile, in ristretto poi è tanto falso, che quando il ginocchio, che è il fulcimento delle due leve, sia posto o non posto nel mezo, fa tal diversità, che di quella forza che basterebbe per far la frazzione nel mezo, dovendola fare in qualche altro luogo, tal volta non basterà l' applicarvene quattro volte tanto, nè dieci, nè cento, nè mille. 20 Faremo sopra ciò una tal quale considerazion generale, e poi verremo alla specifica determinazione della proporzione secondo la quale si vanno variando le forze per far la frazzione più in un punto che in un altro.

Segniamo prima questo legno AB, da rompersi nel mezo sopra 'l sostegno C, ed appresso segniamo l' istesso, ma sotto i caratteri DE, da rompersi sopra 'l sostegno F, remoto dal mezo. Prima, è manifesto che sendo le distanze AC, CB eguali, la forza sarà compartita egualmente nelle estremità B, A. Secondo, poi che la distanza DF diminuisce dalla distanza AC, il momento della forza posta in D sciema 30 dal momento in A, cioè posto nella distanza CA, e scema secondo la proporzione della linea DF alla AC, ed in consequenza bisogna crescerlo per pareggiare o superar la resistenza di F: ma la distanza DF si può diminuire in infinito in relazione alla distanza AC: adunque

11-12. *mentre quanto*, s. Così era stato scritto anche in G, dove fu aggiunto il *che*, probabilmente dalla mano di Galileo. — 22. *della proposizione secondo*, s — 30. *scema*, s. Così era stato scritto pure in G, dove poi fu corretto in *sciema*, probabilmente da Galileo stesso. — 31-32. *e scema .... allà AC* manca in G. —

bisogna poter crescere in infinito la forza da applicarsi in D per pareggiar la resistenza in F. Ma all'incontro, secondo che cresce la distanza FE sopra la CB, convien diminuire la forza in E per pareggiare la resistenza in F: ma la distanza FE in relazione alla CB non si può crescere in infinito col ritirar il sostegno F verso il termine D, anzi nè anco il doppio: adunque la forza in E per pareggiare la resistenza in F sarà sempre più che la metà della forza in B. Comprendesi dunque la necessità del doversi agumentare i momenti del congiunto delle forze in E, D infinitamente per pareggiare o superar la resistenza posta in F, secondo che il sostegno F s'andrà approssimando verso l'estremità D.

Sagr. Che diremo, Sig. Simplicio? non convien egli confessare, la virtù della geometria esser il più potente strumento d'ogni altro per acuir l'ingegno e disporlo al perfettamente discorrere e specolare? e che con gran ragione voleva Platone i suoi scolari prima ben fondati nelle matematiche? Io benissimo avevo compreso la facultà della leva, e come crescendo o sciemando la sua lunghezza, cresceva o calava il momento della forza e della resistenza; con tutto ciò nella determinazione del presente problema m'ingannavo, e non di poco, ma d'infinito.

Simp. Veramente comincio a comprendere che la logica, benchè strumento prestantissimo per regolare il nostro discorso, non arriva, quanto al destar la mente all'invenzione, all'acutezza della geometria.

Sagr. A me pare che la logica insegni a conoscere se i discorsi e le dimostrazioni già fatte e trovate procedano concludentemente; ma che ella insegni a trovare i discorsi e le dimostrazioni concludenti, ciò veramente non credo io. Ma sarà meglio che il Sig. Salviati ci mostri secondo qual proporzione vadian crescendo i momenti delle forze per superar la resistenza del medesimo legno secondo i luoghi diversi della rottura.

4-5. *parreggiare*, s — 8. *sostegno verso* — 19-20. *scolari ben fondati prima nelle* — 21. *crescendo e sciemando*. In G era stato scritto dapprima *scemando*, ma poi, probabilmente da Galileo stesso, fu corretto in *sciemando*. La stampa ha *scemando*. — 28-29. *e dimostrazioni* —

Salv. La proporzione che ricercate, procede in cotal forma, che: Se nella lunghezza d'un cilindro si noteranno due luoghi sopra i quali si voglia far la frazzione di esso cilindro, le resistenze di detti due luoghi hanno fra di loro la medesima proporzione che i rettangoli fatti dalle distanze di essi luoghi contrariamente presi. Siano le forze A, B minime per rompere in C, e le E, F parimente le minime per rompere in D: dico, le forze A, B alle forze E, F aver la proporzion medesima che ha il rettangolo ADB al rettangolo ACB. Imperò che le forze A, B alle forze E, F hanno la proporzion composta delle forze A, B alla forza B, della B alla F, e della F alle F, E: ma come le forze A, B alla forza B, così sta la lunghezza BA ad AC; e come la forza B alla F, così sta la linea DB alla BC; e come la forza F alle F, E, così sta la linea DA alla AB: adunque le forze A, B alle forze E, F hanno la proporzion composta delle tre, cioè della retta BA ad AC, della DB a BC, e della DA ad AB. Ma delle due DA ad AB, ed AB ad AC, si compone la proporzione della DA ad AC; adunque le forze A, B alle forze E, F hanno la proporzion composta di questa DA ad AC e dell'altra DB a BC. Ma il rettangolo ADB al rettangolo ACB ha la proporzion composta delle medesime DA ad AC e DB a BC: adunque le forze A, B alle E, F stanno come il rettangolo ADB al rettangolo ACB: che è quanto a dire, la resistenza in C ad essere spezzato alla resistenza ad esser rotto in D aver la medesima proporzione che il rettangolo ADB al rettangolo ACB; che è quello che si doveva provare.

5. *contrariamente prese* —

In luogo delle lin. 6-26, in G si legge la seguente dimostrazione: *Sia il cilindro DE, ed in esso due luoghi notati in qualsivoglia modo F, G: dico, la resistenza all'esser rotto in F alla resistenza all'esser rotto in G aver la medesima proporzione che il rettangolo DGE al rettangolo DFE. Imperò che il momento minimo posto in D, per superar la resistenza posta in F, al momento minimo posto in E, per superar la resistenza posta in F, ha la medesima proporzione che la lunghezza EF alla FD; e il momento in D, per superar la resistenza in G, al momento in E, per superar la medesima in G, è come la EG alla GD; adunque i momenti in D, E per superar la resistenza in G hanno la proporzion composta della linea EF alla FD e della EG alla GD: ma queste compongono ancora la proporzione del rettangolo EGD al rettangolo EFD: adunque etc* —

In consequenza di questo teorema possiamo risolvere un problema assai curioso; ed è:

Dato il peso massimo retto dal mezo di un cilindro o prisma, dove la resistenza è minima, e dato un peso maggior di quello, trovare nel detto cilindro il punto nel quale il dato peso maggiore sia retto come peso massimo.

Abbia il dato peso, maggiore del peso massimo retto dal mezo del cilindro AB, ad esso massimo la proporzione della linea E alla F: bisogna trovare il punto nel cilindro dal quale il dato peso venga 10 sostenuto come massimo. Tra le due E, F sia media proporzionale la G, e come la E alla G, così si faccia la AD alla S: sarà la S minore della AD. Sia AD diametro del mezo cerchio AHD, nel quale pongasi la AH eguale alla S, e congiungasi HD, e ad essa si tagli eguale la DR: dico, il punto R essere il cercato, dal quale il dato peso, maggiore del massimo retto dal mezzo del cilindro D, ver-20 rebbe come massimo retto. Sopra la lunghezza BA facciasi il mezo cerchio ANB, e si alzi la perpendicolare RN, e congiungasi ND: e perchè i due quadrati NR, RD sono eguali al quadrato ND, cioè al quadrato AD, cioè alli due AH, HD, e l' HD è eguale al quadrato DR, adunque il quadrato NR, cioè il rettangolo ARB, sarà eguale al quadrato AH, cioè al quadrato S; ma il quadrato S al quadrato AD è come la F alla E, cioè come il peso massimo retto in D al dato peso maggiore; adunque questo maggiore sarà retto in R come il massimo che vi possa esser sostenuto: che è quello che si cercava.

SAGR. Intendo benissimo: e vo considerando che, essendo il pri-30 sma AB sempre più gagliardo e resistente alla pressione nelle parti che più e più si allontanano dal mezo, nelle travi grandissime e gravi se ne potrebbe levar non piccola parte verso l'estremità, con notabile alleggerimento di peso, che ne i travamenti di grandi stanze sarebbe

3-4. *dove ... minima* manca in G. — 9-10. *dal quale il retto peso massimo al massimo retto dal punto D abbia la medesima proporzione che la linea E alla F. Tra le* — 26-27. *al dato peso massimo maggiore; adunque* — 28. *che si ricercava* —

29. A partire dalle parole *Sagr. Intendo benissimo* il cod. G è tutto di mano di Galileo.

di commodo ed utile non piccolo. E bella cosa sarebbe il ritrovar quale figura devrebbe aver quel tal solido che in tutte le sue parti fusse egualmente resistente, tal che non più facile fusse ad esser rotto da un peso che lo premesse nel mezo, che in qualsivoglia altro luogo.

Salv. Già ero in procinto di dirvi cosa assai notabile e vaga in questo proposito. Fo un poco di figura per meglio dichiararmi. Questo DB è un prisma, la cui resistenza ad essere spezzato nell' estremità AD da una forza premente nel termine B è tanto minore della resistenza che si troverebbe nel luogo CI, quanto la lunghezza CB è minore della BA, come già si è dimostrato. Intendasi adesso il medesimo prisma segato diagonalmente secondo la linea FB, sì che le faccie opposte siano due triangoli, uno de i quali, verso noi, è questo FAB: ottiene tal solido contraria natura del prisma, cioè che meno resiste all' essere spezzato sopra 'l termine C che sopra l'A dalla forza posta in B, quanto la lunghezza CB è minore della BA. Il che facilmente proveremo: perchè intendendo il taglio CNO parallelo all' altro AFD, la linea FA alla CN nel triangolo FAB arà la medesima proporzione che la linea AB alla BC; e però se noi intenderemo, ne i punti A, C esser i sostegni di due leve, le cui distanze BA, AF, BC, CN, queste saranno simili; e però quel momento che ha la forza posta in B con la distanza BA sopra la resistenza posta nella distanza AF, l'arà la medesima forza in B con la distanza BC sopra la medesima resistenza che fusse posta nella distanza CN: ma la resistenza da superarsi nel sostegno C, posta nella distanza CN, dalla forza in B, è minore della resistenza in A tanto, quanto il rettangolo CO è minore del rettangolo AD, cioè quanto la linea CN è minore della AF, cioè la CB della BA: adunque la resistenza della parte OCB ad esser rotto in C è tanto minore della resistenza dell' intero DAB ad esser rotto in A, quanto la lunghezza CB è minore della AB. Aviamo dunque nel trave o prisma DB levatone una parte, cioè la metà, segandolo diagonalmente, e lasciato il cuneo o prisma triangolare FBA; e sono

1. *comodo* — 2. *dovrebbe* — 8. *resistenza all'esser* — 16. *natura da quella del* — 21. *FAB ha la medesima* — 26. *l' avrà* — 32. *intero DAO ad,* G, s —

due solidi di condizioni contrarie, cioè quello tanto più resiste quanto più si scorcia, e questo nello scorciarsi perde altrettanto di robustezza. Ora, stante questo, par ben ragionevole, anzi pur necessario, che se gli possa dare un taglio, per il quale, togliendo via il superfluo, rimanga un solido di figura tale, che in tutte le sue parti sia egualmente resistente.

SIMP. È ben necessario che dove si passa dal maggiore al minore, s' incontri ancora l' eguale.

SAGR. Ma il punto sta ora a trovar come si ha guidar la sega per
10 far questo taglio.

SIMP. Questo mi si rappresenta che dovrebbe esser opera assai facile; perchè, se col segar il prisma diagonalmente, levandone la metà, la figura che resta ritien contraria natura a quella del prisma intero, sì che in tutti i luoghi ne i quali questo acquistava robustezza, quello altrettanto la perdeva, parmi che tenendo la via del mezo, cioè levando solamente la metà di quella metà, che è la quarta parte del tutto, la rimanente figura non guadagnerà nè perderà robustezza in tutti quei medesimi luoghi ne i quali la perdita e il guadagno dell' altre due figure erano sempre eguali.

20 SALV. Voi, Sig. Simplicio, non avete dato nel segno: e sì come io vi mostrerò, vedrete veramente che quello che si può segar del prisma e levar via senza indebolirlo, non è la sua quarta parte, ma la terza. Ora resta (che è quello che accennava il Sig. Sagredo) il ritrovar secondo che linea si deve far camminar la sega: la quale proverò che deve esser linea parabolica. Ma prima è necessario dimostrare certo lemma, che è tale:

Se saranno due libre o leve, divise da i loro sostegni in modo, che le due distanze dove si hanno a costituire le potenze, abbiano tra di loro doppia proporzione delle distanze dove saranno le
30 resistenze, le quali resistenze siano tra loro come le lor distanze, le potenze sostenenti saranno eguali.

Siano due leve AB, CD, divise sopra i lor sostegni E, F talmente, che la distanza EB alla FD abbia doppia proporzione di quella che

1. *più resistente quanto* — 9. *come si deve guidar* — 11. *SIMP. Ciò mi* — 14. *aqquistava* — 15. *altrettanto ne perdeva* — *via di mezo* — 16. *che vien ad esser la quarta* — 21-22. *segar dal prisma* — 22-23. *indebolirlo è la sua terza parte. Ma resta* — 24. *si debba far caminar* — 24-25. *la qual linea proverò che deve esser parabolica* — 29. *proporzione di quella che hanno le distanze* — 30. *tra di loro* — 30-31. *distanze da i sostegni, le potenze* — 31. *saranno tra di loro eguali* —

ha la distanza EA alla FC; ed intendansi in A, C resistenze tra di loro nella proporzione di EA, FC: dico, le potenze che in B, D sosterranno le resistenze di A, C esser tra loro eguali. Pongasi la EG media proporzionale tra EB e FD: sarà dunque come BE ad EG, così GE ad FD ed AE a CF; e così si è posto esser la resistenza di A alla resistenza di C. E perchè come EG ad FD, così AE a CF, sarà, permutando, come GE ad EA così DF ad FC; e però (per esser le due leve DC, GA divise proporzionalmente ne i punti F, E) quando la potenza che posta in D pareggia la resistenza di C, fusse in G, pareggerebbe la medesima resistenza di C posta in A: ma, per il dato, la resistenza di A alla resistenza di C ha la medesima proporzione che la AE alla CF, cioè che la BE alla EG: adunque la potenza G, o vogliam dire D, posta in B, sosterrà la resistenza posta in A: che è quello che si doveva provare.

Inteso questo, nella faccia FB del prisma DB sia segnata la linea parabolica FNB, il cui vertice B, secondo la quale sia segato esso prisma, restando il solido compreso dalla base AD, dal piano rettangolo AG, dalla linea retta BG e dalla superficie DGBF, incurvata secondo la curvità della linea parabolica FNB: dico, tal solido esser per tutto egualmente resistente. Sia segato dal piano CO, parallelo all' AD, e intendansi due leve divise e posate sopra i sostegni A, C, e siano dell' una le distanze BA, AF, e dell' altra le BC, CN. E perchè nella parabola FBA la AB alla BC sta come il quadrato della FA al quadrato di CN, è manifesto, la distanza BA dell' una leva alla distanza BC dell' altra aver doppia proporzione di quella che ha l' altra distanza AF all' altra CN: e perchè la resistenza da pareggiarsi con la leva BA alla resistenza da pareggiarsi con la leva BC ha la medesima proporzione che 'l rettangolo DA al rettangolo OC, la quale è la medesima che ha la linea AF alla NC, che sono l' altre due distanze delle leve, è manifesto, per il lemma passato, che

1-2. *ed intendansi* ... *FC* manca nella stampa. — 3. *resistenze dette di* — 11. *fusse posta in* — 31. *AF alla CN* —

la medesima forza che sendo applicata alla linea BG pareggerà la resistenza DA, pareggerà ancora la resistenza CO. Ed il medesimo si dimostrerà segandosi il solido in qual si sia altro luogo: adunque tal solido parabolico è per tutto egualmente resistente. Che poi, segandosi il prisma secondo la linea parabolica FNB, se ne levi la terza parte, si fa manifesto: perchè la semiparabola FNBA e 'l rettangolo FB son basi di due solidi compresi tra due piani paralleli, cioè tra i rettangoli FB, DG, per lo che ritengono tra di loro la medesima proporzione che esse lor basi; ma il rettangolo FB è sesquialtero della semipara-
10 bola FNBA; adunque, segando il prisma secondo la linea parabolica, se ne leva la terza parte. Di qui si vede come con diminuzion di peso di più di trentatrè per cento si posson far i travamenti, senza diminuir punto la loro gagliardia; il che ne i navilii grandi, in particolare per regger le coverte, può esser d'utile non piccolo, atteso che in cotali fabbriche la leggerezza importa infinitamente.

Sagr. Le utilità son tante, che lungo o impossibil sarebbe il registrarle tutte: ma io, lasciate queste da banda, arei più gusto d'intender che l'alleggerimento si faccia secondo le proporzioni assegnate. Che il taglio secondo la diagonale levi la metà del peso, l'intendo
20 benissimo; ma che l'altro, secondo la parabolica, porti via la terza parte del prisma, posso crederlo al Sig. Salviati, sempre veridico, ma in ciò più della fede mi sarebbe grata la scienza.

Salv. Vorreste dunque aver la dimostrazione, come sia vero che l'eccesso del prisma sopra questo che per ora chiamiamo solido parabolico, sia la terza parte di tutto il prisma. So d'averlo altra volta dimostrato; tenterò ora se potrò rimetter insieme la dimostrazione, per la quale intanto mi sovviene che mi servivo di certo lemma d'Archimede, posto da esso nel libro delle Spirali: ed è, che se quante linee si vogliono si eccederanno egualmente, e l'eccesso sia eguale alla
30 minima di quelle, ed altrettante siano ciascheduna eguale alla massima, i quadrati di tutte queste saranno meno che tripli de i quadrati di quelle che si eccedono; ma i medesimi saranno ben più che

3. *in qualsivoglia altro* — 6-7. *perchè se noi intenderemo, esser tirata la retta diagonale FB, aremo 3 superficie, cioè il rettangolo FB, la semiparabola FNBA, e 'l triangolo FAB, basi di 3 solidi* — 9. *FB è doppio del triangolo FAB e sesquialtero* — 16. *lungo, se non impossibil* — 17-18. *intender come l'alleggerimento* — 20. *la linea parabolica* — 21. *posso ben crederlo al sempre veridico Sig. Salviati, ma* — 28. *da esso, se ben mi rammento, nel* — 29. *si vogliano* — 30-31. *massima di quelle che si eccedono, i quadrati* — 31. *queste eguali saranno* —

tripli di quelli altri che restano, trattone il quadrato della massima. Posto questo, sia in questo rettangolo ACBP inscritta la linea parabolica AB: doviamo provare, il triangolo misto BAP, i cui lati sono BP, PA e base la linea parabolica BA, esser la terza parte di tutto 'l rettangolo CP. Imperò che, se non è tale, sarà o più che la terza parte o meno. Sia, se esser può, meno, ed a quello che gli manca intendasi esser eguale lo spazio X. Dividendo poi il rettangolo CP continuatamente in parti eguali con linee parallele a i lati BP, CA, arriveremo finalmente a parti tali, ch' una di loro sarà minore dello spazio X: or sia una di quelle il rettangolo OB, e per i punti dove l' altre parallele segano la linea parabolica, facciansi passare le parallele alla AP; e qui intenderò circoscritta intorno al nostro triangolo misto una figura composta di rettangoli, che sono BO, IN, HM, FL, EK, GA, la qual figura sarà pur ancora meno che la terza parte del rettangolo CP, essendo che l'eccesso di essa figura sopra 'l triangolo misto è manco assai del rettangolo BO, il quale è ancor minore dello spazio X.

Sagr. Piano, di grazia, ch' io non vedo come l' eccesso di questa figura circoscritta sopra 'l triangolo misto sia manco assai del rettangolo BO.

Salv. Il rettangolo BO non è egli eguale a tutti questi rettangoletti per i quali passa la nostra linea parabolica? dico di questi BI, IH, HF, FE, EG, GA, de i quali una parte sola resta fuori del triangolo misto? ed il rettangolo BO non si è egli posto ancor minore dello spazio X? Adunque, se il triangolo insieme con l' X pareggiava, per l' avversario, la terza parte del rettangolo CP, la figura circoscritta, che al triangolo aggiugne tanto meno che lo spazio X, resterà pur ancora minore della terza parte del rettangolo medesimo CP; ma questo non può essere, perchè ella è più della terza parte: adunque non è vero che il nostro triangolo misto sia manco del terzo del rettangolo

1. *che restano* manca in G. — 15 16. *qui intenderemo circoscritta* — 22. *non veggo come* — 29 30. *con l' X pareggia, per* —

Sagr. Ho intesa la soluzione del mio dubbio. Ma bisogna ora provarci che la figura circoscritta sia più della terza parte del rettangolo CP, dove credo che aremo assai più da fare.

Salv. Eh non ci è gran difficoltà. Imperò che nella parabola il quadrato della linea DE al quadrato della ZG ha la medesima proporzione che la linea DA alla AZ, che è quella che ha il rettangolo KE al rettangolo AG (per esser l' altezze AK, KL eguali); adunque la proporzione che ha il quadrato ED al quadrato ZG, cioè il quadrato LA al quadrato AK, l' ha ancora il rettangolo KE al rettan-
10 golo KZ. E nel medesimo modo appunto si proverà de gli altri rettangoli LF, MH, NI, OB star tra di loro come i quadrati delle linee MA, NA, OA, PA. Consideriamo adesso come la figura circoscritta è composta di alcuni spazii che tra di loro stanno come i quadrati di linee che si eccedono con eccessi eguali alla minima, e come il rettangolo CP è composto di altrettanti spazii ciascuno eguale al massimo, che sono tutti i rettangoli eguali all' OB; adunque, per il lemma d'Archimede, la figura circoscritta è più della terza parte del rettangolo CP: ma era anche minore, il che è impossibile: adunque il triangolo misto non è manco del terzo del rettangolo CP. Dico pa-
20 rimente che non è più. Imperò che, se è più del terzo del rettangolo CP, intendasi lo spazio X eguale all'eccesso del triangolo sopra la terza parte di esso rettangolo CP; e fatta la divisione e suddivisione del rettangolo in rettangoli sempre eguali, si arriverà a tale che uno di quelli sia minore dello spazio X. Sia fatta, e sia il rettangolo BO minore dell' X; e descritta come sopra la figura, avremo nel triangolo misto inscritta una figura composta de i rettangoli VO, TN, SM, RL, QK, la quale non sarà ancora minore della terza parte del gran rettangolo CP. Imperò che il triangolo misto supera di manco assai la figura inscritta di quello che egli superi la terza parte
30 di esso rettangolo CP, atteso che l' eccesso del triangolo sopra la terza parte del rettangolo CP è eguale allo spazio X, il quale è minore del rettangolo BO, e questo è anco minore assai dell' eccesso del triangolo sopra la figura inscrittagli; imperò che ad esso rettangolo BO sono eguali tutti i rettangoletti AG, GE, EF, FH, HI, IB,

1. *la dichiarazione del* — 4. *Salv. Non ci sarà gran* — 18. *ma, per l' avversario, era* — 20-22. *Imperò che, se è, sia l' eccesso quant' è lo spazio X; e nel medesimo modo fatta la* — 23. *rettangolo CP in* — 25-26. *e descritta la figura come sopra, aremo nel* — 26. *composta di rettangoli,* s — 27. *SM, NL, QK, la quale,* s — 29. *figura inscrittagli di* — 32. *è ancora minore* —

de i quali son ancora manco che la metà gli avanzi del triangolo sopra la figura inscritta. E però, avanzando il triangolo la terza parte del rettangolo CP di più assai (avanzandolo dello spazio X) che ei non avanza la sua figura inscritta, sarà tal figura ancora maggiore della terza parte del rettangolo CP: ma ella è minore, per il lemma supposto; imperò che il rettangolo CP, come aggregato di tutti i rettangoli massimi, a i rettangoli componenti la figura inscritta ha la medesima proporzione che l' aggregato di tutti i quadrati delle linee eguali alla massima a i quadrati delle linee che si eccedono egualmente, trattone il quadrato della massima; e però (come de i qua- 10 drati accade) tutto l' aggregato de i massimi (che è il rettangolo CP) è più che triplo dell' aggregato de gli eccedentisi, trattone il massimo, che compongono la figura inscritta. Adunque il triangolo misto non è nè maggiore nè minore della terza parte del rettangolo CP; è dunque eguale.

SAGR. Bella e ingegnosa dimostrazione, e tanto più, quanto ella ci dà la quadratura della parabola, mostrandola essere sesquiterza del triangolo inscrittogli, provando quello che Archimede con due tra di loro diversissimi, ma amendue ammirabili, progressi di molte proposizioni dimostrò; come anco fu dimostrata ultimamente da Luca Valerio, 20 altro Archimede secondo dell' età nostra, la qual dimostrazione è registrata nel libro che egli scrisse del centro della gravità de i solidi.

SALV. Libro veramente da non esser posposto a qual si sia scritto da i più famosi geometri del presente e di tutti i secoli passati; il quale quando fu veduto dall' Accademico nostro, lo fece desistere dal proseguire i suoi trovati, che egli andava continuando di scrivere sopra 'l medesimo suggetto, già che vedde il tutto tanto felicemente ritrovato e dimostrato dal detto Sig. Valerio.

SAGR. Io ero informato di tutto questo accidente dall' istesso Ac-

1. *de i quali sono anche meno della metà* — 2. *figura inscritto. E però,* s — 6-10. *il rettangolo CP è l' aggregato di tutti i rettangoli fatti da tutte le linee eguali alla massima delle altrettante che si eccedono egualmente etc., e la figura inscritta è un aggregato di rettangoli fatti da tutte le medesime linee che s' eccedono egualmente, trattone però il rettangolo della massima; li quali rettangoli (come s' è dimostrato) stanno tra di loro come i quadrati delle medesime linee; e però* — 12. *aggregato di quelli delle linee eccedentesi, trattone* — 14-15. *CP; gli è* — 17. *mostrandola con una sola dimostrazione esser sesquiterza* — 18. *inscrittogli, che è quello che Archimede* — 20-21. *Valerio, Archimede* — 21. *la cui dimostrazione* — 22. *centro di gravità* — 24. *da alcuno de i più famosi* — 25. *Accademico amico nostro* — 26-29. *i suoi studi, che egli andava continuando sopra 'l medesimo soggetto per ritrovar quello che il Comandino aveva lasciato da desiderarsi nel suo trattato. Sagr. Io ero* —

cademico: e l'avevo anco ricercato che mi lasciasse una volta vedere le sue dimostrazioni sin allora ritrovate quando ei s'incontrò nel libro del Sig. Valerio, ma non mi successe poi il vederle.

Salv. Io ne ho copia, e le mostrerò a V. S., che averà gusto di vedere la diversità de i metodi con i quali camminano questi due autori per l'investigazione delle medesime conclusioni e loro dimostrazioni; dove anco alcune delle conclusioni hanno differente esplicazione, benchè in effetto egualmente vere.

Sagr. Mi sarà molto caro il vederle, e V. S., quando ritorni a i
10 soliti congressi, mi farà grazia di portarle seco. Ma intanto, essendo questa, della resistenza del solido cavato dal prisma col taglio parabolico, operazione non men bella che utile in molte opere mecaniche, buona cosa sarebbe per gli artefici l'aver qualche regola facile e spedita per potere sopra 'l piano del prisma segnare essa linea parabolica.

Salv. Modi di disegnar tali linee ce ne son molti, ma due sopra tutti gli altri speditissimi glie ne dirò io: uno de i quali è veramente maraviglioso, poichè con esso, in manco tempo che col compasso altri disegnerà sottilmente sopra una carta quattro o sei cerchi di diffe-
20 renti grandezze, io posso disegnare trenta e quaranta linee paraboliche, non men giuste sottili e pulite delle circonferenze di essi cerchi. Io ho una palla di bronzo esquisitamente rotonda, non più grande d'una noce; questa, tirata sopra uno specchio di metallo, tenuto non eretto all'orizonte, ma alquanto inchinato, sì che la palla nel moto vi possa camminar sopra, calcandolo leggiermente nel muoversi, lascia una linea parabolica sottilissimamente e pulitissimamente descritta, e più larga e più stretta secondo che la proiezzione si sarà più o meno elevata. Dove anco abbiamo chiara e sensata esperienza, il moto de i proietti farsi per linee paraboliche: effetto non osservato prima
30 che dal nostro amico, il quale ne arreca anco la dimostrazione nel suo libro del moto, che vedremo insieme nel primo congresso. La palla poi, per descrivere al modo detto le parabole, bisogna, con ma-

1. *l'avevo anche ricercato* — 2. *le dimostrazioni che egli aveva ritrovate sin allora ch' ei* — 4. *arà* — 5. *caminano* — 8. *in sustanza egualmente* — 12-13. *in moltissime operazioni mecaniche* — 13. *artefici meccanici l'aver* — 16. *Modi per disegnar linee tali ce ne* — 19. *carta 6 cerchi* — 23. *d' una piccola noce* — *metallo, posato non* — 24. *inclinato* — 25. *caminar* — 25-26. *leggiermente, vi segna una linea* — 29. *paraboliche: accidente non* — 30. *dall' amico nostro, il quale ne arreca la dimostrazione ancora nel* — 32. *per disegnar al* —

neggiarla alquanto con la mano, scaldarla ed alquanto inumidirla, chè così lascerà più apparenti sopra lo specchio i suoi vestigii. L'altro modo, per disegnar la linea, che cerchiamo, sopra il prisma, procede così. Ferminsi ad alto due chiodi in un parete, equidistanti all'orizonte e tra di loro lontani il doppio della larghezza del rettangolo su 'l quale vogliamo notare la semiparabola, e da questi due chiodi penda una catenella sottile, e tanto lunga che la sua sacca si stenda quanta è la lunghezza del prisma: questa catenella si piega in figura parabolica, sì che andando punteggiando sopra 'l muro la strada che vi fa essa catenella, aremo descritta un'intera parabola, la quale con 10 un perpendicolo, che penda dal mezo di quei due chiodi, si dividerà in parti eguali. Il trasferir poi tal linea sopra le faccie opposte del prisma non ha difficoltà nessuna, sì che ogni mediocre artefice lo saprà fare. Potrebbesi anco con l'aiuto delle linee geometriche segnate su 'l compasso del nostro amico, senz'altra fattura, andar su l'istessa faccia del prisma punteggiando la linea medesima.

Abbiamo sin qui dimostrate tante conclusioni attenenti alla contemplazione di queste resistenze de i solidi all'essere spezzati, con l'aver prima aperto l'ingresso a tale scienza col suppor come nota la resistenza per diritto, che si potrà consequentemente camminar 20 avanti, ritrovandone altre ed altre conclusioni, e loro dimostrazioni, di quelle che in natura sono infinite. Solo per ora, per ultimo termine de gli odierni ragionamenti, voglio aggiugnere la specolazione delle resistenze de i solidi vacui, de i quali l'arte, e più la natura, si serve in mille operazioni, dove senza crescer peso si cresce grandemente la robustezza, come si vede nell'ossa de gli uccelli ed in moltissime canne, che son leggiere e molto resistenti al piegarsi e rompersi: che se un fil di paglia, che sostien una spiga più grave di tutto 'l gambo, fusse fatto della medesima quantità di materia, ma

1-2. *scaldarla e inumidirla un poco, chè* — 3. *per descriver la* — 4-5. *parete, egualmente alti e tra* — 6-7. *e da essi penda* — 7-8. *si stenda quanto è* — 8-9. *catenella così pendente si figura e piega in forma di linea parabolica* — 9-10. *strada che ella vi fa sopra, aremo* — 10-13. *con un filo che perpendicolarmente dependa da un terzo chiodo, fitto nel mezo de gli altri primi due, verrà divisa in 2 semiparabole. Il trasferir poi una di esse sopra le facce opposte del trave o prisma* — 15-17. *fattura, sopra l'istessa faccia del prisma andar punteggiando la medesima linea. Abbiamo* — 18-19. *con aver* — 19-20. *come data e nota la resistenza sola e naturale alla forza fatta per diritto* — 20-22. *si potrà conseguentemente caminare avanti nel ritrovarne e dimostrarne altre ed altre delle infinite che sono in natura. Solo* — 24-25. *natura, con mirabile industria, si serve* — 26-27. *in diverse canne* — 28. *se, per esempio, un* — 28-29. *spiga di lui assai più pesante, fusse* —

fusse massiccio, sarebbe assai meno resistente al piegarsi ed al rompersi. E con tal ragione ha osservato l'arte, e confermato l'esperienza, che un'asta vota o una canna di legno o di metallo è molto più salda che se fusse, d'altrettanto peso e della medesima lunghezza, massiccia, che in consequenza sarebbe più sottile; e però l'arte ha trovato di far vote dentro le lancie, quando si desideri averle gagliarde e leggiere. Mostreremo per tanto, come:

Le resistenze di due cilindri eguali ed egualmente lunghi, l'uno de i quali sia voto e l'altro massiccio, hanno tra di loro la me-
10 desima proporzione che i lor diametri.

Siano, la canna o cilindro voto AE, ed il cilindro IN massiccio, eguali in peso ed egualmente lunghi: dico, la resistenza della canna AE all'esser rotta alla resistenza del cilindro solido IN aver la medesima proporzione che 'l diametro AB al diametro IL. Il che è assai manifesto: perchè, essendo la canna e 'l cilindro IN eguali ed egual-
20 mente lunghi, il cerchio IL, base del cilindro, sarà eguale alla ciambella AB, base della canna AE (chiamo *ciambella* la superficie che resta, tratto un cerchio minore dal suo concentrico maggiore), e però le loro resistenze assolute saranno eguali: ma perchè nel romper in traverso ci serviamo, nel cilindro IN, della lunghezza LN per leva, e per sostegno del punto L, e del semidiametro o diametro LI per contralleva, e nella canna la parte della leva, cioè la linea BE, è eguale alla LN, ma la contralleva oltre al sostegno B è il semidiametro o diametro AB, resta manifesto, la resistenza della canna superar quella del cilindro solido
30 secondo l'eccesso del diametro AB sopra 'l diametro IL: che è

1. *sarebbe assai assai meno* — 4-5. *salda che una, di altrettanto peso e di egual lunghezza, che fusse massiccia, e che in conseguenza* — 5-6. *e però s'introdusse di far vote dentro le lance, quando si desidera averle* — 7-8. *per tanto qual proporzione osservino i cilindri voti con i solidi di egual lunghezza. E prima dico che: Le resistenze* — 10-11. *che i diametri delle lor grossezze. Siano* — 11-12. *ed il cilindro massiccio IN, eguali ed egualmente* — 19. *cilindro eguali* — 22-23. (*chiamo ciambella il residuo del cerchio AB, trattone il cerchio del vano*), *e però* — 25. *IN, per leva della lunghezza LN, e* — 26. *e per contralleva del diametro o semidiametro LI, e nella* — 27. *ma l'altra parte, cioè la contralleva* — 28. *è il diametro o semidiametro AB, s* — 29. *superar la resistenza del* —

quello che cercavamo. S' acquista, dunque, di robustezza nella canna vota sopra la robustezza del cilindro solido secondo la proporzione de i diametri, tutta volta però che amendue siano dell' istessa materia, peso e lunghezza. Sarà bene che conseguentemente andiamo investigando quello che accaggia negli altri casi indifferentemente tra tutte le canne e cilindri solidi egualmente lunghi, benchè in quantità di peso diseguali e più e meno evacuati. E prima dimostreremo, come:

Data una canna vota, si possa trovare un cilindro pieno, eguale ad essa.

Facilissima è tal operazione. Imperò che sia la linea AB diametro della canna, e CD diametro del voto: applichisi nel cerchio maggiore la linea AE egual al diametro CD, e congiungasi la EB. E perchè nel mezo cerchio AEB l' angolo E è retto, il cerchio il cui diametro è AB, sarà eguale alli due cerchi de i diametri AE, EB; ma AE è il diametro del voto della canna; adunque il cerchio il cui diametro sia EB, sarà egual alla ciambella ACBD: e però il cilindro solido, il cerchio della cui base abbia il diametro EB, sarà eguale alla canna, essendo egualmente lungo. Dimostrato questo, potremo speditamente

Trovare qual proporzione abbiano le resistenze d' una canna e di un cilindro, qualunque siano, pur che egualmente lunghi.

Sia la canna ABE, ed il cilindro RSM egualmente lungo: bisogna trovare qual proporzione abbiano tra di loro le lor resistenze. Trovisi, per la precedente, il cilindro ILN eguale alla canna ed egualmente lungo, e delle linee IL, RS (diametri delle basi de i cilindri IN, RM) sia quarta proporzionale la linea V: dico, la resistenza della canna AE a quella del cilindro RM esser come

1-2. *quello che si cercava. L' aqquisto, dunque ..... solido è secondo* — 3-4. *materia, lunghezza e peso, cioè quantità. Sarà* — 6. *quantità e peso* —
7. Con *evacuati* termina in tronco il cod. G. —

la linea AB alla V. Imperò che, essendo la canna AE eguale ed egualmente lunga al cilindro IN, la resistenza della canna alla resistenza del cilindro starà come la linea AB alla IL; ma la resistenza del cilindro IN alla resistenza del cilindro RM sta come il cubo IL al cubo RS, cioè come la linea IL alla V; adunque, *ex aequali*, la resistenza della canna AE alla resistenza del cilidro RM ha la medesima proporzione che la linea AB alla V: che è quello che si cercava.

Finisce la seconda Giornata.

GIORNATA TERZA.

DE MOTU LOCALI.

De subiecto vetustissimo novissimam promovemus scientiam. MOTU nil forte antiquius in natura, et circa eum volumina nec pauca nec parva a philosophis conscripta reperiuntur; symptomatum tamen, quae complura et scitu digna insunt in eo, adhuc inobservata, necdum indemonstrata, comperio. Leviora quaedam adnotantur, ut, gratia exempli, naturalem motum gravium descendentium continue accelerari; verum, iuxta quam proportionem eius fiat acceleratio, proditum hucusque non est: nullus enim, quod sciam, demonstravit, spatia a mobili descendente ex quiete peracta in temporibus 10 *aequalibus, eam inter se retinere rationem, quam habent numeri impares ab unitate consequentes. Observatum est, missilia, seu proiecta, lineam qualitercunque curvam designare; veruntamen, eam esse parabolam, nemo prodidit. Haec ita esse, et alia non pauca nec minus scitu digna, a me demonstrabuntur, et, quod pluris faciendum censeo, aditus et accessus ad amplissimam praestantissimamque scientiam, cuius hi nostri labores erunt elementa, recludetur, in qua ingenia meo perspicaciora abditiores recessus penetrabunt.*

Tripartito dividimus hanc tractationem: in prima parte consideramus ea quae spectant ad motum aequabilem, seu uniformem; in secunda de 20 *motu naturaliter accelerato scribimus; in tertia, de motu violento, seu de proiectis.*

17. *elementa, recludet, in,* s —

DE MOTU AEQUABILI.

Circa motum aequabilem, seu uniformem, unica opus habemus definitione, quam eiusmodi profero:

DEFINITIO.

Aequalem, seu uniformem, motum intelligo eum, cuius partes quibuscunque temporibus aequalibus a mobili peractae, sunt inter se aequales.

ADMONITIO.

Visum est addere veteri definitioni (quae simpliciter appellat motum aequabilem, dum temporibus aequalibus aequalia transiguntur spatia) par- 10 *ticulam* quibuscunque, *hoc est omnibus temporibus aequalibus: fieri enim potest, ut temporibus aliquibus aequalibus mobile pertranseat spatia aequalia, dum tamen spatia transacta in partibus eorundem temporum minoribus, licet aequalibus, aequalia non sint. Ex allata definitione quatuor pendent axiomata, scilicet:*

Axioma I.

Spatium transactum tempore longiori in eodem motu aequabili maius esse spatio transacto tempore breviori.

Axioma II.

Tempus quo maius spatium conficitur in eodem motu aequabili, longius 20 *est tempore quo conficitur spatium minus.*

Axioma III.

Spatium a maiori velocitate confectum tempore eodem, maius est spatio confecto a minori velocitate.

Axioma IV.

Velocitas qua tempore eodem conficitur maius spatium, maior est velocitate qua conficitur spatium minus.

Theorema I, Propositio I.

Si mobile aequabiliter latum eademque cum velocitate duo pertranseat spatia, tempora lationum erunt inter se ut spatia peracta.

Pertranseat enim mobile aequabiliter latum eadem cum velocitate duo spatia AB, BC, *et sit tempus motus per* AB, DE; *tempus vero motus per* BC *esto* EF: *dico, ut spatium* AB *ad spatium* BC, *ita esse tempus* DE *ad tempus* EF. *Protrahantur utrinque spatia et tempora versus* G, H *et* I, K, *et in* AG *sumantur quotcunque spatia ipsi* AB *aequalia, et totidem tempora in* DI, *tempori* DE *similiter aequalia; et rursus in* CH *sumantur secundum quamcunque multitudinem spatia ipsi* CB *aequalia, et totidem tempora in* FK, *tempori* EF *aequalia: erunt iam spatium* BG *et tempus* EI *aeque multiplicia spatii* BA *et temporis* ED *iuxta quamcunque multiplicationem accepta, et similiter spatium* HB *et tempus* KE *spatii* CB *temporisque* FE *aeque multiplicia in qualibet multiplicatione. Et quia* DE *est tempus lationis per* AB, *erit totum* EI *tempus totius* BG, *cum motus ponatur aequabilis sintque in* EI *tot tempora ipsi* DE *aequalia quot sunt in* BG *spatia aequalia* BA; *et similiter concludetur,* KE *esse tempus lationis per* HB. *Cum autem motus ponatur aequabilis, si spatium* GB *esset aequale ipsi* BH, *tempus quoque* IE *tempori* EK *foret aequale; et si* GB *maius sit quam* BH, *etiam* IE

Delle lin. 5 e seg., fino alla lin. 9 della pag. 193, si ha una bozza della mano giovanile di Galileo nel cod. A, a car. 138*r*., la quale presenta le seguenti varianti:

5-6. *latum duo pertranseat spacia, erunt tempora lationum inter* — 6. *ut spacia:* e così le bozze autografe hanno, di regola, *spacium, spacia,* ecc., in luogo di *spatium, spatia,* ecc., della stampa.— 7-8. *latum duo spacia* — 8-9. *et sit tempus motus ex* A *in* B, DE; *tempus vero lationis* BC *esto* — 10-11. *ad tempus* EF. *Protractis enim utrinque spaciis et temporibus, sumantur quotcunque spacia in* AG *ipsi* —13. Dopo *multitudinem* segue, cancellato dalla mano di Galileo, *tempora ip...* — 14. *erunt itaque spacium* — 16. *similiter* HB *spacium et* KE *tempus spacii* — 20. *similiter ostendetur,* KE — 21-22. *ipsi* BH, *et tempus* IE *tempori* EK *esset aequale* — 22 e lin. 1, pag. 193. *quam* BH,

quam EK *maius erit; et si minus, minus. Sunt itaque quatuor magnitudines,* AB *prima,* BC *secunda,* DE *tertia,* EF *quarta, et primae et tertiae, nempe spatii* AB *et temporis* DE, *sumpta sunt aeque multiplicia iuxta quamcunque multiplicationem tempus* IE *et spatium* GB; *ac demonstratum est, haec vel una aequari, vel una deficere, vel una excedere, tempus* EK *et spatium* BH, *aeque multiplicia scilicet secundae et quartae: ergo prima ad secundam, nempe spatium* AB *ad spatium* BC, *eandem habet rationem quam tertia et quarta, nempe tempus* DE *ad tempus* EF: *quod erat demostrandum.*

10 Theorema II, Propositio II.

Si mobile temporibus aequalibus duo pertranseat spatia, erunt ipsa spatia inter se ut velocitates. Et si spatia sint ut velocitates, tempora erunt aequalia.

Assumpta enim superiori figura, sint duo spatia AB, BC *transacta aequalibus temporibus, spatium quidem* AB *cum velocitate* DE, *et spatium* BC *cum velocitate* EF: *dico, spatium* AB *ad spatium* BC *esse ut* DE *velocitas ad velocitatem* EF. *Sumptis enim utrinque, ut supra, et spatiorum et velocitatum aeque multiplicibus secundum quamcunque multiplicationem, scilicet* GB *et* IE *ipsorum* AB *et* DE, *pariterque* HB, KE *ipsorum* BC, EF,
20 *concludetur, eodem modo ut supra, multiplicia* GB, IE *vel una deficere, vel aequari, vel excedere, aeque multiplicia* BH, EK. *Igitur et manifestum est propositum.*

Theorema III, Propositio III.

Inaequalibus velocitatibus per idem spatium latorum tempora, velocitatibus e contrario respondent.

Sint velocitates inaequales A *maior,* B *minor, et secundum utramque fiat motus per idem spatium* CD: *dico, tempus quo* A *velocitas permeat spa-*

et IE *quam* EK. — In luogo del tratto da *Sunt* a *tempus* (lin. 1-5) si legge: *Tempus igitur* IE *et spacium* GB *aequae* [sic] *multiplicia sunt, iuxta quamcumque multiplicationem accepta, temporis* DE *et spacii* AB, *et vel una aequantur vel una deficiunt vel una excedunt tempus.* Le parole *iuxta quamcumque multiplicationem accepta* sono aggiunte in margine. — In luogo del tratto da *scilicet* a *tempus* (lin. 6-8) si legge: *temporis* EF *et spacii* BC *in qualibet multiplicatione: ergo ut spacium* AB *ad spacium* BC, *ita tempus* —

tium CD, *ad tempus quo velocitas* B *idem spatium permeat, esse ut velocitas* B *ad velocitatem* A. *Fiat enim ut* A *ad* B, *ita* CD *ad* CE; *erit igitur, ex praecedenti, tempus, quo* A *velocitas conficit* CD, *idem cum tempore quo* B *conficit* CE: *sed tempus quo velocitas* B *conficit* CE, *ad tempus quo eadem conficit* CD, *est ut* CE *ad* CD; *ergo tempus quo velocitas* A *conficit* CD, *ad tempus quo velocitas* B *idem* CD *conficit, est ut* CE *ad* CD, *hoc est ut velocitas* B *ad velocitatem* A: *quod erat intentum.* 10

THEOREMA IV, PROPOSITIO IV.

Si duo mobilia ferantur motu aequabili, inaequali tamen velocitate, spatia temporibus inaequalibus ab ipsis peracta habebunt rationem compositam ex ratione velocitatum et ex ratione temporum.

Mota sint duo mobilia E, F *motu aequabili, et ratio velocitatis mobilis* E *ad velocitatem mobilis* F *sit ut* A *ad* B; *temporis vero quo movetur* E, *ad tempus quo movetur* F, *ratio sit ut* C *ad* D: *dico, spatium peractum ab* E *cum velocitate* A *in tempore* C, *ad spatium peractum ab* F *cum veloci-* 20 *tate* B *in tempore* D, *habere rationem compositum ex ratione velocitatis* A *ad velocitatem* B *et ex ratione temporis* C *ad tempus* D. *Sit spatium ab* E *cum velocitate* A *in tempore* C *peractum* G, *et ut velocitas* A *ad velocitatem* B, *ita fiat* G *ad* I; *ut autem tempus* C *ad tempus* D, *ita sit* I *ad* L: *constat,* I *esse spatium quo movetur* F *in tempore eodem in quo* E *motum est per* G, *cum spatia* G, I *sint ut velocitates* A, B. *Et cum sit ut tempus* C *ad tempus* D, *ita* I *ad* L; *sit autem* I *spatium quod conficitur a mobili* F *in tempore* C; *erit* L *spatium quod conficitur ab* F *in tempore* D *cum velocitate* B. *Ratio autem* G *ad* L *componitur ex rationibus* G *ad* I *et* I *ad* L, *nempe ex rationibus* 30 *velocitatis* A *ad velocitatem* B *et temporis* C *ad tempus* D: *ergo patet propositum.*

Theorema V, Propositio V.

Si duo mobilia aequabili motu ferantur, sint tamen velocitates inaequales, et inaequalia spatia peracta, ratio temporum composita erit ex ratione spatiorum et ex ratione velocitatum contrarie sumptarum.

Sint duo mobilia A, B, *sitque velocitas ipsius* A *ad velocitatem ipsius* B *ut* V *ad* T; *spatia autem peracta sint ut* S *ad* R: *dico, rationem temporis quo motum est* A, *ad tempus quo motum est* B, *compositam esse ex ratione velocitatis* T *ad velocitatem* V *et ex ratione spatii* S *ad spatium* R. *Sit ipsius motus* A *tempus* C, *et ut velocitas* T *ad velocitatem* V, *ita sit tempus* C *ad tempus* E; *et cum* C *sit tempus in quo* A *cum velocitate* V *conficit spatium* S, *sitque ut velocitas* T *mobilis* B *ad velocitatem* V, *ita tempus* C *ad tempus* E, *erit tempus* E *illud in quo mobile* B *conficeret idem spatium* S. *Fiat modo ut spatium* S *ad spatium* R, *ita tempus* E *ad tempus* G: *constat,* G *esse tempus quo* B *conficeret spatium* R. *Et quia ratio* C *ad* G *componitur ex rationibus* C *ad* E *et* E *ad* G; *est autem ratio* C *ad* E *eadem cum ratione velocitatum mobilium* A, B *contrarie sumptarum, hoc est cum ratione* T *ad* V; *ratio vero* E *ad* G *est eadem cum ratione spatiorum* S, R; *ergo patet propositum.*

Delle lin. 2-21 si ha una bozza autografa e, a quanto pare, della mano giovanile di Galileo, nel cod. A, a car. 139*r*., in capo alla quale si legge, pur di mano di Galileo: *Scritte*. Essa presenta le seguenti varianti:

3. *inaequalia quoque spacia* — Tra *ex* e *ratione* si legge, cancellato, *velocitatibus et spaciis* — 4. *velocitatum* è sostituito a *temporum*, che era stato scritto prima, e poi fu cancellato. — 10-11. *ad velocitatem* v (*sic enim contrarie sumitur*) *et* — 12. *Sit tempus motus* A cd [1], *et* — 16. Fra *ut* e *spacium* leggesi, cancellato, *tempus*. —

Alle lin. 8-9 la stampa legge *compositum*, e alla lin. 16 *Fiat tertio, ut*, che abbiamo corretto, conforme alla bozza autografa, in *compositam* e *Fiat modo ut*.

---

[1] Le rette rappresentanti i tempi dei moti, le quali nella figura della stampa sono distinte con le lettere C, E, G, sono indicate negli autografi respettivamente con *cd*, *ef*, *gh*, tanto nella figura relativa alla Proposizione quinta, quanto in quella relativa alla sesta.

Theorema VI, Propositio VI.

Si duo mobilia aequabili motu ferantur, ratio velocitatum ipsorum composita erit ex ratione spatiorum peractorum et ex ratione temporum contrarie sumptorum.

Sint duo mobilia A, B, *aequabili motu lata; sint autem spatia ab illis peracta in ratione* V *ad* T, *tempora vero sint ut* S *ad* R: *dico, velocitatem mobilis* A *ad velocitatem ipsius* B *habere rationem compositam ex ratione spatii* V *ad spatium* T *et temporis* R *ad tempus* S. *Sit velocitas* C *ea cum qua mobile* A *conficit spatium* V *in tempore* S, *et quam rationem habet spatium* V *ad spatium* T, *hanc habeat velocitas* C *ad aliam* E; *erit* E *velocitas cum qua mobile* B *conficit spatium* T *in tempore eodem* S: *quod si fiat, ut tempus* R *ad tempus* S, *ita velocitas* E *ad aliam* G, *erit velocitas* G *illa secundum quam mobile* B *conficit spatium* T *in tempore* R. *Habemus itaque velocitatem* C, *cum qua mobile* A *conficit spatium* V *in tempore* S, *et velocitatem* G, *cum qua mobile* B *conficit spatium* T *in tempore* R, *et est ratio* C *ad* G *composita ex rationibus* C *ad* E *et* E *ad* G; *ratio autem* C *ad* E *posita est eadem cum ratione spatii* V *ad spatium* T; *ratio vero* E *ad* G *est eadem cum ratione* R *ad* S: *ergo patet propositum.*

Salv. Questo che abbiamo veduto, è quanto il nostro Autore ha scritto del moto equabile. Passeremo dunque a più sottile e nuova contemplazione intorno al moto naturalmente accelerato, quale è quello che generalmente è esercitato da i mobili gravi descendenti: ed ecco il titolo e l'introduzione.

Delle lin. 2-22 si ha una bozza della mano (giovanile, a quanto pare) di Galileo, nel cod. A, a car. 139*r*., in capo alla quale si legge, pur della mano di lui: *Scritte*. Essa presenta le seguenti varianti:

2. *mobilia motu aequabili ferantur.* A *ferantur* segue, cancellato, *quorum velocitates sint inaequales.* — 2-3. *ratio ipsarum velocitatum composita* — 3. Tra *ex* e *ratione spatiorum* leggesi, cancellato, *ratione temporum et.* — 3-4. Da *et* a *sumptorum* è scritto in margine. — 5. Tra *motu* e *lata* leggesi, cancellato, *sed inaequali velocitate.* — 13. Dopo *velocitas* si legge, cancellato: *mobilis* A *ut* cd, *et quam rationem habet spacium* v *ad spacium* s, *hanc habeat velocitas* cd *ad aliam* ef —

DE MOTU NATURALITER ACCELERATO.

Quae in motu aequabili contingunt accidentia, in praecedenti libro considerata sunt: modo de motu accelerato pertractandum.

Et primo, definitionem ei, quo utitur natura, apprime congruentem investigare atque explicare convenit. Quamvis enim aliquam lationis speciem ex arbitrio confingere, et consequentes eius passiones contemplari, non sit inconveniens (ita, enim, qui helicas aut conchoides lineas ex motibus quibusdam exortas, licet talibus non utatur natura, sibi finxerunt, earum symptomata ex suppositione demonstrarunt cum laude), tamen, quandoquidem quadam accelerationis specie gravium descendentium utitur natura, eorundem speculari passiones decrevimus, si eam, quam allaturi sumus de nostro motu accelerato definitionem, cum essentia motus naturaliter accelerati congruere contigerit. Quod tandem, post diuturnas mentis agitationes, repperisse confidimus; ea potissimum ducti ratione, quia symptomatis, deinceps a nobis demonstratis, apprime respondere atque congruere videntur ea, quae naturalia experimenta sensui repraesentant. Postremo, ad investigationem motus naturaliter accelerati nos quasi manu duxit animadversio consuetudinis atque instituti ipsiusmet naturae in ceteris suis operibus omnibus, in quibus exercendis uti consuevit mediis primis, simplicissimis, facillimis. Neminem enim esse arbitror qui credat, natatum aut volatum simpliciori aut faciliori modo exerceri posse, quam eo ipso, quo pisces et aves instinctu naturali utuntur.

Dum igitur lapidem, ex sublimi a quiete descendentem, nova deinceps velocitatis acquirere incrementa animadverto, cur talia additamenta, simplicissima atque omnibus magis obvia ratione, fieri non credam? Quod si attente inspiciamus, nullum additamentum, nullum incrementum, magis simplex inveniemus, quam illud, quod semper eodem modo superaddit. Quod facile intelligemus, maximam temporis atque motus affinitatem inspicientes: sicut enim motus aequabilitas et uniformitas per temporum spatiorumque aequabilitates definitur ac concipitur (lationem, enim, tunc aequabilem appellamus, cum temporibus aequalibus aequalia conficiuntur spatia), ita per easdem aequalitates partium temporis, incrementa celeritatis simpliciter facta

19. *quibus exerendis uti,* s —

percipere possumus; mente concipientes, motum illum uniformiter eodemque modo continue acceleratum esse, dum temporibus quibuscumque aequalibus aequalia ei superaddantur celeritatis additamenta. Adeo ut, sumptis quotcumque temporis particulis aequalibus a primo instanti in quo mobile recedit a quiete et descensum aggreditur, celeritatis gradus in prima cum secunda temporis particula acquisitus, duplus sit gradus quem acquisivit mobile in prima particula; gradus vero quem obtinet in tribus temporis particulis, triplus; quem in quatuor, quadruplus eiusdem gradus primi temporis: ita ut (clarioris intelligentiae causa), si mobile lationem suam continuaret iuxta gradum seu momentum velocitatis in prima temporis particula 10 *acquisitae, motumque suum deinceps aequabiliter cum tali gradu extenderet, latio haec duplo esset tardior ea, quam iuxta gradum velocitatis in duabus temporis particulis acquisitae obtineret. Et sic a recta ratione absonum nequaquam esse videtur, si accipiamus, intentionem velocitatis fieri iuxta temporis extensionem; ex quo definitio motus, de quo acturi sumus, talis accipi potest: Motum aequabiliter, seu uniformiter, acceleratum dico illum, qui, a quiete recedens, temporibus aequalibus aequalia celeritatis momenta sibi superaddit.*

Sagr. Io, sì come fuor di ragione mi opporrei a questa o ad altra definizione che da qualsivoglia autore fusse assegnata, essendo tutte 20 arbitrarie, così ben posso senza offesa dubitare se tal definizione, concepita ed ammessa in astratto, si adatti, convenga e si verifichi in quella sorte di moto accelerato che i gravi naturalmente descendenti vanno esercitando. E perchè pare che l'Autore ci prometta che tale, quale egli ha definito, sia il moto naturale de i gravi, volentieri mi sentirei rimuover certi scrupoli che mi perturbano la mente, acciò poi con maggior attenzione potessi applicarmi alle proposizioni, e lor dimostrazioni, che si attendono.

Salv. È bene che V. S. ed il Sig. Simplicio vadano proponendo le difficoltà; le quali mi vo immaginando che siano per essere quelle 30 stesse che a me ancora sovvennero, quando primieramente veddi questo trattato, e che o dall'Autor medesimo, ragionandone seco, mi furon sopite, o tal una ancora da me stesso, co 'l pensarvi, rimosse.

Sagr. Mentre io mi vo figurando, un mobile grave descendente partirsi dalla quiete, cioè dalla privazione di ogni velocità, ed entrare

27. *alle proporzioni, e, s —*

nel moto, ed in quello andarsi velocitando secondo la proporzione che cresce 'l tempo dal primo instante del moto, ed avere, v. g., in otto battute di polso acquistato otto gradi di velocità, della quale nella quarta battuta ne aveva guadagnati quattro, nella seconda due, nella prima uno, essendo il tempo subdivisibile in infinito, ne séguita che, diminuendosi sempre con tal ragione l' antecedente velocità, grado alcuno non sia di velocità così piccolo, o vogliamo dir di tardità così grande, nel quale non si sia trovato costituito l' istesso mobile dopo la partita dall' infinita tardità, cioè dalla quiete: tal che, se quel
10 grado di velocità ch' egli ebbe alle quattro battute di tempo, era tale che, mantenendola equabile, arebbe corso due miglia in un' ora, e co 'l grado di velocità ch' ebbe nella seconda battuta arebbe fatto un miglio per ora, convien dire che ne gl' instanti del tempo più e più vicini al primo della sua mossa dalla quiete si trovasse così tardo, che non arebbe (seguitando di muoversi con tal tardità) passato un miglio in un' ora, nè in un giorno, nè in un anno, nè in mille, nè passato anco un sol palmo in tempo maggiore; accidente al quale pare che assai mal agevolmente s' accomodi l' immaginazione, mentre che il senso ci mostra, un grave cadente venir subito con gran velocità.
20 SALV. Questa è una delle difficoltà che a me ancora su 'l principio dette che pensare, ma non molto dopo la rimossi; ed il rimuoverla fu effetto della medesima esperienza che di presente a voi la suscita. Voi dite, parervi che l' esperienza mostri, che a pena partitosi il grave dalla quiete, entri in una molto notabile velocità; ed io dico che questa medesima esperienza ci chiarisce, i primi impeti del cadente, benchè gravissimo, esser lentissimi e tardissimi. Posate un grave sopra una materia cedente, lasciandovelo sin che prema quanto egli può con la sua semplice gravità: è manifesto che, alzandolo un braccio o due, lasciandolo poi cadere sopra la medesima materia, farà
30 con la percossa nuova pressione, e maggiore che la fatta prima co 'l solo peso; e l' effetto sarà cagionato dal mobile cadente congiunto con la velocità guadagnata nella caduta, il quale effetto sarà più e più grande, secondo che da maggior altezza verrà la percossa, cioè secondo che la velocità del percuziente sarà maggiore. Quanta dunque sia la velocità d' un grave cadente, lo potremo noi senza errore conietturare dalla qualità e quantità della percossa. Ma ditemi, Signori: quel mazzo che lasciato cadere sopra un palo dall' altezza di

quattro braccia lo ficca in terra, v. g., quattro dita, venendo dall' altezza di duo braccia lo caccerà assai manco, e meno dall' altezza di uno, e manco da un palmo; e finalmente, sollevandolo un dito, che farà di più che se, senza percossa, vi fusse posto sopra? certo pochissimo: ed operazione del tutto impercettibile sarebbe, se si elevasse quanto è grosso un foglio. E perchè l' effetto della percossa si regola dalla velocità del medesimo percuziente, chi vorrà dubitare che lentissimo sia 'l moto e più che minima la velocità, dove l' operazione sua sia impercettibile? Veggano ora quanta sia la forza della verità, mentre l' istessa esperienza che pareva nel primo aspetto mostrare una cosa, meglio considerata ci assicura del contrario. Ma senza ridursi a tale esperienza (che senza dubbio è concludentissima), mi pare che non sia difficile co 'l semplice discorso penetrare una tal verità. Noi abbiamo un sasso grave, sostenuto nell' aria in quiete; si libera dal sostegno e si pone in libertà, e, come più grave dell' aria, vien descendendo al basso, e non con moto equabile, ma lento nel principio, e continuamente dopo accelerato: ed essendo che la velocità è augumentabile e menomabile in infinito, qual ragione mi persuaderà che tal mobile, partendosi da una tardità infinita (chè tal è la quiete), entri immediatamente in dieci gradi di velocità più che in una di quattro, o in questa prima che in una di due, di uno, di un mezo, di un centesimo? ed in somma in tutte le minori in infinito? Sentite, in grazia. Io non credo che voi fuste renitenti a concedermi che l' acquisto de i gradi di velocità del sasso cadente dallo stato di quiete possa farsi co 'l medesimo ordine che la diminuzione e perdita de i medesimi gradi, mentre da virtù impellente fusse ricacciato in su alla medesima altezza; ma quando ciò sia, non veggo che si possa dubitare che nel diminuirsi la velocità del sasso ascendente, consumandola tutta, possa pervenire allo stato di quiete prima che passar per tutti i gradi di tardità.

Simp. Ma se i gradi di tardità maggiore e maggiore sono infiniti, già mai non si consumeranno tutti; onde tal grave ascendente non si condurrà mai alla quiete, ma infinitamente si moverà, ritardandosi sempre: cosa che non si vede accadere.

Salv. Accaderebbe cotesto, Sig. Simplicio, quando il mobile andasse per qualche tempo trattenendosi in ciaschedun grado; ma egli vi passa solamente, senza dimorarvi oltre a un instante; e perchè in

ogni tempo quanto, ancor che piccolissimo, sono infiniti instanti, però son bastanti a rispondere a gl' infiniti gradi di velocità diminuita. Che poi tal grave ascendente non persista per verun tempo quanto in alcun medesimo grado di velocità, si fa manifesto così: perchè se, assegnato qualche tempo quanto, nel primo instante di tal tempo ed anco nell' ultimo il mobile si trovasse aver il medesimo grado di velocità, potrebbe da questo secondo grado esser parimente sospinto in su per altrettanto spazio, sì come dal primo fu portato al secondo, e per l' istessa ragione passerebbe dal secondo al terzo, e finalmente
10 continuerebbe il suo moto uniforme in infinito.

Sagr. Da questo discorso mi par che si potrebbe cavare una assai congrua ragione della quistione agitata tra i filosofi, qual sia la causa dell' accelerazione del moto naturale de i gravi. Imperò che, mentre io considero, nel grave cacciato in su andarsi continuamente diminuendo quella virtù impressagli dal proiciente; la quale, sin che fu superiore all' altra contraria della gravità, lo sospinse in alto; giunte che siano questa e quella all' equilibrio, resta il mobile di più salire e passa per lo stato della quiete, nel quale l' impeto impresso non è altramente annichilato, ma solo consumatosi quell' eccesso che pur
20 dianzi aveva sopra la gravità del mobile, per lo quale, prevalendogli, lo spigneva in su; continuandosi poi la diminuzione di questo impeto straniero, ed in consequenza cominciando il vantaggio ad esser dalla parte della gravità, comincia altresì la scesa, ma lenta per il contrasto della virtù impressa, buona parte della quale rimane ancora nel mobile; ma perchè ella pur va continuamente diminuendosi, venendo sempre con maggior proporzione superata dalla gravità, quindi nasce la continua accelerazione del moto.

Simp. Il pensiero è arguto, ma più sottile che saldo: imperò che, quando pur sia concludente, non sodisfà se non a quei moti naturali
30 a i quali sia preceduto un moto violento, nel quale resti ancora vivace parte della virtù esterna; ma dove non sia tal residuo, ma si parta il mobile da una antiquata quiete, cessa la forza di tutto il discorso.

Sagr. Credo che voi siate in errore, e che questa distinzione di casi, che fate, sia superflua, o, per dir meglio, nulla. Però ditemi, se nel proietto può esser tal volta impressa dal proiciente molta e tal ora poca virtù, sì che possa essere scagliato in alto cento braccia, ed anco venti, o quattro, o uno?

Simp. Non è dubbio che sì.

Sagr. E non meno potrà cotal virtù impressa di così poco superar la resistenza della gravità, che non l'alzi più d'un dito; e finalmente può la virtù del proiciente esser solamente tanta, che pareggi per l'appunto la resistenza della gravità, sì che il mobile sia non cacciato in alto, ma solamente sostenuto. Quando dunque voi reggete in mano una pietra, che altro gli fate voi che l'imprimerli tanta virtù impellente all'in su, quanta è la facoltà della sua gravità, traente in giù? e questa vostra virtù non continuate voi di conservargliela impressa per tutto il tempo che voi la sostenete in mano? si dimi- 10 nuisce ella forse per la lunga dimora che voi la reggete? e questo sostentamento che vieta la scesa al sasso, che importa che sia fatto più dalla vostra mano, che da una tavola, o da una corda dalla quale ei sia sospeso? Certo niente. Concludete pertanto, Sig. Simplicio, che il precedere alla caduta del sasso una quiete lunga o breve o momentanea, non fa differenza alcuna, sì che il sasso non parta sempre affetto da tanta virtù contraria alla sua gravità, quanta appunto bastava a tenerlo in quiete.

Salv. Non mi par tempo opportuno d'entrare al presente nell'investigazione della causa dell'accelerazione del moto naturale, intorno 20 alla quale da varii filosofi varie sentenzie sono state prodotte, riducendola alcuni all'avvicinamento al centro, altri al restar successivamente manco parti del mezo da fendersi, altri a certa estrusione del mezo ambiente, il quale, nel ricongiugnersi a tergo del mobile, lo va premendo e continuatamente scacciando; le quali fantasie, con altre appresso, converrebbe andare esaminando e con poco guadagno risolvendo. Per ora basta al nostro Autore che noi intendiamo che egli ci vuole investigare e dimostrare alcune passioni di un moto accelerato (qualunque si sia la causa della sua accelerazione) talmente, che i momenti della sua velocità vadano accrescendosi, dopo la sua 30 partita dalla quiete, con quella semplicissima proporzione con la quale cresce la continuazion del tempo, che è quanto dire che in tempi eguali si facciano eguali additamenti di velocità; e se s'incontrerà che gli accidenti che poi saranno dimostrati si verifichino nel moto de i gravi naturalmente descendenti ed accelerati, potremo reputare che l'assunta definizione comprenda cotal moto de i gravi, e che vero

25. *va spremendo e,* s —

sia che l'accelerazione loro vadia crescendo secondo che cresce il tempo e la durazione del moto.

Sagr. Per quanto per ora mi si rappresenta all'intelletto, mi pare che con chiarezza forse maggiore si fusse potuto definire, senza variare il concetto: Moto uniformemente accelerato esser quello, nel quale la velocità andasse crescendo secondo che cresce lo spazio che si va passando; sì che, per esempio, il grado di velocità acquistato dal mobile nella scesa di quattro braccia fusse doppio di quello ch'egli ebbe, sceso che e' fu lo spazio di due, e questo doppio del conseguito 10 nello spazio del primo braccio. Perchè non mi par che sia da dubitare, che quel grave che viene dall' altezza di sei braccia, non abbia e perquota con impeto doppio di quello che ebbe, sceso che fu tre braccia, e triplo di quello che ebbe alle due, e sescuplo dell' auto nello spazio di uno.

Salv. Io mi consolo assai d'aver auto un tanto compagno nell' errore; e più vi dirò che il vostro discorso ha tanto del verisimile e del probabile, che il nostro medesimo Autore non mi negò, quando io glielo proposi, d'esser egli ancora stato per qualche tempo nella medesima fallacia. Ma quello di che io poi sommamente mi mara-20 vigliai, fu il vedere scoprir con quattro semplicissime parole, non pur false, ma impossibili, due proposizioni che hanno del verisimile tanto, che avendole io proposte a molti, non ho trovato chi liberamente non me l' ammettesse.

Simp. Veramente io sarei del numero de i conceditori: e che il grave descendente *vires acquirat eundo,* crescendo la velocità a ragion dello spazio, e che 'l momento dell' istesso percuziente sia doppio venendo da doppia altezza, mi paiono proposizioni da concedersi senza repugnanza o controversia.

Salv. E pur son tanto false e impossibili, quanto che il moto si 30 faccia in un instante: ed eccovene chiarissima dimostrazione. Quando le velocità hanno la medesima proporzione che gli spazii passati o da passarsi, tali spazii vengon passati in tempi eguali; se dunque le velocità con le quali il cadente passò lo spazio di quattro braccia, furon doppie delle velocità con le quali passò le due prime braccia (sì come lo spazio è doppio dello spazio), adunque i tempi di tali passaggi sono eguali: ma passare il medesimo mobile le quattro braccia e le due nell' istesso tempo, non può aver luogo fuor che nel

moto instantaneo: ma noi veggiamo che il grave cadente fa suo moto in tempo, ed in minore passa le due braccia che le quattro; adunque è falso che la velocità sua cresca come lo spazio. L' altra proposizione si dimostra falsa con la medesima chiarezza. Imperò che, essendo quello che perquote il medesimo, non può determinarsi la differenza e momento delle percosse se non dalla differenza della velocità: quando dunque il percuziente, venendo da doppia altezza, facesse percossa di doppio momento, bisognerebbe che percotesse con doppia velocità: ma la doppia velocità passa il doppio spazio nell' istesso tempo, e noi veggiamo il tempo della scesa dalla maggior altezza esser più lungo. 10

SAGR. Troppa evidenza, troppa agevolezza, è questa con la quale manifestate conclusioni ascoste: questa somma facilità le rende di minor pregio che non erano mentre stavano sotto contrario sembiante. Poco penso io che prezzerebbe l' universale notizie acquistate con sì poca fatica, in comparazione di quelle intorno alle quali si fanno lunghe ed inesplicabili altercazioni.

SALV. A quelli i quali con gran brevità e chiarezza mostrano le fallacie di proposizioni state comunemente tenute per vere dall' universale, danno assai comportabile sarebbe il riportarne solamente disprezzo, in luogo di aggradimento; ma bene spiacevole e molesto riesce cert' altro affetto che suol tal volta destarsi in alcuni, che, pretendendo ne i medesimi studii almeno la parità con chiunque si sia, si veggono aver trapassate per vere conclusioni che poi da un altro con breve e facile discorso vengono scoperte e dichiarate false. Io non chiamerò tale affetto invidia, solita a convertirsi poi in odio ed ira contro agli scopritori di tali fallacie, ma lo dirò uno stimolo e una brama di voler più presto mantener gli errori inveterati, che permetter che si ricevano le verità nuovamente scoperte; la qual brama tal volta gl' induce a scrivere in contradizione a quelle verità, pur troppo internamente conosciute anco da loro medesimi, solo per tener bassa nel concetto del numeroso e poco intelligente vulgo l' altrui reputazione. Di simili conclusioni false, ricevute per vere e di agevolissima confutazione, non piccol numero ne ho io sentite dal nostro Academico, di parte delle quali ho anco tenuto registro. 20 30

SAGR. E V. S. non dovrà privarcene, ma a suo tempo farcene parte, quando ben anco bisognasse in grazia loro fare una particolar ses-

sione. Per ora, continuando il nostro filo, parmi che sin qui abbiamo fermata la definizione del moto uniformente accelerato, del quale si tratta ne i discorsi che seguono; ed è:

Motum aequabiliter, seu uniformiter, acceleratum dicimus eum, qui, a quiete recedens, temporibus aequalibus aequalia celeritatis momenta sibi superaddit.

Salv. Fermata cotal definizione, un solo principio domanda e suppone per vero l'Autore, cioè:

Accipio, gradus velocitatis eiusdem mobilis super diversas planorum inclinationes acquisitos tunc esse aequales, cum eorumdem planorum elevationes aequales sint.

Chiama la elevazione di un piano inclinato la perpendicolare che dal termine sublime di esso piano casca sopra la linea orizontale prodotta per l'infimo termine di esso piano inclinato: come, per intelligenza, essendo la linea AB parallela all'orizonte, sopra 'l quale siano inclinati li due piani CA, CD, la perpendicolare CB, cadente sopra l'orizontale BA, chiama l'Autore la elevazione de i piani CA, CD; e suppone che i gradi di velocità del medesimo mobile scendente per li piani inclinati CA, CD, acquistati ne i termini A, D, siano eguali, per esser la loro elevazione l'istessa CB: e tanto anco si deve intendere il grado di velocità che il medesimo cadente dal punto C arebbe nel termine B.

Sagr. Veramente mi par che tal supposto abbia tanto del probabile, che meriti di esser senza controversia conceduto, intendendo sempre che si rimuovano tutti gl'impedimenti accidentarii ed esterni, e che i piani siano ben solidi e tersi ed il mobile di figura perfettissimamente rotonda, sì che ed il piano ed il mobile non abbiano scabrosità. Rimossi tutti i contrasti ed impedimenti, il lume naturale mi detta senza difficoltà, che una palla grave e perfettamente rotonda, scendendo per le linee CA, CD, CB, giugnerebbe ne i termini A, D, B con impeti eguali.

Salv. Voi molto probabilmente discorrete; ma, oltre al verisimile, voglio con una esperienza accrescer tanto la probabilità, che poco gli manchi all'agguagliarsi ad una ben necessaria dimostrazione. Fi-

guratevi, questo foglio essere una parete eretta all'orizonte, e da un chiodo fitto in essa pendere una palla di piombo d'un'oncia o due, sospesa dal sottil filo AB, lungo due o tre braccia, perpendicolare all'orizonte, e nella parete segnate una linea orizontale DC, segante a squadra il perpendicolo AB, il quale sia lontano dalla parete due dita in circa; trasferendo poi il filo AB con la palla in AC, lasciate essa palla in libertà: la quale primieramente vedrete scendere descrivendo l'arco CBD, e di tanto trapassare il termine B, che, scorrendo per l'arco BD, sormonterà sino quasi alla segnata parallela CD, restando di pervenirvi per piccolissimo intervallo, toltogli il precisamente arrivarvi dall'impedimento dell'aria e del filo; dal che possiamo veracemente concludere, che l'impeto acquistato nel punto B dalla palla, nello scendere per l'arco CB, fu tanto, che bastò a risospingersi per un simile arco BD alla medesima altezza. Fatta e più volte reiterata cotale esperienza, voglio che ficchiamo nella parete, rasente al perpendicolo AB, un chiodo, come in E o vero in F, che sporga in fuori cinque o sei dita, e questo acciò che il filo AC tornando, come prima, a riportar la palla C per l'arco CB, giunta che ella sia in B, intoppando il filo nel chiodo E, sia costretta a camminare per la circonferenza BG, descritta intorno al centro E; dal che vedremo quello che potrà far quel medesimo impeto che, dianzi, concepito nel medesimo termine B, sospinse l'istesso mobile per l'arco BD all'altezza della orizontale CD. Ora, Signori, voi vedrete con gusto condursi la palla all'orizontale nel punto G, e l'istesso accadere se l'intoppo si mettesse più basso, come in F, dove la palla descriverebbe l'arco BI, terminando sempre la sua salita precisamente nella linea CD; e quando l'intoppo del chiodo fusse tanto basso che l'avanzo del filo sotto di lui non arrivasse all'altezza di CD (il che accaderebbe

quando fusse più vicino al punto B che al segamento dell'AB con l'orizontale CD), allora il filo cavalcherebbe il chiodo e se gli avvolgerebbe intorno. Questa esperienza non lascia luogo di dubitare della verità del supposto: imperò che, essendo li due archi CB, DB eguali e similmente posti, l'acquisto di momento fatto per la scesa nell'arco CB è il medesimo che il fatto per la scesa dell'arco DB; ma il momento acquistato in B per l'arco CB è potente a risospingere in su il medesimo mobile per l'arco BD; adunque anco il momento acquistato nella scesa DB è eguale a quello che sospigne l'istesso 10 mobile per il medesimo arco da B in D; sì che, universalmente, ogni momento acquistato per la scesa d'un arco è eguale a quello che può far risalire l'istesso mobile per il medesimo arco: ma i momenti tutti che fanno risalire per tutti gli archi BD, BG, BI sono eguali, poichè son fatti dall'istesso medesimo momento acquistato per la scesa CB, come mostra l'esperienza; adunque tutti i momenti che si acquistano per le scese ne gli archi DB, GB, IB sono eguali.

Sagr. Il discorso mi par concludentissimo, e l'esperienza tanto accomodata per verificare il postulato, che molto ben sia degno d'esser conceduto come se fusse dimostrato.

20 Salv. Io non voglio, Sig. Sagredo, che noi ci pigliamo più del dovere, e massimamente che di questo assunto ci abbiamo a servire principalmente ne i moti fatti sopra superficie rette, e non sopra curve, nelle quali l'accelerazione procede con gradi molto differenti da quelli con i quali noi pigliamo ch'ella proceda ne' piani retti. Di modo che, se ben l'esperienza addotta ci mostra che la scesa per l'arco CB conferisce al mobile momento tale, che può ricondurlo alla medesima altezza per qualsivoglia arco BD, BG, BI, noi non possiamo con simile evidenza mostrare che l'istesso accadesse quando una perfettissima palla dovesse scendere per piani retti, inclinati secondo le 30 inclinazioni delle corde di questi medesimi archi; anzi è credibile che, formandosi angoli da essi piani retti nel termine B, la palla scesa per l'inclinato secondo la corda CB, trovando intoppo ne i piani ascendenti secondo le corde BD, BG, BI, nell'urtare in essi perderebbe del suo impeto, nè potrebbe, salendo, condursi all'altezza della linea CD: ma levato l'intoppo, che progiudica all'esperienza, mi par bene che l'intelletto resti capace, che l'impeto (che in effetto piglia

27. *arco BC, BG, BI, noi,* s —

vigore dalla quantità della scesa) sarebbe potente a ricondurre il mobile alla medesima altezza. Prendiamo dunque per ora questo come postulato, la verità assoluta del quale ci verrà poi stabilita dal vedere altre conclusioni, fabbricate sopra tale ipotesi, rispondere e puntualmente confrontarsi con l' esperienza. Supposto dall'Autore questo solo principio, passa alle proposizioni, dimostrativamente concludendole; delle quali la prima è questa:

Theorema I, Propositio I.

Tempus in quo aliquod spatium a mobili conficitur latione ex quiete uniformiter accelerata, est aequale tempori in quo idem spatium conficeretur ab eodem mobili motu aequabili delato, cuius velocitatis gradus subduplus sit ad summum et ultimum gradum velocitatis prioris motus uniformiter accelerati.

Repraesentetur per extensionem AB *tempus in quo a mobili latione uniformiter accelerata ex quiete in* C *conficiatur spatium* CD; *graduum autem velocitatis adauctae in instantibus temporis* AB *maximus et ultimus repraesentetur per* EB, *utcunque super* AB *constitutum; iunctaque* AE, *lineae omnes ex singulis punctis lineae* AB *ipsi* BE *aequidistanter actae, crescentes velocitatis gradus post instans* A *repraesentabunt. Divisa deinde* BE *bifariam in* F, *ductisque parallelis* FG, AG *ipsis* BA, BF, *parallelogrammum* AGFB *erit constitutum, triangulo* AEB *aequale, dividens suo latere* GF *bifariam* AE *in* I: *quodsi parallelae trianguli* AEB *usque ad* IG *extendantur, habebimus aggregatum parallelarum omnium in quadrilatero contentarum aequalem aggregatui comprehensarum in triangulo* AEB; *quae enim sunt in triangulo* IEF, *pares sunt cum contentis in triangulo* GIA; *eae vero quae habentur in trapezio* AIFB, *communes sunt. Cumque singulis et omnibus instantibus temporis* AB *respondeant singula et omnia puncta lineae* AB, *ex quibus actae parallelae in triangulo* AEB *comprehensae crescentes gradus velocitatis adauctae repraesentant, parallelae vero intra parallelogrammum contentae totidem gradus velocitatis non adauctae, sed aequabilis, itidem*

18. *constitutam; iunctaeque,* s — 25. *ad* IGF *extendantur,* s — 28. IEF, *paria sunt,* s —

repraesentent; apparet, totidem velocitatis momenta absumpta esse in motu accelerato iuxta crescentes parallelas trianguli AEB, *ac in motu aequabili iuxta parallelas parallelogrammi* GB: *quod enim momentorum deficit in prima motus accelerati medietate (deficiunt enim momenta per parallelas trianguli* AGI *repraesentata), reficitur a momentis per parallelas trianguli* IEF *repraesentatis. Patet igitur, aequalia futura esse spatia tempore eodem a duobus mobilibus peracta, quorum unum motu ex quiete uniformiter accelerato moveatur, alterum vero motu aequabili iuxta momentum subduplum momenti maximi velocitatis accelerati motus: quod erat intentum.*

10 Theorema II, Propositio II.

Si aliquod mobile motu uniformiter accelerato descendat ex quiete, spatia quibuscunque temporibus ab ipso peracta, sunt inter se in duplicata ratione eorundem temporum, nempe ut eorundem temporum quadrata.

Intelligatur, fluxus temporis ex aliquo primo instanti A *repraesentari per extensionem* AB, *in qua sumantur duo quaelibet tempora* AD, AE; *sitque* HI *linea, in qua mobile ex puncto* H, *tanquam primo motus principio, descendat uniformiter acceleratum; sitque spatium* HL *peractum primo tempore* AD, HM *vero sit spatium per quod descenderit in* 20 *tempore* AE: *dico, spatium* MH *ad spatium* HL *esse in duplicata ratione eius quam habet tempus* EA *ad tempus* AD; *seu dicamus, spatia* MH, HL *eandem habere rationem quam habent quadrata* EA, AD. *Ponatur linea* AC, *quemcunque angulum cum ipsa* AB *continens; ex punctis vero* D, E *ductae sint parallelae* DO, EP: *quarum* DO *repraesentabit maximum gradum velocitatis acquisitae in instanti* D *temporis* AD; PE *vero, maximum gradum velocitatis acquisitae in instanti* E *temporis* AE. *Quia vero supra demonstratum est, quod attinet ad spatia peracta, aequalia esse inter se illa, quorum alterum* 30 *conficitur a mobili ex quiete motu uniformiter accelerato, alterum vero quod tempore eodem conficitur a mobili motu aequabili delato, cuius velocitas subdupla sit maximae in motu accelerato acquisitae; constat, spatia* MH, LH *esse eadem quae motibus aequalibus, quorum velocitates essent ut dimidiae* PE, OD, *conficerentur in temporibus* EA, DA. *Si igitur ostensum fuerit, haec spatia* MH, LH *esse in*

A H L O D E P M F G N C B I

duplicata ratione temporum EA, DA, *intentum probatum erit. Verum in quarta propositione primi libri demonstratum est, mobilium aequabili motu latorum spatia peracta habere inter se rationem compositam ex ratione velocitatum et ex ratione temporum: hic autem ratio velocitatum est eadem cum ratione temporum (quam enim rationem habet dimidia* PE *ad dimidiam* OD, *seu tota* PE *ad totam* OD, *hanc habet* AE *ad* AD)*: ergo ratio spatiorum peractorum dupla est rationis temporum: quod erat demonstrandum.*

Patet etiam hinc, eandem spatiorum rationem esse duplam rationis maximorum graduum velocitatis, nempe linearum PE, OD, *cum sit* PE *ad* OD *ut* EA *ad* DA. 10

Corollarium I.

Hinc manifestum est, quod si fuerint quotcunque tempora aequalia consequenter sumpta a primo instanti seu principio lationis, utputa AD, DE, EF, FG, *quibus conficiantur spatia* HL, LM, MN, NI, *ipsa spatia erunt inter se ut numeri impares ab unitate, scilicet ut 1, 3, 5, 7: haec enim est ratio excessuum quadratorum linearum sese aequaliter excedentium et quarum excessus est aequalis minimae ipsarum, seu dicamus quadratorum sese ab unitate consequentium. Dum igitur gradus velocitatis augentur iuxta seriem simplicem numerorum in temporibus aequalibus, spatia peracta iisdem temporibus incrementa suscipiunt iuxta seriem numerorum imparium ab unitate.* 20

Sagr. Sospendete, in grazia, alquanto la lettura, mentre io vo ghiribizando intorno a certo concetto pur ora cascatomi in mente; per la spiegatura del quale, per mia e per vostra più chiara intelligenza, fo un poco di disegno. Dove mi figuro per la linea AI la continuazione del tempo dopo il primo instante in A; applicando poi in A, secondo qualsivoglia angolo, la retta AF, e congiugnendo i termini I, F, diviso il tempo AI in mezo in C, tiro la CB parallela alla IF; considerando poi la CB come grado massimo della velocità che, cominciando dalla quiete nel primo instante del tempo A, si andò augumentando secondo il crescimento delle parallele alla BC, prodotte nel triangolo ABC (che è il medesimo che crescere secondo che cresce il tempo), ammetto senza controversia, per i discorsi fatti sin qui, che lo spazio passato dal mobile cadente con la velocità accresciuta nel detto modo sarebbe eguale allo spazio che passerebbe il 30

medesimo mobile quando si fusse nel medesimo tempo AC mosso di moto uniforme, il cui grado di velocità fusse eguale all' EC, metà del BC. Passo ora più oltre, e figuratomi, il mobile sceso con moto accelerato trovarsi nell' instante C avere il grado di velocità BC, è manifesto, che se egli continuasse di muoversi con l' istesso grado di velocità BC senza più accelerarsi, passerebbe nel seguente tempo CI spazio doppio di quello che ei passò nell' egual tempo AC col grado di velocità uniforme EC, metà del grado BC; ma perchè il mobile scende con velocità accresciuta sempre uniformemente in tutti i tempi eguali, aggiugnerà al grado CB nel seguente tempo CI quei momenti medesimi di velocità crescente secondo le parallele del triangolo BFG, eguale al triangolo ABC: sì che, aggiunto al grado di velocità GI la metà del grado FG, massimo degli acquistati nel moto accelerato e regolati dalle parallele del triangolo BFG, aremo il grado di velocità IN, col quale di moto uniforme si sarebbe mosso nel tempo CI; il qual grado IN essendo triplo del grado EC, convince, lo spazio passato nel secondo tempo CI dovere esser triplo del passato nel primo tempo CA. E se noi intenderemo, esser aggiunta all' AI un' altra egual parte di tempo IO, ed accresciuto il triangolo sino in APO, è manifesto, che quando si continuasse il moto per tutto 'l tempo IO col grado di velocità IF, acquistato nel moto accelerato nel tempo AI, essendo tal grado IF quadruplo dell' EC, lo spazio passato nel tempo IO sarebbe quadruplo del passato nell' egual primo tempo AC; ma continuando l' accrescimento dell' uniforme accelerazione nel triangolo FPQ simile a quello del triangolo ABC, che ridotto a moto equabile aggiugne il grado eguale all' EC, aggiunto il QR eguale all' EC, aremo tutta la velocità equabile esercitata nel tempo IO quintupla dell' equabile del primo tempo AC, e però lo spazio passato quintuplo del passato nel primo tempo AC. Vedesi dunque anco in questo semplice calcolo, gli spazii passati in tempi eguali dal mobile che, partendosi dalla quiete, va acquistando velocità conforme all' accrescimento del

tempo, esser tra di loro come i numeri impari *ab unitate* 1, 3, 5, e, congiuntamente presi gli spazii passati, il passato nel doppio tempo esser quadruplo del passato nel sudduplo, il passato nel tempo triplo esser nonuplo, ed in somma gli spazii passati essere in duplicata proporzione de i tempi, cioè come i quadrati di essi tempi.

Simp. Io veramente ho preso più gusto in questo semplice e chiaro discorso del Sig. Sagredo, che nella per me più oscura dimostrazione dell'Autore; sì che io resto assai ben capace che il negozio deva succeder così, posta e ricevuta la definizione del moto uniformemente accelerato. Ma se tale sia poi l'accelerazione della quale si serve la 10 natura nel moto de i suoi gravi descendenti, io per ancora ne resto dubbioso; e però, per intelligenza mia e di altri simili a me, parmi che sarebbe stato opportuno in questo luogo arrecar qualche esperienza di quelle che si è detto esservene molte, che in diversi casi s'accordano con le conclusioni dimostrate.

Salv. Voi, da vero scienziato, fate una ben ragionevol domanda; e così si costuma e conviene nelle scienze le quali alle conclusioni naturali applicano le dimostrazioni matematiche, come si vede ne i perspettivi, negli astronomi, ne i mecanici, ne i musici ed altri, li quali con sensate esperienze confermano i principii loro, che sono i 20 fondamenti di tutta la seguente struttura: e però non voglio che ci paia superfluo se con troppa lunghezza aremo discorso sopra questo primo e massimo fondamento, sopra 'l quale s'appoggia l'immensa machina d'infinite conclusioni, delle quali solamente una piccola parte ne abbiamo in questo libro, poste dall'Autore, il quale arà fatto assai ad aprir l'ingresso e la porta stata sin or serrata agl'ingegni specolativi. Circa dunque all'esperienze, non ha tralasciato l'Autor di farne; e per assicurarsi che l'accelerazione de i gravi naturalmente descendenti segua nella proporzione sopradetta, molte volte mi son ritrovato io a farne la prova nel seguente modo, in sua 30 compagnia.

In un regolo, o vogliàn dir corrente, di legno, lungo circa 12 braccia, e largo per un verso mezo braccio e per l'altro 3 dita, si era in questa minor larghezza incavato un canaletto, poco più largo d'un dito; tiratolo drittissimo, e, per averlo ben pulito e liscio, incollatovi dentro una carta pecora zannata e lustrata al possibile, si faceva in esso scendere una palla di bronzo durissimo, ben rotondata e pulita;

costituito che si era il detto regolo pendente, elevando sopra il piano orizontale una delle sue estremità un braccio o due ad arbitrio, si lasciava (come dico) scendere per il detto canale la palla, notando, nel modo che appresso dirò, il tempo che consumava nello scorrerlo tutto, replicando il medesimo atto molte volte per assicurarsi bene della quantità del tempo, nel quale non si trovava mai differenza nè anco della decima parte d' una battuta di polso. Fatta e stabilita precisamente tale operazione, facemmo scender la medesima palla solamente per la quarta parte della lunghezza di esso canale; e misu-
10 rato il tempo della sua scesa, si trovava sempre puntualissimamente esser la metà dell' altro: e facendo poi l' esperienze di altre parti, esaminando ora il tempo di tutta la lunghezza col tempo della metà, o con quello delli duo terzi o de i $^3/_4$, o in conclusione con qualunque altra divisione, per esperienze ben cento volte replicate sempre s' incontrava, gli spazii passati esser tra di loro come i quadrati de i tempi, e questo in tutte le inclinazioni del piano, cioè del canale nel quale si faceva scender la palla; dove osservammo ancora, i tempi delle scese per diverse inclinazioni mantener esquisitamente tra di loro quella proporzione che più a basso troveremo essergli
20 assegnata e dimostrata dall' Autore. Quanto poi alla misura del tempo, si teneva una gran secchia piena d' acqua, attaccata in alto, la quale per un sottil cannellino, saldatogli nel fondo, versava un sottil filo d' acqua, che s' andava ricevendo con un piccol bicchiero per tutto 'l tempo che la palla scendeva nel canale e nelle sue parti: le particelle poi dell' acqua, in tal guisa raccolte, s' andavano di volta in volta con esattissima bilancia pesando, dandoci le differenze e proporzioni de i pesi loro le differenze e proporzioni de i tempi; e questo con tal giustezza, che, come ho detto, tali operazioni, molte e molte volte replicate, già mai non differivano d' un notabil
30 momento.

Simp. Gran sodisfazione arei ricevuta nel trovarmi presente a tali esperienze: ma sendo certo della vostra diligenza nel farle e fedeltà nel referirle, mi quieto, e le ammetto per sicurissime e vere.

Salv. Potremo dunque ripigliar la nostra lettura, e seguitare avanti.

33. *per sicurissimi e vere, s* —

Corollarium II.

Colligitur, secundo, quod si a principio lationis sumantur duo spatia quaelibet, quibuslibet temporibus peracta, tempora ipsorum erunt inter se ut alterum eorum ad spatium medium proportionale inter ipsa. Sumptis enim a principio lationis S *duobus spatiis* ST, SV, *quorum medium sit proportionale* SX, *tempus casus per* ST *ad tempus casus per* SV *erit ut* ST *ad* SX, *seu dicamus, tempus per* SV *ad tempus per* ST *esse ut* VS *ad* SX. *Cum enim demonstratum sit, spatia peracta esse in duplicata ratione temporum, seu (quod idem est) esse ut temporum quadrata; ratio autem spatii* VS *ad spatium* ST *sit dupla rationis* VS *ad* SX, *seu sit eadem quam habent quadrata* VS, SX; *patet, rationem temporum lationum per* SV, ST *esse ut spatiorum, seu linearum,* VS, SX.

SCHOLIUM.

Id autem quod demonstratum est in lationibus peractis in perpendiculis, intelligatur etiam itidem contingere in planis utcunque inclinatis: in iisdem enim assumptum est, accelerationis gradus eadem ratione augeri, nempe secundum temporis incrementum, seu dicas secundum simplicem ac primam numerorum seriem.[1]

---

[1] Era intenzione di Galileo (come più particolarmente diciamo nell'Avvertimento) che, quando si stampassero di nuovo i suoi *Discorsi*, dopo questo Scolio della seconda Proposizione fosse inserita la seguente aggiunta alla stampa originale; la quale aggiunta fu distesa in dialogo da Vincenzio Viviani:

Salv. Qui vorrei, Sig. Sagredo, che a me ancora fosse permesso, se ben forsi con troppo tedio del Sig. Simplicio, il differir per un poco la presente lettura, fin ch'io possa esplicare quanto dal detto e dimostrato fin ora, e congiuntamente dalla notizia d'alcune conclusioni mecaniche apprese già dal nostro Academico, sovviemmi adesso di poter soggiugnere per maggior confermazione della verità del principio che sopra con probabili discorsi ed esperienze fu da noi esaminato, anzi, quello più importa, per geometricamente concluderlo, dimostrando prima un sol lemma, elementare nella contemplazione de gl'impeti.

Sagr. Mentre tale deva esser l'acquisto quale V.S. ci promette, non vi è tempo che da me volentierissimo non si spendesse, trattandosi di confermare e interamente stabilire queste scienze del moto: e quanto a me, non solo vi con-

Theorema III, Propositio III.

Si super plano inclinato atque in perpendiculo, quorum eadem sit altitudo, feratur ex quiete idem mobile, tempora lationum erunt inter se ut plani ipsius et perpendiculi longitudines.

Sit planum inclinatum AC, *et perpendiculum* AB, *quorum eadem sit altitudo supra horizontem* CB, *nempe ipsamet linea* BA : *dico, tempus descensus*

---

cedo il poter satisfarvi in questo particolare, ma di più pregovi ad appagare quanto prima la curiosità che mi avete in esso svegliata; e credo che il Sig. Simplicio abbia ancora il medesimo sentimento.

10 Simp. Non posso dire altrimenti.

Salv. Già che dunque me ne date licenza, considerisi in primo luogo, come effetto notissimo, che i momenti o le velocità d'un istesso mobile son diverse sopra diverse inclinazioni di piani, e che la massima è per la linea perpendicolarmente sopra l'orizonte elevata, e che per l'altre inclinate si diminuisce tal velocità, secondo che quelle più dal perpendicolo si discostano, cioè più obliquamente s'inclinano; onde l'impeto, il talento, l'energia, o vogliamo dire il momento, del descendere vien diminuito nel mobile dal piano soggetto, sopra il quale esso mobile s'appoggia e descende.

E per meglio dichiararmi, intendasi la linea AB, perpendicolarmente eretta 20 sopra l'orizonte AC; pongasi poi la medesima in diverse inclinazioni verso l'orizonte piegata, come in AD, AE, AF, etc.: dico, l'impeto massimo e totale del grave per descendere esser per la perpendicolare BA, minor di questo per la DA, e minore ancora per la EA, e successivamente andarsi diminuendo per la più inclinata FA, e finalmente esser del tutto estinto nella orizontale CA, dove il mobile si trova indifferente al moto e alla quiete, e non ha per sè stesso inclinazione di muoversi verso alcuna parte, nè meno alcuna 30 resistenza all'esser mosso; poichè, sì come è impossibile che un grave o un composto di essi si muova naturalmente all'in su, discostandosi dal comun centro verso dove conspirano tutte le cose gravi, così è impossibile che egli spontaneamente si muova, se con tal moto il suo proprio centro di gravità non acquista avvicinamento al sudetto centro comune: onde sopra l'orizontale, che qui s'intende per una superficie egualmente lontana dal medesimo centro, e perciò affatto priva d'inclinazione, nullo sarà l'impeto o momento di detto mobile.

eiusdem mobilis super plano AC, *ad tempus casus in perpendiculo* AB, *eam habere rationem, quam habet longitudo plani* AC *ad ipsius perpendiculi* AB *longitudinem. Intelligantur enim quotlibet lineae* DG, EI, FL, *horizonti* CB *parallelae: constat ex assumpto, gradus velocitatis mobilis ex* A, *primo motus initio, in punctis* G, D *acquisitos, esse aequales, cum accessus ad horizontem aequales sint; similiter, gradus in punctis* I, E *iidem erunt, nec non gradus in* L *et* F. *Quod si non hae tantum parallelae, sed ex punctis omnibus lineae* AB *usque ad lineam* AC *protractae* 10 *intelligantur, momenta seu gradus velocitatum in terminis singularum parallelarum semper erunt inter se paria. Conficiuntur itaque spatia duo* AC, AB *iisdem gradibus velocitatis. Sed demonstratum*

12. La stampa originale ha *Conficiuntur*, e nella *Tavola de gli errori*, che è in fine della stampa stessa, è indicato, evidentemente a torto, di correggerlo in *Conficiantur*.

Appresa questa mutazione d'impeto, mi fa qui mestier esplicare quello che in un antico trattato di mecaniche, scritto già in Padova dal nostro Academico sol per uso de' suoi discepoli, fu diffusamente e concludentemente dimostrato, in occasione di considerare l'origine e natura del maraviglioso strumento della vite; ed è con qual proporzione si faccia tal mutazione d'impeto per diverse inclinazioni di piani: come, per esempio, del piano inclinato AF tirando la sua elevazione sopra l'orizonte, cioè la linea FC, per la quale l'impeto d'un grave ed il momento 20 del descendere è il massimo, cercasi qual proporzione abbia questo momento al momento dell'istesso mobile per l'inclinata FA; qual proporzione dico esser reciproca delle dette lunghezze: e questo sia il lemma da premettersi al teorema, che dopo io spero di poter dimostrare. Qui è manifesto, tanto esser l'impeto del descendere d'un grave, quanta è la resistenza o forza minima che basta per proibirlo e fermarlo: per tal forza e resistenza, e sua misura, mi voglio servire della gravità d'un altro mobile. Intendasi ora, sopra il piano FA posare il mobile G, legato con un filo che, cavalcando sopra l'F, abbia attaccato un peso H; e consideriamo che lo spazio della scesa o salita a perpendicolo di esso è ben sempre eguale a tutta la salita o scesa dell'altro mobile G per l'inclinata AF, ma non già 30 alla salita o scesa a perpendicolo, nella qual sola esso mobile G (sì come ogn'altro mobile) esercita la sua resistenza. Il che è manifesto. Imperochè considerando, nel triangolo AFC il moto del mobile G, per esempio all'in su da A in F, esser composto del trasversale orizontale AC e del perpendicolare CF; ed essendo che quanto all'orizontale, nessuna, come s'è detto, è la resistenza del medesimo al-

est, quod si duo spatia conficiantur a mobili quod iisdem velocitatis gradibus feratur, quam rationem habent ipsa spatia, eamdem habent tempora lationum; ergo tempus lationis per AC *ad tempus per* AB *est ut longitudo plani* AC *ad longitudinem perpendiculi* AB: *quod erat demostrandum.*

---

l' esser mosso (non facendo con tal moto perdita alcuna, nè meno acquisto, in riguardo della propria distanza dal comun centro delle cose gravi, che nell' orizonte si conserva sempre l' istessa); resta, la resistenza esser solamente rispetto al dover salire la perpendicolare CF. Mentre che dunque il grave G, movendosi da A in F, resiste solo, nel salire, lo spazio perpendicolare CF, ma che l' altro
10 grave H scende a perpendicolo necessariamente quanto tutto lo spazio FA, e che tal proporzione di salita e scesa si mantien sempre l' istessa, poco o molto che sia il moto de i detti mobili (per esser collegati insieme); possiamo assertivamente affermare, che quando debba seguire l' equilibrio, cioè la quiete tra essi mobili, i momenti, le velocità, o le lor propensioni al moto, cioè gli spazii che da loro si passerebbero nel medesimo tempo, devon rispondere reciprocamente alle loro gravità, secondo quello che in tutti i casi de' movimenti mecanici si dimostra: sì che basterà, per impedire la scesa del G, che lo H sia tanto men grave di quello, quanto a proporzione lo spazio CF è minore dello spazio FA. Sia fatto, dunque, come FA ad FC, così il grave G al grave H; chè allora seguirà l' equi-
20 librio, cioè i gravi H, G averanno momenti eguali, e cesserà il moto de i detti mobili. E perchè siamo convenuti, che di un mobile tanto sia l' impeto, l' energia, il momento, o la propensione al moto, quanta è la forza o resistenza minima che basta a fermarlo, e s' è concluso che il grave H è bastante a proibire il moto al grave G, adunque il minor peso H, che nella perpendicolare FC esercita il suo momento totale, sarà la precisa misura del momento parziale che il maggior peso G esercita per il piano inclinato FA; ma la misura del total momento del medesimo grave G è egli stesso (poichè per impedire la scesa perpendicolare d' un grave si richiede il contrasto d' altrettanto grave, che pur sia in libertà di muoversi perpendicolarmente); adunque l' impeto o momento parziale del G per l' in-
30 clinata FA, all' impeto massimo e totale dell' istesso G per la perpendicolare FC, starà come il peso H al peso G, cioè, per la costruzione, come essa perpendicolare FC, elevazione dell' inclinata, alla medesima inclinata FA: che è quello che per lemma si propose di dimostrare, e che dal nostro Autore, come vedranno, vien supposto per noto nella seconda parte della sesta proposizione del presente trattato.

Sagr. Da questo che V.S. ha concluso fin qui, parmi che facilmente si possa dedurre, argumentando *ex aequali* con la proporzione perturbata, che i momenti dell' istesso mobile per piani diversamente inclinati, come FA, FI, che abbino l' istessa elevazione, son fra loro in reciproca proporzione de' medesimi piani.

Sagr. Parmi che assai chiaramente e con brevità si poteva concludere il medesimo, essendosi già concluso che la somma del moto accelerato de i passaggi per AC, AB è quanto il moto equabile il

---

Salv. Verissima conclusione. Fermato questo, passerò adesso a dimostrare il teorema, cioè che:

I gradi di velocità d'un mobile descendente con moto naturale dalla medesima sublimità per piani in qualsivoglia modo inclinati, all'arrivo all'orizzonte son sempre eguali, rimossi gl'impedimenti.

Qui devesi prima avvertire, che stabilito che in qualsivoglino inclinazioni il mobile dalla partita dalla quiete vada crescendo la velocità, o la quantità dell'impeto, con la proporzione del tempo (secondo la definizione data dall'Autore al moto naturalmente accelerato), onde, com'egli ha per l'antecedente proposizione dimostrato, gli spazii passati sono in duplicata proporzione de' tempi, e conseguentemente de' gradi di velocità; quali furono gl'impeti nella prima mossa, tali proporzionalmente saranno i gradi delle velocità guadagnati nell'istesso tempo, poichè e questi e quelli crescono con la medesima proporzione nel medesimo tempo.

Ora sia il piano inclinato AB, la sua elevazione sopra l'orizonte la perpendicolare AC, e l'orizontale CB; e perchè, come poco fa si è concluso, l'impeto d'un mobile per la perpendicolare AC, all'impeto del medesimo per l'inclinata AB, sta come AB ad AC, prendasi nell'inclinata AB la AD, terza proporzionale delle AB, AC: l'impeto dunque per AC all'impeto per la AB, cioè per la AD, sta come la AC all'AD; e perciò il mobile nell'istesso tempo che passerebbe lo spazio perpendicolare AC, passerà ancora lo spazio AD nell'inclinata AB (essendo i momenti come gli spazii), ed il grado di velocità in C al grado di velocità in D averà la medesima proporzione della AC alla AD. Ma il grado di velocità in B al medesimo grado in D sta come il tempo per AB al tempo per AD, per la definizione del moto accelerato, ed il tempo per AB al tempo per AD sta come la medesima AC, media tra le BA, AD, alla AD, per l'ultimo corollario della seconda proposizione; adunque i gradi in B ed in C al grado in D hanno la medesima proporzione della AC alla AD, e però sono eguali: che è il teorema che intesi di dimostrare.

Da questo potremo più concludentemente provare la seguente terza proposizione dell'Autore, nella quale egli si vale del principio; ed è che il tempo per l'inclinata al tempo per la perpendicolare ha l'istessa proporzione di essa incli-

cui grado di velocità sia sudduplo al grado massimo CB; essendo dunque passati li due spazii AC, AB con l'istesso moto equabile, già è manifesto, per la proposizione prima del primo, che i tempi de' passaggi saranno come gli spazii medesimi.

Corollarium.

Hinc colligitur, tempora descensuum super planis diversimode inclinatis, dum tamen eorum eadem sit elevatio, esse inter se ut eorum longitudines. Si enim intelligatur aliud planum AM *ex* A *ad eundem horizontem* CB *terminatum, demonstrabitur pariter, tempus descensus per* AM *ad tempus per* AB
10 *esse ut linea* AM *ad* AB; *ut autem tempus* AB *ad tempus per* AC, *ita linea* AB *ad* AC; *ergo, ex aequali, ut* AM *ad* AC, *ita tempus per* AM *ad tempus per* AC.

Theorema IV, Propositio IV.

Tempora lationum super planis aequalibus, sed inaequaliter inclinatis, sunt inter se in subdupla ratione elevationum eorumdem planorum permutatim accepta.

Sint ex eodem termino B *plana aequalia, sed inaequaliter inclinata,* BA, BC; *et ductis* AE, CD, *lineis horizontalibus, ad perpendiculum usque* BD,

---

nata e perpendicolare. Imperochè diciamo: quando BA sia il tempo per AB, il tempo per AD sarà la media tra esse, cioè la AC, per il secondo corollario della
20 seconda proposizione; ma quando AC sia il tempo per AD, sarà anco il tempo per AC, per essere le AD, AC scorse in tempi eguali; e però quando BA sia il tempo per AB, AC sarà il tempo per AC; adunque, come AB ad AC, così il tempo per AB al tempo per AC.

Col medesimo discorso si proverà, che il tempo per AC al tempo per altra inclinata AE sta come la AC alla AE; adunque, *ex aequali*, il tempo per l'inclinata AB al tempo dell'inclinata AE sta omologamente come la AB alla AE, etc.

Potevasi ancora dall'istesso progresso del teorema, come vedrà benissimo il Sig. Sagredo, dimostrar immediatamente la sesta proposizione dell'Autore: ma basti per ora tal digressione, che forsi gli è riuscita troppo tediosa, benchè vo-
30 ramente di profitto in queste materie del moto.

Sagr. Anzi di mio grandissimo gusto, e necessarissima alla perfetta intelligenza di quel principio.

Salv. Ripiglierò dunque la lettura del testo.

esto plani BA *elevatio* BE, *plani vero* BC *elevatio sit* BD; *et ipsarum elevationum* DB, BE *media proportionalis sit* BI: *constat, rationem* DB *ad* BI *esse subduplam rationis* DB *ad* BE. *Dico iam, rationem temporum descensuum seu lationum super planis* BA, BC *esse eamdem cum ratione* DB *ad* BI *permutatim assumpta, ut scilicet temporis per* BA *homologa sit elevatio alterius plani* BC, *nempe* BD, *temporis vero per* BC *homologa sit* BI. *Demonstrandum proinde est, tempus per* BA *ad tempus per* BC *esse ut* DB *ad* BI. *Ducatur* IS, *ipsi* DC *aequidistans: et quia iam demonstratum est, tempus descensus per* BA *ad tempus casus per perpendiculum* BE *esse ut ipsa* BA *ad* BE, *tempus vero per* BE *ad tempus per* BD *ut* BE *ad* BI, *tempus vero per* BD *ad tempus per* BC *ut* BD *ad* BC, *seu* BI *ad* BS, *ergo, ex aequali, tempus per* BA *ad tempus per* BC *erit ut* BA *ad* BS, *seu* CB *ad* BS; *est autem* CB *ad* BS *ut* DB *ad* BI; *ergo patet propositum.*

Theorema V, Propositio V.

Ratio temporum descensuum super planis, quorum diversae sint inclinationes et longitudines, nec non elevationes inaequales, componitur ex ratione longitudinum ipsorum planorum et ex ratione subdupla elevationum eorumdem permutatim accepta.

Sint plana AB, AC *diversimode inclinata, quorum longitudines sint inaequales, et inaequales quoque elevationes: dico, rationem temporis descensus per* AC *ad tempus per* AB *compositam esse ex ratione ipsius* AC *ad* AB *et ex subdupla elevationum earumdem permutatim accepta. Ducatur enim perpendiculum* AD, *cui occurrant horizontales* BG, CD, *et inter elevationes* DA, AG *media sit* AL; *ex puncto vero* L *ducta parallela horizonti occurrat plano* AC *in* F: *erit quoque* AF *media inter* CA, AE. *Et quia tempus per* AC *ad tempus per* AE *est ut linea* FA *ad* AE, *tempus vero per* AE *ad tempus per* AB *ut eadem* AE *ad eamdem* AB; *patet, tempus per* AC *ad tempus per* AB *esse ut* AF *ad* AB: *demonstrandum itaque*

restat, rationem AF *ad* AB *componi ex ratione* CA *ad* AB *et ex ratione* GA *ad* AL, *quae est ratio subdupla elevationum* DA, AG *permutatim accepta. Id autem manifestum fit, posita* CA *inter* FA, AB: *ratio enim* FA *ad* AC *est eadem cum ratione* LA *ad* AD, *seu* GA *ad* AL, *quae est subdupla rationis elevationum* GA, AD; *et ratio* CA *ad* AB *est ipsamet ratio longitudinum; ergo patet propositum.*

THEOREMA VI, PROPOSITIO VI.

Si a puncto sublimi vel imo circuli ad horizontem erecti ducantur quaelibet plana usque ad circumferentiam inclinata, tempora descensuum per ipsa erunt aequalia.

Sit circulus ad horizontem GH *erectus, cuius ex imo puncto, nempe ex contactu cum horizontali, sit erecta diameter* FA, *et ex punto sublimi* A *plana quaelibet inclinentur usque ad circumferentiam* AB, AC: *dico, tempora descensuum per ipsa esse aequalia. Ducantur* BD, CE *ad diametrum perpendiculares, et inter planorum* EA, AD *altitudines media sit proportionalis* AI: *et quia rectangula* FAE, FAD *aequalia sunt quadratis* AC, AB; *ut autem rectangulum* FAE *ad rectangulum* FAD, *ita* EA *ad* AD; *ergo ut quadratum* CA *ad quadratum* AB, *ita* EA *linea ad lineam* AD. *Verum ut linea* EA *ad* DA, *ita quadratum* IA *ad quadratum* AD; *ergo quadrata linearum* CA, AB *sunt inter se ut quadrata linearum* IA, AD, *et ideo ut* CA *linea ad* AB, *ita* IA *ad* AD. *At in praecedenti demonstratum est, rationem temporis descensus per* AC *ad tempus descensus per* AB *componi ex rationibus* CA *ad* AB *et* DA *ad* AI, *quae est eadem cum ratione* BA *ad* AC; *ergo ratio temporis descensus per* AC *ad tempus descensus per* AB *componitur ex rationibus* CA *ad* AB *et* BA *ad* AC; *est igitur ratio eorumdem temporum ratio aequalitatis: ergo patet propositum.*

Idem aliter demonstratur ex mechanicis: nempe, in sequenti figura, mobile temporibus aequalibus pertransire CA, DA.

Delle lin. 32-33 della presente pagina e lin. 1-24 della pag. 222 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 172*r*.; delle lin. 1-24 della pag. 222, un'altra bozza, pure autografa e che apparisce posteriore, nello stesso cod. A, a car. 160*r*.; e della prima bozza, una esatta copia, di mano del GUIDUCCI, nel medesimo cod. A, a car. 47*r*. Le bozze autografe presentano le seguenti varianti, che raccogliamo contrassegnando con *1* quelle di car. 160*r*., e con *2* quelle di car. 172*r*.:

32-33 *Aliter ostendemus, mobile*, 2 — pag. 222, lin. 1. *Sit* ba *aequalis*, 1 — 2. *mecani-*

Sit enim BA *aequalis ipsi* DA, *et ducantur perpendiculares* BE, DF: *constat ex elementis mechanicis, momentum ponderis super plano secundum lineam* ABC *elevato ad momentum suum totale esse ut* BE *ad* BA, *eiusdemque ponderis momentum super elevatione* AD *ad totale suum momentum esse ut* DF *ad* DA *vel* BA; *ergo eiusdem ponderis momentum super plano secundum* DA *inclinato ad momentum super inclinatione secundum* ABC *est ut linea* DF *ad lineam* BE; *quare spatia, quae pertransibit idem pondus temporibus aequalibus super inclinationibus* CA, DA, *erunt inter se ut lineae* BE, DF, *ex propositione secunda primi libri. Verum ut* BE *ad* DF, *ita demonstratur se habere* AC *ad* DA; *ergo idem mobile temporibus aequalibus pertransibit lineas* CA, DA.

Esse autem ut BE *ad* DF, *ita* CA *ad* DA, *ita demonstratur:*

Iungatur CD, *et per* D *et* B, *ipsi* AF *parallelae, agantur* DGL, *secans* CA *in puncto* I, *et* BH: *eritque angulus* ADI *aequalis angulo* DCA, *cum circumferentiis* LA, AD *aequalibus insistant, estque angulus* DAC *communis. Ergo triangulorum aequiangulorum* CAD, DAI *latera circa aequales angulos proportionalia erunt, et ut* CA *ad* AD, *ita* DA *ad* AI, *id est* BA *ad* AI, *seu* HA *ad* AG, *hoc est* BE *ad* DF: *quod erat probandum.*

Aliter idem magis expedite demonstrabitur sic:

Sit ad horizontem AB *erectus circulus, cuius diameter* CD *ad horizontem sit perpendicularis; ex termino autem sublimi* D *inclinetur ad circumferentiam usque quodlibet planum* DF: *dico, descensum per planum* DF, *et casum per diametrum* DC *eiusdem mobilis, temporibus aequalibus absolvi. Ducatur enim* FG *horizonti* AB *parallela, quae erit ad diametrum* DC *perpendicularis, et connectatur* FC: *et quia tempus casus per* DC *ad tempus*

cis, 1, 2 — 5. *eiusdemque vero ponderis*, 1, 2 — 6-7. *momentum, eamdem ob causam, esse*, 1, 2 — 15-16. *lineae* be, df. *At ut*, 1, 2 — 18. *ita probatur*, 2 — 20. *in* i, *et*, 1, 2 — 20-21. Fra « dca » e *cum* leggesi, cancellato, nella bozza prima: *extensan* [sic] dg *usque ad circumferentiam.* — 23. *ita erit* da *ad*, 1, 2. — 24. Tanto nella seconda bozza autografa, a car. 172*r.*, quanto nella copia del GUIDUCCI, a car. 47*r.*, dopo *quod erat probandum* si legge: *Collige, existentibus planis inaequaliter inclinatis* ad, ac, *atque data longitudine* ad, *inveniri posse in plano* ac *portionem, quae eodem tempore cum* da *peragatur: ducto enim perpendiculo* df, *et posita ab aequali* ad, *ductoque perpendiculo* be, *fiat ut* df *ad* eb, *ita* da *ad* ac; *eritque tempus per* ca *aequale tempori per* da.

casus per DG *est ut media proportionalis inter* CD, DG *ad ipsam* DG; *media autem inter* CD, DG *est* DF, *cum angulus* DFC *in semicirculo sit rectus, et* FG *perpendicularis ad* DC; *tempus itaque casus per* DC *ad tempus casus per* DG *est ut linea* FD *ad* DG. *Sed iam demonstratum est, tempus descensus per* DF *ad tempus casus per* DG *esse ut eadem linea* DF *ad* DG; *tempora igitur descensus per* DF *et casus per* DC *ad idem tempus casus per* DG *eamdem habent ra-* 10 *tionem; ergo sunt aequalia. Similiter demonstrabitur, si ab imo termino* C *elevetur chorda* CE, *ducta* EH *horizonti parallela et iuncta* ED, *tempus descensus per* EC *aequari tempori casus per diametrum* DC.

D F G E H A C B

Corollarium I.

Hinc colligitur, tempora descensuum per chordas omnes ex terminis C *seu* D *perductas, esse inter se aequalia.*

Corollarium II.

Colligitur etiam, quod si ab eodem puncto descendant perpendiculum et 20 *planum inclinatum, super quae descensus fiant temporibus aequalibus, eadem esse in semicirculo, cuius diameter est perpendiculum ipsum.*

Corollarium III.

Hinc colligitur, lationum tempora super planis inclinatis tunc esse aequalia, quando elevationes partium aequalium eorumdem planorum fuerint inter se ut eorumdem planorum longitudines: ostensum enim est, tempora per CA, DA, *in penultima figura, esse aequalia, dum elevatio partis* AB, *aequalis* AD, *nempe* BE, *ad elevationem* DF *fuerit ut* CA *ad* DA.

Sagr. Sospenda in grazia V. S. per un poco la lettura delle cose che seguono, sin che io mi vo risolvendo sopra certa contemplazione 30 che pur ora mi si rivolge per la mente; la quale, quando non sia

una fallacia, non è lontana dall' essere uno scherzo grazioso, quali sono tutti quelli della natura o della necessità.

È manifesto, che se da un punto segnato in un piano orizontale si faranno produr sopra 'l medesimo piano infinite linee rette per tutti i versi, sopra ciascuna delle quali s' intenda muoversi un punto con moto equabile, cominciandosi a muover tutti nell' istesso momento di tempo dal segnato punto, e che siano le velocità di tutti eguali, si verranno conseguentemente a figurar da essi punti mobili circonferenze di cerchi, tuttavia maggiori e maggiori, concentrici tutti intorno al primo punto segnato; giusto in quella maniera che vediamo farsi dall' ondette dell' acqua stagnante, dopo che da alto vi sia caduto un sassetto, la percossa del quale serve per dar principio di moto verso tutte le parti, e resta come centro di tutti i cerchi che vengon disegnati, successivamente maggiori e maggiori, da esse ondette. Ma se noi intenderemo un piano eretto all' orizonte, ed in esso piano notato un punto sublime, dal quale si portano infinite linee inclinate secondo tutte le inclinazioni, sopra le quali ci figuriamo descender mobili gravi, ciascheduno con moto naturalmente accelerato, con quelle velocità che alle diverse inclinazioni convengono; posto che tali mobili descendenti fusser continuamente visibili, in che sorti di linee gli vedremmo noi continuamente disposti? Qui nasce la mia maraviglia, mentre le precedenti dimostrazioni mi assicurano che si vedranno sempre tutti nell' istessa circonferenza di cerchi successivamente crescenti, secondo che i mobili nello scendere si vanno più e più successivamente allontanando dal punto subblime, dove fu il principio della lor caduta. E per meglio dichiararmi, segnisi il punto subblime A, dal quale descendano linee secondo qualisivogliano inclinazioni AF, AH, e la perpendicolare AB, nella quale presi i punti C, D descrivansi intorno ad essi cerchi che passino per il punto A, segando le linee inclinate ne i punti F, H, B, E, G, I: è manifesto, per le antecedenti dimostrazioni, che partendosi nell' istesso tempo dal termine A mobili descendenti per esse linee, quando l' uno sarà in E, l' altro sarà in G e l' altro in I; e così, continuando di

scendere, si troveranno nell' istesso momento di tempo in F, H, B; e continuando di muoversi questi ed altri infiniti per le infinite diverse inclinazioni, si troveranno sempre successivamente nelle medesime circonferenze, fatte maggiori e maggiori in infinito. Dalle due specie dunque di moti, delle quali la natura si serve, nasce con mirabil corrispondente diversità la generazione di cerchi infiniti: quella si pone, come in sua sede e principio originario, nel centro d' infiniti cerchi concentrici; questa si costituisce nel contatto subblime delle infinite circonferenze di cerchi, tutti tra loro eccentrici: quelli nascono
10 da moti tutti eguali ed equabili; questi, da moti tutti sempre inequabili in sè stessi, e diseguali l' uno dall' altro tutti, che sopra le differenti infinite inclinazioni si esercitano. Ma più aggiunghiamo, che se da i due punti assegnati per le emanazioni noi intenderemo eccitarsi linee non per due superficie sole, orizontale ed eretta, ma per tutti i versi, sì come da quelle, cominciandosi da un sol punto, si passava alla produzzione di cerchi, dal minimo al massimo, così, cominciandosi da un sol punto, si verranno producendo infinite sfere, o vogliam dire una sfera che in infinite grandezze si andrà ampliando, e questo in due maniere: cioè, o col por l' origine nel centro, o vero
20 nella circonferenza di tali sfere.

SALV. La contemplazione è veramente bellissima, e proporzionata all' ingegno del Sig. Sagredo.

SIMP. Io, restando al meno capace della contemplazione sopra le due maniere del prodursi, con li due diversi moti naturali, i cerchi e le sfere, se bene della produzzione dependente dal moto accelerato e della sua dimostrazione non son del tutto intelligente, tuttavia quel potersi assegnare per luogo di tale emanazione tanto il centro infimo quanto l' altissima sferica superficie, mi fa credere che possa essere che qualche gran misterio si contenga in queste vere ed am-
30 mirande conclusioni; misterio, dico, attenente alla creazione dell' universo, il quale si stima essere di forma sferica, ed alla residenza della prima causa.

SALV. Io non ho repugnanza al creder l' istesso. Ma simili profonde contemplazioni si aspettano a più alte dottrine che le nostre: ed a noi deve bastare d' esser quei men degni artefici, che dalle fodine scuoprono e cavano i marmi, ne i quali poi gli scultori industri fanno

13. *se de i due, s —*

apparire maravigliose immagini, che sotto roza ed informe scorza stavano ascoste. Or, se così vi piace, seguiremo avanti.

Theorema VII, Propositio VII.

Si elevationes duorum planorum duplam habuerint rationem eius quam habeant eorumdem planorum longitudines, lationes ex quiete in ipsis, temporibus aequalibus absolventur.

Sint plana inaequalia et inaequaliter inclinata AE, AB, *quorum elevationes sint* FA, DA; *et quam rationem habet* AE *ad* AB, *camdem duplicatam habeat* FA *ad* DA: *dico, tempora lationum super planis* AE, AB *ex quiete in* A *esse* 10 *aequalia. Ductae sint parallelae horizontales ad lineam elevationum* EF *et* DB *quae secet* AE *in* G: *et quia ratio* FA *ad* AD *dupla est rationis* EA *ad* AB, *et ut* FA *ad* AD, *ita* EA *ad* AG, *ergo ratio* EA *ad* AG *dupla est rationis* EA *ad* AB; *ergo* AB *media est inter* EA, AG. *Et quia tempus descensus per* AB *ad tempus per* AG *est ut* AB *ad* AG, *tempus autem descensus per* AG *ad tempus per* AE *est ut* AG *ad mediam inter* AG, AE, *quae est* AB, *ergo, ex aequali, tempus per* AB *ad tempus per* AE *est ut* AB *ad se ipsam; sunt* 20 *igitur tempora aequalia: quod erat demonstrandum.*

Theorema VIII, Propositio VIII.

In planis ab eodem sectis circulo ad horizontem erecto, in iis quae cum termino diametri erecti conveniunt, sive imo sive sublimi, lationum tempora sunt aequalia tempori casus in diametro; in illis vero quae ad diametrum non pertingunt, tempora sunt breviora; in eis tandem quae 30 *diametrum secant, sunt longiora.*

Circuli ad horizontem erecti esto diameter perpendicularis AB. *De planis ex terminis* A, B *ad circumferentiam usque productis, quod tempora lationum*

super eis sint aequalia, iam demonstratum est. De plano DF *ad diametrum non pertingente, quod tempus descensus in eo sit brevius, demonstratur ducto plano* DB, *quod et longius erit et minus declive quam* DF ; *ergo tempus per* DF *brevius quam per* DB, *hoc est per* AB. *De plano vero diametrum secante, ut* CO, *quod tempus descensus in eo sit longius, itidem constat; est enim et longius et minus declive quam* CB. *Ergo patet propositum.*

Theorema IX, Propositio IX.

Si a puncto in linea horizonti parallela duo plana utcunque inclinentur, et a linea secentur, quae cum ipsis angulos faciat permutatim aequales 10 *angulis ab iisdem planis et horizontali contentis, lationes in partibus a dicta linea sectis, temporibus aequalibus absolventur.*

Ex puncto C horizontalis lineae X *duo plana utcumque inflectantur* CD, CE, *et in quolibet puncto lineae* CD *constituatur angulus* CDF, *angulo* XCE *aequalis; secet autem linea* DF *planum* CE *in* F, *adeo ut anguli* CDF, CFD *angulis* XCE, LCD *permutatim sumptis sint aequales: dico, tempora descensuum per* CD, CF *esse aequalia.* 20 *Quod autem (posito angulo* CDF *aequali angulo* XCE) *angulus* CFD *sit aequalis angulo* DCL, *manifestum est. Dempto enim angulo communi* DCF, *ex tribus angulis trianguli* CDF, *aequalibus duobus rectis, quibus aequantur anguli omnes ad lineam* LX *in puncto* C *constitutis, remanent in triangulo duo* CDF, CFD, *duobus* XCE, LCD *aequales; positus autem est* CDF *ipsi* XCE *aequalis; ergo reliquus* CFD *reliquo* DCL. *Ponatur planum* CE *aequale plano* CD, *et ex punctis* D, E *perpendiculares agantur* DA, EB *ad horizontalem* XL, *ex* C *vero ad* DF *ducatur perpen-* 30 *dicularis* CG ; *et quia angulus* CDG *angulo* ECB *est aequalis, et recti sunt* DGC, CBE, *erunt trianguli* CDG, CBE *aequianguli, et ut* DC *ad* CG, *ita* CE *ad* EB : *est autem* DC *aequalis* CE : *ergo* CG *aequalis erit* BE : *cumque triangulorum* DAC, CGF *anguli* C, A *angulis* F, G *sint aequales, erit ut* CD *ad* DA, *ita* FC *ad* CG, *et, permutando, ut* DC *ad* CF, *ita* DA *ad* CG *seu* BE. *Ratio itaque elevationum planorum aequalium* CD, CE *est*

eadem cum ratione longitudinum DC, CF ; *ergo, ex corollario primo praecedentis propositionis sextae, tempora descensuum in ipsis erunt aequalia: quod erat probandum.*

Aliter idem: ducta FS *perpendiculari ad horizontalem* AS. *Quia triangulum* CSF *simile est triangulo* DGC, *erit ut* SF *ad* FC, *ita* GC *ad* CD ; *et quia triangulum* CFG *simile est triangulo* DCA, *erit ut* FC *ad* CG, *ita* CD *ad* DA ; *ergo, ex aequali, ut* SF *ad* CG, *ita* CG *ad* DA : *media est* 10 *igitur* CG *inter* SF, DA, *et ut* DA *ad* SF, *ita quadratum* DA *ad quadratum* CG. *Rursus, cum triangulum* ACD *simile sit triangulo* CGF, *erit ut* DA *ad* DC, *ita* GC *ad* CF, *et, permutando, ut* DA *ad* CG, *ita* DC *ad* CF, *et ut quadratum* DA *ad quadratum* CG, *ita quadratum* DC *ad quadratum* CF ; *sed ostensum est, quadratum* DA *ad quadratum* CG *esse ut linea* DA *ad lineam* FS ; *ergo, ut quadratum* DC *ad quadratum* CF, *ita linea* DA *ad* FS ; *ergo, ex praecedenti septima, cum planorum* CD, CF 20 *elevationes* DA, FS *duplam habeant rationem eorumdem planorum, tempora lationum per ipsa erunt aequalia.*

Theorema X, Propositio X.

Tempora lationum super diversas planorum inclinationes, quorum elevationes sint aequales, sunt inter se ut eorumdem planorum longitudines, sive fiant lationes ex quiete, sive praecedat illis latio ex eadem altitudine.

Fiant lationes per ABC *et per* ABD *usque ad horizontem* DC, *adeo ut latio per* AB *praecedat lationibus per* BD *et per* BC : *dico, tempus lationis per* BD *ad tempus per* BC *esse ut* BD *longitudo ad* BC. *Ducatur* AF 30

Del tratto che va dalle parole *Quia triangulum* della lin. 4 fino a tutta la lin. 22 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 89^{r}t., la quale presenta le seguenti varianti:
4-5. *3angulum* csf *est simile 3angulo* dgc, *ergo ut* — 6-8. *3angulum* cfg *est simile* △° dca, *ergo ut* — 9-11. *ut* sf *ad* cg, *ita* cg *ad* da: *ergo* cg *est media inter* — 19. *ad* fs; *ergo* — 20. *praecedenti, cum* —
24-25. *inclinationes, quarum elevationes,* s —

horizonti parallela, ad quam extendatur DB *occurrens in* F, *et ipsarum* DF, FB *media sit* FE; *et ducta* EO *ipsi* DC *parallela, erit* AO *media inter* CA, AB. *Quod si intelligatur, tempus per* AB *esse ut* AB, *erit tempus per* FB *ut* FB, *et tempus per totam* AC *erit ut media* AO, *per totam vero* FD *erit* FE; *quare tempus per reliquam* BC *erit* BO, *per reliquam vero* BD *erit* BE: *verum ut* BE *ad* BO, *ita est* BD *ad* BC: *ergo tempora per* BD, BC *post casus per* AB, FB, *seu, quod idem est,* 10 *per communem* AB, *erunt inter se ut longitudines* BD, BC. *Esse autem tempus per* BD *ad tempus per* BC *ex quiete in* B *ut longitudo* BD *ad* BC, *supra demonstratum est. Sunt igitur tempora lationum per plana diversa, quorum aequales sint elevationes, inter se ut eorumdem planorum longitudines, sive motus fiat in ipsis ex quiete, sive lationibus iisdem praecedat alia latio ex eadem altitudine: quod erat ostendendum.*

A F B E O D C

Theorema XI, Propositio XI.

Si planum, in quo fit motus ex quiete, dividatur utcunque, tempus lationis per priorem partem ad tempus lationis per sequentem est ut 20 *ipsamet prima pars ad excessum quo eadem pars superatur a media proportionali inter totum planum et primam eamdem partem.*

Fiat latio per totam AB *ex quiete in* A, *quae in* C *divisa sit utcumque; totius autem* BA *et prioris partis* AC *media sit proportionalis* AF; *erit* CF *excessus mediae* FA *super partem* AC: *dico, tempus lationis per* AC *ad tempus sequentis lationis per* CB *esse ut* AC *ad* CF. *Quod patet: nam tempus per* AC *ad tempus per totam* AB *est ut* AC *ad mediam* AF; *ergo, dividendo, tempus per* AC *ad tempus per reliquam* CB *erit ut* AC *ad* CF. *Si itaque intelligatur, tempus per* AC *esse ipsamet* AC, *tempus per* CB *erit* CF: *quod est* 30 *propositum.*

A C F B

Delle lin. 18-30 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 49r., la quale presenta le seguenti varianti:

18. *Si linea, in qua fiat latio ex* — 18-19. *lationis prioris partis ad tempus lationis 2ª* [sic] *partis est* — 20-21. *media inter totam et ipsam primam partem* — 22-23. *quae utcumque divisa sit in* c; *totius* — 23. *et partis* — 23-24. *sit* af, cf *vero excessus eiusdem mediae super primam* ac: *dico* — 25. *ad tempus per reliquam* cb *esse* — 29. *esse* ac — 29-30. *quod est propositum* manca nella bozza. —

Quod si motus non fiat per continuatam ACB, *sed per inflexas* ACD *usque ad horizontem* BD, *cui ex* F *parallela ducta sit* FE, *demonstrabitur pariter, tempus per* AC *ad tempus per reflexam* CD *esse ut* AC *ad* CE. *Nam tempus per* AC *ad tempus per* CB *est ut* AC *ad* CF; *tempus vero per* CB *post* AC *ad tempus per* CD *post eumdem descensum per* AC *demonstratum est esse ut* CB *ad* CD, *hoc est ut* CF *ad* CE; *ergo, ex aequali, tempus per* AC *ad tempus per* CD *erit ut* AC *linea ad* CE. 10

Theorema XII, Propositio XII.

Si perpendiculum et planum utcunque inclinatum secentur inter easdem horizontales lineas, sumanturque media proportionalia ipsorum et partium suarum a communi sectione et horizontali superiori comprehensarum, tempus lationis in perpendiculo ad tempus lationis factae in parte superiori perpendiculi, et consequenter in inferiori secantis plani, eam habebit rationem, quam habet tota perpendiculi longitudo ad lineam compositam ex media in perpendiculo sumpta et ex excessu quo totum planum inclinatum suam mediam superat.

Sint horizontes superior AF, *inferior* CD, *inter quos secentur perpendiculum* AC *et planum inclinatum* DF *in* B, *et totius perpendiculi* CA *et superioris partis* AB *media sit* AR, *totius vero* DF *et superioris partis* BF *media sit* FS: *dico, tempus casus per totum perpendiculum* AC *ad tempus per suam superiorem partem* AB *cum inferiori plano, nempe cum* BD, *eam habere rationem, quam habet* AC *ad mediam perpendiculi, scilicet* AR, *cum* SD, *quae est excessus totius plani* DF *super suam mediam* FS. *Connectatur* RS, *quae erit horizontalibus parallela; et quia tempus casus per totam* AC *ad tempus per partem* AB *est ut* CA *ad mediam* AR, *si intelligamus,* AC *esse tempus casus per* AC, *erit* AR *tempus casus per* AB, *et* RC *per reliquam* BC. *Quod si tempus per* AC *ponatur, uti factum est, ipsa* AC, *tempus per* FD *erit* FD, *et pariter concludetur,* DS *esse tempus per* BD *post* FB, *seu post* AB.

Tempus igitur per totam AC *est* AR *cum* RC; *per inflexas vero* ABD *erit* AR *cum* SD: *quod erat probandum.*

Idem accidit si loco perpendiculi ponatur aliud planum, quale, v. gr., NO; *eademque est demonstratio.*

Problema I, Propositio XIII.

Dato perpendiculo, ad ipsum planum inflectere, in quo, cum ipsum habeat cum dato perpendiculo eandem elevationem, fiat motus post casum in perpendiculo eodem tempore, ac in eodem perpendiculo ex quiete.

Sit datum perpendiculum AB, *cui, extenso in* C, *ponatur pars* BC *aequalis, et ducantur horizontales* CE, AG: *oportet, ex* B *planum usque ad horizontem* CE *inflectere, in quo fiat motus post casum ex* A *eodem tempore, ac in* AB *ex quiete in* A. *Ponatur* CD *aequalis* CB, *et ducta* BD, *applicetur* BE *aequalis utrisque* BD, DC: *dico,* BE *esse planum quaesitum. Producatur* EB, *occurrens horizonti* AG *in* G, *et ipsarum* EG, GB *media sit* GF; *erit* EF *ad* FB *ut* EG *ad* GF, *et quadratum* EF *ad quadratum* FB *ut quadratum* EG *ad quadratum* GF, *hoc est ut linea* EG *ad* GB: *est autem* EG *dupla* GB: *ergo quadratum* EF *duplum quadrati* FB. *Verum quadratum quoque* DB *duplum est quadrati* BC; *ergo ut linea* EF *ad* FB, *ita* DB *ad* BC, *et, componendo et permutando, ut* EB *ad duas* DB, BC, *ita* BF *ad* BC: *sed* BE *duabus* DB, BC *est aequalis: ergo* BF *ipsi* BC, *seu* BA, *aequalis est. Si igitur intelligatur,* AB *esse tempus casus per* AB, *erit* GB *tempus per* GB, *et* GF *tempus per totam* GE; *ergo* BF *erit tempus per reliquam* BE *post casum ex* G, *seu ex* A: *quod erat propositum.*

Delle lin. 6-27 si ha nel cod. A, a car. 145*r*., una bozza autografa, della quale è poi una copia esatta, di mano dell'Arrighetti, a car. 39*r*. dello stesso codice. La bozza autografa presenta le seguenti varianti:

6-7. *ad ipsum lineam inflectere, in qua, cum ipsa habeat eandem cum dato perpendiculo altitudinem, fiat* — 9-10. *Sit datus perpendiculus* ab, *qui protrahatur, et ponatur* bc *aequalis ipsi* ab, *et ducantur orizontes* ce — 10-11. *ad orizontem* — 13-16. *in* a. *Sumatur* cd *aequalis* cb, *et ponatur* be *utrique* bd, dc *aequalis: dico iam, per* be *post casum* ab *fieri motum eodem tempore ac in* ab. *Producatur* — 16-17. *orizonti superiori in* g, *et.* Tra *g* ed *et* si legge, cancellato: *et secetur* bf *aequalis* bc; *erit reliqua* fe *ipsi* bd *aequalis, et* □ fe *duplum* □[1] fb; *sed.* — 19-20. gf, *est ut* eg *ad* — 20-24. *dupla ad* gb, *quia aequales sunt* ab, bc: *ergo* □ ef *duplum est* □[1] fb, *et linea* bf *aequalis* bc, *cum tota* be *duabus* bd, bc *aequalis posita sit. Si igitur* — 25. *erit* gb *tempus casus per* gb, *et* —

Problema II, Propositio XIV.

Dato perpendiculo et plano ad eum inclinato, partem in perpendiculo superiori reperire, quae ex quiete conficiatur tempore aequali ei, quo conficitur planum inclinatum post casum in parte reperta in perpendiculo.

Sit perpendiculum DB, *et planum ad ipsum inclinatum* AC : *oportet, in perpendiculo* AD *partem reperire, quae ex quiete conficiatur tempore aequali ei, quo post casum in ea conficitur planum* AC. *Ducatur horizontalis* CB, *et ut* BA *cum dupla* AC *ad* AC, *ita fiat* CA *ad* AE, *et ut* BA *ad* AC, *ita fiat* EA *ad* AR, *et ab* R *ducatur perpendicularis* RX *ad* DB : *dico,* X *esse punctum quaesitum. Et quia ut* BA *cum dupla* AC *ad* AC, *ita* CA *ad* AE, *dividendo erit ut* BA *cum* AC *ad* AC, *ita* CE *ad* EA; *et quia ut* BA *ad* AC, *ita* EA *ad* AR, *erit, componendo, ut* BA *cum* AC *ad* AC, *ita* ER *ad* RA : *sed ut* BA *cum* AC *ad* AC, *ita est* CE *ad* EA : *ergo ut* CE *ad* EA, *ita* ER *ad* RA, *et ambo antecedentia ad ambo consequentia, nempe* CR *ad* RE. *Sunt itaque* CR, RE, RA *proportionales. Amplius, quia ut* BA *ad* AC, *ita posita est* EA *ad* AR, *et, propter similitudinem triangulorum, ut* BA *ad* AC, *ita* XA *ad* AR, *ergo ut* EA *ad* AR, *ita* XA *ad* AR : *sunt itaque* EA, XA *aequales. Modo si intelligamus, tempus per* RA *esse ut* RA, *tempus per* RC *erit* RE, *media inter* CR, RA, *et* AE *erit tempus per* AC *post* RA, *sive post* XA ; *verum tempus per* XA *est* XA, *dum* RA *est tempus per* RA ; *ostensum autem est,* XA, AE *esse aequales : ergo patet propositum.*

Problema III, Propositio XV.

Dato perpendiculo et plano ad ipsum inflexo, partem in perpendiculo infra extenso reperire, quae tempore eodem conficiatur ac planum inflexum post casum ex dato perpendiculo.

Sit perpendiculum AB, *et planum ad ipsum inflexum* BC : *oportet, in perpendiculo infra extenso partem reperire, quae ex casu ab* A *conficiatur*

tempore eodem atque BC *ex eodem casu ab* A. *Ducatur horizontalis* AD, *cui occurrat* CB *extensa in* D, *et ipsarum* CD, DB *media sit* DE, *et* BF *ponatur aequalis* BE; *deinde ipsarum* BA, AF *tertia proportionalis sit* AG: *dico,* BG *esse spatium quod post casum* AB *conficitur tempore eodem ac planum* BC *post eundem casum. Si enim ponamus, tempus per* AB *esse ut* AB, *erit tempus per* DB *ut* DB; *et quia* DE *est media inter* BD, DC, *erit eadem* DE 10 *tempus per totam* DC, *et* BE *tempus per reliquam* BC *ex quiete in* D, *seu ex casu* AB. *Et similiter concludetur,* BF *esse tempus per* BG, *post casum eundem; est autem* BF *aequalis* BE; *ergo patet propositum.*

A D B E F C G

Theorema XIII, Propositio XVI.

Si plani inclinati et perpendiculi partes, quarum tempora lationum ex quiete sint aequalia, ad idem punctum componantur, mobile veniens ex qualibet altitudine 20 *sublimiori, citius absolvet eandem partem plani inclinati, quam ipsam partem perpendiculi.*

Sit perpendiculum EB *et planum inclinatum* CE, *ad idem punctum* E *composita, quorum tempora lationum ex quiete in* E *sint aequalia; et in perpendiculo extenso sumptum sit quodlibet punctum sublime* A, *ex quo de-* 30 *mittantur mobilia: dico, tempore breviori absolvi planum inclinatum* EC, *quam perpendiculum* EB *post casum* AE. *Iungatur* CB, *et ducta horizontali* AD, *extendatur* CE, *illi occurrens in* D, *et* CD, DE *media proportio-*

A D E F G C B

32-33. *post casus* AE. *Iungatur,* s —

nalis sit DF, *ipsarum vero* BA, AE *media sit* AG, *et ducantur* FG, DG: *et quia tempora lationum per* EC, EB *ex quiete in* E *sunt aequalia, erit angulus* C *rectus, ex corollario secundo propositionis sextae; estque rectus* A, *et anguli ad verticem* E *aequales; triangula igitur* AED, CEB *sunt aequiangula, et latera circa aequales angulos proportionalia; ergo ut* BE *ad* EC, *ita* DE *ad* EA. *Rectangulum ergo* BEA *est aequale rectangulo* CED; *et quia rectangulum* CDE *superat rectangulum* CED *quadrato* ED, *rectangulum vero* BAE *superat rectangulum* BEA *quadrato* EA, *excessus rectanguli* CDE *super rectangulo* BAE, *hoc est quadrati* FD *super quadrato* AG, *erit idem cum excessu quadrati* DE *super quadrato* AE, *qui excessus est* 10 *quadratum* DA. *Est igitur quadratum* FD *aequale duobus quadratis* GA, AD, *quibus est quoque aequale quadratum* GD; *ergo linea* DF *ipsi* DG *est aequalis, et angulus* DGF *aequalis angulo* DFG, *et angulus* EGF *minor angulo* EFG, *et latus oppositum* EF *minus latere* EG. *Modo si intelligamus, tempus casus per* AE *esse ut* AE, *erit tempus per* DE *ut* DE; *cumque* AG *media sit inter* BA, AE, *erit* AG *tempus per totam* AB, *et reliqua* EG *erit tempus per reliquam* EB *ex quiete in* A; *et similiter concludetur,* EF *esse tempus per* EC *post descensum* DE, *seu post casum* AE: *demonstratum autem est,* EF *minorem esse quam* EG: *ergo patet propositum.*

COROLLARIUM. 20

Ex hac atque ex praecedenti constat, spatium quod conficitur in perpendiculo post casum ex sublimi, tempore eodem quo conficitur planum inclinatum, minus esse eo quod conficitur tempore eodem atque in inclinato non praecedente casu ex sublimi, maius tamen quam idem planum inclinatum. Cum enim modo demonstratum sit, quod mobilium venientium ex termino sublimi A, *tempus conversi per* EC *brevius sit tempore procedentis per* EB, *constat, spatium quod conficitur per* EB *tempore aequali tempori per* EC, 30 *minus esse toto spatio* EB. *Quod autem idem spatium perpendiculi maius sit quam* EC, *manifestum fit sumpta figura praecedentis propositionis, in qua partem perpendiculi* BG *confici demonstratum est tempore eodem cum* BC *post casum* AB: *hanc autem* BG

maiorem esse quam BC, *sic colligitur. Cum* BE, FB *aequales sint,* BA *vero minor* BD, *maiorem rationem habet* FB *ad* BA *quam* EB *ad* BD, *et, componendo,* FA *ad* AB *maiorem habet quam* ED *ad* DB; *est autem ut* FA *ad* AB, *ita* GF *ad* FB (*est enim* AF *media inter* BA, AG), *et, similiter, ut* ED *ad* BD, *ita est* CE *ad* EB; *ergo* GB *ad* BF *maiorem habet rationem quam* CB *ad* BE: *est igitur* GB *maior* BC.

Problema IV, Propositio XVII.

Dato perpendiculo et plano ad ipsum inflexo, in dato plano partem signare, in qua post casum in perpendiculo fiat motus tempore aequali
10 *ei, quo mobile datum perpendiculum ex quiete confecit.*

Sit perpendiculum AB, *et ad ipsum planum inflexum* BE: *oportet, in* BE *spatium signare, per quod mobile post casum in* AB *moveatur tempore aequali ei, quo ipsum perpendiculum* AB *ex quiete confecit.*

Sit horizontalis linea AD, *cui occurrat in* D *planum extensum, et accipiatur* FB *aequalis* BA, *et fiat ut* BD *ad* DF, *ita* FD *ad* DE: *dico, tempus per* BE *post casum in* AB *aequari tempori*
20 *per* AB *ex quiete in* A. *Si enim intelligatur,* AB *esse tempus per* AB, *erit* DB *tempus per* DB; *cumque sit ut* BD *ad* DF, *ita* FD *ad* DE, *erit* DF *tempus per totum planum* DE, *et* BF *per partem* BE *ex* D: *sed tempus per* BE *post* DB *est idem ac post* AB: *ergo tempus per* BE *post* AB *erit* BF, *aequale scilicet tempori* AB *ex quiete in* A: *quod erat propositum.*

Delle lin. 8-25 si ha nel cod. A, a car. 143*r*., una bozza autografa, della quale è una copia esatta, di mano del Guiducci, a car. 40*r*. dello stesso codice. La bozza autografa presenta le seguenti varianti:

9-10. *motus eodem tempore, quo mobile perpendiculum confecit.* — 11-12. *ad ispsum* [sic] *infexa* [sic] be: *oportet* — 13-17. *mobile moveatur post casum* ab *eodem tempore quo confecit ipsum* ab. *Extenso plano* eb, *occurrat orizonti in* d, *et accipiatur* — 19-20. *post* ab *aequari tempori per* ab. *Si* — 20. *intelligatur* ab *tempus* — 22. *per totam* de, *et* — 24. *tempori* ab; *quod* —

Problema V, Propositio XVIII.

Dato in perpendiculo quovis spatio a principio lationis signato, quod in dato tempore conficiatur, datoque quocunque alio tempore minori, aliud spatium in perpendiculo eodem reperire, quod in dato tempore minori conficiatur.

Sit perpendiculum A, *in quo detur spatium* AB, *cuius tempus ex principio* A *sit* AB, *sitque horizon* CBE, *et detur tempus ipso* AB *minus, cui in horizonte notetur aequale* BC: *oportet, in eodem perpendiculo spatium eidem* AB *aequale reperire, quod tempore* BC *conficiatur. Iungatur linea* AC, *cumque* BC *minor sit* BA, *erit angulus* BAC *minor angulo* BCA; *constituatur ei aequalis* CAE, *et linea* AE *horizonti occurrat in puncto* E, *ad quam perpendicularis ponatur* ED, *secans perpendiculum in* D, *et linea* DF *ipsi* BA *secetur aequalis: dico, ipsam* FD *esse perpendiculi partem, in qua latio ex principio motus in* A *absolvitur tempore* BC *dato. Cum enim in triangulo rectangulo* AED *ab angulo recto* E *perpendicularis ad latus oppositum* AD *ducta sit* EB, *erit* AE *media inter* DA, AB, *et* BE *media inter* DB, BA, *seu inter* FA, AB (*est enim* FA *ipsi* DB *aequalis*); *cumque* AB *positum sit esse tempus per* A, *erit* AE, *seu* EC, *tempus per totam* AD, *et* EB *tempus per* AF; *ergo reliqua* BC *erit tempus per reliquam* FD: *quod erat intentum.*

Delle lin. 2-23 si ha nel cod. A, a car. 143*t.*, una bozza autografa, della quale è una copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 67*r.* dello stesso codice. La copia porta due correzioni autografe di Galileo, l'una nella figura, l'altra nel testo, le quali tolgono le sole difformità ch'ella avesse dall'originale. La detta copia è segnata, superiormente a destra, col numero *12*, traccia forse d'un ordinamento. La bozza autografa presenta le seguenti varianti:

2. *Dato quolibet spacio in perpendiculo a principio* — 3. *quocunque tempore* — 3-4. *aliud aequale spacium, priori accepto aequale, in eodem perpendiculo reperire* — 4-5. *tempore conficiatur* — 6. *perpendiculum* ab, *in* — 7. *orizon* — 7-8. *minus, quod sit* bc: *oportet* — 9. *aequale invenire, quod* — 12. *constituatur ipsi aequalis* — 12-13. *orizonti in* e *signo occurrat, ad* — 15-17. *ipsam* fd *ex* a *confici in tempore* bc. *Cum* — 18-19. *perpendicularis ducta sit ad* ad. *erit* — 20-21. ba, *hoc est inter* fa, ab, *erit* (*est enim* fa *aequalis* db); *cumque* — 21-22. *tempus per* ab, *erit* ae *tempus per totam* — 22-23. af; *cumque* ae *sit aequalis ipsi* ec, *ob aequalitatem angulorum* eac, eca, *relinquitur ut* bc *tempus sit ipsius* fd: *quod erat ostendendum.* —

Problema VI, Propositio XIX.

Dato in perpendiculo spatio quocunque a principio lationis peracto, datoque tempore casus, tempus reperire, quo aliud aequale spatium, ubicunque in eodem perpendiculo acceptum, ab eodem mobili consequenter conficiatur.

Sit in perpendiculo AB *quodcunque spatium* AC *ex principio lationis in* A *acceptum, cui aequale sit aliud spatium* DB *ubicunque acceptum, sitque datum tempus lationis per* AC, *sitque illud* AC: *oportet, reperire tempus*
10 *lationis per* DB *post casum ex* A. *Circa totam* AB *semicirculus describatur* AEB, *et ex* C *ad* AB *perpendicularis sit* CE, *et iungatur* AE, *quae maior erit quam* EC; *secetur* EF *ipsi* EC *aequalis: dico, reliquum* FA *esse tempus lationis per* DB. *Quia enim* AE *est media inter* BA, AC, *estque* AC *tempus casus per* AC, *erit* AE *tempus per totam* AB; *cumque* CE *media sit inter* DA, AC (*est enim* DA *aequalis ipsi* BC), *erit* CE, *hoc est* EF,
20 *tempus per* AD; *ergo reliqua* AF *est tempus per reliquam* DB: *quod est propositum.*

A, F, E, C, D, B

A, D, F, C, E, B

Corollarium.

Hinc colligitur, quod si alicuius spatii ponatur, tempus ex quiete esse ut ipsummet spatium, tempus illius post aliud spatium adiunctum erit excessus medii inter adiunctum una cum spatio, et ipsum spatium super medium inter primum et adiunctum: veluti, posito quod tempus per AB *ex quiete in* A *sit* AB, *addito* AS, *tempus per* AB *post* SA *erit excessus medii inter* SB, BA *super medium inter* BA, AS.

S, A, B

Delle lin. 5-21 si ha nel cod. A, a car. 143*r*., una bozza autografa, della quale è una copia esatta, di mano del Guiducci, a car. 89*a**r*. dello stesso codice. In calce di questa copia è aggiunto, di mano di Galileo, l'enunciato della Proposizione (lin. 2-4). Gli autografi presentano le seguenti varianti:

3-4. *in perpendiculo* — 4. *conficitur* — 5-10. *perpendiculo* ab *accepta pars* ac, *cuius tempus* ac; *accepta versus ubicunque parte* db, *ipsi* ac *aequali, quaeritur tempus quo eadem* db *post casum ex* a *conficietur. Circa* — 11-12. *et orizon ducatur* ce, *et* — 13-15. *quam* ce; *sit differentia* af: *dico,* af *esse tempus per* — 16-17. *tempus per* ac, *erit* — 19-21. *erit* ce *tempus per totam* ad; *est autem* ce *aequalis* ef; *ergo* ae *est tempus per totam* ab, ef *vero per* ad; *ergo* af *erit tempus per* db — 21. *quod est propositum* manca nella bozza autografa.

Problema VII, Propositio XX.

Dato quolibet spatio et parte in eo post principium lationis, partem alteram versus finem reperire, quae conficiatur tempore eodem ac prima data.

C
D
E
A
B

Sit spatium CB, *et in eo pars* CD, *data post principium lationis in* C: *oportet, partem alteram versus finem* B *reperire, quae conficiatur tempore eodem ac data* CD. *Sumatur media inter* BC, CD, *cui aequalis ponatur* BA; *et ipsarum* BC, CA *tertia proportionalis sit* CE: *dico*, EB *esse spatium quod post casum ex* C *conficitur tempore eodem ac ipsum* CD. *Si enim intelligamus, tempus per totam* CB *esse ut* CB, *erit* BA (*media* 10 *scilicet inter* BC, CD) *tempus per* CD; *cumque* CA *media sit inter* BC, CE, *erit* CA *tempus per* CE: *est autem tota* BC *tempus per totam* CB; *ergo reliqua* BA *erit tempus per reliquam* EB *post casum ex* C: *eadem vero* BA *fuit tempus per* CD; *ergo temporibus aequalibus conficiuntur* CD *et* EB *ex quiete in* A: *quod erat faciendum.*

Theorema IV, Propositio XXI.

Si in perpendiculo fiat casus ex quiete, in quo a principio lationis sumatur pars, quovis tempore peracta, post quam sequatur motus inflexus per aliquod planum utcunque inclinatum, spatium quod in 20 *tali plano conficitur in tempore aequali tempori casus iam peracti in perpendiculo, ad spatium iam peractum in perpendiculo, maius erit quam duplum, minus vero quam triplum.*

A E
A E
C
C
F
F
G
G
B

Infra horizontem AE *sit perpendiculum* AB, *in quo ex principio* A *fiat casus, cuius sumatur quaelibet pars* AC; *inde ex* C *inclinetur utcun-* 30 *que planum* CG, *super quo post casum in* AC *continuetur motus: dico, quod*

Delle lin. 17 e seg., fino alla lin. 12 della pag. 239, si ha una bozza di mano del Guiducci, con una correzione e tre aggiunte della mano di Galileo, nel cod. A, a car. 65r. Essa presenta le seguenti varianti:

17. *Si fiat casus in perpendiculo, in quo* — 19-20. *planum inclinatum* — 20-21. *in plano* — 28-29. *perpendiculus* — 30-31. *inclinetur planum* — 31. *casum* ac *inflectatur motus* —

spatium tali motu peractum per CG *in tempore aequali tempori casus per* AC, *est plus quam duplum, minus vero quam triplum, eiusdem spatii* AC. *Ponatur enim* CF *aequalis* AC, *et extenso plano* GC *usque ad horizontem in* E, *fiat ut* CE *ad* EF, *ita* FE *ad* EG. *Si itaque ponatur, tempus casus per* AC *esse ut linea* AC, *erit* CE *tempus per* EC, *et* CF, *seu* CA, *tempus motus per* CG: *ostendendum itaque est, spatium* CG *ipsius* CA *maius esse quam duplum, minus vero quam triplum. Cum enim sit ut* CE *ad* EF, *ita* FE *ad* EG, *erit etiam ita* CF *ad* FG; *minor autem est* EC *quam* EF; *quare et* CF *minor erit quam* FG, *et* GC *maior quam dupla ad* FC, *seu* AC. *Cumque* 10 *rursus* FE *minor sit quam dupla ad* EC (*est enim* EC *maior* CA, *seu* CF), *erit quoque* GF *minor quam dupla ad* FC, *et* GC *minor quam tripla ad* CF, *seu* CA: *quod erat demonstrandum.*

Poterat autem universalius idem proponi: quod enim accidit in perpendiculari et plano inclinato, contingit etiam si post motum in plano quodam inclinato inflectatur per magis inclinatum, ut videtur in altera figura; eademque est demonstratio.

2. Le parole « *eiusdem spacii* ac » sono aggiunte di mano di Galileo. — 3-4. *enim unaquaeque ipsarum* cf, cd *ipsi* ac *aequalis, et ut* ca *ad* ad, *ita fiat* da *ad* ab, *ut vero* ce *ad* ef, *ita* fe *ad* eg: *erit iam ipsa* cb *tripla* ca, *et tempus casus per* ac *aequabitur tempori casus per* cb *post* ac. *Si itaque.* Le parole « *unaquaeque ipsarum* », « cd », « ca *ad* ad, *ita fiat* da *ad* ab, *ut vero* », « *erit iam ipsa* cb *tripla* ca, *et tempus casus per* ac *aequabitur tempori casus per* cb » sono sottolineate »; « *post* ac » è aggiunto di mano di Galileo. — 5. *erit* cd *tempus casus per* cb, *et* ce *tempus per* ec, *et* cf *tempus motus.* Le parole « cd *tempus casus per* cb, *et* » sono sottolineate. — 7. Le parole *Cum enim sit* sono rifatte di mano di Galileo sopra *At dum sit,* che prima si leggeva. — 8. *erit et ita* — 9. *erit* fg, *et* — 12. *erat ostendendum.* Segue di mano del Guiducci: *Ex his constat, quod si inflexio post casum* ac *fieret in horizontali* icx, *in tempore aequali tempori* ac *conficeret spacium* ci, *duplum ad* ca: *positis enim* ch, hi *inter se et ipsi* ca *aequalibus, et extensis* icx *in infinitum, erit ut* ix *ad* xh, *ita* hx *ad* xc *et* ih *ad* hc: *quare tempus motus per* ci *erit* ch, *seu* ca. Indi prosegue di mano di Galileo: *Potest haec propositio universalius proferri: idem enim accidit si* ab *non sit perpendicularis, sed utcumque inclinata. Attende quod si in inclinata* cg *motus acceleratur in infinitum, videtur posse demonstrari, in orizontali extendi debere equabiliter* [sic] *etiam in infinitum; quod etiam constat, si est equabilis* [sic], *esse etiam infinitum.* — Avvertasi che le due figure, che abbiamo riprodotto dal manoscritto, sono relative anche a quei tratti che nel manoscritto sono sottolineati e che furono omessi nella stampa.

Alla lin. 6 così la bozza manoscritta come la stampa leggono « *ipso* ca », che abbiamo corretto in « *ipsius* ca ».

Problema VIII, Propositio XXII.

Datis duobus temporibus inaequalibus, et spatio quod in perpendiculo ex quiete conficitur tempore breviori ex datis, a puncto supremo perpendiculi usque ad horizontem planum inflectere, super quo mobile descendat tempore aequali longiori ex datis.

Tempora inaequalia sint A maius, B *vero minus; spatium autem quod in perpendiculo conficitur ex quiete in tempore* B, *sit* CD: *oportet, ex termino* C *planum usque ad horizontem inflectere, quod tempore* A *conficiatur.*

Fiat ut B *ad* A, *ita* CD *ad aliam lineam, cui linea* CX *aequalis ex* C *ad horizontem descendat: manifestum est, planum* CX *esse illud super quo* 10 *mobile descendit tempore dato* A. *Demonstratum enim est, tempus per planum inclinatum ad tempus in sua elevatione eam habere rationem, quam habet plani longitudo ad longitudinem elevationis suae; tempus igitur per* CX *ad tempus per* CD *est ut* CX *ad* CD, *hoc est ut tempus* A *ad tempus* B: *tempus vero* B *est illud quo conficitur perpendiculum* CD *ex quiete: ergo tempus* A *est illud quo conficitur planum* CX.

Problema IX, Propositio XXIII.

Dato spatio, quovis tempore peracto ex quiete in perpendiculo, ex termino imo huius spatii planum inflectere, super quo post casum in perpen-

Delle lin. 2-5 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 65t., la quale presenta le seguenti varianti:

3. *conficitur in tempore* — 4. *ad orizontem* — 5. *tempore aequale* —

Delle lin. 18 e seg., fino alla lin. 23 della pag. 241, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 85r., la quale presenta le seguenti varianti:

18. *Dato spacio, in quovis tempore peracto in perpendiculo.* Qui segue, cancellato, quanto appresso: *dataque proportione quacunque alterius spacii ad spacium peractum in perpendiculo, quae tamen maior sit quam dupla, minor vero quam tripla.* — 18-19. *termino huius* — lin. 19 e lin. 1 della pag. 241, *quo, tempore eodem, conficiatur spacium cuilibet spacio dato equale* [sic] —

diculo tempore eodem conficiatur spatium cuilibet spatio dato aequale, quod tamen maius sit quam duplum, minus vero quam triplum, spatii peracti in perpendiculo.

Sit in perpendiculo AS *tempore* AC *peractum spatium* AC *ex quiete in* A, *cuius* IR *maius sit quam duplum, minus vero quam triplum: oportet, ex termino* C *planum inflectere super quo mobile eodem tempore* AC *conficiat post casum per* AC *spatium ipsi* IR *aequale. Sint* RN, NM *ipsi* AC *aequalia, et quam rationem habet residuum* IM *ad* MN, *eamdem habeat* AC *linea ad aliam, cui aequalis applicetur* CE *ex* C *ad horizontem* AE, *quae extendatur versus* O, *et accipiantur* CF, FG, GO *aequales ipsis* RN, NM, MI: *dico, tempus super inflexa* CO *post casum* AC *esse aequale tempori* AC *ex quiete in* A. *Cum enim sit ut* OG *ad* GF, *ita* FC *ad* CE, *erit, componendo, ut* OF *ad* FG, *seu* FC, *ita* FE *ad* EC, *et ut unum antecedentium ad unum consequentium, ita omnia ad omnia, nempe tota* OE *ad* EF, *ut* FE *ad* EC. *Sunt itaque* OE, EF, EC *continue proportionales: quod cum positum sit, tempus per* AC *esse ut* AC, *erit* CE *tempus per* EC, *et* EF *tempus per totam* EO, *et reliquum* CF *per reliquam* CO; *est autem* CF *aequalis ipsi* CA; *ergo factum est quod fieri oportebat. Est enim tempus* CA *tempus casus per* AC *ex quiete in* A, CF *vero (quod aequatur* CA) *est tempus per* CO *post descensum per* EC, *seu post casum per* AC: *quod est propositum.*

Notandum autem est, quod idem accidet, si praecedens latio non in perpendiculo fiat, sed in plano inclinato, ut in sequenti figura, in qua latio

2-3. Le parole *spacii peracti in perpendiculo* nella bozza autografa si leggono tra *tamen* e *maius* (lin. 2). — 4-5. *spacium* ac, *cuius* — 8-9. *conficiat spacium ipsi* — 11-14. *eandem habeat* ac *ad aliam, cui aequalis sit* ce, *occurrens in* e *orizonti* ae, *quae* — 15. *versus* g, *et* — 16. co *esse* — 16-17. *tempori* ac. *Cum* — 19-20. *nempe ut tota* oe *ad* ef, *ita* fe *ad* ec. *Sunt* — 21-23. *et* cf *tempus per* co; *est autem* cf *aequale ipsi* — 23. *quod facere oportebat.* Qui la bozza séguita: *Hinc patet, quod quo magis* oc *accedit ad triplicitatem ipsius* ca, *eo planum* co *vergit versus perpendiculum, in quo tandem spacium peractum tempore aequali tempori* ac *est triplum ipsius* ac; *quo vero magis eadem* oc *accedit ad duplicitatem eiusdem* ca, *eo planum* oc *accedit* ad *aequidistantiam cum orizonte* ae, *in quo tandem cum desinet, spacium* oc *peractum tempore* ca *erit duplum spacii* ac.

Alla lin. 10 la stampa originale legge *ipsi AE aequalia*, dove abbiamo corretto, conforme alla bozza autografa, *AE* in *AC*.

praecedens facta sit per planum inclinatum AS *infra horizontem* AE; *et demonstratio est prorsus eadem.*

SCHOLIUM.

Si diligenter attendatur, manifestum erit, quod quo minus data linea IR *deficit a tripla ipsius* AC, *eo planum inflexum, super quod facienda est secunda latio, puta* CO, *accedit vicinius ad perpendiculum, in quo tandem in tempore aequali* AC *conficitur spatium ad* AC *triplum. Cum enim* IR *proxima fuerit ad triplicitatem* AC, *erit* IM *aequalis fere ipsi* MN; *cumque ut* IM *ad* MN, *in constructione, ita fiat* AC *ad* CE, *constat, ipsam* CE *paulo maiorem reperiri quam* CA, *et, quod consequens est, punctum* E *proximum reperiri puncto* A, *et* CO *cum* CS *acutissimum angulum continere, et fere mutuo coincidere. E contra vero, si data* IR *minimum quid maior fuerit quam dupla eiusdem* AC, *erit* IM *brevissima linea; ex quo accidet, minimam quoque futuram esse* AC *respectu* CE, *quae longissima erit et quam proxime accedet ad parallelam horizontalem per* C *productam. Indeque colligere possumus, quod si, in apposita figura, post descensum per planum inclinatum* AC *fiat reflexio per lineam horizontalem, qualis esset* CT, *spatium, tempore aequali tempori descensus per* AC, *per quod mobile consequenter moveretur, esset duplum spatii* AC *exacte. Videtur autem et hic accommodari consimilis ratiocinatio: apparet enim ex eo, cum* OE *ad* EF *sit ut* FE *ad* EC, *ipsam* FC *determinare tempus per* CO. *Quod si pars horizontalis* TC, *dupla* CA, *divisa sit bifariam in* V, *extensa versus* X *in infinitum elongata erit, dum occursum cum producta* AE *quaerit, et ratio infinitae* TX *ad infinitam* VX *non erit alia a ratione infinitae* VX *ad infinitam* XC.

Istud idem alia aggressione concludere poterimus, consimile resumentes ratiocinium ei, quo usi sumus in propositionis primae demonstratione. Resumentes enim triangulum ABC, *nobis repraesentans in suis parallelis basi* BC

velocitatis gradus continue adauctos iuxta temporis incrementa, ex quibus, cum infinitae sint, veluti infinita sunt puncta in linea AC *et instantia in quovis tempore, exurget superficies ipsa trianguli; si intelligamus, motum per alterum tantum temporis continuari, sed non amplius motu accelerato, verum aequabili, iuxta maximum gradum velocitatis acquisitae, qui gradus repraesentatur per lineam* BC; *ex talibus gradibus conflabitur aggregatum consimile parallelogrammo* ADBC, *quod duplum est trianguli* ABC: *quare spatium quod cum gradibus con-*
10 *similibus tempore eodem conficietur, duplum erit spatii peracti cum gradibus velocitatis a triangulo* ABC *repraesentatis. At in plano horizontali motus est aequabilis, cum nulla ibi sit causa accelerationis aut retardationis; ergo concluditur, spatium* CD *peractum tempore aequali tempori* AC, *duplum esse spatii* AC: *hoc enim motu ex quiete accelerato, iuxta parallelas trianguli, conficitur; illud vero, iuxta parallelas parallelogrammi, quae, dum fuerint infinitae, duplae sunt ad parallelas infinitas trianguli.*

Attendere insuper licet, quod velocitatis gradus, quicunque in mobili reperiatur, est in illo suapte natura indelebiliter impressus, dum externae causae accelerationis aut retardationis tollantur, quod in solo horizontali
20 *plano contingit; nam in planis declivibus adest iam causa accelerationis maioris, in acclivibus vero retardationis: ex quo pariter sequitur, motum in horizontali esse quoque aeternum; si enim est aequabilis, non debilitatur aut remittitur, et multo minus tollitur. Amplius, existente gradu celeritatis per naturalem descensum a mobili acquisito, suapte natura indelebili atque aeterno, considerandum occurrit, quod si post descensum per planum declive fiat reflexio per aliud planum acclive, iam in isto occurrit causa retardationis: in tali enim plano idem mobile naturaliter descendit; quare mixtio quaedam contrariarum affectionum exurgit, nempe gradus illius celeritatis acquisitae in praecedenti descensu, qui per se uniformiter mobile in*
30 *infinitum abduceret, et naturalis propensionis ad motum deorsum iuxta illam eandem proportionem accelerationis iuxta quam semper movetur. Quare admodum rationabile videbitur si, inquirentes quaenam contingant accidentia dum mobile post descensum per aliquod planum inclinatum reflectatur per planum aliquod acclive, accipiamus, gradum illum maximum in descensu acquisitum, idem per se perpetuo in ascendente plano servari; attamen in ascensu ei supervenire naturalem inclinationem deorsum, motum nempe ex*

3-4. **intelligamus, motus per,** s —

quiete acceleratum iuxta semper acceptam proportionem. Quod si forte haec intelligere fuerit subobscurum, clarius per aliquam delineationem explicabitur.

Intelligatur itaque, factum esse descensum per planum declive AB, ex quo per aliud acclive BC continuetur motus reflexus, et sint, primo, plana aequalia, et ad aequales angulos super horizontem GH elevata: constat iam, quod mobile ex quiete in A descendens per AB, gradus acquirit velocitatis iuxta temporis ipsius incrementum; gradum vero in B esse maximum acquisitorum, et suapte natura immutabiliter impressum, sublatis scilicet causis accelerationis novae aut retardationis: accelerationis, inquam, si adhuc super extenso plano ulterius progrederetur; retardationis vero, dum super planum acclive BC fit reflexio: in horizontali autem GH aequabilis motus, iuxta gradum velocitatis ex A in B acquisitae, in infinitum extenderetur; esset autem talis velocitas, ut in tempore aequali tempori descensus per AB in horizonte conficeret spatium duplum ipsius AB. Modo fingamus, idem mobile eodem celeritatis gradu aequabiliter moveri per planum BC, adeo ut, etiam in hoc, tempore aequali tempori descensus per AB conficeret super BC extenso spatium duplum ipsius AB; verum intelligamus, statim atque ascendere incipit, ei suapte natura supervenire illud idem quod ei contigit ex A super planum AB, nempe descensus quidam ex quiete secundum gradus eosdem accelerationis, vi quorum, ut in AB contigit, tempore eodem tantumdem descendat in plano reflexo, quantum descendit per AB: manifestum est, quod ex eiusmodi mixtione motus aequabilis ascendentis et accelerati descendentis perducetur mobile ad terminum C per planum BC iuxta eosdem velocitatis gradus, qui erunt aequales. Quod vero sumptis utcunque duobus punctis D, E, aequaliter ab angulo B remotis, transitus per DB fiat tempore aequali tempori reflexionis per BE, hinc colligere possumus. Ducta DF, erit parallela ad BC; constat enim, descensum per AD reflecti per DF: quod si post D mobile feratur per horizontalem DE, impetus in E erit idem cum impetu in D; ergo ex E ascendet in C; ergo gradus velocitatis in D est aequalis gradui in E.

Ex his igitur rationabiliter asserere possumus, quod si per aliquod planum inclinatum fiat descensus, post quem sequatur reflexio per planum

elevatum, mobile per impetum conceptum ascendet usque ad eandem altitudinem, seu elevationem ab horizonte; ut si fiat descensus per AB, *feretur mobile per planum reflexum* BC *usque ad horizontalem* ACD, *non tantum si inclinationes planorum sint aequales, verum etiam si inaequales sint, qualis est plani* BD: *assumptum enim prius est, gradus velocitatis esse aequales, qui super planis inaequaliter inclinatis acquiruntur, dum ipsorum planorum eadem fuerit supra horizontem elevatio. Si autem, existente eadem inclinatione planorum* EB, BD, *descensus per* EB *impellere valet mobile per planum* BD *usque ad* D; *cum talis impulsus fiat propter conceptum velocitatis impetum in puncto* B, *sitque idem impetus in* B, *seu descendat mobile per* AB *seu per* EB; *constat, quod expelletur pariter mobile per* BD *post descensum per* AB, *atque per* EB. *Accidet vero, quod tempus ascensus per* BD *longius erit quam per* BC, *prout descensus quoque per* EB *longiori fit tempore quam per* AB; *ratio autem eorundem temporum iam demonstrata est eadem ac longitudinum ipsorum planorum. Sequitur modo ut inquiramus proportionem spatiorum temporibus aequalibus peractorum in planis, quorum diversae sint inclinationes, eaedem tamen elevationes, hoc est, quae inter easdem parallelas horizontales comprehendantur. Id autem contingit iuxta sequentem rationem.*

Theorema XV. Propositio XXIV.

Dato inter easdem parallelas horizontales perpendiculo et plano elevato ab eius imo termino, spatium quod a mobili, post casum in perpendiculo, super plano elevato conficitur in tempore aequali tempori casus, maius est ipso perpendiculo, minus tamen quam duplum eiusdem perpendiculi.

Inter easdem parallelas horizontales BC, HG *sint perpendiculum* AE *et planum elevatum* EB, *super quo, post casum in perpendiculo* AE, *ex termino* E *fiat reflexio versus* B: *dico, spatium per quod mobile ascendit in tempore aequali tempori descensus* AE, *maius esse quam* AE, *minus vero quam duplum eiusdem* AE. *Ponatur* ED *ipsi* AE *aequale, et ut* EB *ad* BD, *ita fiat* DB *ad* BF; *ostendetur, primo, punctum* F *esse signum,*

quo mobile motu reflexo per EB *perveniet tempore aequali tempori* AE; *deinde,* EF *maius esse quam* EA, *minus vero quam duplum eiusdem. Si intelligamus, tempus descensus per* AE *esse ut* AE, *erit tempus descensus per* BE, *seu ascensus per* EB, *ut ipsa linea* BE; *cumque* DB *media sit inter* EB, BF, *sitque* BE *tempus descensus per totam* BE, *erit* BD *tempus descensus per* BF, *et reliqua* DE *tempus descensus per reliquam* FE: *verum idem est tempus per* FE *ex quiete in* B, *atque tempus ascensus per* EF, *dum in* E *fuerit velocitatis gradus per descensum* BE, *seu* AE, *acquisitus: ergo idem tempus* DE *erit id in quo mobile, post casum ex* A *per* AE, *motu reflexo per* EB, *pervenit ad signum* F; *positum autem est,* ED *esse aequale ipsi* AE: *quod erat primo ostendendum. Et quia, ut tota* EB *ad totam* BD, *ita ablata* DB *ad ablatam* BF, *erit ut tota* EB *ad totam* BD, *ita reliqua* ED *ad* DF: *est autem* EB *maior* BD: *ergo et* ED *maior* DF, *et* EF *minor quam dupla* DE, *seu* AE: *quod erat ostendendum. Idem autem accidet si motus praecedens, non in perpendiculo, sed in plano inclinato, fiat; eademque est demonstratio, dummodo planum reflexum sit minus acclive, nempe longius plano declivi.*

Theorema XVI, Propositio XXV.

Si post casum per aliquod planum inclinatum sequatur motus per planum horizontis, erit tempus casus per planum inclinatum ad tempus motus per quamlibet lineam horizontis ut dupla longitudo plani inclinati ad lineam acceptam horizontis.

Sit linea horizontis CB, *planum inclinatum* AB, *et post casum per* AB *sequatur motus per horizontem, in quo sumatur quodlibet spatium* BD: *dico, tempus casus per* AB *ad tempus motus per* BD *esse ut dupla* AB *ad* BD. *Sumpta enim* BC *ipsius* AB *dupla, constat ex praedemonstratis, tempus casus per* AB *aequari tempori motus per* BC: *sed tempus motus per* BC *ad tempus motus per* DB *est ut linea* CB

ad lineam BD: *ergo tempus motus per* AB *ad tempus per* BD *est ut dupla* AB *ad* BD: *quod erat probandum.*

Problema X, Propositio XXVI.

Dato perpendiculo inter lineas parallelas horizontales, datoque spatio maiori eodem perpendiculo, sed minori quam duplum eiusdem, ex imo termino perpendiculi planum attollere inter easdem parallelas, super quo motu reflexo post descensum in perpendiculo conficiat mobile spatium dato aequale, et in tempore aequali tempori descensus in perpendiculo.

10 *Inter parallelas horizontales* AO, BC *sit perpendiculum* AB; FE *vero maior sit quam* BA, *minor vero quam dupla eiusdem*: *oportet, ex* B *pla-*

O A S R C B

X F D I E

num inter horizontales erigere, super quo mobile, post casum ex A *in* B, *motu reflexo, in tempore aequali tempori descensus per* AB, *conficiat ascendendo spatium aequale ipsi* EF. *Ponatur* ED *aequalis* AB; *erit reliqua* DF *minor, cum tota* EF *minor sit quam dupla ad* AB: *sit* DI *aequalis* DF, *et ut* EI *ad* ID, *ita fiat* DF *ad aliam* FX, *atque ex* B *reflectatur recta* BO *aequalis* EX: *dico, planum per* BO *esse illud, super quo post casum* AB *mobile in tempore aequali tempori casus per* AB *pertransit ascendendo spatium aequale dato spatio* EF. *Ipsis* ED, DF *aequales ponantur* BR, RS: 20 *cum enim sit ut* EI *ad* ID, *ita* DF *ad* FX, *erit, componendo, ut* ED *ad* DI, *ita* DX *ad* XF; *hoc est, ut* ED *ad* DF, *ita* DX *ad* XF, *et* EX

5. *quam duplo eiusdem*, s —

Delle lin. 10 e seg., fino alla lin. 7 della pag. 248, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 170*r*., la quale comincia così: *Sit data* ef *maior* ba. *minor vero quam dupla eiusdem* ba; *accipiatur* ed *aequalis* ba, *et reliquae* df *ponatur aequalis* di, *et ut* ei *ad* id, *ita fiat* df *ad aliam* fx, *atque ex* b *reflectatur planum* bo, *aequale* ex: *dico, planum* bo *esse illud super quo post descensum* ab *mobile in tempore aequali tempori descensus per* ab *pertransit ascendendo spatium equale* [sic] *dato* ef. *Cum enim*; dopo di che continua, conforme al testo della stampa (lin. 20), *sit ut* ei *ad* ecc., presentando le seguenti varianti:

lin. 21 e lin. 1 della pag. 248. *et, permutando, ut* ed *ad* dx, *ita* df *ad* fx, *et, componendo,*

ad XD; *hoc est, ut* BO *ad* OR, *ita* RO *ad* OS. *Quod si ponamus, tempus per* AB *esse* AB, *erit tempus per* OB *ipsa* OB, *et* RO *tempus per* OS, *et reliqua* BR *tempus per reliquum* SB, *descendendo ex* O *in* B: *sed tempus descensus per* SB *ex quiete in* O *est aequale tempori ascensus ex* B *in* S *post descensum* AB: *ergo* BO *est planum ex* B *elevatum, super quo post descensum per* AB *conficitur tempore* BR, *seu* BA, *spatium* BS, *aequale spatio dato* EF: *quod facere oportebat.*

Theorema XVII, Propositio XXVII.

Si in planis inaequalibus, quorum eadem sit elevatio, descendat mobile, spatium quod in ima parte longioris conficitur in tempore aequali ei in quo conficitur totum planum brevius, est aequale spatio quod componitur ex ipso breviori plano et ex parte ad quam idem brevius planum eam habet rationem, quam habet planum longius ad excessum quo longius brevius superat.

Sit planum AC *longius,* AB *vero brevius, quorum eadem sit elevatio* AD, *et ex ima parte* AC *sumatur* CE *aequale ipsi* AB, *et quam rationem habet totum* CA *ad* AE, *nempe ad excessum plani* CA *super* AB, *hanc habeat* CE *ad* EF: *dico, spatium* FC *esse illud quod conficitur, post discessum ex* A, *tempore aequali tempori descensus per* AB. *Cum enim totum* CA *ad totum* AE *sit ut ablatum* CE *ad ablatum* EF, *erit reliquum* EA *ad reliquum* AF *ut totum* CA *ad totum* AE; *sunt itaque tres* CA, AE, AF *continue proportionales: quod si ponatur, tempus per* AB *esse ut* AB, *erit tempus per* AC *ut* AC; *tempus vero per* AF *erit ut* AE, *et per reliquum* FC *erit ut* EC: *est autem* EC *ipsi* AB *aequale: ergo patet propositum.*

ut ex *ad* xd, *ita* dx *ad* xf; *hoc est* — 5. Tra *ergo* e «bo» leggesi, cancellato, «br, *seu* ba, *est tempus,* bs *est sp....*». — 7. Dopo *oportebat* l'autografo séguita: *Si post casum in perpendiculo fiat reflexus motus in linea orizontali....*

Delle lin. 9-28 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 87*r.*, in capo alla quale si legge, di mano di Galileo: *Scritta.* Essa presenta le seguenti varianti:

9. *descendat mobile* è stato sostituito a *fiat motus,* che Galileo aveva scritto e poi cancellò. — 10-11. *conficitur tempore aequali tempori quo* — 11. Tra *brevius* ed *est* leggesi, cancellato, *ad planum brevius eandem habet rationem.* — La parola *spatio* è scritta sopra *plano,* che non è cancellato. — 14. Tra *longius* e *brevius* leggesi, cancellato, *planum.* — 22. *conficitur ex discessu ex* — 27. *reliquum* fc *tempus erit* —

Alla lin. 28 la stampa originale legge *ergo fit propositum,* che abbiamo corretto, conforme alla bozza autografa, in *ergo patet propositum.*

Problema XI, Propositio XXVIII.

Tangat horizontalis linea AG *circulum, et a contactu sit diameter* AB, *et duae chordae utcunque* AEB: *determinanda sit ratio temporis casus per* AB *ad tempus descensus per ambas* AEB. *Extendatur* BE *usque ad tangentem in* G, *et angulus* BAE *bifariam secetur, ducta* AF: *dico, tempus per* AB *ad tempus per* AEB *esse ut* AE *ad* AEF. *Cum enim angulus* FAB *aequalis sit angulo* FAE, *angulus vero* EAG *angulo* ABF, *erit totus* GAF *duobus* FAB, ABF *aequalis; quibus aequatur quoque angulus* GFA; *ergo linea* GF *ipsi* GA *est aequalis: et quia rectangulum* BGE *aequatur quadrato* GA, *erit quoque aequale quadrato* GF, *et tres lineae* BG, GF, GE *proportionales. Quod si ponatur,* AE *esse tempus per* AE, *erit* GE *tempus per* GE, *et* GF *tempus per totam* GB, *et* EF *tempus per* EB, *post descensum ex* G *seu ex* A *per* AE: *tempus igitur per* AE, *seu per* AB, *ad tempus per* AEB *est ut* AE *ad* AEF: *quod erat determinandum.*

Aliter brevius. Secetur GF *aequalis* GA; *constat,* GF *esse mediam proportionalem inter* BG, GE. *Reliqua ut supra.*

Theorema XVIII, Propositio XXIX.

Dato quolibet spatio horizontali, ex cuius termino erectum sit perpendiculum, in quo sumatur pars aequalis dimidio spatii in horizontali dato, mobile ex tali altitudine descendens et in horizontali conversum con-

Nella stampa originale la *Propositio XXVIII* è intitolata, per errore, *Theorema XVIII* e la *Propositio XXIX* è intitolata *Problema XI.*

Delle lin. 2-21 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 84*r.*, in capo alla quale si legge, di mano di Galileo: *Scritta.* Essa presenta le seguenti varianti:

2. *horizontalis ag circulum* — 3. *et 2 cordae* — 18-19. *quod erat determinandum* manca nella bozza autografa. — 20-21. *mediam inter* —

Delle lin. 23 e seg., fino alla lin. 2 della pag. 250, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 73*r.*, e delle lin. 3-31 della pag. 250 si ha un'altra bozza, pure autografa, nel medesimo codice, a car. 78*r.*: in capo a quest'ultima si legge, di mano di Galileo: *Scritta.* Tali bozze presentano le seguenti varianti:

23. *Dato in horizontali quolibet spatio, ex* — 24-25. *horizontali signati, mobile* —

ficiet horizontale spatium una cum perpendiculo breviori tempore, quam quodcunque aliud spatium perpendiculi cum eodem spatio horizontali.

Sit planum horizontale, in quo datum sit quodlibet spatium BC, *et ex termino* B *sit perpendiculum, in quo* BA *sit dimidium ipsius* BC: *dico, tempus, quo mobile ex* A *demissum conficiet ambo spatia* AB, BC, *esse temporum omnium brevissimum, quibus idem spatium* BC *cum parte perpendiculi, sive maiori sive minori parte* AB, *conficeretur. Sit sumpta maior, ut in prima figura, vel minor, ut in secunda,* EB: *ostendendum est, tempus quo conficiuntur spatia* EB, BC, *longius esse tempore quo conficiuntur* AB, BC. *Intelligatur, tempus per* AB *esse ut* AB; *erit quoque tempus motus in horizontali* BC, *cum* BC *dupla sit ad* AB, *et per ambo spatia* ABC *tempus erit dupla* BA. *Sit* BO *media inter* EB, BA; *erit* BO *tempus casus per* EB: *sit praeterea horizontale spatium* BD *duplum ipsius* BE; *constat, tempus ipsius post casum* EB *esse idem* BO. *Fiat ut* DB *ad* BC, *seu ut* EB *ad* BA, *ita* OB *ad* BN, *et cum motus in horizontali sit aequabilis, sitque* OB *tempus per* BD *post casum ex* E: *erit* NB *tempus per* BC *post casum ex eadem altitudine* E. *Ex quo constat,* OB *cum* BN *esse tempus per* EBC; *cumque dupla* BA *sit tempus per* ABC, *ostendendum relinquitur,* OB *cum* BN *maiora esse quam dupla* BA. *Cum autem* OB *media sit inter* EB, BA, *ratio* EB *ad* BA *dupla est rationis* OB *ad* BA; *et cum* EB *ad* BA *sit ut* OB *ad* BN, *erit quoque ratio* OB *ad* BN *dupla rationis* OB *ad* BA: *verum ipsa ratio* OB *ad* BN *componitur ex rationibus* OB *ad* BA *et* AB *ad* BN: *ergo ratio* AB *ad* BN *est eadem cum ratione* OB *ad* BA. *Sunt igitur* BO, BA, BN *tres continue proportionales, et* OB *cum* BN *maiores quam dupla* BA: *ex quo patet propositum.*

3. *Sit horizontale planum, in.* Tra *planum* ed *in* leggesi, cancellato, « bd ». — 4. *perpendiculum* be *in* — *dimidium* bc — 11-14. *Sit sumpta maior vel minor* eb: *ostendendum.* Tra *Sit* e *sumpta* leggesi, cancellato, *primum.* — 17-18. *tempus erit ut* bc. *Sit* — 20-21. *Fiat ut* eb *ad* ba, *ita* — 23-24. *cumque* bc, *nempe dupla* ba, *sit.* Le parole *nempe dupla* ba sono aggiunte fra le righe. — 25. Dopo *dupla* ba leggesi, cancellato: *Cum autem* db *dupla sit* be, *et* cb *dupla* ba, *erit ut.* — 27. *ut* ob *ad* bn, *ratio autem* be *ad* ba *dupla sit rationis* ob *ad* ba, *erit* — 30. *igitur 4* eb, bo, ba, bn *continue* — 31. Le parole *ex quo patet propositum* mancano nella bozza autografa. —

Theorema XIX, Propositio XXX.

Si ex aliquo puncto lineae horizontalis descendat perpendiculum, ex alio vero puncto in eadem horizontali sumpto ducendum sit planum usque ad perpendiculum, per quod mobile tempore brevissimo usque ad perpendiculum descendat; tale planum erit illud quod de perpendiculo abscindit partem aequalem distantiae puncti accepti in horizontali a termino perpendiculi.

Sit perpendiculum BD, *ex puncto* B *horizontalis lineae* AC *descendens, in qua sit quodlibet punctum* C, *et in perpendiculo ponatur distantia* BE
10 *aequalis distantiae* BC, *et ducatur* CE: *dico, planorum omnium ex puncto* C *usque ad perpendiculum inclinatorum,* CE *esse illud super quo tempore omnium brevissimo fit descensus usque ad perpendiculum. Inclinentur enim, supra et infra, plana* CF, CG, *et ducatur* IK, *circulum semidiametro* BC *descriptum tangens in* C, *quae erit perpendiculo aequidistans; et ipsi* CF *parallela sit* EK,
20 *usque ad tangentem protracta, secans circumferentiam circuli in* L: *constat, tempus casus per* LE *esse aequale tempori casus per* CE: *sed tempus per* KE *est longius quam per* LE: *ergo tempus per* KE *longius est quam per* CE. *Sed tempus per* KE *aequatur tempori per* CF, *cum sint aequales et secundum eandem inclinationem ductae; similiter, cum* CG *et* IE *sint aequales et iuxta eandem inclinationem inclinatae, tempora lationum per ipsas erunt aequalia: sed tempus per* HE, *breviorem ipsa* IE,
30 *est brevius tempore per* IE: *ergo tempus quoque per* CE (*quod aequatur tempori per* HE) *brevius erit tempore per* IE. *Patet ergo propositum.*

A B C I H K L F E G D

Theorema XX, Propositio XXXI.

Si linea recta super horizontalem fuerit utcunque inclinata, planum a dato puncto in horizontali usque ad inclinatam extensum, in quo de-

scensus fit tempore omnium brevissimo, est illud quod bifariam dividit angulum contentum a duabus perpendicularibus a dato puncto extensis, una ad horizontalem lineam, altera ad inclinatam.

Sit CD *linea supra horizontalem* AB *utcunque inclinata, datoque in horizontali quocunque puncto* A, *educantur ex eo* AC *perpendicularis ad* AB, AE *vero perpendicularis ad* CD, *et angulum* CAE *bifariam dividat* FA *linea : dico, planorum omnium ex quibuslibet punctis lineae* CD *ad punctum* A *inclinatorum, extensum per* FA *esse in quo, tempore omnium brevissimo fiat descensus. Ducatur* FG *ipsi* AE *parallela; erunt anguli* GFA, FAE *coalterni aequales: est autem* EAF *ipsi* FAG *aequalis: ergo trianguli latera* FG, GA *aequalia erunt. Si itaque centro* G, *intervallo* GA, *circulus describatur, transibit per* F, *et horizontalem et inclinatam tanget in punctis* A, F; *est enim angulus* GFC *rectus, cum* GF *ipsi* AE *sit aequidistans: ex quo constat, lineas omnes usque ad inclinatam ex puncto* A *productas extra circumferentiam extendi, et, quod consequens est, lationes per ipsas longiori tempore absolvi quam per* FA. *Quod erat demonstrandum.*

LEMMA.

Si duo circuli se se intus contingant, quorum interiorem quaelibet linea recta contingat, exteriorem vero secet, tres lineae a contactu circulorum ad tria puncta rectae lineae tangentis, nempe ad contactum interioris circuli et ad sectiones exterioris, protractae, angulos in contactu circulorum aequales continebunt.

Tangant se intus in puncto A *duo circuli, quorum centra,* B *minoris,* C *maioris;*

24. Nel cod. A, a car. 33*t*., si trova, disegnata di mano di Galileo (come si arguisce dalla forma delle lettere), la figura relativa a questo Lemma.

interiorem vero circulum contingat recta quaelibet linea FG *in puncto* H, *maiorem autem secet in punctis* F, G; *et connectantur tres lineae* AF, AH, AG: *dico, angulos ab illis contentos* FAH, GAH *esse aequales. Extendatur* AH *usque ad circumferentiam in* I, *et ex centris producantur* BH, CI, *et per eadem centra ducta sit* BC, *quae extensa cadet in contactum* A *et in circumferentias circulorum in* O *et* N: *et quia anguli* ICN, HBO *aequales sunt, cum quilibet ipsorum duplus sit anguli* IAN, *erunt lineae* BH, CI *parallelae. Cumque* BH, *ex centro ad contactum, sit perpendicularis ad* FG, *erit quoque ad eandem perpendicularis* CI, *et arcus* FI *arcui* IG *aequalis,* 10 *et, quod consequens est, angulus* FAI *angulo* IAG. *Quod erat ostendendum.*

Theorema XXI, Propositio XXXII.

Si in horizonte sumantur duo puncta, et ab altero ipsorum quaelibet linea versus alterum inclinetur, ex quo ad inclinatam recta linea ducatur, ex ea partem abscindens aequalem ei quae inter puncta horizontis intercipitur, casus per hanc ductam citius absolvetur quam per quascunque alias rectas ex eodem puncto ad eandem inclinatam protractas. In aliis autem, quae per angulos aequales hinc inde ab hac distiterint, casus fiunt 20 *temporibus inter se aequalibus.*

Sint in horizonte duo puncta A, B, *et ex* B *inclinetur recta* BC, *in qua ex termino* B *sumatur* BD, *ipsi* BA *aequalis, et iungatur* AD: *dico, casum per* AD *velocius fieri quam per quamlibet ex* A *ad inclinatam* BC *productam. Ex punctis enim* A, D

B A G E F D C

Delle lin. 12 e seg., fino alla lin. 13 della pag. 254, si ha nel cod. A, a car. 168*r*., della mano giovanile di Galileo, una bozza autografa, della quale è una copia esatta, di mano del Guiducci, a car. 33*r*. dello stesso codice. La bozza autografa presenta le seguenti varianti:

12-14. *quaelibet linea inclinetur, ad quam ex altero puncto orizontis altera recta ducatur, ex ea secans partem aequalem.* Tra *inclinetur* e *ad* si legge, cancellato: *in qua sumatur a termino in orizonte pars aequalis ei quae inter puncta in orizonte signata intercipitur, et ad.* — 14-15. *orizontis* — 15. *absolvitur* — 16. *eandem lineam inclinatam* — 18-19. *aequales supra et infra ab.* Tra *infra* ed *ab* si legge, cancellato, *hanc.* — 20. *temporibus aequalibus* — 21. *in linea orizontali duo* — 22. *et a* b *inclinetur* — 24. Dopo « *iungatur* ad » leggesi, cancellato, *a qua per angulos aequales dirimantur duae* ag, ac. — 27. Dopo *productam* si legge, cancellato, *et insuper tempora casuum per* ag, ac *esse aequalia.* — pag. 254, lin. 3. *intervallo autem ea* —

ad ipsas BA, BD *perpendiculares ducantur* AE, DE, *se se in* E *secantes: et quia in triangulo aequicruri* ABD *anguli* BAD, BDA *sunt aequales, erunt reliqui ad rectos* DAE, EDA *aequales; ergo, centro* E, *intervallo* EA, *descriptus circulus per* D *quoque transibit, et lineas* BA, BD *tanget in punctis* A, D. *Et cum* A *sit terminus perpendiculi* AE, *casus per* AD *citius absolvetur quam per quamcunque aliam ex eodem termino* A *usque ad lineam* BC *ultra circumferentiam circuli extensam: quod erat primo ostendendum.*

Quod si, extenso perpendiculo AE, *in eo sumatur quodvis centrum* F, *et secundum intervallum* FA *circulus* AGC *describatur, tangentem lineam in punctis* G, C *secans, iunctae* AG, AC *per angulos aequales a media* AD, 10 *ex ante demonstratis, dirimentur; et per ipsas, lationes temporibus aequalibus absolventur, cum ex puncto sublimi* A *ad circumferentiam circuli* AGC *terminentur.*

Problema XII, Propositio XXXIII.

Dato perpendiculo et plano ad ipsum inclinato, quorum eadem sit altitudo idemque terminus sublimis, punctum in perpendiculo supra terminum communem reperire, ex quo si demittatur mobile, quod postea convertatur per planum inclinatum, ipsum planum conficiat tempore eodem, quo ipsum perpendiculum ex quiete conficeret.

Sint perpendiculum et planum inclinatum, quorum eadem sit altitudo, AB, AC: *oportet, in perpendiculo* BA, *producto ex parte* A, *punctum* 20 *reperire, ex quo descendens mobile conficiat spatium* AC *eodem tempore, quo conficit datum perpendiculum* AB *ex quiete in* A. *Ponatur* DCE *ad angulos rectos ad* AC, *et secetur* CD *aequalis* AB, *et iungatur* AD: *erit angulus* ADC *maior angulo* CAD (*est enim* CA *maior quam* AB, *seu* CD). *Fiat angulus* DAE *aequalis angulo* ADE, *et ad ipsum* AE *perpendicularis*

6. *quamcumque* — 7-8. *primo demonstrandum. Quod si in perpendiculo* ae *sumatur infra* e *quodcumque centrum* — 9-10. *describatur, lineam* bc *in punctis.* Tra *describatur* e *lineam* si legge, cancellato, *iunctis.* — 10-13. *aequales, ex antedemonstratis, a media* ad *dirimentur; et patet, per ipsas eodem tempore fieri motum, cum ex apice perpendiculi ad circumferentiam* agc *sint ductae.* —

Alla lin. 12 la stampa originale legge, per errore, *circuli AGO.*

Delle lin. 15 e seg., fino alla lin. 21 della pag. 255, si ha nel cod. A, a car. 161*t.*, una bozza autografa, la quale presenta le seguenti varianti:

18-19. *ipsum planum inclinatum conficiat eodem tempore, quo* — 20. *perpendiculus* — 21-22. *ex* a *in* h, *punctum invenire, ex quo demissum mobile* — 23. *conficit perpendiculum* — 23-24. *ad rectos angulos ad* — 24-26. *iungatur* ad, *quae maior erit ipsa* dc, *et angulus* adc

sit EF, *plano inclinato et utrinque extenso occurrens in* F, *et utraque* AI, AG *ponatur ipsi* CF *aequalis, et per* G *ducatur* GH, *horizonti aequidistans: dico,* H *esse punctum quod quaeritur.*

Intelligatur enim, tempus casus per perpendiculum AB *esse* AB; *erit tempus per* AC *ex quiete in* A *ipsamet* AC: *cumque in triangulo rectangulo* AEF *ab angulo recto* E *perpendicularis ad basim* AF *sit acta* EC, *erit* AE *media inter* FA, AC, *et* CE *media inter* AC, CF, *hoc est inter* CA, AI: *et cum ipsius* AC *tempus ex* A *sit* AC, *erit* AE *tempus totius* AF, *et* EC *tempus ipsius* AI. *Quia vero in triangulo aequicruri* AED *latus* AE *est aequale lateri* ED, *erit* ED *tempus per* AF: *et est* EC *tempus per* AI: *ergo* CD, *hoc est* AB, *erit tempus per* IF *ex quiete in* A: *quod idem est ac si dicamus,* AB *esse tempus per* AC *ex* G, *seu ex* H: *quod erat faciendum.*

Problema XIII, Propositio XXXIV.

Dato plano inclinato et perpendiculo, quorum idem sit sublimis terminus, punctum sublimius in perpendiculo extenso reperire, ex quo mobile decidens, et per planum inclinatum conversum, utrumque conficiat tempore eodem ac solum planum inclinatum ex quiete in eius superiori termino.

Sint planum inclinatum et perpendiculum AB, AC, *quorum idem sit terminus* A: *oportet, in perpendiculo ad partes* A *extenso punctum sublime repe-*

maior angulo cad. *Fiat* — 1. *inclinato et extenso* — 2-3. *per* g *orizonti aequidistans* gh: *dico* — 8-10. *ex* a *ipsa* ac: *cumque* — 21. *quod erat determinandum.*

Delle lin. 23 e seg., fino alla lin. 33 della pag. 257, si ha, nel cod. A, a car. 93*t.*, una bozza autografa, la quale porta, sempre della mano di Galileo, l'indicazione « Scritta »; e delle lin. 23-26 di questa pag. 255 si ha una bozza, pure autografa, nel medesimo cod. A, a car. 74*t.*, con premessavi l'intitolazione « *Propositio* ». Le due bozze sono, nella parte comune, interamente conformi, e presentano le seguenti varianti a confronto della stampa:

23-24. *quorum eadem sit elevatio, punctum sublime in perpendiculo reperire* — 27-28. *quorum eadem sit elevatio, nempe* ac: *oportet* — pag. 256, lin. 2-3. *ac si ex quiete in* a *per*

rire, ex quo mobile decidens et per planum AB *conversum, partem assumptam perpendiculi et planum* AB *conficiat tempore eodem ac solum planum* AB *ex quiete in* A. *Sit horizontalis linea* BC, *et secetur* AN *aequalis* AC; *et ut* AB *ad* BN, *ita fiat* AL *ad* LC ; *et ipsi* AL *ponatur aequalis* AI, *et ipsarum* AC, BI *tertia proportionalis sit* CE, *in perpendiculo* AC *producto signata: dico,* CE *esse spatium quaesitum, adeo ut, extenso perpendiculo supra* A *et assumpta parte* AX *ipsi* CE *aequali, mobile ex* X *conficiet utrumque spatium* XAB *aequali tempore ac solum* AB *ex* A.

Ponatur horizontalis XR *aequidistans* BC, *cui occurrat* BA *extensa in* R; *deinde, producta* AB *in* D, *ducatur* ED *aequidistans* CB, *et supra* AD *semicirculus describatur, et ex* B *ipsi* DA *perpendicularis erigatur* BF *usque ad circumferentiam: patet,* FB *esse mediam inter* AB, BD, *et ductam* FA *mediam inter* DA, AB. *Ponatur* BS *aequalis* BI, *et* FH *aequalis* FB: *et quia ut* AB 10

solum planum ab *descenderet. Sit* — 4. Tra *et* ed *ipsarum* si legge, cancellato, *quam proportionem habet* ac *ad* bi. — 6. Tra « *supra* a » ed *et* si legge, cancellato, *et in eo posita parte.* — 9. Le parole da *Ponatur* a « *extensa in* r » sono sostituite a queste altre, che leggonsi cancellate: *Ponatur* bs *aequalis* be, *seu* cg (*constat enim, eas esse inter se aequales, cum sint mediae inter* ac, ce). — 10-11. *supra* ad *semicirculus describatur* è sostituito a *supra* ad, *ae semicirculi describantur*, che leggesi cancellato. — 12. Tra *circumferentiam* e *patet* leggesi, cancellato: *extendaturque* bc *usque ad alteram circumferentiam in* g: *constat*, cg *esse mediam inter* ac, ce, *et ideo aequalem ipsi* bi. Dopo *patet* segue, cancellato, *similiter.* — 13. Dopo « bi » segue, cancellato, *seu* cg. — pag. 257, lin. 2. Tra « *ita* fb *ad* » e « bs » leggesi, cancellato,

ad BD, *ita* AC *ad* CE, *estque* BF *media inter* AB, BD, *et* BI *media inter* AC, CE, *erit ut* BA *ad* AC, *ita* FB *ad* BS; *et cum sit ut* BA *ad* AC, *seu ad* AN, *ita* FB *ad* BS, *erit, per conversionem rationis,* BF *ad* FS *ut* AB *ad* BN, *hoc est* AL *ad* LC. *Rectangulum igitur sub* FB, CL *aequatur rectangulo sub* AL, SF; *hoc autem rectangulum* AL, SF *est excessus rectanguli sub* AL, FB, *seu* AI, BF, *super rectangulo* AI, BS, *seu* AIB; *rectangulum vero* FB, LC *est excessus rectanguli* AC, BF *super rectangulo* AL, BF; *rectangulum autem* AC, BF *aequatur rectangulo* ABI (*est enim ut* BA *ad* AC, *ita* FB *ad* BI): *excessus igitur rectanguli* ABI *super rectangulo* AI, BF, *seu* AI, FH, *aequatur*
10 *excessui rectanguli* AI, FH *super rectangulo* AIB: *ergo bina rectangula* AI, FH *aequantur duobus* ABI, AIB, *nempe binis* AIB *cum quadrato* BI. *Commune sumatur quadratum* AI: *erunt bina rectangula* AIB *cum duobus quadratis* AI, IB, *nempe quadratum ipsum* AB, *aequale binis rectangulis* AI, FH *cum quadrato* AI. *Communiter rursus assumpto quadrato* BF, *erunt duo quadrata* AB, BF, *nempe unicum quadratum* AF, *aequale binis rectangulis* AI, FH *cum duobus quadratis* AI, FB, *id est* AI, FH. *Verum idem quadratum* AF *aequale est binis rectangulis* AHF *cum duobus quadratis* AH, HF; *ergo bina rectangula* AI, FH *cum quadratis* AI, FH *aequalia sunt binis rectangulis* AHF *cum quadratis* AH, HF; *et dempto com-*
20 *muni quadrato* HF, *bina rectangula* AI, FH *cum quadrato* AI *erunt aequalia binis rectangulis* AHF *cum quadrato* AH. *Cumque rectangulorum omnium* FH *sit latus commune, erit linea* AH *aequalis lineae* AI: *si enim maior vel minor esset, rectangula quoque* FHA *et quadratum* HA *maiora vel minora essent rectangulis* FH, IA *et quadrato* IA, *contra id quod demonstratum est. Modo si intelligamus, tempus casus per* AB *esse ut* AB, *tempus per* AC *erit ut* AC, *et ipsa* IB, *media inter* AC, CE, *erit tempus per* CE, *seu per* XA *ex quiete in* X: *cumque inter* DA, AB, *seu* RB, BA, *media sit* AF, *inter vero* AB, BD, *id est* RA, AB, *media sit* BF, *cui aequatur* FH, *erit, ex praedemonstratis, excessus* AH *tempus per* AB *ex quiete in* R, *seu post*
30 *casum ex* X, *dum tempus eiusdem* AB *ex quiete in* A *fuerit* AB. *Tempus igitur per* XA *est* IB; *per* AB *vero post* RA, *seu post* XA, *est* AI; *ergo tempus per* XAB *erit ut* AB, *idem nempe cum tempore per solam* AB *ex quiete in* A. *Quod erat propositum.*

« cg *et ad* ». — 2. *seu* an, *ita* — 8. Tra « *ita* fb *ad* » e « bi » leggesi, cancellato, « cg, *idest ad* ». — 11. *nempe duobus* aib *cum* — *Comune* — 14. *Comuniter* — 22. *comune* — *aequalis ipsi* ai: *si* — 26. *per* ac *erit* ac, *et* — 31. *seu* xa, *est* — 31-33. *ergo patet propositum* —

Problema XIV, Propositio XXXV.

Data inflexa ad datum perpendiculum, partem in inflexa accipere, in qua sola, ex quiete, fiat motus eodem tempore atque in eadem cum perpendiculo.

Sit perpendiculum AB, *et ad ipsum inflexa* BC: *oportet, in* BC *partem accipere, in qua sola, ex quiete, fiat motus eodem tempore ac in eadem cum perpendiculo* AB. *Ducatur horizon* AD, *cui inclinata* CB *extensa occurrat in* E, *ponaturque* BF *aequalis* BA, *et, centro* E, *intervallo* EF, *circulus describatur* FIG, *et* FE *ad circumferentiam usque protrahatur in* G, *et ut* GB *ad* BF, *ita fiat* BH *ad* HF, *et* HI *circulum tangat in* I; *deinde ex* B *perpendicularis ad* FC *erigatur* BK, *cui occurrat in* L *linea* EIL; *tandem ipsi* EL *perpendicularis ducatur* LM, *occurrens* BC *in* M: *dico, in linea* BM *ex quiete in* B *fieri motum eodem tempore ac ex quiete in* A *per ambas* AB, BM. *Ponatur* EN *aequalis* EL; *cumque ut* GB *ad* BF, *ita sit* BH *ad* HF, *erit, permutando, ut* GB *ad* BH, *ita* BF *ad* FH, *et, dividendo,* GH *ad* HB, *ut* BH *ad* HF; *quare rectangulum* GHF *quadrato* HB *erit aequale: sed idem rectangulum aequatur quoque quadrato* HI: *ergo* BH *ipsi* HI *est aequalis. Cumque in quadrilatero* ILBH *latera* HB, HI *sint aequalia, et anguli* B, I *recti, erit latus quoque* BL *ipsi* LI *aequale:*

Delle lin. 2 e seg., fino alla lin. 12 della pag. 259, si ha nel cod. A, a car. 142*r.*, una bozza autografa, della quale è, di mano del Guiducci, una copia, diversa soltanto in due luoghi, nello stesso cod. A, a car. 51*r*. Questi manoscritti presentano le seguenti varianti a confronto della stampa:

3. *sola fiat* — 5. *perpendiculus* — 6. *sola fiat* — 8. *orizon* — 9-10. cb *occurrat.* Nella copia del Guiducci tra « cb » e *occurrat* è aggiunto fra le linee, della sua stessa mano, *extensa.* — 11-12. Tra « ba » ed *et* si legge, cancellato, *et extensa* fc, *fiat* eg *aequalis* ef. *Et ut* gb *ad* bf, *ita fiat* bc *ad* hf — 22. *in* l eil; *tandem* — 23. *ex* b *fieri* — 24. *ex* a *per ambas* abm. *Ponatur* —

est autem EI *aequalis* EF : *ergo tota* LE, *seu* NE, *duabus* LB, EF *est aequalis. Auferatur communis* EF ; *erit reliqua* FN *ipsi* LB *aequalis : at posita est* FB *aequalis ipsi* BA : *ergo* LB *duabus* AB, BN *aequatur. Rursus, si intelligatur, tempus per* AB *esse ipsam* AB, *erit tempus per* EB *ipsi* EB *aequale ; tempus autem per totam* EM *erit* EN, *media scilicet inter* ME, EB ; *quare reliquae* BM *tempus casus post* EB, *seu post* AB, *erit ipsa* BN : *positum autem est, tempus per* AB *esse* AB : *ergo tempus casus per ambas* ABM *est* ABN. *Cum autem tempus per* EB *ex quiete in* E *sit* EB, *tempus per* BM *ex quiete in* B *erit media proportionalis inter* BE, BM ; *haec autem est* BL ; *tempus igitur per ambas* ABM *ex quiete in* A *est* ABN : *tempus vero per* BM *solam ex quiete in* B *est* BL ; *ostensum autem est,* BL *esse aequalem duabus* AB, BN ; *ergo patet propositum.*

Aliter, magis expedite.

Sit BC *planum inclinatum,* BA *perpendiculum. Ducta perpendiculari per* B *ad* EC, *et utrinque extensa, ponatur* BH *aequalis excessui* BE *super* BA, *et angulo* BHE *ponatur aequalis angulus* HEL ; *ipsa vero* EL *extensa occurrat* BK *in* L, *et ex* L *excitetur perpendicularis ad* EL, LM, *occurrens* BC *in* M : *dico,* BM *esse spatium in plano* BC *quaesitum. Quia enim angulus* MLE *rectus est, erit* BL *media inter* MB, BE, *et* LE *media inter* ME, EB, *cui* EL *secetur aequalis* EN ; *et erunt tres lineae* NE, EL, LH *aequales, et* HB *erit excessus* NE *super* BL : *verum eadem* HB *est etiam excessus* NE *super* NB, BA : *ergo duae* NB, BA *aequales sunt* BL. *Quod si ponatur,* EB *esse tempus per* EB, *erit* BL *tempus per* BM *ex quiete in* B, *et* BN *erit tempus eiusdem post* EB, *seu post* AB, *et* AB *erit tempus per* AB : *ergo tempora per* ABM, *nempe* ABN, *aequalia sunt tempori per solam* BM *ex quiete in* B : *quod est intentum.*

2. *Auferat* [sic] *communis* ef; *ergo reliqua* fn *ipsi* lb *aerit* [sic] *aequalis* — 3. *est* fb *ipsi* ba *aequalis : ergo* — 6. Tra *tempus* e *casus* leggesi, cancellato, *erit* bn. — Tra « eb » e *seu* si legge, cancellato, *erit ipsa* bn, *seu.* — 6-7. *positum est autem, tempus.* La copia del Guiducci è conforme alla stampa. — 11-12. *aequalem duobus* —

LEMMA.

Sit DC *ad diametrum* BA *perpendicularis, et a termino* B *educatur* BED *utcunque, et connectatur* FB: *dico,* FB *inter* DB, BE *esse mediam. Connectatur* EF, *et per* B *ducatur tangens* BG, *quae erit ipsi* CD *parallela; quare angulus* DBG *angulo* FDB *erit aequalis: at eidem* GBD *aequatur quoque angulus* EFB *in portione alterna: ergo similia sunt triangula* FBD, FEB, *et ut* BD *ad* BF, *ita* FB 10 *ad* BE.

LEMMA.

Sit linea AC *maior ipsa* DF, *et habeat* AB *ad* BC *maiorem rationem quam* DE *ad* EF: *dico,* AB *ipsa* DE *esse maiorem. Quia enim* AB *ad* BC *maiorem rationem habet quam* DE *ad* EF; *quam rationem habet* AB *ad* BC, *hanc habebit* DE *ad minorem quam* EF. *Habeat ad* EG: *et quia* AB *ad* BC *est ut* DE *ad* EG, *erit, componendo et per conversionem rationis, ut* CA *ad* AB, *ita* GD *ad* DE: *est autem* CA *maior* GD: *ergo* BA *ipsa* DE *maior erit.*

LEMMA. 20

Sit circuli quadrans ACIB; *et ex* B, *ipsi* AC *parallela,* BE; *et ex quovis centro in ea sumpto circulus* BOES *descriptus, tangens* AB *in* B, *et secans*

Delle lin 1-11 si ha una bozza autografa, interamente conforme alla stampa, nel cod. A, a car. 172*t*.

Delle lin. 12-19 si ha una bozza nel cod. A, a car. 185*r*., ed un'altra nello stesso codice, a car. 172*t*. Tutt'e due sono della mano giovanile di GALILEO; ma per la forma del carattere, e soprattutto per il fatto che a car. 185*r*. si legge soltanto tale Lemma, mentre a car. 172*t*. esso è scritto di séguito all'altro Lemma che anche nella stampa gli precede, si può tenere questa bozza come posteriore a quella. Esse sono tra di loro conformi (fuorchè la bozza a car. 185*r*. presenta, come noteremo, due cancellature, che non sono nell'altra), ed offrono le seguenti varianti a confronto della stampa:

14. *ipsa* de *maiorem esse. Quia* — 15-16. Nella prima bozza, dopo « *ad* ef » si legge, cancellato, *quam rationem habebit*, e dopo *rationem* (lin. 16) è ripetuto (e pur cancellato) *habebit*. — 17. *quam* ef. *Sit* eg: *et* — 18. *erit ut* ca — 19. *ergo et* ba *ipsa* —

Delle lin. 21-22 della presente pagina e 1-28 della pag. 261 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 163*r*., la quale presenta le seguenti varianti:

lin. 21-22 e lin. 1-3 della pag. 261. *parallela, ducatur* be; *et in ea assumpto centro, circulus* boes *describat* [sic], *ita ut secet circumferentiam quadrantis, quod sit in* i; *et connectatur* ob *et* ci, *quae usque ad* s *extendatur: dico, lineam* ci *ipsa* co *semper esse minorem. Iungatur* —

circumferentiam quadrantis in I; *et iuncta sit* CB, *et* CI *usque ad* S *extensa: dico, lineam* CI *minorem semper esse ipsa* CO. *Iungatur* AI, *quae circulum* BOE *tanget. Si enim ducatur* DI, *erit aequalis ipsi* DB; *cum vero* DB *quadrantem tangat, tanget etiam eumdem* DI *et ad diametrum* AI *erit perpendicularis; quare et ipsa* AI *circulum* BOE *tanget in* I. *Et quia angulus* AIC *maior est an-*
10 *gulo* ABC, *cum maiori insistat peripheriae, ergo angulus quoque* SIN *ipso* ABC *maior erit: quare portio* IES *maior est portione* BO, *et linea* CS, *centro vicinior, maior ipsa* CB: *quare et* CO *maior* CI, *cum* SC *ad* CB *sit ut* OC *ad* CI.

Idem autem magis accidet, si (ut in altera figura) BIC *quadrante fuerit minor. Nam perpendicularis* DB *circulum secabit* CIB; *quare* DI *quoque, cum ipsi*
20 DB *sit aequalis; et angulus* DIA *erit obtusus, et ideo* AIN *circulum quoque* BIE *secabit. Cumque angulus* ABC *minor sit angulo* AIC, *qui aequatur ipsi* SIN; *iste autem est adhuc minor eo qui ad contactum in* I *fieret per lineam* SI; *ergo portio* SEI *est longe maior portione* BO: *unde etc. Quod erat demonstrandum.*

Theorema XXII, Propositio XXXVI.

30 *Si in circulo ad horizontem erecto ab imo puncto elevetur planum non maiorem subtendens circumferentiam quadrante, a terminis cuius duo*

4-5. *enim iungatur* di, *erit* — 5-7. *vero* db *tangat quadrantem, tanget etiam* di; *ergo ad* — 8-9. *tanget. Et* — 10. *periferiae* — 14-16. *maior* ci, *cum* ☐ bco *sit aequale* ☐ sci. *Idem*. Si noti che le parole da *cum* a « sci » sono cancellate, e che dopo « *maior* ci » è richiamata un'aggiunta marginale, la quale forse conteneva il testo della stampa, ma è così cancellata da non potersi leggere. —
Alla lin. 22 abbiamo corretto *BIE* in luogo di *BIN*, che si legge nella stampa. Anche la bozza autografa ha « bin », ma nella figura della bozza la lettera « n » designa l'intersezione del prolungamento di « ai » col cerchio.

alia plana ad quodlibet circunferentiae punctum inflectantur, descensus in planis ambobus inflexis breviori tempore absolvetur, quam in solo priori plano elevato, vel quam in altero tantum ex illis duobus, nempe in inferiori.

Sit circuli ad horizontem erecti ab imo puncto C *circunferentia* CBD, *non maior quadrante, in qua sit planum elevatum* CD, *et duo plana a terminis* D, C *inflexa ad quodlibet punctum* B, *in circunferentia sumptum: dico, tempus descensus per ambo plana* DBC *brevius esse tempore descensus per solum* DC, *vel per unicum* BC *ex quiete in* B. *Ducta sit per* D *horizontalis* MDA, *cui* CB *extensa occurrat in* A; *sintque* DN, MC *ad* MD, *et* BN *ad* BD *perpendiculares, et circa triangulum rectangulum* DBN *semicirculus describatur* DFBN, *secans* DC *in* F; *et ipsarum* CD, DF *media sit proportionalis* DO, *ipsarum autem* CA, AB *media sit* AV. *Sit autem* PS *tempus quo peragitur tota* DC, *vel* BC (*constat enim, tempore eodem peragi utramque*), *et quam rationem habet* CD *ad* DO, *hanc habeat tempus* SP *ad tempus* PR: *erit tempus* PR *id, in quo mobile ex* D *peragit* DF; RS *vero id, in quo reliquum* FC. *Cum vero* PS *sit quoque tempus quo mobile ex* B *peragit* BC, *si fiat ut* BC *ad* CD, *ita* SP *ad* PT, *erit* PT *tempus casus ex* A *in* C, *cum* DC *media sit inter* AC, CB, *ex ante demonstratis. Fiat tandem ut* CA *ad* AV, *ita* TP *ad* PG: *erit* PG *tempus quo mobile ex* A *venit in* B, GT *vero tempus residuum motus* BC *consequentis post motum ex* A *in* B. *Cum vero* DN, *circuli* DFN *diameter, ad horizontem sit erecta, temporibus aequalibus peragentur* DF *et* DB *lineae: quare si demonstratum*

Delle lin. 5 e seg., fino alla lin. 19 della pag. 263, si ha nel cod. A, a car. 163*r*., una bozza autografa, della quale è una copia esatta, di mano del GUIDUCCI, a car. 59*r*. e *t*. dello stesso codice. La bozza autografa presenta le seguenti varianti:

5-14. *Sit circuli circumferentia* cbd, *et diameter* mc *ad orizontem erecta, et ducatur* dc, *non maior subtendente quadrantem, et a terminis* d, c *aliae duae ad quodcumque punctum* b: *dico, mobile ex termino* d *ferri* [tra « d » e *ferri* leggesi, cancellato, *velocius*] *per duas* db, bc *lineas tempore breviori quam per* dc *ex eodem termino* d, *vel per solam* bc *ex termino* b. *Ducta sit per* d, *ipsi* cm *perpendicularis,* mda, *cui* — 15-17. *in* a; *sitque* dn *ipsi* mc *parallela, et* bn *ad* bd *perpendicularis, et* — 20. *autem* ca, ab, av. *Sit* — 21. *enim, eodem tempore peragi* — 30. df, db —

fuerit, mobile citius permeare BC *post casum* DB, *quam* FC *post peractam* DF, *habebimus intentum. At eadem temporis celeritate conficit mobile veniens ex* D *per* DB *ipsam* BC, *ac si venerit ex* A *per* AB, *cum ex utroque casu* DB, AB *aequalia accipiat velocitatis momenta; ergo demonstrandum erit, breviori tempore peragi* BC *post* AB, *quam* FC *post* DF. *Explicatum est autem, tempus quo peragitur* BC *post* AB, *esse* GT; *tempus vero ipsius* FC *post* DF *esse* RS: *ostendendum itaque est,* RS *maius esse quam* GT. *Quod sic ostenditur: quia ut* SP *ad* PR, *ita* CD *ad* DO, *per conversionem rationis et convertendo, ut* RS *ad* SP, *ita* OC *ad* CD, *ut autem* SP *ad* PT, *ita* DC *ad* CA; *et quia est ut* TP *ad* PG, *ita* CA *ad* AV, *per conversionem rationis erit quoque ut* PT *ad* TG, *ita* AC *ad* CV; *ergo, ex aequali, ut* RS *ad* GT, *ita* OC *ad* CV: *est autem* OC *maior quam* CV, *ut mox demonstrabitur: ergo tempus* RS *maius est tempore* GT: *quod demonstrare oportebat. Cum vero* CF *maior sit* CB, FD *vero minor* BA, *habebit* CD *ad* DF *maiorem rationem quam* CA *ad* AB; *ut autem* CD *ad* DF, *ita quadratum* CO *ad quadratum* OF, *cum sint* CD, DO, DF *proportionales; ut vero* CA *ad* AB, *ita quadratum* CV *ad quadratum* VB; *ergo* CO *ad* OF *maiorem rationem habet quam* CV *ad* VB: *igitur, ex lemmate praedicto,* CO *maior est quam* CV. *Constat insuper, tempus per* DC *ad tempus per* DBC *esse ut* DOC *ad* DO *cum* CV.

SCHOLIUM.

Ex his quae demonstrata sunt, colligi posse videtur, lationem omnium velocissimam ex termino ad terminum non per brevissimam lineam, nempe per rectam, sed per circuli portionem, fieri. In quadrante enim BAEC, *cuius latus* BC *sit ad horizontem erectum, divisus sit arcus* AC *in quotcunque partes aequales,* AD, DE, EF, FG, GC, *et ductae sint rectae ex* C *ad puncta* A, D, E, F, G, *et iunctae sint rectae quoque* AD, DE, EF, FG, GC: *manifestum est, lationem*

1. *citius conficere* bc — 2-3. *celeritate conficiet mobile* bc *veniens ex* db, *ac si veniret ex* ab, *cum* — 8. *sic demonstratur: quia enim ut* — 10. *ita* cd *ad* ca; *et* — 12. Tra « cv » ed *est* si legge, cancellato: *oste . . . cum vero* cf *sit maior* cb — 14. *sit quam* cb — 18. *lemmate praedemonstrato,* co — 18-19. *Constat igitur, tempus* —

per duas ADC *citius absolvi quam per unam* AC, *vel* DC *ex quiete in* D. *Sed ex quiete in* A *citius absolvitur* DC *quam duae* ADC: *sed per duas* DEC *ex quiete in* A *verisimile est, citius absolvi descensum quam per solam* CD: *ergo descensus per tres* ADEC *absolvitur citius quam per duas* ADC. *Verum similiter, praecedente descensu per* ADE, *citius fit latio per duas* EFC *quam per solam* EC; *ergo per quatuor* ADEFC *citius fit motus quam per tres* ADEC. *Ac tandem per duas* FGC, *post praecedentem descensum per* ADEF, *citius absolvitur latio quam per solam* FC; *ergo per quinque* ADEFGC *breviori adhuc tempore fit descensus quam per quatuor* ADEFC. *Quo igitur per inscriptos polygonos magis ad circumferentiam accedimus, eo citius absolvitur motus inter duos terminos signatos* A, C.

Quod autem in quadrante explicatum est, contingit etiam in circumferentia quadrante minori; et idem est ratiocinium.

Problema XV, Propositio XXXVII.

Dato perpendiculo et plano inclinato, quorum eadem sit elevatio, partem in inclinato reperire, quae sit aequalis perpendiculo et conficiatur eodem tempore ac ipsum perpendiculum.

Sint AB *perpendiculum et* AC *planum inclinatum: oportet, in inclinato partem reperire aequalem perpendiculo* AB, *quae post quietem in* A *conficiatur tempore aequali tempori quo conficitur perpendiculum. Ponatur* AD *aequalis* AB, *et reliqua* DC *bifariam secetur in* I; *et ut* AC *ad* CI, *ita fiat* CI *ad aliam* AE, *cui ponatur aequalis* DG: *patet,* EG *aequalem esse* AD *et* AB. *Dico insuper, hanc* EG *eam esse, quae conficitur a mobili, veniente ex quiete in* A, *tempore aequali tempori quo mobile cadit per* AB. *Quia, enim, ut* AC *ad* CI, *ita* CI *ad* AE, *seu* ID *ad* DG, *erit, per con-*

6. *solam FC; ergo,* s —

Delle lin. 16 e seg., fino alla lin. 12 della pag. 265, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 79*r.*, la quale porta superiormente, sempre della mano di Galileo, la indicazione: « Scritta », e presenta le seguenti varianti:

18–22. *eodem tempore. Sint* ac, ab, *et ponatur* — 24–30. *ita sit* ci *ad* ae, *cui ponatur aequalis* dg: *erit* eg *aequalis* ad *et* ab. *Dico, hanc confici tempore aequali tempori* ab. *Quia* —

versionem rationis, ut CA *ad* AI, *ita* DI *ad* IG : *cum itaque sit ut totum* CA *ad totum* AI, *ita ablatum* CI *ad ablatum* IG, *erit reliquum* IA *ad reliquum* AG *ut totum* CA *ad totum* AI. *Est itaque* AI *media inter* CA, AG, *et* CI *media inter* CA, AE. *Si itaque ponatur, tempus per* AB *esse ut* AB, *erit* AC *tempus per* AC, *et* CI, *seu* ID, *tempus per* AE ; *cumque* AI *media sit inter* CA, AG, *sitque* CA *tempus per totam* AC ; *erit* AI *tempus per* AG, *et reliquum* IC *per reliquum* GC : *fuit autem* DI *tempus per* AE : *sunt itaque* DI, IC *tempora per utrasque* AE, CG : *ergo reliquum* DA *erit tempus per* EG, *aequale nempe tempori per* AB. *Quod faciendum fuit.*

10 COROLLARIUM.

Ex his constat, spatium quaesitum esse intermedium inter partes superam et inferam, quae temporibus aequalibus conficiuntur.

PROBLEMA XVI, PROPOSITIO XXXVIII.

Datis duobus planis horizontalibus a perpendiculo sectis, in perpendiculo punctum sublime reperire, ex quo cadentia mobilia, et in planis horizontalibus reflexa, conficiant, in temporibus aequalibus temporibus casuum, in iisdem horizontalibus, in superiore nempe atque in inferiore, spatia quae inter se habeant quamcunque datam rationem minoris ad maiorem.

20 *Secta sint plana horizontalia* CD, BE *a perpendiculo* ACB, *sitque data ratio minoris ad maiorem,* N *ad* FG : *oportet, in perpendiculo* AB *punctum sublime reperire, ex quo mobile cadens, et in plano* CD *reflexum, tempore aequali tempori sui casus spatium conficiat, quod ad spatium confectum ab altero mobili, ex eodem puncto sublimi veniente, tempore aequali tempori sui casus, motu reflexo per* BE *planum, habeat rationem eamdem cum*

1. ig, *seu* ci *ad* ig : *cum* — 6. *sit* cag, *sitque* — 9. *tempus* eg — Le parole *Quod faciendum fuit* mancano nella bozza. — 11. *quaesitum mediare inter* —

Delle lin. 14 e seg., fino alla lin. 9 della pag. 266, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 162*r*., la quale presenta le seguenti varianti:

14. *orizontalibus* — *sectis, dataque qualibet proportione minoris ad maiorem, oportet in* — 15-20. *quo mobilia cadentia, et in horizontalibus reflexa, temporibus casuum suorum spatia in horizontalibus conficiant datam inter se habentia rationem. Secentur plana* — 20-21. *data proportio* n *minoris ad maiorem* fg. Tra *maiorem* ed « fg » si legge, cancellato, « n *ad* ». — 21. *perpendiculo punctum* — 22. *cadens, in* — 24. *puncto subblimi venienti* — 25. Tra *planum* ed *habeat* si legge, sottolineato, *conficeret.* – pag. 266, lin. 2. *punctum quaesitum* — 2-3. *dupla* cl, *ducatur* —

data N *ad* FG. *Ponatur* GH *aequalis ipsi* N ; *et ut* FH *ad* HG, *ita fiat* BC *ad* CL : *dico,* L *esse punctum sublime quaesitum. Accepta enim* CM *dupla ad* CL, *ducatur* LM, *plano* BE *occurrens in* O ; *erit* BO *dupla* BL : *et quia ut* FH *ad* HG, *ita* BC *ad* CL, *erit, componendo et convertendo, ut* HG,

hoc est N, *ad* GF, *ita* CL *ad* LB, *hoc est* CM *ad* BO. *Cum autem* CM *dupla sit ad* LC, *patet, spatium* CM *esse illud quod a mobili veniente ex* L *post casum* LC *conficitur in plano* CD, *et eadem ratione* BO *esse illud quod conficitur post casum* LB *in tempore aequali tempori casus per* LB, *cum* BO *sit dupla ad* BL. *Ergo patet propositum.*

SAGR. Parmi veramente che conceder si possa al nostro Accademico, che egli senza iattanza abbia nel principio di questo suo trattato potuto attribuirsi di arrecarci una nuova scienza intorno a un suggetto antichissimo. Ed il vedere con quanta facilità e chiarezza da un solo semplicissimo principio ei deduca le dimostrazioni di tante proposizioni, mi fa non poco maravigliare come tal materia sia passata intatta da Archimede, Apollonio, Euclide e tanti altri matema- 10

4-5. *componendo, ut* fg *ad* gh, *idest ad* n, *ita* bl *ad* lc, *et* bo *ad* cm. *Cum* — 6. *venienti* — 7. *casum* lo [sic] *conficitur* — 9. Nella bozza autografa, dopo *Ergo patet propositum* continua: *Quod si intelligamus,* cm *et* bo *esse circulorum circumferentias circa centrum quo grave tendit descriptorum, habebimus distantiam* l, *unde deducitur ratio velocitatum in illis circulis latorum : ex qua et ex ratione conversionum distantia centri elici*... E così in tronco finisce. —

Alla lin. 6 la stampa originale legge *LC, fit, spatium,* che abbiamo corretto, conforme alla bozza autografa, in *LC, patet, spatium.*

tici e filosofi illustri, e massime che del moto si trovano scritti volumi grandi e molti.

SALV. Si vede un poco di fragmento d' Euclide intorno al moto, ma non vi si scorge vestigio che egli s' incaminasse all' investigazione della proporzione dell' accelerazione e delle sue diversità sopra le diverse inclinazioni. Tal che veramente si può dire, essersi non prima che ora aperta la porta ad una nuova contemplazione, piena di conclusioni infinite ed ammirande, le quali ne i tempi avenire potranno esercitare altri ingegni.

10 SAGR. Io veramente credo, che sì come quelle poche passioni (dirò per esempio) del cerchio, dimostrate nel terzo de' suoi Elementi da Euclide, sono l' ingresso ad innumerabili altre più recondite, così le prodotte e dimostrate in questo breve trattato, quando passasse nelle mani di altri ingegni specolativi, sarebbe strada ad altre ed altre più maravigliose; ed è credibile che così seguirebbe, mediante la nobiltà del soggetto sopra tutti gli altri naturali.

Lunga ed assai laboriosa giornata è stata questa d' oggi, nella quale ho gustato più delle semplici proposizioni che delle loro dimostrazioni, molte delle quali credo che, per ben capirle, mi porteranno 20 via più d' un' ora per ciascheduna: studio che mi riserbo a farlo con quiete, lasciandomi V. S. il libro nelle mani, dopo che avremo veduto questa parte che resta intorno al moto de i proietti; che sarà, se così gli piace, nel seguente giorno.

SALV. Non mancherò d' esser con lei.

FINISCE LA TERZA GIORNATA.

GIORNATA QUARTA.

Salv. Attempo arriva ancora il Sig. Simplicio; però, senza interpor quiete, venghiamo al moto: ed ecco il testo del nostro Autore.

DE MOTU PROIECTORUM.

Quae in motu aequabili contingunt accidentia, itemque in motu naturaliter accelerato super quascunque planorum inclinationes, supra consideravimus. In hac, quam modo aggredior, contemplatione, praecipua quaedam symptomata, eaque scitu digna, in medium afferre conabor, eademque firmis demonstrationibus stabilire, quae mobili accidunt dum motu ex duplici latione composito, aequabili nempe et naturaliter accelerata, movetur: huiusmodi 10 *autem videtur esse motus ille, quem de proiectis dicimus; cuius generationem talem constituo.*

Mobile quoddam super planum horizontale proiectum mente concipio, omni secluso impedimento: iam constat, ex his quae fusius alibi dicta sunt, illius motum aequabilem et perpetuum super ipso plano futurum esse, si planum in infinitum extendatur; si vero terminatum et in sublimi positum intelligamus, mobile, quod gravitate praeditum concipio, ad plani terminum delatum, ulterius progrediens, aequabili atque indelebili priori lationi superaddet illam quam a propria gravitate habet deorsum propensionem, indeque motus quidam emerget compositus ex aequabili horizontali et ex deor- 20 *sum naturaliter accelerato, quem proiectionem voco. Cuius accidentia nonnulla demonstrabimus: quorum primum sit.*

2. *però, sensa,* s —

Theorema I, Propositio I.

Proiectum, dum fertur motu composito ex horizontali aequabili et ex naturaliter accelerato deorsum, lineam semiparabolicam describit in sua latione.

Sagr. È forza, Sig. Salviati, in grazia di me, ed anco, credo io, del Sig. Simplicio, far qui un poco di pausa; avvenga che io non mi son tanto inoltrato nella geometria, che io abbia fatto studio in Apollonio, se non in quanto so ch' ei tratta di queste parabole e dell' altre sezzioni coniche, senza la cognizione delle quali e delle lor passioni 10 non credo che intendersi possano le dimostrazioni di altre proposizioni a quelle aderenti. E perchè già nella bella prima proposizione ci vien proposto dall' Autore, doversi dimostrare, la linea descritta dal proietto esser parabolica, mi vo imaginando che, non dovendosi trattar d' altro che di tali linee, sia assolutamente necessario avere una perfetta intelligenza, se non di tutte le passioni di tali figure dimostrate da Apollonio, almeno di quelle che per la presente scienza son necessarie.

Salv. V. S. si umilia molto, volendosi far nuovo di quelle cognizioni le quali non è gran tempo che ammesse come ben sapute, allora, dico, 20 che nel trattato delle resistenze avemmo bisogno della notizia di certa proposizione d'Apollonio, sopra la quale ella non mosse difficoltà.

Sagr. Può essere o che io la sapessi per ventura o che io la supponessi per una volta tanto che ella mi bisognò in tutto quel trattato: ma qui, dove mi imagino d'avere a sentir tutte le dimostrazioni circa tali linee, non bisogna, come si dice, bever grosso, buttando via il tempo e la fatica.

Simp. E poi, rispetto a me, quando bene, come credo, il Sig. Sagredo fusse ben corredato di tutti i suoi bisogni, a me cominciano già a giugner come nuovi gli stessi primi termini; perchè, se bene 30 i nostri filosofi hanno trattata questa materia del moto de' proietti, non mi sovvien che si siano ristretti a definire quali siano le linee da quelli descritte, salvo che assai generalmente sian sempre linee curve, eccetto che nelle proiezzioni perpendicolari *sursum*. Però, quando

22-23. *supponesse*, s —

quel poco di geometria che io ho appreso da Euclide, da quel tempo in qua che noi avemmo altri discorsi, non sia bastante per rendermi capace delle cognizioni necessarie per l'intelligenza delle seguenti dimostrazioni, mi converrà contentarmi delle sole proposizioni credute, ma non sapute.

Salv. Anzi voglio io che le sappiate mercè dell'istesso Autor dell'opera, il quale, quando già mi concesse di veder questa sua fatica, perchè io ancora in quella volta non aveva in pronto i libri di Apollonio, s'ingegnò di dimostrarmi due passioni principalissime di essa parabola, senza veruna altra precognizione, delle quali sole siamo bisognosi nel presente trattato: le quali son ben anco provate da Apollonio, ma dopo molte altre, che lungo sarebbe a vederle; ed io voglio che abbreviamo assai il viaggio, cavando la prima immediatamente dalla pura e semplice generazione di essa parabola, e da questa poi pure immediatamente la dimostrazione della seconda. Venendo dunque alla prima:

Intendasi il cono retto, la cui base sia il cerchio *ibkc*, e vertice il punto *l*, nel quale, segato con un piano parallelo al lato *lk*, nasca la sezione *bac*, detta *parabola*; la cui base *bc* seghi ad angoli retti il diametro *ik* del cerchio *ibkc*, e sia l'asse della parabola *ad* parallelo al lato *lk*; e preso qualsivoglia punto *f* nella linea *bfa*, tirisi la retta *fe* parallela alla *bd*: dico che il quadrato della *bd* al quadrato della *fe* ha la medesima proporzione che l'asse *da* alla parte *ae*. Per il punto *e* intendasi passare un piano parallelo al cerchio *ibkc*, il quale farà nel cono una sezione circolare, il cui diametro sia la linea *geh*: e perchè sopra il diametro *ik* del cerchio *ibk* la *bd* è perpendicolare, sarà il quadrato della *bd* eguale al rettangolo fatto dalle parti *id*, *dk*; e parimente nel cerchio superiore, che s'intende passare per i punti *g*, *f*, *h*, il quadrato della linea *fe* è eguale al rettangolo delle parti *geh*; adunque il quadrato della *bd* al quadrato della *fe* ha la medesima proporzione che il rettangolo *idk* al rettangolo *geh*. E perchè la linea *ed* è parallela alla *hk*, sarà la *eh* eguale alla *dk*, che pur son parallele: e però il rettangolo *idk* al rettangolo *geh* arà

la medesima proporzione che la *id* alla *ge,* cioè che la *da* alla *ae:* adunque il rettangolo *idk* al rettangolo *gek,* cioè il quadrato *bd* al quadrato *fe,* ha la medesima proporzione che l'asse *da* alla parte *ae:* che bisognava dimostrare.

L'altra proposizione, pur necessaria al presente trattato, così faremo manifesta. Segniamo la parabola, della quale sia prolungato fuori l'asse *ca* in *d,* e preso qualsivoglia punto *b,* per esso intendasi prodotta la linea *bc,* parallela alla base di essa parabola; e posta la *da* eguale alla parte dell'asse *ca,* dico che la retta tirata per i punti *d, b* non cade dentro alla parabola, ma fuori, sì che solamente la tocca nell'istesso punto *b.* Imperò che, se è possibile, caschi dentro, segandola sopra, o, prolungata, segandola sotto, ed in essa sia preso qualsivoglia punto *g,* per il quale passi la retta *fge.* E perchè il quadrato *fe* è maggiore del quadrato *ge,* maggior proporzione avrà esso quadrato *fe* al quadrato *bc* che 'l quadrato *ge* al medesimo *bc;* e perchè, per la precedente, il quadrato *fe* al quadrato *bc* sta come la *ea* alla *ac,* adunque maggior proporzione ha la *ea* alla *ac* che 'l quadrato *ge* al quadrato *bc,* cioè che 'l quadrato *ed* al quadrato *dc* (essendo che nel triangolo *dge* come la *ge* alla parallela *bc,* così sta *ed* a *dc*): ma la linea *ea* alla *ac,* cioè alla *ad,* ha la medesima proporzione che 4 rettangoli *ead* a 4 quadrati di *ad,* cioè al quadrato *cd* (che è eguale a 4 quadrati di *ad*): adunque 4 rettangoli *ead* al quadrato *cd* aranno maggior proporzione che il quadrato *ed* al quadrato *dc:* adunque 4 rettangoli *ead* saranno maggiori del quadrato *ed:* il che è falso, perchè son minori; imperò che le parti *ea, ad* della linea *ed* non sono eguali. Adunque la linea *db* tocca la parabola in *b,* e non la sega: il che si doveva dimostrare.

Simp. Voi procedete nelle vostre dimostrazioni troppo alla grande, ed andate sempre, per quanto mi pare, supponendo che tutte le

proposizioni di Euclide mi siano così familiari e pronte, come gli stessi primi assiomi, il che non è. E pur ora l'uscirmi addosso, che 4 rettangoli *cad* son minori del quadrato *de*, perchè le parti *ca*, *ad* della linea *cd* non sono equali, non mi quieta, ma mi lascia sospeso.

Salv. Veramente tutti i matematici non vulgari suppongono che il lettore abbia prontissimi al meno gli Elementi di Euclide: e qui, per supplire al vostro bisogno, basterà ricordarvi una proposizione del secondo, nella quale si dimostra, che quando una linea è segata in parti eguali ed in diseguali, il rettangolo delle parti diseguali è minore del rettangolo delle parti eguali (cioè del quadrato della metà) quanto è il quadrato della linea compresa tra i segamenti; onde è manifesto che il quadrato di tutta, il quale contiene 4 quadrati della metà, è maggiore di 4 rettangoli delle parti diseguali. Ora, di queste due proposizioni dimostrate, prese da gli elementi conici, conviene che tenghiamo memoria per l'intelligenza delle cose seguenti nel presente trattato: chè di queste sole, e non di più, si serve l'Autore. Ora possiamo ripigliare il testo, per vedere in qual maniera ei vien dimostrando la sua prima proposizione, dove egli intende di provarci la linea descritta dal mobile grave, che mentre ci descende con moto composto dell'equabile orizzontale e del naturale descendente, sia una semiparabola.

Intelligatur horizontalis linea seu planum ab *in sublimi positum, super quo ex* a *in* b *motu aequabili feratur mobile; deficiente vero plani fulcimento in* b, *superveniat ipsi mobili, a propria gravitate, motus naturalis deorsum iuxta perpendicularem* bn. *Intelligatur insuper plano* ab *in directum posita linea* be, *tanquam temporis effluxus seu mensura, super qua ad libitum notentur partes quotlibet temporis aequales,* bc, cd, de; *atque ex punctis* b, c, d, e *intelligantur productae lineae perpendiculo* bn *aequidistantes: in quarum prima accipiatur quaelibet pars* ci;

cuius quadrupla sumatur in sequenti, df; *nonupla,* eh; *et consequenter in reliquis secundum rationem quadratorum ipsarum* cb, db, eb, *seu dicamus in ratione earundem linearum duplicata. Quod si mobili ultra* b *versus* c *aequabili latione lato descensum perpendicularem secundum quantitatem* ci *superadditum intelligamus, reperietur tempore* bc *in termino* i *constitutum. Ulterius autem procedendo, tempore* db, *duplo scilicet* bc, *spatium descensus deorsum erit spatii primi* ci *quadruplum; demonstratum enim est in primo tractatu, spatia peracta a gravi, motu naturaliter accelerato, esse in duplicata ratione temporum: pariterque consequenter spatium* eh, *peractum tempore* be, 10 *erit ut 9: adeo ut manifeste constet, spatia* eh, df, ci *esse inter se ut quadrata linearum* eb, db, cb. *Ducantur modo a punctis* i, f, h *rectae* io, fg, hl, *ipsi* eb *aequidistantes: erunt* hl, fg, io *lineae lineis* eb, db, cb, *singulae singulis, aequales; nec non ipsae* bo, bg, bl *ipsis* ci, df, eh *aequales; eritque quadratum* hl *ad quadratum* fg *ut linea* lb *ad* bg, *et quadratum* fg *ad quadratum* io *ut* gb *ad* bo; *ergo puncta* i, f, h *sunt in una eademque linea parabolica. Similiterque demonstrabitur, assumptis quibuscunque temporis particulis aequalibus cuiuslibet magnitudinis, loca mobilis simili motu composito lati iisdem temporibus in eadem linea parabolica reperiri. Ergo patet propositum.*

20 Salv. Questa conclusione si raccoglie dal converso della prima delle due proposizioni poste di sopra. Imperò che, descritta, per esempio, la parabola per li punti *b, h,* se alcuno delli 2 *f, i* non fusse nella descritta linea parabolica, sarebbe dentro o fuori, e, per conseguenza, la linea *fg* sarebbe o minore o maggiore di quella che andasse a terminare nella linea parabolica; onde il quadrato della *hl* non al quadrato della *fg,* ma ad altro maggiore o minore, arebbe la medesima proporzione che ha la linea *lb* alla *bg:* ma la ha al quadrato della *fg:* adunque il punto *f* è nella parabolica: e così tutti gli altri, etc.

Sagr. Non si può negare che il discorso sia nuovo, ingegnoso e 30 concludente, argomentando *ex suppositione,* supponendo cioè che il moto traversale si mantenga sempre equabile, e che il naturale *deorsum* parimente mantenga il suo tenore, d'andarsi sempre accelerando secondo la proporzion duplicata de i tempi, e che tali moti e loro velocità, nel mescolarsi, non si alterino perturbino ed impedischino, sì che finalmente la linea del proietto non vadia, nella continuazion del moto, a degenerare in un' altra spezie: cosa che mi si rappresenta

come impossibile. Imperò che, stante che l' asse della parabola nostra, secondo 'l quale noi supponghiamo farsi il moto naturale de i gravi, essendo perpendicolare all' orizonte, va a terminar nel centro della Terra; ed essendo che la linea parabolica si va sempre slargando dal suo asse; niun proietto andrebbe già mai a terminar nel centro, o, se vi andrebbe, come par necessario, la linea del proietto traligncrebbe in altra, diversissima dalla parabolica.

Simp. Io a queste difficoltà ne aggiungo dell' altre: una delle quali è, che noi supponghiamo che il piano orizontale, il quale non sia nè acclive nè declive, sia una linea retta, quasi che una simil linea sia in tutte le sue parti egualmente distante dal centro, il che non è vero; perchè, partendosi dal suo mezo, va verso le estremità sempre più e più allontanandosi dal centro, e però ascendendo sempre; il che si tira in conseguenza, essere impossibile che il moto si perpetui, anzi che nè pur per qualche spazio si mantenga equabile, ma ben sempre vadia languendo. In oltre, è, per mio credere, impossibile lo schivar l' impedimento del mezo, sì che non levi l' equabilità del moto trasversale e la regola dell' accelerazione ne i gravi cadenti. Dalle quali tutte difficoltà si rende molto improbabile che le cose dimostrate con tali supposizioni inconstanti possano poi nelle praticate esperienze verificarsi.

Salv. Tutte le promosse difficoltà e instanze son tanto ben fondate, che stimo essere impossibile il rimuoverle, ed io, per me, le ammetto tutte, come anco credo che il nostro Autore esso ancora le ammetterebbe; e concedo che le conclusioni così in astratto dimostrate si alterino in concreto, e si falsifichino a segno tale, che nè il moto trasversale sia equabile, nè l' accelerazione del naturale sia con la proporzion supposta, nè la linea del proietto sia parabolica, etc.: ma ben, all' incontro, domando che elle non contendano al nostro Autor medesimo quello che altri grandissimi uomini hanno supposto, ancor che falso. E la sola autorità d'Archimede può quietare ogn' uno, il quale, nelle sue Mecaniche e nella prima Quadratura della parabola, piglia come principio vero, l' ago della bilancia o stadera essere una linea retta in ogni suo punto equalmente distante dal centro commune de i gravi, e le corde alle quali sono appesi i gravi esser tra di loro parallele: la qual licenza viene da alcuni scusata, perchè nelle nostre pratiche gli strumenti nostri e le distanze le quali ven-

gono da noi adoperate, son così piccole in comparazione della nostra gran lontananza dal centro del globo terrestre, che ben possiamo prendere un minuto di un grado del cerchio massimo come se fusse una linea retta, e due perpendicoli che da i suoi estremi pendessero, come se fussero paralleli. Che quando nelle opere praticali si avesse a tener conto di simili minuzie, bisognerebbe cominciare a riprendere gli architetti, li quali col perpendicolo suppongono d'alzar le altissime torri tra linee equidistanti. Aggiungo qui, che noi possiamo dire che Archimede e gli altri supposero nelle loro contem-
10 plazioni, esser costituiti per infinita lontananza remoti dal centro, nel qual caso i loro assunti non erano falsi, e che però concludevano con assoluta dimostrazione. Quando poi noi vogliamo praticar in distanza terminata le conclusioni dimostrate col suppor lontananza immensa, doviamo diffalcar dal vero dimostrato quello che importa il non esser la nostra lontananza dal centro realmente infinita, ma ben tale che domandar si può immensa in comparazione della piccolezza de gli artificii praticati da noi: il maggior de i quali sarà il tiro de i proietti, e di questi quello solamente dell' artiglierie, il quale, per grande che sia, non passerà 4 miglia di quelle delle quali noi siamo
20 lontani dal centro quasi altrettante migliara; ed andando questi a terminar nella superficie del globo terrestre, ben potranno solo insensibilmente alterar quella figura parabolica, la quale si concede che sommamente si trasformerebbe nell'andare a terminar nel centro.

Quanto poi al perturbamento procedente dall' impedimento del mezo, questo è più considerabile, e, per la sua tanto moltiplice varietà, incapace di poter sotto regole ferme esser compreso e datone scienza; atteso che, se noi metteremo in considerazione il solo impedimento che arreca l' aria a i moti considerati da noi, questo si troverà perturbargli tutti, e perturbargli in modi infiniti, secondo che
30 in infiniti modi si variano le figure, le gravità e le velocità de i mobili. Imperò che, quanto alla velocità, secondo che questa sarà maggiore, maggiore sarà il contrasto fattogli dall' aria; la quale anco impedirà più i mobili, secondo che saranno men gravi: talchè, se bene il grave descendente dovrebbe andare accelerandosi in duplicata proporzione della durazion del suo moto, tuttavia, per gravissimo che fusse il mobile, nel venir da grandissime altezze sarà tale l' impedimento dell' aria, che gli torrà il poter crescere più la sua

velocità, e lo ridurrà ad un moto uniforme ed equabile; e questa adequazione tanto più presto ed in minori altezze si otterrà, quanto il mobile sarà men grave. Quel moto anco che nel piano orizontale, rimossi tutti gli altri ostacoli, devrebbe essere equabile e perpetuo, verrà dall' impedimento dell' aria alterato, e finalmente fermato: e qui ancora tanto più presto, quanto il mobile sarà più leggiero. De i quali accidenti di gravità, di velocità, ed anco di figura, come variabili in modi infiniti, non si può dar ferma scienza: e però, per poter scientificamente trattar cotal materia, bisogna astrar da essi, e ritrovate e dimostrate le conclusioni astratte da gl' impedimenti, 10 servircene, nel praticarle, con quelle limitazioni che l' esperienza ci verrà insegnando. E non però piccolo sarà l' utile, perchè le materie e lor figure saranno elette le men soggette a gl' impedimenti del mezo, quali sono le gravissime e le rotonde, e gli spazii e le velocità per lo più non saranno sì grandi, che le loro esorbitanze non possano con facil tara esser ridotte a segno; anzi pure ne i proietti praticabili da noi, che siano di materie gravi e di figura rotonda, ed anco di materie men gravi e di figura cilindrica, come frecce, lanciati con frombe o archi, insensibile sarà del tutto lo svario del lor moto dall' esatta figura parabolica. Anzi (e voglio pigliarmi alquanto più 20 di licenza), che ne gli artifizii da noi praticabili la piccolezza loro renda pochissimo notabili gli esterni ed accidentarii impedimenti, tra i quali quello del mezo è il più considerabile, vi posso io con due esperienze far manifesto. Io farò considerazione sopra i movimenti fatti per l' aria, chè tali son principalmente quelli de i quali noi parliamo; contro i quali essa aria in due maniere esercita la sua forza: l' una è coll' impedir più i mobili men gravi che i gravissimi; l' altra è nel contrastar più alla velocità maggiore che alla minore dell' istesso mobile. Quanto al primo, il mostrarci l' esperienza che due palle di grandezza eguali, ma di peso l' una 10 o 12 volte più grave 30 dell' altra, quali sarebbero, per esempio, una di piombo e l' altra di rovere, scendendo dall' altezza di 150 o 200 braccia, con pochissimo differente velocità arrivano in terra, ci rende sicuri che l' impedimento e ritardamento dell' aria in amendue è poco: che se la palla di piombo, partendosi nell' istesso momento da alto con l' altra di legno, poco fusse ritardata, e questa molto, per assai notabile spazio

13. *sogette*, s —

devrebbe il piombo, nell'arrivare in terra, lasciarsi a dietro il legno, mentre è 10 volte più grave; il che tutta via non accade, anzi la sua anticipazione non sarà nè anco la centesima parte di tutta l'altezza; e tra una palla di piombo ed una di pietra, che di quella pesasse la terza parte o la metà, appena sarebbe osservabile la differenza del tempo delle lor giunte in terra. Ora, perchè l'impeto che acquista una palla di piombo nel cadere da un'altezza di 200 braccia (il quale è tanto, che continuandolo in moto equabile scorrerebbe braccia 400 in tanto tempo quanto fu quello della sua scesa) è assai
10 considerabile rispetto alle velocità che noi con archi o altre machine conferiamo a i nostri proietti (trattone gl'impeti dependenti dal fuoco), possiamo senza errore notabile concludere e reputar come assolutamente vere le proposizioni che si dimostreranno senza il riguardo dell'alterazion del mezo. Circa poi all'altra parte, che è di mostrare, l'impedimento che l'istesso mobile riceve dall'aria, mentre egli con gran velocità si muove, non esser grandemente maggiore di quello che gli contrasta nel muoversi lentamente, ferma certezza ce ne porge la seguente esperienza. Sospendansi da due fili egualmente lunghi, e di lunghezza di 4 o 5 braccia, due palle di piombo eguali, e attaccati i
20 detti fili in alto, si rimuovano amendue le palle dallo stato perpendicolare; ma l'una si allontani per 80 o più gradi, e l'altra non più che 4 o 5: sì che, lasciate in libertà, l'una scenda e, trapassando il perpendicolo, descriva archi grandissimi di 160, 150, 140 gradi etc., diminuendogli a poco a poco; ma l'altra, scorrendo liberamente, passi archi piccoli di 10, 8, 6 etc., diminuendogli essa ancora a poco a poco: qui primieramente dico, che in tanto tempo passerà la prima li suoi gradi 180, 160 etc., in quanto l'altra li suoi 10, 8 etc. Dal che si fa manifesto, che la velocità della prima palla sarà 16 e 18 volte maggiore della velocità della seconda; sì che, quando la velo-
30 cità maggiore più dovesse essere impedita dall'aria che la minore, più rade devriano esser le vibrazioni ne gli archi grandissimi di 180 o 160 gradi etc., che ne i piccolissimi di 10, 8, 4, ed anco di 2 e di 1: ma a questo repugna l'esperienza; imperò che se due compagni si metteranno a numerare le vibrazioni, l'uno le grandissime e l'altro le piccolissime, vedranno che ne numereranno non pur le decine, ma le centinaia ancora, senza discordar d'una sola, anzi d'un sol punto. E questa osservazione ci assicura congiuntamente delle 2 pro-

posizioni, cioè che le massime e le minime vibrazioni si fanno tutte a una a una sotto tempi eguali, e che l'impedimento e ritardamento dell'aria non opera più ne i moti velocissimi che ne i tardissimi; contro a quello che pur dianzi pareva che noi ancora comunemente giudicassimo.

Sagr. Anzi, perchè non si può negare che l'aria impedisca questi e quelli, poi che e questi e quelli vanno languendo e finalmente finiscono, convien dire che tali ritardamenti si facciano con la medesima proporzione nell'una e nell'altra operazione. Ma che? L'avere a far maggior resistenza una volta che un'altra, da che altro proced' egli 10 fuor che dall'esser assalito una volta con impeto e velocità maggiore, ed un'altra con minore? E se questo è, la quantità medesima della velocità del mobile è cagione ed insieme misura della quantità della resistenza. Adunque tutti i moti, siano tardi o veloci, son ritardati e impediti con l'istessa proporzione: notizia, par a me, non disprezzabile.

Salv. Possiam per tanto anco in questo secondo caso concludere, che le fallacie nelle conclusioni le quali astraendo da gli accidenti esterni si dimostreranno, siano ne gli artifizii nostri di piccola considerazione, rispetto a i moti di gran velocità, de i quali per lo più si tratta, ed alle distanze, che non sono se non piccolissime in rela- 20 zione alla grandezza del semidiametro e de i cerchi massimi del globo terrestre.

Simp. Io volentieri sentirei la cagione per la quale V. S. sequestra i proietti dall'impeto del fuoco, cioè, come credo, dalla forza della polvere, da gli altri proietti con frombe archi o balestre, circa 'l non essere nell'istesso modo soggetti all'alterazione ed impedimento dell'aria.

Salv. Muovemi l'eccessiva e, per via di dire, furia soprannaturale con la quale tali proietti vengono cacciati; chè bene anco fuora d'iperbole mi par che la velocità con la quale vien cacciata la palla 30 fuori d'un moschetto o d'una artiglieria, si possa chiamar sopranaturale. Imperò che, scendendo naturalmente per l'aria da qualche altezza immensa una tal palla, la velocità sua, mercè del contrasto dell'aria, non si andrà accrescendo perpetuamente: ma quello che ne i cadenti poco gravi si vede in non molto spazio accadere, dico di ridursi finalmente a un moto equabile, accaderà ancora, dopo la

28. *soprannaturali*, s —

scesa di qualche migliara di braccia, in una palla di ferro o di piombo; e questa terminata ed ultima velocità si può dire esser la massima che naturalmente può ottener tal grave per aria: la qual velocità io reputo assai minor di quella che alla medesima palla viene impressa dalla polvere accesa. Del che una assai acconcia esperienza ci può render cauti. Sparisi da un' altezza di cento o più braccia un archibuso con palla di piombo all' in giù perpendicolarmente sopra un pavimento di pietra, e col medesimo si tiri contro una simil pietra in distanza d' un braccio o 2, e veggasi poi qual delle 2 palle si
10 trovi esser più ammaccata: imperò che, se la venuta da alto si troverà meno schiacciata dell' altra, sarà segno che l' aria gli avrà impedita e diminuita la velocità conferitagli dal fuoco nel principio del moto, e che, per conseguenza, una tanta velocità non gli permetterebbe l' aria che ella guadagnasse già mai venendo da quanto si voglia subblime altezza; chè quando la velocità impressagli dal fuoco non eccedesse quella che per sè stessa, naturalmente scendendo, potesse acquistare, la botta all' ingiù devrebbe più tosto esser più valida che meno. Io non ho fatto tale esperienza, ma inclino a credere che una palla d' archibuso o d' artiglieria, cadendo da un' altezza
20 quanto si voglia grande, non farà quella percossa che ella fa in una muraglia in lontananza di poche braccia, cioè di così poche, che 'l breve sdrucito, o vogliam dire scissura, da farsi nell' aria non basti a levar l' eccesso della furia sopranaturale impressagli dal fuoco. Questo soverchio impeto di simili tiri sforzati può cagionar qualche deformità nella linea del proietto, facendo 'l principio della parabola meno inclinato e curvo del fine; ma questo, poco o niente può esser di pregiudizio al nostro Autore nelle praticali operazioni: tra le quali principale è la composizione d' una tavola per i tiri che dicono di volata, la quale contenga le lontananze delle cadute delle palle ti-
30 rate secondo tutte le diverse elevazioni; e perchè tali proiezzioni si fanno con mortari, e con non molta carica, in questi non essendo sopranaturale l' impeto, i tiri segnano le lor linee assai esattamente.

Ma in tanto procediamo avanti nel trattato, dove l' Autore ci vuole introdurre alla contemplazione ed investigazione dell' impeto del mobile, mentre si muove con moto composto di due; e prima, del composto di due equabili, l' uno orizontale e l' altro perpendicolare.

Theorema II, Propositio II.

Si aliquod mobile duplici motu aequabili moveatur, nempe orizontali et perpendiculari, impetus seu momentum lationis ex utroque motu compositae erit potentia aequalis ambobus momentis priorum motuum.

Moveatur enim aliquod mobile aequabiliter duplici latione, et mutationi perpendiculari respondeat spatium ab, *lationi vero horizontali eodem tempore confectae respondeat* bc. *Cum igitur per motus aequabiles conficiantur eodem tempore spatia* ab, bc, *erunt harum lationum momenta inter se ut ipsae* ab, bc: *mobile vero, quod secundum hasce duas mutationes movetur, describit diagonalem* ac; *erit momentum suae velocitatis ut* ac. *Verum* ac *potentia aequatur ipsis* ab, bc; *ergo momentum compositum ex utrisque momentis* ab, bc *est potentia tantum illis simul sumptis aequale: quod erat ostendendum.*

Simp. È necessario levarmi un poco di scrupolo che qui mi nasce, parendomi che questo, che ora si conclude, repugni ad un'altra proposizione del trattato passato, nella quale si affermava, l'impeto del mobile venente dall' *a* in *b* essere eguale al venente dall' *a* in *c*; ed ora si conclude, l'impeto in *c* esser maggiore che in *b*.

Salv. Le proposizioni, Sig. Simplicio, sono amendue vere, ma molto diverse tra di loro. Qui si parla d'un sol mobile, mosso d'un sol moto, ma composto di due, amendue equabili; e là si parla di 2 mobili, mossi di moti naturalmente accelerati, uno per la perpendicolare *ab*, e l'altro per l'inclinata *ac*. In oltre, i tempi quivi non si suppongono eguali, ma il tempo per l'inclinata *ac* è maggiore del tempo per la perpendicolare *ab*; ma nel moto del quale si parla al presente, i moti per le *ab, bc, ac* s'intendono equabili e fatti nell'istesso tempo.

Simp. Mi scusino, e seguano avanti, chè resto acquietato.

Delle lin. 2-14 si ha una bozza, della mano giovanile di Galileo, nel cod. A, a car. 91*t.*, la quale presenta le seguenti varianti:

5. Tra *aequabiliter* e *duplici* si legge, cancellato, *in perpendiculo ab uno motu, et eodem tempore feratur aequabiliter per orizontem* cb. — 6. *orizontali* — 9. *ipsae lineae* ab — 11-12. *movetur, describet diametrum* ac *eodem tempore quo facit mutationem perpendicularem* ab *et orizontalem* bc, *eritque momentum suae velocitatis ut* ac; ac *autem potentia* — 14. *quod erat demonstrandum.* —

SALV. Séguita l'Autore per incaminarci a intender quel che accaggia intorno all' impeto d' un mobile mosso pur d' un moto composto di 2, uno cioè orizontale ed equabile, e l' altro perpendicolare ma naturalmente accelerato, de i quali finalmente è composto il moto del proietto e si descrive la linea parabolica, in ciaschedun punto della quale si cerca di determinare quanto sia l' impeto del proietto. Per la cui intelligenza ci dimostra l'Autore il modo, o vogliàn dir metodo, di regolare e misurar cotale impeto sopra l' istessa linea nella quale si fa il moto del grave descendente con moto naturalmente accelerato, 10 partendosi dalla quiete, dicendo:

THEOREMA III, PROPOSITIO III.

Fiat motus per lineam ab *ex quiete in* a, *et accipiatur in ea quodlibet punctum* c; *et ponatur ipsamet* ac *esse tempus, seu temporis mensura, casus ipsius per spatium* ac, *nec non mensura quoque impetus seu momenti in puncto* c *ex descensu* ac *acquisiti. Modo sumatur in eadem linea* ab *quodcunque aliud punctum, utputa* b, *in quo determinandum est de impetu acquisito a mobili per* 20 *descensum* ab, *in ratione ad impetum quem obtinuit in* c, *cuius mensura posita est* ac. *Ponatur* as *media proportionalis inter* ba, ac: *demonstrabimus, impetum in* b *ad impetum in* c *esse ut lineam* sa *ad* ac. *Sumantur horizontales* cd, *dupla ipsius* ac, be *vero dupla* ba: *constat, ex demonstratis, cadens per* ac, *conversum in horizonte* cd, *atque iuxta impetum*

Delle lin. 12 e seg., fino alla lin. 13 della pag. 282, si ha nel cod. A, a car. 91*t*., una bozza della mano giovanile di GALILEO e con aggiunte posteriori, pure autografe, le quali indichiamo qui abbasso tra le varianti, racchiudendole tra i segni ↑ ↓, posti il primo dove l'aggiunta comincia e il secondo dove finisce. Tale bozza comincia:

In motu ex quiete eadem ratione intenditur velocitatis momentum et tempus ipsius motus: e appresso presenta le seguenti varianti:

12. *Fiat enim motus per* ab *ex* — *accipiatur quodlibet* — 13-23. *ponatur,* ac *esse tempus casus per* ac, *et momentum celeritatis in* c ↑ *acquisitae* ↓ *esse* ↑ *pariter* ↓ *ut* ac, *sumaturque rursus quodlibet punctum* b: *dico, momentum velocitatis in* b *ad momentum in* c *esse ut tempus casus per* ab *ad tempus per* ac. *Sumatur* as *media inter* ba, ac; *et cum positum sit, tempus casus per* ac *esse* ac, *erit* as *tempus per* ab: *demonstrandum igitur est, momentum celeritatis in* c *ad momentum caeleritatis* [sic] *in* b *esse ut* ac *ad* as. *Sumantur orizontales* cd, *dupla ad* ca, be *vero dupla ad* ba — 24 e lin. 1-2 della pag. 282. *orizonte* cd, *conficere* cd ↑ *motu aequabili* ↓

in c *acquisitum motu aequabili delatum, conficere spatium* cd *aequali tempore, atque ipsum* ac *motu accelerato confecit; similiterque,* be *confici eodem tempore atque* ab : *sed tempus ipsius descensus* ab *est* as : *ergo horizontalis* be *conficitur tempore* as. *Fiat ut tempus* sa *ad tempus* ac, *ita* eb *ad* bl; *cumque motus per* be *sit aequabilis, erit spatium* bl *peractum tempore* ac *secundum momentum celeritatis in* b : *sed tempore eodem* ac *conficitur spatium* cd *secundum momentum celeritatis in* c; *momenta autem celeritatis sunt inter se ut spatia, quae iuxta ipsa momenta eodem conficiuntur tempore: ergo momentum celeritatis in* c *ad momentum celeritatis in* b *est ut* dc *ad* bl. *Quia vero ut* dc *ad* be, *ita ipsarum dimidia, nempe* ca *ad* ab; *ut autem* eb *ad* bl, *ita* ba *ad* as; *ergo, ex aequali, ut* dc *ad* bl, *ita* ca *ad* as: *hoc est, ut momentum celeritatis in* c *ad momentum celeritatis in* b, *ita* ca *ad* as, *hoc est, tempus per* ca *ad tempus per* ab.

Patet itaque ratio mensurandi impetum seu celeritatis momentum super linea in qua fit motus descensus; qui quidem impetus ponitur augeri pro ratione temporis.

Hic autem, antequam ulterius progrediamur, praemonendum est, quod cum de motu composito ex aequabili horizontali et ex naturaliter accelerato deorsum futurus sit sermo (ex tali enim mixtione conflatur ac designatur linea proiecti, nempe parabola), necesse habemus definire aliquam communem mensuram, iuxta quam utriusque motus velocitatem, impetum, seu momentum, dimetiri valeamus; cumque lationis aequabilis innumeri sint velocitatis gradus, quorum non quilibet fortuito, sed unus ex illis innumeris, cum gradu celeritatis per motum naturaliter acceleratum acquisito sit conferendus et coniungendus, nullam faciliorem viam excogitare potui pro eo eligendo atque determinando, quam alium eiusdem generis assumendo. Ut autem clarius me explicem, intelligatur perpendicularis ac *ad horizontalem* cb; ac *vero esse altitudinem,* cb *autem amplitudinem semiparabolae* ab, *quae describitur a compositione duarum lationum, quarum una est mo-*

aequali tempore atque ipsa ↑ *confecit motu accelerato naturaliter* ↓ ac; *et similiter,* be *confici* — 3. *ipsius* ab *est* — *orizontalis* — 6-7. *sed secundum momentum caeleritatis* [sic] *in* c *eodem tempore* ac *conficitur spacium* cd; *momenta* — 8. *ipsa* ↑ *momenta* ↓ *eodem* — 10. *dimidia,* ↑ *nempe* ↓ ca *ad* — 13. Dopo « *tempus per* ab » nella bozza autografa si legge: *quod erat demonstrandum.*

bilis descendentis per ac *motu naturaliter accelerato ex quiete in* a, *altera est motus transversalis aequabilis iuxta horizontalem* ad. *Impetus acquisitus in* c *per descensum* ac *determinatur a quantitate eiusdem altitudinis* ac ; *unus enim atque idem est semper impetus mobilis ex eadem altitudine cadentis: verum in horizontali non unus, sed innumeri assignari possunt gradus velocitatis motuum aequabilium. Ex quorum multitudine ut illum quem elegero a reliquis segregare et quasi digito monstrare possim, altitudinem* ca *in sublimi extendam, in qua, prout opus fuerit, sublimitatem* ae *firmabo: ex qua si cadens ex quiete in* e *mente concipiam, patet, impetum* 10 *eius in termino* a *acquisitum, unum esse cum quo idem mobile, per horizontalem* ad *conversum, ferri concepero; eiusque gradum celeritatis esse illum, quo, in tempore descensus per* ea, *spatium in horizontali duplum ipsius* ea *conficiet. Haec praemonere necessarium visum est.*

Advertatur insuper, semiparabolae ab « *amplitudinem* » *a me vocari horizontalem* cb ;

« *altitudinem* », ac *nempe, eiusdem parabolae axem:*

lineam vero ea, *ex cuius descensu determinatur impetus horizontalis,* « *sublimitatem* » *appello.*

His declaratis ac definitis, ad demonstrandum me confero.

20 Sagr. Fermate, in grazia, perchè qui mi par che convenga adornar questo pensiero dell'Autore con la conformità del concetto di Platone intorno al determinare le diverse velocità de i moti equabili delle conversioni de i moti celesti. Il quale, avendo per avventura auto concetto, non potere alcun mobile passare dalla quiete ad alcun determinato grado di velocità, nel quale ei debba poi equabilmente perpetuarsi, se non col passare per tutti gli altri gradi di velocità minori, o vogliam dire di tardità maggiori, che tra l'assegnato grado e l'altissimo di tardità, cioè della quiete, intercedono, disse che Iddio, dopo aver creati i corpi mobili celesti, per assegnar loro quelle ve- 30 locità con le quali poi dovessero con moto circolare equabile perpetuamente muoversi, gli fece, partendosi loro dalla quiete, muover per determinati spazii di quel moto naturale e per linea retta secondo 'l quale noi sensatamente veggiamo i nostri mobili muoversi dallo stato di quiete accelerandosi successivamente; e soggiugne che, avendogli fatto guadagnar quel grado nel quale gli piacque che poi dovessero mantenersi perpetuamente, convertì il moto loro retto in

circolare, il quale solo è atto a conservarsi equabile, rigirandosi sempre senza allontanarsi o avvicinarsi a qualche prefisso termine da essi desiderato. Il concetto è veramente degno di Platone; ed è tanto più da stimarsi, quanto i fondamenti taciuti da quello e scoperti dal nostro Autore, con levargli la maschera o sembianza poetica, lo scuoprono in aspetto di verace istoria. E mi pare assai credibile, che avendo noi per le dottrine astronomiche assai competente notizia delle grandezze de gli orbi de i pianeti e delle distanze loro dal centro intorno al quale si raggirano, come ancora delle loro velocità, possa il nostro Autore (al quale il concetto Platonico non era 10 ascosto) aver tal volta per sua curiosità auto pensiero d'andare investigando se si potesse assegnare una determinata sublimità, dalla quale partendosi, come da stato di quiete, i corpi de i pianeti, e mossisi per certi spazii di moto retto e naturalmente accelerato, convertendo poi la velocità acquistata in moti equabili, si trovassero corrispondere alle grandezze de gli orbi loro e a i tempi delle loro revoluzioni.

Salv. Mi par sovvenire che egli già mi dicesse, aver una volta fatto il computo, ed anco trovatolo assai acconciamente rispondere alle osservazioni, ma non averne voluto parlare, giudicando che le 20 troppe novità da lui scoperte, che lo sdegno di molti gli hanno provocato, non accendessero nuove scintille. Ma se alcuno avrà simil desiderio, potrà per sè stesso, con la dottrina del presente trattato, sodisfare al suo gusto. Ma seguitiamo la nostra materia, che è di dimostrare:

Problema I, Propositio IV.

Quomodo in datae parabolae, a proiecto descriptae, punctis singulis impetus sit determinandus.

Sit semiparabola bec, *cuius amplitudo* cd, *altitudo* db, *quae extensa in sublimi occurrat tangenti parabolam* ca *in* a; *et per verticem* b *sit hori-* 30 *zonti et* cd *parallela* bi. *Quod si amplitudo* cd *sit aequalis toti altitudini* da, *erit* bi *aequalis* ba *et* bd; *et si temporis casus per* ab, *et momenti velocitatis acquisiti in* b *per descensum* ab *ex quiete in* a, *ponamus mensuram esse ipsammet* ab, *erit* dc (*dupla nempe* bi) *spatium quod per impetum* ab, *per horizontalem conversum, conficiet eodem tempore: sed eodem tempore*

cadens per bd *ex quiete in* b *conficit altitudinem* bd : *ergo mobile cadens ex quiete in* a, *per* ab *conversum cum impetu* ab, *per horizontalem conficit spatium aequale* dc. *Superveniente vero casu per* bd, *conficit altitudinem* bd, *et parabola* bc *designatur, cuius impetus in termino* c *est compositus ex aequabili transversali, cuius momentum est ut* ab, *et ex altero momento acquisito in descensu* bd *in termino* d *seu* c ; *quae momenta aequalia sunt. Si ergo intelligamus,* ab *alterius illo-*
10 *rum esse mensuram, ut puta transversalis aequabilis ;* bi *vero, quae ipsi* bd *est aequalis, esse mensuram impetus acquisiti in* d *seu* c ; *subtensa* ia *erit quantitas momenti compositi ex ambobus : erit ergo quantitas seu mensura integri momenti, quo proiectum veniens per parabolam* bc *impetum facit in* c. *His retentis, accipiatur in parabola quodlibet punctum* e, *in quo de impetu proiecti determinandum sit. Ducatur horizontalis* ef, *et accipiatur* bg *media proportionalis inter* bd, bf : *cumque posita sit* ab, *seu* bd, *esse mensura temporis et momenti velocitatis in casu* bd *ex quiete*
20 *in* b, *erit* bg *tempus seu mensura temporis et impetus in* f *venientis ex* b. *Si igitur ponatur* bo *aequalis* bg, *iuncta diagonalis* ao *erit quantitas impetus in puncto* e : *est enim* ab *determinatrix posita temporis et impetus in* b, *qui conversus in horizontali semper servatur idem ;* bo *vero determinat impetum in* f *seu* e *per descensum ex quiete in* b *in altitudine* bf ; *his autem* ab, bo *potentia aequipollet* ao. *Patet ergo quod quaerebatur.*

Sagr. La contemplazione del componimento di questi impeti diversi, e della quantità di quell' impeto che da tal mistione ne risulta, mi giugne tanto nuova, che mi lascia la mente in non piccola confusione : non dico della mistione di due movimenti equabili, benchè tra di
30 loro diseguali, fatti uno per la linea orizzontale e l' altro per la perpendicolare, chè di questi resto capacissimo farsi un moto in potenza eguale ad amendue i componenti ; ma mi nasce confusione nel mescolamento dell' orizontale equabile, e perpendicolare naturalmente accelerato. Però vorrei che insieme digerissimo meglio questa materia.

33. *equabile perpendicolare,* s —

Simp. Ed io tanto più ne son bisognoso, quanto che non sono ancor totalmente quietato di mente, come bisogna, nelle proposizioni che sono come primi fondamenti dell'altre che gli seguono appresso. Voglio inferire che anco nella mistione de i due moti equabili, orizontale e perpendicolare, vorrei meglio intendere quella potenza del lor composto. Ora, Sig. Salviati, V. S. intende il nostro bisogno e desiderio.

Salv. Il desiderio è molto ragionevole, e tenterò se l'aver io più lungo tempo potuto pensarvi sopra, può agevolare la vostra intelligenza. Ma converrà comportarmi e scusarmi, se nel discorrere andrò replicando buona parte delle cose sin qui poste dall'Autore. 10

Discorrer determinatamente circa i movimenti e lor velocità o impeti, siano quelli o equabili o naturalmente accelerati, non possiamo noi senza prima determinar della misura che usar vogliamo per misurar tali velocità, come anco della misura del tempo. Quanto alla misura del tempo, già abbiamo la comunemente ricevuta per tutto, delle ore, minuti primi e secondi etc.; e come per misura del tempo ci è la detta comune, ricevuta da tutti, così bisogna assegnarne una per le velocità, che appresso tutti sia comunemente intesa e ricevuta, cioè che appresso tutti sia l'istessa. Atta per tale uso ha stimato l'Autore, come si è dichiarato, esser la velocità de i gravi natu- 20 ralmente descendenti, de i quali le crescenti velocità in tutte le parti del mondo serbano l'istesso tenore; sì che quel grado di velocità che (per esempio) acquista una palla di piombo d'una libra nell'esser, partendosi dalla quiete, scesa perpendicolarmente quanto è l'altezza di una picca, è sempre e in tutti i luoghi il medesimo, e per ciò accomodatissimo per esplicar la quantità dell'impeto derivante dalla scesa naturale. Resta poi il trovar modo di determinare anco la quantità dell'impeto in un moto equabile in guisa tale, che tutti coloro che circa di quello discorrino, si formino l'istesso concetto della grandezza e velocità sua, sì che uno non se lo figuri più veloce e un 30 altro meno, onde poi nel congiugnere e mescolar questo da sè concepito equabile con lo statuito moto accelerato, da diversi uomini ne vengano formati diversi concetti di diverse grandezze d'impeti. Per determinare e rappresentare cotal impeto e velocità particolare, non ha trovato il nostro Autore altro mezo più accomodato, che 'l servirsi dell'impeto che va acquistando il mobile nel moto naturalmente accelerato; del quale qualsivoglia momento acquistato, conver-

tito in moto equabile, ritien la sua velocità limitata precisamente, e tanta, che in altrettanto tempo quanto fu quello della scesa passa doppio spazio dell'altezza dalla quale è caduto. Ma perchè questo è punto principale nella materia che si tratta, è bene con qualche esempio particolare farsi perfettamente intendere.

Ripigliando dunque la velocità e l'impeto acquistato dal grave cadente, come dicemmo, dall'altezza d'una picca, della quale velocità vogliamo servirci per misura di altre velocità ed impeti in altre occasioni; e posto, per esempio, che il tempo di tal caduta 10 sia 4 minuti secondi d'ora; per ritrovar da questa tal misura quanto fusse l'impeto del cadente da qualsivoglia altra altezza maggiore o minore, non doviamo dalla proporzione la quale quest'altra altezza avesse con l'altezza d'una picca, argomentare e concludere la quantità dell'impeto acquistato in questa seconda altezza, stimando, per esempio, che il cadente da quadrupla altezza avesse acquistato quadrupla velocità, perchè ciò è falso: imperò che non cresce o cala la velocità nel moto naturalmente accelerato secondo la proporzione degli spazii, ma ben secondo quella de i tempi, della quale quella degli spazii è maggiore in duplicata proporzione, 20 come già fu dimostrato. Però, quando noi avessimo in una linea retta assegnatane una parte per misura della velocità, ed anco del tempo e dello spazio in tal tempo passato (chè per brevità tutte tre queste grandezze con un'istessa linea spesse volte vengono rappresentate), per trovar la quantità del tempo e 'l grado di velocità che il mobile medesimo in altra distanza arebbe acquistato, ciò otterremo noi non immediatamente da questa seconda distanza, ma dalla linea che tra le due distanze sarà media proporzionale. Ma con un esempio meglio mi dichiaro. Nella linea *ac*, perpendicolare all'orizonte, intendasi la parte *ab* essere uno spazio passato 30 da un grave naturalmente descendente di moto accelerato; il tempo del qual passaggio, potendo io rappresentarlo con qualsivoglia linea, voglio per brevità figurarlo esser quanto la medesima linea *ab*; e parimente per misura dell'impeto e velocità acquistata per tal moto pongo pur l'istessa linea *ab*: sì che di tutti gli spazii che nel progresso del discorso si hanno a considerare, la misura sia la parte *ab*. Stabilite ad arbitrio nostro sotto una sola grandezza *ab* queste 3 misure di generi di quantità diversissimi, cioè di spazii, di

tempi e di impeti, siaci proposto di dover determinare, nell'assegnato spazio e altezza *ac*, quanto sia per essere il tempo della scesa del cadente da l'*a* in *c*, e quanto l'impeto che in esso termine *c* si troverà avere acquistato, in relazione al tempo ed all'impeto misurati per la *ab*. L'uno e l'altro quesito si determinerà pigliando delle due linee *ac*, *ab* la media proporzionale *ad*; affermando, il tempo della caduta per tutto lo spazio *ac* esser quanto il tempo *ad* in relazione al tempo *ab*, posto da principio per la quantità del tempo nella scesa *ab*. Diremo parimente, l'impeto o grado di velocità che otterrà 'l cadente nel termine *c*, in relazione all'impeto che ebbe in *b*, esser quale è la medesima linea *ad* in relazione alla *ab*, essendo che la velocità cresce con la medesima proporzione che cresce il tempo: la qual conclusione se ben fu presa come postulato, pur tuttavia volse l'Autore esplicarne l'applicazione di sopra, alla Proposizion terza.

a b d c

Ben compreso e stabilito questo punto, venghiamo alla considerazione dell'impeto derivante da 2 moti composti; uno de i quali sia composto dell'orizontale e sempre equabile, e del perpendicolare all'orizonte e esso ancora equabile; ma l'altro sia composto dell'orizontale, pur sempre equabile, e del perpendicolare naturalmente accelerato. Se amendue saranno equabili, già s'è visto come l'impeto resultante dalla composizione di amendue è in potenza equale ad amendue, come per chiara intelligenza esemplificheremo così. Intendasi, il mobile descendente per la perpendicolare *ab* aver, per esempio, 3 gradi d'impeto equabile, ma, trasportato per la *ab* verso *c*, esser tal velocità ed impeto di 4 gradi, sì che nel tempo medesimo che scendendo passerebbe nella perpendicolare, v. g., 3 braccia, nella orizontale ne passerebbe 4: ma nel composto di amendue le velocità viene, nel medesimo tempo, dal punto *a* nel termine *c*, caminando sempre per la diagonale *ac*, la quale non è lunga 7, quanto sarebbe la composta delle 2, *ab* 3 e *bc* 4, ma è 5; la qual 5 è in potenza equale alle due 3 e 4. Imperò che, fatti li quadrati del 3 e del 4, che sono 9 e 16, e questi congiunti insieme, fanno 25 per il quadrato di *ac*, il quale alli due quadrati di *ab* e di *bc* è eguale; onde la *ac* sarà quanto è il lato, o vogliam dir la radice, del quadrato 25, che è 5. Per regola dunque ferma e sicura, quando

a c b

si debba assegnare la quantità dell' impeto resultante da 2 impeti dati, uno orizontale e l' altro perpendicolare ed amendue equabili, si deve di amendue fare i quadrati, e, componendogli insieme, estrar la radice del composto, la quale ci darà la quantità dell' impeto composto di amendue quelli. E così nell' esempio posto, quel mobile che in virtù del moto perpendicolare arebbe percosso sopra l' orizonte con 3 gradi di forza, e col moto solo orizontale arebbe percosso in *c* con gradi 4, percotendo con amendue gl' impeti congiunti, il colpo sarà come quello del percuziente mosso con gradi 5 di velocità e di forza:
10 e questa tal percossa sarebbe del medesimo valore in tutti i punti della diagonale *ac*, per esser sempre gl' impeti composti i medesimi, non mai cresciuti o diminuiti.

Veggiamo ora quello che accaschi nel comporre il moto orizontale equabile con un moto perpendicolare all' orizonte, il quale, cominciando dalla quiete, vadia naturalmente accelerandosi. Già è manifesto che la diagonale, che è la linea del moto composto di questi due, non è una linea retta, ma semiparabolica, come si è dimostrato; nella quale l' impeto va sempre crescendo, mercè del continuo crescimento della velocità del moto perpendicolare. Là onde, per deter-
20 minar qual sia l' impeto in un assegnato punto di essa diagonale parabolica, prima bisogna assegnar la quantità dell' impeto uniforme orizontale, e poi investigar qual sia l' impeto del cadente nell' assegnato punto, il che non si può determinare senza la considerazione del tempo decorso dal principio della composizione de i 2 moti, la qual considerazione di tempo non si richiede nella composizione de i moti equabili, le velocità ed impeti de i quali son sempre i medesimi; ma qui, dove entra nella mistione un moto che, cominciando dalla somma tardità, va crescendo la velocità conforme alla continuazion del tempo, è necessario che la quantità del tempo ci mani-
30 festi la quantità del grado di velocità nell' assegnato punto: chè quanto al resto poi, l' impeto composto di questi 2 è (come nei moti uniformi) eguale in potenza ad amendue i componenti. Ma qui ancora meglio mi dichiaro con un e empio. Sia nella perpendicolare all' orizonte *ac* presa qualsivoglia parte *ab*, la quale figuro che serva per misura dello spazio del moto naturale fatto in essa perpendicolare, e parimente sia misura del tempo ed anco del grado di velocità, o vogliam dire de gl' impeti: è primieramente manifesto, che se l' im-

peto del cadente in *b* dalla quiete in *a* si convertirà sopra la *bd*, parallela all' orizonte, in moto equabile, la quantità della sua velocità sarà tanta, che nel tempo *ab* passerà uno spazio doppio dello spazio *ab*; e tanta sia la linea *bd*. Posta poi la *bc* eguale alla *ba*, e tirata la parallela *ce* alla *bd*, e ad essa eguale, descriveremo per i punti *b*, *e* la linea parabolica *bei*. E perchè nel tempo *ab* con l' impeto *ab* si passa l' orizontale *bd* o *ce*, doppia della *ab*, e passasi ancora in altrettanto tempo la perpendicolare *bc* con acquisto d' impeto in *c* eguale 10 al medesimo orizontale; adunque il mobile, in tanto tempo quanto è *ab*, si troverà dal *b* giunto in *e* per la parabola *be* con un impeto composto di due, ciascheduno eguale all' impeto *ab*: e perchè l' uno di essi è orizontale e l' altro perpendicolare, l' impeto composto di essi sarà in potenza eguale ad amendue, cioè doppio di uno; 20 onde, posta la *bf* eguale alla *ba* e tirata la diagonale *af*, l' impeto e la percossa in *e* sarà maggiore della percossa in *b* del cadente dall' altezza *a*, o vero della percossa dell' impeto orizontale per la *bd*, secondo la proporzione di *af* ad *ab*. Ma quando, ritenendo pur sempre la *ba* per misura dello spazio della caduta dalla quiete in *a* sino in *b* e per misura del tempo e dell' impeto del cadente acquistato in *b*, l' altezza *bo* non fusse eguale, ma maggiore della *ab*, presa la *bg* media proporzionale tra esse *ab*, *bo*, sarebbe essa *bg* misura del tempo e dell' impeto in *o*, per la caduta nell' altezza *bo* acquistato in *o*; e lo spazio per l' orizontale, il quale passato con l' impeto *ab* nel tempo *ab* sa- 30 rebbe doppio della *ab*, sarà in tutta la durazion del tempo *bg* tanto maggiore, quanto a proporzione la *bg* è maggiore della *ba*. Posta dunque la *lb* eguale alla *bg*, e tirata la diagonale *al*, avremo da essa la quantità composta delli 2 impeti orizontale e perpendicolare, da i quali si descrive la parabola; de i quali l' orizontale ed equabile è l' acquistato in *b* per la caduta *ab*, e l' altro è l' acquistato in *o*, o

1. *in* b *della quiete*, s — 8-9. *in altrotanto tempo*, s —

vogliam dire in *i*, per la caduta *bo*, il cui tempo fu *bg*, come anco la quantità del suo momento. E con simil discorso investigheremo l'impeto nel termine estremo della parabola, quando l'altezza sua fusse minore della sublimità *ab*, prendendo tra amendue la media; la quale posta nell'orizontale in luogo della *bf*, e congiunta la diagonale, come *af*, aremo da questa la quantità dell'impeto nell'estremo termine della parabola.

A quanto sin qui si è considerato circa questi impeti, colpi o vogliam dir percosse, di tali proietti, convien aggiugnere un'altra
10 molto necessaria considerazione: e questa è, che non basta por mente alla sola velocità del proietto per ben determinare della forza ed energia della percossa, ma convien chiamare a parte ancora lo stato e condizione di quello che riceve la percossa, nell'efficacia della quale esso per più rispetti ha gran participazione e interesse. E prima, non è chi non intenda che la cosa percossa intanto patisce violenza dalla velocità del percuziente, in quanto ella se gli oppone, e frena in tutto o in parte il moto di quello: chè se il colpo arriverà sopra tale che ceda alla velocità del percuziente senza resistenza alcuna, tal colpo sarà nullo; e colui che corre per ferir con lancia il suo nimico, se
20 nel sopraggiugnerlo accaderà che quello si muova fuggendo con pari velocità, non farà colpo, e l'azzione sarà un semplice toccare senza offendere. Ma se la percossa verrà ricevuta in un oggetto che non in tutto ceda al percuziente, ma solamente in parte, la percossa danneggerà, ma non con tutto l'impeto, ma solo con l'eccesso della velocità di esso percuziente sopra la velocità della ritirata e cedenza del percosso: sì che, se, v. g., il percuziente arriverà con 10 gradi di velocità sopra 'l percosso, il quale, cedendo in parte, si ritiri con gradi 4, l'impeto e percossa sarà come di gradi 6. E finalmente, intera e massima sarà la percossa, per la parte del percuziente, quando il
30 percosso nulla ceda, ma interamente si opponga, e fermi tutto 'l moto del percuziente; se però questo può accadere. Ed ho detto *per la parte del percuziente*, perchè quando il percosso si movesse con moto contrario verso 'l percuziente, il colpo e l'incontro si farebbe tanto più gagliardo, quanto le 2 velocità contrarie unite son maggiori che la sola del percuziente. Di più, conviene anco avvertire che il ceder più o meno può derivare non solamente dalla qualità della materia più o men dura, come se sia di ferro, di piombo o di lana etc., ma

dalla positura del corpo che riceve la percossa: la qual positura se sarà tale che 'l moto del percuziente la vadia a investire ad angoli retti, l'impeto del colpo sarà il massimo; ma se 'l moto verrà obbliquamente e, come diciam noi, a scancio, il colpo sarà più debole, e più e più secondo la maggiore obbliquità; perchè in oggetto in tal modo situato, ancor che di materia sodissima, non si spegne e ferma tutto l'impeto e moto del percuziente, il quale, sfuggendo, passa oltre, continuando almeno in qualche parte a muoversi sopra la superficie del resistente opposto. Quando dunque si è di sopra determinato della grandezza dell'impeto del proietto nell'estremità della linea 10 parabolica, si deve intendere della percossa ricevuta sopra una linea ad angoli retti ad essa parabolica o vero alla tangente la parabola nel detto punto; perchè, se ben quel moto è composto d'un orizontale e d'un perpendicolare, l'impeto nè sopra l'orizontale nè sopra 'l piano eretto all'orizonte è il massimo, venendo sopra amendue ricevuto obbliquamente.

Sagr. Il ricordar V. S. questi colpi e queste percosse mi ha risvegliato nella mente un problema o vogliam dire questione mecanica, della quale non ho trovato appresso autore alcuno la soluzione, nè cosa che mi scemi la maraviglia o al meno in parte mi quieti l'in- 20 telletto. E 'l dubbio e lo stupor mio consiste nel non restar capace onde possa derivare, e da qual principio possa dependere, l'energia e la forza immensa che si vede consistere nella percossa, mentre col semplice colpo d'un martello, che non abbia peso maggiore d'8 o 10 libre, veggiamo superarsi resistenze tali, le quali non cederanno al peso d'un grave che, senza percossa, vi faccia impeto, solamente calcando e premendo, benchè la gravità di quello passi molte centinaia di libre. Io vorrei pur trovar modo di misurar la forza di questa percossa; la quale non penso però che sia infinita, anzi stimo che ella abbia il suo termine da potersi pareggiare e finalmente re- 30 golare con altre forze di gravità prementi, o di leve o di viti o di altri strumenti mecanici, de i quali io a sodisfazione resto capace della multiplicazione della forza loro.

Salv. V. S. non è solo, nella maraviglia dell'effetto e nella oscurità della cagione di così stupendo accidente. Io vi pensai per alcun tempo in vano, accrescendo sempre la confusione, sin che finalmente, incontrandomi nel nostro Academico, da esso ricevei doppia conso-

lazione: prima, nel sentire come egli ancora era stato lungo tempo nelle medesime tenebre; e poi nel dirmi che, dopo l'avervi in vita sua consumate molte migliara di ore specolando e filosofando, ne aveva conseguite alcune cognizioni lontane dai nostri primi concetti, e però nuove e per la novità ammirande. E perchè ormai so che la curiosità di V. S. volentieri sentirebbe quei pensieri che si allontanano dall'opinabile, non aspetterò la sua richiesta, ma gli do parola che, spedita che avremo la lettura di questo trattato de i proietti, gli spiegherò tutte quelle fantasie, o vogliàn dire stravaganze, che de i discorsi dell'Accademico mi son rimaste nella memoria. In tanto seguitiamo le proposizioni dell'Autore.

Propositio V, Problema.

In axe extenso datae parabolae punctum sublime reperire, ex quo cadens parabolam ipsam describit.

Sit parabola ab, *cuius amplitudo* hb, *et axis extensus* he, *in quo reperienda sit sublimitas, ex qua cadens, et impetum in* a *conceptum in horizontalem convertens, parabolam* ab *describat. Ducatur horizontalis* ag, *quae erit parallela ipsi* bh, *et posita* af *aequali* ah, *ducatur recta* fb, *quae parabolam tanget in* b, *et horizontalem* ag *in* g *secabit; accipiaturque ipsarum* fa, ag *tertia proportionalis* ae: *dico,* e *esse punctum sublime quaesitum, ex quo cadens ex quiete in* e, *et conceptum impetum in* a *in horizontalem convertens, superveniente impetu descensus in* h *ex quiete in* a, *parabolam* ab *describet. Si enim intelligamus,* ea *esse mensuram temporis descensus ex* e *in* a, *nec non impetus acquisiti in* a, *erit* ag (*media nempe inter* ea, af) *tempus et impetus venientis ex* f *in* a, *seu ex* a *in* h: *et quia veniens ex* e, *tempore* ea, *cum impetu acquisito in* a, *conficit in latione horizontali, motu aequabili, duplam* ea, *ergo etiam latum eodem impetu conficiet in tempore* ag *duplum* ga, *mediam nempe* bh (*spatia enim confecta eodem motu aequabili sunt inter se ut eorundem motuum tempora*), *et in perpendiculari motu ex quiete, eodem tempore* ga, *conficitur* ah; *ergo eodem tempore con-*

ficiuntur a mobili amplitudo hb *et altitudo* ah. *Describitur ergo parabola* ab *ex casu venientis a sublimitate* e: *quod quaerebatur.*

Corollarium.

Hinc constat, dimidiam basim, seu amplitudinem, semiparabolae (quae est quarta pars amplitudinis integrae parabolae) esse mediam proportionalem inter altitudinem eius et sublimitatem ex qua cadens eam designat.

Propositio VI, Problema.

Data sublimitate et altitudine semiparabolae, amplitudinem reperire.

Sit ad horizontalem lineam dc *perpendicularis* ac, *in qua data sit altitudo* cb *et sublimitas* ba: *oportet, in horizontali* cd *amplitudinem semiparabolae reperire, quae ex sublimitate* ba *cum altitudine* bc *designatur. Accipiatur media proportionalis inter* cb, ba, *cuius* cd *ponatur dupla: dico,* cd *esse amplitudinem quaesitam. Id autem ex praecedenti manifestum est.*

Theorema, Propositio VII.

In proiectis a quibus semiparabolae eiusdem amplitudinis describuntur, minor requiritur impetus in eo quod describit illam cuius amplitudo suae altitudinis est dupla, quam in quolibet alio.

Sit enim semiparabola bd, *cuius amplitudo* cd *dupla sit altitudinis suae* cb, *et in axe in sublimi extenso ponatur* ba *altitudini* bc *aequalis, et iungatur* ad, *quae semiparabolam tangct in* d *et horizontalem* be *secabit in* e, *eritque* be *ipsi* bc, *seu* ba, *aequalis: constat, ipsam describi a proiecto, cuius impetus aequabilis horizontalis sit qualis est in* b *cadentis ex quiete in* a, *impetus vero naturalis deorsum qualis est venientis in* c *ex quiete in* b; *ex quo constat, impetum ex istis compositum, quodque in termino* d *impingit, esse ut diagonalem* ae, *potentia nempe ipsis ambobus aequalem. Sit modo quaelibet alia semiparabola* gd, *cuius amplitudo eadem* cd, *altitudo*

vero cg *minor vel maior altitudine* bc, *eamque tangat* hd, *secans horizontalem per* g *ductam in puncto* k ; *et fiat ut* hg *ad* gk, *ita* kg *ad* gl : *erit, ex antedemonstratis, altitudo* gl, *ex qua cadens describet parabolam* gd. *Inter* ab *et* gl *media proportionalis sit* gm : *erit* gm *tempus et momentum, sive impetus, in* g *cadentis ex* l (*positum enim est,* ab *esse mensuram temporis et impetus*). *Sit rursus inter* bc, cg *media* gn, *quae erit temporis et impetus mensura cadentis ex* g *in* c. *Si igitur iungatur* mn, *erit ipsa impetus mensura proiecti per parabolam* dg, *illidentis in termino* d : *quem quidem impetum, maiorem esse dico impetu proiecti per parabolam* bd, *cuius quantitas erat ut* ae. *Quia enim* gn *posita est media inter* bc, cg ; *est autem* bc *aequalis* be, *hoc est* kg (*est enim unaquaeque subdupla* dc) ; *erit ut* cg *ad* gn, *ita* ng *ad* gk, *et ut* cg, *seu* hg, *ad* gk, *ita quadratum* ng *ad quadratum* gk : *ut autem* hg *ad* gk, *ita facta est* kg *ad* gl : *ergo ut* ng *ad quadratum* gk, *ita* kg *ad* gl. *Sed ut* kg *ad* gl, *ita quadratum* kg *ad quadratum* gm ; *media enim est* gm *inter* kg, gl : *ergo tria quadrata* ng, kg, gm *sunt continue proportionalia, et duo extrema* ng, gm *simul sumpta, id est quadratum* mn, *maius quam duplum quadrati* kg, *cuius quadratum* ae *duplum est : ergo quadratum* mn *maius est quadrato* ae, *et linea* mn *maior linea* ea : *quod erat demonstrandum.*

8. *parabolam* bd, *illidentis,* s — 11. *hoc est* hg, s —

COROLLARIUM.

Hinc apparet, quod, conversim, in proiecto ex termino d *per semiparabolam* db *minor impetus requiritur, quam per quamcunque aliam iuxta elevationem maiorem seu minorem elevatione semiparabolae* bd, *quae est iuxta tangentem* ad, *angulum semirectum supra horizonte continentem. Quod cum ita sit, constat quod, si cum eodem impetu fiant proiectiones ex termino* d *iuxta diversas elevationes, maxima proiectio, seu amplitudo semiparabolae sive integrae parabolae, erit quae consequitur ad elevationem anguli semirecti: reliquae vero iuxta maiores sive minores angulos factae, minores erunt.* 10

SAGR. Piena di maraviglia e di diletto insieme è la forza delle dimostrazioni necessarie, quali sono le sole matematiche. Già sapevo io, per fede prestata alle relazioni di più bombardieri, che di tutti i tiri di volata dell' artiglieria, o del mortaro, il massimo, cioè quello che in maggior lontananza caccia la palla, era il fatto all' elevazione di mezo angolo retto, che essi dicono del sesto punto della squadra; ma l' intender la cagione onde ciò avvenga, supera d' infinito intervallo la semplice notizia auta dalle altrui attestazioni, ed anco da molte replicate esperienze.

SALV. V. S. molto veridicamente discorre: e la cognizione d' un 20 solo effetto acquistata per le sue cause ci apre l' intelletto a 'ntendere ed assicurarci d' altri effetti senza bisogno di ricorrere alle esperienze, come appunto avviene nel presente caso; dove, guadagnata per il discorso dimostrativo la certezza dell' essere il massimo di tutti i tiri di volata quello dell' elevazione dell' angolo semiretto, ci dimostra l'Autore quello che forse per l' esperienza non è stato osservato: e questo è, che de gli altri tiri, quelli sono tra di loro eguali, le elevazioni de i quali superano o mancano per angoli eguali dalla semiretta; sì che le palle tirate dall' orizonte, una secondo l' elevazione di 7 punti e l' altra di 5, andranno a ferir su l' orizonte in 30 lontananze eguali, e così eguali saranno i tiri di 8 e di 4 punti, di 9 e di 3, etc. Or sentiamone la dimostrazione.

Theorema, Propositio VIII.

Amplitudines parabolarum a proiectis eodem impetu explosis factarum, iuxta elevationes per angulos aequales supra et infra a semirecto distantes, aequales sunt inter se.

Trianguli mcb *circa angulum rectum* c *sint horizontalis* bc *et perpendicularis* cm *aequales; sic enim angulus* mbc *semirectus erit: et extensa* cm *in* d, *supra et infra diagonalem* mb *constituantur in* b *duo anguli aequales,* mbe, mbd: *demonstrandum est, amplitudines parabolarum a proiectis explosis* 10 *eodem impetu ex termino* b *iuxta elevationes angulorum* ebc, dbc, *esse aequales. Quia enim angulus externus* bmc *internis* mdb, dbm *est aequalis, iisdem aequabitur quoque angulus* mbc: *quod si loco anguli* dbm *ponamus* mbe, *erit idem angulus* mbc *duobus* mbe, bdc *aequalis; et dempto communi* mbe, *reliquus* bdc *reliquo* ebc *erit aequalis: sunt igitur trianguli* dcb, bce *similes. Dividantur rectae* dc, ec *bifariam in* h *et* f, *et ducantur* hi, fg *horizontali* cb *aequidistantes, et ut* dh *ad* hi, *ita fiat* ih *ad* hl: *erit triangulus* ihl *similis triangulo* ihd, *cui etiam* 20 *similis est* egf; *cumque* ih, gf *sint aequales (dimidiae nempe ipsius* bc), *erit* fe, *id est* fc, *aequalis* hl; *et addita communi* fh, *erit* ch *ipsi* fl *aequalis. Si itaque intelligamus, per* h *et* b *semiparabolam esse descriptam, cuius altitudo erit* hc, *sublimitas vero* hl, *erit amplitudo eius* cb, *quae dupla est ad* hi, *media scilicet inter* dh, *seu* ch, *et* hl; *eamque tanget* db, *aequalibus existentibus* ch, hd. *Quod si, rursus, parabolam per* fb *descriptam concipiamus a sublimitate* fl *cum altitudine* fc, *quarum media proportionalis est* fg,

Delle lin. 2 e seg., fino alla lin. 3 della pag. 298, si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 82*r*., in capo alla quale, pur di mano di Galileo, si legge: « *Parabolarum quarum anguli elevationum aequaliter differunt a semirecto* », e un po' più sotto: « Scritta ». La bozza comincia così: « *In 3angulo rectangulo* bcm *sint latera* mc, cb *aequalia, et supra et infra lineam* mb *constituantur utcumque anguli aequales* mbe, mbd; *et quia semirectus* m *aequatur internis* d, b *3anguli* mdb, *iisdem aequabitur alter semirectus* mbc: *quod si loco* dbm *sumatur* mbe, *erit idem semirectus* mbc *aequalis duobus* d, mbe, *et dempto communi* mbe, *erit reliquus* ebc *aequalis ipsi* d. *Dividantur* cd, ce *bifariam* »; dopo di che continua, conforme al testo della stampa (lin. 18), *in* h *et* f, *et ducantur* ecc., presentando le seguenti varianti:

18. fg *parallelae ipsi* cb, *et* — 22. *et* b *parabolam ess* — 23. *vero* hl, *erit eius amplitudo* cb, *quae* — 25-26. Tra *concipiamus* e *a* erano state scritte alcune parole, le quali furono poi

cuius dupla est horizontalis cb, erit pariter cb eius amplitudo, illamque tanget eb, cum ef, fc sint aequales: distant autem anguli dbc, ebc (elevationes scilicet ipsarum) aequaliter a semirecto: ergo patet propositum.

Theorema, Propositio IX.

Aequales sunt amplitudines parabolarum, quarum altitudines et sublimitates e contrario sibi respondent.

Parabolae fh altitudo gf ad altitudinem cb parabolae bd eandem habeat rationem, quam sublimitas ba ad sublimitatem fe: dico, amplitudinem hg amplitudini dc esse aequalem. Cum enim prima gf ad secundam cb eandem habeat rationem quam tertia ba ad quartam fe, rectangulum gfe, primae et quartae, aequale erit rectangulo cba, secundae et tertiae; ergo quadrata quae hisce rectangulis aequalia sunt, aequalia erunt inter se: rectangulo vero gfe aequale est quadratum dimidiae gh; rectangulo autem cba aequale est quadratum dimidiae cd: ergo quadrata haec, et eorum latera, et laterum dupla, aequalia erunt. Haec autem sunt amplitudines gh, cd: ergo patet propositum.

LEMMA PRO SEQUENTI.

Si recta linea secta fuerit utcumque, quadrata mediarum inter totam et partes aequalia sunt quadrato totius.

Secta sit ab utcunque in c: dico, quadrata linearum mediarum inter totam ab et partes ac, cb, simul sumpta, aequalia esse quadrato totius ab. Id autem constat, descripto semicirculo super tota ba, et

cancellate e quasi del tutto corrose dall' inchiostro. — 1. *orizontalis* — 2. fc *aequales sint: distant* — 3. *semirecto* mbc: *ergo* —

Delle lin. 5-21 si ha una bozza, della mano giovanile di Galileo, nel cod. A, a car. 114r., nella quale, essendo stato tagliato un angolo della carta, mancano alcune parole e parti di parola. Al di sotto della bozza leggesi l' indicazione: « Scritta », aggiunta posteriormente dallo stesso Galileo. Questa bozza presenta le seguenti varianti:

8-10. *dico, amplitudines* hg. dc *esse aequales. Cum* — 16-17. *quae ihisce* [sic] *rectangulis* — 19. cba *aequatur* □ *dimidiae* —

ex c *erecta perpendiculari* cd, *iunctisque* da, db. *Est enim* da *media inter* ba, ac, *estque* db *media inter* ab, bc; *suntque quadrata linearum* da, db, *simul sumpta, aequalia quadrato totius* ab, *recto existente angulo* adb *in semicirculo. Ergo patet propositum.*

Theorema, Propositio X.

Impetus seu momentum cuiuslibet semiparabolae aequatur momento naturaliter cadentis in perpendiculari ad horizontem, quae tanta sit quanta est composita ex sublimitate cum altitudine semiparabolae.

Sit semiparabola ab, *cuius sublimitas* da, *altitudo vero* ac, *ex quibus* 10 *componitur perpendicularis* dc: *dico, impetum semiparabolae in* b *esse aequalem momento naturaliter descendentis ex* d *in* c. *Ponatur ipsamet* dc *mensura esse temporis et impetus, et accipiatur media proportionalis inter* cd, da, *cui aequalis ponatur* cf; *sit insuper inter* dc, ca *media* ce: *erit iam* cf *mensura temporis et momenti descendentis per* da *ex quiete in* d; ce *vero tempus erit et momentum descendentis per* ac *ex quiete in* a; *et diagonalis* ef *erit momentum ex illis compositum, hoc est semiparabolae in* b. *Et quia* dc *secta est utcunque in* a, *suntque* cf, ce *mediae inter totam* cd *et* 20 *partes* da, ac, *erunt harum quadrata, simul sumpta, aequalia quadrato totius, ex lemmate superiori: vero iisdem quadratis aequatur quoque quadratum ipsius* ef: *ergo et linea* ef *ipsi* dc *aequalis est. Ex quo constat, momenta per* dc *et per semiparabolam* ab, *in* c *et* b, *esse aequalia: quod oportebat.*

d e a f b c

Corollarium.

Hinc constat, semiparabolarum omnium, quarum altitudines cum sublimitatibus iunctae pares sunt, impetus quoque aequales esse.

Problema, Propositio XI.

Dato impetu et amplitudine semiparabolae, altitudinem eius reperire.

30 *Impetus datus definitus sit a perpendiculo ad horizontem* ab; *amplitudo vero in horizontali sit* bc: *oportet, sublimitatem semiparabolae reperire,*

cuius impetus sit ab, amplitudo vero bc. Constat ex iam demonstratis, dimidiam amplitudinem bc futuram esse mediam proportionalem inter altitudinem et sublimitatem ipsius semiparabolae, cuius impetus, ex praecedenti, est idem cum impetu cadentis ex quiete in a per totam ab; est propterea ba ita secanda, ut rectangulum a partibus eius contentum aequale sit quadrato dimidiae bc, quae sit bd. Hinc apparet, necessarium esse quod db dimidiam ba non superet: rectangulorum enim a partibus contentorum maximum est, cum tota linea in partes secatur aequales. Dividatur itaque ba bifariam in e: quod si ipsa bd aequalis fuerit be, absolutum est opus, eritque semiparabolae altitudo be, sublimitas vero ea (et ecce parabolae elevationis semirectae amplitudinem, ut supra demonstratum est, omnium esse maximam ab eodem impetu descriptarum). At minor sit bd quam dimidia ba, quae ita secanda est, ut rectangulum sub partibus quadrato bd sit aequale. Supra ea semicirculus describatur, in quo ex a applicetur af, aequalis bd, et iungatur fe, cui secetur pars aequalis eg: erit iam rectangulum bga cum quadrato eg aequale quadrato ea, cui quoque aequalia sunt duo quadrata af, fe. Demptis itaque quadratis ge, fe aequalibus, remanet rectangulum bga aequale quadrato af, nempe bd, et linea bd media proportionalis inter bg, ga: ex quo patet, semiparabolae cuius amplitudo bc, impetus vero ab, altitudinem esse bg, sublimitatem ga. Quod si ponatur inferius bi aequalis ga, erit haec altitudo, ia vero sublimitas semiparabolae ic.

Ex demonstratis hucusque possumus:

Problema, Propositio XII.

Semiparabolarum omnium amplitudines calculo colligere, atque in tabulas exigere, quae a proiectis eodem impetu explosis describuntur.

Constat ex praedemonstratis, tunc parabolas a proiectis eodem impetu designari, cum illarum sublimitates, cum altitudinibus iunctae, aequales con-

12. *ipsa* ba *aequalis*, s —

Delle lin. 28 e seg., fino alla lin. 23 della pag. 302, si ha nel cod. A, a car. 122r., una bozza autografa, nella quale si legge, pur di mano, ma alquanto posteriore, di Galileo, l'indicazione: « Scritta ». Essa presenta le seguenti varianti:

28-31. *Semiparabolarum proiectorum ab eodem impetu iuxta quascumque elevationes, per*

ficiunt perpendiculares supra horizontem: inter easdem ergo parallelas horizontales hae perpendiculares comprehendi debent. Ponatur itaque horizontali cb *perpendicularis* ba *aequalis, et connectatur diagonalis* ac: *erit angulus* acb *semirectus, gr. 45; divisaque perpendiculari* ba *bifariam in* d, *semiparabola* dc *erit ea, quae a sublimitate* ad *cum altitudine* db *designatur, et impetus eius in* c *tantus erit, quantus est in* b *mobilis venientis ex quiete in* a *per lineam* ab; *et si ducatur* ag *aequidistans* bc, *reliquarum omnium semiparabolarum quarum impetus futurus sit idem cum modo explicato, altitudines cum sublimitatibus iunctae spatium inter parallelas* ag, bc *explere debent. Insuper, cum iam demonstratum sit, semiparabolarum quarum tangentes aequaliter, sive supra sive infra, ab elevatione semirecta distant, amplitudines aequales esse, calculus quem pro maioribus elevationibus compilabimus, pro minoribus quoque deserviet. Eligimus praeterea numerum partium decem milia, 10000, pro maxima amplitudine proiectionis semiparabolae ad elevationem gr. 45 factae: itaque tanta supponatur esse linea* ba *et amplitudo semiparabolae* bc. *Eligimus autem numerum 10000, quia utimur in calculis tabula tangentium, cuius hic numerus congruit cum tangente gr. 45. Iam, ad opus accedendo, ducatur* ce, *angulum* ecb *angulo* acb *maiorem (acutum tamen) comprehendens, sitque semiparabola designanda, quae a linea* ec *tangatur, et cuius sublimitas cum altitudine iuncta ipsam* ba *adaequet. Ex tabula tangentium, per angulum datum* bce *tangens ipsa* be *accipiatur, quae bifariam dividatur in* f; *deinde ipsarum* bf, bi (*dimidiae* bc) *tertia proportionalis reperiatur, quae necessario maior erit quam* fa. *Sit igitur*

singulos gradus supra et infra 45, amplitudines calculo colligere, et in tabulas exigere. Constat ex praedemonstratis, parabolarum impetus esse aequales, cum illarum — 1. *orizontem* — 1-2. *orizontales* — 2. *compraehendi* — *orizontali* — 3-4. *connectatur* ac: *erit* acb *angulus gr. 45, nempe semirectus; divisaque* — 5. *erit, quae* — 5-6. *et quantitas impetus eius in* c *eadem erit atque impetus in* b *venientis mobilis ex* — 9-10. *impetus idem futurus sit cum modo* — 19-20. *numerum 10000, decemmillia, partium pro* — 20-21. *proiectionis ad eleva onem gr. 45: tanta itaque supponatur* — 22-24. *semiparabolae* bc. *Iam, ad opus accedentes, ducatur.* Tra bc e *Iam* si legge, cancellato, *cuius dupla esset, nempe 20000, integrae parabolae amplitudo.* — 25. *maiorem compraehendens* — 26. *altitudine ipsam* — 28. *accipiatur, et bifariam* — *deinde ipsius* bf *et* bi — 29. *tertia reperiatur proportionalis, quae* — *quam* fa, *cum* bf *maior sit quam* db. *Sit igitur*

illa fo. *Semiparabolae igitur in triangulo* ecb *inscriptae iuxta tangentem* ce, *cuius amplitudo est* cb, *reperta est altitudo* bf *et sublimitas* fo. *Verum tota* bo *supra parallelas* ag, cb *attollitur, cum nobis opus sit inter easdem contineri; sic enim tum ipsa, tum semiparabola* de, *describentur a proiectis ex* c *impetu eodem explosis: reperienda igitur est altera huic similis (innumerae enim intra angulum* bce, *maiores et minores, inter se similes, designari possunt), cuius composita sublimitas cum altitudine (homologa scilicet ipsi* bc) *aequetur* ba. *Fiat igitur ut* ob *ad* ba, *ita amplitudo* bc *ad* cr, *et inventa erit* cr, *amplitudo scilicet semiparabolae iuxta elevationem anguli* bce, *cuius sublimitas cum altitudine iuncta spatium a parallelis* ga, cb *contentum adaequat: quod quaerebatur. Operatio itaque talis erit:*

Anguli dati bce *tangens accipiatur, cuius medietati adiungatur tertia proportionalis ipsius et medietatis* bc, *quae sit* fo; *fiat deinde ut* ob *ad* ba, *ita* bc *ad aliam, quae sit* cr, *amplitudo nempe quaesita.*

Exemplum ponamus. Sit angulus ecb *gr. 50; erit eius tangens 11918, cuius dimidium, nempe* bf, *5959; dimidia* bc *5000; harum dimidiarum tertia proportionalis 4195, quae addita ipsi* bf *conficit 10154 pro ipsa* bo. *Fiat rursus ut* ob *ad* ba, *nempe ut 10154 ad 10000, ita* bc, *nempe 10000 (utraque enim gr. 45 est tangens), ad aliam, et habebimus quaesitam amplitudinem* rc *9848, qualium* bc *(maxima amplitudo) est 10000. Harum autem duplae sunt amplitudines integrarum parabolarum, nempe 19696 et 20000; tantaque est etiam amplitudo parabolae iuxta elevationem gr. 40, cum aequaliter distet a gr. 45.*

Tra *quam* e « db » si legge, cancellato « bd *eodem* fa »; e prima di *Sit* è richiamata la seguente aggiunta marginale: *id constat: quia* □ *sub* fb *et 3ª proportionalis* [sic] *ipsarum* fb, bd *aequale est* □° *mediae* db; *at* □ *sub* bf, fa *minus est* □° bd; *deficit enim per* □ fd. — 2-7. *cuius* cb *est amplitudo,* bf *altitudo, sublimitas est* fo. *Verum tota* bo *supra parallelas extenditur: nos autem operae pretium habemus, talem eandem ex altitudine et sublimitate compositam ipsi* ba *aequari; sic enim tum ipsa, tum semiparabola* dc *a proiectis ex* c *impetu eodem describentur: reperienda igitur est altera semiparabola huic similis (innumerae enim iuxta elevationem anguli* bec, *maiores et minores, designari possunt, quae omnes inter se similes erunt), cuius* — 7. *omologa* — 9. *erit* cr, *quaesita amplitudo* — *elevazionem* [sic] *anguli* bce *designatae, cuius* — 10-11. *iuncta intra spazium* [sic] *a parallelis* ga, cb *contenctum* [sic] *habetur: quod* — 12. *tangens reperiatur* bc, *cuius medietati apponatur tertia* — 13. fo; *dein fiat ut* — 15. *Exemplum apponamus. Sit* — *gr. 55; eius* — 16. bc *2500; harum* — 17. *ipsi* bf, *nempe 5959, dat 10154* — 19-20. *habebimus amplitudinem* rc *quaesitam 9848, qualium* bc *10000* — 21. *sunt integrae amplitudines integrarum parabolarum, scilicet 19696* — 22-23. *est amplitudo parabolae proiecti iuxta elevationem gr. 35, cum aequaliter distent a* —

Alla lin. 28 della pag. 301, la stampa originale legge « *ipsarum* bf, bc »; alla lin. 7 della presente pagina, « *ipsi* ba »; e alla lin. 10, « *a parallelis* ga, gb »; che, conforme alla bozza autografa, abbiamo corretto, respettivamente, in « *ipsarum* bf, bi », « *ipsi* bc », e « *a parallelis* ga, cb ».

SAGR. Mi manca, per l' intera intelligenza di questa dimostrazione, il saper come sia vero che la terza proporzionale delle *bf, bi* sia (come dice l'Autore) necessariamente maggiore della *fa.*

SALV. Tal conseguenza mi par che si possa dedurre in tal modo. Il quadrato della media di tre linee proporzionali è eguale al rettangolo dell' altre due; onde il quadrato della *bi*, o della *bd* ad essa eguale, deve esser eguale al rettangolo della prima *fb* nella terza da ritrovarsi: la qual terza è necessario che sia maggiore della *fa*, perchè il rettangolo della *bf* in *fa* è minore del quadrato *bd*, ed il mancamento è quanto il quadrato della *df*, come dimostra Euclide in una del secondo. Devesi anco avvertire che il punto *f*, che divide la tangente *eb* in mezo, altre molte volte cadrà sopra 'l punto *a*, ed una volta anco nell' istesso *a*; ne i quali casi è per sè noto che la terza proporzionale della metà della tangente e della *bi* (che dà la sublimità) è tutta sopra la *a*. Ma l' Autore ha preso il caso dove non era manifesto che la detta terza proporzionale fusse sempre maggiore della *fa*, e che però, aggiunta sopra 'l punto *f*, passasse oltre alla parallela *ag*. Or seguitiamo.

Non erit inutile, ope huius tabulae, alteram componere, complectentem altitudines earundem semiparabolarum proiectorum ab eodem impetu. Constructio autem talis erit.[1]

[1] Nell'edizione originale segue, a questo punto, ciò che noi pubblichiamo da pag. 305, lin. 1, a pag. 306, lin. 16, a cui tengono dietro le due tavole di pag. 304, e a queste la tavola di pag. 307, continuando poi con la Proposizione XIV e con quanto ad essa tien dietro. È però manifesto che tale disposizione non è secondo l' intenzioni dell'Autore, e che, conforme noi abbiamo stampato, le due prime tavole devono invece tener dietro immediatamente alle parole *Constructio autem talis erit*, e la terza (la quale è annunciata separatamente dalle altre due, con le parole *Non erit inutile, tertiam exponere tabulam* ecc., pag. 306, lin. 4) deve seguire alle parole *Or veggiamo la costruzzione della tavola.* Confermano la disposizione che abbiamo adottato le parole *in praecedenti tabula* (pag. 305, lin. 2), e *ex praecedenti tabula* (pag. 305, lin. 22), con le quali è richiamata la tavola prima. Vero è che per il primo di questi due passi lo stampatore di Leida, essendosi accorto della contradizione che era tra il *praecedenti* e la disposizione seguita, indicò nella *Tavola de gli errori della stampa* di correggere *praecedenti* in *sequenti;* ma dimenticò poi di indicare simile correzione per il secondo passo.

Amplitudines semiparabolarum ab eodem impetu descriptarum.

Gradus elevationum.

Gr.		Gr.
45	10000	
46	9994	44
47	9976	43
48	9945	42
49	9902	41
50	9848	40
51	9782	39
52	9704	38
53	9612	37
54	9511	36
55	9396	35
56	9272	34
57	9136	33
58	8989	32
59	8829	31
60	8659	30
61	8481	29
62	8290	28
63	8090	27
64	7880	26
65	7660	25
66	7431	24
67	7191	23
68	6944	22
69	6692	21
70	6428	20
71	6157	19
72	5878	18
73	5592	17
74	5300	16
75	5000	15
76	4694	14
77	4383	13
78	4067	12
79	3746	11
80	3420	10
81	3090	9
82	2756	8
83	2419	7
84	2079	6
85	1736	5
86	1391	4
87	1044	3
88	698	2
89	349	1

Altitudines semiparabolarum quarum impetus sit idem.[1]

Gradus elevationum.

Gr.		Gr.	
1	3	46	5173
2	13	47	5346
3	28	48	5523
4	50	49	5698
5	76	50	5868
6	108	51	6038
7	150	52	6207
8	194	53	6379
9	245	54	6546
10	302	55	6710
11	365	56	6873
12	432	57	7033
13	506	58	7190
14	585	59	7348
15	670	60	7502
16	760	61	7649
17	855	62	7796
18	955	63	7939
19	1060	64	8078
20	1170	65	8214
21	1285	66	8346
22	1402	67	8474
23	1527	68	8597
24	1685	69	8715
25	1786	70	8830
26	1922	71	8940
27	2061	72	9045
28	2204	73	9144
29	2351	74	9240
30	2499	75	9330
31	2653	76	9415
32	2810	77	9493
33	2967	78	9567
34	3128	79	9636
35	3289	80	9698
36	3456	81	9755
37	3621	82	9806
38	3793	83	9851
39	3962	84	9890
40	4132	85	9924
41	4302	86	9951
42	4477	87	9972
43	4654	88	9987
44	4827	89	9998
45	5000	90	10000

[1] Di questa tavola si ha l'autografo nel cod. A, a car. 112*r.*, con la intestazione seguente: *Tabula altitudinum semiparabolarum a proiectis eodem impetu explosis descriptarum.*

Problema, Propositio XIII.

Ex datis semiparabolarum amplitudinibus, in praecedenti tabula digestis, retentoque communi impetu quo unaquaeque describitur, singularum semiparabolarum altitudines elicere.

Sit amplitudo data bc; *impetus vero, qui semper idem intelligatur, mensura sit* ob,[1] *aggregatum nempe altitudinis et sublimitatis: reperienda est ac distinguenda ipsamet altitudo; quod quidem tunc consequemur, cum* bo *ita divisa fuerit, ut rectangulum sub eius partibus contentum aequale sit quadrato di-*
10 *midiae amplitudinis* bc. *Incidat talis divisio in* f; *et utraque* ob, bc *secetur bifariam in* d, i. *Est igitur quadratum* ib *aequale rectangulo* bfo; *quadratum vero* do *aequatur eidem rectangulo cum quadrato* fd: *si igitur ex quadrato* do *auferatur quadratum* bi, *quod rectangulo* bfo *est aequale, remanebit quadratum* fd, *cuius latus* df *additum lineae* bd *dabit quaesitam altitudinem* bf. *Componitur itaque sic ex datis:*

Ex quadrato dimidiae bo *notae aufer quadratum* bi, *pariter notae; residui sume radicem quadratam, quam adde notae* db, *et habebis altitudinem*
20 *quaesitam* bf.

Exemplum. Invenienda sit altitudo semiparabolae ad elevationem gr. 55 descriptae. Amplitudo, ex praecedenti tabula, est 9396; eius dimidium est 4698; quadratum ipsius 22071204; hoc dempto ex quadrato dimidiae bo,

1. *Propos. Propos. XIII,* s —

Delle lin. 2-20 si ha una bozza autografa nel cod. A, a car. 122*r*., la quale comincia con queste parole cancellate: *Data amplitudine et,* e presenta le seguenti varianti:

2-3. *Ex datis amplitudinibus semiparabolarum, in praecedenti tabula digestis, retenctoque* [sic] — 3-4. *singularum altitudines* — 5-6. *idem,* ob, *hoc est aggregatum altitudinis* — 7-8. *altitudo; id autem consequemur* — 8-11. *ut* bi, *dimidia amplitudinis, media fuerit inter partes ipsius* ob. *Factum iam sit, et cadat punctus divisionis in* f. *Est* — 14-15. *rectangulo* bfd [sic] *est* — 16-18. *dabit altitudinem* bf *quaesitam. Ex datis itaque intentum assequimur. Operatio itaque talis erit. Ex* — 18-19. bo *datae aufer quadratum* bi *notae; residui accipe radicem, quae erit* fd; *hanc adde* — 19-20. *altitudinem* bf *quaesitam* —

23. *hoc demptum ex,* s —

[1] Nella figura dell' edizione originale, al posto della lettera *o* è segnata (a quanto pare; chè la stampa è riuscita molto imperfetta) la lettera *a*. Nel testo però della Proposizione la predetta edizione ha sempre *o*; e *o* ha pure la bozza autografa, così nel testo come nella figura, nella quale pertanto abbiamo corretto in *o* l'*a* della stampa.

quod semper idem est, nempe 25000000, residuum est 2928796, cuius radix quadrata 1710 proxime. Haec dimidiae bo, *nempe 5000, addita, exhibet 6710; tantaque est altitudo* bf.

Non erit inutile, tertiam exponere tabulam, altitudines et sublimitates continentem semiparabolarum, quarum eadem futura sit amplitudo.

Sagr. Questa vedrò io molto volentieri, mentre che per essa potrò venir in cognizione della differenza de gl' impeti e delle forze che si ricercano per cacciar il proietto nella medesima lontananza con tiri che chiamano di volata; la qual differenza credo che sia grandissima secondo le diverse elevazioni: sì che, per esempio, se altri volesse 10 alla elevazione di 3 o 4 gradi, o di 87 o 88, far cader la palla dove fu cacciata alla elevazione di 45 (dove si è mostrato ricercarsi l' impeto minimo), credo si ricercherebbe un eccesso immenso di forza.

Salv. V. S. stima benissimo; e vedrà che per eseguire l' opera intera in tutte l' elevazioni, bisogna andar a gran passo verso l' impeto infinito. Or veggiamo la costruzione della tavola.

Tabula continens altitudines et sublimitates semiparabolarum, quarum amplitudines eaedem sint, partium scilicet 10000, ad singulos gradus elevationis calculata.

Gr.	*Altit.*	*Subl.*	*Gr.*	*Altit.*	*Subl.*
1	87	286533	46	5177	4828
2	175	142450	47	5363	4662
3	262	95802	48	5553	4502
4	349	71531	49	5752	4345
5	437	57142	50	5959	4196
6	525	47573	51	6174	4048
7	614	40716	52	6399	3906
8	702	35587	53	6635	3765
9	792	31565	54	6882	3632
10	881	28367	55	7141	3500
11	972	25720	56	7413	3372
12	1063	23518	57	7699	3247
13	1154	21701	58	8002	3123
14	1246	20056	59	8332	3004
15	1339	18663	60	8600	2887
16	1434	17405	61	9020	2771
17	1529	16355	62	9403	2658
18	1624	15389	63	9813	2547
19	1722	14522	64	10251	2438
20	1820	13736	65	10722	2331
21	1919	13024	66	11230	2226
22	2020	12376	67	11779	2122
23	2123	11778	68	12375	2020
24	2226	11230	69	13025	1919
25	2332	10722	70	13237	1819
26	2439	10253	71	14521	1721
27	2547	9814	72	15388	1624
28	2658	9404	73	16354	1528
29	2772	9020	74	17437	1433
30	2887	8659	75	18660	1339
31	3008	8336	76	20054	1246
32	3124	8001	77	21657	1154
33	3247	7699	78	23523	1062
34	3373	7413	79	25723	972
35	3501	7141	80	28356	881
36	3633	6882	81	31569	792
37	3768	6635	82	35577	702
38	3906	6395	83	40222	613
39	4049	6174	84	47572	525
40	4196	5959	85	57150	437
41	4346	5752	86	71503	349
42	4502	5553	87	95405	262
43	4662	5362	88	143181	174
44	4828	5177	89	286499	87
45	5000	5000	90	*infinita.*	

Propositio XIV.

Altitudines atque sublimitates semiparabolarum, quarum amplitudines aequales futurae sint, per singulos elevationis gradus reperire.

Haec omnia facili negotio consequemur: posita enim semiparabolae amplitudine partium semper 10000, medietas tangentis cuiuslibet gradus elevationis altitudinem exhibet. Ut, exempli gratia, semiparabolae, cuius elevatio sit gr. 30, amplitudo vero, ut ponitur, partium 10000, altitudo erit 2887; tanta enim est proxime medietas tangentis. Inventa autem altitudine, sublimitatem eliciemus tali pacto. Cum demonstratum sit, dimidiam amplitudinem semiparabolae mediam esse proportionalem inter altitudinem et sublimitatem, sitque altitudo iam reperta, medietas vero amplitudinis semper eadem, partium scilicet 5000, si huius quadratum per altitudinem datam diviserimus, sublimitas quaesita exurget. Ut, in exemplo, altitudo reperta fuit 2887; quadratum partium 5000 est 25000000; quod divisum per 2887, dat 8659 proxime pro sublimitate quaesita.

Salv. Or qui si vede, primieramente, come è verissimo il concetto accennato di sopra, che nelle diverse elevazioni, quanto più si allontanano dalla media, o sia nelle più alte o nelle più basse, tanto si ricerca maggior impeto e violenza per cacciar il proietto nella medesima lontananza. Imperò che, consistendo l'impeto nella mistione de i due moti, orizontale equabile e perpendicolare naturalmente accelerato, del qual impeto vien ad esser misura l'aggregato dell'altezza e della sublimità, vedesi dalla proposta tavola, tale aggregato esser minimo nell'elevazione di gr. 45, dove l'altezza e la sublimità sono eguali, cioè 5000 ciascheduna, e l'aggregato loro 10000: che se noi cercheremo ad altra maggiore altezza, come, per esempio, di gr. 50, troveremo l'altezza esser 5959, e la sublimità 4196, che giunti insieme sommano 10155; e tanto troveremo parimente esser l'impeto di gr. 40, essendo questa e quella elevazione egualmente lontane dalla media. Dove doviamo secondariamente notare, esser vero che eguali impeti si ricercano a due a due delle elevazioni distanti egualmente dalla media, con questa bella alternazione di più, che l'altezze e le sublimità delle superiori elevazioni contrariamente rispondono alle sublimità ed altezze delle inferiori; sì che dove, nell'esempio

proposto, nell'elevazione di 50 gr. l'altezza è 5959 e la sublimità 4196, nell'elevazione di gr. 40 accade all'incontro l'altezza esser 4196 e la sublimità 5959: e l'istesso accade in tutte l'altre senza veruna differenza, se non in quanto, per fuggir il tedio del calcolare, non si è tenuto conto di alcune frazzioni, le quali in somme così grandi non sono di momento nè di pregiudizio alcuno.

Sagr. Io vo osservando, come delli due impeti orizontale e perpendicolare, nelle proiezzioni, quanto più sono sublimi, tanto meno vi si ricerca dell'orizontale, e molto del perpendicolare; all'incontro, 10 nelle poco elevate grande bisogna che sia la forza dell'impeto orizontale, che a poca altezza deve cacciar il proietto. Ma se ben io capisco benissimo, che nella totale elevazione di gr. 90, per cacciar il proietto un sol dito lontano dal perpendicolo, non basta tutta la forza del mondo, ma necessariamente deve egli ricadere nell'istesso luogo onde fu cacciato; non però con simil sicurezza ardirei di affermare, che anco nella nulla elevazione, cioè nella linea orizontale, non potesse da qualche forza, ben che non infinita, esser in alcuna lontananza spinto il proietto, sì che, per esempio, nè anco una colubrina sia potente a spignere una palla di ferro orizontalmente, come di-20 cono, di punto bianco, cioè di punto niuno, che è dove non si dà elevazione. Io dico che in questo caso resto con qualche ambiguità: e che io non neghi resolutamente il fatto, mi ritiene un altro accidente, che par non meno strano, e pure ne ho la dimostrazione concludente necessariamente. E l'accidente è l'esser impossibile distendere una corda sì, che resti tesa dirittamente e parallela all'orizonte; ma sempre fa sacca e si piega, nè vi è forza che basti a tenderla rettamente.

Salv. Adunque, Sig. Sagredo, in questo caso della corda cessa in voi la maraviglia circa la stravaganza dell'effetto, perchè ne avete la dimostrazione; ma se noi ben considereremo, forse troveremo qual-30 che corrispondenza tra l'accidente del proietto e questo della corda. La curvità della linea del proietto orizontale par che derivi dalle due forze, delle quali una (che è quella del proiciente) lo caccia orizontalmente, e l'altra (che è la propria gravità) lo tira in giù a piombo. Ma nel tender la corda vi sono le forze di coloro che orizontalmente la tirano, e vi è ancora il peso dell'istessa corda, che naturalmente inclina al basso. Son dunque queste due generazioni

11. *che da poca*, s —

assai simili. E se voi date al peso della corda tanta possanza ed energia di poter contrastare e vincer qual si voglia immensa forza che la voglia distendere drittamente, perchè vorrete negarla al peso della palla? Ma più voglio dirvi, recandovi insieme maraviglia e diletto, che la corda così tesa, e poco o molto tirata, si piega in linee, le quali assai si avvicinano alle paraboliche: e la similitudine è tanta, che se voi segnerete in una superficie piana ed eretta all' orizonte una linea parabolica, e tenendola inversa, cioè col vertice in giù e con la base parallela all' orizonte, facendo pendere una catenella sostenuta nelle estremità della base della segnata parabola, vedrete, allentando più o meno la detta catenuzza, incurvarsi e adattarsi alla medesima parabola, e tale adattamento tanto più esser preciso, quanto la segnata parabola sarà men curva, cioè più distesa; sì che nelle parabole descritte con elevazioni sotto a i gr. 45, la catenella camina quasi *ad unguem* sopra la parabola.

Sagr. Adunque con una tal catena sottilmente lavorata si potrebbero in un subito punteggiar molte linee paraboliche sopra una piana superficie.

Salv. Potrebbesi, ed ancora con qualche utilità non piccola, come appresso vi dirò.

Simp. Ma prima che passar più avanti, vorrei pur io ancora restar assicurato almeno di quella proposizione della quale voi dite essercene dimostrazione necessariamente concludente; dico dell' esser impossibile, per qualunque immensa forza, fare star tesa una corda drittamente ed equidistante all' orizonte.

Sagr. Vedrò se mi sovviene della dimostrazione: per intelligenza della quale bisogna, Sig. Simplicio, che voi supponghiate per vero quello che in tutti gli strumenti mecanici, non solo con l' esperienza, ma con la dimostrazione ancora, si verifica: e questo è, che la velocità del movente, ben che di forza debole, può superare la resistenza, ben che grandissima, di un resistente che lentamente debba esser mosso, tutta volta che maggior proporzione abbia la velocità del movente alla tardità del resistente, che non ha la resistenza di quel che deve esser mosso alla forza del movente.

Simp. Questo mi è notissimo, e dimostrato da Aristotele nelle sue Quistioni Mecanice; e manifestamente si vede nella leva e nella stadera, dove il romano, che non pesi più di 4 libbre, leverà un peso di 400,

mentre che la lontananza di esso romano dal centro, sopra 'l quale si volge la stadera, sia più di cento volte maggiore della distanza dal medesimo centro di quel punto dal quale pende il gran peso: e questo avviene, perchè, nel calar che fa il romano, passa spazio più di cento volte maggiore dello spazio per il quale nel medesimo tempo monta il gran peso; che è l'istesso che dire, che il piccolo romano si muove con velocità più che cento volte maggiore della velocità del gran peso.

SAGR. Voi ottimamente discorrete, e non mettete dubbio alcuno nel concedere, che per piccola che sia la forza del movente, supe-
10 rerà qualsivoglia gran resistenza, tutta volta che quello più avanzi di velocità, ch' ei non cede di vigore e gravità. Or venghiamo al caso della corda: e segnando un poco di figura, intendete per ora, questa linea *ab*, passando sopra i due punti fissi e stabili *a*, *b*, aver nelle estremità sue pendenti, come vedete, due immensi pesi *c*, *d*, li quali, tirandola con grandissima forza, la facciano star veramente tesa diritamente, essendo essa una semplice linea, senza veruna gravità. Or qui vi soggiungo
20 e dico, che se dal mezzo di quella, che sia il punto *e*, voi sospenderete qualsivoglia piccolo peso, quale sia questo *h*, la linea *ab* cederà, ed inclinandosi verso il punto *f*, ed in consequenza allungandosi, costrignerà i due gravissimi pesi *c*, *d*
30 a salir in alto: il che in tal guisa vi dimostro. Intorno a i due punti *a*, *b*, come centri, descrivo 2 quadranti, *eig*, *elm*; ed essendo che li due semidiametri *ai*, *bl* sono eguali alli due *ae*, *eb*, gli avanzi *fi*, *fl* saranno le quantità de gli allungamenti delle parti *af*, *fb* sopra le *ae*, *eb*, ed in conseguenza determinano le salite de i pesi *c*, *d*, tutta volta però che il peso *h* avesse auto facoltà di calare in *f*: il

32-33. *quadranti*, efg, elm; *ed essendo*, s —

che allora potrebbe seguire, quando la linea *ef*, che è la quantità della scesa di esso peso *h*, avesse maggior proporzione alla linea *fi*, che determina la salita de i due pesi *c*, *d*, che non ha la gravità di amendue essi pesi alla gravità del peso *h*. Ma questo necessariamente avverrà, sia pur quanto si voglia massima la gravità de i pesi *c*, *d*, e minima quella dell' *h*: imperò che non è sì grande l'eccesso de i pesi *c*, *d* sopra 'l peso *h*, che maggiore non possa essere a proporzione l'eccesso della tangente *ef* sopra la parte della segante *fi*. Il che proveremo così. Sia il cerchio, il cui diametro *gai*: e qual proporzione ha la gravità de i pesi *c*, *d* alla gravità di *h*, tale la abbia la linea *bo* ad un'altra, che sia *c*, della quale sia minore la *d*, sì che maggior proporzione arà la *bo* alla *d* che alla *c*. Prendasi delle due *ob*, *d* la terza proporzionale *be*, e come *oe* ad *eb*, così si faccia il diametro *gi* (prolungandolo) all' *if*, e dal termine *f* tirisi la tangente *fn*; e perchè si è fatto, come *oe* ad *eb*, così *gi* ad *if*, sarà, componendo, come *ob* a *be*, così *gf* ad *fi*: ma tra *ob* e *be* media la *d*, e tra *gf*, *fi* media la *nf*: adunque *nf* alla *fi* ha la medesima proporzione che la *ob* alla *d*, la qual proporzione è maggiore di quella de i pesi *c*, *d* al peso *h*. Avendo dunque maggior proporzione la scesa o velocità del peso *h* alla salita o velocità dei pesi *c*, *d*, che non ha la gravità di essi pesi *c*, *d* alla gravità del peso *h*; resta manifesto che il peso *h* descenderà, cioè la linea *ab* partirà dalla rettitudine orizontale. E quel che avviene alla retta *ab* priva di gravità, mentre si attacchi in *e* qualsivoglia minimo peso *h*, avviene all' istessa corda *ab* intesa di materia pesante, senza l'aggiunta di alcun altro grave; poichè vi si sospende il peso istesso della materia componente essa corda *ab*.

Simp. Io resto satisfatto a pieno: però potrà il Sig. Salviati, conforme alla promessa, esplicarci qual sia l'utilità che da simile catenella si può ritrarre, e, dopo questo, arrecarci quelle specolazioni che dal nostro Accademico sono state fatte intorno alla forza della percossa.

Salv. Assai per questo giorno ci siamo occupati nelle contemplazioni passate: l'ora, che non poco è tarda, non ci basterebbe a gran segno per disbrigarci dalle nominate materie; però differiremo il congresso ad altro tempo più opportuno.

Sagr. Concorro col parere di V. S., perchè da diversi ragionamenti auti con amici intrinseci del nostro Accademico ho ritratto, questa materia della forza della percossa essere oscurissima, nè di quella

sin ora esserne, da chiunque ne ha trattato, penetrato i suoi ricetti, pieni di tenebre ed alieni in tutto e per tutto dalle prime immaginazioni umane; e tra le conclusioni sentite profferire me ne resta in fantasia una stravagantissima, cioè che la forza della percossa è interminata, per non dir infinita. Aspetteremo dunque la commodità del Sig. Salviati. Ma intanto dicami che materie sono queste, che si veggono scritte dopo il trattato de i proietti.

Salv. Queste sono alcune proposizioni attenenti al centro di gravità de i solidi, le quali in sua gioventù andò ritrovando il nostro 10 Accademico, parendogli che quello che in tal materia aveva scritto Federigo Comandino non mancasse di qualche imperfezzione. Credette dunque con queste proposizioni, che qui vedete scritte, poter supplire a quello che si desiderava nel libro del Comandino; ed applicossi a questa contemplazione ad instanza dell' Illustrissimo Sig. Marchese Guid' Ubaldo Dal Monte, grandissimo matematico de' suoi tempi, come le diverse sue opere publicate ne mostrano, ed a quel Signore ne dette copia, con pensiero di andar seguitando cotal materia anco ne gli altri solidi non tocchi dal Comandino; ma incontratosi, dopo alcun tempo, nel libro del Sig. Luca Valerio, massimo geometra, e 20 veduto come egli risolve tutta questa materia senza niente lasciar in dietro, non seguitò più avanti, ben che le aggressioni sue siano per strade molto diverse da quelle del Sig. Valerio.

Sagr. Sarà bene dunque che in questo tempo che s' intermette tra i nostri passati ed i futuri congressi, V. S. mi lasci nelle mani il libro, che io tra tanto anderò vedendo e studiando le proposizioni conseguentemente scrittevi.

Salv. Molto volentieri eseguisco la vostra domanda, e spero che V. S. prenderà gusto di tali proposizioni.

APPENDIX

30 *in qua continentur theoremata eorumque demonstrationes, quae ab eodem Autore circa centrum gravitatis solidorum olim conscripta fuerunt.*[1]

. . . .

. . . .

. . . .

Finis.

---

[1] Questi Teoremi furono pubblicati nel vol. I della presente edizione, pag. 187-208.

TAVOLA DELLE COSE PIÙ NOTABILI.

A

C

15. *ma allargata un pelo,* s —

D

E

F

18. *ritengono*, s —

G

I

10

L

M

20

30

N

O

P

Q

R

S

21. *grandezza e gratuità, viene,* s —

30. *Velocità diverse di*, s —

DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

PRINCIPIO DI GIORNATA AGGIUNTA

AI

DISCORSI E DIMOSTRAZIONI MATEMATICHE

INTORNO A DUE NUOVE SCIENZE.

[*GIORNATA SESTA.*]

INTERLOCUTORI

SALVIATI, SAGREDO E APROINO.

Sagr. L'assenza di V. S., Sig. Salviati, di questi quindici giorni mi ha dato campo di poter vedere le proposizioni attenenti a' centri di gravità de' solidi, ed anco dare un' altra diligente lettura alle dimostrazioni delle tante e sì nuove proposizioni de' moti naturali e violenti: e perchè ne sono tra esse non poche di assai difficile apprensione, di speziale aiuto mi è stata la conferenza di questo gentiluomo, che V. S. qui vede.

10 Salv. Io voleva appunto domandar V. S. dell' essere appresso di lei questo Signore e del mancarne il nostro Sig. Simplicio.

Sagr. Dell' assenza del Sig. Simplicio mi vo immaginando, anzi lo tengo per fermo, che cagione ne sia stata la grande oscurità che egli ha incontrata in alcune dimostrazioni di vari problemi attenenti al moto; e più, di altre sopra le proposizioni del centro di gravità: parlo di quelle che, per lunghe concatenazioni di varie proposizioni degli elementi della geometria, vengono inapprensibili a quelli che tali elementi non hanno prontissimi alle mani. Questo gentiluomo che qui vede, è il Sig. Paolo Aproino, nobile Trivisano, stato non so-20 lamente uditore del nostro Accademico, mentre lesse in Padova, ma suo intrinsechissimo familiare e di lunga e continuata conversazione,

La prima edizione di questa scrittura (che è nelle *Opere di Galileo Galilei* ecc., In Firenze, MDCCXVIII, Nella Stamp. di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, Tomo II, pag. 693-710) porta il seguente titolo: *Giornata sesta del Galileo, Della forza della percossa, Da aggiugnersi a i Discorsi e alle Dimostrazioni mattematiche intorno alle due nuove scienze appartenenti alle meccaniche ed a i movimenti locali.*

nella quale, insieme con altri (tra' quali fu principalissimo il Sig. Daniello Antonini, nobilissimo d'Udine, d'ingegno e di valore sopraumano, il quale per difesa della Patria e del suo Serenissimo Principe gloriosamente morì, ricevendo onori condegni al suo merito dalla Serenissima Repubblica Veneta), intervenne in particolare a gran numero di esperienze che intorno a diversi problemi, in casa esso Accademico, si facevano. Ora, essendo circa dieci giorni fa venuto questo Signore a Venezia e, conforme al suo solito, a visitarmi, sentendo come aveva appresso di me questi trattati del comune amico, ha preso gusto che gli vediamo insieme: e sentendo l'appuntamento del ritrovarci a parlare sopra il maraviglioso problema della percossa, mi ha detto come ne aveva più volte discorso, ma sempre irresolutamente ed ambiguamente, con esso Accademico, col quale mi diceva che si era trovato, nel far diverse esperienze attenenti a vari problemi, a farne ancora alcune riguardanti alla forza della percossa ed alla sua esplicazione; ed ora appunto stava in procinto di arrecarne tra l'altre una, per quanto egli dice, assai ingegnosa e sottile.

Salv. Io mi reputo a gran ventura l'essermi incontrato nel Sig. Aproino ed il poterlo conoscere di vista e di presenza, come per fama e per molte relazioni del nostro Accademico già aveva conosciuto; e di sommo piacere mi sarà il poter sentire almeno parte delle varie esperienze che sopra diverse proposizioni furon fatte in casa l'amico nostro, coll'intervento d'ingegni così accurati quali sono quelli del Sig. Aproino e del Sig. Antonini, del quale con tante lodi ed ammirazioni mille volte mi parlò detto amico nostro. E perchè siamo ora qui per discorrere sopra il particolare della percossa, potrà V. S., Sig. Aproino, dirci quello che in tal materia ne trassero dalle esperienze, con promessa però di arrecarne, con altra occasione, altre fatte sopra altri problemi; chè so che non glie ne mancheranno, per la sicurezza che ho dell'essere l'Accademico nostro stato sempre non meno curioso che diligente sperimentatore.

Apr. Se io volessi con i debiti ringraziamenti pagare il debito al quale la cortesia di V. S. mi obbliga, mi converrebbe spendere tante parole, che poco tempo o punto ci avanzerebbe di tutto il giorno per parlare dell'intrapresa materia.

Sagr. No, no, Sig. Aproino: venghiamo pure a dar principio a i discorsi di dottrina, e lasciamo i complimenti di cerimonie a i cor-

tigiani; ed io entro per sicurtà tra amendue loro della scambievole soddisfazione prodotta, per quanto basta, dalle brevi, ma candide e sincere, loro ofiziose parole.

Apr. Ancorchè io stimi di non essere per produr cosa ignota al Sig. Salviati, e che perciò tutta la carica del discorso doverebbe essere appoggiata sulle sue spalle, tuttavia, se non per altro, almeno per alleggerirlo in parte, andrò toccando quei primi motivi, insieme colla prima esperienza, che mossero l' amico ad internarsi nella contemplazione di questo ammirabile problema della percossa.

10 Cercando la maniera del poter trovare e misurare la sua gran forza, ed insieme, se fusse possibile, risolvere ne' suoi principî e nelle sue prime cause l'essenza di cotale effetto, il quale molto diversamente par che proceda, nell' acquisto della sua somma potenza, dal modo nel quale procede la moltiplicazione di forza in tutte le altre macchine meccaniche (dico *meccaniche* per escludere l' immenso vigore del fuoco), nelle quali si scorge ed assai concludentemente s' intende come la velocità d' un debile movente compensa la gagliardia di un forte resistente che lentamente venga mosso; ma perchè si scorge pur anco nella operazione della percossa intervenire il movimento del percuziente, congiunto
20 colla sua velocità, contro al movimento del resistente ed il suo poco o molto dovere essere mosso; fu il primo concetto dell'Accademico di cercar d' investigare qual parte abbia nell' effetto ed operazione della percossa, v. g., il peso del martello, e quale la velocità maggiore o minore colla quale vien mosso, cercando, se fusse possibile, di trovare una misura la quale comunemente ci misurasse ed assegnasse l' una e l' altra energia: e per arrivare a tal cognizione s' immaginò, per quanto a me parve, una ingegnosa esperienza. Accomodò un' asta assai gagliarda, e di lunghezza di circa tre braccia, volubile sopra un perno a guisa dell' ago di una bilancia; sospese poi nell' estre-
30 mità delle braccia di cotal bilancia due pesi eguali ed assai gravi, uno de' quali era il composto di due vasi di rame, cioè di due secchie, l' una delle quali, appesa all' estremità detta dell' ago, si teneva piena d' acqua, e dalle orecchie di tale secchia pendevano due corde di lunghezza circa due braccia l' una, alle quali era, per gli orecchi, attaccata un' altra simil secchia, ma vota, la quale veniva a piombo a risponder sotto alla prima secchia già detta e piena d' acqua; nel-

14. *moltiplicazione di farla in, s —*

l'estremo poi dell'altro braccio della bilancia si faceva pendere un contrappeso di pietra o di qual si fusse altra materia grave, il quale equilibrasse giustamente la gravità di tutto il composto delle due secchie, dell'acqua e delle corde. La secchia superiore era forata nel fondo con foro largo alla grossezza di un uovo o poco meno, e questo tal foro si poteva aprire e serrare. Fu la prima immaginazione e concetto comune di amendue noi, che fermata la bilancia in equilibrio, essendo preparato il tutto nella maniera detta, quando poi si sturasse la secchia superiore e si desse l'andare all'acqua, la quale precipitando andasse a percuotere nella secchia da basso, l'aggiunta di cotal percossa dovesse aggiugnere tal momento in questa parte, che bisogno fusse, per restituire l'equilibrio, aggiugnere nuovo peso alla gravità del contrappeso dell'altro braccio, la quale aggiunta è manifesto che ristorerebbe e adeguerebbe la nuova forza della percossa dell'acqua; sicchè potessimo dire, essere il suo momento equivalente al peso delle 10 o 12 libbre che fusse stato di bisogno aggiugnere all'altro contrappeso.

Sagr. Ingegnoso veramente mi pare cotesto macchinamento, e sto con avidità attendendo l'esito di tale esperienza.

Apr. La riuscita, siccome agli altri fu inopinata, così fu maravigliosa: imperocchè, subito aperto il foro e cominciato ad uscirne l'acqua, la bilancia inclinò dall'altra parte del contrappeso; ma non tantosto arrivò l'acqua percuotendo nel fondo dell'inferior secchia, che restando di più inclinarsi il contrappeso, cominciò a sollevarsi, e con un moto placidissimo, mentre l'acqua precipitava, si ricondusse all'equilibrio, e quivi, senza passarlo pur di un capello, si librò e fermossi perpetuamente.

Sagr. Inaspettato veramente m'è stato l'esito di questo caso; e benchè il successo sia stato diverso da quello che io mi aspettava, e dal quale pensava di potere imparare quanta fosse la forza di tal percossa, nulladimeno mi par potere conseguire in buona parte la desiderata notizia, dicendo che la forza ed il momento di cotal percossa equivale al momento ed al peso di quella quantità d'acqua cadente che si trova sospesa in aria tra le due acque delle due secchie, superiore ed inferiore, la qual quantità d'acqua non gravita punto nè contro alla secchia superiore nè contro all'inferiore: non contro alla superiore, perchè, non essendo le parti dell'acqua attac-

cate insieme, non possono le basse far forza e tirar giù le superiori, come farebbe, v. g., una materia viscosa, come pece o pania; non contro all' inferiore, perchè, andandosi continuamente accelerando il moto della cadente acqua, non possono le parti più alte gravitare o premere sopra le più basse: laonde ne segue che tutta l' acqua contenuta nella troscia è come se non fusse in bilancia. Il che anco più che chiaramente si manifesta: perchè se tal acqua esercitasse sua gravità sopra le secchie, queste colla giunta della percossa grandemente inclinerebbero a basso, sollevando il contrappeso; il che non si vede
10 seguire. Confermasi anco puntualissimamente questo: perchè se noi ci immagineremo tutta quell' acqua repentinamente agghiacciarsi, già la troscia, fatta un solido di ghiaccio, peserebbe con tutto il resto della macchina, e, cessando il moto, verrebbe tolta la percossa.

Apr. Il discorso di V. S. è puntualmente conforme a quello che facemmo noi di subito sopra la veduta esperienza, ed a noi ancora parve di poter concludere che l' operazione della sola velocità acquistata per la caduta di quella quantità d' acqua dall' altezza delle due braccia operasse, nell' aggravare, senza il peso dell' acqua quel medesimo appunto che il peso dell' acqua senza l' impeto della percossa;
20 sicchè, quando si potesse misurare e pesare la quantità dell' acqua compresa in aria tra i vasi, si potesse sicuramente affermare, la tal percossa esser potente ad operare, gravitando, quello che opera un peso eguale a 10 o 12 libbre dell' acqua cadente.

Salv. Piacemi molto l'arguta invenzione; e parmi che, senza il partirci dal suo progresso, nel quale ci arreca qualche ambiguità la difficoltà del misurare la quantità dell' acqua cadente, potremmo con una non dissimile esperienza agevolarci la strada per arrivare all' intera cognizione che desideriamo. Però, figurandoci, per esempio, uno di quei gran pesi che per ficcare grossi pali nel terreno si lasciano
30 cadere da qualche altezza sopra uno de' detti pali (i quali pesi mi pare che gli addimandino berte), ponghiamo, v. g., il peso di una tal berta esser 100 libbre, l' altezza dalla quale cade essere quattro braccia, e la fitta del palo nel terreno duro, fatta per una sola percossa, importare 4 dita: e posto che la medesima pressura e fitta delle 4 dita, volendola noi far senza percossa, ricercasse che le fusse soprapposto un peso di mille libbre, il quale, operando colla sola gravità, senza moto precedente, chiameremo peso morto, domando se noi

potremo senza equivocazione o fallacia affermare, la forza ed energia di un peso di 100 libbre, congiunto colla velocità acquistata nel cadere dall' altezza di quattro braccia, essere equivalente al gravitare di un peso morto di mille libbre; sicchè la virtù della sola velocità importasse quanto la pressura di libbre novecento di peso morto, chè tante ne rimangono trattene dalle mille le cento della berta? Vedo che amendue tardate la risposta, forse perchè bene non ho esplicata la mia domanda: però torno a brevemente dire, se possiamo per la detta sperienza asserire, che l' aggravio del peso morto farà sempre il medesimo effetto sopra una resistenza, che fa il peso di 100 libbre 10 cadente dall' altezza di quattro braccia; in guisa tale, che (per più chiara esplicazione) cadendo l' istessa berta dalla medesima altezza, ma percuotendo sopra un più resistente palo, non lo cacciasse più che due dita, se possiamo tenerci sicuri che l' istesso effetto facesse, solo col gravitare, il peso morto delle mille libbre; dico di cacciare il palo le due dita?

Apr. Io non penso che, almeno a prima fronte, ciò non fusse conceduto da ciascheduno.

Salv. E voi, Sig. Sagredo, ci mettereste sopra qualche dubbio?

Sagr. Per ora veramente no; ma l' avere per molte e molte espe- 20 rienze provato quanto sia facile l' ingannarsi, non mi rende così baldanzoso, che del tutto mi spogli di timore.

Salv. Ora, poi che V. S., la cui perspicacia ho in mille e mille occasioni conosciuta acutissima, si mostra inclinare ad ammettere la parte falsa, ben posso credere che tra mille difficile sarebbe d' incontrarne uno o due, che in una fallacia tanto simile al vero non incappassero. Ma quello che più vi farà maravigliare, sarà quando vedrete, la fallacia esser sotto così sottil velo ricoperta, ch' ogni leggier vento poteva esser bastante a discoprirla e palesarla; e pure ne resta ella velata e ascosa. Torniamo dunque a far cadere nel primo 30 modo sopraddetto la berta sul palo, cacciandolo sotto quattro dita, e sia vero che per ciò fare si ricercassero puntualmente le mille libbre di peso morto; torniamo di poi a sollevare alla medesima altezza l' istessa berta, la quale, cadendo la seconda volta sopra il medesimo palo, lo cacci solamente due dita, per avere, v. g., incontrato il terreno più sodo: dobbiamo noi stimare che altrettanto lo ricacciasse la pressura dell' istesso peso morto delle mille libbre?

Apr. Parmi che sì.

Sagr. Ah, Sig. Paolo, miseri noi; bisogna dire risolutamente che no. Imperocchè, se nella prima posata il peso morto delle mille libbre cacciò il palo quattro dita e non più, perchè volete che l'avernelo tolto solamente e poi rimessoglielo sopra torni a cacciarlo due altre dita? e perchè non lo cacciò prima che ne fusse levato, mentre già gli era addosso? volete che lo smontarlo solamente e riposatamente riporvelo gli faccia fare quello che prima non potette?

Apr. Io non posso se non arrossire, e dichiararmi d'essere stato 10 in pericolo di sommergermi in un bicchier d'acqua.

Salv. Non vi sbigottite, Sig. Aproino, perchè vi assicuro che avete avuto molti compagni in rimanere allacciato in nodi per altro di facilissima scioglitura; e non è dubbio che ogni fallacia sarebbe per sua natura d'agevole scoprimento, quando altri ordinatamente l'andasse sviluppando e risolvendo ne' suoi principî, de' quali esser non può che alcun suo contiguo o poco lontano non si scopra apertamente falso. Ed in questa parte, di ridurre con pochissime parole ad assurdi ed inconvenienti palpabili conclusioni false e state sempre credute per vere, ha il nostro Accademico avuto certo particolar 20 genio: ed io ho una raccolta di molte e molte conclusioni naturali, state sempre trapassate per vere, e da esso poi, con brevi e facilissimi discorsi, manifestate false.

Sagr. Questa veramente ne è una; e se l'altre saranno su questo andare, sarà bene che a qualche tempo ce le partecipiate. Ma intanto per ora seguitiamo l'intrapresa materia: ed essendo che noi siamo sul cercare il modo (se alcuno ve ne ha) di regolare ed assegnare misura giusta e nota alla forza della percossa, questo non mi par che conseguir si possa col mezzo dell'assegnata sperienza. Imperocchè, reiterando i colpi della berta sopra il palo, e per ciascheduno 30 ricacciandolo continuamente più e più, come la sensata esperienza ne mostra, si fa chiaro che ciascheduno de' conseguenti colpi lavora: il che non accade nel peso morto, il quale, avendo operato quello che fece la prima pressura, non séguita di fare l'effetto della seconda, cioè di cacciare ancor di nuovo il palo, quando vi si riponga sopra; anzi apertamente si vede che per la seconda rifitta ci vuol peso maggiore di mille libbre, e se si vorranno pareggiare con pesi morti le fitte del terzo, quarto e quinto colpo etc., ci vorranno le

gravità di pesi morti continuamente maggiori e maggiori. Or quale di queste doveremo noi prendere per ferma e certa misura della forza del colpo, che pur, quanto a sè stesso, è sempre il medesimo?

Salv. Questa è delle prime maraviglie che indubitabilmente credo che debbano avere tenuti perplessi ed irresoluti gl' ingegni speculativi. E veramente a chi non giugnerà nuovo il sentire che la misura della forza della percossa si debba prendere non da quello che percuote, ma più presto da quello che la percossa riceve? E quanto all' addotta esperienza, pare che da lei ritrar si possa, la forza della percossa essere infinita, o vogliamo dire indeterminata o indetermi- 10 nabile, e farsi ora minore ed ora maggiore, secondo che ella viene applicata ad una maggiore o minore resistenza.

Sagr. Già mi pare di comprendere che vero possa essere, la forza della percossa essere immensa o infinita. Imperocchè, stando nella proposta esperienza, e dato che il primo colpo cacciasse il palo quattro dita, e il secondo tre, e, continuandosi d' incontrare sempre il terreno più duro, il colpo terzo vi cacci il palo due dita, il quarto uno e mezzo, e conseguentemente un sol dito, un mezzo, un quarto etc., pare che quando per la durezza del terreno la resistenza del palo non si faccia infinita, che il colpo reiterato sempre caccierà perpetuamente 20 il palo, ma bene per ispazi minori e minori: ma perchè, quanto si voglia lo spazio sia breve, è egli però divisibile e suddivisibile sempre, si continueranno le fitte; e perchè la seguente, dovendosi fare coll' aggravio di peso morto, richiede peso maggiore che l' antecedente, potrà essere che per pareggiare le forze dell' ultime percosse si ricerchi peso maggiore e maggiore in immenso.

Salv. Così crederei io veramente.

Apr. Non potrà dunque essere resistenza alcuna così grande, che resti salda e contumace contro al potere di alcuna percossa, benchè leggiera? 30

Salv. Penso di no, se quello in che si percuote non è del tutto immobile, cioè non è la sua resistenza infinita.

Sagr. Mirabili, e per modo di dire prodigiosi, paiono questi asserti, e che l' arte in questo solo effetto superi e defraudi la natura, cosa che nella prima apparenza par che facciano altri strumenti meccanici ancora, alzandosi gravissimi pesi con poca forza in virtù della

18. *mezzo, conseguentemente,* s — 33. *Mirabile,* s —

leva, della vite, della taglia ed altri; ma in questo effetto della percossa, che pochi colpi di martello, non più pesante di 10 o 12 libbre, abbiano ad ammaccare, v. g., un dado di rame, il quale non infragnerebbe nè ammaccherebbe il carico non solo di una vastissima guglia di marmo, ma nè anco una torre altissima che sopra il martello si posasse, eccede, pare a me, ogni natural discorso che tentasse di torne la maraviglia. Però, Sig. Salviati, mettete mano al filo, e cavateci di così intrigati laberinti.

Salv. Da quanto essi producono, pare che il nodo principale della 10 difficoltà batta qua, che non bene si comprenda come l'operazione della percossa, che sembra infinita, non debba di necessità procedere per mezzi diversi da quelli di altre macchine, che con pochissima forza superano resistenze immense: tuttavia io non dispero di poter esplicare come in questa ancora si procede nella medesima maniera. Tenterò di spiegarne il progresso, e benchè mi paia assai complicato, forse il mio dire potrebbe, dal vostro dubitare ed opporre, assottigliarsi ed acuirsi tanto, che allargasse almeno, se non del tutto sciogliesse, il nodo.

È manifesto, la facultà della forza del movente e della resi- 20 stenza del mosso non essere una e semplice, ma composta di due azioni, dalle quali la loro energia dee essere misurata; l'una delle quali è il peso, sì del movente come del resistente, e l'altra è la velocità, secondo la quale quello dee muoversi e questo esser mosso. E così, quando il mosso dee muoversi colla velocità del movente, cioè che gli spazi passati da amendue nell'istesso tempo sieno eguali, impossibile sarà che la gravità del movente sia minore di quella del mosso, ma sibbene alquanto maggiore, attesochè dalla puntuale egualità nasce l'equilibrio e la quiete, come si vede nella bilancia di braccia eguali. Ma se noi vorremo con peso minore sollevarne un 30 maggiore, bisognerà ordinar la macchina in modo, che il peso movente minore si muova nell'istesso tempo per ispazio maggiore dell'altro peso, che è quanto a dire che quello più velocemente si muova di questo: e così di già la ragione non meno che l'esperienza ci mostra che, per esempio, nella stadera, acciocchè il peso del romano possa alzare un altro 10 o 15 volte di lui più grave, bisogna che la sua lontananza nell'ago sia lontana dal centro, intorno al quale si fa il moto, 10 o 15 volte più che la distanza tra il medesimo centro

ed il punto della sospensione dell'altro peso; che è il medesimo che dire, che la velocità del movente sia 10 o 15 volte maggiore della velocità del mosso. E perchè questo si scorge accadere in tutti gli altri strumenti, possiamo con sicurezza stabilire che le gravità e velocità coll'istessa proporzione, ma alternatamente prese, si rispondano. Generalmente dunque diciamo, il momento del men grave pareggiare il momento del più grave, quando la velocità del minore alla velocità del maggiore abbia l'istessa proporzione che la gravità del maggiore a quella del minore; al quale ogni poco vantaggio che si conceda, supera l'equilibrio, o s'introduce il moto. 10

Fermato questo, io dico che non solamente nella percossa la sua operazione pare infinita circa il superare qualsivoglia somma resistenza, ma tale si mostra ella in qualsivoglia altro meccanico ordigno; perchè non è egli manifesto che un piccolissimo peso di una libbra, scendendo, alzerà un peso di 100 e di 1000 e più quanto ne piace, se noi lo costituiremo nell'ago della stadera cento o mille volte più lontano dal centro che l'altro peso massimo, cioè se noi faremo che lo spazio, per lo quale scenderà quello, sia cento e mille e più volte maggiore dello spazio della salita dell'altro, cioè se la velocità di quello sia cento e mille volte maggiore della velocità di questo? Ma voglio con uno più ar- 20 guto esempio farli toccar con mano come qualsivoglia piccolissimo peso, scendendo, faccia salire qualsivoglia immensa e gravissima mole. Intenda V. S., un tal vastissimo peso essere attaccato a una corda fermata in luogo stabile e sublime, intorno al quale, come centro, intenda esser descritta la circonferenza di un cerchio che passi pel centro di gravità della sospesa mole; il qual centro di gravità è noto che viene a perpendicolo sotto la corda della sospensione, o, per meglio dire, è in quella retta linea che dal punto della sospensione va a terminare nel centro comune di tutti i gravi, cioè nel centro della Terra. Immaginatevi poi un altro filo sottilissimo, al quale sia attac- 30 cato qualsivoglia peso, benchè minimo, in guisa che il centro di gravità di questo termini nella già immaginata circonferenza; e ponete, questo piccolo peso andare a toccare e semplicemente appoggiarsi a quella vasta mole: non credete voi che, aggiunto per fianco questo nuovo peso, spignerà alquanto quel massimo, separando il suo centro di gravità dalla già immaginata linea perpendicolare, nella quale prima si trovava, e senza dubbio si moverà per la circonferenza già detta,

e movendovisi si separerà dalla linea orizontale che è la tangente della detta circonferenza nell'imo punto dove si trovava esso centro di gravità della gran mole? E quanto allo spazio, tanto sarà l'arco passato dal gravissimo, quanto il passato dal piccolissimo peso, che al grandissimo si appoggiava; ma non sarà già la salita del centro del peso massimo eguale alla scesa del centro del peso minimo, perchè questo scende per un luogo o spazio molto più inclinato che non è quello della salita dell'altro centro, che vien fatta dal contatto del cerchio in certo modo secondo un angolo minore di ogni acutissimo.
10 Qui, se io avessi a trattare con persone men versate di voi nella geometria, dimostrerei, come partendosi un mobile dall'imo punto del contatto, può benissimo essere che l'alzamento della linea orizontale di qualche punto della circonferenza separato dal contatto sia secondo qualsivoglia proporzione minore dell'abbassamento di un asse a questo eguale, preso in qualsivoglia altro luogo, purchè in esso non si contenga il contatto: ma voi son sicuro che in ciò non avete dubbio. E se il semplice appoggiarsi del piccol peso alla gran mole può muoverla ed alzarla, che sarà se discostandolo e lasciandolo scorrere per la circonferenza, egli vi anderà a percuotere?

20 Apr. Veramente non mi pare che ci resti più luogo di dubitare, la forza della percossa essere infinita, per quanto l'addotta esperienza ne dichiara. Ma tal notizia non basta al mio intelletto a schiarirmi molte oscure tenebre, le quali lo tengono offuscato in modo che non discerno come il negozio di queste percosse cammini, sicchè io potessi rispondere ad ogni dubbio che mi fusse promosso.

Salv. Ma prima che io passi più oltre, voglio scoprirvi un certo equivoco che sta nascoso e come in aguato, e ci lascia stimare, tutti quei colpi con i quali nel soprapposto esempio si andava cacciando il palo, esser eguali o vogliamo dire gl'istessi, sendo fatti dalla me-
30 desima berta, elevata sopra il palo sempre alla medesima altezza: il che non è vero. Per intelligenza di che, figuratevi di andare ad incontrare colla mano una palla che venga scendendo da alto, e ditemi: se nell'arrivare ella sopra la vostra mano, voi la mano andaste abbassando per la medesima linea e colla medesima velocità che scende la palla, ditemi, dico, qual percossa voi sentireste? certo nessuna. Ma se all'arrivo della palla voi andaste solamente in parte cedendo, con abbassar la mano con minor velocità di quella della palla, voi

bene ricevereste percossa, ma non come da tutta la velocità della palla, ma solamente come dall' eccesso della velocità di quella sopra la velocità della cedenza della mano: sicchè quando la palla scendesse con 10 gradi di velocità e la mano cedesse con otto, il colpo sarebbe come fatto da due gradi di velocità della palla; e cedendo la mano con 4, il colpo sarebbe come di 6; ed essendo il cedere come uno, il percuoter sarebbe come di 9; e tutta l' intera percossa della velocità de' 10 gradi sarebbe quella che percotesse sopra la mano che nulla cedesse. Applicando ora il discorso alle percosse della berta, mentre il palo cede la prima volta 4 dita, e la seconda 2, e la terza un sol dito, all' impeto della berta, le percosse rimangono disuguali, e la prima più debole della seconda, e la seconda più della terza, secondo che la cedenza delle 4 dita più detrae dalla velocità del primo colpo che la seconda; e questa è più debole della terza, come quella che toglie il doppio più di questa dalla medesima velocità. Se dunque il molto cedere del palo alla prima percossa, ed il meno cedere alla seconda, e meno anco alla terza, e così sempre continuatamente, è cagione che men valido sia il primo colpo del secondo, e questo del terzo, che maraviglia è che manco quantità di peso morto si ricerchi per la prima cacciata delle 4 dita, e che maggiore ne bisogni per la seconda cacciata delle due dita, e maggiore ancora per la terza, e sempre più e più continuatamente, secondo che le cacciate si vanno diminuendo nelle diminuzioni delle cedenze del palo, che è quanto a dire nell' augumento delle resistenze?

Da quanto ho detto mi pare che agevolmente si possa raccorre, quanto malagevolmente si possa determinare sopra la forza della percossa fatta sopra un resistente il quale vadia variando la cedenza, quale è il palo che indeterminatamente va più e più resistendo; laonde stimo che sia necessario l'andar contemplando sopra tale, che, ricevendo le percosse, a quelle sempre colla medesima resistenza si opponga. Ora, per istabilire tal resistente, voglio che ci figuriamo un solido grave, per esempio di mille libbre di peso, il quale posi sopra un piano che lo sostenti; voglio poi che intendiamo una corda a cotal solido legata, la quale cavalchi sopra una carrucola fermata in alto, per buono spazio, sopra detto solido. Qui è manifesto, che aggiugnendo forza traente in giù all' altro capo della corda, nel sollevar quel peso si averà sempre una egualissima resistenza, cioè il contrasto di mille

libbre di gravità; e quando da quest' altro capo si sospenda un altro solido egualmente pesante come il primo, verrà da essi fatto l' equilibrio; e stando sollevati, senza che sopra alcuno sottoposto sostegno si appoggino, staranno fermi, nè scenderà questo secondo grave alzando il primo, salvo che quando egli abbia qualche eccesso di gravità: e se riposeremo il primo peso sopra il soggetto piano, che lo sostenga, potremo far prova con altri pesi di diversa gravità (ma ciascheduna minore del peso che riposa in quiete) quali siano le forze di diverse percosse, con legare alcuno di questi pesi all' altro capo
10 della corda, lasciandolo da qualche altezza cadere ed osservando quello che segue nell' altro gran solido nel sentir la strappata dell' altro peso cadente, la quale strappata sarà ad esso gran peso come un colpo che lo voglia cacciare in su. Qui, primieramente, mi pare che si raccolga, che per piccola che sia la gravità del peso cadente, doverà senz' altro superare la resistenza del peso gravissimo ed alzarlo; la qual conseguenza mi par che si tragga molto concludentemente dalla sicurezza che abbiamo, come un peso minore prevalerà ad un altro quanto si voglia maggiore, qualunque volta la velocità del minore abbia maggior proporzione alla velocità del maggiore che
20 non ha la gravità del maggiore alla gravità del minore: ma ciò segue nel presente caso, nel quale la velocità del peso cadente supera d' infinito intervallo quella dell' altro peso, la quale è nulla, posando egli in quiete; ma non già è nulla la gravità del solido cadente in relazione alla gravità dell' altro, non ponendo noi questa infinita, nè quella nulla; supererà dunque la forza di questo percuziente la resistenza di quello in cui si impiega la percossa. Séguita ora che cerchiamo d' investigare, quanto sia per essere lo spazio al quale la ricevuta percossa lo solleverà, e se forse questo risponda a quello delli altri strumenti meccanici: come, per esempio, nella stadera si
30 vede, l' alzamento del peso grave esser quella tal parte dello abbassamento del romano, quale è il peso del romano dell' altro peso maggiore; e così nel caso nostro bisogna che vediamo, se essendo la gravità del gran solido posto in quiete, per esempio, mille volte maggiore della gravità del peso cadente, il quale caschi dall' altezza, v. g., di un braccio, egli sia alzato da questo minore un centesimo di braccio, chè così pare che venisse osservata la regola degli altri istrumenti meccanici. Figuriamoci di fare la prima esperienza col far cadere

da qualche altezza, diciamo di un braccio, un peso eguale all' altro, che ponghiamo posare sopra un piano, essendo amendue tali pesi legati, l' uno all' un capo e l' altro all' altro capo dell' istessa corda; che crediamo noi che sia per operare la strappata del peso cadente circa il muovere e sollevar l' altro, che era in quiete? Io volentieri sentirei l' opinione vostra.

APR. Poichè V. S. guarda verso di me, comecchè da me ella attenda la risposta, mi pare che, essendo amendue i solidi egualmente gravi, ed avendo il cadente, di più, l' impeto della velocità, l'altro ne doverà esser innalzato assai sopra l' equilibrio; imperocchè per ri- 10 durlo in bilancio la sola gravità di quello era bastante: sormonterà dunque, per mio credere, il peso ascendente per molto maggiore spazio di un braccio, che è la misura della scesa del cadente.

SALV. Che dice V. S., Sig. Sagredo?

SAGR. Il discorso mi pare assai concludente nel primo aspetto; ma, come poco fa dissi, le molte esperienze mi hanno insegnato quanto sia facile l' ingannarsi, e però quanto sia necessario l' andar circospetto prima che risolutamente pronunziare ed affermare alcun detto. Dirò dunque (però sempre dubitando) che è vero che il peso, v. g., delle 100 libbre del grave descendente basta per alzare l'altro, che 20 pure pesi 100 libbre, infino allo equilibrio, senza che quello venga instrutto e fornito d' altra velocità, e basterà solo l' eccesso di mezza oncia; ma vo considerando che questa equilibrazione verrà fatta con gran tardità, dove che quando il cadente sopraggiunga con gran velocità, con una simile bisognerà che tiri in alto il suo compagno. Ora, non mi pare che sia dubbio che maggior forza ci voglia a cacciar con gran velocità un grave all' in su, che a spignervelo con gran lentezza; onde possa accadere che il vantaggio della velocità, guadagnata dal cadente nella libera caduta di un braccio, possa rimaner consunto, e, per modo di dire, spento, nel cacciar l'altro con 30 altrettanta velocità ad altrettanta altezza: perlochè non sarei lontano dal credere che tali due movimenti in giù ed in su terminassero in quiete immediatamente dopo la salita di un braccio del peso ascendente,

Nel cod. B, a car. 16*t*.-17*r*., si legge, scritto di mano del VIVIANI, il tratto da *del peso ascendente* (lin. 33) a *in alto* (pag. 335, lin. 18): precede la seguente nota, pur di mano del VIVIANI: « Nel *Congresso ultimo*, mio manuscritto, a car. 8, dopo il nono verso, devo seguitare così, secondo l' originale del Galileo *De motu e della percossa*; e può star ancora

che sarebbero due braccia di scesa dell' altro, computandovi il primo braccio che questo scese libero e solo.

SALV. Io veramente inclino a credere questo stesso: perchè, sebbene il peso cadente è un aggregato di gravità e di velocità, l' operazione della gravità nel sollevar l' altro è nulla, avendo a sè opposta e renitente altrettanta gravità dell' altro peso, il quale è manifesto che mosso non sarebbe senza l' aggiunta all' altro di qualche piccola gravità: l' operazion dunque per la quale il peso cadente dee sollevar l' altro, è tutta della velocità, la quale altro che velocità non può
10 conferire; nè potendo conferirne altra che quella che egli ha, e non avendo altra che quella che, partendosi dalla quiete, ha guadagnata nello spazio della scesa di un braccio, per altrettanto spazio e con altrettanta velocità spignerà l' altro all' in su, conformandosi con quello che in varie esperienze si può riconoscere, che è che il grave cadente, partendosi dalla quiete, si trova in ogni sito aver tant' impeto, che basta per ridur sè stesso alla medesima altezza.

SAGR. Sovviemmi che apertamente ciò dimostra un grave pendente da un filo che sia fermato in alto; il qual grave, rimosso dal perpendicolo per un arco di qualsivoglia grandezza, non maggiore di
20 una quarta, lasciato in libertà, scende e trapassa oltre al perpendicolo, salendo altrettanto arco quanto fu quello della scesa: dove è manifesto, la salita derivar tutta dalla velocità appresa nello scendere; imperocchè nel montare in su niuna parte vi può avere la gravità del mobile, ma bene, repugnando questa alla salita, va spogliando esso mobile di quella velocità della quale nella scesa lo veste.

SALV. Se l' esempio di quello che fa il solido grave appeso al filo, del quale mi sovviene che parlammo ne' discorsi de' giorni passati,

come quivi, *perchè* [1] par che il Galileo non ve lo volessi ». La copia del VIVIANI è cassata con linee trasversali, e presenta le seguenti varianti a confronto della prima edizione:

3-4. *questo istesso: perchè, se bene* — 8. *l' operazione — debbe sollevare* — 12. *spazio di scesa* — 15. *avere tanto impeto* — 18. *in alto etc.*: con *etc.* termina la copia del VIVIANI. —

Avvertiamo inoltre che le parole *del peso ascendente*, a pag. 334, lin. 33, mancano nella stampa, e noi le abbiamo aggiunte prendendole dallo squarcio manoscritto, che incomincia appunto con esse; che a lin. 13 della presente pagina abbiamo corretto *l' altra*, dato dalla stampa, in *l' altro*, conforme si legge nel manoscritto; e che tra *in alto* e *il qual grave* (lin. 18) la stampa inserisce le seguenti parole, che noi abbiamo levato: *del peso ascendente, in quel modo che ora mi sovviene accadere in un grave pendente da un filo che sia fermato in alto*. Intorno a queste correzioni vedi l'Avvertimento.

[1] *perchè* è cassato.

quadrasse e si aggiustasse così bene al caso del quale noi di presente trattiamo, come ei si aggiusta alla verità, molto concludente sarebbe il discorso di V. S.; ma non piccola discrepanza trovo io tra queste due operazioni: dico tra quella del solido grave pendente dal filo, che, lasciato da qualche altezza, scendendo per la circonferenza del cerchio, acquista impeto di trasportare sè medesimo ad altrettanta altezza; e l' altra operazione del cadente legato ad un capo della corda per inalzare l' altro a sè eguale in gravità. Imperocchè lo scendente per lo cerchio va acquistando velocità sino al perpendicolo, favorito dalla propria gravità, la quale, trapassato il perpendicolo, lo disaiuta 10 nel dovere ascendere (che è moto contrario alla gravità); sicchè dello impeto acquistato nella scesa naturale non piccola ricompensa è il ricondurlo con moto preternaturale o per altezza. Ma nell' altro caso sopraggiugne il grave cadente al suo eguale, posto in quiete, non solamente colla velocità acquistata, ma colla sua gravità ancora, la quale, mantenendosi, leva per sè sola ogni resistenza di essere alzato all' altro suo compagno; perlochè la velocità acquistata non trova contrasto di un grave che allo andare in su faccia resistenza, talchè, sì come l' impeto conferito all' in giù ad un grave non trova in esso ragione di annichilarsi o ritardarsi, così non si ritrova in quello 20 ascendente, la cui gravità rimane nulla, essendo contrappesata da altrettanta descendente. E qui mi pare che accada per appunto quello che accade ad un mobile grave e perfettamente rotondo, il quale, se si porrà sopra un piano pulitissimo ed alquanto inclinato, da per sè stesso naturalmente vi scenderà, acquistando sempre velocità maggiore; ma se, per l' opposito, dalla parte bassa si vorrà quello cacciare in su, ci bisognerà conferirgli impeto, il quale si anderà sempre diminuendo e finalmente annichilando; ma se il piano non sarà inclinato, ma orizontale, tal solido rotondo, postovi sopra, farà quello che piacerà a noi, cioè, se ve lo metteremo in quiete, in quiete si 30 conserverà, e dandogli impeto verso qualche parte, verso quella si moverà, conservando sempre l' istessa velocità che dalla nostra mano averà ricevuta, non avendo azione nè di accrescerla nè di scemarla, non essendo in tal piano nè declività nè acclività: ed in simile guisa i due pesi eguali, pendenti da' due capi della corda, ponendogliene in

8-9. *lo scendiate per lo cerchio*, s — 18-19. *talchè se come*, s — 26-27. *si vorrà quella cacciare*, s — 35. *pendenti da due*, s —

bilancio, si quieteranno, e se ad uno si darà impeto all'in giù, quello si andrà conservando equabile sempre. E qui si dee avvertire che tutte queste cose seguirebbero quando si movessero tutti gli esterni ed accidentari impedimenti, dico di asprezza e gravità di corda, di girelle e di stropicciamenti nel volgersi intorno al suo asse, ed altri che ve ne potessero essere. Ma perchè si è fatta considerazione della velocità, la quale l'uno de' due pesi eguali acquista scendendo da qualche altezza, mentre l'altro posi in quiete, è bene determinare quale e quanta sia per essere la velocità colla quale sieno per muo-
10 versi poi amendue, dopo la caduta dell'uno, scendendo questo e salendo quello. Già, per le cose dimostrate, noi sappiamo che quel grave che partendosi dalla quiete liberamente scende, acquista tuttavia maggiore e maggior grado di velocità perpetuamente; sicchè, nel caso nostro, il grado massimo di velocità del grave, mentre liberamente scende, è quel che si trova avere nel punto che egli comincia a sollevare il suo compagno; ed è manifesto che tal grado di velocità non si andrà più augumentando, essendo tolta la cagione dello augumento, che era la gravità propria di esso grave descendente, la quale non opera più, essendo tolta la sua propensione di scendere dalla repu-
20 gnanza del salire di altrettanto peso del suo compagno. Si conserverà dunque il detto grado massimo di velocità, ed il moto, di accelerato, si convertirà in equabile: quale poi sia per essere la futura velocità, è manifesto dalle cose dimostrate e vedute ne' passati giorni, cioè che la velocità futura sarà tale, che in altrettanto tempo quanto fu quella della scesa, si passerà doppio spazio di quello della caduta.

Sagr. Meglio dunque di me aveva filosofato il Sig. Aproino, e sin qui resto molto bene appagato del discorso di V. S., ed ammetto per verissimo quanto mi ha detto; ma per ancora non mi sento aver fatto acquisto tale, che mi basti per levare l'eccessiva maraviglia che
30 sento nel vedere, essere superate resistenze grandissime dalla virtù della percossa del percuziente, ancorchè nè molta sia la sua gravità, nè eccessiva la sua velocità; e quello che ne accresce lo stupore è il sentire che ella afferma, nessuna essere la resistenza (salvo che se fusse infinita) che al colpo possa resistere senza cedere, e più che di tal percossa non si possa in veruna maniera assegnare una determinata misura. Però il desiderio nostro sarebbe che V. S. mettesse mano a dilucidare queste tenebre.

Salv. Essendo che non si può applicare dimostrazione alcuna sopra una proposizione della quale il dato non sia uno e certo, però, volendo noi filosofare intorno la forza di un percuziente e la resistenza di quello che la percossa riceve, bisogna che prendiamo un percuziente la cui forza sia sempre l' istessa, quale è quella del medesimo grave cadente sempre dalla medesima altezza, e parimente stabilischiamo un ricevitore del colpo, la cui resistenza sia sempre la medesima. E per averlo tale, voglio che (stando su l' esempio di sopra, de i due gravi pendenti da' capi dell' istessa corda) che percuziente sia il piccol grave che si lascia cadere, e che l' altro, quanto si voglia maggiore, sia quello nell' alzamento del quale venga esercitato l' impeto del piccolo cadente: dove è manifesto, la resistenza del grande esser sempre ed in tutti i luoghi la medesima cosa; il che non accade nella resistenza del chiodo o del palo, ne' quali ella va sempre crescendo nel penetrare, e con proporzione ignotissima per gli accidenti vari che s' interpongono di variate durezze nel legno e nel terreno etc., ancor che il chiodo ed il palo sieno sempre i medesimi. Inoltre è necessario che ci riduchiamo a memoria alcune conclusioni vere, delle quali si parlò a' giorni passati nel trattato del moto: e sia la prima di esse, che i gravi descendenti da un punto sublime sino a un soggetto piano orizontale, acquistano eguali gradi di velocità, sia la scesa loro fatta o nella perpendicolare o sopra qualsivogliano piani diversamente inclinati; come, per esempio, essendo AB un piano orizontale, sopra il quale dal punto C caschi la perpendicolare CB, e dal medesimo C altre diversamente inclinate CA, CD, CE, dobbiamo intendere, i gradi di velocità de' cadenti dal punto sublime C per qualsivoglia delle linee che dal punto C vanno a terminare nell' orizontale, essere tutti eguali. Inoltre si dee, nel secondo luogo, supporre, l' impeto acquistato in A dal cadente dal punto C esser tanto, quanto appunto si ricercherebbe per cacciare in alto il medesimo cadente, o altro a lui eguale, sino alla medesima altezza; onde possiamo intendere che tanta forza bisogna per sollevar dall' orizonte sino all' altezza C l' istesso grave, venga egli cacciato da qualsivoglia de' punti A, D, E, B. Riduchiamoci, nel terzo luogo, a memoria, che i tempi delle scese

per i notati piani inclinati hanno tra di loro la medesima proporzione che le lunghezze di essi piani; sicchè quando, per esempio, il piano AC fusse lungo il doppio del CE e quadruplo del CB, il tempo della scesa per CA sarebbe doppio del tempo della scesa per CE e quadruplo della caduta per CB. Inoltre ricordiamoci che per far montare, o vogliam dire per strascicare, l'istesso peso sopra i diversi piani inclinati, sempre minor forza basta per muoverlo sopra il più inclinato che sopra il meno, secondo che la lunghezza di questo è minore della lunghezza di quello. Ora, stante questi veri supposti,
10 finghiamoci il piano AC esser, v. g., dieci volte più lungo del perpendicolo CB, e sopra esso AC esser posato un solido S, pesante cento libbre: è manifesto che se a tal solido fusse attaccata una corda, la quale cavalcasse sopra una girella posta più alta del punto C, la qual corda nell' altro suo capo avesse attaccato un peso di 10 libbre, qual sarebbe il peso P, è manifesto che tal peso P, con ogni poco di giunta di forza, scendendo, tirerebbe il grave S sopra il piano AC. E qui si dee notare, che sebbene lo spazio per lo quale il maggior peso
20 si muove sopra il suo piano soggetto è eguale allo spazio per lo quale si muove il piccolo descendente (onde alcuno potrebbe dubitare sopra la generale verità di tutte le meccaniche proposizioni, cioè che piccola forza non supera e muove gran resistenza se non quando il moto di quella eccede il moto di questa colla proporzione contrariamente rispondente a i pesi loro), nel presente caso la scesa del piccolo peso, che è a perpendicolo, si dee paragonare colla salita a perpendicolo del gran solido S, vedendo quanto egli dalla orizontale perpendicolarmente si solleva, cioè si dee riguardare quanto ei monta nella perpendicolare BC.

C
S
P
A
B

30 [1] Avendo io, Signori, fatto diverse meditazioni circa il distendere quello che mi resta a dire, e che è la somma del presente negozio, fermo la seguente conclusione, per esser di poi esplicata e dimostrata.

25. *rispondente a i pari loro,* s —

[1] La prima edizione della presente scrittura annota a questo punto: « Avverta il Lettore che il discorso seguente non bene sarà connesso colle cose supposte di sopra, perchè l'Autore ha avuto pensiero di distenderlo diversamente da quello che aveva in animo quando si notarono le sopraddette conclusioni ».

PROPOSIZIONE.

Se l'effetto che fa una percossa del medesimo peso, e cadente dalla medesima altezza, caccierà un resistente di resistenza sempre eguale per qualche spazio, e che per fare un simile effetto ci bisogni una determinata quantità di peso morto, che senza percossa prema, dico che quando il medesimo percuziente sopra un altro resistente maggiore, con tal percossa, lo caccerà, v. g., per la metà dello spazio che fu cacciato l'altro, per far questa seconda cacciata non basta la pressura del detto peso morto, ma ve ne vuole altro il doppio più grave; e così in tutte le altre proporzioni, quanto una cacciata fatta 10 dal medesimo percuziente è più breve, tanto, per l'opposito, con proporzione contraria vi si ricerca, per far l'istesso, gravità maggiore di peso morto premente.

Intendasi la resistenza, stando nel medesimo esempio del palo, esser tale che non possa esser superata da meno di cento libbre di peso morto premente, e che il peso del percuziente sia solamente dieci libbre, e che cadendo dall'altezza, v. g., di quattro braccia, cacci il palo quattro dita. Qui, primieramente, è manifesto che il peso delle dieci libbre, dovendo calare a perpendicolo, sarà bastante di far montare un peso di libbre cento sopra un piano inclinato 20 tanto, che la sua lunghezza sia decupla della sua elevazione, per le cose dichiarate di sopra, e che tanta forza ci vuole in alzare a perpendicolo dieci libbre di peso, che nell'alzarne cento sopra un piano di lunghezza decupla alla sua perpendicolare elevazione: e però se l'impeto che acquista il cadente per qualche spazio a perpendicolo, si applichi a sollevare un altro a sè eguale in resistenza, e' lo solleverà per altrettanto spazio; ma eguale è alla resistenza del cadente di dieci libbre a perpendicolo quella dell'ascendente di cento libbre sopra il piano di lunghezza decuplo alla sua perpendicolare elevazione; adunque, caschi il peso di dieci libbre per qualsisia spa- 30 zio perpendicolare, l'impeto suo acquistato, ed applicato al peso di cento libbre, lo caccerà per altrettanto spazio sopra il piano inclinato, al quale spazio risponde l'altezza perpendicolare grande quanto è la decima parte di esso spazio inclinato. E già si è concluso di sopra che la forza potente a cacciare un peso sopra un piano incli-

nato è bastante a cacciarlo anche nella perpendicolare che risponde all'elevazione di esso piano inclinato, la qual perpendicolare, nel presente caso, è la decima parte dello spazio passato sull'inclinata, il quale è eguale allo spazio della caduta del primo peso di dieci libbre; adunque è manifesto che la caduta del peso di dieci libbre fatta nella perpendicolare è bastante a sollevare il peso di cento libbre pur nella perpendicolare, ma solo per lo spazio della decima parte della scesa del cadente di dieci libbre. Ma quella forza che può alzare un peso di cento libbre è eguale alla forza colla quale il me-
10 desimo peso delle cento libbre calca in giù, e questa era la potente a cacciare il palo, postavi sopra e premendo: ecco dunque esplicato, come la caduta di dieci libbre di peso è potente a cacciare una resistenza equivalente a quella che ha il peso di cento libbre per esser sollevato, ma la cacciata non sarà più che per la decima parte della scesa del percuziente. E se noi porremo, la resistenza del palo esser raddoppiata o triplicata, sicchè vi bisogni, per superarla, la pressura di dugento o trecento libbre di peso morto, replicando simil discorso troveremo, l'impeto delle dieci libbre cadenti a perpendicolo esser potente a cacciare, siccome la prima, la seconda e la terza volta il
20 palo, e come nella prima la decima parte della sua scesa, così nella seconda volta la ventesima, e nella terza la trentesima parte della sua scesa. E così, moltiplicando la resistenza in infinito, sempre la medesima percossa la potrà superare, ma col cacciare il resistente sempre per minore e minore spazio con alterna proporzione: onde pare che noi ragionevolmente possiamo asserire, la forza della percossa essere infinita. Ma ben conviene che altresì consideriamo anche per un altro verso, la forza del premente senza percossa essere essa ancora infinita: imperocchè quando ella supera la resistenza del palo, lo caccerà non per quello spazio solo che lo averà cacciato la
30 percossa, ma seguiterà di cacciarlo in infinito.

SAGR. Io veramente scorgo, il progresso di V. S. camminare molto dirittamente all'investigazione della vera causa del presente problema: ma perchè mi pare che la percossa possa essere creata in tante e tante maniere, ed applicata a tante varietà di resistenze, credo esser necessario andarne esplicando almeno alcune, l'intelligenza delle quali potrebbe aprirci la mente all'intelligenza di tutte.

9. *libbre, e eguale,* s —

SALV. V. S. dice benissimo, ed io di già mi era apparecchiato ad apportarne qualche caso. Per uno de' quali diremo, che alle volte può accadere che l' operazione del percuziente si faccia palese non sopra il percosso, ma nello stesso percuziente: e così, dando sopra una ferma incudine un colpo con un martello di piombo, l' effetto caderà nel martello, il quale si ammaccherà, e non nell' incudine, che non si abbasserà: e non dissimile a questo effetto è quello del mazzuolo degli scarpellini, il quale, essendo di ferro non temperato e però tenero, nel lungo percuotere sopra lo scarpello di acciaio di dura tempera non ammacca esso scarpello, ma bene incava e dilacera sè medesimo. 10
Altra volta in altro modo si rifletterà l' effetto pure nel percuziente; siccome non di rado si vede, che volendosi continuare di cacciare un chiodo in un legno durissimo, il martello ribalza indietro senza punto cacciare innanzi il chiodo, ed in questo caso si dice: il colpo non è attaccato. Non dissimile è il balzo che sopra un duro e fermo pavimento fa il pallone gonfio, ed ogn' altro corpo di materia talmente disposta, che ben cede alla percossa, ma ritorna, come facendo arco, nella sua prima figura: ed un tal ribalzamento accade quando non solamente quello che percuote cede e poi ritorna, ma quando ciò accade in quello sopra di che si percuote; ed in tal maniera risalta 20
una palla, ancorchè di materia durissima e nulla cedente, cadendo sopra la cartapecora ben tesa del tamburo. Scorgesi anco, e con maggiore maraviglia, l' effetto che nasce quando allo spignere senza percossa si aggiugne una percossa, facendo un composto di amendue; e così vediamo nelli strettoi da panni o da olio e simili, quando col semplice spignere di quattro o sei uomini si è fatta calare la vite quanto potevano, col ritirare un passo indietro la stanga e velocemente urtando con essa, moveranno ancora più e più la vite, e si ridurranno a tal segno che l' urto, colla forza di quei quattro o sei, farà quello che non farebbero dodici o venti col solo spignere: nel 30
qual caso si ricerca, la stanga esser molto grossa e di legno assai duro, sicchè poco o nulla si pieghi, perchè cedendo questa, l' urto si spegnerebbe nel torcerla.

1-2. *appareccialo ad opportarne*, s —

In ogni mobile che debba esser mosso violentemente, pare che sieno due spezie distinte di resistenza: l'una, che riguarda quella resistenza interna per la qual noi diciamo, più difficilmente alzarsi un grave di mille libbre che uno di cento; l' altra, che ha rispetto allo spazio per lo quale si ha da fare il moto; e così maggior forza ricerca una pietra ad esser gettata lontano cento passi, che cinquanta, etc. A queste due diverse resistenze rispondono proporzionatamente li due diversi motori, l' uno de' quali muove premendo senza percuotere, l' altro opera percuotendo. Il motore che opera senza percossa, non muove se non una resistenza minore, benchè insensibilmente, della sua virtù o gravità premente; ma la moverà bene per ispazio infinito, accompagnandola sempre colla sua stessa forza: e quello che muove percuotendo, muove qualsivoglia resistenza, benchè immensa, ma per limitato intervallo: onde io stimo vere queste due proposizioni, il percuziente muovere infinita resistenza per finito e limitato intervallo, il premente muover finita e limitata resistenza per infinito intervallo; sicchè al percuziente sia proporzionabile l' intervallo, e non la resistenza, ma al premente la resistenza, e non l' intervallo. Le quali cose mi fanno dubitare che il quesito del Sig. Sagredo sia inesplicabile, come quello che cerchi di agguagliar cose non proporzionabili, chè tali credo io che sieno l' azioni della percossa e quelle della pressione: siccome, nel caso particolare, qualunque immensa resistenza

Alle parole *In ogni mobile* (lin. 1) la prima edizione annota: « Tra gli scritti originali del Galileo sopra la percossa, in un foglio separato, vi è, di mano dell' istesso Galileo, quanto qui ora si riferisce, che doveva essere inserito in questa sesta Giornata ». Le lin. 1 e seg., fino alla lin. 7 della pag. 344, si leggono, scritte di mano del VIVIANI e cassate con strisce trasversali, nel cod. B, a car. 16*r.-t.*, precedute da questa nota, di mano dello stesso VIVIANI: « Da un foglio originale del Galileo, di sua mano, tra le cose della percossa » ; e di esse si ha un' altra copia, di mano del sec. XVII, a car. 19*r.* del T. II della Par. VI dei Mss. Galileiani. La copia del VIVIANI (*A*) e quella del T. II della Par. VI (*B*) presentano le seguenti varianti a confronto della prima edizione:

1. *deva,* A, B — 2. *siano,* A — *risguarda,* A, B — 3. *la quale,* A, B — 3-4. *alzarsi una pietra di mille libbre che una di,* A, B — 4. *cento etc.; l' altra,* A — 5. *per il quale,* A, B — 6. *lontana,* B — 6-7. *cinquanta. A queste,* B — 7. *gli due,* A — 8. *de i quali,* B — 9. *percotendo,* B — 9-10. *non moverà se,* A, B — 11. *per spazio,* A, B — 12. *con la sua,* A, B — 13. *percotendo,* A, B — 16. *muovere,* A, B — 17. *sì che,* A, B — 19. *cose considerate mi,* B — 20. *del Sig. Francesco sia,* A, B — 21-22. *agguagliare,* A, B — 23. *le azzioni,* A; *le azioni,* B — 24. *sì come,*

che sia nel cuneo BA, sarà mossa da qualunque percuziente C, ma per limitato intervallo, come tra i punti B, A; ma dal premente D non qualunque resistenza sia nel cuneo BA sarà spinta, ma una limitata e non maggiore del peso D; ma questa non sarà spinta per lo limitato intervallo tra i punti B, A, ma in infinito, essendo sempre eguale la resistenza nel medesimo mobile AB, come si dee supporre, non si facendo menzione in contrario nella proposta.

Il momento di un grave nell' atto della percossa altro non è che un composto ed aggregato di infiniti momenti, ciascuno di essi eguale al solo momento, o interno e naturale di sè medesimo (che è quello 10 della propria gravità assoluta, che eternamente egli esercita posando sopra qualunque resistente), o estrinseco e violento, quale è quello della forza movente. Tali momenti nel tempo della mossa del grave si vanno accumulando di instante in instante con eguale additamento e conservando in esso, nel modo appunto che si va accrescendo la velocità di un grave cadente; chè siccome negl' infiniti instanti di un tempo, benchè minimo, si va sempre passando da un grave per nuovi ed eguali gradi di velocità, con ritener sempre gli acquistati nel tempo precorso, così anche nel mobile si vanno conservando di instante in instante e componendosi quei momenti, o naturali o violenti, 20 conferitigli o dalla natura o dall' arte, etc.

La forza della percossa è di infinito momento, tuttavolta che ella si applichi in un momento ed in uno instante dal grave percuziente sopra materia non cedente; come si dimostrerà.

Il cedere di una materia percossa da un grave mosso con qualsivoglia velocità, non si può fare in uno instante, perchè altrimenti

A, B — 1, 3. *nel cugno BA*, A, B — 4-5. *per il limitato*, A, B — 5-6. *sempre egual resistenza*, A, B — 6. *deve*, A, B —

Avvertiamo pure che alle lin. 6-7 della presente pagina la stampa legge *non facendo*, che abbiamo corretto in *non si facendo*, come si ha nelle copie *A* e *B*.

Le lin. 8 e seg., fino alla lin. 19 della pag. 346, si leggono, scritte di mano moderna e forse del sec. XIX, nel T. III della Par. VI dei Mss. Galileiani, car. 37*r*.-41*r*., precedute da questa nota, della stessa mano: « Roba copiata da un esemplare del Galileo che si trova in mano del Sig. Vincenzio suo figliolo, di mano di questo, e tutto appresso del Sig. Cosimo ». Tale copia è molto scorretta; e trascurando gli evidenti strafalcioni dell' amanuense, ci limitiamo a notare le seguenti varianti che essa presenta a confronto della prima edizione:

13. *ne' tempi della mossa* — 21. *etc.* manca nella copia. — 23-24. *percuziente in gran*

si darebbe il moto instantaneo per uno spazio quanto, il che si prova impossibile. Se dunque si fa in tempo la cedenza nel luogo della percossa, in tempo ancora si farà l'applicazione di quei momenti acquistati nel moto dal percuziente; il qual tempo è bastante ad estinguere ed a smorzare in parte quell'aggregato de' sopraddetti momenti, i quali se in uno instante di tempo si esercitassero contro il resistente (il che seguirebbe quando le materie sì del percosso come del percuziente non cedessero nè meno un punto), assolutamente farebbero effetto ed operazione assai maggiore, in muoverlo e superarlo, che
10 applicati in tempo benchè brevissimo: dico effetto maggiore, perchè pure qualche effetto faranno eglino contro il percosso, quantunque minima si sia la percossa e grandissima la cedenza; ma sarà forse impercettibile tale effetto a' nostri sensi, con tutto che realmente vi sia, il che a suo luogo dimostreremo. Ma pure ciò manifestamente si scorge dall'esperienza: poichè, se con un ben piccolo martello si anderà, con percosse uniformi, incontrando la testa di una grandissima trave che sia a giacere in terra, dopo molte e molte percosse si vedrà finalmente essersi mossa la trave per qualche spazio percettibile, segno evidentissimo che ogni percossa operò separatamente, per
20 la sua parte, nello spingere la trave; poichè se la prima percossa non fusse a parte di tale effetto, tutte le altre susseguenti, come in luogo di prime, niente affatto opererebbero, la qual cosa è contraria all'esperienza, al senso ed alla dimostrazione che si apporterà, etc.

La forza della percossa è di infinito momento, perchè non vi è resistenza, benchè grandissima, che non venga superata da forza di percossa minimissima.

Colui che serra le porte di bronzo di S. Giovanni, invano tenterebbe di serrarle con una sola e semplice spinta; ma con impulso continuato va imprimendo in quel corpo mobile gravissimo forza tale,
30 che quando arriva a percuotere ed urtare nella soglia, fa tremare tutta la chiesa. Da questo si veda come si imprima ne' mobili, e più ne' più gravi, ed in essi si moltiplichi e conservi, la forza che con qualche tempo gli si va comunicando, etc.

Simile effetto si vede in una grossa campana, che non con una

materia — 9. *operazione assaissimo maggiore* — 22. *cosa contraria* — 31. *si vede come* —

sola tirata di corda, nè quattro nè sei, si mette in moto gagliardo ed impetuoso, ma con molte e molte, le quali a lungo reiterate, le ultime vanno aggiugnendo forza sopra quella acquistata dalle prime e precedenti strappate: e quanto più grossa e grave sarà la campana, tanto maggiore forza ed impeto acquisterà, essendogli comunicato in più lungo tempo e da maggior numero di strappate che non si ricerca ad una piccola campana, che ben presto si mette in impeto, ma presto ancora le si toglie, non essendosi ella imbevuta (per così dire) di tanta forza quanto la più grossa.

Il simile accade ne' navigli ancora, i quali non alle prime vogate de' remi o a i primi impulsi del vento si mettono in furioso corso, ma dalle continue vogate e dalla continua impressione di forza che fa il vento nelle vele acquistano impeto grandissimo, atto a fracassare gl' istessi vascelli, mentre, da quello portati, dessero d' urto in uno scoglio. 10

L' arco dolce, ma grande, d' una balestra farà talvolta maggior passata d' un altro assai più duro, ma di minor tratta, poichè quello, accompagnando per più tempo la palla, gli va continuamente imprimendo la forza, e questo tosto l' abbandona.

8. *ancora gli si* — 10. *ne' navicelli ancora* — 14. *gli stessi* —

Avvertiamo pure che in questo tratto, trascritto nel citato T. III della Par. VI dei Mss. Galileiani, abbiamo corretto le seguenti lezioni, che sono comuni così al manoscritto come alla prima edizione: pag. 344, lin. 12, *estrinseco o violento* in *estrinseco e violento*; lin. 14, *accumulando in instante* in *accumulando di instante in instante* (cfr. lin. 19 20); pag. 345, lin. 10, *applicato* in *applicati*; pag. 346, lin. 14, *portato* in *portati*.

SOPRA LE DEFINIZIONI DELLE PROPORZIONI D' EUCLIDE.

PRINCIPIO DI GIORNATA AGGIUNTA

AI

DISCORSI E DIMOSTRAZIONI MATEMATICHE INTORNO A DUE NUOVE SCIENZE.

[*GIORNATA QUINTA.*]

INTERLOCUTORI

SALVIATI, SAGREDO E SIMPLICIO.

SALV. Grandissima è la consolazione ch' io sento nel vedere, dopo l' interposizione di qualch' anno, rinnovata in questo giorno la nostra solita adunanza. So che l' ingegno vivace del Sig. Sagredo è tale che non sa stare in ozio: però mi persuado che egli non avrà mancato di fare, nel tempo della nostra lontananza, qualche reflessione sopra le dottrine del moto, le quali furon lette nell' ultima giornata de' nostri passati colloqui. Io, che dalla virtuosa conversazione di V. S., ed anco del nostro Sig. Sim-
10 plicio, ò sempre raccolto frutti di non volgare erudizione, la prego a voler proporre qualche nuova considerazione sopra le cose del nostro Autore già lette da noi: così daremo principio a gli usati discorsi, per passar questa giornata nell' occupazione di virtuoso trattenimento.

SAGR. Non nego a V. S. che in questi anni mi sieno passati per la fantasia varî pensieri sopra le novità dimostrate da quel buon Vecchio intorno alla sua scienza del moto, sottoposta e ridotta da lui alle dimostrazioni della geometria. Ed ora, poichè ella così comanda, proccurerò di rammentarmi qualche cosa, e darò a lei occasione di beneficare il mio 'ntelletto co' suoi dotti ragionamenti.

20 Per cominciar dunque per ordine dal principio del trattato de' moti, proporrò a V. S. uno scrupolo mio antico, rinnovatomi nel considerare la dimo-

La prima edizione di questa scrittura (che è nel *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero Scienza universale delle proporzioni spiegata colla dottrina del Galileo, con nuov' ordine distesa e per la prima volta pubblicata da* VINCENZIO VIVIANI, *ultimo suo Discepolo, aggiuntevi cose varie e del.* GALILEO *e del* TORRICELLI, ecc. In Firenze, alla Condotta, M. DC. LXXIV, pag. 61-77) porta il titolo seguente: *Principio della Quinta Giornata del Galileo. Da aggiugnersi all' altre quattro de' Discorsi e Dimostrazioni matematiche intorno alle due nuove scienze appartenenti alla meccanica ed a' movimenti locali.*

strazione che l'Autore apporta nella sua prima proposizione del moto equabile, la quale procede (come molte altre degli antichi e moderni scrittori) per via degli ugualmente multiplici. Questa è una certa ambiguità che io ò sempre avuta nella mente intorno alla quinta, o come altri vogliono sesta, difinizione del quinto libro d'Euclide. Stimo mia somma prosperità d'aver potuto incontrare occasione di conferir questo dubbio con V. S., del quale spero dover restar totalmente liberato.

SIMP. Anzi che io ancora riconoscerò questo nuovo abboccamento con le SS. VV. per benefizio singolare della fortuna, se mi succederà di poter ricever qualche luce intorno a questo punto accennato dal Sig. Sagredo. 10
Non ebbi mai il più duro ostacolo di questo in quella poca di geometria che io studiai già nelle scuole da giovanetto; però ella s'immagini quanto sia per dovermi esser caro, se dopo tanto tempo sentirò intorno a questo particolare qualche cosa di mia soddisfazione.

SAGR. Dico dunque, che avendo sentito, nel dimostrar la prima proposizione dell'Autore intorno al moto equabile, adoprarsi gli ugualmente multiplici conforme alla quinta, ovvero sesta, difinizione del V libro d'Euclide, ed avendo io un poco di dubbio già antiquato intorno a questa difinizione, non restai con quella chiarezza che io avrei desiderato nella predetta proposizione. Ora mi sarebbe pur caro il poter intender bene 20
quel primo principio, per poter poi con altrettanta evidenza restar capace delle cose che seguono intorno alla dottrina del moto.

SALV. Procurerò di soddisfare al desiderio di V. S., con addomesticare in qualche altra maniera quella difinizione d'Euclide e spianar la strada, per quanto mi sarà possibile, all'introduzione delle proporzionalità. In tanto sappia pure di aver avuto per compagni in questa ambiguità uomini di gran valore, i quali per lungo tempo sono stati con la medesima poca soddisfazione con la quale V. S. mi dice di ritrovarsi fino a questo giorno.

Quando e con qual occasione sovvenissero al Galileo queste speculazioni.

Io poi confesso che per qualche anno dopo aver istudiato il V libro 30
d'Euclide, restai involto con la mente nella stessa caligine. Superai finalmente la difficultà, quando, nello studiare le maravigliose Spirali d'Archimede, incontrai nel bel principio del libro una dimostrazione simile alla predetta del nostro Autore. Quell'occasione mi fece andar pensando, se per fortuna ci fosse altra strada più agevole, per la quale si potesse arrivare al medesimo fine ed acquistare per me, ed anco per altri, qualche precisa cognizione nella materia delle proporzioni: però applicai allora l'animo con qualche attenzione a questo proposito, ed esporrò adesso quanto fu da me speculato in quell'opportunità, sottoponendo ogni mio progresso al purgatissimo giudizio delle SS. VV. 40

Supposizione.

Suppongasi primieramente (come le suppose anco Euclide, mentre le difinì) che le grandezze proporzionali si trovino: cioè, che date in qualunque modo tre grandezze, quella proporzione, o quel rispetto o quella relazione di quantità, che à la prima verso la seconda, la stessa possa averla una terza verso una quarta. Dico poi, che per dare una difinizione delle suddette grandezze proporzionali la quale produca nell' animo del lettore qualche concetto aggiustato alla natura di esse grandezze proporzionali, dovremmo prendere una delle loro passioni, ma però la più facile di tutte e quella per appunto che si stimi la più intelligibile anco dal
10 volgo non introdotto nelle matematiche. Così fece Euclide stesso in molt' altri luoghi. Sovvengavi che egli non disse, il cerchio essere una figura piana, dentro la quale segandosi due linee rette, il rettangolo sotto le parti dell' una sia sempre uguale al rettangolo sotto le parti dell' altra; ovvero, dentro la quale tutti i quadrilateri abbiano gli angoli opposti uguali a due retti. Quand' anche così avesse detto, sarebbero state buone difinizioni: ma mentre egli sapeva un' altra passione del cerchio, più intelligibile della precedente e più facile da formarsene concetto, chi non s' accorge che egli fece assai meglio a mettere avanti quella più chiara e più evidente come difinizione, per cavar poi da essa quell' altre più recondite
20 e dimostrarle come conclusioni?

Sagr. Per certo che così è: ed io credo che rari saranno gl' ingegni i quali totalmente s' acquetino a questa difinizione, se io con Euclide dirò così:

Allora quattro grandezze sono proporzionali, quando gli ugualmente multiplici della prima e della terza, presi secondo qualunque multiplicità, si accorderanno sempre nel superare, mancare o pareggiare gli ugualmente multiplici della seconda e della quarta.

E chi è quello d' ingegno tanto felice, il quale abbia certezza che allora quando le quattro grandezze sono proporzionali, gli ugualmente multiplici s' accordino sempre? ovvero chi sa che quegli ugualmente mul-
30 tiplici non s' accordino sempre anco quando le grandezze non sieno proporzionali? Già Euclide nelle precedenti difinizioni aveva detto, la proporzione tra due grandezze essere un tal rispetto o relazione tra di loro, per quanto si appartiene alla quantità. Ora, avendo il lettore concepito già nell' intelletto che cosa sia la proporzione fra due grandezze, sarà difficil cosa che egli possa intendere che quel rispetto o relazione che è fra la prima e la seconda grandezza, allora sia simile al rispetto o relazione che si trova fra la terza e la quarta grandezza, quando quegli ugualmente multiplici della prima e della terza s' accordan sempre nella maniera predetta con gli ugualmente multiplici della seconda e della quarta, nell' esser
40 sempre maggiori, o minori, o uguali.

Salv. Comunque ciò sia, parmi questo d' Euclide più tosto un teorema da dimostrarsi, che una difinizione da premettersi. Però, avend' io 'ncontrato tanti ingegni i quali ànno arrenato in questo luogo, mi sforzerò di secondare con la difinizione delle proporzioni il concetto universale degli uomini anche ineruditi nella geometria, e procederò in questo modo.

Difinizione delle grandezze proporzionali, tra loro commensurabili.

Allora noi diremo quattro grandezze esser fra loro proporzionali, cioè aver la prima alla seconda la stessa proporzione che à la terza alla quarta, quando la prima sarà eguale alla seconda e la terza ancora sarà eguale alla quarta; ovvero quando la prima sarà tanto volte multiplice della seconda, quante volte precisamente la terza è multiplice della quarta. Troverà dubbio alcuno il Sig. Simplicio nell' intender questo? 10

Simp. Certo che no.

Salv. Ma perchè non sempre accaderà che fra le quattro grandezze si trovi per appunto la predetta egualità ovvero multiplicità precisa, procederemo più oltre, e domanderò al Sig. Simplicio: Intendete voi che le quattro grandezze allora sieno proporzionali, quando la prima contenga, per esempio, tre volte e mezzo la seconda, ed anco la terza contenga tre volte e mezzo la quarta?

Simp. Intendo benissimo fin qui, ed ammetto che le quattro grandezze sieno proporzionali non solo nel caso esemplificato da V. S., ma ancora 20 secondo qualsivoglia altra denominazione di multiplicità, o superparziente, o superparticolare.

Salv. Per raccoglier dunque ora in breve e con maggiore universalità tutto quello che si è detto ed esemplificato fin qui, diremo che:

Difinizione generale delle grandezze proporzionali, o commensurabili tra loro, o incommensurabili.

Allora noi intendiamo quattro grandezze esser proporzionali fra loro, quando l' eccesso della prima sopra la seconda (qualunque egli sia) sarà simile all' eccesso della terza sopra la quarta.

Simp. Fin qui io non avrei difficultà: ma mi pare che V. S. in questa maniera non apporti la difinizione delle grandezze proporzionali se non quando le antecedenti saranno maggiori delle loro conseguenti, poichè ella 30 suppone che la prima ecceda la seconda e che anco la terza ecceda similmente la quarta. Ma ora interrogo io: come dovrò governarmi quando le antecedenti sieno minori delle loro conseguenti?

Salv. Rispondo, che quando V. S. avrà le quattro grandezze in tal modo che la prima sia minor della seconda e la terza minor della quarta, allora sarà la seconda maggior della prima e la quarta maggior della terza: però V. S. le consideri con quest' ordine inverso, e s' immagini che la seconda sia prima e la quarta sia terza. Così avrà le antecedenti maggiori delle conseguenti, e non avrà bisogno di cercare allora difinizione diversa dalla già apportata da noi. 40

Sagr. Così è per appunto. Ma séguiti V. S. per grazia col presupposto già fatto, di considerare sempre le antecedenti maggiori delle loro conseguenti, il che mi pare che faciliti assai a lei il discorso ed a noi l'intelligenza.

Salv. Stabilita questa per difinizione, soggiugnerò anco in qual altro modo s'intendano quattro grandezze esser fra loro proporzionali; ed è questo. Quando la prima per avere alla seconda la medesima proporzione che la terza alla quarta non è punto nè maggiore nè minore di quello che ella dovrebbe essere, allora s'intende aver la prima alla seconda la medesima 10 proporzione che à la terza alla quarta. Con questa occasione difinirei ancora la proporzione maggiore, e direi così:

Altro modo di difinire le grandezze proporzionali.

Ma quando la prima grandezza sarà alquanto più grande di quel che ella dovrebbe essere per avere alla seconda la medesima proporzione che à la terza alla quarta, allora voglio che convenghiamo di dire che la prima abbia maggior proporzione alla seconda, di quella che à la terza alla quarta.

Difinizione delle grandezze non proporzionali, o commensurabili, o incommensurabili.

Simp. Bene: ma quando la prima fosse minore di quel che ella dovrebbe esser per avere alla seconda quella medesima proporzione che à la terza alla quarta?

20 Salv. Mentre la prima sia minor di quel che si ricercherebbe per aver alla seconda quella medesima proporzione che à la terza alla quarta, sarà segno evidente che la terza è maggior del giusto per aver alla quarta quella tal proporzione che à la prima alla seconda: però in questo caso ancora V. S. si contenti di concepir l'ordine in altro modo, e s'immagini che quelle grandezze che erano terza e quarta diventino prima e seconda, e quell'altre che erano prima e seconda V. S. le riponga ne' luoghi della terza e della quarta.

Sagr. Fin ora intendo benissimo il concetto di V. S. e l'introduzione con la quale ella dà principio alla speculazione delle proporzionali. Parmi 30 ora che ella si sia messa in obbligo di adempire una delle due cose: cioè, o di dimostrare con questi suoi principî tutto il quinto d'Euclide, ovvero di dedurre da queste due difinizioni, poste da V. S., quell'altre due che Euclide mette per quinta e per settima fra le difinizioni, sopra le quali poi egli fonda tutta la macchina del medesimo quinto libro. Se V. S. dimostrerà queste come conclusioni, non mi resterà più che desiderare intorno a questa materia.

Salv. Questa per appunto è l'intenzion mia: poichè quando si comprenda con evidenza, che date quattro grandezze proporzionali conforme alla medesima difinizione, gli ugualmente multiplici della prima e della 40 terza s'accordano eternamente per necessità in pareggiare o mancare o

eccedere gli ugualmente multiplici della seconda e quarta, allora senz'altra scorta si può entrare nel quinto libro d' Euclide e si possono 'ntender con evidenza i teoremi delle grandezze proporzionali. Così ancora, se con la posta difinizione della proporzion maggiore dimostrerò che in qualche caso, presi gli ugualmente multiplici della prima e della terza ed anco della seconda e della quarta, quel della prima ecceda quel della seconda, ma quel della terza non ecceda quel della quarta, si potrà con questa dimostrazione scorrere gli altri teoremi delle grandezze sproporzionali, poichè questa nostra conclusione sarà per appunto la difinizione della quale, come per principio, si serve Euclide stesso. 10

SIMP. Quando io restassi persuaso di queste due passioni degli ugualmente multiplici, cioè che, mentre le quattro grandezze son proporzionali, quegli eternamente s' accordano nel pareggiare o eccedere o mancare, e che, quando le quattro grandezze non son proporzionali, quegli in qualche caso discordano, io per me non richiederei altra luce per intender con chiarezza tutto 'l quinto degli Elementi geometrici.

SALV. Ora ditemi, Sig. Simplicio: se noi supporremo che le quattro grandezze A, B, C, D sieno proporzionali, cioè che la prima A alla seconda B abbia la stessa proporzione che la terza C à verso la quarta D, intendete voi che anco due delle prime verso 20 la seconda avranno la medesima proporzione che due delle terze verso la quarta?

Assioma.

A. B. C. D.

SIMP. Io l' intendo assai bene: imperciocchè mentre una prima alla seconda à la medesima proporzione che una terza alla quarta, non saprei immaginarmi per qual ragione due delle prime alla seconda debbano aver proporzion diversa da quella che ànno due delle terze alla quarta.

Il medesimo assioma più universalmente spiegato.

SALV. Adunque, mentre V. S. intende questo, intenderà ancora che quattro, o dieci, o cento, delle prime ad una seconda avranno la stessa proporzione che ànno quattro, o dieci, o cento, delle terze ad una quarta.

SIMP. Certo che sì; e purchè i numeri delle multiplicità sieno uguali, 30 facilmente apprendo che la prima, presa due volte o dieci o cento, avrà la stessa proporzione verso la seconda, che à la terza, presa anch' essa due volte o dieci o cento, verso la quarta. Sarebbe ben difficile persuadermi il contrario.

SALV. Non è dunque ardua cosa il capire che il multiplice della prima abbia la stessa proporzione alla seconda, che à l' ugualmente multiplice della terza alla quarta, cioè che la prima, multiplicata quante volte ci pare, abbia alla seconda quella proporzione stessa che à la terza, multiplicata altrettante volte, verso la quarta. Ora tutto quello che io ò esemplificato fin qui con multiplicare le grandezze antecedenti, ma non già le conseguenti,

33. *dificile,* s —

immaginatevi che sia detto anco intorno al multiplicare le conseguenti solamente, senza punto alterare l' antecedenti, e ditemi: credete voi che date quattro grandezze proporzionali, la prima a due delle seconde abbia proporzion diversa da quella che à la terza a due delle quarte?

Simp. Credo assolutamente di no; anzi quando una prima abbia ad una seconda la medesima proporzione che una terza à verso la quarta, intendo assai bene che quella stessa prima a due, o quattro, o dieci, delle seconde, avrà quella medesima proporzione che à la stessa terza verso due, o quattro, o dieci, delle quarte.

Salv. Ammettendo dunque voi questo, confessate di restar appagato e d' intender con facilità, che date quattro grandezze proporzionali A, B, C, D, e multiplicate egualmente la prima e la terza, quella proporzione che à il multiplice E della prima A alla seconda B, la stessa ancora abbia precisamente l' ugualmente multiplice F della terza C alla quarta D. Immaginatevi dunque che queste siono le nostre quattro grandezze proporzionali, E, B, F, D, cioè il multiplice E della prima sia prima, la seconda stessa B sia seconda, il multiplice poi F della terza sia terza, e la quarta D sia quarta. V. S. mi à anco detto di capire, che multiplicandosi egualmente le conseguenti B, D, cioè la seconda e la quarta, senza alterar punto le antecedenti, la medesima proporzione avrà la prima al multiplicato della seconda, che la terza al multiplicato della quarta. Ma queste quattro grandezze saranno per appunto E, F, ugualmente multiplici della prima e della terza, e G, H, egualmente multiplici della seconda e della quarta.

Prop. I. che è la quarta del V. d' Euclide.

Sagr. Confesso che di ciò resto interamente appagato; ed ora intendo benissimo la necessità per la quale gli ugualmente multiplici delle quattro grandezze proporzionali eternamente s' accordano nell' essere o maggiori o minori o eguali, etc. Poichè, mentre presi gli ugualmente multiplici della prima e della terza e gli ugualmente multiplici della seconda e della quarta, V. S. mi dimostra che il multiplice della prima al multiplice della seconda à la medesima proporzione che il multiplice della terza à verso il multiplice della quarta, scorgo manifestamente che quando il multiplice della prima sia maggiore del multiplice della seconda, allora il multiplice della terza dovrà necessariamente (per servar la proporzione) esser maggiore del multiplice della quarta; quando poi sia minore, ovvero uguale,

Coroll. che è il converso della diffinizione del V. degli Elementi.

anche il multiplice della terza dovrà esser minore, ovvero uguale, al multiplice della quarta.

Simp. Io ancora non sento in ciò repugnanza veruna. Resto bene con desiderio d' intendere, come (supposte le quattro grandezze sproporzionali) sia vero che gli ugualmente multiplici non servino sempre quella concordanza, nell' esser maggiori o minori o uguali.

Salv. Io in questo ancora proccurerò che V. S. abbia compiuta soddisfazione.

Prop. II. che è il converso della 7ª difinizione del V. d'Euclide.

Ponghansi le quattro grandezze date AB, C, D, E, e sia la prima AB alquanto maggiore di quello che ella dovrebbe essere per avere alla seconda C quella medesima proporzione che à la terza D alla quarta E: mostrerò, che presi in certa particolar maniera gli ugualmente multiplici della prima e della terza, e presi altri ugualmente multiplici della seconda e quarta, quello della prima si troverà maggiore di quello della seconda, ma quello della terza non sarà altrimenti maggiore di quello della quarta, anzi lo dimostrerò esser minore.

I H L M B F A D C E N O

Intendasi dunque esser levato dalla prima grandezza AB quell' eccesso il quale la faceva maggiore di quanto ella dovrebbe essere acciò fosse precisamente proporzionale, e sia tale eccesso l' FB: resteranno ora dunque le quattro grandezze proporzionali, cioè la rimanente AF alla C avrà la medesima proporzione che à la D alla E.

Multiplichisi FB tante volte, ch' ella sia maggior della C, e sia questo multiplice il segnato HI; prendasi poi HL altrettante volte multiplice della AF, e la M della D, quante volte per appunto l' HI sarà stata presa multiplice della FB. Stante questo, non è dubbio alcuno che tante volte sarà multiplice la composta LI della composta AB, quante volte l' HI della FB, ovvero la M della D, è multiplice.

Prendasi ora la N multiplice della C con tal legge, che la stessa N sia prossimamente maggiore della LH; ed in ultimo, quanto sarà multiplice la N della C, altrettanto pongasi la O multiplice della E.

Ora, essendo la multiplice N prossimamente maggiore della LH, se noi

dalla N intenderemo esser levata una delle grandezze sue componenti (che sarà eguale alla C), resterà il residuo non maggiore della LH. Se dunque alla stessa N renderemo la grandezza eguale alla C (che intendemmo esser levata), ed alla LH, che è non minore di detto residuo, aggiugneremo la HI, che pure è maggiore dell' aggiunta alla N, sarà tutta la LI maggior della N.

Ecco dunque un caso nel quale il multiplice della prima supera il multiplice della seconda. Ma essendo le quattro grandezze AF, C, D, E fatte proporzionali da noi, ed essendosi presi gli ugualmente multiplici LH ed M della prima e della terza ed N ed O della seconda e della quarta, 10 saranno essi (per le cose già stabilite di sopra) sempre concordi nell' esser maggiori o minori o uguali; però, essendo il multiplice LH della prima grandezza, minore del multiplice N della seconda, per la nostra construzione sarà anco il multiplice M della terza, minore necessariamente del multiplice O della quarta.

Si è per tanto provato, che mentre la prima grandezza sarà alquanto maggiore di quello che ella dovrebbe essere per avere alla seconda la stessa proporzione che à la terza alla quarta, allora sarà possibile di prendere in qualche modo gli ugualmente multiplici della prima e della terza ed altri ugualmente multiplici della seconda e della quarta, e dimostrare 20 che il multiplice della prima eccede il multiplice della seconda, ma il multiplice della terza non eccede quel della quarta.

SAGR. Molto bene ò inteso quanto V. S. à dimostrato fin qui. Resta ora che ella da queste dimostrate premesse deduca come necessarie conclusioni le due controverse difinizioni d' Euclide; il che spero gli sarà facile, avendo di già dimostrati due teoremi conversi di quelle.

SALV. Facili per appunto riusciranno; e per dimostrare la 5ª difinizione io procederò così.

Prop. III. che è la difinizione 5ª del V. d' Euclide.

Se delle quattro grandezze A, B, C, D, gli ugualmente multiplici della prima e terza, presi secondo qualunque multiplicità, 30 sempre si accorderanno nel pareggiare o mancare ovvero eccedere gli ugualmente multiplici della seconda e della quarta respettivamente, io dico che le quattro grandezze son fra di loro proporzionali.

A C D B

Imperciocchè sieno (se è possibile) non proporzionali: adunque una delle antecedenti sarà maggior di quello che ella dovrebbe essere per avere alla sua conseguente la stessa proporzione che à l' altra antecedente alla sua conseguente. Sia, per esempio, la segnata A; adunque, per le cose già dimostrate, pigliandosi gli ugualmente multiplici della A e della C in una tal maniera, e pigliandosi gli ugualmente multiplici delle B, D, nel 40 modo che si è insegnato si mostrerà la multiplice di A maggior della

multiplice di B: ma la multiplice di C non sarà altrimenti maggiore, ma minore, della multiplice di D: che è contro al supposto fatto da noi.

Prop. IV. che è la 7ª difinizione del V. d'Euclide.

Per dimostrar la settima difinizione dirò così. Sieno le quattro grandezze A, B, C, D, e suppongasi che presi in qualche particolar maniera gli ugualmente multiplici delle due antecedenti, prima e terza, e gli ugualmente multiplici delle due conseguenti, seconda e quarta, suppongasi, dico, che si trovi un caso, nel quale il multiplice di A sia maggior del multiplice di B, ma il multiplice di C non sia maggior del multiplice di D: io dico che la A alla B avrà maggior proporzione che la C alla D, cioè che la A sarà alquanto maggiore di quel ch' ella dovrebbe essere per avere 10 alla B la stessa proporzione che à la C alla D.

Se è possibile, non sia A maggior del giusto: sarà dunque precisamente proporzionale, ovvero minor del giusto per esser proporzionale. Quanto al primo, se ella fosse precisamente aggiustata e proporzionale, sarebbero, per le cose già provate, gli ugualmente multiplici della prima e della terza, presi in qualunque modo, sempre concordi nel pareggiare o mancare o eccedere gli ugualmente multiplici della seconda e della quarta: il che è contro alla supposizione. Se poi la prima fosse minor del giusto per esser proporzionale, questo è segno che la terza sarebbe maggiore del suo dovere per avere alla quarta quella proporzione che à la prima alla seconda. Allora io 20 direi che si levasse dalla terza quell' eccesso che la fa esser maggior del giusto, e però la rimanente resterebbe poi per appunto proporzionale. Ora, considerando quei multiplici particolari supposti da principio, è manifesto che essendo il multiplice della prima maggior del multiplice della seconda, anco il multiplice della terza, cioè di quella rimanente, sarà maggior del multiplice della quarta; adunque, se in cambio di pigliar il multiplice di quella rimanente ripiglieremo l' egualmente multiplice di tutta la terza intera, questo sarà maggior che non era il multiplice di quella rimanente, e però sarà questo stesso molto maggiore di quel della quarta: il che è contro la supposizione. 30

Sagr. Resto soddisfattissimo di questa dilucidazione fattami da V. S. in materia nella quale io n'avevo già lungo tempo bisogno; nè saprei esprimere quale in me sia maggiore, o il gusto di questa cognizione nuovamente acquistata, o il rammarico di non averla io proccurata col chiederla a V. S. fin dal principio de' nostri primi abboccamenti, tanto più avendo io inteso che ella la conferiva a diversi amici, a' quali per la vicinanza era lecito di frequentar la sua villa. Ma seguitiamo, di grazia, i discorsi, quando però il Sig. Simplicio non abbia che replicare intorno alla materia fin qui considerata.

Simp. Io non saprei che soggiugnere, anzi resto interamente appagato del discorso, e capace delle dimostrazioni sentite. 40

Salv. Posti questi fondamenti, si potrebbe compendiare in parte e riordinare tutto il quinto d'Euclide, ma ciò sarebbe una digressione troppo lunga e troppo lontana dal nostro principale intento; oltre che io so che le SS. VV. averanno veduto di simili compendî stampati da altri autori.

Ora, essendosi considerate fin qui, a riquisizione delle SS. VV., le difinizioni quinta e settima del quinto libro, spero che esse concederanno volentieri a me il poter proporre adesso un'antica mia osservazione sovvenutami sopra un'altra difinizione d'Euclide medesimo. Il soggetto non sarà diverso dall'incominciato e non parrà alieno dal nostro proposito, 10 essendo intorno alla proporzion composta, la quale vien maneggiata spesse volte dal nostro autore ne' suoi libri.

Trovasi fra le difinizioni del sesto libro d'Euclide la quinta della proporzion composta, la quale dice in questo modo:

Difinizione 5ª del sesto libro d'Euclide.

Allora una proporzione si dice comporsi di più proporzioni, quando le quantità di dette proporzioni multiplicate insieme avranno prodotto qualche proporzione.

Osservo poi che nè il medesimo Euclide, nè alcun altro autore antico, si serve della stessa difinizione nel modo nel quale ell'è stata posta nel libro; onde ne seguono due inconvenienti, cioè al lettore difficultà d'in- 20 telligenza, ed allo scrittore nota di superfluità.

Sagr. Questo è verissimo; ma non mi par probabile che la suprema accuratezza d'Euclide abbia fra' suoi libri posta questa difinizione inconsideratamente ed in vano. Però non sarei affatto fuor di sospetto che ella vi fosse stata aggiunta da altri, o almeno alterata di tal sorte, che ella oggidì non si riconosca più, mentre dagli autori si pone in opera nel dimostrare i teoremi.

Simp. Che gli altri autori non se ne servano, io lo crederò alle SS. VV., non avendovi fatto molto studio: mi dispiacerebbe bene se da Euclide stesso, il quale viene stimato da voi altri per tanto puntuale nelle sue scritture, fosse stata posta indarno. Ma qui bisogna poi ch'io confessi come l'intel- 30 letto mio, il quale non si è mai più che mediocremente inoltrato nella matematica, à incontrato difficultà intorno a questa difinizione, forse non minore che nelle già spianate dal Sig. Salviati. Mi aiutai un tempo fa con legger lunghissimi comenti scritti sopra queste materie, ma, per dire il vero, non conobbi giammai che mi si sgombrassero quelle tenebre che mi tenevano offuscato l'intelletto. Però, se V. S. avesse qualche particolar considerazione che mi facilitasse questo ancora, l'assicuro che mi farebbe un favore molto segnalato.

Salv. Forse ella si presuppone che questa sia materia di profonde speculazioni, e pure troverà che non consiste in altro che in un semplicissimo 40 avvertimento.

S' immagini V. S. le due grandezze A, B dello stesso genere; avrà la grandezza A alla B una tal proporzione; e dopo concepisca esser posta fra di loro un' altra grandezza C, pur dello stesso genere: si dice che quella tal proporzione che à la grandezza A alla B viene ad esser composta delle due proporzioni intermedie, cioè di quella che à la A alla C e di quella che à la C alla B. Questo è per appunto il senso secondo 'l quale Euclide si serve della predetta difinizione.

Simp. È vero che Euclide intende in questo modo la proporzione composta, ma però non intend' io come la grandezza A alla B abbia proporzion composta delle due proporzioni, cioè della A alla C e della C alla B.

Salv. Ora ditemi, Sig. Simplicio: intendete voi che la A alla B abbia qualche proporzione, qualunque ella sia?

Simp. Essendo esse del medesimo genere, Signor sì.

Salv. E che quella proporzione sia immutabile, e non possa mai essere altra o diversa da quella che ell' è?

Simp. Intendo questo ancora.

Difinizione da porsi in luogo della 5ª difinizione del VI. d'Euclide.

Salv. Vi soggiungo ora io, che nello stesso modo per appunto l'A alla C à una proporzione immutabile, e così anco la C alla B. La proporzione poi, che è fra le due estreme A e B, si chiama esser composta delle due proporzioni che mediano fra esse estreme, cioè di quella che à la A alla C e di quella che à la C alla B.

Aggiungo di più, che se V. S. fra queste grandezze A e B s' immaginerà che sia frapposta non una grandezza sola, ma più d' una, come ella vede in A. C. D. B. *questi segni A, C, D, B, s' intenderà pure, la proporzione della A alla B esser composta di tutte le proporzioni le quali sono intermedie fra di esse, cioè delle proporzioni che ànno la A alla C, la C alla D e la D alla B; e così se più fussero le grandezze, sempre la prima all' ultima à proporzion composta di tutte quelle proporzioni le quali mediano fra di esse.*

Avvertisco ora in quest' occasione, che quando le proporzioni componenti sieno uguali fra di loro, o per dir meglio sieno le stesse, allora la prima all' ultima avrà, come di sopra aviamo detto, una tal proporzione composta di tutte le proporzioni intermedie; ma perchè quelle proporzioni intermedie sono tutte uguali, potremo esprimere il medesimo nostro senso con dire, che la proporzione della prima all' ultima à una proporzione tanto multiplice della proporzione che à la prima alla seconda, quante per appunto saranno le proporzioni che si frappongono fra la prima e l' ultima. Come, per esempio, se fossero

tre termini, e che la medesima proporzione fosse fra la prima e la seconda che è fra la seconda e la terza, allora sarebbe vero che la prima alla terza avrebbe proporzion composta delle due proporzioni le quali sono fra la prima e la seconda e fra la seconda e la terza; ma perchè queste due proporzioni si suppongono uguali, cioè le stesse, potrà dirsi che la proporzione della prima alla terza è duplicata della proporzione che à la prima alla seconda. Così, quando le grandezze fossero quattro, si potrebbe dire che la proporzione della prima alla quarta è composta di quelle tre proporzioni intermedie, ed ancora che è triplicata della proporzione della prima alla seconda, venendo composta tal proporzione, che à la prima alla quarta, della proporzione della prima alla seconda tre volte presa, etc.

Ma qui finalmente non vanno contemplazioni nè dimostrazioni, imperciocchè è una semplice imposizione di nome. Quando a V. S. non piacesse il vocabolo di *composta,* chiamiamola incomposta, o impastata, o confusa, o in qualunque modo più aggrada a V. S.; solo accordiamoci in questo, che quando poi avremo tre grandezze dello stesso genere, ed io nominerò la proporzione incomposta, o impastata, o confusa, vorrò intendere la proporzione che ànno l' estreme di quelle grandezze, e non altro.

Sagr. Tutto questo intendo benissimo: anzi ò più d' una volta osservato l' artifizio d' Euclide nella proposizione dove ei dimostra che i parallellogrammi equiangoli ànno la proporzione composta delle proporzioni de' lati. Egli si trova in quel caso aver le due proporzioni componenti in quattro termini, che sono i quattro lati de' paralellogrammi: però comanda che quelle due proporzioni si mettano in tre termini solamente, sicchè una di quelle proporzioni sia fra 'l primo termine e 'l secondo, l' altra sia fra 'l secondo e 'l terzo; nella dimostrazione poi non fa altro se non che e' dimostra che l' un paralellogrammo all' altro è come 'l primo termine al terzo, cioè à la proporzione composta di due proporzioni, di quella che à il primo termine al secondo e dell' altra che à il secondo al terzo, le quali sono quelle due proporzioni che prima egli aveva disgiunte ne' quattro lati de' paralellogrammi.

Salv. V. S. discorre benissimo. Ora intesa e stabilita la difinizione della proporzione composta in questo modo (la quale non consiste in altro fuori che nell' accordarsi che sorta di roba noi intendiamo sotto quel nome), si può dimostrare la proposizion ventitrè del sesto libro d' Euclide come la dimostra egli stesso, perchè quivi ei non suppone la difinizione nel modo nel quale ell' è divulgata, ma ben sì nel modo detto sopra da noi. Dopo la nominata proposizion 23 io soggiugnerei, come corollario di essa, la divulgata difinizione quinta del sesto libro della proporzion composta, tramutandola però in un teorema.

Prop. V. che è la 5ª difinizione del VI. d'Euclide.

Ponghansi due proporzioni, una delle quali sia ne' termini A, B, l'altra ne' termini C, D. Dico la difinizione vulgata, che la proporzione composta di queste due proporzioni si avrà se noi multiplicheremo fra di loro le quantità di esse proporzioni. Io concorro col Sig. Simplicio nel credere che questa sia una proposta difficile da capirsi e bisognosa di prova; però con poca fatica noi la dimostreremo così.

Qui si suppone, sapersi quali sieno le quantità delle proporzioni, e come s'intenda il multiplicarle fra loro; ma il tutto meglio apparisce dal construire e dimostrare la presente proposizione.

Se li quattro termini delle due proporzioni non fossero in linee, ma in altre grandezze, immaginiamoci che e' sieno posti in linee rette. Facciasi poi delle due antecedenti A, C un rettangolo, siccome delle due conseguenti B, D un altro rettangolo: è chiaro, per la 23 del sesto d'Euclide, che il rettangolo fatto dalle A, C, al rettangolo dalle B, D, avrà quella proporzione che è composta delle due proporzioni A verso B e C verso D, le quali son quelle due che ponemmo da principio a fine di ritrovare qual fosse la proporzione che risultava dalla composizione di esse. Essendo dunque la proporzione composta delle proporzioni A verso B e C verso D quella che à il rettangolo AC al rettangolo BD, per la suddetta proposizion 23 del sesto, io domando al Sig. Simplicio come abbiamo noi fatto per ritrovare questi due termini, ne' quali consiste la proporzione che si cercava da noi?

A C B D A C B D

Simp. Io non credo che si sia fatt'altro, se non formar due rettangoli con quelle quattro linee poste da principio; uno, cioè, con le antecedenti A, C, e l'altro con le conseguenti B, D.

Salv. Ma la formazione de' rettangoli nelle linee della geometria corrisponde per appunto alla multiplicazione de' numeri nell'arimmetica, come sa ogni matematico anche principiante; e le cose che noi abbiamo multiplicate sono state le linee A, C e le linee B, D, cioè i termini omologhi delle poste proporzioni. Ecco dunque come, multiplicando insieme le quantità o le valute delle date proporzioni semplici, si produce la quantità o la valuta della proporzione la quale poi si chiama composta di quelle.

9-11. *antecedenti A, B un rettangolo, siccome delle due conseguenti C, D un altro,* s — 18. *dalla comparazione di,* s —

FRAMMENTI

ATTENENTI

AI DISCORSI E DIMOSTRAZIONI MATEMATICHE

INTORNO A DUE NUOVE SCIENZE.

Essendo per varii emergenti, ed in particolare per la morte dell' Imperatore, tagliato il disegno d' intitolare la mia opera a Sua Maestà, ho fatto pensiero che l' Illustrissimo Sig. Conte di Novailles, tanto mio antico e benigno padrone, occorrendo, dica che, nel passar da queste parti e nell' abboccamento che ebbe meco, io gli consegnassi queste opere, perchè le tenesse appresso di sè e ne lasciasse copia in qualche libreria famosa, acciò non se ne perdesse del tutto la memoria. Mi figuro poi che, in qualche modo a me incognito, ne sia pervenuta copia in mano a gli Elzevirii, i quali l' abbino stampata spontanea-
10 mente, ma, come cosa mia, mi chiegghino adesso la dedicatoria e l' intitolazione. Alla qual richiesta io risponderei, significandoli come mi è giunto nuovo ed inaspettato il sentire che, senza alcuna mia saputa, sieno stampate opere mie; ed insieme risolverei di far comparir un' altra lettera, scritta da me al Sig. Conte di Noailles, molto dubbia circa il rallegrarmi o contristarmi che, senza esserne io consapevole, queste mie opere eschino alla stampa, avendo qualche giusta cagione di temere che i miei vigilantissimi nimici siano per procurarmene qualche disgusto, e che però, sendo questo proceduto da troppo affetto del Sig. Conte verso di me, che a lui si conveniva il comportarne le
20 pene: sì che il desiderio mio era che l' opera fusse dedicata alla sua protezzione [1].

---

[1] Cod. A, car. 30*r*., del medesimo carattere di cui sono i manoscritti, citati a pag. 43 e 45, della Dedicatoria e della Prefazione ai *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*. In capo a questo frammento, e della stessa mano, si legge l' indicazione: « Copia ». — Cfr. pag. 43.

Se sia un solido sopra l'orizonte e questo si deva alzare, è cosa chiara, che se piglieremo una lieva che abbia il suo sostegno, ch'a volerlo equilibrare, bisognerà, volendo prima sollevarlo, mettere dall' altra parte della lieva potenza tale, che abbia al peso assoluto di detto solido la medesima proporzione che hanno tra loro le parti di detta lieva, ma contrariamente prese. Ma se ci contenteremo d'alzarne una parte, e che il rimanente si posi in terra, in questo caso, mentre si comincia ad alzarne una parte, sempre va scemando il peso sopra la lieva e va crescendo in terra: però si dimostrerà che detto peso alla potenza che deve equilibrarlo, in qualsivoglia sito che sarà 10 detto solido, abbi proporzione composta di quella che hanno tra di loro le parti della lieva, cioè quella ch'è dal fulcimento verso la potenza a quella ch'è dal fulcimento verso il solido, e di quella ch'ha la linea parallela all' orizonte, compresa tra la perpendicolare che casca dove tocca la lieva nel solido e dove tocca il solido in terra, a quella ch'è compresa tra la perpendicolare che casca a detta linea dal centro della gravità di detto solido e dove tocca detto solido la detta linea orizontale.

Sia il solido A, il quale sia equilibrato dalla lieva BD sostenuta nel punto C, e che posi in terra nel punto G: dico che il peso assoluto 20 di detto solido, in qualsivogli sito, ha alla potenza posta in B una proporzione composta di quella che ha la BC alla CD e di quella di EG alla GF. Facciasi come la EG alla GF, così CD ad un' altra, che sia H; e tirisi IF dal centro della gravità del solido, perpendicolare alla GE orizontale. Perchè dunque la potenza che sostiene il solido A

nel punto D alla potenza che sostiene il medesimo nel punto G ha la proporzione che ha la linea GI alla ID, sendo detto solido sostenuto nelli due punti D, G, sarà, componendo, tutte a due le potenze, cioè il peso assoluto del solido A, ch' è l' istesso, alla potenza D come EG alla GF, cioè come CD alla H: ma la potenza di D a quella di B è come BC alla CD: adunque, *ex aequali* in proporzion perturbata, il peso A alla potenza B ha la proporzione di BC alla H, che è composta di quella che ha la BC alla CD e di quella di CD alla H, cioè EG alla GF: che è quello etc.

prop. 2ª, lib. 6.

A H B C D I G F E

Per voler poi trovare la quantità, multiplichisi insieme le dua antecedenti, cioè la BC per la EG e la CD per la GF; e così sarà nota che potenza ci bisogni in qualsivoglia sito [1].

Ponderum in libra suspensorum momenta habent rationem compositam ex ratione ipsorum ponderum et ex ratione distantiarum.

Pendeant pondera *de*, *f* ex distantiis *ab*, *bc*: dico, momentum ponderis *de* ad momentum ponderis *f* habere rationem compositam ex rationibus ponderis *de* ad pondus *f* et distantiae *ab* ad distantiam *bc*. Ut enim *ab* ad *bc*, ita fiat pondus *f* ad pondus *do*: cum ergo pondera *f* et *do* habeant rationem distantiarum *ab*, *bc* permutatam, erit momentum ponderis *f* aequale momento ponderis *de*. Cum igitur sint 3 pondera utcumque *ed*, *f* et *do*, erit ratio ponderis *ed* ad *do* composita ex rationibus *ed* ad *f* et *f* ad *do*: ut autem pondus *ed* ad pondus *do*, ita momentum *ed* ad momentum *do*; pendent enim ex eodem puncto: igitur, cum momentum *do* sit aequale momento *f*, ratio momenti *ed* ad momentum *f* erit composita ex rationibus ponderis *ed* ad pondus *f* et ponderis *f* ad pondus *do*. Factum est autem pondus *f* ad pondus *do* ut distantia *ab* ad distantiam *bc*: ergo patet, momentum

a s b c d o t f e

[1] Cod. A, car. 27*r*. e *t*., di mano del sec. XVII. — Se ne hanno copie del sec. XIX nel cod. 85, car. 19*r*. e *t*., della Biblioteca di S. A. R. il Duca di Genova in Torino (già della biblioteca di CESARE SALUZZO), e nel cod. 562 della Universitaria di Pavia, car. 54*r*.

ponderis *cd* ad momentum ponderis *f* habere rationem compositam ex rationibus ponderum *cd, f* et distantiarum *ab, bc.*

Quod si suspendatur ex puncto *s,* facta distantia *bs* aequali distantiae *bc,* pondus *t* aequale ponderi *f,* erit eius momentum momento *f* aequale; et similiter ponderum *cd* et *t* momenta habebunt rationem compositam ex ponderibus *cd, t* et ex distantiis *ab, bs.*

Sit modo cylindrus *egt,* respondens librae *abcd,* utcumque sectum in *sg:* dico, momentum totius cylindri pendentis ex *c* ad momentum partis *eg* pendentis ex *b* esse ut □ *dca* ad □ *dba.*

Ex demonstratis enim, momentum ponderis *egt* ad momentum ponderis *eg* habet rationem compositam ex pondere *egt* ad pondus *eg* e distantiae *cd* ad distantiam *db:* pondus autem *egt* ad pondus *eg* est ut linea *ac* ad *ab:* ergo momentum ponderis *egt* ad momentum ponderis *eg* habet rationem compositam ex *cd* ad *db* et ex *ca* ad *ab,* quae est □ *dca* ad □ *dba* (1).

Sit parabola *cba* parallelogrammo *cp* inscripta: dico, parallelogrammum parabolae esse sexquialterum; hoc est, esse triplum reliqui spacii *apb* extra parabolam.

Si enim non sit, aut erit maius aut minus. Sit, primo, maius: excessus autem quo spacium *pc* maius est quam triplum spacii *apb,* vocetur *x;* divisoque parallelogrammo continue in spacia aequalia per lineas ipsis *ac, pb* parallelas, deveniemus ad spacia, quorum unum ipso *x* erit minus, quale sit *ob,* et per puncta ubi reliquae parallelae lineam parabolae secant, ducantur aequidistantes ipsi *ap,* donec figura quaedam spacio relicto extra parabolam circumscribatur, constans ex parallelogrammis *ag, ke, lf, mh, ni, ob,* quae figura spacium *apb* extra

11-12. *compositam ex ex pondere* —

20-21. Le parole da *hoc est* a *parabolam* sono aggiunte in margine, e richiamate dopo *sexquialterum* con un segno di croce. — 22-23. *maius : excessus* è sostituito a *minus : defectus,* che leggesi cancellato. — 23. In luogo di « *maius* ... apb » leggevasi prima *minus* [?] *est quam sexquialterum parabolae* apb. — 27-28. *figura quedam spacio.* — 29. Dopo « ag » leggesi, cancellato, « ge, ef ». —

(1) Cod. A, car. 40^c *r.* e 40^b *r.* Autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 176.

parabolam minori quantitate superabit quam sit *x*, cum superet idem quantitate adhuc minori parallelogrammo *ob*. Ergo idem parallelogrammum *cp* maius erit quam triplum dictae figurae circumscriptae: quod est impossibile. Nam est illa minus quam triplum: nam cum *da* ad *az* sit ut □ *de* ad □ *zg*; ut autem *da* ad *az*, ita parallelogrammum *dk*, seu *ke*, ad parallelogrammum *kz*; ergo ut □ *zg* ad □ *de*, idest □ *ak* ad □ *al*, ita parallelogrammum *ag* ad parallelogrammum *ke*. Similiter ostendemus, reliqua parallelogramma *lf*, *mh*, *ni*, *ob* esse inter se ut □ᵃ linearum *ak*, *al*, *am*, *an*, *ao*, *ap*, sese aequaliter excedentium et quarum excessus minimae *ak* est aequalis. Cum itaque sint huiusmodi spacia ut □ linearum sese aequaliter excedentium, quarum excessus minimae est aequalis; sintque alia, totidem numero, magnitudine vero unumquodque maximo *ob* aequalia, parallelogrammum nempe *cp* componentia; constat, haec ad spacia sese aequaliter excedentium linearum minora esse quam tripla.

Dico praeterea, non esse minus parallelogrammum *cp* quam triplum ad idem spacium *apb*. Si enim quis dicat esse minus, sit defectus *x*, et figura similiter inscribatur, constans ex parallelogrammis *kq*, *lr*, *ms*, *nt*, *ov*, quae sunt ut □ᵃ linearum sese aequaliter excedentium etc., quae deficiat a dicto spacio minori quantitate quam sit *x*, cum deficiat per minorem quam sit *ob*, quae erit adhuc maior quam 3ᵃ pars parallelogrammi *cp*; quod pariter est falsum, cum sit minor [1].

Passi la catenella per i punti *f*, *c*, e, dato lo scopo *z*, tira tanto la catena, che passi per *z*, e troverai la distanza *sc* e l' angolo della

10. Dopo *ergo ut* leggesi, cancellato, « ed *ad* gz, *seu* la *ad* ak, *ita* ». — 20-21. Le parole *constat, haec* sono scritte in margine, e ad esse segue *quae*, cancellato. — 21. *esse* è sostituito a *sunt*, che leggesi cancellato. — 23. *triplum* è sostituito a *sexquialterum*, che leggesi cancellato. — 27 *spacio mini* [sic] *quantitate* —

[1] Cod. A, car. 102*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 181-184. La figura fu qui mal riprodotta; vedi *facsimile* nell'*Appendice* in questo volume.

elevazione etc. dimostrasi che sì come è impossibile tirar la catena in retto, così essere impossibile che'l proietto vadia mai per dritto se non nella perpendicolare in su, come anco la catena a piombo si stende in retto.

Sì come la parabola del proietto è descritta da 2 moti, orizontale e perpendicolare, così la catenella risulta da 2 forze: orizontale, da chi la tira nell'estremità, e perpendicolare *decorsum*, da proprio peso.

il grave in *g* preme con manco forza che in *s*, secondo la proporzione del ⌊ ⌋ *fgc* al ⌊ ⌋ *fsc*[1].

9-10. *forze: oriz.le, da* —

[1] Cod. A, car. 43*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 185

Distantia, per quam mobile motu recto naturaliter movetur, *perpendiculus,* seu *perpendicularis linea,* dicatur.

Horizontalis linea, seu *planum horizontale,* appello lineam rectam, seu planum, cui perpendiculus ad rectos angulos incidit.

Quae vero cum linea horizontali inaequales angulos constituunt, *lineae* seu *plana inclinata* dicantur[1].

Contempletur quod, quemadmodum gravia omnia super orizonte quiescunt, licet maxima vel minima, ita in lineis inclinatis eadem velocitate moventur, quemadmodum et in ipso quoque perpendiculo; quod bonum erit demonstrare, dicendo quod, si gravius velocius, sequeretur quod gravius tardius, iunctis gravibus inaequalibus, etc.

Movebuntur autem eadem celeritate non solum gravia inaequalia et homogenea, sed etiam eterogenea, ut lignum et plumbum. Cum enim antea ostensum fuerit, magna et parva homogenea aequaliter moveri, dicas: Sit *b* sphaera lignea et *a* plumbea, adeo magna, ut, cum in medio habeat cavitatem pro *b*, sit tamen gravior quam sphaera solida lignea ipsi *a* aequalis, ita ut per adversarium velocius moveatur quam *b:* ergo si

2. *dicatur* fu corretto in luogo di *ducatur*, che prima si leggeva. — 8-9. *eadem volicate moventur* — 10-11. *sequaeretur* — 13. *homogena* — 15. *Sit* b *spera* — 18. *velocius movatur* —

---

[1] Cod. A, car. 63*r*., di mano del Guiducci.

in cavitate *i* ponatur *b*, tardius movebitur *a* quam cum erat levior; quod est absurdum [1].

Si fuerint quotlibet spacia, et alia illis multitudine paria, quae bina sumpta eandem habeant rationem, et per ipsa duo moveantur mobilia, ita ut in binis quibusque spaciis sibi respondentibus lationes sint aequales et aequabiles, erunt ut omnia antecedentia spatia ad omnia consequentia, ita tempora lationum omnium antecedentium ad tempora lationum omnium consequentium spaciorum.

Sint *ab, bc, cd* spacia quotcumque, et alia multitudine aequalia *ef, fg, gh*; et sit ut *ab* ad *ef*, ita *bc* ad *fg* et *cd* ad *gh*: duo autem mobilia 10 eodem motu et aequabili ferantur per duo spacia *ab, ef*, et tempora lationum sint *ik, no*; *kl* vero et *op* sint tempora lationum quarumcumque aliarum aequalium et aequabilium per *bc, fg*; tempora vero *lm, pq* sint aliarum lationum aequalium inter se et aequabilium per *cd, gh*: dico, ut totum spacium *ad* ad totum spacium *eh*, ita esse tempus totum *im* ad tempus *nq*. 20

i k l m

a b c d

e f g h

n o p q

Cum enim motus per duo spacia *ab, ef* sint aequales et aequabiles, erit, ex praecedenti, ut spacium *ab* ad *ef*, ita tempus *ik* ad *no*; et similiter demonstrabitur, ut *bc* ad *fg*, ita *kl* ad *op*, et ut *cd* ad *gh*, ita *lm* ad *pq*: et quia est ut *ab* ad *ef*, ita *bc* ad *fg* et *cd* ad *gh*, erit ut *ik* ad *no*, ita *kl* ad *op* et *lm* ad *pq*. Cumque rursus sit ut *ab* ad *ef*, ita *bc* ad *fg* et *cd* ad *gh*, erit ut unum *ab* ad unum *ef*, ita omnia *ad* ad omnia *eh*; et similiter concludetur, ut unum *ik* ad unum *no*, ita esse omnia *im* ad omnia *nq*: est autem ut unum *ab* ad unum *ef*, ita *ik* ad *no*: ergo ut totum spacium *ad* ad totum spacium *eh*, ita tempus *im* ad tempus *nq*: quod erat ostendendum [2]. 30

---

6. Dapprima aveva scritto *sint aequabiles*, poi corresse *sint aequabiles et aeque celeres*, e da ultimo corresse *sint aequales et aequabiles*. — 11-12. *eodem motu et aequabili* è stato corretto in luogo di *eadem celeritate et motu aequabili*, che prima si leggeva. —

[1] Cod. A, car. 147r., autografo di GALILEO. In calce al frammento si legge, di mano dello stesso GALILEO, l'indicazione: « Paralogismus ». — Cfr. pag. 107 e seg.

[2] Cod. A, car. 138t., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 192.

Io suppongo (e forse potrò dimostrarlo) che il grave cadente naturalmente vada continuamente accrescendo la sua velocità secondo che accresce la distanza dal termine onde si partì: come, v. g., partendosi il grave dal punto *a* e cadendo per la linea *ab*, suppongo che il grado di velocità nel punto *d* sia tanto maggiore che il grado di velocità in *c*, quanto la distanza *da* è maggiore della *ca*, e così il grado di velocità in *e* esser al grado di velocità in *d* come *ea* a *da*, e così in ogni punto della linea *ab* trovarsi con gradi di velocità proporzionali alle distanze de i medesimi punti dal termine *a*. Questo principio mi par molto naturale, e che risponda a tutte le esperienze che veggiamo negli strumenti e machine che operano percotendo, dove il percuziente fa tanto maggiore effetto, quanto da più grande altezza casca: e supposto questo principio, dimostrerò il resto.

Faccia la linea *ak* qualunque angolo con la *af*, e per li punti *c*, *d*, *e*, *f* siano tirate le parallele *cg*, *dh*, *ei*, *fk*: e perchè le linee *fk*, *ei*, *dh*, *cg* sono tra di loro come le *fa*, *ea*, *da*, *ca*, adunque le velocità ne i punti *f*, *e*, *d*, *c* sono come le linee *fk*, *ei*, *dh*, *cg*. Vanno dunque continuatamente crescendo i gradi di velocità in tutti i punti della linea *af* secondo l'incremento delle parallele tirate da tutti i medesimi punti. In oltre, perchè la velocità con la quale il mobile è venuto da *a* in *d* è composta di tutti i gradi di velocità auti in tutti i punti della linea *ad*, e la velocità con che ha passata la linea *ac* è composta di tutti i gradi di velocità che ha auti in tutti i punti della linea *ac*, adunque la velocità con che ha passata la linea *ad*, alla velocità con che ha passata la linea *ac*, ha quella proporzione che hanno tutte le linee parallele tirate da tutti i punti della linea *ad* sino alla *ah*, a tutte le parallele tirate da tutti i punti della linea *ac* sino alla *ag*; e questa proporzione è quella che ha il triangolo *adh* al triangolo *acg*, ciò è il □° *ad* al □° *ac*. Adunque la velocità con che si è passata la linea *ad*, alla velocità con che si è passata la linea *ac*, ha doppia proporzione di quella che ha *da* a *ca*. E perchè la velocità alla velocità ha contraria proporzione di quella che ha il tempo al

26. *auti* è corretto in luogo di *auto*, che prima si leggeva. — 29. *tutte linee* —

tempo (imperò che il medesimo è crescere la velocità che sciemare il tempo), adunque il tempo del moto in *ad* al tempo del moto in *ac* ha subduplicata proporzione di quella che ha la distanza *ad* alla distanza *ac*. Le distanze dunque dal principio del moto sono come i quadrati de i tempi, e, dividendo, gli spazii passati in tempi eguali sono come i numeri impari *ab unitate*: che risponde a quello che ho sempre detto e con esperienze osservato; e così tutti i veri si rispondono.

E se queste cose son vere, io dimostro che la velocità nel moto violento va decrescendo con la medesima proporzione con la quale, nella medesima linea retta, cresce nel moto naturale. Imperò che sia il principio del moto violento il punto *b*, ed il fine il termine *a*. E perchè il proietto non passa il termine *a*, adunque l' impeto che ha auto in *b* fu tanto, quanto poteva cacciarlo sino al termine *a*; e l' impeto che il medesimo proietto ha in *f* è tanto, quanto può cacciarlo al medesimo termine *a*; e sendo il medesimo proietto in *c*, *d*, *e*, si trova congiunto con impeti potenti a spingerlo al medesimo termine *a*, nè più nè meno: adunque l' impeto va giustamente calando secondo che sciema la distanza del mobile dal termine *a*. Ma secondo la medesima proporzione delle distanze dal termine *a* va crescendo la velocità quando il medesimo grave caderà dal punto *a*, come di sopra si è supposto e confrontato con le altre prime nostre osservazioni e dimostrazioni: adunque è manifesto quello che volevamo provare [1].

---

a c f b d o e

dato tempore per *ab*, *de*, quaeritur tempus per *cb*. Si tempus per *ab* esset *ab*, tempus per *ac* esset *af*, media inter *ba*, *ac*, et *fb* esset tempus per *cb*: sed tempus per *ab* non est *ab*, sed *de*: fac igitur ut *ab* ad *fb*, ita *de* ad *eo*, et erit *eo* tempus per *cb*. Igitur primum cape mediam inter *ba*, *ac*, nempe *af*, et ut tota *ab* ad excessum *bf*, ita *de* ad *eo*, et habebis *oe* tempus per *cb* [2].

---

2. Tra *adunque* e *il tempo* leggesi, cancellato, *la linea*. — 7. *si rispondano* — 18-19. *la medesima delle distanse* —
27. Tra « *per* cb » ed *Igitur* leggesi, cancellato, *Fac*. —

[1] Cod. A, car. 128*r*. e *t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 198 e seg.

[2] Cod. A, car. 73*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 214.

Sit *ab* tempus per *ab*, et posita *cd* aequali eidem *ab*, quaeratur tempus per *cd*. Sit *ae* media inter *ca*, *ab*, et *af* media inter *da*, *ab*: et quia *ab* est tempus per *ab*, erit *ae* tempus per *ac*; et quia *af* est media inter *da*, *ab*, erit *af* tempus per totam *ad*: fuit autem *ae* tempus per *ac*: ergo *ef* est tempus per *cd*.

sit *ab* 8
cd 8
bc 10
ac 18
10 *ad* 26
ae 12
af 14 ½
ef 1 ½ [1].

Mirandum. Numquid motus per perpendiculum *ad* velocior sit quam per inclinationem *ab*? Videtur esse; nam aequalia spacia citius conficiuntur per *ad* quam per *ab*: attamen videtur etiam non esse; nam, ducta orizontali *bc*, tempus per *ab* ad tempus per *ac* est ut *ab* ad *ac*; ergo eadem momenta velocitatis per *ab* et per *ac*: est enim
20 una eademque velocitas illa quae, temporibus inaequalibus, spacia transit inaequalia, eandem quam tempora rationem habentia [2].

---

3. Tra « *per* ac » ed *et quia* leggesi, cancellato, *et* be *tempus per* be. —

---

[1] Cod. A, car. 161*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 214.

[2] Cod. A, car. 164*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 215 e seg.

Momenta gravitatis eiusdem mobilis super plano inclinato et in perpendiculo permutatim respondent longitudini et elevationi eiusdem plani.

Sit ad orizontem *ab* planum inclinatum *ca*, in quo sumatur quodcumque punctum *c*, et demissa perpendicularis ad orizontem *cb* sit plani *ca* altitudo seu elevatio: dico, momentum gravitatis mobilis *d* super plano *ca* ad totale suum momentum in perpendiculo *cb* esse ut altitudo *cb* ad eiusdem plani longitudinem *ca*. Id autem in mecanicis probatum est[1].

Momenta gravitatis eiusdem mobilis super diversas planorum inclinationes habent inter se permutatim eandem rationem, quam eorumdem planorum longitudines, dum eidem elevationi respondeant.

Sint diversae planorum inclinationes *ab*, *ac*, quae eidem elevationi *ad* respondeant: dico, momentum gravitatis eiusdem mobilis super *ab* ad momentum gravitatis super *ac* eandem habere rationem, quam longitudo *ac* habet ad longitudinem *ab*. Ex praecedenti, enim, momentum gravitatis super *ab* ad totale momentum in perpendiculo *ad* est ut *ad* ad *ab*: totale vero momentum per *ad* ad momentum per *ac* est ut *ca* ad *ad*: ergo, ex

1. *super planum inclinatum*, Arr. — 2. *longitudini et elevationis.* Anche l'Arrighetti, copiando, scrisse *elevationis*, e la *s* finale fu poi cancellata. — 4. Tra « *inclinatum* ca » e *in quo* leggesi, cancellato, *cuius*. — 16. *dico, mementum gravitatis* —

[1] Vedi *facsimile* nell'*Appendice* in fondo a questo volume.

aequali in analogia perturbata, momentum per *ab* ad momentum per *ac* erit ut longitudo *ca* ad longitudinem *ab*. Quod erat demonstrandum [1].

Cum in planis inclinatis decrescat impetus mobilis, prout inclinatio minus participat de directione, et, quod consequens est, plus detrahat de gravitate mobili, consideretur num in mediis gravioribus, detrahentibus de gravitate mobilis, decrescat pariter impetus pro ratione gravitatis; ita ut in medio detrahente, v. g., dimidium gravitatis, impetus sit idem atque in inclinatione similiter detrahente gravitatis dimidium [2].

Sit ad orizontem *ab* perpendicularis *bc* et
10 inclinata *bd*, in qua sumatur *be*, et ex *e* ad *bd* perpendicularis agatur *ef*, ipsi *bc* occurrens in *f*: demonstrandum sit, tempus per *be* aequari tempori per *bf*.

Ducatur ex *e* perpendicularis ad *ab*, quae sit *eg*: et quia impetus per *bd* ad impetum per *bc* est ut *eg* ad *be* (ut infra demonstratur); ut autem *eg* ad *be*, ita *be* ad *bf*, ob similitudinem triangulorum *geb*, *bef*; ergo ut *bf* spacium ad spacium *be*, ita impetus per *bf* ad impe-
20 tum per *be*: ergo eodem tempore fiet motus per *bf* et per *be* [3].

Advertas cur cadentia ex *a* sint semper una in locis sibi respondentibus, ut *o*, *s*, ita ut ∠ *aos* sit aequalis angulo *bas* [4].

---

16. *infra demontratur* —

[1] Cod. A, car. 179*t*., autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 45*r*., 46*r*. Nell'autografo le due parti di questo frammento sono scritte su due strisce di carta, che furono incollate l'una sotto l'altra, sul *tergo* della car. 179, probabilmente da Galileo stesso.

[2] Cod. A, car. 66*r*., di mano del Guiducci. — Cfr. pag. 119.

[3] Cod. A, car. 147*t*., autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 57*r*. In calce alla copia è la seguente avvertenza, scritta pure di mano dell'Arrighetti, ma con inchiostro diverso; « haec prima propositio est iam demonstrata, et ideo, ut dupla, demictatur »; cfr. pag. 385, lin. 21 e seg.; e in capo alla copia leggesi, di pugno di G.: « Da notarsi ». — Cfr. pag. 221.

[4] Cod. A. car. 147*t*., autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 57*t*. La copia termina con una virgola e contiene anche un'altra figura, il che può far sospettare che ad « angulo *bas* » dovesse seguire qualche altra cosa.

Sit *gd* erecta ad orizontem, *df* vero inclinata: dico, eodem tempore fieri motum ex *g* in *d* et ex *f* in *d*.

Momentum enim super *fd* est idem ac super contingente in *e*, quae ipsi *fd* esset parallela; ergo momentum super *fd* ad totale momentum erit ut *ca* ad *ab*, idest *ae*: verum ut *ca* ad *ae*, ita *id* ad *da* et dupla *fd* ad duplam *dg*; ergo momentum super *fd* ad totale momentum, scilicet per *gd*, est ut *fd* ad *gd*: ergo eodem tempore fiet motus per *fd* et *gd* (1). 10

Sit planum orizzontis secundum lineam *abc*, ad quam sint duo plana inclinata secundum lineas *db*, *da*: dico, idem mobile tardius moveri per *da* quam per *db* secundum rationem longitudinis *da* ad longitudinem *db*.

Erigatur enim ex *b* perpendicularis ad orizontem, quae sit *be*, ex *d* vero ipsi *bd* perpendicularis *de*, occurrens *be* in *e*, et circa *bde* triangulum circulus describatur, qui tanget *ac* in puncto *b*, ex quo ipsi *ad* parallela ducatur *bf*, et connettatur *fd*. Patet, tarditatem per *fb* esse consimilem tarditati 20 per *da*; quia vero tempore eodem movetur mobile per *db* et *fb*, patet, velocitates per *db* ad velocitates per *fb* esse ut *db* ad *fb*, ita ut semper iisdem temporibus duo mobilia, ex punctis *d*, *f* venientia, linearum *db*, *fb* partes integris lineis *db*, *fb* proportione respondentes peregerint. Cum vero angulus *bfd* in portione angulo *dba* ad tangentem sit aequalis, angulus vero *dbf* alterno *bda*, aequiangula erunt triangula *bfd*, *abd*, et ut *bd* ad *bf*, ita *ad* ad *db*: ergo ut *ad* ad *db*, ita velocitas per *db* ad velocitatem per *da*, et, ex oppo- 30 sito, tarditas per *da* ad tarditatem per *db*.

27. Tra *proportione* e *respondentes*, corretto in luogo di *respondent* che prima era stato scritto, leggesi, cancellato, *conficiantur*. —

---

(1) Cod. A, car. 151r., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 221.

Si hoc sumatur, reliqua demonstrari possent. Ponatur igitur, augeri vel imminui motus velocitatem secundum proportionem qua augentur vel minuuntur gravitatis momenta; et cum constet, eiusdem mobilis momenta gravitatis super plano *db* ad momenta super plano *da* esse ut longitudo *da* ad longitudinem *db*, idcirco velocitatem per *db* ad velocitatem per *da* esse ut *ad* ad *db* [1].

Infra orizontem *ab* ex eodem puncto *c* duae rectae aequales utcumque inclinentur *cd*, *ce*, et ex terminis *d*, *e* ad orizontem perpendiculares agantur *da*, *eb*, et lineae *cd* in puncto *d* constituatur ∠ *cdf* ∠ 10 *bce* aequalis: dico, ut *da* ad *be* ita esse *dc* ad *cf*.

Ducatur perpendicularis *cg*: et quia *cdf* aequatur angulo *bce*, et rectus *g* recto *b*, erit ut *dc* ad *cg*, ita *ce* ad *eb*: est autem *cd* ipsi *ce* aequalis: ergo *cg* aequatur *be*. Et cum angulus *cdf* angulo *bce* sit aequalis, et ∠ *fcd* communis, reliquus ad duos rectos *dfc* reliquo *dca* aequabitur, et anguli ad *a* et *g* sunt recti; ergo △ *adc* △° *cgf* est simile: quare ut *ad* ad *dc*, ita *cg* ad *cf*, et, permutando, ut *ad* ad *cg*, 20 hoc est ad *be*, ita *dc* ad *cf*: quod erat probandum.

Cum autem impetus per *cd* ad impetum per *cf* sit ut perpendiculus *ad* ad perpendiculum *be*, constat, motus per *cd* et *cf* eodem tempore absolvi. Itaque distantiae quae in diversis inclinationibus eodem tempore conficiuntur, determinantur per lineam quae (ut facit *df*) lineis inclinatis occurrit secundum angulos aequales illis quos inclinatae ad orizontem constituunt, permutatim sumptos [2].

---

9. *lineae* cd *constituatur*, Arr. — 11. *et quia angulus* cdf *aequatur*, Arr. — 20. *quod est probandum*, Arr. —

[1] Cod. A, car. 172*t.*, autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano del Guiducci, a car. 34*r.* — Cfr. pag. 226.

[2] Cod. A, car. 147*t.*, autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 57*r.*: in capo alla copia leggesi, scritto di mano di Galileo: « Da notarsi ». — Cfr. pag. 227.

Postea quam ostensum fuerit, tempora per *ab, ac* esse aequalia, demonstrabitur, tempus per *ad* ad tempus per *ae* esse ut *da* ad mediam inter *da, ae*. Nam tempus per *da* ad tempus per *ac* est ut *da* ad *ac* lineam; tempus autem per *ac*, idest per *ab*, ad tempus *ae* est ut linea *ba* ad *ae*, hoc est ut *sa* ad *ad*: ergo, ex aequali in analogia perturbata, tempus per *ad* ad tempus per *ae* est ut linea *sa* ad lineam *ac*. Cumque *ac*, ex demonstratis, sit media inter *sa, ab*, et ut *sa* ad *ab*, ita *da* ad *ae*, ergo tempus per *ad* ad tempus per *ae* est ut *da* ad mediam inter *da, ae*: quod erat probandum [1].

Momenta velocitatum cadentis ex subblimi sunt inter se ut radices distantiarum peractarum, nempe in subduplicata ratione illarum [2].

Si in linea naturalis descensus a principio lationis sumantur duae distantiae inaequales, momenta velocitatis cum quibus mobile permeat illas distantias sunt inter se in duplicata proportione ipsarum distantiarum.

Sit linea naturalis descensus *ab*, in qua ex principio lationis *a* sumantur duae distantiae *ac, ad*: dico, momenta velocitatis cum quibus mobile permeat *ad*, ad momenta velocitatis cum quibus permeat *ac*, esse in duplicata proportione distantiarum *ad, ac*. Ponatur linea *ae* ad *ab* quemlibet angulum continens... [3]

Sint ad orizontem *db* quotcumque lineae ex eadem altitudine *a* demissae *ab, ac, ad*, et sumpto quolibet puncto *g*, per ipsum orizonti parallela sit *gfe*, sitque media inter *ba, ag* ipsa *ar*, et per *r* altera pa-

19-20. Tra *ex* e *principio* leggesi, cancellato, *termino*. — 22-23. Tra *esse* ed *in* leggesi, cancellato, *ut*. —
25. *lineas ab eadem*, ARR. —

[1] Cod. A, car. 147*r.*, autografo di GALILEO.

[2] Cod. A, car. 164*t.*, autografo di GALILEO.

[3] Cod. A, car. 179*t.*, autografo di GALILEO. Questo frammento mutilo è coperto da due strisce di carta, su cui è scritto ciò che abbiamo pubblicato a pag. 376, lin. 1 — pag. 377, lin. 2.

rallela *rtv:* constat, lineas *at, av* esse medias inter *ca, af* et *da, ae.* Dico, quod si assumatur *ab* esse tempus quo mobile cadit ex *a* in *b*, tempus *rb* esse illud quo conficitur *gb, tc* vero esse tempus ipsius *cf*, et *vd* ipsius *ed.* Id autem constat: nam, cum *ar* sit media inter *ba, ag,* sitque *ba* tempus casus totius *ab*, tempus *ar* erit tempus casus per *ag;* ergo reliquum temporis *rb* erit tempus casus per *gb* post *ag;* et idem dicetur de aliis temporibus *tc, vd* et lineis *fc, ed.* Patet insuper, tempora casuum per *gb, fc, ed* esse ut lineas *gb, fc, ed;* non tamen a magnitudinibus ipsarum linearum *gb, fc, ed* esse determinandas eorumdem temporum quantitates, si temporis mensura ponatur *ab,* in quo tempore conficiatur linea *ab,* sed desumendas esse a lineis *rb, tc, vd* [1].

linea *ab* ad *ac.*

tempus *ba* ad *ac.*

ut tempus per *ab* ad tempus per *ag,* ita linea *ab* ad lineam *ar;* ergo, dividendo, ut tempus per *bc* ad tempus per *ag,* ita linea *br* ad *rg.*

ut tempus *da* ad tempus *ab,* ita linea *da* ad lineam *ab* [2].

Sit *ac* perpendicularis ad orizontem *cde,*[3] ponaturque inclinata *bd,* fiatque motus ex *a* per *abc* et per *abd:* dico, tempus per *bc* post casum *ab* ad tempus per *bd* post eumdem casum *ab* esse ut linea *bc* ad *bd.* Ducatur *af* parallela *dc* et protrahatur *db* ad *f;* erit iam tempus casus per *fbd* ad tempus casus per *abc* ut *fd* linea ad lineam *ac:* est autem tempus casus per *fb* ad tempus casus per *ab* ut linea *fb* ad lineam *ab:* ergo tempus casus reliquae *bc* post *ab* ad tempus casus reliquae *bd* post *fb* erit ut reliqua *bc* ad reliquam *bd.* Sed tempus casus per *bd* post *fb* est idem

(1) Cod. A, car. 164*r.*, autografo di GALILEO. Se ne ha copia, di mano dell'ARRIGHETTI, a car. 178*r.*

(2) Cod. A, car. 174*r.*, autografo di GALILEO. È qui ripetuta la figura relativa al frammento precedente.

(3) Cfr. pag. 395.

cum tempore per *bd* post *ab*, cum *af* orizonti aequidistans sit: ergo patet propositum.

Colligitur autem ex hoc, quod tempora casuum per *bc* et *bd*, sive fiat principium motus ex termino *b*, sive praecedat motus, ex eadem tamen altitudine, eandem inter se servant rationem, nempe eam quae est lineae *bc* ad *bd* [1].

Tempora casuum in planis quorum eadem sit altitudo, eamdem inter se servant rationem, sive illis idem impetus praecedat, sive ex quiete incipiant.

Sint plana *ab*, *ac*, quorum eadem altitudo; extenso autem *ba* uteumque in *d*, fiat casus ex *d* per ambo *ac*, *ab*: dico, tempus per *ac* ad tempus per *ab* esse in eadem ratione ac si principium casus foret in *a*. Sit enim ipsarum *bd*, *da* media *df*, et ducta parallela ex *f* ipsi *bc*, quae sit *fg*, erit *ge* media inter *ce*, *ea*. Facto igitur principio lationis ex *d*, tempora casuum per *ac*, *ab* erunt inter se ut *ag*, *af*: quod si casus incipiat ex *a*, erunt tempora per *ac*, *ab* inter se ut *ac*, *ab* lineae: ergo patet propositum [2].

---

[1] Cod. A, car. 164r., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 228.

[2] Cod. A, car. 38r., di mano del GUIDUCCI. — Cfr. pag. 228-229.

Assumo, eam esse cadentis mobilis per lineam *al* accelerationem, ut pro ratione spacii peracti crescat velocitas ita, ut velocitas in *c* ad velocitatem in *b* sit ut spacium *ca* ad spacium *ba*, etc.

Cum autem haec ita se habeant, ponatur *ax* cum *al* angulum continens, sumptisque partibus *ab, bc, cd, de* etc. aequalibus, protrahantur *bm, cn, do, ep* etc. Si itaque cadentis per *al* velocitates in *b, c, d, e* locis se habent ut distantiae *ab, ac, ad, ae* etc., ergo se quoque habebunt ut lineae *bm, cn, do, ep.*

Quia vero velocitas augetur consequenter in omnibus punctis lineae *ae*, et non tantum in adnotatis *b, c, d*, ergo velocitates illae omnes sese respicient ut lineae quae ab omnibus dictis punctis lineae *ae* ipsis *bm, cn, do* aequidistanter producuntur. Istae autem infinitae sunt, et constituunt triangulum *aep:* ergo velocitates in omnibus punctis lineae *ab* ad velocitates in omnibus punctis lineae *ac* ita se habent ut triangulus *abm* ad triangulum *acn*, et sic de reliquis, hoc est in duplicata proportione linearum *ab, ac.*

Quia vero pro ratione incrementi accelerationis tempora quibus motus ipsi fiunt debent imminui, ergo tempus quo mobile permeat *ab* ad tempus quo permeat *ac* erit ut *ab* linea ad eam quae inter *ab, ac* media proportionalis existit [1].

Factus sit motus ex *a* in *b* naturaliter acceleratus: dico, quod si velocitas in omnibus punctis *ab* fuisset eadem ac reperitur in puncto *b*,

7–8. *distantia* —

[1] Cod. A, car. 85*t*., di mano del Guiducci. Tutto questo frammento è stato cancellato mediante due linee in croce. — Cfr. pag. 203.

duplo citius fuisset peractum spacium *ab*; quia velocitates omnes in singulis punctis *ab* lineae, ad totidem velocitates quarum unaquaeque esset aequalis velocitati *bc*, eam habent rationem quam triangulus *abc* ad rectangulum *abcd*. Sequitur ex hoc, quod si ad orizontem *cd* fuerit planum *ba* elevatum, sitque *bc* dupla ad *ba*, mobile ex *a* in *b*, et successive ex *b* in *c*, temporibus aequalibus esse perventurum: nam postquam est in *b*, per reliquam *bc* uniformi velocitate et eadem movetur, qua in ipsomet termino *b* post casum *ab*. Patet rursus, totum tempus per *abe* ad tempus per *ab* esse sesquialterum.

Si post casum per aliquod planum inclinatum sequatur motus per planum orizontis, erit tempus casus per planum inclinatum ad tempus motus per quamlibet lineam orizontis ut dupla longitudo plani inclinati ad lineam acceptam orizontis. Sit linea orizontis *cb*, planum inclinatum *ab*, et post casum per *ab* sequatur motus per orizontem, in quo sumatur quaelibet linea *bd*: dico, tempus casus per *ab* ad tempus motus per *bd* esse ut dupla *ab* ad *bd*. Sumpta enim *bc* ipsius *ab* dupla, constat ex praedemonstratis, tempus casus per *ab* aequari tempori motus per *bc*: sed tempus motus per *bc* ad tempus motus per *bd* est ut linea *cb* ad lineam *bd*: ergo tempus motus per *ab* ad tempus motus per *bd* est ut dupla *ab* linea ad lineam *bd* [1].

Tempus casus per planum inclinatum ad tempus casus per lineam suae altitudinis est ut eiusdem plani longitudo ad longitudinem suae altitudinis.

Sit planum inclinatum *ba* ad lineam orizontis *ac*, sitque linea altitudinis perpendicularis *bc*: dico, tempus casus quo mobile movetur

22. Prima aveva scritto « *sed motus per* bc *ad motum per* bd », e poi corresse « *sed tempus motus per* bc *ad tempus motus per* bd ». —

[1] Cod. A, car. 163*t*., autografo di GALILEO. Delle lin. 24–25 della pag. 383 e delle lin. 1–13 della presente pagina si ha, a car. 181*r*., una copia di pugno dell'ARRIGHETTI, in calce alla quale si legge, di mano dello stesso ARRIGHETTI, la seguente osservazione: « huic demonstrationi necessarium mihi videtur ostendisse antea, motum orizontalem uniformiter progredi in infinitum ». — Cfr. pag. 208. Vedi fig. a pag. 385.

per *ba* ad tempus in quo cadit per *bc* esse ut *ba* ad *bc*. Erigatur perpendicularis ad orizontem ex *a*, quae sit *ad*, cui occurrat in *d* perpendicularis ad *ab* ducta ex *b*, quae sit *bd*, et circa triangulum *abd* circulus describatur: et quia *da*, *bc* ambae sunt ad orizontem perpendiculares, constat, tempus casus per *da* ad tempus casus per *bc* esse ut media inter *da* et *bc* ad ipsam *bc*. Tempus autem casus per *da* aequatur tem-
10 pori casus per *ba*: media vero inter *da* et *bc* est ipsa *ba*: ergo patet propositum.

Corollarium.

Ex hoc sequitur, casuum tempora per plana inclinata quorum eadem sit altitudo, esse inter se ut eorumdem planorum longitudines. Si enim fuerit aliud planum inclinatum *be*, tempus casus per *ba* ad tempus casus per *bc* est ut *ba* linea ad *bc*: tempus vero per *bc* ad tempus casus per *be* ut *bc* ad *be*: ergo, ex aequali, patet pro-
20 positum [1].

Si ex eodem puncto orizontis ducantur perpendiculus et planum inclinatum, et in plano inclinato sumatur quodlibet punctum, a quo ipsi plano perpendicularis linea usque ad perpendiculum protrahatur, lationes in parte perpendiculi inter orizontem et occursum perpendicularis intercepta, et in parte plani inclinati inter eandem perpendicularem et orizontem intercepta, eodem tempore absolventur.

Sint ex eodem puncto *c* orizontis *ab* perpendiculus *cd* et planum inclinatum *ce*, et in *ce* sumpto quolibet puncto *f*, ex eo ad *ec* perpendicularis agatur *fg*, occurrens perpendiculo in puncto *g*: dico, lationes
30 per *cg* et per *cf* eodem tempore confici.

---

[1] Cod. A, car. 163*t*., autografo di GALILEO. Se ne ha copia, di mano dell'ARRIGHETTI, a car. 60*r*. Questa figura si riferisce al frammento precedente. Cfr. pag. 384, nota 1.

Demittatur ex eodem puncto *f* perpendicularis ad orizontem *fh*, quae erit perpendiculo *cd* parallela, et angulus *hfc* coalterno *fcg* aequalis, et rectus *chf* recto *cfg*: quare aequiangula erunt triangula *chf*, *cfg*, et ut *hf* ad *fc*, ita *fc* ad *cg*. Ut autem *hf*, *fc*, ita momentum gravitatis mobilis in plano *ce* ad totale suum momentum in perpendiculo *cd*. Habet igitur distantia *cf* ad distantiam *cg* eandem rationem quam gravitatis momentum super plano *ce* ad totale momentum per perpendiculum *cg*; quare 10 eodem tempore conficientur lationes per *cf* et *cg* [1].

Velocitates mobilium quae inaequali momento incipiunt motum, sunt semper inter se in eadem proportione ac si aequabili motu progrederentur: ut, verbi gratia, mobile per *ac* incipit motum cum momento ad momentum per *ad* ut *da* ad *ac*; si aequabili motu progrederetur, tempus per *ac* ad tempus per *ad* esset ut *ac* ad *ad*, quod in accelerato dubito quidem; et ideo demonstra....

Aliter sic: 20

Tempus per *ac* ad tempus per *ab*, ex praecedentibus, est ut linea *ac* ad lineam *ab*; sed etiam ad tempus *ad* habet eamdem rationem, cum *ab* sit media inter *ac*, *ad*; ergo tempora *ad*, *ab* erunt aequalia [2].

---

[1] Cod. A, car. 180r., autografo di GALILEO; a car. 177r., di mano dell'ARRIGHETTI.

[2] Cod. A, car. 177r., di mano dell'ARRIGHETTI, il quale in testa al frammento scrisse: « addere hanc propositionem ad praecedentem existimo », e poi cancellò la prima parola « addere », sostituendovi « necessariam ». Le lin. 12-19, che contengono lo squarcio mutilo, sono state cancellate con linee trasversali.

Spatia motus accelerati ex quiete et spatia motuum aequabilium ad motus acceleratos consequentia, et temporibus iisdem confecta, eandem inter se retinent rationem: sunt enim haec spatia dupla illorum. Tempora vero et gradus velocitatum acquisitarum eandem inter se habent rationem: haec tamen ratio subdupla est rationis spatiorum dictorum.

Spatia motus accelerati *ab, ac* et motuum aequabilium consequentium *be, cd* eandem cum illis habent rationem: sunt enim dupla illorum. Tempora per *ab, ac* sunt inter se ut gradus velocitatis in *b* et in *c*: ratio vero haec subdupla est rationis *ba* ad *ac* vel *be* ad *cd* [1].

---

si tempus per *ab* est *ab*, posita *cd* aequali *ab*, tempus per *cd* erit *cd*, et per totam *cb* erit *ce* [2].

Si in perpendiculo et in plano inclinato, quorum eadem sit altitudo, feratur idem mobile, tempora lationum erunt inter se ut plani inclinati et perpendiculi longitudines.

Sint ad planum orizontis *cb* perpendiculus *ab* et planum inclinatum *ac*, quorum eadem sit altitudo, nempe ipsa perpendicularis *ab*, et

2. Le parole *et temporibus iisdem confecta* sono aggiunte in margine. — 8. *accelerati* ab, ac *motuum* —
16. Tra *inclinato* e *quorum* leggesi, cancellato, *feratur*. —

---

[1] Cod. A, car. 79*t.*, autografo di Galileo. — Cfr. pag. 209.

[2] Cod. A, car. 73*t.*, autografo di Galileo. — Cfr. pag. 214.

per ipsa descendat idem mobile: dico, tempus lationis per *ab* ad tempus lationis per *ac* esse ut longitudo *ab* ad longitudinem *ac*.

Cum enim assumptum sit, in naturali descensu velocitatis momenta eadem semper reperiri in punctis aequaliter ab orizonte distantibus iuxta perpendiculares distantias, constat quod, producta linea orizontali *am*, quae ipsi *bc* erit parallela, sumptisque in perpendiculo *ab* quotcumque punctis *e, g, i, l,* et per ipsa ductis parallelis orizonti *ed, gf, ih, lk,* erit mobilis per *ab* momentum seu gradus velocitatis in puncto *e* idem cum gradu velocitatis lati per *ac* in puncto *d*, cum punctorum *e, d* eadem sit distantia perpendicularis ab orizonte *am*: et similiter concludetur, in puntis *f, g* idem esse velocitatis momentum, et rursus in punctis *h, i,* et *k, l* et *c, b*.

Sunt igitur in linea *ab* quasi innumera quaedam spaciola, quibus multitudine quidem aequalia, et bina sumpta secundum eandem rationem respondentia, alia signantur in *ac* per lineas innumeras parallelas ex punctis lineae *ab* ad lineam *ac* extensas (intercepta enim spacia *ad, df, fh,* etc. ad spacia *ae, eg, gi,* etc. respondent singula singulis secundum rationem *ac* ad *ab*); suntque in singulis binis sibi respondentibus iidem velocitatis gradus.

Ergo, ex praecedenti, tempora omnia simul sumpta lationum omnium per *ab*, ad tempora omnia similiter accepta lationum omnium per *ac*, eandem habebunt rationem quam spacia omnia lineae *ab* ad spacia omnia lineae *ac*: hoc autem idem est, ac tempus casus per *ab* ad tempus casus per *ac* esse ut linea *ab* ad *ac*: quod erat demonstrandum[1].

4-6. Da *eadem* a *distantias* è scritto in margine, in sostituzione a *continue augeri secundum rationem elongationis perpendicularis a linea orizontali, in qua fuit lationis initium*, che prima GALILEO aveva scritto, e poi non cancellò, ma solamente sottolineò. — 13-14. *distansia* — 16. Dopo « *et* c, b. » segue: *Et quia velocitas semper intenditur pro ratione elongationis a termino* a, *constat, in latione* ab *tot esse velocitatis gradus seu momenta diversa, quot sunt in eadem linea* ab *puncta magis ac magis a termino* a *distantia; quibus totidem in linea* ac *respendent* [sic], *et per parallelas lineas determinantur, in quibus iidem sunt gradus velocitatis*. Questo tratto non è cancellato, ma solamente sottolineato. — 18. *bina sumpta* è aggiunto in margine. — 20. *ad linam* ac — 20-22. Il contenuto nella parentesi è scritto in margine. — 27. *omnia linae* ac —

[1] Cod. A, car. 179*r*., autografo di GALILEO. A car. 88*t*. e *r*. se ne ha copia di mano dell'ARRIGHETTI, il quale di fronte alle lin. 7-16 postillò, in margine:

Tempora lationum per diversas lineas inclinatas, quarum eadem sit altitudo perpendicularis, sunt inter se ut earumdem linearum longitudines.

Sint ad orizontem *bd* diversa plana inclinata *ab*, *ac*, quorum eadem sit altitudo *ad* perpendicularis: dico, tempus casus per *ab* ad tempus casus per *ac* esse ut *ab* longitudo ad longitudinem *ac*.

Ex antecedenti enim, tempus casus per *ab* ad tempus casus per perpendiculum *ad* est ut *ab* linea ad lineam *ad*, et, per eandem, ut *ad* linea ad ipsam *ac*, ita tempus casus per *ad* ad tempus casus per *ac*: ergo, ex aequali, ut longitudo *ab* ad longitudinem *ac*, ita tempus casus per *ab* ad tempus casus *ac*: quod erat probandum [(1)].

Lemma. Sint tres lineae utcumque *a*, *d*, *e*, et inter *a*, *d* media proportionalis sit *b*; inter *a*, *e* media proportionalis sit *c*; inter *e*, *d* tandem media sit *g*: dico, ut *c* ad *b*, ita esse *g* ad *d*.

Quia enim *b* est media inter *a*, *d*, erit quadratum *b* aequale rettangulo *ad*; similiter quadratum *c* aequale rettangulo *ae*; igitur, ut rectangulum *ae* ad rectangulum *ad*, ita quadratum *c* ad quadratum *b*. Ut autem rectangulum *ae* ad rectangulum *ad*, ita linea *e* ad *d*; ut vero linea *e* ad lineam *d*, ita quadratum *g* ad quadratum *d*; ergo, ut quadratum *c* ad quadratum *b*, ita quadratum *g* ad quadratum *d*, et ut *c* ad *b*, ita *g* ad *d* [(2)].

« credo esse utile, si non necessarium, demonstrasse, mobile in *d* esse eiusdem momenti quam in *c* [*sic*] »; ed in fine della copia annotò: « hanc propositionem non arbitror veram, et credo ita debere proponi et demonstrari. Si in perpendiculo et in plano inclinato, quorum eadem sit longitudo, feratur idem mobile, tempora lationum erunt inter se ut planum inclinatum et pars perpendiculi, altitudinis ipsius plani ». Tanto quella postilla quanto questa annotazione sono state cassate. — Cfr. pag. 215.

(1) Cod. A, car. 179*t.*, autografo di GALILEO.

(2) Cod. A, car. 37*r.*, di mano del GUIDUCCI.

Sint plana aequalia *ab*, *cb* inaequaliter inclinata, et altitudo inclinationis plani *ab* sit *be*, ipsius vero *bc* sit *bd*: dico, tempus casus super *ba* ad tempus casus per *bc* esse ut media proportionalis inter *db*, *be* ad ipsam *be*.

Accipiatur *fb* ipsis *cb*, *ab* aequalis, et ipsarum *bf*, *bd* media sit *bs*; ipsarum vero *fb*, *be* media sit *br*: et quia tempus casus *bf* ad tempus casus *bd* est ut *sb* ad *bd*, tempus vero casus *bd* ad tempus casus *bc* ut *bd* ad *bc*, ergo, ex aequali, tempus casus *bf* ad tempus casus *bc* ut *sb* ad *bc*, et, convertendo, tempus casus *bc* ad tempus casus *bf* ut *bc* ad *bs*. Similiter autem demonstrabitur, ut tempus casus *bf* ad tempus casus *ba*, ita linea *rb* ad *ba* vel *bc*; ergo, ex aequali in analogia perturbata, ut tempus casus *bc* ad tempus casus *ba*, ita *rb* ad *sb*, et, conversim, ut tempus casus *ba* ad tempus casus *bc*, ita *sb* ad *br*. Ex lemmate vero antecedenti, ut *sb* ad *br*, ita media inter *db*, *be* ad ipsam *be*: quare patet propositum.

Aliter, absque lemmate:

Sit *bi* media inter *bd*, *be*, et *is* parallela ad *dc*: et quia ut tempus per *ba* ad tempus per *be*, ita linea *ba* ad lineam *be*; ut autem tempus *be* ad tempus *bd*, ita linea *be* ad *bi*; ut autem tempus *bd* ad tempus *bc*, ita linea *bd* ad *bc*, hoc est *bi* ad *bs*; ergo, ex aequali, ut tempus per *ba* ad tempus per *bc*, ita linea *ab*, seu *cb*, ad *bs*, hoc est *db* ad *bi*, seu *ib* ad *be*: quod erat probandum [1].

Tempora lationum in planis aequalibus, sed inaequaliter inclinatis, sunt inter se in subdupla ratione elevationum ipsorum planorum permutatim assumpta [2].

---

[1] Cod. A, car. 37*r*. e *t*., di mano del GUIDUCCI.

[2] Cod. A, car. 37*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 219.

Sint plana quaecumque inclinata *ab, ac,* et perpendiculus *ae,* cui ad rectos angulos *bg,* et sit inter *ca, ad* media *af:* dico, tempus per *ab* ad tempus per *ac* esse ut *ba* ad *af.*

Nam tempus per *ab* ad tempus per *ad* est ut *ab* ad *ad:* tempus vero per *ad* ad tempus per *ac* est ut *ad* ad *af:* ergo, ex aequali, tempus per *ab* ad tempus per *ac* est ut *ab* ad *af:* quod erat ostendendum [1].

Tempo per *ac* al tempo per *ab* è come 10 a 8.

□ *ac* — 400 —	4		*eg* - 3
□ *ab* — 64 —	16		*ga* - 4
	64		*ae* - 5
	64		*af* - 10
	96		*ac* - 20
1600	1024		*cd* - 12
10	8		*ad* - 16
12800	10240	20 - 2	*ba* - 8
		8 - 4	
		40 - 10	
		32 - 8	

Ratio temporum lationum super planis, quorum diversae sint inclinationes et longitudines, nec non elevationes inaequales, componitur ex ratione longitudinum ipsorum et ex subdupla ratione elevationum eorumdem permutatim accepta [2].

In duobus planis quomodocumque inclinatis tempora casuum habent ipsorum planorum proportionem subduplicatam.

		tempora
ae	- 9 —	9
ad	- 4 —	6
ab	- 10 —	15
ac	- 18 —	18

9-16. Ai dati registrati nella colonna a destra precedono i seguenti, che leggonsi cancellati: « ab - 6, ae - 4, af - 8, ac - 16 ». — 20. *lationum* è aggiunta interlineare. — Tra *planis* e *quorum* leggesi, cancellato, *inaequalibus.* —

[1] Cod. A, car. 58*r*., di mano del Guiducci. — Cfr. pag. 220.

[2] Cod. A, car. 35*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 220.

tempus per *ac* ad tempus per *ab* habet rationem compositam ex *ca*, *ab* et *da* ad *as*.

longitudines	tempora
ac - 20 —	20
ab - 12 —	18
ae - 9 —	9
ad - 4 —	6 [1]

ratio temporis *ac* ad tempus *ab* componitur ex ratione *ac* ad *ab* et altitudinis *ad* ad mediam inter altitudines *ad*, *ae*, quae ratio est eadem cum ratione *ba* ad *ac*. Quadratum enim *ab* ad □^{um} *ac* est ut *ad* ad *ae*, nempe ut □ *fad* ad □ *fae*: sed ratio composita ex *ca* ad *ab* et ex *ab* ad *ca* est ratio aequalitatis: ergo patet propositum [2].

Si in circulo ad orizontem erecto a puncto sublimi quotcumque ducantur lineae rectae usque ad circumferentiam, per quas cadant gravia quotcumque, omnia temporibus aequalibus ad terminos suos pervenient.

Sit enim circumferentia ad orizontem erecta *abc*, punctum sublime *a*, a quo lineae quotcumque ad circumferentiam usque protrahantur *ac*, *ab*, et per ipsas cadant mobilia: dico, temporibus aequalibus ea perventura esse ad terminos *c*, *b*.

9. Tra *ex ratione* ed « ac » si legge, cancellato, *quadrati*; e tra « ac *ad* » ed « ab » si legge, cancellato, *quadratum*. — 9-15. Da *ad mediam* a *propositum* è scritto di mano di GALILEO e sostituito a quanto appresso, che prima era stato scritto dall'ARRIGHETTI e poi fu cancellato da GALILEO: *ad altitudinem* ae, *quae est ratio solidi ex* ad *in quadratum* ac *ad solidum ex* ae *in quadratum* ab: *haec autem solida sunt aequalia, quia quadratum* ca *ad quadratum* ab *est ut linea* ea *ad* ad, *nempe ut rettangulum* fae *ad rettangulum* fad. —

16. Le parole *ad orizontem erecto* sono aggiunte sopra la riga. — 22. Tra *mobilia* e *dico* leggesi, cancellato, *aequalium momentorum*. — 22-23. *aequalibus illa perventura*, GUID. Si avverta che *illa* è scritto sopra *ea*, cancellato. —

---

[1] Cod. A, car. 189*t*., autografo di GALILEO. Le lin. 25-26 della pag. 391 sono state cancellate, probabilmente dallo stesso GALILEO, con strisce trasversali. — Cfr. pag. 220.

[2] Cod. A, car. 35*r*., di mano dell'ARRIGHETTI fino alle parole « *altitudinis* ad » (lin. 9), e poi autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 220.

Sit enim *ac* per centrum ducta, cui ex *b* perpendicularis sit *bd:* patet, *ab* mediam esse proportionalem inter *ca, ad;* quare, ex demonstratis, tempus quo mobile ex *a* cadit in *c* ad tempus casus ex *a* in *d* est ut linea *ba* ad *ad*. Verum, similiter, ex demonstratis, tempus casus ex *a* in *b* ad tempus casus ex *a* in *d* est ut *ba* ad *ad:* ergo tempora casuum *ab, ac* erunt aequalia, cum eandem ad idem tempus casus *ad* habeant rationem. Et similiter de reliquis omnibus motibus demonstrabitur: ergo patet propositum.

Ex his colligitur, gravia eodem tempore pertransire plana inaequalia et inaequaliter inclinata, dum, quam proportionem habet longitudo maioris plani ad longitudinem alterius, eandem duplicatam habeat perpendicularis maioris plani ad perpendicularem minoris. Cum enim □ *ae* sit aequale □ *caf*, □ vero *ba* □ *cad;* □ vero *caf* ad □ *cad* est ut *fa* ad *ad;* ergo *fa* ad *ad* est ut □ *ea* ad □ *ba:* ratio igitur perpendicularis *fa* ad perpendicularem *da* dupla est rationis *ea* ad *ab* [1].

---

postea quam ostensum fuerit, tempora per *ab, ac* esse aequalia, demonstrabitur, tempus per *ad* ad tempus per *ae* esse ut *da* ad mediam inter *da, ae.* Nam tempus per *da* ad tempus per *ac* est ut *da* ad *ac* lineam: tempus autem per *ac,* id est per *ab,* ad tempus *ae* est ut linea *ba* ad *ae,* hoc est ut *sa* ad *ad:* ergo, ex aequali in analogia perturbata, tempus per *ad* ad tempus per *ae* est ut linea *sa* ad lineam *ac.* Cumque *ac,* ex demonstratis, sit media inter *sa, ab,* et ut *sa* ad *ab* ita *da* ad *ac,* ergo tempus per *ad* ad tempus per *ae* est ut *da* ad mediam inter *da, ae:* quod erat probandum [2].

---

4. Tra « d » ed *est* nella copia del Guiducci si legge, cancellato, *esse.* — *ad lineam* ad, Guid. — 7-8. *casus habeant,* Guid. — 13. *duplicatam* è aggiunto fra le righe. — 13-14. La parola *perpendicularem* è scritta fra le righe in sostituzione di *eam quae inter hanc et perpendicularem,* che leggesi cancellato. — 14. Dopo *minoris* segue, cancellato, *plani sit media proportionalis.* — 17. *ad* ab *etc.,* Guid. —

[1] Cod. A, car. 172*r.*, autografo di Galileo. A car. 48*r.* se ne ha una copia di mano del Guiducci. — Cfr. pag. 221.

[2] Cod. A, car. 50*r.*, di mano dell'Arrighetti. — Cfr. pag. 222.

Si in semicirculo . . . . .[1] quae cum perpendiculo non habeat terminum communem, motus per illam citius absolvitur quam per diametrum perpendicularem.

Si enim *bb* fuerit perpendiculus, ducta quaelibet linea *ca* in semicirculo non terminetur ad *b*: patet quod, si connectatur linea *cb*, erit *ca* ipsa *cb* brevior et minus inclinata; ex quo patet propositum.

Si in circulo, cuius diameter sit ad perpendiculum, ducatur linea quae a diametro secetur, motus per ipsam tardius absolvetur quam per diametrum perpendicularem. 10

In praecedenti enim figura sit linea quaelibet; et quia ipsa erit longior quam *cb* et magis inclinata, propositum fit manifestum[2].

Ex puncto *c* horizontalis lineae *lcx* duo plana uteumque inflectantur *cd, ce,* quae secentur recta quadam *df,* ita ut anguli *cdf, dfc* angulis *xce, lcd* permutatim sumptis sint aequales: dico, tempora descensuum per *cd, cf* esse aequalia (fient autem anguli permutatim aequales, si unus angulorum, verbigratia *cdf,* aequalis fiat angulo 20 *xce* ad . . . . aliam partem posito, reliquus *cfd* reliquo *dcl* aequalis erit; nam, cum tres anguli trianguli *dcf* aequales sint tribus *lcd, dcf, fcx,* utpote duobus rectis aequales, si dematur communis *dcf,* erunt duo *cdf, dfc* duobus *xce, lcd* aequales, ac propterea, cum fecerimus angulum *cdf* angulo *xce* aequalem, habebimus quoque angulum *cfd* aequalem angulo *lcd*). Ponatur . . .[3]

2. *per illam cicius* — 9. *linea que a* —
21-22. Tra *ad* e *aliam* è stato lasciato uno spazio bianco di più righe. —

[1] Per un taglio della carta su cui è scritto questo frammento, sono andate perdute alcune parole dopo *semicirculo* e la parte superiore della figura.

[2] Cod. A, car. 164*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 226.

[3] Cod. A, car. 194*r*., autografo di GALILEO. Cfr. pag. 227.

Sit *ac* perpendicularis ad horizontem *cde,* ponaturque inclinata *bd,* fiatque motus ex *a* per *abc* et per *abd:* dico, tempus per *bc,* post casum *ab,* ad tempus per *bd,* post eumdem casum *ab,* esse ut linea *bc* ad *bd.*

Ducatur *af* parallela *dc,* et protrahatur *db* ad *f;* erit iam tempus casus per *fbd* ad tempus casus per *abc* ut *fd* linea ad lineam *ac:* est autem tempus casus per *fb* ad tempus casus per *ab* ut linea *fb* ad lineam *ab:* ergo tempus casus reliquae *bc* post *ab* ad tempus ca-
10 sus reliquae *bd* post *fb* erit ut reliqua *bc* ad reliquam *bd.* Sed tempus casus per *bd* post *fb* est idem cum tempore per *bd* post *ab,* cum *af* sit horizonti aequidistans: ergo patet propositum.

Colligitur autem ex hoc, quod tempora casuum per *bc* et *bd,* sive fiat principium motus ex termino *b,* sive praecedat motus, ex eadem tamen altitudine, eamdem inter se servant rationem, nempe eam quae est lineae *bc* ad *bd* (1).

Fiat motus per *abc* et per duas *abd,* sitque *ra* media inter *ca, ab,*
20 et ipsi *dc* parallela ducatur *rs:* dico iam, tempus per *abc* ad tempus per *abd* esse ut linea *ac* ad *ar* cum *sd.* Si enim protrahatur *db* usque ad occursum cum *af,* orizonti *dc* parallela, erit *fs* media inter *df, fb;* et ut *ca* ad *ar,* ita tempus per *ca* ad tempus per *ab;* ita ut, si ponatur *ac* tempus per *ac,* erit *ar* tempus per *ab,* et *rc* tempus per *bc;* et similiter *sd* demonstrabitur esse tempus per *bd* post casum ex *f,* vel ex *a:* ex quo patet, tempus per to-
30 tam *ac* ad tempus per duas *abd* esse ut *ar* cum *rc* ad *ar* cum *sd* (2).

19. *duas* ab, bd, *sitque,* GUID. — 21-22. *linea* ac *ad lineam* ar, GUID. — 30. Dopo « *cum* sd » segue, cancellato, « *Demonstrabitur autem, eandem esse rationem* abr *ad* abs ». —

(1) Cod. A, car. 68*r.*, di mano del GUIDUCCI. — Cfr. pag. 228. — Questo frammento è un duplicato di quello a pag. 381.

(2) Cod. A, car. 169*t.*, autografo di GALILEO. Se ne ha copia, di mano del GUIDUCCI, a car. 56*r.* — Cfr. pag. 228.

Dato perpendiculo *ab* et inflexa *ebg*, cui perpendicularis sit *bc*, oportet semicirculum per *e* describere, ita ut excessus mediae inter *eg*, *gb*, quae est *gc* seu *gd*, super *gb* una cum perpendiculo *bf*, secto a perpendiculari *gf*, sint aequales mediae inter *eb*, *bg*, nempe *bc*. Sit factum.

Si *cb* aequatur *dbf*, posita communi *bg*, 2 *cb*, *bg* erunt aequales duabus *dg*, *bf*, idest *cg*, *bf*[1].

Si excessus *od* aequatur *di*, □ *pdo*, idest □ *da*, ad □ *ndi*, idest ad □ *de*, erit ut linea *pd* ad *dn*; □ autem *da* ad □ *de* est ut □ *ab* ad □ *bc*; ergo faciendum est ut *pd* ad *nd* sit ut □ *ab* ad □ *bc*: *pd* autem componitur ex duabus mediis *df*, *fa*, et *nd* constat ex duabus *ead*, ut 2 *dfa* ad duas *dae* sint ut □ *ab* ad □ *bc*.

Si *ea* cum *ag* aequantur *af*, excessus *da* super *ae* est aequalis excessui *df* super *fa*, et *fa*, *ad* aequantur *fd*, *ea*.

ut tempus per *eab* sit aequale tempori per *ab*, faciendum est ut *ea* cum *ag* sint aequales *af*[2].

Sint plana *ab*, *ac*, quorum eadem sit elevatio *ad*, longius tamen sit *ac*: dico, motum versus inferiores partes plani *ac* velociorem esse quam per *ab*. Accipiatur *ec* aequale *ab*, et ut *ca* ad *ae*, ita sit *ea* ad *af*; intelligatur *ab* esse tempus

5. Le parole « *super* gb » sono aggiunte in margine; e nel contesto tra « *seu* gd » e *una cum* leggesi, cancellato, « *excessus autem* bd ». —

---

[1] Cod. A, car. 97*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 228.

[2] Cod. A, car. 99*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 228.

per *ab:* erit *ac* tempus per *ac,* et *ae* erit tempus per *af,* *ec* vero tempus per reliquum *fc:* est autem *fc* maius quam *ab,* et conficitur tempore aequali[1].

Fiat latio per plana inflexa *ab, bc,* et invenienda sit ratio temporis casus per *ab* ad tempus casus per *bc* post casum *ab.*

Ducatur horizon *ae,* cui *cb* producta occurrat in *e,* et ipsarum *ce, eb* media sit *ed:* dico, tempus per *ab* ad tempus per *bc* esse ut *ab* ad *bd.* Tempus enim per *ab* 10 ad tempus per *eb* est ut *ab* ad *eb:* tempus vero per *eb* ad tempus per *bc* est ut *eb* ad *bd:* ergo tempus per *ab* ad tempus per *bc* est ut *ab* ad *bd:* quod etc.[2]

Sit *fg* orizon, et ex sublimi *a* fiat motus per *abf,* et protracta *ab* usque ad *d,* sit media inter *da, ab* ipsa *ac,* et orizonti aequidistans sit *ce:* dico, tempus per *ab* ad tempus per *bf* esse ut *ab* ad *be.* Nam tempus per *ab* ad tempus per *bd* est ut *ab* ad *bc:* tempus vero per *bd* post *ab* ad tempus per *bf* 20 post *ab* est ut *bd* ad *bf,* idest *bc* ad *be:* ergo, ex aequali, tempus per *ab* ad tempus per *bf* est ut *ab* ad *be*[3].

---

3. Dopo *aequali,* segue, cancellato: *Constat autem, spatium quod conficitur in* ac, *tempore descensus per* ab, *esse medium inter* ca, ab. —

---

[1] Cod. A, car. 87*r.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 228-229.

[2] Cod. A, car. 49*r.*, di mano del GUIDUCCI. Nella stessa carta seguono, autografi di GALILEO, l'enunciato e la prima parte della Proposizione XI della Giornata terza (cfr. pag. 229, lin. 18-30), preceduti da questa annotazione di GALILEO: « Hic praemittenda videtur sequens propositio ». — Cfr. pag. 229.

[3] Cod. A, car. 126*r.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 229.

. . . . . ut tempus per *eag* sit idem cum tempore per *ag*, posito quod tempus per *ag* sit *ag*, tempus per *al* erit *al*, et *fg* erit tempus per *dg*, et excessus *gf* super *fa*, *ng* erit tempus per *ag* post *da*, et *ia*, media inter *la*, *ae*, erit tempus per *ea*. Oportet igitur facere ut *ai* cum *ng* sint aequales *ag*: hoc erit cum excessus mediae *fa* super mediam *ai* sit aequalis excessui *gf* super *ag*, secta *go* aequali *ga* [1]. 10

Sit factum: et sit tempus per *eac* ex *e* idem cum tempore per *ac* ex quiete in *a*. Sit *ea* tempus per *ea*; erit *fa* tempus per *fa*, et per totam *fc* erit *fh*, seu *fi*, et per reliquam *ac* ex *f* erit *ai*: per ambas igitur *eac* erit tempus *eai*, quod debet esse aequale tempori per *ac* ex quiete in *a*. Et quia *fa* est tempus per *fa*, tempus per *ac* ex quiete in *a* erit *ah*, media nempe inter *fa*, *ac*: faciendum itaque est ut *ah* sit aequalis utrisque *eai*, nempe protrahendae sunt *ba*, *ca*, ita ut (ducta orizontali *fe*) *ea* cum excessu mediae inter *cf*, *fa* super *fa* (quod 20 sit *ai*) sint aequales mediae inter *ac*, *af*, nempe ipsi *ah*. Quod si ponatur, *ca* esse tempus per *ca*, erit *ba* tempus per *ab*, et *ag* per *ca*; et posita *fi* aequali *ac*, erit *fi* tempus per *fi*, et *fo* tempus per totam *fc*; et *oi*, media inter *if*, *fa* (est enim *fa* aequalis *ic*), erit tempus per *fa*, et *pf* (excessus mediae *of* super mediam *oi*) erit tempus per *ac* ex *f*. Faciendum itaque est ut *pf* cum *ag* sint aequales ipsi *ac* [2].

[1] Cod. A, car. 94*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 230.

[2] Cod. A, car. 96*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 230. — Questa figura è errata; vedi *facsimile* nell'*Appendice* in fondo a questo volume.

Pro inveniendo tempore minimo in quo conficiantur *qab*, attende numquid, posita *ad* aequali *ab*, faciendum forte sit ut *ad* cum *dc* ad *cd*, ita *ba* ad *aq*[1].

fiat ut *ca* ad *ab*, ita *ab* ad *bn*, et ut *na* cum *ab* ad *ab*, ita *ca* ad *ax*; erit *ax* quaesitum.

Ponatur *ao* aequalis *ax*; oportet, *or* esse mediam inter *cr*, *ra*, et ut *co* ad *oa*, ita esse *cr* ad *ro*, et □ *co* ad □ *oa* ut *cr* ad *ra*, seu *bx* ad *xa*: sed ut *bx* ad *xa*, ita ▭ *bxa* ad □ *xa*, seu *ao*: ergo □ *co* debet aequari ▭º *bxa*, et *co* esse mediam inter *bx*, *xa*[2].

Dato perpendiculo et plano ad eum inclinato, partem in perpendiculo reperire, quae conficiatur tempore eodem ac planum post ipsam.

Fiat ut *ca* ad *ab*, ita *ab* ad *bn*, et ut *na* cum *ab* ad *ab*, ita *ca* ad *ae*, et ut *nb* ad *ba*, seu *ba* ad *ac*, ita *ea* ad *ar*, et ab *r* ducatur ad *ba* productam perpendicularis *rx*: dico, *ax* esse quod quaeritur[3].

Quia enim ut *na* cum *ab* ad *ab*, ita est *ca* ad *ae*, erit, dividendo, ut *na* ad *ab*, ita *ce* ad *ea*; et quia ut *nb* ad *ba*, ita *ea* ad *ar*, componendo erit ut *na* ad *ab*, idest *ce* ad *ea*, ita *er* ad *ra*, et omnia antecedentia ad omnia consequentia, *cr* ad *re*. Sunt igitur *cr*, *er*, *ar* con-

14. L'autografo comincia con le seguenti parole, che si leggono cancellate: « *Quia* ca *ad* ab *est ut* ba *ad* bn, *et ut* na *cum* ab *ad* ab, *ita* ca *ad* ae, *erit, dividendo,* na *ad* ab *ut* ce *ad* ea. *Fiat modo ut* nb *ad* be, *ita* ea *ad* ar: *erit, componendo, ut* na *ad* ab, *idest* ec *ad* ea, *ita* er *ad* ra, *et omnes antecedentes ad omnes consequentes, nempe* cr *ad* re ». A questo tratto cancellato segue l'enunciato della proposizione, che è stato scritto posteriormente, in un piccolo spazio bianco ch'era rimasto fra il tratto ora cancellato e *Fiat ut* ecc. (lin. 17). — *eum inclinatum, partem* — 16. Tra *ut* e « na » si legge, cancellato, « nb ». — *ita ita* ca — 17. Le parole « *seu* ba *ad* ac » sono aggiunte in margine. — 18. *quod queritur*. Dopo *queritur* è segnata una croce, con la quale sembra sia richiamato a questo punto il tratto cancellato precedente l'enunciato. —

---

(1) Cod. A, car. 72*r*., autografo di GALILEO.

(2) Cod. A, car. 72*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 232.

(3) Vedi *facsimile* nell'*Appendice* in fondo a questo volume.

tinue proportionales. Rursus, quia ut *ba* ad *ac*, ita *ea* ad *ar*; ut autem *ba* ad *ac*, ita *xa* ad *ar*; ergo utraque *ea*, *ax* ad *ar* eandem habent rationem: sunt ergo aequales.

Modo si intelligamus, tempus per *ra* esse ut *ra*, tempus per *rc* erit *re*, media inter *cr*, *ra*, et *ae* erit tempus per *ac* post *ra*: verum tempus per *xa* est *xa*, dum *ra* est tempus per *ra*; ostensum autem est, *xa* esse aequalem *ae*: ergo factum est quod facere oportebat [1]. 10

Fiat ut *ba* cum dupla *ac* ad *ac*, ita *ca* ad *ae*, et ut *ba* cum *ac* ad *ac*, ita *ea* ad *ar*, et ab *r* ducatur perpendicularis *rx*: et quia ut *ba* cum dupla *ac* ad *ac*, ita *ca* ad *ae*, dividendo erit ut *ba* cum *ac* ad *ac*, ita *ce* ad *ea*. Et quia ut *ba* ad *ac* ita *ea* ad *ar*, erit, componendo, ut *ba* cum *ac* ad *ac*, ita *er* ad *ra*: sed ut *ba* cum *ac* ad *ac*, ita est *ce* ad *ea*: ergo ut *ce* ad *ea*, ita *er* ad *ra*, et ambo antecedentia ad ambo consequentia, nempe *cr* ad *re*. Sunt itaque *cr*, *re*, *ra* proportionales. Amplius, quia ut *ba* ad *ac*, ita positum est *ea* ad *ar*; et propter similitudinem triangulorum, ut *ba* ad *ac*, ita *xa* ad *ar*; ergo ut *ea* ad *ar*, ita *xa* ad *ar*: 20 sunt itaque *ea*, *xa* aequales [2].

Data *ac*, quaeritur *ae*. Posita *bf* aequali *ab*, fiat ut *bd* ad *df* (idest ut *ca* ad *cab*) ita *fd* ad *dg* (idest ita *cab* ad aliam *dg*); erit etiam ut *db* ad *df*, ita *bf* ad *fg* (idest ut *ca* ad *cab*, ita *ba*, seu *bf*, ad *fg*): haec autem *gf* cum *fb* conficitur eodem tempore ac *ab*: quare si fiat ut *gb* ad *ba*, ita *ca* ad *ae*, erit *ae* quod quaeritur.

1. Le parole « ba *ad* ac » sono scritte fra le righe, e sostituite a « nb *ad* ba » cancellate. — 2. Dopo « ea *ad* ar » segue, cancellato, *ut autem* nb *ad* ba, *ita* ba *ad* ac, *erit ut* ba *ad* ac, *ita* ea *ad* ar; *verum*. —
19. *est* ea *ad* ar; *eproptc similitudinem* —
22. bf *equali* —

[1] Cod. A, car. 64*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 232.

[2] Cod. A, car. 69*r*., autografo di GALILEO. - Cfr. pag. 232.

fiat ut *ca* ad *cab*, ita *bf* ad *fg*, et ut *gb* ad *ba*, ita *ca* ad *ae*: habebimus *bg*, quae peragitur tempore *ab* post *ab*.

[fiat ut *ca* ad *cab*,] [1] ita *ab* ad aliam *gf*, cui addatur *ab*; et fiat postea ut *gb* ad *ba*, ita *ca* ad *ae*, et erit *ae* quaesitum.

Posita *cs* aequali *ab*, fiat ut *ca* ad *as*, ita *ba* ad *an*, et ut *ba* cum *an* ad *ab*, ita *ca* ad *ae*.

10 Vel fiat ut *ca* ad *ab*, ita *ab* ad *bn*, et ut *ab* cum *an* ad *ab*, ita *ca* ad *ae* [2].

Invenienda est in *ac* pars aequalis ipsi *ab*, quae conficiatur eodem tempore quo ipsa *ab* [3].

Esset problema pulcrum, in *ac* partem ipsi *ab* aequalem signare, quae conficiatur ex quiete in *a* tempore aequali tempori per *ab* ex quiete in *a* [4].

---

ab - 25
20 *bc* - 40
bd - 53
dc - 93
be - 17 $^1/_5$
af - 42 $^1/_5$
ag - 71 $^1/_{13}$
bg - 46 $^1/_{13}$
fg
ad - 46 $^2/_3$
bl - 84 $^4/_5$

(1) Le linee 1-5 sono disposte, nell'autografo, in maniera tale, che le parole « *fiat ut* ca *ad* cab » vengono a trovarsi a sinistra di « *ita* bf *ad* fg » e sopra « *ita* ab *ad aliam* gf »; così che si può intendere che abbiano relazione e a quelle e a queste, sebbene siano scritte una sola volta. Noi credemmo opportuno ripeterle nel secondo luogo.

(2) Cod. A, car. 71*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 232.

(3) Cod. A, car. 78*t*., autografo di GALILEO — Cfr. pag. 232 e Vol. VI, pag. 632. Questo frammento si trova sul verso della lettera del Cini del 10 Gennaio 1631, Vol. XIV, pag. 65.

(4) Cod. A, car. 87*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 232.

Dum tempus per *ab* sit 25, per *db* est 53, et per *dc* erit media inter *bd*, *dc*, nempe *de*, quae est 70 $^1/_5$; *be* vero, quae est 17 $^1/_5$, erit tempus per *bc*. Cum autem *ba*, 25, sit tempus per *ab*, posita in perpendiculo *bf* aequali *be*, cuius partis perpendiculi erit tota *af* tempus? Sume ipsarum *ba*, *af* 3^{am} proportionalem *ag*, quae est 71 $^1/_{13}$. Pro invenienda igitur *bg*, sumenda est *de* media inter *bd*, *dc*; postea faciendum est, ut *ba* ad duplam *ab* cum *be*, ita *be* ad *bg*, seu, permutando, ut *ab* ad *be*, ita dupla *ba* cum *be* ad *bg*; et erit *bg* quod quaeritur.

Facilius et clarius:

Dato perpendiculo *ab* et plano ad ipsum inflexo *bc*, oportet in perpendiculo partem infra reperire, quae cum *ab* conficiatur tempore eodem, ac *bc* cum eadem *ba*. Ducta horizontali *ad*, extendatur *cb* in *d*, et sit *de* media *bdc*, cui ponatur aequalis *bf*; et *ba*, *af* 3^a sit *ag*: erit *bg* quod quaeritur. Posito enim *db* tempore per *db*, erit *ab* tempus per *ab*: et *de* sit media *bdc*; erit *be* tempus *bc* post *db*, idest post *ab*: sed eadem *be*, idest *bf*, est tempus *bg* post *ab*: ergo....

Si ex puncto *b* sumantur *bc*, *bl*, quae conficiantur tempore eodem, dico, ex quolibet puncto sublimi, ut *a*, citius confici *abc* quam *abl*; sed si ponatur *bs* aequalis *bc*, citius *abs* quam *abc*. Potest tamen sumi *a* adeo altum, ut ex eo citius conficiatur *bc* cum eo quam alia maior quam *bs*, licet minimum quid.

Esse autem *bf* semper maiorem quam *be*, sic probatur. Quia □ *lbc* aequatur □^{o} *cbd*, est autem *lb* maior *cb*, ergo *bd* maior *ba*: media autem inter *cbd* est aequalis mediae *lba*: ergo, dempta *ba* a media *lba*: reliqua *bf* erit maior reliqua *be*, residuum mediae *cbd*, dempta *bd*.

Adverte melius quid sequatur si mediae non sint minores ipsis *db* [*sic*]. Dubito de paralogismo [1].

---

ab - 77
ae - 19
ag - 38 $^1/_4$
eg - 21 $^1/_4$
cd - 67

20. eo che segue a *cum* è di lettura incerta. —

[1] Cod. A, car. 76*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 233.

de - 38
df - 50 $^1/_3$
fe - 12 $^1/_3$

$\square^{um}$ *bae* superat $\square^{um}$ *bea* $\square^{o}$ *ea*; $\square^{um}$ *cde* superat $\square^{um}$ *ced* $\square^{o}$ *ed*: sed $\square$ *bea* aequatur $\square^{o}$ *ced*: excessus ergo $\square^{i}$ *cde*, idest $\square^{i}$ *fd*, super $\square^{o}$ *bae*, seu $\square^{o}$ *ag*, est idem cum excessu $\square^{i}$ *ed* super $\square^{o}$ *ae*. $\square$ vero *ed* superat $\square$ *ea* $\square^{o}$ *ad*: ergo $\square$ *fd* superat $\square$ *ga* $\square^{o}$ *ad*. Sed quadratum quoque *dg* superat quadratum *ga* $\square^{o}$ *ad*: ergo $\square$ *gd* aequatur $\square^{o}$ *df*, et linea *dg* lineae *df*, et angulus *dgf* angulo *dfg*: ergo angulus *f* maior angulo *fge*, et latus *eg* latere *ef*.

Probatum est, tempus perpendiculi sub *e* post *a* per totam *eb* longius esse tempore per *ec*, idest partem perpendiculi quae conficitur tempore eodem cum *ec*, minorem esse quam *eb*, maiorem tamen quam *ec*: probandum restat, quanta vero sit. Determinatur, posita *en* aequali *ef* et sumpta 3^a proportionali post *ea*, *an*, quae 3^a probandum restat quanto sit (dempta *ae*) maior quam *ec* [1].

---

erit *bl* media *mb*, *be*, et *el* media *meb*; et quia *ne* aequatur *hl*, erit *hb* excessus *ne* super *bl*: verum *hb* est etiam excessus *ne* super *nba*, cum sit excessus *be* super *ba*: ergo 2 *nb*, *ba* aequantur *bl* [2].

---

[1] Cod. A, car. 95*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 234.

[2] Cod. A, car. 94*r*., autografo di GALILEO.

ab longa 4; *bc* 8; tempus per *ab* 4; ergo *abc* longitudo 12 conficitur in tempore 8.

Sit *db* 9; erit eius tempus 6, et ex *d* conficietur *db* 9 cum *bce* 18 tempore 12, nempe 27 in tempore 12. Sed si *be* conficitur (cum sit 18) tempore 6, *bc* conficietur tempore 2 $^2/_3$, et tota *dbc* in tempore 8 $^2/_3$: conficiuntur ergo citius *abc* quam *dbc*. 10

sit *bd* 8; conficietur tempore radicis 32, idest 5 $^2/_3$, et erit *be* 16, et *dbc* conficietur tempore 8 $^1/_4$ (1).

---

cum *ab* sit dimidia *bc*, et sit eadem *ab* tempus per *ab*, erit tota *bc* tempus per ambas *abc*. Accipiatur *be*, et sit *bo* media inter *eb*, *ba*, et erit *ob* tempus per *eb* et per duplam ipsius *bd*. Quod si *db* conficitur tempore *bo*, *cb* quo tempore conficietur? fiat igitur ut *db* ad *bo*, ita *cb* ad aliam, quae sit, vgr., *bn*, et ostendatur, 2as *ob*, *bn* maiores esse ipsa *bc*, et habebitur intentum. 20

Redacta est res ad hoc lemma: sit *eb* utcumque secta in *a*, et inter *eb*, *ba* media sit *bo*, et ut *eb* ad *ba*, ita sit *ob* ad *bn*; dico, *eb*, *bo*, *ba*, *bn* esse continue proportionales. Quia enim ut *eb* ad *bo*, ita *bo* ad *ba*, ratio *eb* ad *ba* erit dupla rationis *ob* ad *ba*: et quia ut *eb* ad *ba*, ita *ob* ad *bn*, est autem ratio *be* ad *ba* dupla rationis *ob* ad *ba*, erit quoque ratio *ob* ad *bn* dupla rationis *bo* ad *ba*. Verum ipsa ratio *ob* ad *bn* componitur ex rationibus *ob* ad *ba* et *ab* ad *bn*: ergo ratio *ab* ad *bn* est eadem cum ratione *ob* ad *ba*: ergo patet propositum (2). 30

---

12. Fra *tempore* ed *8* $^1/_4$ leggesi, cancellato, *8* $^1/_4$, *7* $^2/_3$. —
24. Dopo *dico* leggesi, cancellato, *non esse plus quam dupla ad* ba. *Ostende*, oa *maiorem esse quam* an; ob, bn *esse plus quam dupla ad* ab. —

(1) Cod. A, car. 78*t.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 249.

(2) Cod. A, car. 62*r.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 250.

Dato quolibet plano non ascendente, perpendiculum ei adiungere, quod conficiatur eodem tempore ac ipsum planum datum post casum in perpendiculo. Constat autem, quod si datum planum fuerit orizontale, perpendiculum additum erit plani dimidium; si vero datum fuerit perpendiculare, adiunctum perpendiculum erit pars 3ª. De horizontali demonstratum iam est, tempus quo talia 2 spatia conficiuntur esse omnium brevissimum.

Sit datum planum, primo, perpendiculare *ab*, cui oporteat addere partem, quae ex quiete conficiatur tempore eodem ac perpendiculum *ab* post ipsam additum. Si tempus *ca* debet esse aequale tempori *ab*, ergo totum tempus *cb* erit duplum temporis *ca*: sed tempus per *bc* ad tempus per *ca* est ut media inter *bc*, *ca*: ergo media inter *bc*, *ca* debet esse dupla *ac*. Posito igitur quod *cd* sit media inter *bc*, *ca*, cum sit ut *bc* ad *cd*, ita *dc* ad *ca*, erit etiam ita *bd* ad *da*; ergo *bd* debet esse dupla *da*. Posita ergo *bd* dupla *da* et *dc* dupla *ca*, idest *ac* aequali *ad*, factum erit etc.

Modo non sit *ab* perpendicularis, sed inclinata: constat similiter, tempus per *cab* futurum esse duplum temporis per *ca*, seu per *ab* post *ca* [1].

Sit linea orizontis *ac*, perpendiculum vero *bd*, et in *ac* accipiatur quodcumque punctum *c*: dico, quod si mobile debet ex *c* ad lineam perpendiculi naturaliter per unicam lineam rectam moveri, ad eam perveniet tempore brevissimo si veniat per *ce*, quae lineam *be*, ipsi *bc* aequalem, adsumit. Centro enim *b*, intervallo *be*, circulus describatur, ductisque *cf* et *cg* utcumque, patebit, motum per *ce* citius absolvi

1. Tra *ascendente* e *perpendiculum* leggesi, cancellato, *post.* — *ei adiugere* — 9. *partem, que ex* — 10. Tra *additum* e *Si* leggesi, cancellato, *faciendum.* — 14. Tra « ac » e *Posito* leggesi, cancellato, *sed si.* — 15. Tra *media* ed *inter* leggesi, cancellato, *et dupla.* — 17. Tra *esse* e *dupla* leggesi, cancellato, *media.* — 21. Dopo « *post* ca » leggesi, cancellato: *ponatur* ad *pars* 3ª ab, *et perpendicularis* dc *occurrat* ac: *tempus* da *aequatur tempori* ab; *sed tempus quoque per* ca *aequatur tempori per* da. —
24. Le parole *per unicam lineam rectam moveri* sono aggiunte in margine. —

[1] Cod. A, car. 75*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 251.

quam per *cf* aut *cg*. Si enim ducatur tangens circulum *ick*, et ipsi *cf* parallela *elk*, erit *le* brevior quam *cf*: sed tempus per *ce* aequatur tempori per *le*. Similiter, ducta *chi* ipsi *cg* parallela et aequali, constat, *cg* longiorem esse *he*: at tempus per *ce* aequatur tempori per *he*. Ergo patet propositum.

Si ex aliquo puncto in orizontali sumpto descendat perpendiculum, ex alio vero puncto eiusdem orizontis ducendum sit usque ad perpendiculum planum per quod brevissimo tempore mobile descendat, tale planum erit illud quod de perpendiculo abscindit partem aequalem distantiae puncti accepti in orizonte a primo puncto perpendiculi [1].

Sit ad orizontem *ab* linea *cd* utcumque inclinata, et in ipso orizonte quodlibet punctum notatum *a*: oportet in linea *cd* punctum invenire, a quo in linea recta usque ad *a* protracta brevissimo tempore fiat motus. Erigatur ex *a* perpendicularis ad orizontem *ac*, et ex eodem demittatur perpendicularis ad *cd*, quae sit *ae*, et angulus *cae* bifariam secetur per *fa*: dico, ex omnibus lineis quae a puncto *a* ad lineam *cd* protrahuntur, *fa* esse illam per quam motus brevissimo tempore absolvitur. Ducatur enim *fg* ipsi *ea* parallela; erit ∠ *gfa* ∠° alterno *fae* aequalis: sed ∠ *fae* ipsi *fag* aequatur, cum totus *cae* sit bifariam sectus: ergo *gaf*, *gfa* aequales erunt, quare et latera *gf*, *ga*. Si itaque, centro *g*, intervallo *gf*, circulus describatur, tanget ambas lineas *cd*, *ab*

4. Fra *ducta* ed « chi » leggesi, cancellato, « cg ». — 14. *distantiae pucti* — 19-20. *perpendicularis* ac *ad horizontem, et,* Guid. — 24. *protrahantur,* Guid. — 27. Tra ∠° ed *alterno* leggesi, cancellato, « gaf ». —

[1] Le lin. 22 e seg. della pag. 405, fino alla lin. 7 di questa pag. 406, sono autografe di Galileo nel cod. A, car. 140r. Se ne ha copia, di mano dell'Arrighetti, a car. 53r., e nella copia Galileo aggiunse, in uno spazio rimasto bianco, le lin. 8-14 della presente pagina. — Cfr. pag. 251-252.

in punctis *f, a,* eritque casus per *fa* brevioris temporis quam per rectas quascumque alias ex *a* ad quaecumque punta lineae *cd* productas.

Si linea recta supra orizontalem fuerit utcumque inclinata, planum a dato puncto in orizontali usque ad inclinatam extensum, in quo descensus fit tempore omnium brevissimo, est illud quod bifariam dividit angulum contenctum a duabus perpendicularibus a dato puncto extensis, una ad orizontalem lineam, altera ad inclinatam [1].

Si duo circuli se intus tangant, et linea recta interiorem circulum contingat et alterum secet, tres lineae a contactu circulorum ad tria puncta tangentis et secantis lineae productae angulos duos aequales continebunt.

Assumpta praesenti figura, protrahatur *ad* usque ad *h* et iungatur *hf,* secans *gc* in *i:* et quia anguli in centris *e, f* sunt aequales, cum similibus circumferentiis sectis a linea *adh* insistant, erit linea *fih* ipsi *ed* parallela. Cumque *ed* sit perpendicularis ad *gc,* ipsa quoque *fih* ex centro *f* ad lineam *cg* perpendicularis erit, et, quod consequens est, arcum *ghc* bifariam dividet, et angulus *gah* angulo *hac* erit aequalis, etc.[2]

Motuum qui a dato puncto usque ad datam lineam per rectas lineas conficiuntur, ille brevissimo tempore absolvitur, qui in recta fit abscindens de data linea partem aequalem ei parti lineae orizon-

4. *Si liea recta* — 4-5. Tra *planum* ed *a* leggesi, cancellato, *per quod.* — 25. Tra *parti* e *lineae* leggesi, cancellato, *de.* —

[1] Le lin. 15-30 della pag. 406 e le lin. 1-3 di questa pag. 407 sono autografe di Galileo nel cod. A, car. 127*t*. Se ne ha copia, di mano del Guiducci, a car. 52*r.*, in calce alla quale Galileo aggiunse le lin. 4-8 della presente pagina. — Cfr. pag. 252.

[2] Cod. A, car. 168*r.*, autografo di Galileo. Se ne ha copia, di mano del Guiducci, a car. 33*r.*, dove, questo frammento essendo trascritto dopo la Proposizione che nella stampa è la XXXII^a della Giornata terza, ad esso è premessa l'indicazione: « Lemma pro antecedenti ». In fine poi, in luogo di « etc. » nella copia si legge: « quod erat probandum ». — Cfr. pag. 252.

talis, quae per datum punctum usque ad datam lineam producitur, quae inter datum punctum et occursum intercipitur.

Sit datum punctum *a* et linea quaecumque *bdc*, et per *a* orizonti aequidistans *ab*, quae lineae *db* in *b* occurrat, et interceptae *ab* ponatur aequalis *bd*: dico, motum per *ad* absolvi tempore breviori, quam per quamcumque aliam lineam ex puncto *a* ad quodcumque punctum lineae *bdc* productam.

Ducatur ad *ba* perpendicularis *ac*, et ex *d* ad ipsam *bc* perpendicularis *de*, occurrens *ac* in *e*: et quia in △ aequicruri *abd* anguli *bad*, *bda* sunt aequales, ergo reliqui ad rectos, nempe *ead*, *eda*, aequales pariter erunt, et linea *ca* aequalis ipsi *ed*. Si itaque, centro *e*, intervallo *ea*, circulus describatur, transibit per *d*, ubi lineam *bdc* tanget: quare lineae omnes quae supra vel infra *ad* usque ad lineam *bc* producentur, ultra circumferentiam circuli extendentur. Ex quo patet propositum [1].

Dato perpendiculo et plano ad ipsum inclinato, quorum eadem sit altitudo idemque terminus sublimis, punctum in perpendiculo supra terminum communem reperire, ex quo si demittatur grave, quod postea convertatur per planum inclinatum, ipsum planum inclinatum conficiat eodem tempore, quo ipsum perpendiculum ex quiete conficeret.

Sint perpendiculus et planum inclinatum, quorum eadem sit altitudo, *ab*, *ac*: oportet, in perpendiculo *ba* producto ex *a*, punctum invenire, ex quo demissum mobile conficiat spacium *ac* eodem tempore, quo conficit perpendiculum *ab* ex quiete in *a*. Ponatur *dce* ad angulos rectos ad *ac*, et secetur *cd* aequalis *ab*, et iungatur *ad*, quae maior erit ipsa *dc*, et angulus *adc* maior angulo *cad* (est enim *ca* maior quam *cd*,

5. *tempore breviori ori* [sic], *quam* — 8. *productam* è sostituito a *productae*, che prima era stato scritto. — 14. *rectos* ead eda, Guid. —
30. Da *est* a « *seu* ab » (pag. 409, lin. 1) è aggiunto in margine, di mano di Galileo. —

---

[1] Cod. A, car. 127*t*., autografo di Galileo, che in capo al foglio notò: « Serva ». Se ne ha copia, di mano del Guiducci, a car. 182*t*.; ma nella copia manca, in séguito ad un taglio della carta, parte delle cinque ultime linee. — Cfr. pag. 253.

seu *ab*): fiat angulus *dae* aequalis angulo *ade*, et ad ipsam *ae* perpendicularis sit *ef*, plano inclinato et extenso occurrens in *f*, et utraque *ai*, *ag* ponatur ipsi *cf* aequalis, et per *g* horizonti aequidistans *gh*: dico, *h* esse punctum quod quaeritur. Intelligatur enim tempus casus per perpendiculum *ab* esse *ab*; erit tempus per *ac* ex *a* ipsa *ac*: cumque in triangulo rectangulo *aef* ab angulo recto *e* perpendicularis ad basim *af* sit acta *ec*, erit *ae* media inter *fa*, *ac*, et *ce* media inter *ac*, *cf*, hoc est inter *ca*, *ai*; et cum ipsius *ac* tempus ex *a* sit *ac*, erit *ae* tempus totius *af*, et *ec* tempus ipsius *ai*. Quia vero in triangulo aequicruri *aed* latus *ae* est aequale lateri *ed*, erit *ed* tempus per *af*: et est *ec* tempus per *ai*: ergo *cd*, hoc est *ab*, erit tempus per *if* ex quiete in *a*; quod idem est ac si dicamus, *ab* esse tempus per *ac* ex *g*, seu ex *h*: quod erat demonstrandum [1].

---

reperiatur altitudo *n* ex qua conficiantur *nab* et *ab* sola tempore eodem; manifestum est quod ex omnibus punctis inter *n*, *a* tempus per ambas lineas est brevius: quaeratur num tempus brevissimum sit in medio lineae *na*. Videtur respondere [2].

---

ec -	50
ea -	30
ed -	42
dc -	92

[1] Cod. A, car. 36*r*., di mano del GUIDUCCI. — Cfr. pag. 254.

[2] Cod. A, car. 77*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 255.

media *df* - 62 ½
ei - *ef* - 20 ½
al - 85
el - 55
eb - 70
ab - 100

ut *ea* ad *ai*, ita *ei* ad *il*; et ut *ed* ad *df*, ita *cf* ad *fe*.

probandum est, *li* ad *ie* maiorem habere rationem quam *cf* ad *fe*. Est autem *li* ad *ie* ut *ia* ad *ae*; *cf* autem ad *fe* ut *fd* ad *de*: probare igitur debes, *ia* ad *ae* maiorem habere rationem quam *fd* ad *de*, et, dividendo, *ie* ad *ea* maiorem habere rationem quam *fe* ad *ed*. Hoc autem manifestum est: nam eadem maiorem habet rationem ad minorem. Componitur ergo demonstratio sic. Quia *ea* minor est *ed*, *ie* ad *ea* maiorem rationem habet quam *fe* ad *ed*, et, componendo, *ia* ad *ae* maiorem rationem habet quam *fd* ad *de*: verum ut *ia* ad *ae*, ita est *li* ad *ie*; ut autem *fd* ad *de*, ita *cf* ad *fe*: ergo *li* ad *ie* maiorem rationem habet quam *cf* ad *fe*, et, componendo, *le* ad *ei* maiorem habet rationem quam *ce* ad *ef*: sunt autem *ef*, *ei* aequales: ergo *le* maior est quam *ce*.

[In pla]no inclinato [assum]pta in *eb* par[te] maiori quam *ec* et minori quam *eb*, punctum sublime reperire, ex quo cadens tempore [aeq]uali conficiat *ec* et *el*. [Qu]od autem oporteat, assumptam in *eb* [ma]iorem esse quam *ec*, declaratur sic. [Duc]atur *es* aequalis *ec* et sumptis [med]iis *sae cde*, *ai*, *df*, non esset ... aequalis *ef*, ut est necessarium: nam, si id esset, foret quoque *si* aequalis *cf*; et cum sit ut *cf* ad *fe*, ita *fd* ad *de* et *ia* ad *ae*, esset, dividendo, *fe* ad *ed* ut *ie* ... *fc* ad *ca*, et esset *ea* aequalis *ed*, quod est falsum. Quod autem oporteat, assumptam minorem esse quam *be*, sic ostenditur. Nam si *fe* aequatur *ei*, anguli *efi*, *eif* erunt aequales, et ∠ *fid* maior ∠^{o} *f*, et latus *fd* maius latere *di*, et □^{um} *fd* maius □^{is} *iad*, et □ *cde* maius □^{o} *bae* cum □^{o} *ad*, et □ *ced*

7. Fra « ai » ed « *ita* ei » leggesi, cancellato, « *ita* li *ad* ie ». — 11-12. de, *ed dividendo* — 14. Fra *eadem* e *maiorem* leggesi, cancellato, *maior ad quam eadem habet minorem ratione* [sic]. —

cum □° *el* maius □° *bca* cum □^{is} *ead*, et demptis tribus □^{is} *ead*, □ *ced* maius □° *bca*, quod est falsum, cum angulus *c* sit rectus.

Data igitur *el* maiori *es* et minori *eb*, quaeratur *ea*, ex qua cadens temporibus aequalibus conficiat *aec* et *ael*, sive *ec* et *el* post *ae*: quod erit dum *ef*, *ei* sint aequales, positis *ai*, *df* mediis *lae*, *cde*.

Attende. Quo vicinius fuerit *l*, *s*, eo punctum *a* remotius esse oportet, et quo vicinius fuerit *l*, *b*, eo *a* propius . . . contingit puncto *e*; adeo ut, posito *l* in *s*, distantia *ae* est infinita, et posito *l* in *b*, *a* recidit in *e*. Insuper, dum *l* sit in *s*, puncta *f*, *i* sunt in medio linearum *ec*, *es*; dum vero *l* sit in *b*, puncta *f*, *i* sunt in *e* [1].

Duplici aggressione possum progredi.

Prima:

Si *ac* sit tempus per *ac*, erit *bi* tempus per *xa*, et *ab* tempus per *ab*, et *bs* tempus per *rb*, et tempus per *ab* post *ra* erit excessus *bs* super *sa*, cui oportet ostendere aequari *ai*; ut verum est.

Secunda:

Si *xa* sit tempus per *xa*, erit *ar* tempus per *ra*, et *as* tempus per *ab* ex quiete in *a*, et *rs* tempus per totam *rb*, et excessus *rs* super *ra* (puta *ao*) erit tempus per *ab* post *ra*. Ostendendum ergo est, *xa* cum *ao* aequari *as*, ut verum est: quia ut *ba* ad *ar*, ita *ca* ad *ax*, idest *na* ad *as*; erit etiam *bn* ad *sr* ut *ba* ad *ar*. Restat ostendendum, *bn* ad *rt* esse quoque ut *ba* ad *ar*. Ponatur *bv* aequalis *ba*: iam erit ut *bv* ad *vs*, ita *st* ad *tr*.

Si fuerint 4 lineae, quarum prima et 2^a simul sumptae sint aequales 3^{ae} et 4^{ae} simul sumptis, sint autem prima et 2^a minus inter se differentes quam 3^a et 4^a, □ primae et 2^{ae} superat □ 3^{ae} et 4^{ae} □° contento ab excessu 3^{ae} super primam in excessu primae super 4^{am} [2].

10 8 12 6

13. *Dupli aggressione* — 26. Prima di *Si fuerint* leggesi, cancellato: *Si 4 lineae, quarum prima et 2^a sint aequales 3^{ae} et 4^{ae} simul sumptis, prima tamen.* — 27. *aequales 3^a et 4^a* — 29. *et 2^a — excessu 3^a* —

[1] Cod. A, car. 61*r.*, autografo di GALILEO. Il manoscritto presenta in più luoghi, per guasti della carta, delle lacune, alle quali abbiamo supplito tra parentesi quadre, o le abbiamo indicate con puntolini. In capo al frammento si legge, pur di mano di GALILEO: « Attinentia ad motum ». — Cfr. pag. 255.

[2] Cod. A, car. 61*t.*, autografo di GALILEO.

si fiat ut *eb* ad *ebc*, ita *ebc* ad aliam *bs*, erit excessus huius super *ebc* ad *bc* ut *ebc* ad *eb*. Fiat igitur ut *ebc* ad *eb*, ita alia ad *bc* (hoc autem fit ducta perpendiculari *cn*; erit enim *nbc* ad *bc* ut *cbe* ad *be*), quae alia *cbn* cum *bc* est ea quae conficitur eodem tempore post *bc* ac ipsa *bc*: quare si fiat ut haec alia cum *bc* ad *bc*, ita *cb* ad *ab*, erit *ab* quaesitum [1].

Productis lateribus *ab*, *ac* versus *d*, *e*, et erectis perpendicularibus *cg*, *bf*, ponatur *an* aequalis *ac*, et ut *ab* ad *bn*, ita fiat *al* ad *lc*, et ipsi *al* secetur aequalis *ai*, ipsarumque *ac*, *ib* tertia proportionalis sit *ce*; et diametro *ae* semicirculus ducatur, secans *cg* in *g*, ductaque per *e* parallela *cd*, occurrenti *ab* protractae in *d*, alter semicirculus describatur, secans perpendicularem *bf* in *f*, et iungatur *fa*: constat iam, ut *ab* ad *bd*, ita esse *ac* ad *ce*, et mediam *bf* ad mediam *cg* ut *ab* ad *ac*, et insuper *ib* esse aequalem *cg*. Cumque *fb* maior sit *cg*, ponatur *bs* ipsi *cg* aequalis: et quia ut *ba* ad *ac*, seu *an*, ita *fb* ad *cg*, seu *bs*, erit ut *ab* ad *bn*, hoc est *al* ad *lc*, ita *bf* ad *fs*, et □ sub *fb*, *lc* erit aequale □° sub *al*, *fs*, seu sub *ai*, *fs* [2].

□ª aequalia sunt, unum, quod continetur ab *bf* et ab excessu *ac* super *ah*, qui sit *lc*; alterum est quod continetur ab *ah*, vel *ai*, vel *al*, et ab excessu *fb* super *bi*, vel super *cg*: ergo ut *al* ad *lc*, ita *bf* ad *fs*, nempe media *bf* ad excessum sui super mediam *cg*. Sed *fb* ad *cg* est ut *ab* ad *ac*: posita igitur *an* aequali *ac*, erit ut *ab* ad *bn*, ita *al* ad *lc*.

3-5. Da *hoc* a « *ad* be » è aggiunto in margine. —
15. Dopo « cg » si legge, cancellato, *hanc autem aequalem esse* bi. — 17. *aequalis: e quia* —
20. *equalia* — 26-27. Tra « *ad* fs » e *nempe* si leggono le seguenti parole, le quali sono sottolineate: *et, per conversionem rationis, ut* fb *ad* bs, *idest ut* fb *ad* cg, *idest ut* ab *ad* ac. —

(1) Cod. A, car. 71*r*., autografo di GALILEO.

(2) Cod. A, car. 55*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 255-257.

Totum opus tale videtur esse. Secetur *an* aequalis *ac*, et ut *ab* ad *bn*, ita fiat *al* ad *lc*, et ponatur *ai* aequalis *al*, et ut *ac* ad *ib*, ita fiat *ib* ad *ce*: erit *ce* linea quaesita, nempe pars superior perpendiculi, ex qua mobile conficiet ipsam cum *ab* tempore eodem ac solam *ab* [1].

Si *ha* aequatur *ai*, et *hf*, *fb*, et □ *fa* □^{is} *fba*, demptis □^{is} *fh*, *ha*, *fb*, *ia*, □ bis sub *fh*, *ha* aequabitur □ bis sub *ai*, *ib* et □ *ib*.

2 □^{a} *ahf* aequantur duabus *aib*, *fb*, *ac*; est enim □ *abi* aequale □^{o} *fb*, *ac*, cum sit ut *ac* ad *cg*, seu *bi*, ita *ab* ad *bf*: oportet igitur ut excessus □^{i} *ahf* super □^{o} *aib*, seu *ah*, *ib*, sit aequalis excessui □^{i} *fb*, *ac* super □^{o} *fha*. Excessus autem □^{i} *ahf* super □^{o} *aib*, seu *ah*, *cg*, est □ contentum a *gc* et ab excessu *fh*, seu *fb*, super *cg* et ab ipsa *gc*. Excessus vero □^{i} *acbf* super □^{o} *ahf* est aequalis □^{o} contencto ab excessu *ac* super *ah*, seu *ai*, et ab ipsa *fh*. Si igitur ponatur *al* aequalis *ai*, iste excessus erit □ *fh*, *lc*, cui debet esse aequalis alter excessus □^{i} *ahf* super □^{o} *aib*, nempe (posita *bo* aequali *fb*) □ *aio* [2].

□ lineae aequalis duabus *haf* superat □ *hf* □^{lo} ex linea aequali tribus *fhaf* et ex excessu duarum *haf* super *hf*, quod in nostro casu debet esse *ae*: faciendum itaque est, quod □ trium *fhaf* in *ea* cum □^{o}

3. *linea quesita* —
6. Dopo « *et* □ ib » segue, cancellato: □ fa *aequatur* □^{is} ab, bf; *ergo* □ dab *aequatur* □^{o} ba *et* □^{o} abd: *sed* □^{o} ba *aequantur* □^{a} bc, ca: *ergo* □ dab *superat* □^{a} ac, cb □^{o} abd. *Protrahenda est igitur* ab, *donec* □ dab *superet* □^{a} bca □^{o} abd. — 7–8. Da *est enim* a « *ita* ab *ad* bf » è aggiunto in margine. — 10-11. Dopo « *super* □^{o} fha » segue, cancellato: *sed* □^{um} ahf *superat* □^{um} ahib *ut linea* fh *superat* bi; □ *vero* fb, ac *superat* □ fha *ut linea* ac *superat lineam* ah; *ergo oportet, excessum lineae* ac *super* ah *esse aequalem excessui* fh *super* bi; *ergo oportet, lineas* ac, ib, *seu* ac, cg, *esse aequales lineae* af. *Protraendae itaque sunt lineae* ab, ac *in* d, e, *adeo ut media inter* dab *si* [sic] *aequalis duabus* ac *et mediae inter* ac, ce. — 15. *equalis* —

---

[1] Cod. A, car. 54*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 255-257.

[2] Cod. A, car. 99*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 255-257.

hf sint aequalia □° ex linea aequali duabus *haf*; seu dicas, faciendum esse ut tria □ᵃ trium laterum trianguli *haf* in *ae* cum duobus □ˡⁱˢ *ha*, *af* sint aequalia □° ex *haf* tanquam e una linea.

faciendum est ut □ *fa* ad □ *fe* sit ut duae *fha* ad duas *fae*[1].

---

tempus per *ab*, *ab*; tempus per *be* ex *a*, *bf*, posita *df* media inter *ed*, *db*; ergo tempora per *abe* erunt *abf*.

ponatur media inter *eb*, *bd* ipsa *bh*; erit *bh* tempus *be* ex *b*: oportet igitur facere ut *bh* sit aequalis duabus *abf*, hoc est ut *ab* sit aequalis ipsi *fh*.

factum sit ut tempus per 2 *abe* sit aequale tempori per solam *be*. Divisa *de* bifariam, semicirculus describatur, et ducatur perpendicularis *bn*, et iungatur *dn*: erit *dn* media inter *ed*, *db*, et *bn* inter *ebd*. Et existente *ab* tempore per *ab*, et *db* per *db*, secetur *df* aequalis *dn*; erit *bf* tempus per *be* post *db*, seu *ab*: unde tempus per 2 *abe* erit *abf*; tempus vero per *be* ex *b* erit *bn*, cum sit media inter *db*, *be*: ergo *bn* aequatur duabus *abf*.

Posita communi *bd*, erunt 3 *db*, *bf*, *ba*, hoc est 2 *dn*, *ba*, aequales duabus *nb*, *bd*; et ablatis aequalibus *db*, *dr* et *bs*, *ba*, reliqua *rn* reliquae *ns* erit aequalis[2].

---

18. *erit* din *media* —

[1] Cod. A, car. 99*t.*, autografo di GALILEO.

[2] Cod. A, car. 144*r.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 258.

□ *bg* aequatur $\square^{is}$ *bf, fg* et 2 ▭ *bfg:* pro $\square^{o}$ *bf* sume ▭ *hfg;* erit □ *bg* aequale duobus ▭ *bfg*, $\square^{o}$ *fg* et ▭° *hfg*, idest ▭ *hgf* cum $\square^{o}$ *fg:* id autem idem est ac si dicas, □ *bg* esse aequale 2 ▭ *bfg*, 2 ▭ *egf* et 2 □ *fg*. Ex $\square^{o}$ *bg* deme 2 ▭ *bfg* et 1 □ *gf;* remanet □ *bf* aequale 2 ▭ *egf* minus 1 □ *gf*, quod est ▭ *hfg* aequale $\square^{o}$ *bf* (1).

posito *ab* esse tempus per *ab*, erit *eb* tempus per *eb*, et tempus per futuram *bx* ex quiete in *b* erit media inter *eb, bx;* et ideo erigitur perpendicularis *bo*, ut in ea notetur media. Tempus vero per totam *ebx* futurum est media inter *xe, eb*, quae erit *eo*, cuius excessus super *eb* erit tempus per *bx* post *eb*, qui excessus cum *ba* (tempora scilicet per *abx*) debent aequari mediae *bo*. Cum autem hoc fuerit (nempe excessum mediae *oe*, seu *en*, super *eb* una cum *ab*, dico *nba*, esse aequales ipsi *bo*), posita communi *be*, erunt 2 *ne*, idest *oe, ab*, aequales duabus *ob*, *be:* auferantur *os, ba*, aequales duabus *ob, bf;* reliqua *fe* (quae datur) erit aequalis reliquae *es*. Redactum ergo est opus, ut, centro *e*, intervallo *ef*, circulo descripto, a centro *e* educatur linea occurrens *bo*, ita ut pars extra circulum, qualis est *so*, sit aequalis *ob*. Dum autem hoc fuerit, perpendicularis ex *s* ad *so* occurret *bf*, ut in *h*, et erit aequalis *hb*, et tanget circulum, eritque eius □ aequale ▭ *phf:* cumque datae sint *pf, fb*, oportet ita dividere *fb*, ut ▭ *phf* sit aequale □ *hb;* quod erit dum *ph* ad *hb* sit ut *bh* ad *hf*, et, componendo, ut *pb* ad *bh*, ita *bf* ad *fh*, et, permutando, ut *pb*

18. *esse equales* — 24-25. *intervallo* f, *circulo* — 30. *oport ita* —

(1) Cod. A, car. 54*t.*, autografo di Galileo. — Cfr. pag. 258.

ad *bf*, ita *bh* ad *hf*. Dantur autem *pb*, *bf*: ergo dabitur *bh*. Duc igitur a puncto *h* tangentem *hs*, et per *s*, *eso*, etc.

fac ut dupla *eb* ad *bf*, sic *bf* ad *fh*; seu ut *eb* ad *bf*, sic *bf* ad aliam, cuius dimidium erit *fh*.

fac ut *bx* ad *xf*, ita *fb* ad *bh*, et habebis punctum *h* [1].

Inveniendum sit tempus quo conficiuntur 2 *acb* in ratione ad tempus quo conficitur sola *ab*. Fiat *abg* ∠ rectus, et semicirculus *abg* describatur, et protrahatur *ac* ad *s*, et connectantur *gs*, *bs*..... [2]

Dicimus, tempus quo mobile permeat lineas *db*, *bc* brevius esse tempore quo permeat solam *bc*. Sit *ae* aequalis *bc*: si itaque fuerint motus initia puncta *a*, *b*, eodem tempore peragentur lineae *bc* et *ae*. Sit tempus quo conficitur *ae*, vel *bc*, ipsum *mn*, et quam rationem habet *ae* ad mediam inter *ac*, *ac*, hanc habeat *nm* ad *nx*: erit *nx* tempus totius *ac*: quam vero rationem habet *ca* ad mediam inter *ca*, *ab*, hanc habeat tempus *xn* ad *nr*; erit *rn* tempus ipsius *ab*, *rx* vero ipsius *bc* post *ab* (quam *xr* oportet minorem esse ipsa *mn*). Ostendatur, citius transiri *bc* post *ab* quam *fc* post *df*.

Sit *ds* tempus quo peragitur tota *dc*, vel *bc*, et quam rationem habet media inter *cd*, *df* ad *df*, hanc habeat tempus *sd* ad *dr*; constat, tempus ipsius *fc* esse *rs*: quia vero tempus ipsius *bc*, seu *ae*, est idem *ds*, fiat ut *ea* ad mediam inter *ea* et totam *ac*, ita *sd* ad *dt*, eritque *dt*

---

[1] Cod. A, car. 97*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 258.

[2] Cod. A, car. 157*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 262.

tempus totius *ac*. Quod si rursus fiat ut tota *ca* ad mediam inter *ca*, *ab*, ita *td* ad *dv*, erit *vt* tempus ipsius *bc* post *ab*: hoc autem ostendendum est, esse minus ipso *rs*.

Nota. Sit in circumferentia utcumque ducta *do*, et iungatur *co*: dico, citius moveri ex *d* in *o* quam ex *o* in *c*. Ostensum enim est, aequali tempore moveri ex *o* in *c*, atque ex *d* in *c*; verum ex *d* in *o* patet celerius fieri motum quam ex *d* in *c* [1].

accipiatur media inter *rc*, *bt*, cui aequalis ponatur *do*: erit reliqua *co* eadem quae invenitur per mediam inter *cd*, *df*, quae est eadem *do*.

Considera, momentum in singulis circumferentiae quadrantis punctis imminui pro ratione accessus puncti perpendicularis, ut *t*, ad centrum.

ut *bc* ad *cd*, sic *cd* . . .

momentum super plano *dc* ad totale momentum est ut linea *tr* ad *rd*, ducta *lb* aequidistante *cd* [2].

quaeritur ratio *co* ad *cv*.

□ *cdf* aequatur □ *rc*, *ds*; □ *acb* aequatur □ *rcn*; ergo □^um^ *cdf* ad □ *acb* est ut diameter *ds* ad diametrum *nc*: ut autem *cn* ad *ds*, ita *cd* ad *df*, ob similitudinem portionum *cbc* et *df*: ut autem *cd* ad *df*, ita □ *co* ad □ *of* [3].

4-5. *iungatur* co: *dico dico citius* — 6. *atque ex ex in* c; *verum* — 11-12. *quadrantis puctis* — 13. Tra *ratione* ed *accessus* si legge, cancellato, *perpendicularis*. —

[1] Cod. A, car. 186*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 262.

[2] Cod. A, car. 131*r*., autografo di Galileo. Le lin. 8-9 sono state cassate, probabilmente da Galileo stesso, con segni trasversali. — Cfr. pag. 262.

[3] Cod. A, car. 149*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 262.

ostende, *co* maiorem esse *cv*.

ostende . . . .

sit ut *od, dc, ca, av,* ita *rd, ds, td, dg*.

sit *do* media inter *cd, df; av* media inter *ca, ab; ck* media inter *ac, cb*; et accipiatur utcumque *ds*.

ut *cd* ad *do*, ita *sd* ad *dr*, seu ut *bc* ad *cd*, seu ut *dc* ad *ca*.

fiat ut *bc* ad *ck*, ita *sd* ad *dt*; ut autem *va* ad *ab*, ita *td* ad *dg*.

Probetur, *gt* minorem esse quam *sr*.

quia enim ut *sd* ad *dr*, ita *cd* ad *do*, per conversionem rationis et convertendo, ut *rs* ad *sd*, ita *oc* ad *cd*; ut autem *sd* ad *dt*, ita *cd*, hoc est *kc*, ad *ca*: et quia est ut *td* ad *dg*, ita *ca* ad *av*, per conversionem rationis erit quoque ut *dt* ad *tg*, ita *ac* ad *cv*: ergo, ex aequali, ut *rs* ad *gt*, ita *oc* ad *cv*. Ostenditur autem, per lemmata, *co* maior quam *cv*; ergo tempus *rs* maius est tempore *gt*: est autem *rs* tempus quo peragitur *fc* post *df*, *gt* vero tempus quo peragitur *bc* post *ab*: ergo patet propositum [1].

quia ut *ac* ad *cs*, ita *sc* ad *ce* et *as* ad *se*, ergo ut *ac* ad *ce*, idest *vb* ad *be*, ita □ *as* ad □ *se*: est autem ut *vb* ad *be*, ita □ *vb* ad □ *bi*: ergo ut □ *as* ad □ *se*, ita □ *vb* ad □ *bi*, et ut . . . [2]

6. Prima di « *ut* cd », e nella stessa linea, si legge, sottolineato: *fiat ut* od *ad* df, *ita* sd *ad* dr. —

21. In fianco della pagina si legge, cancellato con linee trasversali, quanto segue: *ut* ca *ad* ab, *ita* ab *ad* ae; *ergo ut* □ ca *ad* □ ba, *vel* □ ba *ad* □ ae, *ita* ca *ad* ae, *vel* ea *ad* as; *ergo punctum* s *reperitur, si fiat ut* □ ba *ad* □ ae, *ita* ea *ad* as: *fiet autem hoc, si ipsarum* ba, ac *accipiatur* 4ª *proportionalis* as. *At* □ ba *ad* □ ae *est ut* □ *ex diametro in* an *ad* □ *ex diametro in* ar, *quibus sunt aequalia*; *ergo ut* ea *ad* as, *ita* na *ad* ar, *idest altitudo lineae* ba *ad altitudinem lineae* ae. *Linea ergo* ba *ad* as *est ut cubus* ba *ad cubum* ae. *Fiat ut* ru *ad* be, *ita* be *ad* no, *et ut* ba *ad* an, *ita* no *ad* bd. bv *ad* ve *est ut* ca *ad* ae, *hoc est* ea *ad* as.

(1) Cod. A, car. 150*r*., autografo di GALILEO. – Cfr. pag. 262.

(2) Cod. A, car. 188*r*., autografo di GALILEO.

tempus *qp* $219\,^1/_3$
qr 120
qs $77\,^2/_3$
sr $42\,^1/_3$
qt $183\,^1/_2$
tp 36
tempus per *dc* 120
per *dbc* $113\,^2/_3$.

Sit *qp* tempus per *ac*, et
10 ut *ac* ad *cd*, ita fiat *pq* ad *qr* : erit *qr* tempus per *dc* seu per *bc*. Sit ut *cd* ad *do*, ita *rq* ad *qs* : erit *qs* tempus per *df*, et *sr* tempus per *fc* post *df*. Fiat rursus ut *ca* ad *av*, ita tempus *pq* ad *qt* : erit *qt* tempus per *ab*, *tp* vero tempus per *bc* post *ab* [1].

tempus per *df* vel *db*

per *fc*

tempus per *bc* post *db*

Cum semidiameter sit 100000, quadrantis circumferentia est $< \frac{157143}{157042}$;
seu si semidiameter sit 1000, circumferentia quadrantis $<$ plus 1570 / minus 1571; si □ sit 1000000, ◿ erit 785250.

Tempus quo conficeretur circumferentia quadrantis, si esset recta
20 et ad perpendiculum, 125331.

Tempus per *ac* ad tempus per 2 *aec* est ut 1000 ad $937\,^1/_2$ fere; tempus per *cc* ad tempus per 2 *egc*, ut 1000 ad $866\,^3/_5$; tempus per 8*c* ad duas suas, ut 1000 ad $733\,^2/_3$.

ad longa puncta 180; sit tempus casus per ipsam m^1 180, et per ambas *adc* m^1 270.

ac ———— $254\,^3/_5$; ———————— m^1 $254\,^3/_5$.
ae ———— 138; tempus casus per illam m^1 164.

10-11. *ita* pq *ad*, Guid. — 14. *tempus per* pq *ad*, Guid. —
17. Le parole *circumferentia quadrantis* sono sostituite a *quadrans erit*, che leggesi cancellato. — 18. ◿ *erit 785250* è sostituito a ◿ *erit* < *plus* 660000 / *minus* 660500, che è cancellato. —

---

[1] Cod. A, car. 148*r*., autografo di Galileo. Della figura e delle lin. 9-15 si ha una copia, di mano del Guiducci, a car. 92*t*. — Cfr. pag. 262.

ec ———— 138; tempus casus per eam post *ac* m¹ 75, et per ambas *aec* m¹ 239,

af recta — 70 ½; tempus etc. 113 ½ } et per ambas *afe* m¹ 161 ½ }
fe ———— 70 ½; tempus casus post *af* 48 }
eg ———— 70 ½; tempus ———— 39 } et per ambas *egc* 75 } et per 4 *afegc* 236 ½.
gc ———— 70 ½; ———— 36 }

Considera num tempus per *ac* ad tempus per duas *aec* sit ut radix radicis lineae quae a centro *b* super *ac* cadit perpendiculariter, ad radicem radicis perpendicularis ex eodem centro super *ac*.

Tempus per 2 *egc* ex quiete in *e* est 66326; deberet autem esse 71757, 10

2. *239* è sostituito a *196*, che è cancellato. — 3. *161 ½* è sostituito a *154*, che è cancellato. — 4. Dopo *48* leggesi, cancellato, *½*. —

si casus per *egc* ad casum per *ec* haberet eandem rationem quam casus per *aec* ad casum per *ac*: movetur ergo citius per *egc* quam per *aec*. Et ex quiete in 8 tempus per duas 8*c* ad tempus per solam 8*c* est ut 14378 ad 19598; longe igitur adhuc citius movetur quam per 2 *egc* [1].

	ad longa —	100000;	tempus casus	100000.		media inter *ad, te* 84090;
	ac —	141422;	—	141422.		tempus per *te* 84090.
	ae —	76536;	—	91017.		
	eqx —	184777;	—		per ambas *aec* tempus 132593.	
	xqec tota —	261313;	—	261313.		
10	*ce* —	76536;	—	41576.		
	af recta —	39017;	tempus casus	63045.		media inter *da, fs* 61861;
	fzx —	46022;	—	74408.	per ambas *afe* 89766;	tempus per *sf* 61861.
	efzx tota —	85039;	tempus —	101129.		
	cf recta —	39017;	tempus —	26721.		
	chx —	127228;	tempus —	151300.		per ambas 4 131319.
	gehx —	166245;	—	172957.		tempus per *vg* 96118.
	eg —	39017;	—	21657.		
	grx —	472242;	—	491363.	per ambas *egc* 41553;	
	cgrx —	511259;	—	511259.		
20	*cg* —	39017;	—	19896.		
	kel —	82843;	—	50404.		
	lx, ld —	58579;	—	91018.		
	la —	41422;	tempus casus	64360.	per 3 *alekc* 135475.	
	clx —	100000.				
	kelx —	141422.				
	kc —	41422;	—	20711.		

13. *101129* è sostituito a *85039*, che è cancellato. —

[1] Cod. A, car. 166*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 263.

a2 ——	19604; tempus ——	44385.	per ambas *a2f* 62873;
2x ——	20386; ——	46156.	
f2x ——	39990; ——	64644.	
2f ——	19604; ——	18488.	
f3 ——	19604; ——	14372.	per ambas *f3e* 26732;
fx ——	43392; ——	70144.	
3fx ——	62996; tempus ——	84516.	
e3 ——	19604; ——	12360.	
e3x ——	91475; ——	108783.	
3x ——	71871; ——	96423.	
4e ♉ ——	131072; ——	143743.	
e ♉ ——	111468; ——	132558.	
e4 ——	19604; ——	11185.	per ambas *e4g* 21652;
g4 ♊ ——	195993; ——	203906.	
4 ♊ ——	176389; ——	193439.	
g4 ——	19604; ——	10467.	
8g ♌ ——	338035; ——	341316.	
g ♌ ——	318431; ——	331287.	
8g ——	19604; ——	10029.	per ambas *g8c* 19821;
c8 ♐ ——	1019979; ——	1019979.	
8 ♐ ——	1000375; ——	1010187.	
c8 ——	19604; ——	9792 [1].	

72 longa 19508; tempus 44168.
2x —— 20386; tempus ....

per 4 *a2f3e* 89605;

linea *39* 55557; tempus 74536.

4 ♈ 83147; tempus 91185.

per 4 *e4g8c* 41473;

8 ♏ ....; tempus 99030.

per 8 *a2f3e4g8c* 131078.

Quaeritur in *ac* pars aequalis *ab*, quae conficiatur tempore aequali tempori per *ab*. Ponatur *ad* aequalis *ab*, et circa *ac* semicirculus describatur, et ponatur *af* aequalis dimidiae *dc*, et ab *f* demittatur perpendicularis *fe*, et *eg* ponatur aequalis *ab*: dico, *eg* ex quiete in *a* confici eodem tempore ac *ab*, media proportionalis inter *ca*, *ag*. . . .[2]

3. *64644* è sostituito a *46156*, che è cancellato. —
30-31. *ac* ab, *meda proportionalis* —

[1] Cod. A, car. 183*r*., autografo di GALILEO.

[2] Cod. A, car. 55*r*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 264.

Quaeritur versus *c* pars quae conficiatur eodem tempore ac *ad*. Sit tempus per *ac*, *ac*; tempus per *ad* erit *ae*: ponatur *cf* aequalis *ae*, et ipsarum *ca*, *af* 3ª proportionalis sit *ag*: dico, *gc* esse quod quaeritur. Cum enim tempus per totam *ac* sit *ac*, tempus per *ag* erit *af*, media inter *ca*, *ag*, et reliqua *fc* erit tempus per *gc*: est autem *fc* posita aequalis *ae*: ergo patet.

In qualibet latione spacium quod con-
10 ficitur versus finem eodem tempore ac spatium versus principium, est medium proportionale inter totum lationis spatium et ipsum spatium versus principium [1].

Secta *ca* utcumque in *d*, pars vero *cd* bifariam in *i*, dico quod si fiat ut tota *ac* ad *ce*, ita *id* ad *dg*, erit ut *ca* ad *ai*, ita *ia* ad *ag*.

Si totum *ca* ad totum *ai* est ut ablatum *ia* ad ablatum *ag*, erit reliquum *ci* ad reliquum *ig*, idest reliquum *di* ad reliquum *ig*, ut totum *ca* ad *ai*, seu *ia* ad *ag*, et, per conversionem rationis, ut *ac* ad *ci*, ita *id* ad *dg*, seu *ci* ad *dg*, idest ad *ae*:
20 sed ita factum est. Componitur itaque: quia *ci* ad *ae*, idest *id* ad *dg*, est ut *ac* ad *ci*, erit, per conversionem rationis, ut *ca* ad *ai*, ita *di* ad *ig*, seu *ci* ad *ig*; cum itaque sit ut totum *ca* ad totum *ai*, ita ablatum *ci* ad ablatum *ig*, erit etiam reliquum *ia* ad reliquum *ag* ut totum *ca* ad totum *ai*: quod erat ostendendum.

Faciendum ut *ai* ad *ig*, ita *ig* ad *gd*. Ponatur *ic* aequalis *id*, et fiat ut *ac* ad *ci*, ita *id* ad *dg*: erit, per conversionem rationis, ut *ca* ad *ai*, ita *di* ad *ig*, seu *ci* ad *ig*; et cum ut totum *ca* ad totum *ai*, ita ablatum *ci* ad ablatum *ig*, erit reliquum *ia* ad re-
30 liquum *ag* ut ablatum *ci*, seu *di*, ad *ig*, et, per conversionem rationis, ut *ai* ad *ig*, ita *id* ad *dg* [2].

---

14. *pars* [sic] è sostituito a *reliqua*, che è cancellato. — 30. Tra « *ad* ig » ed *et* leggesi, cancellato, *et dividendo*. —

[1] Cod. A, car. 55*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 264.

[2] Cod. A, car. 84*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 264.

Particolari privilegii dell' artiglieria sopra gli altri strumenti mecanici.

Della sua forza, ed onde proceda.

Se operi con maggior forza in una certa distanza o da vicino.

Se la palla vadia per linea retta, non sendo tirata a perpendicolo.

Che linea descriva la palla nel suo moto.

La causa ed il tempo dello stornare il pezzo.

Impedimenti che rendono il pezo difettoso ed il tiro incerto.

Del metterle a cavallo e scavalcarle.

Della fabrica del colibro. 10

Dell' esamine circa la bontà e giustezza del pezzo.

Se quanto più è lungo il pezzo, più tira lontano, e perchè.

A quale elevazione tiri più da lontano, e perchè.

Che nel tornare la palla ingiù nel perpendicolo, torna con le medesime forze e velocità con che andò in su.

Diverse palle artifiziate e lanterne, e lor uso [1].

Prima proposizione. Che 'l proietto descrive la parabola.

2ª Prova, il moto composto di 2 equabili, orizontale e perpendicolare, essere in potenza eguale ad amendue.

3. Considera il moto composto di 2, orizontale equabile e perpendicolare accelerato. 20

4. *magior* —

---

[1] Cod. A, car. 193*r*., autografo di Galileo. Le lin. 1-4 e 7 sono state cancellate, probabilmente da Galileo stesso.

4. Mostro come si debba determinar l'impeto del proietto in tutti i punti della parabola.

5. Trovare, nell'asse prolungato della data parabola, il punto sublime dal quale il cadente descrive la parabola. Segue il corollario, che la metà dell'ampiezza è media tra l'altezza e la sublimità della parabola. Si aggiugne l'altro corollario, che è, le amplitudini delle parabole essere eguali quando le loro altezze e sublimità alternatamente sono eguali.

6. Data la sublimità e l'altezza, trovar l'ampiezza della parabola.

10 7. Nel descriver parabole di ampiezze eguali, minor impeto si ricerca in quella la cui ampiezza è doppia dell'altezza, che in qual si voglia altra. Segue per corollario, nelle parabole descritte dal medesimo impeto l'amplitudine massima esser di quella che nasce dall'elevazione dell'angolo semiretto.

8. Le ampiezze de i tiri cacciati con l'istesso impeto e per angoli egualmente mancanti o eccedenti l'angolo semiretto, sono eguali.

9. Le ampiezze sono eguali delle parabole, le altezze e sublimità delle quali si rispondono contrariamente.

10. I momenti delle parabole d'eguali ampiezze son fra loro come 20 i momenti delle altezze perpendicolari dalle quali si generano esse parabole.

11. Il momento di qualsivoglia semiparabola è eguale al momento del cadente per la perpendicolare composta dell'altezza e sublimità della semiparabola.

12. Dato l'impeto e l'ampiezza, trovar l'altezza della parabola [1].

Notabile per i proietti nel determinare quanto detragga la propension naturale in giù al moto preternaturale della proiezzione.

Si impetus violentus disponatur secundum numeros pares, descensus naturalis demit dimidium, ut constat in exemplis D, F, E, B, C, A; 30 verum si dispositio sit secundum numeros impares, naturalis descensus demit minus quam dimidium iuxta numerum partium disposita-

17. *sono aeguali delle —*

---

[1] Cod. A, car. 106*t*., autografo di Galileo.

rum, ut patet in exemplis G, H, I, L. In G enim partes dispositae iuxta impetum violentum non retardatum sunt 3, nempe 5, 10, 15; ex quibus in prima demitur 1, et relinquitur 4; dempto ex 2ª 4, relinquitur 6; dempto ex 3ª, nempe ex 15, 9, relinquitur idem numerus 6, qui deficit a dimidio 15 per 3, qui est numerus partium 5, 10, 15. In exemplo H numerus partium est 4, subtractiones motus naturalis sunt 6, 4, 2, quae conficiunt 12, cuius duplum deficit a 28 per 4. In exemplo I subtractiones 8, 6, 4, 2 exibent 20, cuius duplum deficit a 45 per 5, qui similiter est numerus partium etc. In L pariter apparet, subtractiones, nempe 156, duplicatas deficere per 13 (qui est numerus partium motus violenti) a 325, etc.[1]

Sit ut *ba* ad *ad*, ita *da* ad *ac*, et sit *be* gradus velocitatis in *b*, et ut *ba* ad *ad*, ita sit *be* ad *cf*; erit *cf* gradus velocitatis in *c*. Cum itaque sit ut *ca* ad *ad*, ita *cf* ad *be*, erit etiam ut □ *ca* ad □ *ad*, ita □ *cf* ad □ *be*: ut autem □ *ca* ad □ *ad*, ita *ca* ad *ab*; ut igitur *ca* ad *ab*, ita □ *cf* ad □ *be*: sunt ergo puncta *e*, *f* in parabola.

3–4. Tra *impetum* e *violentum* si legge, cancellato, *non*. — 5. Tra *quibus* ed *in* si legge, cancellato, *p.ª* — 6. Tra *1* ed *et* si legge, cancellato, *ex 2ª 3*. — 11–12. *numerus parzium* — 15. Tra *12* e *cuius* si legge, cancellato, *qui deficit a dimidio 2*. — 15–16. *cuius duplus deficit* — 22–23. *duplicatae deficere* —
30. Tra *igitur* e « ca » vedesi, cancellato, il segno □. —

[1] Cod. A, car. 182 *r.*, autografo di GALILEO. La figura è a car. 182ᵇ*r.* — Cfr. pag. 268.

con un grado d'impeto fa 2 miglia all'ora; con 4 gradi d'impeto farà 8 miglia in un'ora, e 16 in 2 ore[1].

Determinetur ergo impetus in singulis punctis parabolae *bec* ex potentia momenti acquisiti per descensum *ab*, quod semper servatur idem et determinat impetum orizontalem, et ex potentia alterius momenti acquisiti in descensu perpendiculari. Ut, v. g., in *e* erit impetus determinatus a linea potente *ab* et media inter *db*, *bf*, quae sit *bg*[2].

10 Parabola *bd* describitur ab elevatione *ab* cum altitudine *bc*. Ponatur, *ab* esse tempus et impetum casus *ab*, sitque *de* tangens parabolam: erit *eb* aequalis *bc*: cumque *bf* sit subdupla amplitudinis *cd*, erit quoque media inter sublimitatem *ab* et altitudinem *bc*, eritque tempus casus et impetus per *bc* in *c*. Iuncta igitur *af*, erit mensura impetus in *d* cadentis per *abd*.

Attende numquid tempus et impetus per *ab* cum parabola *bd* est idem cum tem-
20 pore et impetu per inclinatam *ad*[3].

Tutta *ac* 140, e tanto sia il tempo e l'impeto in *c*, il quale impeto è di passare 280 nel tempo 140.

ab 80; sarà il suo tempo la media tra *ac*, *ab*, cioè tra 140 e 80, che è 105: e però nell'orizontale *bg* la velocità sarà di passare, nel tempo 105 di *ab*, 160, che è il doppio di *ab*. Ma il tempo di *bc*, dalla quiete in *b*, è la media tra *ac* 140 e *bc* 60, che è 91; adunque diremo: In questo tempo 91, quanto si passerà di *bg*, della quale nel tempo

18. *numquid* è sostituito a *quod*, che si legge cancellato. —
25. Tra « ab » e *160* si legge, cancellato, *cioè*. — 27. *questo* è sostituito in margine a *che*, cancellato. —

---

[1] Cod. A, car. 152*r*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 283.

[2] Cod. A, car. 91*t*., autografo di Galileo. Questo frammento tien dietro nel ms. immediatamente alle bozze delle Proposizioni II e III della Giornata quarta. — Cfr. pag. 283.

[3] Cod. A, car. 83*t*., autografo di Galileo. — Cfr. pag. 285.

di *ab*, che è 105, se ne passa 160? Per la regola se ne passerà 138, e torna bene, chè tanta è *cd*.

Sia *ab* 80, tempo ed impeto in *b*, che nella *bg*, in tempo 80, passerà 160. Il tempo di *bc* sarà la media tra *bc* 60 e *ab* 80, che sarà 69. In questo tempo 69, quanto si passerà in *bg*, dove in 80 di tempo si passa 160? Si passa 138, e torna bene.

ab 60, tempo ed impeto; *bc* 30; sarà suo tempo ed impeto la media tra 60 e 30, che è 42 $^1/_3$; adunque tutto 'l tempo di *abd* è 102 $^1/_3$. L'ampiezza *cd* è doppia della media tra *ab*, *bc*: è dunque 84 $^2/_3$. Ma tutta *ac* è 90, e *cd* 84 $^2/_3$; adunque *ad* sarà 123, ed il tempo di tutta *ad* sarà quanto la media tra *da*, *ag*, che torna 100 e più, e mostra star bene [1]. 10

---

impetus in *b* ex *a* sit 100, sitque *bc* ipsi *ba* aequalis; erit impetus in *d* per *abd* 142 proxime, et distantia *cd* 200. Impetus in *f* erit 125, distantia vero *fi* 150: deberet autem esse 176 fere, ut servaretur ratio impetus in *d* ad suam distantiam *dc*. Impetus in *h* fere 160, distantia eius *hk* 250 [2].

---

[3]

Datae parabolae elevationem invenire, ex qua decidens mobile parabolam datam describat.

Sit data parabola *bf*, cuius altitudo *bi*, amplitudo vero *if*; ducta orizontali *bl*, accipiatur in perpendiculo *be* aequalis *bi*, et connectatur *elf*, quae parabolam tanget in *f* et orizontalem secabit in *l*; fiat ut *eb* ad *bl*, ita *lb* ad *ba*: dico, *ab* esse elevationem, ex qua decidens mobile, in *b* conversum, describet parabolam *bf*. 20

Si enim intelligatur, tempus casus per *eb* esse ipsum *eb*, et idem *eb* esse momentum celeritatis in *b*, erit *bl* tempus et momentum in *b* cadentis ex *a*: cadens igitur ex *a* in *b*, conversum in orizonte, tempore *bl* transibit duplam *ba*; ergo in eodem motu, tempore *eb*, transibit du-

28. *tempore* eb, *trinsibit* —

---

[1] Cod. A, car. 86*t*., autografo di GALILEO. Manca la figura. — Cfr. pag. 285.

[2] Cod. A, car. 110*t*., autografo di GALILEO. Manca la figura.

[3] Cod. A, car. 115*r*., autografo di GALILEO. Vedi il facsimile I. — Cfr. pag. 293.

plam *bl*: est enim ut tempus *eb* ad tempus *bl*, ita dupla *bl* ad duplam *ba*. Dupla vero *bl* est ipsa *fi*; ergo tempore *be* a cadenti ex *a* conficietur orizontalis *if*: sed eodem tempore *eb* conficitur perpendicularis *bi* ex quiete in *b*: ergo cadens ex *a*, conversus in *b*, eodem tempore conficit orizontalem *if* et perpendicularem *bi* 10 ex quiete in *b*: describet ergo parabolam *bf*.

Constat, dimidiam basim esse mediam proportionalem inter altitudinem parabolae et elevationem supra parabolam, ex qua cadens illam designat[1].

Data amplitudine et altitudine semiparabolae, sublimitatem reperire.

Id statim colligitur ex eo quod dimidia amplitudo mediat inter altitudinem et sublimitatem; ergo, diviso □° dimidiae amplitudinis 20 per altitudinem, habebimus sublimitatem quaesitam.

Altitudines semiparabolarum, quarum eadem est amplitudo, aequantur dimidiae tangenti arcum suarum elevationum[2].

Cadens ex *a* in *c*, conversus, describit parabolam *cd*; si vero momentum velocitatis in *c* duplum foret, describeret parabolam *ce*, cuius *eg* dupla esset ad *gd*: impetus enim duplus in *c* permeat in orizonte duplum spacium tempore eodem. Sed ut acquiratur in *c* momentum duplum, necesse est, casum fieri ex quadrupla altitudine, nempe ex *cb*. Pariter, ex altitudine quadrupla ad *cb* describetur parabola *cf*, cuius amplitudo *gf* dupla est ad *ge*.

30 Verum mobile in *d* videtur supra impetum in *c* addere impetum

---

(1) Cod. A, car. 87*t*., autografo di GALILEO. In calce al frammento leggesi, pur della mano di GALILEO, l'indicazione: «Scritta». — Cfr. pag. 293.

(2) Cod. A, car. 118*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 294.

acquisitum per parabolam *cd*, quod respondet altitudini *cg*. Mobile vero in *e* idem momentum addit supra impetum quem habuit in *c*, qui erat duplus ad impetum alterius mobilis; ergo impetus mobilis in *e* videtur esse sexquialterus ad impetum mobilis in *d*. Similiter invenietur, impetum in *f* ad impetum in *e* esse ut 5 ad 3.

In elevatione igitur *ea* si proiectum habuerit impetum sexquialterum ad impetum in *d*, proiecti secundum elevationem *da* proiicientur secundum parabolas *ec*, *dc* intra easdem parallelas, sed dixtantia *eg* dupla erit ad *dg*.

Impetus in *c* cadentis ex *a* sit 100; cadentis ex *b* erit 200: impetus in *d* erit 200; impetus in *e* erit 300.

Cadentis in *a* ex *h* impetus in *a* erit 141; conversi vero per parabolam *ae* impetus in *e* erit duplicatus, nempe 282. Constat igitur, maiorem esse impetum venientis per parabolam *ce* in *e*, quam venientis per parabolam *ae*. Et si proiectum ex *e*, secundum elevationem *eh*, habet impetum ut 282, conficiet parabolam *ea*; secundum elevationem vero *ea* conficiet proiectum parabolam *ec*, si habuerit impetum ut 300. Ergo in elevatione semirecti *eh* ab eadem vi longius eiaculatur, quam in elevatione *ea*, quae minor est semirecto.

Impetus in *f* est 500, venientis per parabolam *cf*; venientis vero per parabolam *hf*, impetus in *f* est 400. Ex quo patet etiam, longius eiaculari ab eadem vi per elevationem semirecti, quam per minorem.

Impetus in *c* ex *s* erit 50; in *r* erit 150.

Impetus vero in *t* ex *c* est fere 70 ½; conversi per parabolam *tr* in *r* erit 141, minor nempe quam venientis ex *s* per *c* in *r*, qui fuit 150. Unde constat, quod in elevatione semirecti *rt* ab eadem vi longior fit proiectio, quam per elevationem *rc* [1].

24. *in elevazione* — 32. *Unde consta, quod* — 32-33. *fit priectio* —

---

(1) Cod. A, car. 90a r., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 294.

Hic determinat Par.le eiusd. amplitudinis, sed altitudinum diversarum.

Scritta

Vedi pag. 431, nota 2.

Sit *ce* dupla ad *ea*, et *fc* tangat parabolam *ac*: sit adhuc *hd* aequalis *ce* et maior quam dupla ad *dg*, et *kh* tangat parabolam *gh*, et ut *kg* ad *gi*, ita sit *ig* ad *gl*; erit *l* initium casus per parabolam *gh*: et sit *gx* media inter *ae*, *gd*; *gs* vero media inter *ig*, *gl*: demonstrandum est, *sx* maiorem esse quam *fb*.

$\square$ *fb* aequatur $\square^{is}$ *fa*, *ab*, idest est duplum $\square^{i}$ *gi*; et $\square$ *sx* aequatur $\square^{is}$ *sg*, *gx*: ostende ergo, $\square^{a}$ *sg*, *gx*, vel $\square^{um}$ *sx*, esse plus quam dupla $\square^{i}$ *ig*.

$\square^{um}$ *gx* aequatur $\square^{o}$ *igd*: ut *dg* ad *gx*, ita *gx* ad *gi*: ergo ut *dg* ad *gi*, ita $\square$ *dg* ad $\square$ *gx*; ut autem *dg*, seu *kg*, ad *gi*, ita *ig* ad *gl*. Quia ut $\square$ *xg* ad $\square$ *gi*, ita *ig* ad *gl*; ut autem *ig* ad *gl*, ita $\square$ *ig* ad $\square$ mediae inter *ig*, *gl*, quae sit *gs*; ergo ut $\square$ *xg* ad $\square$ *gi*, ita $\square$ *gi* ad $\square$ *gs*. Est autem *xg* minor quam *gi* (quia et *dg* minor est quam *gi*): ergo $\square$ *ig* minor est $\square^{o}$ mediae. Sed cum 3 $\square^{a}$ *xg*, *gi* et mediae sint proportionalia, erunt extrema plus quam dupla $\square^{i}$ *gi* [1].

---

(2)

---

3. Le parole da *erit* a « gh » sono aggiunte in margine. — 4. Le parole da « gs » a « gl » sono aggiunte fra le righe. — 5. « sx » è sostituito ad « lx », che si legge cancellato. — 6-9. *et* $\square$ lx *aequatur* $\square^{is}$ lg, gx: *ostende ergo*, $\square^{a}$ lg, gx, *vel* $\square^{um}$ lx, *esse* — 17. Le parole « *quae sit* gs » sono aggiunte fra le righe. — 18. Dopo « *ita* $\square$ gi *ad* $\square$ » si leggeva « *mediae inter* ig, gl », che GALILEO cancellò, sostituendo fra le righe « gs ». — 20-21. *plus quam dupa* — 21. Dopo « gi » segue, cancellato, *ergo multo plus quam dupla erunt* $\square^{a}$ xg, gl. —

---

(1) Cod. A, car. 111*r*., autografo di GALILEO. Avvertiamo, per illustrazione delle varianti e per giustificare le correzioni da noi portate alle lin. 6-9, che GALILEO s'era dapprima proposto di dimostrare che *lx* è maggiore di *fb*, poi stimò invece opportuno di riferire la dimostrazione ad *sx*, ed allora inserì *gs* come media fra *ig* e *gl* (lin. 4). Corretto pertanto nel primo luogo *lx* in *sx* (lin. 5), trascurò di sostituire in appresso *s* ad *l*, e soltanto aggiunse che aveva chiamato *gs* la media fra *ig* e *gl* (lin. 17), e sostituì *gs* dove la stessa media era nominata (lin. 18). — Cfr. pag. 294.

(2) Cod. A, car. 86*r*., autografo di GALILEO. Vedi il facsimile II. — Cfr. pag. 294.

Sia l' angolo *adc* gradi 45: è manifesto che dalla sublimità *ab* nascerà la parabola, la cui altezza *bc*. Posto l' angolo *edc* gradi 55, si cerca la parabola alla elevazione di gradi 55, la cui sublimità e altezza siano eguali alla *ac*.

Con falsa posizione cerca se di tal parabola fusse l'asse nella *ec*, con la tangente *ed*, e però dividendo la *ec* in mezo in *f*, onde l'altezza di tal parabola sia *fc* e la sublimità *fa*: il che allora sarebbe quando la metà dell' ampieza *cd* si trovasse esser media proporzionale tra la *cf* e la *fa*. Ma tra *cf* (cioè *fc*) ed *fa* media una minore della metà di *cd*, essendo che la metà di *cd* è media tra *cb* e *ba*: trova dunque quale è la sublimità tra la quale e la *fc* sia media la metà dell'ampiezza *cd*, cioè la *cb*, e trovata che sia, pongasegli eguale la *fo*, ed arassi la sublimità *of* descrivere la parabola, la cui altezza sia *fc* ed ampiezza *cd*.

È dunque tal parabola maggiore della cercata, secondo che la *oc* è maggiore della *ac*; ma ben gli è simile, sendo toccata dalla *ed*. Convien dunque descriverne altra simile, diminuendo la sua sublimità e ampiezza secondo la proporzione di *ca* a *co*. Facciasi dunque come *oc* a *ca*, così *cd* a *cn*.

Si cerca l' ampiezza *nd*.

Data la tangente *ce* mediante l'angolo dato *edc*, dividasi in mezo in *f*, e delle *fc*, *cs* sia 3^a proporzionale *fo*, che sarà la sublimità della parabola *fd*; congiugni *cf* con *fo*, facendo *oc*; facciasi poi come *oc* a *ca* così *cd* a *dn*, ed aremo l' ampiezza cercata, cioè della parabola la cui sublimità e altezza sono eguali alla *ac*, e per conseguenza nascono da impeti eguali de' proietti cacciati dal punto *d* [1].

---

10. Tra « *la* fa » e *Ma* si legge, cancellato, *nel quale media*. — *una* è sostituito fra le righe a « *la* gf », cancellato. — 11-15. Le parole da « *essendo che* » a « *ed arassi* » sono scritte in margine, e sostituite a « *alla quale è eguale la* fi; *per lo che, tirata la* io *perpendicolare alla* ec, *cioè parallela alla* ga, *si arerà* », che si leggono cancellate. — 12. Tra « *e* ba » e *trova* si legge, cancellato, *Posta adunque la* fc *eguale alla metà di* ca. — 21. Tra « *a* co » e « *Facciasi* » si legge, cancellato: « *Tirisi dunque la retta* od, *la quale seghi la* ga *in* s, *e per* s *passi la parallela alla alla* [sic] ce, *che sia* tu: *aremo il triangolo* sdu *simile all'* ode, *e 'l* dtn *simile all'* edc ». — 26. Le parole « *congiugni* cf *con* fo, *facendo* oc » sono aggiunte in margine. —

[1] Cod. A, car. 122*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 294.

in triang.° rectang.° bcd. fiat ang.° d equalis ang.us
cbe. et iungatur eb. erit g.° 2 triang.a dcb. ebc. similia
dividat tota dc. bifariam in h. et parallela hi. sit ipsi
cb. dividat parti ec. bifariam in f. et ducatur fg. paral-
lela bc. et fiat ut dh. ad hi. ita hi. ad hl. et iungat
li. erit triang.m lih. simile triang.o dhi: et ob id simile
quoq. ipsi efg. sed hi. est equalis gf. g.° reliqua earum
hl. fe. equalia erunt, quare tertia proportionalis ipsarum
lh. hi. nempe hd. erit equalis 3.e proporti ipsarum ef. fg.
sed ~~hd~~ 3.a proportionalis ipsarum lh. hi. est hd; dimi-
dia nempe totius dc. g.° 3.a proportionalis ipsarum
ef fg. equabit dimidie cd. nempe ipsi ch.
sed ch. est equalis fl. cum cf. sit equalis
hl. et fh. communis. g.° 3.a proportionalis
ipsarum ~~ipsarum~~ ef. fg. erit fl. ~~termi-~~
nata in puncto l. ubi ~~terminat~~
3.a proportionalis ipsarum dh. hi:
Ex hoc demonstrabitur proiectorum
sm elevationes à semirecta per
ang.os equales factorum amplitudi-
nes parabolarum esse equales

4 (utriusque nempe dupla est bc)

d l m h e n f i g b c

Vedi pag. 433, nota 3.

SIMPL. Che la palla ricacciata in su descriva la medesima *sx*, mi par duro.

SAGR. Ma se non vi par duro che, descrivendo la parabola intera *yxs*, possa ridescriver la *sxy*, non vedete che di necessità fa la *sx*?[1]

x s y

Sit ▽ rectangulum *abc*, latera habens aequalia *ac*, *cb*. Fiant ∠ aequales *dba*, *abe*, et divisa *ec* bifariam in *f*, et ducta *fg* parallela *cb*, fiat ut *ef* ad *fg*, ita *gf* ad *fl*: dico 10 quod, si tota *dc* bifariam secetur in *h*, ducta *hi* parallela *bc*, erit ut *dh* ad *hi*, ita *ih* ad *hl*.

Quia enim angulus *cab* aequatur angulo *cba*, et *dba* angulo *abe*, et angulus *ceb* duobus *eab*, *abe* est aequalis, ergo *ceb* ipsi *cbd* aequabitur, et triangulus *ecb* triangulo *dcb* erit similis, et illis quoque et inter se similes sunt *egf*, *dih*. Sed quia est ut *ef* ad *fg*, ita *gf* ad *fl*, erit triangulus *agf* ipsi *egf* similis, et ipsi quoque *dih*[2].

d l a h e f g b c

---

(3)

Tabula altitudinum semiparabolarum infra elevationem gr. 45, quarum 20 impetus est semper idem, nempe sublimitas cum altitudine 10000.

Sit impetus datus semper idem, nempe *bd*, ex altitudine et sublimitate composita linea *db* 10000; et quia dimidia amplitudo, nempe *bf*, mediat inter altitudinem et sublimitatem, intelligatur *db* divisa ita, ut □ partium sit aequale □° *fb*. Quod si *db* divisa sit bifariam in *e*, erit □ *be* aequale □ partium ipsius *db* et □ *ae*; si ergo a □ *be* dematur □ *fb* (seu dicas □ illi aequale, a partibus conten-

d e a c f b

14. ergo ceb ipsti cbd —

[1] Cod. A, car. 106*t*., autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 296 e veggasi anche pag. 446, lin. 12 — pag. 447, lin. 29.

[2] Cod. A, car. 111*t*., autografo di GALILEO. L'intero frammento è cassato con linee trasversali. — Cfr. pag. 297.

[3] Cod. A, car. 80, autografo di GALILEO. Vedi il facsimile III. — Cfr. pag. 297.

tum), remanebit □ *ea,* cuius radix, dempta ex *eb,* relinquet *ba* altitudinem quaesitam. Amplitudo autem *bc* iam calculata est ad singulos gradus elevationis [1].

Per trovar l'altezze delle parabole.

Dal □° della metà dell'impeto (che è l'altezza con la sublimità della parabola) cava il □° della metà dell'ampiezza della semiparabola; e la radice del rimanente, aggiunta alla metà dell'impeto, darà l'altezza cercata, quando l'elevazione è più di gradi 45. Per la presente tavola che si fabrica, la metà dell'impeto è sempre 5000. Ma se l'elevazione sarà meno di gradi 45, la detta radice del rimanente si de' sottrar dalla metà dell'impeto, ed il restante è l'altezza cercata [2]. 10

---

ad elevationem gr. 22 proiectio in plano absumit amplitudinem ut 4 ad 3, nempe sexquitertia altitudinis [3].

Altitudines semiparabolarum, quarum eadem sit amplitudo, reperire.

Id autem absolvitur per dimidiam tangentem arcum elevationis datae semiparabolae.

Inventa, ex dictis, altitudine, sublimitates singularum semiparabolarum, quarum eadem sit amplitudo, facile reperies. Nam, cum dimidia amplitudo mediet inter altitudinem et sublimitatem, diviso □ mediae amplitudinis per altitudinem, habebimus sublimitatem, quae 20 postea, addita altitudini, exibet impetum.

Fabricemus ergo tabulam sublimitatum, sitque semper dimidia amplitudo semiparabolae 5000, eius □ semper idem 25000000; elevatio sit gr. 1, tangens ipsius 174 $^1/_2$, qualium tangens gr. 45 est 10000; tangens gr. 1, 174 $^1/_2$; eius dimidium, 87 $^1/_4$: per hunc numerum divide □ 25000000 [4].

1. Tra *radix* e *dempta* si legge, cancellato, « adc ». — 9. Tra *5000* e *Ma* si legge, cancellato, *ed il suo* □ *25000000.* — 11. *dalle metà* — 23. *aplitudo* —

[1] Cod. A, car. 103*t.*, autografo di Galileo. Il resto della car. 103*t.* e la car. 104*r.-t.* contengono calcoli numerici, relativi al computo della respettiva tavola. — Cfr. pag. 305.

[2] Cod. A, car. 110*r.*, autografo di Galileo. Il resto della car. 110*r.* e la car. 110*t.* contengono calcoli relativi al computo della respettiva tavola numerica. — Cfr. pag. 305.

[3] Cod. A, car. 102*r.*, autografo di Galileo.

[4] Cod. A, car. 125*t.*, autografo di Galileo. Nel resto del *tergo* della car. 125 e nel *recto* di essa, nonchè nel *recto* e nel *tergo* della precedente car. 124, si contengono calcoli numerici, relativi al computo della respettiva tavola. — Cfr. pag. 308.

Gr.	Amplitudines semiparabolarum ab eodem impetu descriptarum.		Altitudines semiparabolarum ab eodem impetu descriptarum, amplitudinibus congruentes.	
45	10000	— 6	5000	— 173
46	9994	— 18	5173	— 173
47	9976	— 31	5346	— 177
48	9945	— 43	5523	— 175
49	9902	— 54	5698	— 170
50	9848	— 66	5868	— 170
51	9782	— 78	6038	— 169
52	9704	— 92	6207	— 172
53	9612	— 101	6379	— 167
54	9511	— 115	6546	— 164
55	9396	— 124	6710	— 163
56	9272	— 136	6873	— 160
57	9136	— 147	7033	— 158 [*sic*]
58	8989	— 160	7190	— 158
59	8829	— 170	7348	— 154
60	8659	— 178	7502	— 148 [*sic*]
61	8481	— 191	7649	— 147
62	8290	— 200	7796	— 143
63	8090	— 210	7939	— 139
64	7880	— 220	8078	— 136
65	7660	— 230 [*sic*]	8214	— 132
66	7431	— 240	8346	— 128
67	7191	— 247	8474	— 123
68	6944	— 252	8597	— 118
69	6692	— 264	8715	— 115
70	6428	— 271	8830	— 110
71	6157	— 279	8940	— 105
72	5878	— 286	9045	— 99
73	5592	— 292	9144	— 96
74	5300	— 300	9240	— 90
75	5000	— 306	9330	— 85
76	4694	— 311	9415	— 78
77	4383	— 316	9493	— 74
78	4067	— 321	9567	— 69
79	3746	— 326	9636	— 62
80	3420	— 330	9698	— 57
81	3090	— 334	9755	— 51
82	2756	— 337	9806	— 45
83	2419	— 340	9851	— 39
84	2079	— 343	9890	— 34
85	1736	— 345	9924	— 27
86	1391	— 346 [*sic*]	9951	— 21
87	1044	— 347 [*sic*]	9972	— 15
88	698	— 348 [*sic*]	9987	— 11 (1)
89	349		9998	

Gr.	Tabula altitudinum semiparabolarum infra elevationem gr. 45, quarum impetus sit idem etc. — *Altitudo.*	
1	3	— 10
2	13	— 15
3	28	— 22
4	50	— 26
5	76	— 32
6	108	— 42
7	150	— 45 [*sic*]
8	194	— 51
9	245	— 57
10	302	— 63
11	365	— 67
12	432	— 74
13	506	— 79
14	585	— 85
15	670	— 90
16	760	— 95
17	855	— 100
18	955	— 105
19	1060	— 110
20	1170	— 115
21	1285	— 117
22	1402	— 125
23	1527	— 128
24	1655	— 131
25	1786	— 136
26	1922	— 139
27	2061	— 143
28	2204	— 147
29	2351	— 148
30	2499	— 154
31	2653	— 157
32	2810	— 157
33	2967	— 161
34	3128	— 161
35	3289	— 167
36	3456	— 165
37	3621	— 172
38	3793	— 169
39	3962	— 170
40	4132	— 170
41	4302	— 175
42	4477	— 177
43	4654	— 173 (2)
44	4827	

(1) Cod. A, car. 118*t.*, autografo di Galileo. La parte di questa Tavola relativa alle altitudini delle semiparabole si legge, sempre di mano di Galileo, anche a car. 119*r.*, e di qui noi l'abbiamo fedelmente riprodotta, perchè i trascorsi di penna (che indichiamo con *sic*) sono in minor numero in questa redazione che in quella di car. 118*t.* A car. 119*r.* Galileo aggiunse tale redazione dopo la *Tabula altitudinum semiparabolarum infra elevationem gr. 45* ecc., qui pur da noi riprodotta. — Cfr. pag. 304.

(2) Cod. A, car. 119*r.*, autografo di Galileo. — Cfr. pag. 304.

Sublimitates parabolarum eiusdem amplitudinis partium 10000.

Gr.			*Gr.*	
1	574712	— 288998	46	9658
2	285714	— 94875	47	9325
3	190839	— 44707	48	9004
4	146132	— 31716	49	8692
5	114416		50	8390
6	96762		51	8099
7	81433		52	7813
8	71225		53	7535
9	63131		54	7265
10	56753		55	7002
11	51440		56	6744
12	47036		57	6494
13	43327		58	6248
14	40770		59	6000
15	37341		60	5814
16	34867		61	5543
17	32701		62	5317
18	30788		63	5095
19	29035		64	4877
20	27472		65	4654
21	26055		66	4452
22	24754		67	4245
23	23551		68	4040
24	22462		69	3838
25	21440		70	3776
26	20500		71	3443
27	19631		72	3249
28	18435		73	3057
29	18037		74	2867
30	17319		75	2679
31	16625		76	2493
32	16005		77	2308
33	15399		78	2125
34	14819		79	1943
35	14253		80	1763
36	13762		81	1583
37	13268		82	1405
38	12800		83	1243
39	12348		84	1051
40	11916		85	874
41	11504		86	699
42	11106		87	524
43	10767		88	349
44	10356		89	174 [1]
45	10000			

Tabula continens altitudines et sublimitates semiparabolarum quarum amplitudo sit eadem, partium scilicet 10000, ad singulos gradus elevationis calculata.

Elevationes. *Gr.*	Altitudines.	Sublimitates.	*Gr.*	Altitudines.	Sublimitates.
1	87	— 286533	46	5177	— 4828
2	175	— 142450	47	5362	— 4662
3	262	— 95802	48	5553	— 4502
4	349	— 71531	49	5752	— 4345
5	437 ½	— 57142	50	5959	— 4195
6	525 ½	— 47573	51	6174	— 4048
7	614	— 40716	52	6399	— 3906
8	702 ½	— 35587	53	6635	— 3765
9	792	— 31565	54	6882	— 3632
10	881 ½	— 28367	55	7141	— 3500
11	972	— 25720	56	7413	— 3372
12	1063	— 23518	57	7699	— 3234
13	1154	— 21701	58	8002	— 3123
14	1246	— 20056	59	8322	— 3004
15	1339	— 18663	60	8660	— 2887
16	1434	— 17405	61	9020	— 2771
17	1529	— 16355	62	9403	— 2658
18	1624	— 15389	63	9813	— 2547
19	1722	— 14522	64	10251	— 2438
20	1820	— 13736	65	10722	— 2331
21	1919	— 13024	66	11230	— 2226
22	2020	— 12376	67	11779	— 2122
23	2123	— 11778	68	12375	— 2020
24	2226	— 11230	69	13025	— 1919
25	2332	— 10722	70	13237	— 1819
26	2439	— 10253	71	14521	— 1721
27	2547	— 9812	72	15388	— 1624
28	2658	— 9404	73	16354	— 1528
29	2772	— 9020	74	17437	— 1433
30	2887	— 8659	75	18660	— 1339
31	3008	— 8336	76	20054	— 1246
32	3124	— 8001	77	21657	— 1154
33	3247	— 7699	78	23523	— 1062
34	3373	— 7413	79	25723	— 972
35	3501	— 7141	80	28356	— 881
36	3633	— 6882	81	31569	— 792
37	3768	— 6635	82	35577	— 702
38	3906	— 6395	83	40722	— 613
39	4049	— 6174	84	47572	— 525
40	4196	— 5959	85	57150	— 437
41	4346	— 5752	86	71503	— 349
42	4502	— 5553	87	95405	— 262
43	4662	— 5362	88	143181	— 174
44	4828	— 5177	89	286499	— 87 [2]
45	5000	— 5000			

[1] Cod. A, car. 103*r.*, autografo di GALILEO, cassato con linee trasversali.

[2] Cod. A, car. 118*t.*, autografo di GALILEO. — Cfr. pag. 307.

Il numero de' cubi ne' quali uno si risolve, è il numero cubo delle parti che [son] nel lato del cubo che si risolve: come, per esempio, diviso il lato del cubo in tre o quattro parti, i cubi che da esse parti si faranno, saranno 27 o 64; ed avendo ogni cubo sei quadrati in superficie, multiplicando 27 per 6 e 64 pur per 6, averemo i numeri de i quadrati che sono superficie de i detti cubi. Tutte le superficie de i piccoli cubi risoluti, prese insieme, alla superficie del cubo grande risoluto hanno la medesima proporzione che il numero delle parti del lato che si sega all'uno: e così tutte le superficie de i 27 cubi alla
10 superficie del primo massimo cubo saranno triple, e tutte le superficie delli 64 cubetti, prese insieme, saranno quadruple della superficie dell'intero gran cubo, essendo che il lato di questo fu diviso in tre parti per cavarne li 27 cubi, ed in 4 per cavarne li cubi 64.

Il numero de i cubi che restano sepolti nel gran cubo si trova essere il numero cubo delle parti nelle quali si divide il lato del gran cubo, trattone dua; onde nascendo i 27 cubi dalla divisione in 3, tratto da questo numero 3, 2, resta uno, ed un solo sarà il cubo che rimane incluso e sepolto tra li 27. Otto saranno i cubi sepolti tra li 64 nascenti dalla divisione del primo gran lato in 4; imperò che,
20 tratto dal 4, 2, resta 2, il cui cubo è otto: e così di tutti gli altri, etc.[1]

---

2. *parti che nel.* La copia di mano del VIVIANI ha *parti che è nel.* — 16. *nascendo di 27.* La copia di mano del VIVIANI ha *nascendo i 27.* —

---

[1] Cod. B, car. 19[b]*t.*, di mano di VINCENZIO GALILEI iun. Nel T. IX della Par. V dei Mss. Galileiani, car. 188*r.*, si legge, di mano del VIVIANI, quanto appresso: « In un esemplare

SAGR. Sia sostenuta nel punto C la libra di braccia diseguali, AC maggiore, CB minore: cercasi la cagione onde avvenga che, posti nell' estremità due pesi eguali A, B, la libra non resti in quiete ed equilibrio, ma inclini dalla parte del braccio maggiore, trasferendosi come in EF. La ragione che comunemente se ne assegna è perchè la velocità del peso A, nello scendere, sarebbe maggiore della velocità del peso B, per essere la distanza CA maggiore della CB; onde il mobile A, quanto al peso, eguale al B, lo supera quanto al momento della velocità, e però gli prevale, e scende sollevando l'altro. Dubitasi circa il valore di tal ragione, la quale pare che non abbi forza di concludere: perchè è ben vero che il momento di un grave si accresce, congiunto con velocità, sopra il momento di un grave eguale che sia costituito in quiete; ma che, posti amendue in quiete, cioè dove non sia pur moto, non che velocità maggiore di un'altra, quella maggioranza che non è, ma ancora ha da essere, possa produrre un effetto presente, ha qualche durezza nel potersi apprendere, ed io veramente ci sento difficultà notabile.

SALV. V. S. ha molto ben ragione da dubitare; ed io ancora non restando ben sodisfatto di simile discorso, trovai di quietarmi per un altro verso molto semplice e speditivo, senza suppor niente altro che la prima e comunissima nozione, cioè che le cose gravi vanno all'in giù in tutte le maniere che gli viene permesso. Quando nella libra AB voi ponete due pesi eguali, se voi la lascerete andare liberamente, ella

---

de' Discorsi e Dimostrazioni matematiche del Sig. Galileo stampati in Leida, nelle guardie avanti al frontispizio, vi è scritto, di dettatura del medesimo Galileo, quanto segue; e questo esemplare si trova appresso il Sig. Cosimo ». Dopo ciò séguita il VIVIANI: « Di mano di Pier Ferri, suo servidore, in tempo che già il Sig. Galileo era divenuto cieco », e qui egli trascrive lo squarcio che noi pubblichiamo a pag. 441, lin. 1-15; e appresso continua: « Segue di mano del Sig. Vincenzio Galilei, suo figliuolo, e credo anche che sia suo disteso », e dopo questa nota trascrive (car. 188*r.-t.*) il tratto che abbiamo riprodotto ora (pag. 437, lin. 1-20), uno squarcio che stamperemo in un'altra parte di questo volume, e (car. 189*r.*) ciò che riproduciamo a pag. 446, lin. 6-11. Gli originali di mano di PIER FERRI e di VINCENZIO GALILEI, dai quali il VIVIANI trascrive (con modificazioni, però, ch'egli stesso dichiara d'aver introdotto), sono appunto nel cod. B, car. 19*r.-t.* e 20*r.*, e sopra di essi è condotta la nostra edizione. — Cfr. pag. 133.

se ne calerà al centro delle cose gravi, mantenendo sempre il centro della sua gravità (che è il punto di mezzo D) nella retta che da esso va al centro universale; ma se voi a cotal moto opporrete un intoppo sotto il centro D, il moto si fermerà, restando la libra con i suoi pesi in equilibrio; ma se l'intoppo si metterà fuor del centro D, come sarebbe in C, tal intoppo non fermerà la bilancia, ma devierà il centro D dalla perpendicolare per la quale camminava, e lo farà scendere per l'arco DO. Insomma la libra con i due pesi è un corpo ed un grave solo, il cui centro della gravità è il punto D, 10 e questo solo corpo grave scenderà quanto potrà, e la sua scesa è regolata dal centro di gravità suo proprio: quando voi gli supponete il sostegno, il centro D cala in O, e così quel che scende è tutto il corpo aggregato e composto della libra e suoi pesi. La risposta, dunque, propria alla interrogazione perchè inclina la libra etc., è perchè, come quella che è una mole sola, scende e si avvicina quanto può al centro comune di tutti i gravi [1].

4. Tra *centro* e *D* si legge, cancellato, *dalla perpendicolare*. — 13. *corpo e aggregato* —

[1] Cod. B, car. 15*t*. e 16*r*., di mano del VIVIANI, il quale, in capo al frammento, avverte: «Di questo ho l'originale». L'intero frammento è cancellato con una linea trasversale. — Cfr. pag. 152.

Nei Mss. Galileiani, Tomo CXXXV dei *Discepoli*, autografo del VIVIANI e da lui intitolato *Raccolta d' esperienze senz' ordine e di pensieri diversi di me Vincenzio Viviani, in diversi propositi sovvenutimi intorno a materie meccaniche, fisiche, astronomiche, filosofiche ed altro, etc.*, si ha, a car. 18*r*.-19*r*., quanto segue:

«Trovandomi un giorno a ragionamento di varie materie con un tal Sig. Simplicio Patrizio, anconitano, passò questi ad interrogarmi sopra il seguente dubbio meccanico, il quale, per meglio esplicare, rappresenterò con alquanto di figura, nel modo appresso.

Sia sostenuta nel punto C la libra di braccia diseguali, AC maggiore, CB minore: cercasi la cagione onde avvenga che, posti nell'estremità due pesi eguali A, B, la libra non resti in quiete ed in equilibrio, ma inclini dalla parte del braccio maggiore, trasferendosi come in EF. La ragione che comunemente se ne assegna è perchè la velocità del peso A, nello scendere, sarebbe maggiore della velocità del peso B, per esser la distanza CA maggiore della distanza CB; onde il mobile A, eguale quanto al peso al B, lo supera quanto al momento della velocità, e però gli prevale, e scende sollevando l'altro. Qui dubitasi circa il valor di tal ragione, la qual par che non abbia forza di concludere: perchè è ben vero che il momento d'un grave s'accresce, congiunto con velocità, sopra il momento d'un grave eguale che sia costituito in quiete; ma che, posti amendue in quiete, cioè dove non sia nè pur moto, non che velocità maggiore d'un'altra, quella maggioranza che ancora non è, ma ancora ha da essere, possa produrre un effetto presente, ha qualche durezza nel potersi apprendere, sentendovisi veramente difficoltà notabile, etc.

A così fatta instanza sovvenemi di subito rispondere, alla presenza ancora di amico caro, che fu il Sig. Cosimo Galilei (quale io adduco in testimonio in ogni caso che il Sig. Patrizio, scordandosi aver ricevuto da me tal risposta e credendosela propria, in qualche occasione se ne vestisse), che con

molto apparente ragione Sua Signoria Eccellentissima dubitava, non restando ancor io ben sodisfatto di tal discorso, ma che io credeva ben di poter quietarlo con una ragione potissima, semplicissima e spedita, senza supporre altro che la prima e comunissima notizia meccanica; cioè che tutte le cose gravi vanno all' in giù in tutte le maniere che gli vien permesso, e che quando possono scendere, benchè per minimo spazio, sempre se ne ingegnano.

Per esempio, quando nella suddetta libra AB si pongono due gravi eguali, se questa si lascerà andare liberamente, finchè non trovi intoppo se ne calerà al centro comune delle cose gravi, mantenendo sempre il centro della sua gravità (che è il punto di mezzo D) nella retta che da esso va al centro universale, poi che un grave in tanto si muove e scende naturalmente, in quanto il suo centro di gravità può acquistare e scender verso il centro comune, etc.; ma se in questo moto della libra si opporrà un intoppo sotto il centro D, il moto si fermerà, restando la libra co' i suoi pesi in equilibrio, non potendo il lor centro di gravità comune D calare a basso; ma se l' intoppo si metterà fuor del centro D, come sarebbe in C, tal intoppo non fermerà la bilancia, ma il centro D devierà dalla perpendicolare per la quale camminava, e così scenderà come gli è permesso dal sostegno C, cioè per l' arco DO. In somma questa libra con i due pesi eguali nell' estremità è un corpo solo ed un grave solo, il cui centro di gravità è il punto D, e questo solo corpo grave scenderà sempre quando e quanto potrà, e la sua scesa sarà regolata dal centro di gravità suo proprio; e quando se gli sottopone il sostegno C, il centro D cala in O, seguitando anche di muoversi fino al perpendicolo etc., sì che quello che scende è tutto il corpo aggregato e composto della libra e suoi pesi.

La risposta, adunque, propria ed adequata all' interrogazione perchè inclini la libra sospesa fuor del centro etc., è perchè, come quella che è una sola macchina, trovandosi qualchè poco in libertà, scende e si avvicina quanto più può al centro comune di tutti i gravi; essendo massima indubitabile, che qualunque volta una machina di uno o più gravi etc. abbia il suo comun centro di gravità costituito in luogo che possa per qualche parte, benchè minima, far qualche acquisto verso il comun centro de' gravi, cioè della Terra, sempre si muova e descenda, e quando tal centro col muoversi non possa subito far qualche acquisto *deorsum*, se ne stia infallibilmente in una perpetua quiete. »

La figura che accompagna questo squarcio è eguale a quella che, dal cod. B, riproduciamo a pag. 438.

De i moti fatti in tempi eguali gli spazii stanno come le velocità; de i fatti con velocità eguale gli spazii stanno come i tempi; de' fatti in spazii eguali le velocità rispondono contrariamente a i tempi.

Posta la parte AE eguale alla AB, il tempo per AB al tempo per AC sta come AB ad AC, cioè come AE ad AC: ma come il tempo per AC al tempo per AE, così la media tra le AC, AE alla AE: adunque come il tempo per AB al tempo per AE, così la AB, cioè la AE, alla detta media. Ma [come] la velocità per AC 10 alla velocità per AE, così la medesima media alla AE: adunque la velocità per AB (che è la medesima che la velocità per AC) alla velocità per AE sta come quella media alla AE. Adunque è manifesto che i tempi per le eguali AB, AE rispondono contrariamente alle velocità per le medesime: il che bisognava dimostrare [1].

A E B C

.... surto su l'ancore, si dessero le vele al vento e si sarpasse: dove la forza del vento non subitamente imprime la massima velocità alla nave, ma successivamente e con tempo, avvenga che nel principio la trovò immota, e poi e di mano in mano opera sopra il mobile conti-

9. *Ma la velocità.* Il VIVIANI, trascrivendo questo brano, aggiunge *come.* — 12. *come la AE a quella media.* Il VIVIANI trascrive *come AE a quella media,* ma poi indica doversi correggere queste parole in *come quella media a AE,* « perchè » egli scrive « nell'originale son posposte ». —

[1] Cod. B, car. 19[b]r., di mano di PIER FERRI; e Mss. Galileiani, Par. V, T. IX, car. 188r., di mano del VIVIANI: vedi pag. 437, nota 1. — Cfr. pag. 193.

nuamente affetto di maggiore velocità. Nè doviamo porre alcuna differenza tra gl' impulsi dati per intervalli e quello che vien conferito con forza continuata, perchè sì come tra gl' impulsi interrotti nessuna varietà si deve considerare se talvolta in 10 minuti di tempo si dieno 20 vogate o 30 o 100 o 1000, così nè anche può cader alcuna alterazione tra quelli e l' impulso continuato, non sendo questo altro che una frequentissima moltitudine di spinte, cioè di infinite, dentro all' istesso tempo. Non basta dunque che il mobile il mezzo e la facoltà sieno sempre l' istesse, a fare l' introduzione di una tanta celerità; ma vi vuole, partendosi il mobile dalla quiete, una successione di tempo.

In simil guisa penso io che proceda il negozio ne i mobili naturali, partendosi dalla quiete, dove da qualche impedimento erano ritenuti: perchè, il mezzo sia sempre l' istesso, l' istesso il mobile e l'istessa la gravità movente, tutta via essa gravità su 'l principio opera sopra un mobile non abituato di moto alcuno, ma poi successivamente va operando sopra mobile affetto di velocità; onde, operando essa virtù nel modo istesso, muove più, perchè accresce moto sopra mobile che ella ritrova in moto [1].

Che i gravi descendenti [2] dalla medesima sublimità sopra l'orizonte per linee rette in qualsivoglia modo inclinate, si trovino, giunti che sieno all' orizonte, aver acquistato eguali gradi di velocità (proposizione sin qui da me supposta, e solo con esperienze e probabili discorsi confermata), potremo nel seguente modo dimostrativamente provare; pigliando come effetto notissimo, le velocità dell'istesso mobile esser diverse sopra diverse inclinazioni di piani, e la massima esser per la linea perpendicolarmente sopra l' orizonte elevata, e per l' altre inclinate diminuirsi tal velocità secondo che dal perpendicolo si discostano, cioè più obliquamente s' inclinano: dal che si scorge che l' impeto, il talento, o vogliam dire il momento o energia, del discendere, nel mobile vien diminuita dal soggetto piano, sopra il quale egli si appoggia e discende.

[1] Cod. B, car. 14*t*., di mano del VIVIANI. In calce al frammento si legge l'annotazione, di pugno dello stesso VIVIANI: « Di questo ho l'originale ». — Cfr. pag. 201.

[2] Cfr. *Discepoli*. T. XX, p. 277-283. Ed. Naz., XVIII, 345, lin. 16-18; 359, lin. 37-39.

E per meglio dichiararmi, intendasi la linea AB, perpendicolarmente eretta sopra l'orizzonte AC; pongasi poi la medesima in diverse inclinazioni verso l'orizzonte piegata, come in AD, AE, AF, etc.: dico che è assai manifesto che l'impeto massimo e totale del grave per discendere è nella perpendicolare BA, dove non è resistenza o impedimento di piano; minore di questo totale è nella DA, e minore ancora nella EA; e successivamente andarsi diminuendo nella FA, e finalmente esser del tutto estinto nella orizontale CA, dove il mobile non ha per sè stesso inclinazione alcuna, nè men resistenza, all'esser mosso.

Appresa questa mutazione d'impeto, mi fa mestieri di ritrovare e dimostrare con qual proporzione ella si faccia, con tutto che in altro luogo io abbia ciò dimostrato e diversamente. Per esempio, del piano inclinato AF tirisi la sua elevazione sopra l'orizonte, cioè la linea perpendicolare FC, per la quale l'impeto ed il momento del discendere di un grave è il massimo: cercasi qual proporzione abbia adesso tal impeto massimo all'impeto del medesimo grave per l'inclinata FA.

È manifesto, tanto essere per l'appunto l'impeto del suo discendere, quanta è la resistenza o forza minima che basti per vietargli la scesa e fermarlo: mi voglio servir, per tal misura, della gravità d'un altro mobile. Intendasi, sopra il piano FA posare il mobile G, il quale venga ritenuto col filo che, cavalcando sopra F e pendendo a perpendicolo, abbia attaccato un peso H, il quale, gravando a piombo, proibisca al grave G lo scender per l'inclinata FA, cioè sieno tali mobili in istato d'equilibrio. Or, riducendosi alla memoria quello che si dimostra in tutti i casi de' movimenti meccanici, cioè che la velocità del moto d'un mobile men grave compensa, con reciproca proporzione della gravità, la minor velocità d'altro mobile più grave, che è quanto a dire che gli spazi passati da essi nell'istesso tempo abbiano reciproca proporzione delle lor gravità; consideriamo che lo spazio della scesa o salita a perpendicolo del grave H, quando mai si muovesse, è ben eguale a tutta la salita o scesa del mobile G

19. Tra *cercasi* e *qual* leggesi, cancellato, *adesso*. —

per l'inclinata AF, ma non già alla salita o scesa a perpendicolo, nella quale esso mobile esercita la sua resistenza. Il che è manifesto. Imperocchè considerando, nel triangolo AFC il moto, v. g., da A in F esser composto del traversale orizontale AC e del perpendicolare CF; ed essendo che, quanto all'orizzontale, niuna sia la resistenza del mobile; resta, la resistenza essere solamente rispetto alla perpendicolare CF. Mentre dunque il mobile G, muovendosi, per esempio, da A in F, resiste solo, nel salire, lo spazio perpendicolare CF, ma che l'altro grave H scende a perpendicolo quanto è tutto lo spazio FA, possiamo ragionevolmente affermare, le velocità e gli spazi passati nel medesimo tempo da tali mobili dover risponder reciprocamente alle loro gravità; e basterà, per impedir la scesa del peso H, che il grave G sia tanto più grave di quello H, quanto l'inclinata AF è maggiore della perpendicolare FC. E perchè siamo convenuti, che tanto sia l'impeto, l'energia o 'l momento [. . . .] al moto del mobile, quanto è la forza o resistenza minima che basta a fermarlo, concludiamo, l'impeto per l'inclinata all'impeto massimo per la perpendicolare stare com'essa perpendicolare, cioè come l'elevazione della medesima inclinata, alla lunghezza dell'inclinata.

Stabilito ciò, e posto che il mobile grave, partendosi dalla quiete e naturalmente scendendo, vada con eguali aggiunte in tempi uguali accrescendo la sua velocità, come vien da me definito il moto accelerato nel mio Libro; onde, come quivi io dimostro, gli spazi passati sono in duplicata proporzione de' tempi, ed in conseguenza de i gradi di velocità, la quale, come si è detto, cresce con la proporzione del tempo; dimostreremo la nostra conclusione, cioè i gradi di velocità nell'orizonte esser eguali, quelli però acquistati dal mobile che dalla quiete si parta da qualunque altezza, e per quali si sieno inclinazioni pervenga all'orizzonte.

E qui devesi avvertire, che posto che in quali si voglino inclinazioni il mobile dalla partita dalla quiete vada crescendo la velocità con la proporzione del tempo, e in conseguenza la quantità dell'impeto; quali furono gl'impeti nella prima mossa, tali saranno i gradi delle velocità guadagnati nello stesso tempo, poi che e questi e quelli crescono con la medesima proporzione nel medesimo tempo.

15. *o 'l momento al.* Cfr. pag. 217, lin. 22. — 35. *proporzione del medesimo.* Cfr. pag. 218, lin. 16. —

Ora sia il piano inclinato FA, la sua elevazione sopra l'orizonte la perpendicolare FC, e l'orizontale CA; e prendasi nell'inclinata FA la FG, terza proporzionale dopo AF, FC: e perchè l'impeto per la perpendicolare FC all'impeto per l'inclinata FA sta come FA ad FC, i medesimi impeti staranno come le FC, FG. Il mobile, dunque, nell' istesso tempo che passasse uno spazio [....] eguale all' FG nell' inclinata FA, ed il grado di velocità in C al grado di velocità in G averebbe la medesima

F G C A

10 proporzione della FC alla FG. Ma il grado di velocità in A al grado in G ha la medesima proporzione che la AF alla FC, cioè che la FC alla FG; adunque i gradi in A ed in C al grado in G ànno la medesima proporzione, e però son fra loro eguali: che è quel che doveva dimostrarsi [1].

7. *spazio eguale*. Cfr. pag. 218, lin. 26-27. —

[1] Cod. B, car. 11*r*.-13*t*., di mano del VIVIANI, che premette a questo frammento il titolo: « Dimostrazione trovata dal gran Galileo l'anno 1639 ». — Cfr. pag. 214-219.

Il mobile nel descrivere la parabola, benchè angustissima, non passa per la quiete nel termine altissimo, ma sì bene nel muoversi per la perpendicolare, cioè ritornando per la medesima retta in giù: e se Aristotele avesse detto che nel moto reflesso si passa per la quiete, averebbe detto bene [1].

Cercare di assegnare la ragione onde avvenga che la palla tirata in su col moschetto, incontrando dieci o 12 braccia lontano un petto a botta, lo sfonda, sopra il quale cadendo ella dall' altezza dove il moschetto la caccerebbe, percotendo nel ritorno in giù sopra il medesimo petto, assai minore effetto vi farebbe, e forse appena l' ammaccherebbe un poco [2]. 10

SIMP. Di grazia, prima che passar più avanti, fatemi restar capace in qual modo si verifichi quel converso che l' Autore suppone come chiaro e indubitato: dico che, venendo il proietto da alto a basso descrivendo la semiparabola, cacciato per il converso da basso ad alto, ci debba ritornare per la medesima linea, ricalcando precisamente le

2. La copia moderna legge *per la quiete nel suo vertice altissimo.* —

[1] Cod. B, car. 14*t.*, di mano del VIVIANI, il quale premette questa indicazione: « Da una nota di mano del Galileo, in una faccia della bozza *De motu e Della percossa* ». Il frammento è cancellato con linee trasversali. Se ne ha copia di mano moderna, e forse del nostro secolo, nel T. III della Par. VI dei Mss. Galileiani, car. 36*r.*, premessavi la seguente indicazione: « Copia di nota che si trova di mano del Galileo in una faccia del suo libro o bozza *De motu naturali et accelerato* ».

[2] Cod. B, car. 20*r.*, di mano di VINCENZIO GALILEI iun.; e Mss. Galileiani, Par. V, T. IX, car. 189*r.*, di mano del VIVIANI: vedi pag. 437, nota 1. — Cfr. pag. 279.

medesime vestigie, non avendo, per ciò fare, altro regolatore che la direzzione della semplice linea retta toccante la già disegnata semiparabola; nella cui delineazione, fatta dall'alto al basso, l'impeto trasversale orizontale mi quieta nello ammettere la molta curvazione nella sommità, ma non so intendere nè discernere come l'impulso fatto da basso per una retta tangente possa restituire un impeto trasversale atto a regolare quella medesima curvità.

Salv. V. S., Sig. Simplicio, nel nominare la retta tangente, lasciate una condizione, cioè tangente ed inclinata; la qual inclinazione è ba-
10 stante a fare che il proietto in tempi eguali si accosti orizontalmente per spazii eguali all'asse della parabola, come forse più a basso intenderemo.

Sagr. Ma intanto, per ora, ditemi, Sig. Simplicio: credete voi che la linea descritta da un proietto da basso ad alto secondo qualche inclinazione sia veramente un'intera linea parabolica? e che niente importi che la proiezzione si faccia da levante verso ponente, o per l'opposito?

Simp. Credolo, purchè la elevazione sia la medesima e che la forza del proiciente sia l'istessa.

20 Sagr. Come voi ammettete questo, fatto che si sia un tiro da qualsivoglia parte, che cosa vi ha da mettere in dubbio che la semiparabola da basso ad alto del secondo tiro, che si faccia in contrario del primo, non sia la medesima che la seconda semiparabola del primo tiro, sì che il proietto ritorni per la medesima strada? Quando ciò non fusse, nè anco la parabola intera del secondo tiro sarebbe simile a quella del primo.

Simp. Già intendo e mi quieto; però seguiamo.

Theorema, Propositio VIII^a.

Amplitudines orizontales parabolarum etc.[1]

---

16. Tra *che la* e *proiezzione* si legge, cancellato, *inclinazione*. —

---

[1] Cod. B, car. 14*r.*, di mano del Viviani, il quale in capo al frammento, che è cancellato con una linea trasversale, avverte: « A car. 290, dopo il *Salv. Or sentiamo la dimostrazione* etc., vi è questa rimessa, non stampata, di mano pure del Galileo; ma ne ho l'originale ». Il luogo dei *Discorsi e Dimostrazioni* ecc. qui citato dal Viviani è, nell'edizione originale, alla pagina che porta il numero *290* per errore di stampa, mentre dovrebbe essere *270*. Cfr., nella presente ristampa, pag. 296, lin. 32 Veggasi anche pag. 433, lin. 1-6.

Quando V. S., Sig. Sagredo, mi fece intermetter la lettura, pensai che ella si ritrovasse involta in una veramente strana fantasia, la quale a me ed all'Autore stesso ha dato assai che pensare; ed io per me mi trovo sempre più irresoluto, e quello che mi confonde e perturba è questo [1].

---

[1] Cod. B, car. 15*r.*, di mano del VIVIANI. Manca l'espressa dichiarazione consueta, di averne l'originale; ma è frammezzo ad altri frammenti, per i quali tale dichiarazione è fatta. — Cfr. per luoghi simili pag. 210, 223, 269, 283, 285, ecc.

LE
OPERAZIONI ASTRONOMICHE.

AVVERTIMENTO.

Non era compiuta peranco la stampa dei *Dialoghi delle Nuove Scienze*, e già Galileo, nonostante la perdita totale dell'occhio destro e che dell'altro, per l'abbondante lacrimazione, non potesse servirsi, tuttavia volgeva l'animo a nuovi lavori, e ne dava ragguaglio al P. Fulgenzio Micanzio, scrivendogli il 5 novembre 1637: « Sono intorno al distendere un catalogo delle più importanti operazioni astronomiche, le quali riduco ad una precisione tanto esquisita, che, mercè della qualità degli strumenti per le osservazioni della vista e per quelli co' quali misuro il tempo, conseguisco precisioni sottilissime, quanto alla misura non solamente di gradi e minuti primi, ma di secondi e terzi e quarti ancora; e quanto a' tempi, parimente esattamente si hanno le ore, minuti primi, secondi e terzi, e più, se più ne piace: mercè delle quali invenzioni si ottengono nella scienza astronomica quelle certezze che sin ora, co' mezzi consueti, non si sono conseguite »[1]. È da credere che al principio dell'anno successivo egli avesse già compiuto il lavoro a cui accennava con queste parole, poichè ad Elia Diodati, che con lettera del 22 dicembre 1637 gli chiedeva « la nota particolare dell'opere sue sin qui non stampate »,[2] rispondeva, tra l'altro, addì 23 gennaio 1638: « O di poi una mano d'operazioni astronomiche, parte delle quali acquistan perfezione dall'uso del telescopio, ed altre dalla maggiore squisitezza nella fabbrica degli astronomici strumenti; mercè de' quali aiuti, tutte l'osservazioni celesti potranno esser con notabile acquisto poste in opera »[3].

Le *Operazioni Astronomiche* avrebbero dovuto, secondo l'opinione del Viviani, esser comprese, insieme con altre scritture, nella continuazione della così detta Quinta Giornata delle *Nuove Scienze*[4]: ma non essendo state pubblicate dall'Autore, rimasero inedite tra le carte ereditate dal figlio Vincenzio. Questi, in una delle

[1] Bibl. Marciana, Cl. X. Ital., cod. XLVII, car. 15.

[2] *Quinto libro degli Elementi d' Euclide, ovvero Scienza Universale delle Proporzioni, spiegata colla dottrina del Galileo, con nuov' ordine distesa e per la prima volta pubblicata da* VINCENZIO VIVIANI, *ultimo suo discepolo,* ecc. In Firenze, M.DC.LXXIV, pag. 84.

[3] *Quinto libro degli Elementi d' Euclide* ecc., pag. 85.

[4] Op. cit., pag. 102. Si avvertano, a questo proposito, le parole con cui cominciano le *Operazioni:* « I ragionamenti che ne i giorni passati ecc. ».

frequenti occasioni che Vincenzio Viviani aveva di trovarsi con lui, dettò all'ultimo discepolo di Galileo, tra l'altro, anche « il disteso di sei Operazioni Astronomiche »[1], e il Viviani, più tardi, potè altresì riscontrare la sua copia con l'originale, quando questo era passato nelle mani di Cosimo, figliuolo di Vincenzio Galilei[2]. Siffatta copia, che il Viviani dice di avere scritto sotto dettatura di Vincenzio Galilei, è molto probabilmente quella che, di mano del Viviani, si trova oggi nel Tomo VI (car. 38*r*.-46*t*.) della Par. IV dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, e che comprende appunto le prime sei Operazioni e l'intitolazione della settima[3]; e su di essa noi abbiamo fedelmente condotta l'edizione della presente scrittura, che è verisimile sia stata lasciata così incompiuta dall'Autore stesso[4].

Alle *Operazioni Astronomiche* abbiamo creduto opportuno soggiungere, come appendice, due brevi scritture nelle quali due discepoli di Galileo ci hanno lasciata memoria di un'invenzione del Maestro per misurare il diametro apparente delle stelle, problema a cui si riferisce anche la seconda delle *Operazioni.* La prima di queste scritture si legge, di mano del secolo XVII, a car. 35*r*.-36*r*. del citato Tomo VI della Par. IV dei Manoscritti Galileiani: e Vincenzio Viviani, in una nota che di suo pugno vi ha premesso, c'informa che è cavata da un libro di *Ricordi in materia d'agricoltura e d'economia e d'altre occorrenze domestiche* di Niccolò Arrighetti[5]. La seconda scrittura è stata distesa probabilmente dal Viviani: di sua mano infatti essa si legge in un foglio (car. 37*r*.-*t*. del medesimo Tomo VI), che ha tutto l'aspetto d'essere una bozza originale[6].

---

[1] Op. cit., pag. 102.

[2] Op. cit., pag. 104.

[3] In capo alla prima carta il VIVIANI ha notato, in matita: « Di mano di M. M. Ambrogetti, in fogli n.° 4 »; il che vuol dire, a quanto crediamo, che l'originale di questa scrittura era di mano non di GALILEO, ma di Messer MARCO AMBROGETTI, del quale è noto che GALILEO si servì, come di amanuense, appunto negli anni 1637-1638 (*Quinto libro degli Elementi d'Euclide* ecc., pag. 83, 87). Che la copia di mano del VIVIANI a noi pervenuta sia quella stessa che a lui fu dettata da VINCENZIO GALILEI e che poi egli riscontrò con l'aiuto di COSIMO GALILEI, è confermato, a quanto pare, dalla postilla di pugno del VIVIANI che pubblichiamo a pag. 456, nota 1: a questa postilla infatti è molto probabile che il VIVIANI alluda, quando scrive, nel *Quinto libro* ecc., pag. 104, parlando del riscontro della sua trascrizione con l'originale, che « nel margine di quello sovviemmi ch'io feci di mia mano una certa nota ».

[4] Appiè della pag. 468 abbiamo notato un materiale trascorso di penna del VIVIANI, che abbiamo corretto nel testo. — È probabile che della copia che è ora tra i Manoscritti Galileiani si siano serviti anche gli editori fiorentini del 1718, che per primi pubblicarono le *Operazioni Astronomiche* (*Opere di* GALILEO GALILEI ecc. In Firenze. MDCCXVIII. Nella Stamp. di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi. Tomo III, pag. 457-467), e che, come altre volte abbiamo avvertito, per le scritture prima inedite si valsero appunto di manoscritti già appartenuti al VIVIANI. L'edizione del 1718 però non riproduce fedelmente il manoscritto.

[5] Il TARGIONI TOZZETTI, *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche* ecc., Tomo III, In Firenze MDCCLXXX, pag. 109, dice d'aver visto nella libreria di GIOVANNI BATISTA NELLI lo zibaldone autografo dell'ARRIGHETTI intitolato: *1638. Questo libro è di Niccolò di Francesco Arrighetti, sul quale farò alcuni ricordi in materia d'agricoltura e d'economia e d'altre occorrenze domestiche.* Noi l'abbiamo cercato inutilmente tra quei manoscritti della libreria NELLI che oggi sono nella Biblioteca Nazionale di Firenze.

[6] Si veggano, in prova di ciò, le correzioni interlineari e contestuali che registriamo appiè della scrittura; e s'avverta altresì che questa rimane in tronco nel manoscritto.

LE OPERAZIONI ASTRONOMICHE.

I ragionamenti che ne i giorni passati sono occorsi intorno all' esquisitezza de gli strumenti astronomici usati da gli osservatori sin qui, ed in particolare da Ticone Brahe, con spese eccessive, mi hanno porta occasione di rinovare alcuni miei pensieri sopra questa materia; li quali, s' io non m' inganno, mi fanno credere, potersi con istrumenti assai più semplici, e molto più esatti, conseguire le medesime notizie, ed altre appresso non tentate ancora, e con tutto ciò utilissime e grandi, nel medesimo affare.

10 È noto a ciascuno, due esser i mezzi principalissimi e necessarissimi per far le celesti osservazioni con puntualissima giustezza: l' uno de' quali è il potersi servire d' un misuratore del tempo che senz' errore d' un momento ci somministri l' ore e le loro frazzioni, fino a' minuti primi, secondi e terzi, e più, se più bisognassero; l' altro è il trovarsi forniti di strumenti per prender l' altezze delle stelle e le distanze tra esse ed altre simili misure necessarie. Dirò la fabbrica e 'l modo di perfezzionar l' una e l' altra sorta di strumenti.

Esattissimo compartitore, in minutissime particelle, del tempo è un pendolo appeso a un sottil filo di qualsivoglia grandezza; il qual pen-
20 dolo, essendo di materia grave, rimosso dal perpendicolo e lasciato liberamente scorrere, fa le sue reciprocazioni, o vogliam dir vibrazioni, siano pur grandi o piccole, perpetuamente sotto tempi ugualissimi. Il modo poi di trovare, mercè di questo, esattamente la quantità di qualsivoglia tempo ridotto ad ore, minuti, secondi etc., che sono le particole comunemente usate da gli astronomi, sarà tale.

Accomodato un tal pendolo, di lunghezza, per esempio, d'un palmo o di mezzo braccio, e facendolo andare, e per una volta tanto numerando con pazzienza le vibrazioni che passano in un giorno naturale, conseguiremo il nostro intento, tutta volta però che abbiamo una precisa conversione di detto giorno, o vogliam dire dell'equinoziale. E per ottener questa, voglio che si fermi un telescopio esquisito, di lunghezza di quattro braccia o più, verso qualche stella fissa quand' ell' è intorno al meridiano, e tenendo sempre immobile il telescopio, aggiustato già alla stella, si continui di rimirarla sino all' ultimo punto ch' ella scappa fuori della vista; nel qual punto si 10 comincino a numerare le vibrazioni del pendolo, continuando la notte e 'l giorno seguente sino al ritorno della medesima fissa incontro al telescopio conservato sempre immobilmente nel medesimo posto; ed aspettando che la stella scappi fuori della vista nel modo che fece nella precedente osservazione, ritengasi il numero delle vibrazioni scorse in tutto questo tempo: imperochè da esse in tutte l' altre osservazioni di tempi potremo avere le quantità loro in ore, minuti, secondi e terzi etc., operando con la seguente regola.

Pongasi, per esempio, che 'l numero delle vibrazioni nel tempo delle 24 ore naturali sia stato 280536; ed all' arrivo d' alcuna fissa 20 nel meridiano si cominci a numerare le vibrazioni, sin che un' altra fissa pervenga al meridiano, e sia il tempo decorso, misurato, 16942 vibrazioni: vogliamo sapere quanto sia questo tempo, ridotto in ore, minuti, secondi etc. Dicasi dunque, per la regola aurea: Se 280536 vibrazioni sono il tempo di 24 ore, qual sarà il tempo delle 16942? Operisi per la regola, e troverassi un' ora, con l' avanzo della frazzione 126072; dalla quale caveremo i minuti primi, moltiplicandola per 60, il cui prodotto è 7564320, che diviso pel primo numero 280536 ne dà 26, che sono minuti primi, ed avanza 270384; dal quale averemo i secondi, multiplicandolo pure per 60, il cui prodotto è 16223040, 30 che diviso pur per l' istesso partitore ne rende 57, e sono minuti secondi, ed avanza 212488; il qual di nuovo multiplicato per 60, e 'l prodotto partito pel medesimo partitore, ci dà 44 minuti terzi, con l' avanzo di 205696; che multiplicato pure per 60, e diviso il prodotto pel medesimo partitore, ci dà 44 minuti quarti quasi appunto. E con tal ordine si troveranno frazzioni più minute, quanto ne piacerà. E tra tanto notisi quanto grande sia l' utile che da questa prima

operazione si ritrae, poi che per essa venghiamo in cognizione scrupolosissima della differenza ascensionale retta di tali stelle, etc.

Stabilito in tal modo il mio misuratore del tempo, vengo alla divisione e suddivisione de' gradi del quadrante o sestante, con maniera simile alla sopraposta nella divisione del tempo. Dopo aver diviso l'arco del quadrante in 90 parti uguali, overo in 60 quello del sestante, piglisi una verghetta in figura di prisma triangolare, fatta d'avorio o di altra materia dura, intorno alla quale verghetta si vadia avvolgendo una sottil corda da cetera; e per fuggire l'offesa della ruggine, sarà bene che la corda sia un fil d'oro, tirato per sottilissima trafila. Questo, avvolto intorno alla triangolar verghetta in modo che le rivolte si vadano toccando, non è dubbio alcuno che tutto lo spazio compreso tra le rivolte estreme sarà diviso in particole minime ed ugualissime. Preparisi dunque cotal prismetto, e di esso s'ingombri, dalla moltitudine delle volute del filo, tanta parte, quanta appunto è la lunghezza d'un grado del nostro quadrante o sestante; accomodisi poi il prisma così diviso, che ad arbitrio nostro risponda a qualsivoglia grado delli 90 o 60, trasportandolo a questo ed a quello secondo 'l bisogno, cioè applicandolo a quel grado che dalla dioptra o dal perpendicolo sarà tagliato: la divisione d'un grado d'un quadrante o sestante, la cui costa sia quattro braccia in circa, sarà dalle rivolte del sottil filo fatta in molte centinaia di parti. E qualunque sia il numero di esse, troveremo le frazzioni del grado con l'istessa regola che trovammo di sopra le frazzioni dell'ore; chè posto, per esempio, che le revoluzioni del filo fussero 2430, e che le tagliate dalla dioptra o dal perpendicolo fussero, v. g., 820, diremo: Se il numero 2430 ci dà minuti primi 60, quanti ce ne darà l'altro numero 820? Operisi conforme alla regola, e troveremo darcene 20′. 14″ e quasi 49‴.

Preparati cotali due strumenti massimi, potremo prima rettificare le cose già stabilite sino a questi tempi, ed altre arrecarne, con nuovi e molto esquisiti mezzi ottenute. E per maggior distinzione e chiarezza, voglio che andiamo numerando e distinguendo le operazioni tra di loro.

OPERAZIONE PRIMA.

Avanti che venghiamo all'operazioni particolari, dependenti da i due preparamenti posti di sopra, ho giudicato esser bene il dichiarare

un modo esattissimo, pel quale quel che vuol fare l' osservazioni possa rimediare all' inconveniente nel quale incorrerebbe ogni volta che si servisse de' raggi della sua vista come derivanti da un punto solo indivisibile; il che è falso, atteso che vengono prodotti da tutto 'l piccolo cerchio della pupilla de gli occhi: onde fa di bisogno che il riguardante abbia una squisita misura del diametro della pupilla del proprio occhio, la cui grandezza si deve mettere in conto; altrimenti si potrebbero commettere errori gravissimi, come in varie operazioni, che ci accaderanno, manifestamente si comprenderà. E per trovar tal diametro della pupilla, ho pensato un modo assai esatto; ed è tale. Prendansi due strisce di carta, l' una bianca e larga il doppio più dell' altra, che sia nera; e basterà che questa più stretta sia larga un pollice, e l' altra due: e fermata la maggior in una parete, pongasegli l' altra al dirimpetto, e lontana da quella, per esempio, dieci braccia. È manifesto, che essendo tali due strisce collocate parallele fra di loro, le linee rette, le quali partendosi da due punti estremi della larghezza della maggiore striscia, passando per i due termini della minore rispondenti a quella della maggiore, anderebbero a congiugnersi in un punto, altre dieci braccia lontano dalla minore striscia; e se nel punto di tal concorso si costituisse l' occhio, o che in esso la vista si facesse in un sol punto, la striscia nera e minore asconderebbe precisamente tutta la bianca: ma perchè i raggi visivi escono da tutta la pupilla, però troveremo per esperienza, esser necessario avvicinare alquanto l' occhio alla striscia nera; avvicinarlo, dico, tanto, che dalla larghezza della nera venga precisamente occultata la larghezza della bianca. E fatto questo, prendasi con diligenza la lontananza della pupilla dalla striscia nera, la quale sarà minore della distanza dell' angolo del concorso; e dalla differenza di tali due distanze agevolmente verremo in cognizione del diametro della pupilla: il che faremo chiaro per la figura qui appresso notata [1].

[1] Il VIVIANI postilla, in margine del manoscritto: « In simili operazioni si troverà varia la larghezza della pupilla, perchè secondo che gli oggetti che ella riguarda sono più o men lucidi, più o meno essa ancora si ristrigne: però in ogni angolo visuale che si ricerchi, sarà necessario far questo esame della larghezza d' essa pupilla, etc. ». In capo a questa nota il VIVIANI scrisse, in matita: « mia postilla », e « la postilla qui sotto la feci anco, di mia mano, nell'originale ». A proposito di tale postilla vedi l'Avvertimento.

Intendasi la retta AB esser la larghezza della striscia bianca, la cui metà CD sia la larghezza della nera; e fermate tra di loro parallele in qualsivoglia distanza, intendansi dalli estremi termini A, B passare le rette per i termini C, D, concorrenti nel punto E; nel qual punto quando vi fusse costituita la pupilla, e che la vista terminasse in un sol punto, verrebbe la AB occultata dalla CD. Quando dunque ciò non accada, portisi l'occhio verso CD, sin dove primieramente resta la AB coperta dalla CD; e ciò avvenga, per esempio, in FG: è manifesto, la FG esser il diametro della potenza visiva, cioè della pupilla, la cui grandezza ci resterà nota mercè delle tre linee note CD, CE, EF; imperochè qual proporzione ha la CE alla EF, tale l'ha la CD alla FG.

OPERAZIONE SECONDA.

Fermato e con somma diligenza ritenuto il diametro della propria pupilla, vengo ad una operazione tanto più ammiranda e da pregiarsi, quanto da essa dependono cognizioni sopra modo importanti e nelle quali tutti i passati astronomi si sono allucinati; e questa è una esattissima misura de i diametri de i dischi delle stelle, tanto fisse quanto erranti, i quali sono stati creduti molte e molte volte maggiori di quello che realmente sono. E veramente troppo è stata scarsa l'avvertenza di coloro che hanno giudicato, come si dice, a occhio, il diametro, v. g., del Cane o di Venere suttendere a due o tre minuti primi, giudicando tali grandezze da quello che mostrano nell'oscurità della notte, quando la capellatura de i raggi avventizii è cento e cento volte maggiore del nudo corpicello della stella; come pur dovevano comprendere dall'aver veduto più volte Venere, di giorno, non punto maggiore d'un grano di miglio, e la medesima, un'ora doppo il tramontar del Sole, grande come una gran fiaccola. Ma venghiamo ad emendar l'errore con l'investigare quale e quanto sia l'angolo a cui suttende il diametro di qualsivoglia stella. E preso, per esempio, il Cane, e fatto pendere da qualche notabile altezza una corda grossa, v. g., un dito, ed avendo preparata tal corda che ad

essa altri possa liberamente accostarsi e discostarsi, vada, quello che opera, appressandosegli sì che gli venga precisamente coperta la stella, in guisa tale, che movendo l' occhio a destra o a sinistra, per ogni minimo intervallo si scopra qualche parte del disco risplendente; e posto un segno nel luogo dove è stato l' occhio nell' operare e un altro nel luogo della corda, si esamini poi con comodità e puntualissimamente il diametro della corda, o pure (e sarà la vera) la larghezza di essa corda compresa dalli estremi raggi tangentila [1], ed il diametro della pupilla, misurati amendue con le più sottili frazzioni che usar si possano: imperochè dalla proporzione di questi due diametri e dalla nota e misurata distanza tra 'l luogo della corda e la pupilla troveremo il vero punto del concorso de' raggi li quali, partendosi dal diametro della stella, passassero per i termini del diametro della corda; il che faremo manifesto con questa semplice figura.

Intendasi l' occhio esser in EF quando la corda, il cui diametro CD, occupa il diametro AB della stella alla pupilla, il cui diametro EF: cercasi il concorso de' raggi AC, BD, cioè l' angolo G. Intendasi nel triangolo CGD la EI parallela alla GD: è manifesto, come IC a CD, così stare EC a CG. Ma IC è nota, essendo l' eccesso del diametro della corda sopra 'l diametro della pupilla; è nota parimente essa CD, essendo il diametro della corda; nota è similmente la EC, distanza tra l' occhio e la corda: adunque averemo la lontananza CG, per la quale e per il noto diametro della corda averemo l' angolo G, e per consequenza la suttesa ad esso, cioè il diametro del Cane, oh quanto e quanto minore del creduto fin qui! ed in conseguenza intenderemo quanto siano state grandi le fallacie che da cotanto errate supposizioni sono state dedotte. E qui è bene metter in considerazione che la grossezza della corda per coprire il corpo della stella non ha da esser maggior di quanto basta a nascondere il piccol disco di essa come se fusse tosato e tolti via i raggi ascitizii, li quali, perchè non sono intorno al corpo della stella, ma solamente nel

[1] Nel manoscritto le parole *o pure* ... *tangentila* sono sottolineate, e sul margine della carta sono dei segni che richiamano su di esse l' attenzione.

nostro occhio, coperto il piccol capo della stella, spariscono i crini; e così l'operazione resta semplice e netta.

OPERAZIONE TERZA.

Di conclusioni massime, e che dietro si tirano conseguenze maggiori, potremo venir in notizia servendoci, per far le nostre osservazioni, di lontananze massime. E restando di voler investigare, come nella precedente operazione, il diametro d'una stella fissa e qualch'altra conseguenza appresso, vorrei che nella sommità di qualche alta montagna fusse collocato qualche grosso trave, e fermato parallelo al-
10 l'orizzonte, elevato da terra quattro o cinque braccia, e posto a squadra del meridiano: ed avendo sito opportuno nella pianura d'avvicinarsi ed accostarsi al monte liberamente, movendosi sotto l'istesso meridiano o senza molto diviare da esso, vorrei che l'osservatore si fermasse in luogo dal quale s'incontrasse qualche stella delle convertibili intorno al polo settentrionale, stando egli dalla parte di mezzo giorno, la quale stella andasse ad occultarsi doppo il trave, collocato come s'è detto; e trovato sito opportuno, quivi si fabbricasse un piccolo ricetto (quando non vi fussero case già fabbricate), nel quale con perfetto telescopio s'andasse osservando la stella in
20 diversi tempi: dalle quali osservazioni si potrebbe venire in diverse cognizioni.

E prima, quando il caso avesse incontrato che la grossezza del trave precisamente occultasse il disco della stella, già per la regola dichiarata nella precedente operazione troveremo l'angolo al quale sottende il diametro della stella. Ma se in tanta lontananza la trave segasse il disco, lasciandone parte sopra e parte sotto, col ritornare a replicar l'osservazioni fatte in diversi tempi, distanti per uno, due e tre mesi l'uno dall'altro, potremo accorgerci se nella sfera stellata sia qualche minima titubazione; nella qual cognizione ci con-
30 durrà, tuttavolta che la grossezza del trave notabilmente di soverchio ricoprisse la stella, sì che ella per qualche tempo restasse ascosa, ci condurrà, dico, il nostro esattismo misuratore del tempo, col mostrarci se i tempi della occultazione di quella siano o non siano sempre uguali.

Una simile notizia potremo conseguire stando anco nella città, col ritrovar sito dal quale si vegga qualche stella fissa andar tra-

versando la piramide di qualche campanile; che opportunissima sarebbe la pergamena della nostra Cupola: imperochè, aggiustato prima, e poi immutabilmente fermato, il telescopio, sì che si scorga l' ultimo punto dell' occultazione ed il primo dello scoprimento della stella nel traversar la grossezza di detta piramide o pergamena, l' esquisita numerazione del tempo della occultazione ci rende sicuri se alterazione alcuna sia o non sia nell' ottava sfera. Imperochè, se 'l tempo si manterrà sempre l' istesso, sarà concludente argomento che la detta stella si addoperà sempre alla pergamena camminando per l' istessa linea; ma se le durazioni si troveranno in diversi tempi esser disu- 10 guali, avremo segno evidente, la stella traversare detta pergamena ora più alto ora più basso, ed in conseguenza soggiacere l' orbe stellato a qualche titubazione.

Voglio che mi basti aver accennati i fondamenti saldi e principali in tali operazioni, lasciando che il lettore per sè stesso vadia provedendo a quelle particolari difficoltà che si rappresentassero, le quali non possono esser di gran momento appresso agli uomini d' ingegno saldo, ben affetti, e desiderosi d' agevolare, e non difficoltare, l' imprese e l' invenzioni altrui; e con questi soli parlo, lasciando che altri più insigni inventori trovino artifizii più grandi. E qui sola- 20 mente soggiungo la necessità grande di tenere il telescopio continuamente fisso ed immobilmente fermato nell' istesso posto, e la canna fabbricata di materia non soggetta all' alterazioni dell' aria.

OPERAZIONE QUARTA.

Utile e molto curiosa è tra le cognizioni astronomiche l' assicurarsi dell' avvicinamento e discostamento da noi de i due luminari e delli altri pianeti ancora; de i quali accidenti ci potremo chiarire con operazioni non dissimili dalle passate. Come, per esempio, se noi misureremo il tempo nel quale il Sole trapassa col moto diurno tanto spazio quanto è il diametro del suo disco, mentre si va addopando 30 a qualche muro intorno all' ora meridiana, e tale osservazione faremo in diversi tempi dell' anno, la differenza de' tempi di cotali trapassi ed addopamenti ci darà le differenze delli angoli a' quali il disco solare in detti tempi sottende, e vedremo la differenza del suo diametro posto nell' auge e nel perigeo. Col traversare una striscia la

quale occulti la Luna all' occhio posto in una tal distanza, potremo comprendere quanto il diametro del suo disco sia differente nelle quadrature da quello che è nel plenilunio e nel suo primo apparire nel novilunio. E così riscontreremo quanto veri e giusti siano gli accostamenti e discostamenti attribuiti a' medesimi luminari dagli astronomi.

L' avvicinarsi e 'l discostarsi dalla Terra gli altri pianeti è tanto sensato e rispondente a i cerchi e movimenti loro attribuiti da gli ultimi osservatori, che non resta luogo di punto dubitarne; e mercè di perfetto telescopio pur troppo chiaramente si scorge, i dischi in 10 particolare di Venere e di Marte mostrarsi, quello circa quaranta, e questo ben sessanta, volte maggiore in un sito che in un altro, cioè mentre sono perigei e poi apogei. I loro ricrescimenti e diminuzioni si scorgono similmente in Giove ed in Saturno posti nelle diverse distanze, dove egregiamente si manifesta ancora il congiugnimento de i due approssimamenti e discostamenti mercè dell' eccentrico e dell' epiciclo: incontro e notizia veramente ammirabile.

OPERAZIONE QUINTA.

Il negozio delle refrazzioni resta per ancora appresso di me assai ambiguo, nè vi so discernere precisione alcuna, fondata sopra stabili 20 e certe osservazioni: e veramente confesso di non restar capace come la struttura delle tavole di esse refrazzioni, portata come assai risoluta, in particolare da Ticone, sia veramente tanto sicura, che di essa si possa fare assoluto capitale nel calcolare le elevazioni delle stelle, in particolare ne' luoghi non molto alti sopra l' orizzonte.

Della non ferma scienza di cotal materia me ne vengono arrecati argomenti da più bande. E prima, parmi di scorgere che tali refrazzioni siano, e sian per essere, assai variabili, per l' esperienza e per la ragione. Quanto all' esperienza, posto che sia vero che mercè della refrazzione l' oggetto lucido, e non molto remoto dall' orizzonte, venga 30 sollevato; che tal sollevamento sia in diversi tempi molto disuguale, ce lo mostra il solar disco, il quale alcune fiate, trovandosi circa un grado elevato dall' orizzonte, si mostra non in figura circolare, ma bislunga, cioè d' altezza notabilmente minore della lunghezza: il che credo io veramente accadere, che mercè de i vapori bassi l' inferior parte del disco solare viene più inalzata che la superiore, restando

l' altra dimensione, cioè la lunghezza, inalterata. Ora, stante che questo sia effetto della refrazzione, si manifesta l' incostanza e mutazione sua, perchè tale accidente non accade continuamente, anzi pure rare volte, ed or con maggior ed or con minore diversità; ma il più delle volte si vede perfettamente circolare. Da questa osservazione mi pare che si possa, in certo modo, introdurre due sorti di refrazzioni: cioè, la prima, fatta dal grand' orbe vaporoso, che circonda quasi che immutabilmente la Terra, mercè del quale nascono i crepuscoli; e l' altra sia effetto d' altri più grossi vapori, che in minor altezza si distendono sopra qualche parte del globo terrestre e che 10 forse non si elevano più in alto che sormontino gli altri vapori grossi, circoscrivendo quella parte vicina dove si producono le nuvole, le pioggie, i venti etc.: e forse non sarà lontano dal vero il dire, cotali refrazzioni massime farsi in quest' orbe vaporoso e basso. Io apporterò qualche esperienza, non fatta, ma da farsi per venire in maggior cognizione di questa materia di quella che sin qui se n' è avuta.

E prima, per chiarirsi quanto sia vero che accader possa, come alcuni affermano, che la Luna o 'l Sole, doppo essere scesi sotto all' orizzonte, si mostrino a' riguardanti esser ancora superiori, mercè della refrazzione fatta ne' vapori grossi; in quel modo che vanno esem- 20 plificando della moneta posta nel fondo del catino, le cui sponde la celano all' occhio posto in sito obliquo, e che poi la medesima moneta si rende visibile qualunque volta s' infonda acqua nel vaso, nella quale, come dicono, i raggi visuali refratti vanno a trovar la moneta, o pure che la sua spezie dall' acqua venga sollevata; per chiarirsi, dico, se l' istesso accaggia per la medesima ragione nel Sole già realmente tramontato, accomodata esperienza ne sarebbe per avventura questa. Ponghansi due osservatori, uno sopra una torre assai alta overo in cima d' una rupe altissima, e l' altro sia al piede di essa torre o rupe; ed amendue osservino il tramontare del Sole, nu- 30 merando con l' esquisito misurator del tempo i minuti secondi che passano mentre che il disco solare tutto si nasconde sotto l' orizzonte: imperochè, quando i vapori grossi abbiano facoltà di sostenere l' imagine del Sole sollevata dall' orizzonte, più lungo tempo passerà nel tramontare a quello posto al basso, come molto più immerso ne i vapori, che all' altro collocato in luogo sublime, per esser egli fuori delle parti vaporose più grosse; e forse potrebbe accadere che il Sole

si mostrasse tuffato sotto l'orizzonte prima a colui collocato in alto, che all'altro basso. Ma soggiungo un' altra esperienza, e, per mio credere, da stimarsi non poco.

Pongasi una corda distesa più dirittamente che sia possibile, lontana dall' occhio cento o più braccia, la qual sia posta parallela all'orizzonte, e da esso si mostri elevata circa un grado; si mostri, dico, in tale elevazione all' occhio, il quale vadia osservando il disco solare dal primo toccamento di essa corda sino alla totale sommersione sotto la medesima, numerando esattamente i minuti, almeno secondi, spesi 10 dal disco solare nel suo trapasso. Facciasi immediatamente l' istessa operazione nel calare del medesimo disco solare sotto 'l vero orizzonte, notando, con la medesima precisione, il tempo della demersione; il quale dovrà esser più lungo notabilmente, se notabilmente vien sollevata la sua spezie dalla refrazzione. E se con altre corde, per così dire, orizzontali, poste due o tre o più gradi elevate dal vero orizzonte, si faranno simili indagini, si potrà, s' io non m' inganno, con simil metodo aprire strada assai sicura al deliberare circa le refrazzioni: il qual negozio mi par differentissimo da quello del vaso e dell' acqua, essendo che in questo l'occhio è in un diafano diversissimo da quello nel qual 20 si trova la moneta, ma nel nostro caso l'occhio è immerso ne i medesimi vapori per i quali ha da passar la spezie; che se l'occhio, il catino e la moneta fusser tutti nell' acqua, la refrazzione non vi sarebbe.

OPERAZIONE SESTA.

È noto con quanta fatica hanno proceduto gli astronomi per venire in cognizione, di tempo in tempo, del luogo nel quale si ritrova il Sole in relazione alle stelle fisse, mentre che non è stato loro permesso vedere nell' istesso momento il Sole e qualche fissa, per poter con quadrante o sestante prendere l' intervallo tra essi; ma hanno avuto bisogno di prendere prima la distanza tra 'l Sole e la Luna, 30 o vero Venere, la quale pure si lascia veder tal volta mentre il Sole è sopra l' orizzonte; e pigliando poi la distanza tra Venere e la fissa desiderata, hanno in due pezzi composto quello che non poterono in un sol tratto. Ma ora mercè del telescopio esquisito le fisse, e massime quelle della prima grandezza, si possono veder tutto 'l giorno,

7. Il ms. legge *in tale osservazione all' occhio.* —

avendolo prima trovate avanti il levar del Sole e continuando poi d' andarle accompagnando con l' occhiale.

Ma quale e quanto è l' uso de i nostri ben preparati strumenti per descriver tutta la sfera stellata? Presa l' altezza meridiana d' una stella, da noi presa per la prima e principale, e numerando poi il tempo d' un' altra che doppo quella prima arrivi al meridiano, dove con esquisitezza si pigli la sua altezza, già averemo la differenza ascensionale di questa, ed in conseguenza il sito nella sfera stellata; ed il medesimo intendasi dell' altre: ma è ben vero che è negozio laboriosissimo e veramente atlantico, mercè del troppo numeroso gregge delle fisse. E perchè in questa ed in molte altre operazioni aviamo bisogno d'una giustissima linea meridiana, esporrò conseguentemente un modo di trovarla, per mio credere esattissimo.

OPERAZIONE SETTIMA.

. . . .
. . . .
. . . .

APPENDICE.

I.

Cavato da un libro di ricordi del Sig. Niccolò di Francesco Arrighetti, che, d'età d'anni 53, morì a dì 29 di Maggio 1639; nel qual libro, intitolato di Ricordi in materia d'agricoltura e d'economia e d'altre occorrenze domestiche, *alla giornata da lui osservate e sperimentate, a faccie 30, vi apparisce quanto appresso: e tal libro è in mano al Sig. Noferi Arrighetti, suo figliuolo.*

A dì 10 d'Ottobre 1638.

Questo giorno trovandomi a visitare il Sig. Galileo Galilei, sovran filosofo e matematico ed amico mio, a cui son molto obligato per quel molto che nel conversar seco ho imparato da lui; trovandomi, dico, con questo grandissimo ingegno, mi ha insegnato un problema da lui ritrovato, del quale mi par dovere farne ricordo, acciò, mancando egli nè avendone altri fatto nota, non si perdesse: e benchè non sia in materia d' agricoltura o d' economia, ma puramente d' astronomia, in ogni modo sia qui come sarebbe una rosa di diamanti o d' altre gemme di pregio entro un

nappo di fiori e pomi naturali, la quale per lo suo valore campeggerebbe tra essi in maniera, che più di tutti si stimerebbe. Il problema dunque è questo: un modo molto squisito di misurare il diametro delle stelle fisse.

Eleggasi, per esempio, la Canicula, e di questa stella si cerchi esso diametro. In prima, con la misura del tempo, per mezzo delle vibrazioni del pendulo (strumento oggi notissimo a chi è punto vago d'esaminare gli effetti della natura), ritrovisi quante vibrazioni entrassero nello spazio d'un'intera revoluzione diurna del primo mobile, ciò è in 24 ore; sieno, per esempio, dugentomila, o quanto si voglia: piglisi poi una tavoletta, larga, per esempio, un quarto di braccio; quella
10 s'accomoda nella dirittura dell'occhio alla stella in certa comoda distanza; e fermato un cannoncino, per lo quale si traguardi, in luogo da non potersi muovere, si dirizzi per esso la vista alla stella, la quale si osservi con diligenza quando comincia a entrare nella tavoletta fino a che onninamente dietro a quella si occulti, sì che si perda il vederla; subito perduta di vista, si comincino a contare le vibrazioni e volte del pendulo in fin tanto all'occhio, tenuto fermo per lo cannoncino verso la tavoletta, riapparisca dall'altro suo estremo la circonferenza di detta stella; e ipso fatto apparita, si segni quante vibrazioni e volte del pendulo sien contate, le quali, per esempio, sien dugento. Fin qui dunque è cosa chiara che in dette dugento vibrazioni di detto pendulo è passato più volte l'in-
20 tero diametro di detta stella; sien, per esempio, detti passaggi di diametro sei. Fatto qui punto, piglisi la sera appresso altra tavoletta simile alla prima, ma il doppio più larga, e accomodisi nel medesimo modo e nella distanza medesima: tornisi a dirizzar la vista per lo medesimo cannoncino verso la stella, e s'osservi, come la sera avanti, fin tanto che sia occultata del tutto dietro la tavoletta, e immediatamente si comincino a contare le volte del pendulo, fin tanto riapparisca la periferia della stella; e subito apparita, si segni il numero delle volte del pendulo. Ora, chiara cosa è, che se nel passar della stella dietro alla minor tavoletta si contarono, come si è supposto, dugento vibrazioni del pendulo, queste della seconda, maggiore il doppio, saranno state non quattrocento, ma più, stante che nella
30 prima tavoletta si cominciarono a contare doppo un intero passaggio del diametro della stella, i quali passaggi se nelle dugento vibrazioni li supponemmo per sei, in questa seconda, maggiore il doppio, saranno tredici, come chi ben considera ritroverà; e però se ne i sei supposti passaggi di diametro le vibrazioni furon dugento, ne' tredici verranno a essere le vibrazioni numero 433 $^1/_3$. Ma perchè la misura del tempo d'una intera revoluzione del primo mobile abbiam supposta essere vibrazioni dugentomila, il tempo del passaggio del diametro della stella sarà come 33 $^1/_3$ a dugentomila; d'onde ne segue che quella parte che è 33 $^1/_3$ di 200000, sia il diametro della stella fissa considerata a gradi 360 di tutto il zodiaco.

18-19. Il ms. legge *sien cento. Fin qui ... in dette cento vibrazioni* ecc. —

II.

Per la misura de i diametri apparenti delle stelle: invenzione nuova, e credo esattissima, del Galileo.

Osservisi col pendulo, misuratore del tempo, già aggiustato perchè dia i minuti primi e secondi etc., il transito o tempo del passaggio di una stella dal momento della sua totale occultazione dietro al taglio o termine AB della tavoletta AC sino al momento della sua prima apparizione fuori del taglio DC della medesima tavoletta, esposta in aria e distante dall'occhio sempre per una medesima lontananza; e sia, per esempio, tal tempo di passaggio di numero 124 vibrazioni di pendulo. Dopo, con un'altra tavoletta EF, esposta in aria alla medesima distanza dall'occhio che la prima, ma più larga il doppio appunto, si osservi di nuovo il tempo del passaggio dalla totale occultazione della medesima stella sino alla prima apparizione dal taglio FG; e troverassi che il numero delle vibrazioni sarà più che doppio del primo numero 124, e, per esempio, sarà 256, cioè più 8 vibrazioni del doppio: che tal numero 8 sarà la misura del tempo del passaggio del solo e nudo corpo di essa stella; qual tempo, ridotto a misura di angoli, si troverà esser tanti minuti primi o secondi etc. per il diametro apparente di detta stella. E se la seconda tavoletta sarà tripla o quadrupla etc. della prima, il passaggio per essa sarà più che triplo o più che quadruplo del passaggio per la prima; e tale eccesso sarà la misura del diametro apparente di essa stella, preso tante volte quanto è il numero del moltiplice di detta seconda tavoletta, levatone sempre uno: cioè, se la tavoletta sarà tripla della prima, detto eccesso darà due diametri; se quadrupla, ne darà tre; se quintupla, quattro, etc.: e quanto più sarà moltiplice fino ad un tal segno, tanto più esatta verrà l'osservazione, di tanta curiosità e conseguenza, e si potrà più volte replicare e riscontrare etc.

Il tutto apparisce manifesto dalla sola figura, senza bisogno d'altra dimostrazione.

Pure . . . . .

4. *perchè dia* è stato corretto tra le linee in luogo di *per aver da esso,* che era stato scritto prima. — 5. *dal* è stato sostituito tra le linee a *dopo il,* che prima si leggeva; e prima di *dopo il* era stato scritto *dopo la.* — 9. Tra *taglio* e *DC* leggesi, cancellato, *della.* — 16. Tra *occultazione* e *della* leggesi, cancellato, *alla.* — 17. Tra *apparizione* e *dal* leggesi, cancellato, *fuori.* —

LETTERA

AL

PRINCIPE LEOPOLDO DI TOSCANA

IN PROPOSITO

DEL CAP. I° DEL *LITHEOSPHORUS*

DI FORTUNIO LICETI.

AVVERTIMENTO.

Vincenzio Casciarolo, oscuro studioso di alchimia, scopriva intorno all'anno 1604 la singolare proprietà posseduta da quella specie di barite, che, per essere stata trovata a Monte Paderno nel Bolognese, ebbe nome di *pietra lucifera di Bologna*, del diventare fosforescente per insolazione, o, come allora si disse, di assorbire e tramandare la luce. Di questa scoperta si affrettava il Casciarolo a dare comunicazione ad alcuni studiosi, e, fra gli altri, al Matematico dello Studio di Bologna, Giovanni Antonio Magini, per mezzo del quale n'ebbe assai probabilmente contezza Galileo. Questi, com'era suo costume di fare per qualsiasi fenomeno naturale di cui venisse in cognizione, prese a filosofarvi sopra; e trovandosi in Roma nel 1611 per dimostrare ai suoi contradittori la verità delle scoperte celesti da lui poco prima annunziate, esibì agli studiosi, in certo congresso nel quale era caduto il discorso intorno alla natura della luce, alcuni pezzetti della detta pietra, richiamando la loro attenzione su quella sua proprietà [1]. Tra i presenti a quel convegno scientifico era anche Federico Cesi, nella corrispondenza del quale con Galileo ricorre ripetutamente menzione della pietra lucifera bolognese [2]; ma quantunque il Nostro avesse avuto non infrequenti occasioni di ritornare sull'argomento, per rispondere alle interrogazioni che dagli amici gli venivano rivolte [3], pure non sembra che di proposito se ne sia occupato prima della pubblicazione che Fortunio Liceti fece nel 1640 del suo *Litheosphorus* [4]. Di questo libro

---

[1] *De phoenomenis in orbe Lunae, novi telescopii usu a D. Gallileo Gallileo nunc iterum suscitatis, physica disputatio a D.* Iulio Caesare La Galla, *in Romano Gymnasio habita* ecc., *necnon de luce et lumine altera disputatio.* Venetiis, MDCXII, apud Thomam Balionum, pag. 58.

[2] Lettere di Federico Cesi a Galileo dei 21 ottobre 1611 (Mss. Gal., Par. VI, T. VIII, car. 53), 15 febbraio e 30 maggio 1613 (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 26 e 56) e 3 gennaio 1614 (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 112).

[3] Lettere a Galileo di Giovanfrancesco Sagredo dei 9 maggio 1613 (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 48), di Giovanni Bardi dei 24 maggio 1613 (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 52), di Benedetto Castelli del 1° marzo 1618 (Mss. Gal., Par. I, T. VIII, car. 27), di Cesare Marsili del 2 settembre 1626 (Mss. Gal., Par. VI, T. XI, car. 43); e di Galileo a Cesare Marsili dei 29 agosto 1626 (Archivio Marsigli in Bologna).

[4] *Litheosphorus, sive de lapide bononiensi, lucem in se conceptam ab ambiente claro mox in tenebris mire*

egli si affrettò a mandare un esemplare a Galileo, con preghiera che volesse comunicargliene il suo giudizio; ed avendo egli per incidenza impugnata nel capitolo cinquantesimo della sua opera l'opinione del Nostro, che quel tenue lume secondario che nella parte tenebrosa della Luna si scorge, massimamente quando ella è poco rimota dalla congiunzione col Sole, fosse effetto cagionato dal reflesso dei raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre, Galileo, e per corrispondere alla domanda che dal Liceti stesso gliene era stata fatta, e per obbedire al comandamento significatogli l'11 marzo 1640 dal Principe Leopoldo de' Medici, che si contentasse di parteciparli in iscritto il suo pensiero intorno alle opposizioni dell'avversario[1], s'accinse subito a dettare una lettera indirizzata al Principe, la quale rappresenta in ordine di tempo l'ultimo lavoro scientifico del Nostro.

Necessitato, com'era, a ricorrere all'aiuto degli occhi e della mano di altri, Galileo dolevasi, rispondendo il 13 marzo al Principe, di dover interporre alcun poco più di tempo che non avrebbe desiderato, prima di mettere ad effetto il comando ricevuto, e lo pregava di condonargli tale dilazione[2]: noi però non possiamo, in quella vece, non ammirare la singolar facilità con la quale quel Vecchio cieco metteva in carta i suoi pensieri, poichè già il 19 marzo egli significava a Daniele Spinola che fra pochi giorni, cioè quando ne fosse tratta copia, gli avrebbe potuto far leggere la scrittura « assai lunghetta », che aveva steso secondo il cenno del Principe[3]. Di questa scrittura Galileo non solo si affrettò, com'era naturale, a mandar copia a S. A.[4], ma la divulgò per tutta Italia[5], e ne inviò esemplari manoscritti anche oltre i monti[6]; non però al Liceti, se non dopo che questi gliel'ebbe più volte richiesta[7], così che soltanto il 14 luglio gliene annunziava la spedizione, pregandolo di sinceramente esprimergliene il suo avviso[8]. Gli rispondeva il Liceti in data de' 3 agosto, lagnandosi alquanto delle punture contro lui sparse per la scrittura di Galileo, promettendo di rispondergli con altra scrittura, e mostrando il desiderio che quella dell'avversario fosse stampata[9]. Galileo riscontrava la lettera del Liceti con una sua del 25 ago-

---

conservante, liber FORTUNII LICETI *Genuensis, pridem in Pisano, nuper in Patavino, nunc in Bononiensi Archigymnasio Philosophi Eminentis; Eminentissimo ac Reverendissimo D. D. Aloysio Cardinali Capponio, Ravennae Archiepiscopo, dicatus.* Utini, ex typographia Nicolai Schiratti, MDCXL.

[1] Lettera sotto questa data del Principe LEOPOLDO a GALILEO (Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 101).

[2] Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 96.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. VI, car. 105.

[4] Lettere del Principe LEOPOLDO a GALILEO del 14 maggio 1640 (Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 103), e di GALILEO al Principe LEOPOLDO del 25 maggio (Tomo cit., car. 99).

[5] V. RENIERI a G. 6 aprile 1640 e 18 aprile 1640

[6] Lettere di FORTUNIO LICETI a GALILEO del 3 e 31 agosto (Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 214 e 222), e di GALILEO a FORTUNIO LICETI del 25 agosto 1640 (Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1. car. 147).

[7] Con le lettere dell'8 giugno (Mss. Gal., Par. VI. T. XIII, car. 204) e 6 luglio 1640 (Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 162).

[8] *De secundo-quaesitis per epistolas a claris viris ecc. responsa* FORTUNII LICETI, ecc. Utini, ex typographia Nicolai Schiratti, MDCXLVI, pag. 65.

[9] Lettera citata.

sto, scrivendogli: « Io non ho avuto pensiero di publicare con le stampe questa mia scrittura: e quando sia pensiero suo di volerla far publica insieme con le sue risposte, non lo recuso; ma solo vi aggiungo che averei caro che tal mia scrittura andassi sotto altra forma, che di una lettera scritta a richiesta di uno Signor grandissimo. Ma quando ella si risolva a far publiche le mie risposte, io, senza punto alterare niuna delle cose da me scritte, la distenderò in altra forma, inviando i miei discorsi (se così le piacerà) a lei medesima, aggiugnendovi anco qualche altra mia considerazione sopra le sue impugnazioni, per ampliarli il campo a tanto più particolarmente risolvere quello che potesse esserli da me o da altri in contrario opposto.... Quanto all' astenersi dalli aculei, sì come spero che per sua cortesia e generosità sia per farlo, così la assicuro che se mi occorrerà replicare cosa alcuna, se bene vinto da lei [in] dottrina, non lascerò passarmi innanzi nella reverenza che devo a' suoi gran meriti » [1].

Il 31 agosto il Liceti tornava a manifestare la sua intenzione di rispondere alle opposizioni del Nostro, e domandava il permesso di pubblicare, insieme con la scrittura che già aveva cominciato a distendere, quella di Galileo, « perchè non sarei bene inteso se non accompagnassi li miei detti con le sue posizioni, e perchè vorrei schifar l'incontro che mi potesse di nuovo esser opposto che io imponessi a V. S. cosa da lei non detta » [2]; e questo permesso essendogli già stato implicitamente accordato da Galileo nella sua del 25 agosto, che il 31 il Liceti non aveva ancor ricevuto, il 7 settembre quest' ultimo replicò, professandosi grandemente obbligato di tal grazia [3]. Il 15 settembre Galileo prometteva di nuovo al Liceti le sue risposte, ridotte in altra lettera, a lui medesimo indirizzata, « dove averò campo di non mi lasciar vincere in usar termini di reverenza al suo nome » [4]: e quanto al moderar le punture, contenute nella prima, egli ne riceveva invito anche dal Principe Leopoldo, al quale era piaciuto molto il pensiero di Galileo di rivolgersi direttamente all'avversario [5]. Se non che poco dopo S. A. dovette cambiare avviso, circa a quest' ultimo punto, poichè, quando ormai Galileo aveva condotto molto innanzi la sua nuova fatica, il 27 ottobre era costretto a riscrivere al Liceti in questi termini: « Pensavo a questa ora di poter inviarle le mie risposte sopra il candore della Luna, distese in forma di lettera a lei medesima, e già le avevo quasi che ridotte al netto, quando mi è venuto aviso che il Serenissimo Principe Leopoldo, alla cui Altezza avevo in prima scritto, si maravigliava che io avessi mutato concetto, solo per dubbio che, dovendo tali mie risposte esser publicate con le stampe, vi fusse inserto il nome glorioso di Sua Altezza, cosa aliena dal suo pensiero; anzi facendomi intendere di esser per gradire, il nome suo faccia manifesto della sua compiacenza di esser frapposto

[1] Lettera citata.

[2] Lettera citata.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 224.

[4] Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 145.

[5] Lettera di Mario Guiducci a Galileo del 17 sett. 1640 (Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 176).

tra me ed uno de i più famosi litterati del nostro secolo. Onde io.... ho risoluto di ritornare in su la prima maniera di scrivere all'A. S., ma con tessitura alquanto più ampla, per la interposizione di varie mie considerazioncelle...., temperando io appresso ogni minima ombra di amarezza, spargendovi sempre parole di dolcezza e soavità » [1].

Il Liceti, impaziente di aspettare la lettera accresciuta ed accomodata, ne affrettava col desiderio l'invio il 6 novembre 1640 [2], il 1° e l'8 gennaio 1641 [3]. Finalmente il 5 febbraio egli aveva ormai letto la bramata risposta, e più non chiedeva da Galileo che una lettera da potersi far pubblica, la quale, apportando quelle cagioni che avevano costretto il Nostro a procrastinare la spedizione della seconda scrittura, servisse di scusa al Liceti della sua dilazione in pubblicare la replica [4]. Galileo compiacque anche in questo l'avversario [5], il quale non fu lento allora a dare esecuzione al suo disegno: infatti i tre libri *De Lunae subobscura luce prope coniunctiones et in eclipsibus observata*, coi quali il Liceti riprende a trattare l'argomento della luce secondaria della Luna, e nel secondo pubblica l'intera lettera di Galileo dividendola in ben 183 paragrafi, e a ciascuno soggiungendo la sua risposta, portano le licenze di stampa con le date del 27 maggio e 5 luglio 1641 [6]. All'ultimo paragrafo della lettera di Galileo il Liceti fa tener dietro queste parole: « Harum literarum, ante reformationem et amplificationem, primum exemplar a Cl. viro transmissum ad me recepi Patavii circa finem Iulii MDCXL; sed reformatas et auctas hasce literas accepi Bononiae post sex fere menses, iam desinente Ianuario MDCXLI » [7].

La storia della *Lettera al Principe Leopoldo*, quale è stata da noi esposta finora sulla scorta dei documenti epistolari, trova la sua piena conferma nello stato dei manoscritti, dai quali la *Lettera* stessa ci è stata conservata. Il T. VII, 1 della Par. III dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze comprende, dalla car. 105*r*. alla car. 142*bt*., una serie di bozze attenenti alla *Lettera*, di mano di Vincenzio Viviani, perchè, come il Viviani stesso scrive in un foglio bianco che ad esse è preposto (car. 94*r*.), « furono dettate a me dal medesimo Galileo, nel tempo che studiavo appresso di lui in Arcetri » [8]: Vin-

---

(1) *De Lunae subobscura luce*, ecc. Auctor FORTUNIUS LICETUS, ecc., pag. 165-166.

(2) Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 166.

(3) Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 239 e 241.

(4) Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 164.

(5) *De Lunae subobscura luce*, ecc. Auctor FORTUNIUS LICETUS, ecc., pag. 57-58.

(6) *De Lunae subobscura luce prope coniunctiones et in eclipsibus observata libros tres, in quibus ad opticen, astronomiam, physiologiam et alias disciplinas attinentia plurima dogmata pulchra et difficilia diligenter explicantur, auctor* FORTUNIUS LICETUS *Genuensis, ex L. Com. in Archigymn. Bonon. Philos. supraordinarius, Serenissimo Principi Leopoldo Tusciae dedicat.* Utini, MDCXLII, typis Nicolai Schiratti.

(7) *De Lunae subobscura luce* ecc., pag. 382.

(8) Cfr. anche *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero Scienza universale delle proporzioni spiegata colla dottrina del Galileo* ecc. *da* VINCENZIO VIVIANI ecc. In Firenze, alla Condotta, M. DC. LXXIV, pag. 100. Il VIVIANI assegna, per errore, alla *Lettera* la data del 25 marzo 1641.

cenzio Viviani è infatti il « caro amico », a cui Galileo accenna in alcune delle lettere innanzi citate, degli occhi e della mano del quale egli, nel suo infortunio, si valeva. Queste bozze, legate ora alla rinfusa, si possono ordinare in più gruppi.

Della prima parte della *Lettera*, che comprende l'introduzione e la risposta al primo argomento dell'avversario (pag. 489-510 della nostra edizione), esse ci offrono due stesure diverse e distinte: l'una, mancante però del principio, è nelle car. 142*bt*., 142*br*., 138*r*.-140*t*., 119*t*.; l'altra, nelle car. 112*r*.-118*at*. La seconda di queste stesure presenta il testo che il Liceti pubblicò nella sua replica: la prima invece è pure indirizzata al Principe Leopoldo, ma è più succinta; la maniera con cui Galileo discorre del Liceti è risentita e pungente: ed in essa riconosciamo quella stesura che Galileo mise in carta nel marzo del 1640; non abbiamo però qui una prima dettatura, ma una trascrizione al pulito, quale quella che prometteva, il 19 marzo, a Daniele Spinola. Le citate car. 112*r*.-118*at*. contengono, per contrario, una prima bozza della stesura che fu poi definitiva; e che sia una prima bozza, lo dimostrano le numerose cancellature e i polizzini su cui sono scritte alcune rimesse: inoltre, qui Galileo si indirizzava dapprima al Liceti; se non che tutte le espressioni in cui egli rivolgeva direttamente la parola all'avversario, sono o cancellate, o corrette, in modo che la lettera sia di bel nuovo diretta al Principe Leopoldo [1]. È facile pertanto riconoscere in queste carte l'abbozzo che Galileo dettò tra il settembre e l'ottobre del 1640, quando prese a dar nuova forma alla *Lettera*, con intenzione di intitolarla a Fortunio Liceti, e che subito dopo ricorresse per ubbidire al Principe, il quale voleva un'altra volta che la *Lettera* portasse in fronte il suo nome. Sappiamo però dalla lettera, innanzi citata, del 27 ottobre al Liceti, che, prima di ricevere siffatto avviso da S. A., Galileo già aveva « quasi ridotte al netto » le sue « risposte » rivolte al Liceti stesso: e il manoscritto contiene invero, nelle car. 110*r*.-111*t*., il principio di queste risposte trascritto al pulito, non dalla mano del Viviani. Inoltre, poichè, per motivo delle cancellature e delle correzioni molteplici, specialmente le prime delle car. 112-118*a* risultavano poco chiare, così Galileo, dopochè dovette indirizzarsi di nuovo al Principe Leopoldo, le fece ricopiare, nella forma con cui parlava a quest'ultimo, dal Viviani stesso: e siffatta trascrizione al pulito, che fu poi ritoccata soltanto in poche frasi, è nelle car. 105*r*.-109*t*., le quali comprendono ciò che nella bozza è da car. 112*r*. a car. 115*at*.

Della seconda parte della *Lettera*, a partire dalle parole « Ora venghiamo al secondo argumento (pag. 511, lin. 1 della nostra edizione) sino alla fine, abbiamo un

---

[1] Così, per esempio, dove scrivendo al LICETI diceva *V. S.*, o *Ella*, è sostituito *il Sig. Liceti*, o *egli*, o, secondo i casi, *l'A. V. S.* Inoltre, il principio della *Lettera*, fino alle parole *Dicole dunque* ecc. (pag. 491, lin. 12), è qui del tutto diverso; qualche frase che concerne direttamente l'avversario fu levata, o qualche altra frase invece fu aggiunta, quando la *Lettera* fu indirizzata di nuovo al Principe. Vedi, a questo proposito, il saggio della stesura rivolta al LICETI che pubblichiamo a pag. 543-545.

unico manoscritto di pugno del Viviani, nelle car. 119*r.*-134*t.* (esclusa la car. 119*t.*), La forma della scrittura e lo stesso aspetto esteriore di questi fogli danno a vedere che essi formano la diretta continuazione di quella copia al pulito della prima stesura, di cui abbiamo trovato una parte nelle car. 142^b*t.* e *r.*, 138*r.*-140*t.* e 119*t.*, e che abbiamo detto doversi assegnare al marzo del 1640: questo proseguimento però e compimento di essa copia è stato corretto da capo a fondo, e sempre per la mano del Viviani, ed è divenuto così la bozza della seconda stesura, cioè di quella spedita al Liceti nel gennaio del 1641; in questa parte della *Lettera* infatti le modificazioni, con le quali l'Autore volle riformarla e ampliarla, essendo state meno gravi che nel tratto precedente, poterono esser contenute tra le linee, o sui margini, o tutt'al più in cartellini che furono allora sovrapposti al testo primitivo, e da noi, come ci parve doveroso, furono ora distaccati. Così in queste car. 119-134 noi possiamo, con sottile e paziente indagine, distinguere, nell'unico manoscritto, le due stesure, e di sotto alle correzioni ed aggiunte, introdotte tra l'ottobre del 1640 e il gennaio del 1641 e da cui risultò la seconda forma della *Lettera*, diseppellire la prima: e per tal modo i fogli di pugno del Viviani, contenuti nel citato T. VII dei Manoscritti Galileiani, ci danno modo di ricostruire per intero le due lettere, tranne le primissime pagine della prima.

Di tale prima forma della *Lettera* conosciamo però tre altre copie al pulito, e queste integre: l'una di esse è nel cod. CXL. 2 della Biblioteca Ginori-Venturi in Firenze[1]; un'altra, nel cod. Marucelliano A. LXXI, n. 8; la terza è legata nel più volte ricordato T. VII, 1 della Par. III dei Manoscritti Galileiani (car. 149*r.*-160*t.*): tutt'e tre appartengono al secolo XVII, ma quella del codice Marucelliano è più recente delle altre due. Tra le fonti della prima stesura dobbiamo inoltre enumerare l'edizione bolognese delle *Opere* di Galileo, la quale nel Tomo II pubblica la *Lettera*[2], non però riproducendola dalla stampa procurata tredici anni prima dal Liceti, ma cavandola, come apparisce dal confronto con la Licetiana, da un manoscritto, che è probabile sia stato fornito dal Viviani[3]. L'edizione bolognese, che dà, nel complesso, la stesura del marzo 1640, ma in un testo corrotto da spropositi d'ogni maniera, fu poi seguita, salvo alcuni ritocchi, dagli editori posteriori, che ignorarono l'esistenza della stampa licetiana; così che quella forma che non era la definitiva, e, per di più, viziata, fu la sola che fosse universalmente letta, finchè il Venturi nel 1821, accortosi delle notevoli diversità della Licetiana, raccogliendo le *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo*

---

[1] Secondo LUIGI PASSERINI (*Catalogo dei Mss. Ginori-Venturi*, che forma il cod. Passeriniano 161 della Biblioteca Nazionale di Firenze), il codice Ginori-Venturi della *Lettera* sarebbe stato dettato da GALILEO « ad uno dei suoi scolari », e LORENZO MAGALOTTI, da cui passò nella Biblioteca GINORI-VENTURI, l'avrebbe avuto dalla segreteria del Card. LEOPOLDO DE' MEDICI. Non sappiamo però quanto queste notizie sieno attendibili.

[2] *Opere di* GALILEO GALILEI ecc. In Bologna, per gli HH. del Dozza, MDCLV-MDCLVI. Tomo II, pag. 71-98.

[3] Vedi la prefazione *Carlo Manolessi a' discreti e virtuosi lettori* nel Tomo I dell'edizione stessa.

Galilei, ripubblicò tra esse anche i tratti più differenti della stampa Liceti [1]: la quale tuttavia per intero non fu, dal 1642 ad oggi, più riprodotta. Oltre a questa stampa e alle bozze di mano del Viviani, di cui abbiamo discorso, non conosciamo altre fonti della seconda stesura [2].

Da quanto siamo venuti finora esponendo apparisce come sia vasto il materiale del quale deve trar profitto l'editore della *Lettera*, e come, in conseguenza, l'assunto di questo riesca difficile e delicato. A noi parve fosse nostro compito trascegliere da questo materiale ciò che meritava di esser fatto conoscere al lettore e presentar poi il tutto in forma che, sotto ragionevole brevità, fosse, specialmente, chiara, e permettesse di riconoscere, senza soverchie complicazioni, le relazioni fra le due stesure. Diremo ora come ci studiammo di conseguire questo fine.

Per il primo tratto della *Lettera*, nel quale la prima e la seconda stesura sono del tutto diverse, ponemmo a riscontro i due testi, pubblicandoli per intero, l'uno nella parte superiore e l'altro nell'inferiore della stessa pagina (pag. 489-510): nella superiore, la seconda stesura; nell'inferiore, la prima. Attingemmo la prima stesura dalle car. 142^{b}*t.* e *r.*, 138*r.*-140*t.*, 119*t.* del manoscritto Viviani [3]: ma giudicammo dover di essa presentare quella forma che, a quanto si può credere, le fu definitiva e nella quale si divulgò, escludendo pertanto tutte quelle lezioni che Galileo dovette correggere nell'atto stesso che dettava la scrittura o poco dopo. Perciò in tutti quei luoghi in cui il manoscritto offre delle correzioni, ricorremmo altresì al confronto degli altri codici e della stampa bolognese: e se la lezione scritta originariamente dal Viviani, e poi corretta, non riappariva in nessun'altra delle fonti (il che avveniva specialmente trattandosi di cancellature contestuali), concludemmo che quella lezione aveva avuto una vita effimera, e in nessun modo non ne tenemmo conto; quando invece la lezione originale del manoscritto Viviani si ritrovava almeno in alcuna delle fonti (e spesso in questi casi la nuova lezione era stata sostituita nel manoscritto Viviani da una mano che può ben essere di un altro), la accettammo nel testo, registrando appiè di pagina la lezione sostituita. Queste lezioni sostituite, che, a nostro avviso, sono posteriori alla forma definitiva in cui possiamo credere che Galileo nell'aprile del 1640 inviasse la *Lettera* anzitutto al Principe Leopoldo e poi ad altri, e che forse nacquero o quando nel luglio ne mandò copia

---

(1) Par. II, Modena, per G. Vinconzi e Comp., M.DCCC.XXI, pag. 303-320.

(2) Non è da maravigliarsi che esistano parecchie copie manoscritte della prima stesura, e che sia avvenuto che su di un manoscritto di essa fosse anche condotta l'edizione bolognese, poichè abbiamo visto che Galileo divulgò largamente la prima lettera. Si può supporre invece che, siccome il Nostro sapeva che la seconda sarebbe stata tosto pubblicata per le stampe dal Liceti, si astenesse dal diffonderla manoscritta. Così possiamo renderci ragione della fortuna curiosa toccata alle due stesure.

(3) Riproduciamo fedelmente anche la grafia del manoscritto Viviani, esclusi però, com'è naturale, gli errori (come *del emisferio, nel altra, del ombra*, ecc.), che commette il giovinetto amanuense, e qualche particolarità (p. e. *riconoscie, crescie, scorgie*), che non è per nulla dell'uso di Galileo.

al Liceti o, più verisimilmente, quando, invitato da questo a stampare la scrittura, cominciò ad elaborarla di nuovo, sono distinte con la notazione *V'*, essendosi riserbata la notazione *V* per indicare la lezione definitiva della prima stesura[1]. È poi naturale che nel dover discernere la lezione definitiva da quelle ad essa precedenti o posteriori, abbiamo incontrato non poche incertezze, specialmente quando le altre fonti non erano tra loro concordi, nè possiamo essere sicuri d'aver ricostruito esattissimamente essa lezione definitiva[2], la quale del resto per Galileo stesso non dovette essere tale che per pochi mesi: ma nel complesso crediamo di non esserci molto allontanati dal vero.

La seconda stesura, che pubblicammo nella parte superiore delle stesse pag. 489-510, volemmo che fosse rappresentata dalla stampa Liceti e non dai manoscritti Viviani, poichè crediamo che dove quella s'allontana da questi, contenga, almeno nella maggior parte dei casi, correzioni fatte da Galileo nell'atto, per così esprimerci, che inviava all'avversario la *Lettera*, delle quali perciò non è rimasta traccia nelle bozze di mano del Viviani. Riproducendo con esattezza la Licetiana, ne correggemmo però, con l'appoggio delle bozze, i manifesti errori[3], le forme viziate forse dal tipografo non toscano, che non sono tuttavia frequenti[4], e qualche lezione, che sebbene non si possa con tutta sicurezza ripudiare, pure dà forte sospetto d'essere stata alterata, e segnammo appiè di pagina con la lettera *s* i luoghi corretti; inoltre, in tutti quei passi in cui la Licetiana non trova conferma nelle bozze, raccogliemmo appiè di pagina anche le varianti di queste, distinguendole con la notazione *VV:* così il lettore può giudicare di volta in volta se la lezione della stampa rappresenti delle correzioni volute all'ultimo momento da Galileo, oppure delle alterazioni arbitrariamente introdotte da altri[5]. Non credemmo invece di dover raccogliere nulla di ciò che, appartenendo alla seconda stesura, dalle bozze stesse appariva essere stato ripudiato dall'Autore, il quale aveva preferito sostituire altre lezioni: pertanto nè annotammo le parole o tratti

---

[1] A pag. 504, lin. 31, abbiamo accolto nel testo la lezione *V'*, perchè *V* era un manifesto trascorso. A pag. 502, lin. 23-24, dalle lezioni *V* e *V'*, tutt'e due viziate, abbiamo ricavato la lezione corretta.

[2] Alcune volte la seconda lezione fu scritta non tra le linee o sui margini, ma mediante ripassature delle parole scritte originariamente: si comprende come in questi casi riuscisse difficile, e talora anzi impossibile, distinguere con sicurezza le due lezioni.

[3] Rare volte avvenne in tutta la *Lettera* che la lezione manifestamente errata, e che abbiamo dovuto correggere, fosse così nel manoscritto come nella stampa: vedi, p. e., pag. 532, lin. 27, e pag. 541, lin. 1-3.

[4] Abbiamo corretto *nonanta* in *novanta*, *quindeci* in *quindici*, *dodeci* in *dodici*, ecc. Vi sono altre forme delle quali si può ben dubitare se provengano veramente da Galileo, oppure dagli amanuensi o dal tipografo: tuttavia ci parve più prudente, nell'incertezza, rispettare la stampa. Così abbiamo conservato, pur dubitando, *differenzia, magnificenzia* ecc., *communicherò, communemente* ecc., benchè sappiamo che il Nostro soleva scrivere *comune, comunicare* ecc. Del resto, *presenzia, circonferenzia* ecc. si leggono nei manoscritti stessi della *Lettera* di pugno del Viviani.

[5] Non abbiamo tenuto conto, per regola, delle differenze puramente fonetiche o morfologiche tra la lezione della stampa e quella del manoscritto: chè il trovare, per esempio, nel manoscritto *dunque* e nella stampa *adunque*, nel manoscritto *altramente* e nella stampa *altrimenti*, non ci dà nessuna certezza che Galileo dettasse in quel modo piuttosto che in questo.

cancellati delle car. 105*r*.-109*t*. (pag. 489 — pag. 500, lin. 10 della nostra edizione) e 116*a r*.-118*a t* (pag. 500, lin. 10 — pag. 510), sulle quali riscontrammo la Licetiana, nè tenemmo alcun conto delle car. 112*r*.-115*a t*., che, come abbiamo detto, Galileo fece poi trascrivere al pulito, ritoccandole, nelle car. 105*r*.-109*t*.

Nella seconda parte della *Lettera* (pag. 511-542), della quale abbiamo, di pugno del Viviani, un unico manoscritto, ma tale che ci permette di distinguere con sufficiente precisione le due stesure, noi pubblicammo per intero un testo unico, e cioè quello della seconda stesura, nella forma della stampa Liceti, per le ragioni addotte poco fa; correggendo però, quando ne era il caso, essa stampa col manoscritto, e annotando con la lettera *s* le lezioni corrette, come per lo innanzi avevamo fatto. Quanto poi alle due stesure, e ai rapporti del manoscritto con la stampa Liceti, si presentavano i casi seguenti. Alcune volte il manoscritto, che non dobbiamo dimenticare essere stato in origine una copia al pulito della prima stesura, offriva una lezione originaria, corretta poi o dalla mano del Viviani o, forse, da altra mano: in quei casi in cui dal riscontro con le altre fonti della prima stesura appariva che la lezione originaria era stata della prima stesura definitiva, la annotammo appiè di pagina con l'indicazione *V*, soggiungendovi appresso, con *V'*, la lezione corretta, la quale, com'è naturale, molto spesso concorda con la lezione della Licetiana. Altre volte il manoscritto dava un'unica lezione, e questa diversa da quella della stampa Liceti: non era dubbio allora che la lezione del manoscritto rappresentava la prima stesura, e anche queste lezioni furono da noi raccolte sotto la notazione *V*. Quando infine il manoscritto, offrendo una lezione unica, concordava con la stampa Liceti, era manifesto che Galileo non aveva punto ritoccato la prima stesura nell'inviare la *Lettera* per la seconda volta all'avversario. Tutti quei passi della stampa Liceti che nella prima stesura erano diversi, e ai quali risponde perciò appiè di pagina una lezione *V*, furono nel testo distinti sottolineandoli parola per parola: così il lettore può comodamente, e per così dire a colpo d'occhio, ricostruire la prima stesura. In quei casi in cui il manoscritto (sia che ci porga una sola lezione, *V*, sia che ci lasci distinguere due lezioni, cioè *V*, definitiva della prima stesura, e *V'*, posteriore a questa) non suffraga neppure con la lezione *V'* quella della Licetiana, non possiamo esser sicuri se quest'ultima sia il risultato di correzioni volute da Galileo e delle quali il manoscritto non potè serbar traccia, oppure di arbitrarie alterazioni di terzi: al lettore, ad ogni modo, è fornito il mezzo di giudicare da sè.

Vi hanno alcuni tratti della stampa licetiana, in questa seconda parte della *Lettera*, i quali nel manoscritto Viviani si leggono su' margini o su cartellini aggiunti e inseriti tra i fogli: questi tratti non esistevano dunque quando fu trascritta al pulito la prima stesura; e dal confronto invero delle altre fonti di questa stesura, nelle quali essi mancano, è confermato che rappresentano quelle « considerazioncelle » da Galileo aggiunte, com'egli prometteva al Liceti, nella seconda

stesura. Siffatti brani, che dovranno essere omessi da chi voglia ricostruire la stesura prima, furono da noi racchiusi tra segni di freccia —> <—; e le varianti del manoscritto ad essi relative sono segnate, come tutte quelle attinenti esclusivamente alla seconda stesura, con *VV.*

Infine, in questa stessa seconda parte della *Lettera* s' incontrano de' passi in cui riusciva malagevole rappresentare per via di varianti le differenze tra le due stesure: sono passi nei quali, avendo l' Autore più profondamente riformata la stesura prima, il Viviani fu costretto a scrivere la seconda su cartellini, che poi sovrappose al testo della prima. Poichè qui, dopo aver distaccato i cartellini, ci trovavamo dinanzi non solo a due testi, ma anche a due manoscritti diversi, così ritornammo all' espediente di pubblicare le due stesure a riscontro l'una dell'altra nelle due parti della stessa pagina (pag. 528-529, e pag. 537-539), seguendo le norme già applicate nella prima parte della *Lettera.*

Ognun vede come, nei divisati termini e modi, abbiamo messo largamente a profitto i manoscritti Viviani: invece ci parve di non dover tenere a continuo riscontro le altre fonti della prima stesura, le quali, sia per gli errori e le alterazioni arbitrarie di cui certamente sono infette, sia perchè la loro origine non ci riesce chiara, non permettevano di trarne conclusioni sicure. Perciò, avendo rinunziato a raccoglierne le varianti, ci limitammo a ricorrere a queste fonti ne' casi in cui importava determinare la lezione definitiva della prima stesura, e in qualche altro passo [1]; su di esse poi dovemmo stabilire il testo della prima stesura nelle primissime pagine della *Lettera* (pag. 489 — pag. 496, lin. 26, fino alle parole *argomento che*), le quali, come abbiamo avvertito, si desiderano nei manoscritti Viviani. Prendemmo in queste pagine a fondamento della lezione il codice Ginori-Venturi (che indichiamo nell' apparato critico con la sigla *Gv.*), essendoci parso il più genuino ed attendibile. Del codice Marucelliano (*Mar.*) e di quello che forma le car. 149*r.*-160*t.* del T. VII, 1 della Par. III dei Mss. Galileiani (*G*), nonchè della stampa bolognese (*b*), raccogliemmo le più notevoli varianti, insieme con quelle lezioni di *Gv.* che ci sembrò di dover correggere col sussidio delle altre fonti.

Coi criteri e con gli espedienti dei quali abbiamo reso conto, ci pare di aver sodisfatto sufficientemente ai doveri che c' incombevano in un caso così difficile e complesso com' era questo della *Lettera al Principe Leopoldo.* Abbiamo infatti pubblicato per intero il testo della seconda stesura, che dal 1642 in poi non aveva più visto integralmente la luce; ma ne abbiamo sanato con sicuro fondamento molti, e alcune volte ben grossi, errori: abbiamo dato modo al lettore di ricostruire per intero la prima stesura nella forma che per essa può dirsi definitiva, e di con-

---

[1] Vedi, p. e., pag. 541, nota 1.

frontarla agevolmente con la seconda: abbiamo adunato e ordinato anche altro, e non inutile, materiale, fin ora rimasto sepolto nei manoscritti di pugno del Viviani. Tutto ciò abbiamo conseguito con mezzi semplici e chiari: il lettore trova la pagina della nostra edizione divisa in due parti in quei tratti a' quali corrispondono due distinti manoscritti di pugno del Viviani, e la pagina piena dove il manoscritto del Viviani è unico; riconosce subito le varie famiglie di lezioni nell' apparato critico, poichè *V* designa sempre la lezione definitiva della prima stesura, *V'* le modificazioni posteriormente introdotte in questa stessa stesura e per le quali bene spesso essa divenne la seconda, *VV* le lezioni esclusivamente attenenti alla seconda, *s* gli errori della stampa licetiana.

Per la piena intelligenza della *Lettera* riproducemmo innanzi ad essa, dall' edizione originale del *Litheosphorus*, il capitolo L° [1]; attenendoci così al consiglio che Galileo stesso dava al Liceti nell' inviargli la seconda stesura: « Di questa ne disponga a suo beneplacito; e risolvendosi a rispondergli e stamparla, sarà necessario che ella faccia aggiugnervi innanzi copia del capitolo L°, del quale io non noto se non le prime parole di ciascuna delle sue obiezioni » [2]. Alla Lettera poi al Principe Leopoldo facemmo susseguire, come in appendice (pag. 543-545), un saggio della forma nella quale, tra il settembre e l' ottobre del 1640, Galileo s' indirizzava direttamente al Liceti. Ricavammo questo saggio dalla trascrizione al pulito che, come abbiamo detto, è nelle car. 110*r*.-111*t*. del più volte citato T. VII dei Manoscritti Galileiani, ma tenemmo a riscontro anche la bozza che è nelle car. 112*r*. e seguenti, e ne annotammo, con la lettera *A*, appiè di pagina le più notevoli differenze: ed il saggio è sufficientemente esteso, sicchè il lettore possa vedere, confrontandolo con la seconda stesura diretta al Principe, in qual modo Galileo approfittasse, con l' introdurre modificazioni quasi soltanto esteriori, della lettera al Liceti quando dovette di nuovo rivolgersi a S. A.; nè, essendo così lievi le diversità, metteva conto pubblicarne un tratto più ampio.

Compiono la nostra edizione della *Lettera* alcuni *Frammenti* a questa attenenti, che vedono ora per la prima volta la luce. Si leggono essi di mano del Viviani nelle car. 115*br*., 135*r*.-137*r*., 141*r*. e *t*., 142*ar*. del citato T. VII [3], e si possono distinguere in due serie. La prima (pag. 549 — pag. 551, lin. 11) è un complesso d' appunti che sono stati dettati, secondochè crediamo, quando Galileo si preparava a rispondere all' avversario, e intanto andava notando i pensieri da stendere poi nella *Lettera*: alcuni di essi, come più animati, assumono la forma discorsiva, e il Nostro parla al Liceti come se fosse presente. Abbiamo conservato questi

---

[1] Quando il LICETI cita, nelle postille marginali, luoghi delle opere di GALILEO già da noi pubblicate nella presente edizione, e si riporta alle pagine delle edizioni originali di quelle opere, noi, per comodità del lettore, soggiungemmo tra parentesi quadre, e in carattere più piccolo, la citazione delle corrispondenti pagine e linee della nostra ristampa.

[2] Bozza di lettera senza data, ma che è del febbraio 1641, nei Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 143.

[3] Abbiamo corretto, e segnato appiè di pagina, qualche raro trascorso di penna del VIVIANI.

appunti nell' ordine stesso in cui si succedono nel manoscritto. La seconda serie (pag. 551, lin. 12 — pag. 556) comprende quattro tratti della stesura della *Lettera*, preparati da Galileo per inserirli « in luogo opportuno », come in capo a due di essi è avvertito. Ne' primi due il Nostro scrive al Liceti, negli altri due invece al Principe Leopoldo: non sapremmo però determinare se anche questi tratti si debbano assegnare a quel primo periodo di preparazione, come può far credere, per i due diretti al Liceti, il trovarli nel manoscritto di seguito a quegli appunti, oppure se siano stati dettati più tardi; e neppure sappiamo per qual motivo non siano stati compresi nella *Lettera*.

CAPITOLO L°

DEL

LITHEOSPHORUS

DI

FORTUNIO LICETI.

De Lunae subobscura luce, prope coniunctiones et in deliquiis observata; digressio physico-mathematica. Cap. L.

Quod in superiori contemplatione quaerebamus, undenam et quae sit obscura lux illa quae spectatur in Lunae tenebrosa parte, solaribus radiis non tacta, prope coniunctiones et in eclipsibus, problema tenebricosum est adeo, ut ingenia clarissima fatigaverit. Ego quid sentiam, in medium afferam, cupiens ut aequi bonique consulant sapientiae cultores meum in proposito conatum, utinam non irritum.

Duas quaesiti caussas esse reor, quarum alterutra, vel etiam utraque, pariat hanc apparentiam. Primum existimo, lumen illud obscurum non esse solare, 10 tunc a Terra revibratum in lunarem superficiem; sed, si quidem Luna lucem aliquam habet in se congenitam, coniunctum quid ex imbecilla Lunae luce nativa et lumine Solis in ipsam repercusso reflexoque ab aetheris alti partibus, lunare corpus ambientibus: quam sententiam multiplex me ratio persuasit. In primis enim, Lunae pars obscura non aliunde lumen repercussum recipere potest, quam ab eo corpore a quo suscipit eiusdem luminis differentias: modo, manente prorsus eadem distantia Telluris a lunari corpore, tam in sextili et minori elongatione a Sole, quam post primam quadraturam et ante secundam, lumen reflexum ad Lunae partem primis radiis rectis intactam, observatu [a] Galilaico spectatur longe magis fulgidum in minori distantia lunaris orbis a Sole, et ex adverso admodum 20 debile in maiori eiusdem distantia: quare non a Terra lumen id repercutitur, quia in eadem distantia Terrae debet a Terra uniforme reflecti. Sed repercutitur ab aethere Lunae contermino, quod simul cum Luna variat pari passu distantiam suam a disco solari: proindeque Luna Soli propinquior in obscura sui parte repercussum ab aethere contermino lumen vividius habet, quia conterminus aether ille corpori lunari minus distat a Sole, sicut et Luna, cui conterminus est; e contra vero, Luna remotior a Sole conterminum sibi aetherem habet pariter a Sole distantiorem, qui proinde, a Sole distantiore radios minus vividos accipiens, non ita splendidum lumen in Lunam repercutere valet post primam quadraturam

[a] pag. 14 Nuncii Siderei. [vol. III, par. 1, pag. 73, lin. 5-6]

et ante secundam, ut ille qui, Lunam in sextili et in minori elongatione a Sole conterminam habens, diurno iubari propinquior, vividius lumen a Sole recipit, quod in proximam sibi Lunam derivat. Dein vero, quum in plenilunio Terra perfundatur a Luna fulgidissimis radiis, quibus plenilunii noctes illustrissimae fiunt et plurimum enitet ipsa Terrae superficies, unde recte tunc ab [b] Aristotele Luna dicitur quasi alter Sol minor, dubio procul in coniunctione lunare corpus deberet esse, atque a nobis aspici, splendidius quam Terrae facies in plenilunii nocte; siquidem in novilunio Terra non solum Soli propinquior est, quam Luna in oppositione, proptereaque lumen Solis vividius repercutit ipsa Tellus quam Luna Soli opposita, verum etiam Terra, longe maior quam Luna, plures radios 10 Solis in Lunam coniunctam revibrare deberet, quam Luna opposita in Terram interpositam. Sed tamen e contra contingere videmus, Lunam nimirum circa tempora coniunctionum perexiguo splendore fulgere penes oram obscurae suae peripheriae, nec non aliqua parum sensibili claritate subalbicare penes reliquam superficiem ipsius a lucentibus cornibus circumseptam. Quod argumentum eo maiorem vim habere videtur, quo Cl. Galileus existimat, Lunam plenam splendore [c] superari a Terra solaribus radiis illustrata; quin et ipsam Terram, sua reflexione, [d] maiorem fulgorem reddere Lunae eo quem ab ipsa recipit. Deinde, Luna prope coniunctiones, et in ipsis etiam coniunctionibus, ex repercussu terreni luminis magis illustrari deberet in media sui facie tenebrosa, quam in residua 20 sui superficie marginea, sive quam in extremo suae peripheriae limbo lucentibus cornibus opposito; tum quia plus luminis a Terra reflexi suscipere deberet in media sui superficie, quam in ora extrema; tum quia repercussum lumen ad extremitates Lunae praeterfluit in aetherem conterminum: at reflexum ad Lunae medium in cavitatibus Lunae, a [e] Galileo positis, velut in concavo speculo cogi deberet, ac inde vividius resilire; ponentibus autem Lunae corpus orbiculare politum, radii repercussi a Terra spectari deberent solum in medio lunaris superficiei, non in eius ora extrema: nam speculum convexum et globosum recipit lumen in media superficie sua magis quam in limbo, quem radii praeterfluunt. Sive igitur Lunam compares convexo sive concavo corpori, lumen repercussum 30 a Terra recipienti, deberet in coniunctione, ac prope, lumen id a Terra maius magisque recipere in media sui superficie tenebrosa, quam in eius extremo limbo: nihilominus oppositum evenire videmus, ut observat etiam [f] Galileus, Lunam coniunctioni proximam habere peripheriam partis obscurae magis illustratam quam partes accedentes ad centrum tenebrosae superficiei: quare fulgor ille non est lumen Solis a Terra repercussum in Lunam, sed ab aethere Lunae contermino, qui vicinior est Lunae limbo quam centro. Praeterea, vel ipse Cl. Galileus, dum aliam opinionem struere contendit, nostram plane comprobat, asserens [g] fulgorem qui spectatur in Lunae parte solaribus radiis directis non tacta nasci *ex radiorum solarium vicinitate, tangentium crassiorem quamdam regionem,* 40

[b] 4 De generatione animalium, c. 10.

[c] Nuncii Siderei, pag. 16. [vol. III, par. I, pag. 75, lin. 12]

[d] De Maculis Solaribus, epistola 3, pag. 135, 136. [vol. V, pag. 221, lin. 11-12; pag. 224, lin. 3-4]

[e] Nuncii Siderei, pag. 10 et seqq. [vol. III, par. I, pag. 65 e seg.]

[f] Nuncii Siderei, pag. 14. [vol. III, par. I, pag. 72-73]

[g] Ibidem.

quae Lunam circulariter ambit: ex quo contactu aurora quaedam in vicinas Lunae plagas effunditur, non secus ac in Terris, tum mane tum vesperi, crepusculinum spargitur lumen. Insuper, si Terra solare lumen in Luna repercuteret, ac magis vividum, ut aiunt, quam illud quod a Luna reflectitur in Terram, Luna Solem nobis eclipsare non posset, seu, verius, in eclipsi solari dies non obscuraretur, sed esset hemisphaerium nihilo minus illustre quam alio tempore, quia Solis disco suppositum Lunae corpus, illustratum ex reverberatione a Terra, nullas omnino tenebras effundere deberet: etenim lumen minus lucidum magis lucido copulatum illius illuminationem non impedit, nec illius lumen imminuit visui, licet ipsum
10 visui prorsus occultetur; namque fax et rogus ardens in radiis Solis nullam advehit obscuritatem, et speculum in radiis itidem Solis collocatum, in quod ab alio speculo maiori repercutiantur solares radii, nihil adimit illuminationis obtutui: umbra vero Lunae, cono suo satis arcto, Terrae partem exiguam solari lumine privat; unde gaudentes aliae partes lumine solari, revibrare possunt ipsum in Lunam Soli coniunctam: contra tamen in eclipsi Solis aër adeo nobis [h] obtenebratur, ut nocti dies aequiparetur, et in caelo stellae meridie spectentur, Aguilonio: unde fit, ut a Terra lumen Solis revibrari nequeat in Lunam ulla ratione. Deinceps, quum Solis vicinia nihil impediat, quin astrum Veneris circa meridiem se nobis in conspectum dederit saepenumero; quod et [i] Galileus et [k] Fromondus asserit,
20 inquiens: *Ita sidera dies supprimit; nuper tamen in fine mensis Augusti anni 1625 Venerem solari et purissimo meridie multis diebus aspeximus, quae uno non amplius fere signo antecedebat Solem: circa perigaeum etiam erat, et satis admota Terris, ut species amplior se oculis ingereret;* procul dubio Luna, quam Cl. Galileus ponit a Terra magis illustrari per luminis reflexionem quam Tellus a Luna plena, quum Terram recepto lumine Solis non minus fulgere [l] statuat quam quodlibet aliud astrum, Luna, inquam, necessario in coniunctionibus, ac prope coniunctiones, a nobis videretur non minus effulgens quam Venus circa meridiem: quod tamen experimento minime respondet; quia Venus, etsi minoris magnitudinis tunc aspiciatur quam noctu, splendidissima tamen luce visum movet, quum ter-
30 reno lumine repercusso splendens Luna prope coniunctiones vix illuminari ac splendere videatur. Amplius, in eclipsi lunari nullam prorsus illuminationem Luna recipit a Terra, quandoquidem in umbra Terrae Luna conditur omnino; nullam itidem a Sole, cuius radiis nullis attingitur, ut [m] ait et ipse Vir clarus: quum tamen in deliquiis, eiusdem [n] testimonio et oculata fide, fulgor quidam appareat in Luna, subrufus quidem ac quasi aeneus, ut pote lumen secundarium ab aethere, proximo Lunae circumfuso, repercussum ad Lunam, iunctum quidem infirmae luci nativae disci lunaris, sed una cum ea privatum multiplici gradu propriae claritudinis ab umbrae terrenae nigrore. Denique nec illud omittam: data positione Cl. Viri, radii Solis a Terra revibrari deberent adeo vividi ad oppositum
40 caelum, ut in media regione aëris cum defluentibus a Sole primis coëuntes, omnem

[h] Opticorum, pag. 421.

[i] Nuncii Siderei, pag. 16. [vol. III, par. I, pag. 75, lin. 34-36]

[k] 2 Meteorologicorum, c. 3. 1.

[l] De Maculis Solaribus, pag. 133. [vol. V, pag. 221-222]

[m] Nuncii, pag. 15. [vol. III, par. I, pag. 73, lin. 37-38]

[n] Nuncii, pag. 14. [vol. III, par. I, pag. 73, lin. 20-21]

ibi frigiditatem penitus abolerent, ideoque nec eo loci nubes consistere, nec aquarum aut nivium aut grandinum generationes fieri, permitterent: si namque plenilunii noctes observantur [o] tepidiores (indeque fit ut omnia testacea, quae sunt exanguia naturaeque frigidioris, ab ambientis calore fota, proprioque calore propterea vegetato, plenius alantur), iam Terra, plenilunii tempore longe quam Luna Soli vicinior, et longe quam Luna corpore maior, lumen Solis potentius radiosque Solis multo plures repercutere debebit in aërem medium, et iis ab ipso depellere frigiditatem omnem adventitiam, eumdemque, natura sua calidum, certe non frigidum, calidiorem efficere: contra tamen certum est, in aëris media regione perpetuo vigere frigus intensum, a vaporibus aqueis eo sublatis exortum, et ibi 10 assidue conservatum. Quamobrem a Terra non repercutiuntur usque ad Lunam radii solares, qui semper fatiscentes in itinere valde procul a Luna prope Terram, ut ait Aristoteles, in aëre medio [p] deficiunt; quum ibi, data positione Viri Cl., deberent esse vividissimi, propter eaque non solum frigiditatis omnis extirpatores, sed etiam teporis et caloris in aëre medio procreatores. Itaque non pertingunt ad Lunam usque radii solares a Terra sursum revibrati; propterea que lux illa tenuis in parte Lunae tenebrosa, quae prope coniunctiones conspicitur et deliquii tempore, meo iudicio, nihil est aliud quam splendor quidam remissus, Lunae nativus, fotus fulgore radiorum Solis, repercussorum ab aethere contermino ad Lunae globum, et in eclipsi turbatus sive turbidus effectus ab umbra terrena. 20 Si tamen ex sese Luna penitus est obscura et opaca perinde ac Terra, ut censet Vir Cl., eam cum lapide Bononiensi magnam et nobilem analogiam habere censeo; ut, absente Sole, ac in umbra, seu Terrae, dum deficit, seu sua, dum Soli coniungitur, in parte lumine solari non tacta, conservet aliquandiu lucem, quam prius a Sole susceperat. Sed et partes aetheris contermini, solaribus affectae radiis, in lunare corpus, opacum et obscurum natura sua, repercutere possunt exiguum lumen, quod et in deliquiis et prope coniunctiones languere conspicitur, ac utcumque minuere nativam lunaris corporis obscuritatem: quemadmodum et apud nos aër umbrae conterminus radiis solaribus in meridie laterales umbrae partes abrodit, in eas vividiori lumine repercusso, proindeque reddit umbram 30 angustioris latitudinis; quod efficere non potest aër matutinus nec vespertinus, mitioribus radiis imbecilliorique Solis tum orientis tum occidentis lumine perfusus: ut non ita pridem scripsimus ad Cl. Naudaeum, qui nos inclyti Gassendi nomine rogavit caussam, ob quam opaci corporis umbra latior appareat Sole prope finitorem humili, strictior e contra editiore Sole procul ab horizonte verticalem regionem perambulante; cuius rei certas observationes ac indubitata prorsus experimenta se dixit habere Cl. Mathematicus. Verum hac de re late perscripsimus ad eximium virum. Sed redeamus iam ad pensum lapidum admirabilium.

[o] De partibus animalium, c. 5.

[p] 1 Meteorologicorum, su. 3, c. 2.

LETTERA

AL

PRINCIPE LEOPOLDO DI TOSCANA.

[1640.]

AL SERENISSIMO PRINCIPE LEOPOLDO

MIO SIGNORE E PADRON COLENDISSIMO.

PISA.

Serenissimo Principe e mio Signor Colendissimo,

Tardi, Serenissimo Principe, pongo io in esecuzione il comandamento fattomi più giorni sono dall' A. V. S. intorno al dovere maturamente considerare il trattato dell' Eccellentissimo Sig. Fortunio Liceti intorno alla pietra lucifera di Bologna, e sopra di questo significarle il giudizio che ne fo. Ho fatta la da lei impostami consi- 10 derazione, e del darne io conto all' A. V. S. così tardamente, prego che

---

Serenissimo Principe, mio Signore e Padrone Colendissimo,

Tardi, Serenissimo Principe, pongo io in esecuzione il comandamento fattomi più giorni sono dall'A. V. S. intorno al dover io maturamente considerare il valore dell' opposizioni fatte dall' Eccellentissimo Sig. Fortunio Liceti a quella mia opinione, gran tempo fa da me publicata, in proposito della tenue luce, che nel disco lunare si scorge, mentre che ella non è molto lontana dalla sua congiunzione col Sole; della quale apparente luce io referivo la causa al reflesso de' raggi solari nella superficie del globo terrestre. Ho fatta la da lei impostami 20 considerazione, e del darne io conto all'A. V. S. così tardamente, prego

8. *questa,* s —

12. *pongo in esecuzione,* b — 15. *opinione, già tempo,* b — 18. *io referisco,* Mar.; *io riferisco,* b — 19. *Ho fatto,* G, b — 20. *sì tardamente,* Gv. —

sia servita di accettare la mia scusa, condonando tutto l'indugio alla mia miserabil perdita della vista, per il cui mancamento mi è forza ricorrere all'aiuto degli occhi e della penna di altri; dalla qual necessità ne séguita un gran dispendio di tempo, e massime aggiuntovi l'altro mio difetto, di aver, per la grave età, diminuita gran parte della memoria, sì che nel far deporre in carta i miei concetti, molte e molte volte mi bisogna far rileggere i periodi scritti avanti, per poter soggiugnere gli altri seguenti e schivar di non repeter più volte le cose già dette. E creda l'A. V. S. a me, che dalla esperienza ne sono bene addottrinato, che dallo scrivere servendosi degli occhi e della mano proprii, al dover usar quelli di un altro, vi è quasi quella differenzia che altri nel gioco delli scacchi troverebbe tra il giocar con gli occhi aperti e il giocar con gli occhi bendati o chiusi. Imperochè in questa seconda maniera, dalle tre o quattro gite di alcuni pezzi in poi, è impossibile tenere a memoria delle mosse di altri più; nè può bastare il farsi replicar più volte il posto dei pezzi, 10

---

che sia servita d'accettar la mia scusa, condonando tutto l'indugio alla mia miserabil perdita della vista, per il cui mancamento mi è forza ricorrere all'aiuto delli occhi e della penna di altri, dalla quale necessità ne séguita un gran dispendio di tempo, e massime aggiuntovi l'altro mio difetto, d'aver, per la grave età, diminuita la maggior parte della memoria, sì che nel far deporre in carta i miei concetti, molte e molte volte mi bisogna far rileggere i periodi scritti avanti, per poter soggiungerli gli altri seguenti, e schivar di non repetere più volte le cose già dette. E creda l'A. V. S. a me, che dall'esperienza ne sono bene addottrinato, che dallo scrivere servendosi delli occhi e della mano proprii, al dover usare quelli d'un altro, vi è quella differenza che altri nel gioco delli scacchi troverebbe tra il giocare colli occhi aperti ed il giocare con gli occhi bendati o chiusi. Imperochè in questa seconda maniera, dalle tre o quattro gite d'alcuni pezzi in poi, è impossibile tenere a memoria delle mosse d'altri più; nè può bastare il farsi replicare più volte il posto de' pezzi con pensiero di poter produrre il gioco sino all'ultimo scacco, perchè credo si tratti 20 30

17. *condonando l'indugio*, Gv. — 19. *penna d'altrui*, b — 20. *ne segue*, G — 22. *far porre*, G — 23. *molte volte e molte*, G — 24. *soggiungere gli altri*, G — 24-25. *repetere le cose*, G — 27. *mano propria, al*, G, b — *usar quella d'un*, b — 29. *aperti e co' i bendati*, G — *bendati e chiusi*, Gv. — 31. *a memoria le mosse*, Gv. — 32-33. *pezzi, a poter*, b —

con pensiero di poter produrre il gioco fino all'ultimo scacco, perchè credo si tratti poco meno che dell'impossibile. Supposto dunque che l'A. V. S. per sua benignità sia per ammettere la necessaria scusa della mia tardanza, verrò a schiettamente e sinceramente esporle quel giudizio che ho fatto sopra detto libro.

Ma prima che ad altro io descenda, voglio che l'A. V. S. sappia come l'Eccellentissimo Sig. Liceti, subito uscito in luce il suo trattato *De lapide Bononiensi,* me ne inviò una copia, pregandomi che io liberamente dovessi significarli quello che a me pareva di questa sua
10 fatica; e mentre che l'A. V. S. mi ricerca dell'istesso, con ogni schiettezza le aprirò il mio senso.

Dicole dunque, che se io volessi conforme al merito diffondermi nelle lodi dell'ampla e sottilissima dottrina che mi è parso scorgervi, oltre al convenirmi assai in lungo distendere, dubiterei che le mie parole, benchè purissime e sincere, potessero apparire ad alcuno iperboliche o adulatorie: ad alcuno, dico, di quelli, che troppo laconicamente vorrebbero vedere, nei più angusti spazii che possibil fusse, ristretti i filosofici insegnamenti, sì che sempre si usasse quella rigida e concisa maniera, spogliata di qualsivoglia vaghezza ed ornamento,
20 che è propria dei puri geometri, li quali nè pure una parola proferiscono che dalla assoluta necessità non sia loro suggerita. Ma io, all'incontro, non solamente non ascrivo a difetto in un trattato, ancorchè indirizzato ad un solo scopo, interserire altre varie notizie, purchè non siano totalmente separate e senza veruna coerenza annesse al principale instituto; che anzi stimo, la nobiltà, la grandezza e la magnificenza, che fa le azzioni ed imprese nostre meravigliose ed eccellenti, non consistere nelle cose necessarie (ancorchè il mancarvi queste sia il maggior difetto che commetter si possa), ma nelle non necessarie, purchè non sieno poste fuori di proposito, ma abbino qual-
30 che relazione, ancorchè piccola, al principale intento. E così, per

---

dell'impossibile. Supposto dunque che l'A. V. per sua benignità sia per ammettere la necessaria scusa della mia tardanza, verrò a schiettamente e sinceramente esporle quello che mi è passato per la men-

10-11. *schiettezza gli aprirò,* VV — 12. *Dicogli,* VV — 21. *non li sia suggerita,* VV — 24. *non fussero totalmente,* VV — 25-27. *instituto; anzi stimo che la .... non consista nelle,* VV — 32-33. *verrò schiettamente e sinceramente ad esporli quello,* G —

esempio, vile e plebeo meritamente si chiamerebbe quel convito nel quale mancassero i cibi e le bevande, principal requisito e necessario; ma non però il non mancar di queste lo fa così magnifico e nobile, che sommamente più non gli arrechino grandezza e nobiltà la vaghezza dell'egregio e sontuoso apparato, lo splendore dei vasi d'argento e d'oro, che, adornando la mensa e le credenze, dilettano la vista, i concenti di varie armonie, le sceniche rappresentazioni, e i piacevoli scherzi, all'udito così graziosi. La maestà di un poema eroico vien sommamente ampliata dalla vaghezza e varietà de gli episodii; e Pindaro, principe de' lirici, si sublima tanto col digredire in maniera dal principale suo intento, che è di lodar l'eroe da esso cantato, che nel tesser le laudi di quello non consuma la decima, nè anco tal ora la vigesima, parte de i versi, i quali spende in varie descrizzioni di cose che in ultimo, con fila assai sottili, sono annesse al principal concetto. Io per tanto interamente applaudo alla maniera che il Sig. Liceti, abbondantissimo di mille e mille notizie, tiene nei suoi componimenti, ed in particolare in questo, nel quale, prima che condurre il famelico lettore a saziare sua brama con l'ultimo insegnamento del problema principalmente desiderato, ci porge un util diletto di tante belle cognizioni, che bene ci obliga a renderglione mille grazie, mentre che con grato rispiarmo di tempo e di fatica ci libera dal rivoltare i libri di cento e cento autori.

Degna dunque di lodi infinite stimo io questa sua nobile ed util fatica. Ed acciochè l'A. V. S. resti sicura che io schiettamente e non simulatamente discorro, voglio contraporre alle meritate lodi che a tutto il resto del suo libro si convengono, alcune mie considerazioni intorno alla digressione che fa il Sig. Liceti nel capitolo L di questo suo libro, le quali mi pare che possino rendere la dottrina in quello contenuta non ben sicura nè incolpabile; se però, quello che communemente ed umanamente suole accadere, l'interesse proprio non m'inganna, essendo il contenuto di tutto il detto capitolo non altro che

4. *grandezza e* .... [sic] *la*, VV — 19. *ci porge*, s — 21. *con gran rispiarmo*, VV — 23. *nobil e così util*, VV — 31. *tutto detto*, s —

una moltitudine di obiezzioni che egli bene acutamente fa contro ad una mia particolare ed antiquata opinione, nella quale ho creduto ed affermato, quel tenue lume secondario che nella parte tenebrosa della Luna si scorge, massimamente quando ella è poco remota dallà congiunzione col Sole, essere effetto cagionato dal reflesso de' raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre: al che egli contradice con molte opposizioni, le quali, contro al mio desiderio, mi pare che non necessariamente convincano la mia opinione di falsità. E dico *contro al mio desiderio,* perchè non vorrei che anco questa nota, benchè 10 piccola, macchiasse il suo, in tutto il resto, così puro e candido trattato: che nelli scritti miei, che poco di peregrino e di apprezzabile si contiene, poco di pregiudizio è l' aggiugnere a tante altre mie fallacie questa qui ancora; chè bene in un panno rozo e vile manco noiano la vista molte grandi ed oscure macchie, che in un drappo vago e per la moltitudine de' fiori riguardevole non farebbe una benchè minima.

Proporrò dunque quelle risposte che al presente paiono sollevarmi, con speranza di dover poi, con mio util particolare, esser dalle sue dottissime repliche tolto di errore e condotto nel possesso del vero, 20 qualunque volta queste mie risposte gli venissero agli orecchi. Ma prima che io descenda a esaminar la forza delle sue obiezzioni, voglio, per mia satisfazione, raccontare all'A. V. S. i miei primi moti, dai quali io fui indotto a credere che di questo tenue lume secondario, che nella parte del disco lunare non tocco dal Sole si scorge (il quale, per brevità, con una sola parola nel progresso chiamerò *candore*), sola ed originaria cagione ne fusse il reflesso de i raggi solari nella superficie del globo terrestre. Avendo ed una e due volte osservato il detto candore, mosso dal natural desiderio d' intender le cause delli effetti di natura, il primo concetto che mi cadde in mente fu, che 30 tal candore potesse essere proprio dell' istessa sustanzia e materia del globo lunare: e per certificarmi se ciò potesse essere, aspettai curio-

---

1. *multitudine,* s — 5. *Sole, sia effetto,* VV — 22. *primi motivi,* s —

samente il tempo della prima eclisse totale di essa Luna, sicuro che quando ella per sè stessa ritenesse tal lume, molto e molto più splendido ci si mostrerebbe nelle tenebre della notte profonda, che nella chiarezza del crepuscolo; in quel modo che incomparabilmente lo splendore della medesima Luna, conferitole dal Sole, più bello e grande ci si rappresenta nella notte oscura, che non solo nel mezo giorno, ma nell' ora del crepuscolo ancora. Venne l' eclisse; e restando ella talmente oscura, che del tutto restò inconspicua, fui reso certo, il candore non esser nativo suo, e però necessariamente doverle esser conferito *ab extra*. E perchè ad illuminare un corpo opaco ed oscuro 10 vi è necessario il beneficio di un altro ben risplendente, nè trovandosi al mondo altri che le stelle erranti e fisse, il Sole e la Terra, in quanto dal Sole è illustrata, venivo di necessità tratto a ricorrere e a far capo ad alcuno di questi. E cominciando dal Sole, essendo manifesto quanto grande sia l' illuminazione che esso le manda e che nello emisferio lunare ad esso esposto si riceve, giudicai, il candore che nell' altro emisferio, non visto dal Sole, si diffonde, non potere essere opera dei raggi solari. Nè meno potersi attribuire al resto dei lumi celesti, cioè delle stelle: imperochè la vista loro non vien tolta alla Luna posta nelle tenebre dell' eclisse; onde quelle pure illustran- 20 dola sempre egualmente, molto più lucida ci si rappresenterebbe nell' oscuro campo della notte, che nel crepuscolo; di che accade tutto l' opposito. E perchè manifestamente si osserva, il candore farsi di grande mediocre, e di mediocre minore e minimo, tal effetto in conto veruno dalle stelle non può derivare. Restavami sola la Terra, atta a poter satisfare a tutte le particolarità, col non fare ella verso la Luna altro che puntualissimamente quello che la Luna fa verso la Terra, illuminando la sua parte oscura nelle tenebre della notte col reflesso de' raggi solari, or più, or meno, or pochissimo, or niente. E meco medesimo più arditamente discorrendo, dissi: Sono la Luna 30 e la Terra due corpi opachi e tenebrosi egualmente; vi è il Sole,

2-3. *splendido ei si*, s — 5. *conferitogli*, VV — 7. *ma nella chiarezza del*, VV — 9. *dovergli*, VV — 15. *esso gli manda*, VV — 18. *Nè meno si può attribuire*, VV — 21. *rappresentarebbe*, s — 22. *oscuro tempo*, s —

che di pari illustra continuamente un emisferio di ciascheduno, lasciando l'altro oscuro; e di questi, la Luna è potente a illuminare l'oscuro della Terra: oh perchè si dovrà metter in dubbio che il luminoso della Terra non incandisca l'oscuro della Luna? Parvemi questo discorso talmente ragionevole, che io presi ardire di palesarlo, stimando che dovesse esser ricevuto come concludente; nè è restato il mio creder vano, poichè niuno de i comuni ingegni speculativi l'ha impugnato, sinchè il discorso dell'Eccellentissimo Sig. Liceti, sopra tutti gli altri eminente, ha con grand'acutezza penetrato, tal
10 mio pensiero ed opinione essere stata manchevole. Tuttavia, o sia per mia debolezza ed incapacità, o pure che le impugnazioni non siano di quella strettissima necessità che nella assoluta demostrativa scienza si richiede, non mi conosco ancora per al tutto convinto; e perchè in me non cessa il desiderio di sapere, bramando di esser tolto del dubbio e posto nel certo, communicherò a lei tutto quello che mi occorre potersi dire in risposta alle sue contradizzioni, per mantenimento della mia opinione.

E facendo principio dal titolo del capitolo 50, che è: *De Lunae subobscura luce, prope coniunctiones et in deliquiis observata; digressio*
20 *physico-mathematica,* già che egli medesimo le dà titolo di digressione, è manifesto segno di averla esso stimata considerazione non necessaria nel suo trattato, ma solo avervela interposta per magnificarlo; conforme a quel che di sopra ho detto, che la nobiltà e magnificenzia consiste più negli ornamenti non necessarii, che in quelle cose che di necessità devono esser portate. E sin qui approvo e laudo il suo instituto, se non in quanto seco porta indizio del mio non ben saldo discorso. E perchè egli procede come matematico e fisico, andrò

---

te, per diminuire la forza dell'impugnazioni di un tanto campione, qual è l'eminente filosofo Liceti.

30 E per non lasciar alcuna cosa in dietro, farò la prima considerazione sopra il titolo che ei prepone al capitolo 50 del suo libro *De lapide Bononiensi,* dove ei tratta la materia tra esso e me controversa. Scrive egli dunque: *De Lunae subobscura luce etc.* E perchè ei dà titolo

4. *terra incandisca,* VV — 15-16. *mi sovviene potersi,* VV — 18. *del L° capitolo,* VV — 20. *medesimo gli dà,* VV —

28. *la forza d'un tanto,* G — 31. *che ei propone,* G; *ch' ei pone,* b —

esaminando come filosofo, qualunque io mi sia, e come matematico le sue opposizioni; facendo anco qualche poco di considerazione intorno alla forma dell' argumentare che egli tal volta tiene, quanto ella sia conforme a i dialettici precetti posti da Aristotele.

Piglio dunque la sua prima instanza, contenuta dal principio del capitolo sino a *Dein vero, quum in plenilunio Terra etc.* Mentre io vo con attenzione esaminando questo primo discorso, lo trovo veramente con bello artifizio tessuto; e l'artifizio mi si rappresenta tale. Due parti si contengono in esso conteste: l'una è nella quale ci vuol dimostrare, il candor della Luna non potersi in modo alcuno riconoscere dalla Terra; l'altra è il concludere, tal effetto procedere dall'etere ambiente essa Luna. Quanto alla prima, molto probabilmente cammina il suo discorso, dicendo, il candor della Luna non poter derivare se non da quel corpo dal quale provengono le differenze di esso candore, le quali differenze sono il farsi tal candore or più ed or meno lucido: e questo non può provenire dalla Terra, avvengachè la sua lontananza dalla Luna non si muta: e però il reflesso della Terra deve esser sempre uniforme, ed in conseguenza impotente a produr differenze in esso candore; adunque, nè meno il candor medesimo. Il discorso, pigliandolo a tutto rigore, patisce non leggier mancamento: il quale è, che nel raccorre la conclusione dalle premesse, s' introduce un quarto termine, non toccato nelle premesse, il

---

di digressione a quel che vuol soggiungere, assai apertamente vien a confessare di non aver avuto necessità di trattare cotal materia, la verità o falsità della quale nè pregiudizio nè utile poteva recare al principale scopo ed argomento che ci tratta nel suo libro; onde ne viene in conseguenza che ci mosso solamente, dirò, da certo prorito di contraddire, si sia indotto a intraprendere cotale impresa. Dichiarasi appresso di volere comparire come fisico e matematico, cioè di voler proceder con dimostrazioni tolte non solo dalla natural filosofia, ma dalla matematica ancora: e qui non so perchè ci taccia la logica, la quale, riguardando alla forma del silogizzare, ne insegna a dedurre da vere premesse indubitata necessità della conclusione. Sarò per tanto,

8. *artifizio si rappresenta*, s — 19. *candore, nè meno*, V V — 21 22. *conclusione delle premesse*, s — 24. *trattare simil materia*, G — 25. *verità e falsità*, b — *poteva arrecare*, Mar., G — 26. Con le parole *ci tratta* comincia il manoscritto di pugno del VIVIANI. — 27. *che e' mosso*, V' — 28. *contradire*, V' —

quale è la Terra. Sono le premesse: « Un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile: il candore è effetto mutabile; ma la distanza tra la Terra e la Luna è immutabile; adunque il candore non può provenir dalla Terra ». Ora questo termine « Terra » non è posto nelle premesse, ma vi è in suo luogo « distanza tra la Terra e la Luna »; onde, a voler che l'argumento cammini in buona forma, bisognava, avendo detto nelle premesse « Un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile; ma la distanza tra la Terra e la Luna è immutabile », bisognava, dico, dir nella conclusione « Adunque il candore non procede dalla distanza tra la Terra e la Luna »: ed il silogismo, raddrizzato così, quanto alla forma procedeva bene, ma non concludeva niente contro di me. Ho detto che a tutto rigore ne seguirebbe questo inconveniente; ma avendo riguardo a quello che, per mio credere, il Sig. Liceti aveva in intenzione, figuriamo l'argumento in miglior forma, dicendo: « Un effetto mutabile non può derivare da causa immutabile: ma la distanza tra la Luna e la Terra è immutabile, ed immutabile parimente è lo splendor della Terra; adunque il candore non può provenire nè dalla distanza tra la Luna e la Terra, nè dallo splendore della Terra; ed in conseguenza non può provenire dalla Terra ». Non si può negare che il discorso in questa maniera raddrizzato apparisce tanto concludente, che fa-

---

per mio schermo, in obbligo di esaminare il valore delle fisiche dimostrazioni, delle matematiche osservazioni, e delle logicali induzioni.

E venendo ad esaminare il primo argumento col quale l'acutissimo Sig. Filosofo cerca di impugnare la mia oppinione e stabilire la sua, potrà l'A. V. S. sentire quanto egli scrive dal principio di questo capitolo sino a *Dein vero, cum in plenilunio Terra perfundatur a Luna, etc.* Or, mentre io vo considerando questo primo discorso, primieramente mi pare, posto che ei sia concludente, di potere, senza punto partirmi dalle pedate dell'Autore, construirne uno similissimo, il quale dimostri falsa una oppinione che senza verun dubbio ei reputa, insieme con tutti gli uomini, verissima. Imperò che ned egli nè altri metterà dubbio o negherà che quel lume notturno che si scorge in Terra, e che vulgarmente si chiama lume di Luna, proceda dal

11, 21. *ridrizzato,* VV — 13. *ne seguiva questo,* VV — 16-17. *tra la Terra e la Luna è immutabile, ed immutabile è parimente lo,* VV —

cilmente potrebbe essere ammesso per sincero e libero da ogni fallacia da qualsivoglia filosofo; e tanto più ciò mi persuado, quanto che l'istesso Sig. Liceti, da me stimato per filosofo a nissun altro secondo, per niente manchevole lo ha creduto: e pure tra poco spero di esser per dimostrarlo manchevole. In tanto per ora, ammessolo per concludente, dico che egli non fa punto contro di me, il quale non ho mai detto nè scritto che alla produzzione del candore si ricerchi la mutazione della distanza tra la Terra e la Luna o la mutazione dello splendore della Terra. È stato pensiero del Sig. Liceti; il quale, immaginandosi che di tal mutazione non possa esser causa altro che il variarsi la distanza o il mutarsi lo splendore, si è persuaso che escludendo queste due cause venga distrutta la mia opinione. Se io avessi detto che la Terra cagionasse il candore nella Luna con l'appressarsele o discostarsele, o col farsi ella or più splendida ed or meno, egli mi averebbe convinto di errore col mostrare che la Terra nè si avvicina o discosta dalla Luna, nè diviene una volta più vivamente splendida che un'altra. Resto io per tanto sin qui illeso dalla sua prima impugnazione, nella quale è bene ora che veggiamo se vi sia ascosa dentro alcuna fallacia, sì come, ingenuamente parlando, credo che ascosa vi sia: e per farla palese, prima mostrerò in generale che ella vi è; dipoi tenterò di additare, dove e quale ella sia in particolare.

---

reflesso de' raggi solari nel corpo di essa Luna: tuttavia, essendo che tal lume di Luna in Terra grandemente si muta nel crescersi e diminuirsi, nè può (come il medesimo Autore con gran ragione afferma) d'altr'onde derivare la causa di tale augumento e diminuzione che di là donde l'istessa illuminazione deriva, causa di tal mutazione non potrà esser la Luna, poi che la sua lontananza dalla Terra nè si fa maggiore nè minore, dalla quale maggioranza e minoranza riconosce l'Autore l'incremento e decremento della illuminazione; e non si potendo di tal variazione di lume ripor la causa nella Luna, nè essa Luna potrà esser quella che la Terra illustri nelle notturne tenebre. Ma se pure noi vorremo assegnar cotale illuminazione alla Luna, converrà che dello accrescimento e diminuzione di lume si assegni altra cagione

2. *persuado io, quanto,* VV — 13-14. *appressarsegli o discostarsegli,* VV — 17. *io fra tanto,* s — 20. *ascosta,* VV — *in genere che,* VV —
30. *Luna, adunque nè anco essa,* V' —

Che fallacia assolutamente vi sia, lo provo col tessere un argu-
mento formato su le vestigie del suo, senza slargarmene pure un ca-
pello, deducendone poi una conclusione falsa; la quale vera doverebbe
esser riuscita, quando nella forma dell' argumento non fusse stata fal-
lacia. Formando dunque l' argumento su le sue pedate, proverò che
quel lume che la notte si scorge in Terra, mentre che la Luna splen-
dida si trova sopra l'orizonte, e che communemente si chiama lume
di Luna, non è altrimenti effetto che, come da causa, dependa dal
reflesso de' raggi solari nella superficie della Luna, dicendo così. Que-
10 sto che noi chiamiamo lume di Luna è effetto mutabile, e però non
può derivare se non da causa mutabile. Ma le cause mutabili, atte a
produrre una tal mutabilità, sono dal Sig. Liceti ridotte a due capi:
l' uno è l' avvicinare o discostare il corpo illuminante da quello che
deve essere illuminato; e l'altro è il crescere o il diminuire lo splen-
dore del corpo illuminante. Il primo di questi due capi non ha luogo
nella presente operazione, avvengachè, per concessione pur del me-
desimo Sig. Filosofo, la Luna mantiene sempre la medesima distanza
dalla Terra; e l'altro capo molto meno ci ha luogo: il che è mani-
festo; imperochè l'effetto che seguir si vede procede tutto al contrario
20 di quel che proceder dovrebbe quando pur lo splendor della Luna
si facesse ora più vivo e potente ed ora meno. Imperciochè, essendo
lo splendor della Luna effetto dei raggi solari che la illustrano, chiara

---

che l' avvicinarsi o allontanarsi la Luna dalla Terra: e certamente,
benchè sia vero che l' avvicinare o allontanare il corpo tenebroso dal
risplendente, che illuminare lo deve, faccia maggiore e minore la illu-
minazione, tutta via non doviamo fermarci su questa posizione, quasi
che altra non ne sia in natura, mentre pure ce n' è un' altra al meno,
che è il servirsi di lume or più grande ed or più piccolo, mentre veg-
giamo una gran torcia accesa assai più gagliardamente illuminare
30 un corpo tenebroso che una piccola candeletta, posta nella medesima
distanza. E questa sì gran differenza di illuminare si assesta tanto
puntualmente nel proposito di che si tratta, che resto con qualche am-
mirazione che il Sig. Liceti, tanto perspicace ed accorto nel penetrare i
più reconditi secreti di natura, abbia trapassato questo sotto silenzio.

4. *dello argumentare non*, VV — 6. *mentre la*, VV — 14. *crescere e il*, s — 18. *meno ancora ci*, VV —
28. *ed ora più*, V' — 28-29. *piccolo, essendochè veggiamo*, V' —

cosa è che ci sarà più vivo quando ella è men lontana dal Sole, e più debile nella sua maggior lontananza: e però, posta la Luna in congiunzione col Sole, lo splendore che ella da lui riceve, più efficace sarà che quando ella li è posta all'opposizione, trovandosi in questo luogo più lontana dal Sole, che in quello, tanto quanto importa il diametro del dragone, cerchio massimo dell'orbe nel quale la Luna si rivolge; ed è manifesto, che partendosi ella dalla congiunzione e venendo verso il sestile e di lì al quadrato, ella si va continuamente discostando dal Sole, continuando pure il discostamento nell'aspetto trino, e finalmente conducendosi alla massima lontananza nella dia- 10 metrale opposizione. Si va per tanto continuamente indebolendo lo splendore della Luna: ma l'effetto suo in Terra procede al contrario. Imperochè nel tempo della congiunzione l'illuminazione in Terra è minima, anzi pur nulla, e si comincia a far sensibile nel separarsi la Luna dalla congiunzione, nè molto si fa ella apparente sino allo aspetto sestile; ma continuando lo allontanamento della Luna dal Sole, passando per il quadrato e trino, sempre il lume di Luna in Terra si fa maggiore e maggiore, sin che diviene massimo nella opposizione. Poichè dunque la mutazione nel lume si fa al contrario di quel che far si dovrebbe quando tal mutazione dependesse dal farsi lo splen- 20 dore della Luna or più or meno grande e gagliardo; chiara cosa rimane, che nè anco il secondo capo ha luogo in questa operazione del farsi il lume in Terra or più or meno vivace. Adunque non ha la

---

Del corpo lunare sempre ne è la metà della superficie tocca da i raggi del Sole, trattone quelle poche ore delli ecclissi, e l'altra metà resta oscura: della medesima superficie lunare sempre ne è una metà esposta a gli occhi nostri ed alla Terra. Il disco lunare illuminato dal Sole è potente a ripercuotere i raggi di quello, e con tal lume ripercosso illuminare ogni corpo tenebroso che egli incontri: il che accade alla Terra ed a noi, mentre, trovandoci tra la Luna e il Sole, veggiamo 30 l'emisferio di quella tutto pieno di luce, dalla quale venghiamo favoriti ed illuminati; all'incontro, posta la Luna tra il Sole e la Terra, nulla veggiamo dell'emisferio lunare illustrato dal Sole, perchè ci è averso, e solo risguarda verso di noi l'altro emisferio lunare, non tocco dallo splendore del Sole. Comincia la Luna a separarsi ed allonta-

3. *congiunzione al Sole,* VV — 19. *mutazione del lume,* s — 23. *or più ed or meno,* VV —

Luna parte alcuna nella mutazione di quel lume in Terra, del quale noi parliamo; e non avendo ella parte in tal mutazione, per la verissima ipotesi del medesimo Filosofo nè meno l'istesso lume sarà effetto della Luna: tuttavia egli pure tanto manifestamente depende dalla Luna, che niuno degli uomini si troverà che vi ponga dubbio. E veramente dubbio non vi si può porre, mentre che la causa della mutazione, cioè del farsi di piccolissimo, e di giorno in giorno andar crescendo, sin che grandissimo divenga, è tanto manifesta, che non è uomo che non la comprenda, e non vegga che la Luna nuova poco o niente 10 può illuminar la Terra, non ci mostrando del suo emisferio illuminato dal Sole altro che una sottilissima falce, la quale la sera seguente fatta più larga, e di sera in sera ingrossando le sue corna, allargatasi per buono spazio dal Sole, comincia a rendere osservabile l'effetto del suo splendore, quanto all'illuminar la Terra; ridottasi poi, dopo sette o otto giorni, al quadrato, scuopre alla Terra di sè la metà del suo emisferio splendido; e seguitando di allontanarsi ancor più dal Sole, più e più di sera in sera mostra ampla la sua faccia rilucente; e finalmente nella opposizione l'emisferio suo, in figura d'intero e perfetto cerchio, grandissima ne produce in Terra la sua 20 illuminazione.

Io veramente mi meraviglio che l'Eccellentissimo Signore, di ingegno tanto provido in contemplare e penetrare le cause e gli effetti

---

narsi dalla congiunzione col Sole, della illuminazione del quale comincia insieme a participarne una sottile striscia dell'emisferio oscuro, che verso noi riguarda; e questa piccola particella è quella sottilissima falce che si comincia a vedere il secondo o il terzo giorno dopo la congiunzione, dallo splendor della quale, per essere una sottile e piccola fiaccola, poco o niente riceve di lume la Terra. Continuando la separazione ed allontanamento della Luna dal Sole, si ingrossano 30 le lucide corna, e cresciuta la torcia, comincia a farsi sensibile la illuminazione di quella sopra la Terra. Séguita l'allontanamento e l'ingrossamento, talmente che nell'aspetto quadrato già dell'emisferio lunare esposto a gli occhi nostri ne è la metà illuminato; onde veggiamo un mezzo cerchio risplendente e, come molto accresciuto sopra le corna, con molto maggior luce illuminante la Terra. Séguita dopo il qua-

23. *Sole, e della illuminazione di esso comincia,* V' —

meravigliosi della natura, non so per qual ragione, non abbia fatto reflesso sopra così patente causa della mutazione del lume di Luna in Terra; o perchè, avendovela fatta, non l'abbia poi riconosciuta nello splendore della Terra nel produrre simile mutazione nel candor della Luna, mentre che il negozio cammina nell'istessa maniera puntualissimamente. Cioè, perchè, stante sempre un intero emisferio della Terra illustrato dal Sole, la Luna non però si trova perpetuamente costituita in sito tale, che continuamente se gli opponga o scuopra o tutto o la medesima parte del detto emisferio terrestre luminoso; ma talora lo vede tutto, talora ne perde una parte, e poi un'altra maggiore, e finalmente ancora ne perde il tutto. L'intero ne vede la Luna posta alla congiunzione col Sole; nel qual tempo, esponendo essa Luna il suo emisferio opaco, non tocco da i raggi solari, alla Terra, sommamente viene incandita dalla piazza immensa luminosa di quella. Partendosi poi dalla congiunzione, comincia a scoprire una particella dell'emisferio tenebroso della Terra, rimanendole però veduta grandissima parte ancora del luminoso; onde il suo candore si debilita alquanto, e va continuamente debilitandosi mentre che, nello allontanarsi dal Sole, va sempre di giorno in giorno perdendo di vista parte maggiore del terrestre emisferio luminoso, sin che, giunta al quadrato, scuopre del terrestre emisferio, esposto alla sua vista, la metà dell'illuminato, e l'altra metà del tenebroso: cresce dunque

drato l'aspetto trino, e già dall'emisferio lunare, più che la metà illuminato, è la illuminazione grandemente in Terra accresciuta; sin che finalmente nella totale elongazione, cioè nell'opposizione, l'intero cerchio ed emisferio volto verso noi compare tutto lucido, e la torcia, fatta grandissima, gran lume diffonde sopra la superficie della Terra. Ora, se questo discorso, che tanto chiaramente rende la ragione del crescersi e calarsi il lume di Luna in Terra, si trovasse adattarsi a capello a quel crescimento e decremento del lume tenue e secondario che si scorge nel disco lunare, e che, per brevità, con una sola parola ne' seguenti discorsi chiameremo *candore*, certo che non dovrebbe alcuno ritirarsi dal concederlo, come a sua causa primaria, al

1–2. *fatto reflessione sopra*, VV — 10-11. *ne perde parte maggiore, e poi maggiore, e finalmente*, VV — 16. *rimanendoli*, VV — 22. *del tutto tenebroso*, s

23–24. *già dell'emisferio lunare più che la metà illuminato è la illuminazione*, V; *già dall'emisferio lunare è più che la metà illuminato è la illuminazione*, V' — 26. *comparisce*, V' —

la causa del diminuirsi il candore. E così, continuando di perdersi di sera in sera maggiore e maggior parte dell' emisferio splendido della Terra, il candore si fa a poco a poco impercettibile, sendo anco di gran pregiudizio a gli occhi del riguardante la presenzia della parte molto lucida della Luna, che confina con quello che di lei resta privo della illuminazione del Sole. Al che possiamo aggiugner ancora (come punto di gran considerazione) la chiarezza che il medesimo lume lunare introduce nel suo ambiente, la qual chiarezza è tanta, che ci offusca e toglie la vista delle stelle fisse, le quali anco 10 per assai grande spazio son lontane dalla Luna; tal che molto meno ci deve restar cospicuo il candore, anco per altro, tenuissimo fatto.

Parmi, Serenissimo Signore, d' aver sin qui a bastanza dimostrato come l' opinion mia resta illesa da questa sua prima obbiezzione, ed insieme aver concluso che nella sua instanza è forza che sia qualche fallacia. Séguita ora che io dichiari in quel che a me pare che la fallacia consista: ed è, s' io non m' inganno, che argumentando egli *ex suppositione,* quello che egli suppone è mutilo; e dove egli è almanco di tre membra, ne prende solamente due, lasciando indietro il terzo. Del potersi fare il candore, o altra illuminazione, maggiore o minore, ne as- 20 segna il Sig. Liceti due modi solamente: cioè il mutarsi la distanza tra il corpo illuminante e il corpo che si illumina, che è l' uno de i modi;

---

reflesso del lume solare nella terrestre superficie: ma egli veramente se gli accomoda *ad unguem.* Già è manifesto, che posta la Luna in qualsivoglia sito, ha perpetuamente opposto or questo ed or quello emisferio del globo terrestre; nè meno è chiara cosa, che rigirandosi il Sole intorno alla Terra, egli ne illumina or questo ed or quello emisferio, lasciandone l' altro tenebroso: ed essendo che la Luna ancora si va rivolgendo intorno alla Terra, accade che ella tal ora si trova tra la Terra e il Sole, nel qual tempo l' emisferio terrestre illustrato 30 dal Sole è esposto alla vista della Luna; onde quando il suo reflesso abbia potere di illuminare, certo farà egli ciò nell' emisferio lunare oppostogli, che è la parte della Luna tenebrosa per non esser tocca da i raggi solari. Produrrassi dunque nel disco lunare quello che chiamiamo candore, il quale resterà del tutto estinto quando la Luna sarà all'opposizione del Sole; perchè allora, della Terra inter-

31. *illuminare, certamente farà,* V' —

e l'altro, col farsi lo splendore dello illuminante intensivamente più o meno gagliardo. Ma ci è il terzo, il quale è quando non intensivamente, ma estensivamente, si fa maggiore quella luce da cui l'illuminazione deriva: e così il lume di una torcia grande più gagliardamente illuminerà che d'una piccola candela, benchè gli splendori di amendue intensivamente siano eguali. Ora qui averei voluto che il Sig. Liceti avesse considerato, quanto questa terza maniera è più potente in produrre l'effetto della mutazione del lume di Luna in Terra. Imperochè l'ingrandirsi estensivamente lo splendore della Luna, come fa, mostrandosi da principio in figura di una sottilissima falce, 10 andandosi poi pian piano e di sera in sera dilatando, cioè facendosi estensivamente maggiore, gran mutazione di accrescimento produce nell'illuminar la Terra, ancorchè intensivamente vadia debilitandosi, onde per tal rispetto il lume dovrebbe farsi men vivo. Debolissima dunque è l'efficacia delle altre due maniere, in comparazione di questa terza, la quale l'A. V. S. vede quanto sia gagliarda.

Sarà bene adesso che andiamo esaminando quello che operar possa circa l'incandire la Luna il reflesso del suo etere ambiente, dal Sig. Liceti assegnato per vera cagione dell'effetto: la quale dubito che non possa essere se non assai languida ed inefficace. Ma prima 20 che io venga a questo, voglio qui interporre un mio, tal qual si sia,

---

media tra essa Luna e il Sole, l'emisferio tenebroso è quello che risguarda verso la Luna, sì che ella niente scopre dell'emisferio terrestre illuminato dal Sole. Partesi la Luna dall'opposizione, e venendo verso il Sole, perde parte dell'emisferio tenebroso della Terra ed acquista la veduta di una particella dello illuminato, la qual particella in figura di sottil falce si rappresenta ad essa Luna; e procedendo ella verso la quadratura, andrà di giorno in giorno scoprendo più e più dell'emisferio terrestre luminoso, per lo che le apparenti corna del lume terrestre si anderanno ingrossando, sin che, giunta la Luna al 30 quadrato, scoprirà dell'emisferio della Terra a sè opposto la metà lucida, cioè quella che guarda verso il Sole, e l'altra metà oscura, ed in questo stato il candor nella Luna sarà fatto assai sensibile, come prodotto dalla metà dell'emisferio terrestre luminoso; e final-

5. *che una*, VV —
31. *emisferio luminoso della*, V; *emisferio della*, V' —

pensiero, per ritrovar l'origine donde sia proceduto il restare per tanti secoli passati occulta a gli ingegni speculativi questa, per mio credere, assai vera e concludente ragione, del derivare il candor della Luna veramente dal reflesso de' raggi solari nella terrestre superficie. Mentre che il Sole è sopra l'orizonte ed illumina il nostro emisferio terrestre, in qualsivoglia luogo che sia posta la Luna, il candor di lei non ci si rende visibile; per lo che nessuno in tal tempo si sarebbe mosso a credere nè a dire che il lume della nostra Terra avesse forza di illuminare la parte della superficie lunare non tocca dal Sole:
10 onde molto meno gli potrebbe cadere in mente che la superficie della Terra priva di splendore fusse potente a incandire la Luna, cioè fusse potente, essendo tenebrosa, a portar luce là dove ella non la portò essendo luminosa. Quando dunque, tramontato che sia il Sole ed imbrunita la nostra Terra, mentre si vede scoprirsi il candore nella Luna, il giudizio popolare ad ogni altra causa lo potrebbe referire, fuorchè alla Terra: per lo che gli uomini, persuasi da questa prima e semplice apprensione, o non vi fecero reflessione, o cercarono di ritrovarne la ragione in ogni altra cosa fuorchè nello splendor terrestre.

Ora, varii sono i riscontri e le ragioni le quali mi distolgono dal
20 prestar l'assenso all'opinione del Sig. Liceti, che il candore lunare sia effetto di una parte del suo etere ambiente, la quale, come al-

---

mente, procedendo pur la Luna verso la congiunzione col Sole, più e più dell'emisferio terrestre luminoso andrà scoprendo, ed il suo candore crescendo. Contrariamente dunque si rispondono le reciproche illuminazioni de i due reflessi lunare e terrestre. Massimo è il candore della Luna nel tempo della sua congiunzione col Sole; ma nulla allora riceve la Terra dalla Luna, voltandosegli l'emisferio tenebroso: nella opposizione, massimo è il candore in Terra, cioè il lume di Luna, la quale li oppone l'intero emisferio illuminato dal Sole: nel partirsi ed allontanarsi
30 la Luna dalla congiunzione, scema in lei il candore, ma cresce il lume di Luna in Terra, e nel quadrato si trova essere altr'e tanto scemato il candore nella Luna, quanto accresciuto il lume di Luna in Terra; nel qual caso sono i reciprochi benefizii delle illuminazioni equilibrati, se non in quanto quello che la Luna riceve dalla Terra deve esser

12. *portar lume là dove ella non lo portò*, VV — 17-18. *di ritrovare la*, s — 27. *voltandosele*, V' — 28. *la quale le*, V' —

quanto più densa dell' etere purissimo che il resto del cielo ingombra, possa ricevere e ripercuotere i raggi solari nella parte tenebrosa della Luna; in quella maniera che la parte dell' aria contermina alla Terra, fatta densa dalla mistione de i vapori, riceve lume da i raggi solari, e quello reflette sopra la Terra, producendo il crepuscolo e l' aurora. E perchè, oltre a questo, egli suppone che la Luna pure abbia per sè stessa alquanto di lume, suo proprio e naturale; questo parimente e primieramente non credo io esser vero, nè potere, quando pur vero fusse, averci parte alcuna: nè so penetrare da che cosa mosso egli ve lo abbia voluto introdurre. E prima, che egli non vi sia, ce ne rende sicuri il perder noi talvolta del tutto di vista la Luna, quando ella, nella sua totale eclisse, nel mezo del cono dell' ombra terrestre si riduce; chè quando ella avesse qualche proprio lume, benchè tenue, nella profondissima notte si farebbe visibile: tal lume proprio non ha dunque la Luna. E quando ben ne avesse, non potendo egli esser se non tenuissimo, di niente potrebbe aiutare il candore, il quale è molto grande: in quella maniera che niente opera il lume della Luna circa l' illuminar la Terra, qualvolta il Sole, elevato sopra l' orizonte, con i suoi lucidissimi raggi l' illustra; chè quando la notte, in assenza del Sole, la Luna piena di splendore non ci avesse illuminato, giammai di giorno, alla presenza del Sole, non averemmo

---

maggiore di quello che ella gli porge, per esser la parte illuminante della Terra molto maggiore della illuminante della Luna. Ecco dunque trovato il modo e la ragione del crescersi e diminuirsi il candore nella Luna, senza bisogno di accostarsi o allontanarsi dalla Terra.

Questo discorso, come ben vede l'A. V. S., tanto placidamente e concludentemente cammina, che molto mi maraviglio del non esser caduto immediatamente nel pensiero dell' Eccellentissimo Sig. Liceti. Ma più dirò, che maggiore ammirazione prendo di certo mancamento logicale, che mi par di scorgere nel suo modo di argumentare. Ristringo, per chiarezza, il suo argumento in poche parole. Egli dice: « Un effetto mutabile non può dependere da causa immutabile: il candore della Luna è effetto mutabile; ma la lontananza della Terra dalla Luna

7. *e nativo; questo*, VV — 12. *quando, nel suo totale*, VV — 12-13. *nel mezo dell' ombra del cono terrestre*, s — 16-17. *potrebbe egli aiutare il candore della Luna, il*, VV — 19. *raggi illustra la Terra; chè*, VV — 21. *Sole, averemmo*, VV —
22. *le porge*, V' — 32. *immutabile: ma il*, V' —

potuto assicurarci della illuminazione della Luna: e così nel gran campo del candore, molto bene luminoso, ogni altro picciol lume resterebbe offuscato e come nullo. Quanto poi all'operazione dell'etere ambiente, circa il candire la Luna, non veggo che in modo alcuno possa satisfare a quello che al senso ci apparisce: imperochè tutto il campo tenebroso della Luna è egualmente candito, e non intorno alla circonferenzia solamente, dove solo per breve spazio si dovrebbe distendere il lume che dallo etere ambiente le perviene; in quel modo che il reflesso della parte dell'aria vaporosa solamente tal parte dell'emi-
10 sferio terrestre illustra, qual parte è il tempo della durazione del crepuscolo del tempo della lunghezza di tutta la notte: che se l'illuminazione del crepuscolo potesse diffondersi sopra tutto l'emisferio terrestre, non averemmo mai notte profonda, ma un'aurora o un crepuscolo perpetuo; ed avvengachè secondo che in maggiore altezza si sublimasse l'orbe vaporoso intorno al globo terrestre, tanto più diuturno si farebbe il crepuscolo, in immensa altezza converrebbe che si elevassero i vapori per illuminare l'intero emisferio. Ora, quando il Sig. Liceti volesse mantenere che il candore che può illustrare tutto l'emisferio tenebroso della Luna, derivasse dal reflesso dell'etere am-
20 biente, sarebbe in obligo di insegnarci a quanta altezza, o vogliamo

---

è immutabile: adunque tal candore non può dependere dalla Terra ». Ma, Eccellentissimo Sig. Filosofo, V. S. mi esce addosso con un quarto termine non toccato nelle premesse, il che viene stimato tra i più gravi errori in logica. Sono i tre primi termini: primo, *effetto mutabile;* secondo, *causa immutabile;* terzo, *lontananza immutabile tra la Terra e la Luna:* ella poi ci aggiugne il quarto, che è *la Terra,* e pargli di potere direttamente concludere, e dire: « Adunque non può esser la Terra causa del candore della Luna ». Di grazia, ridrizzisi il silogismo in buona forma; il che sarà se noi l'ordineremo così:
30 « Un effetto mutabile non può dependere da causa immutabile »; vero: « Il candore della Luna è effetto mutabile »; vero: « ma la lontananza della Terra dalla Luna è immutabile »; vero: adunque, che ne viene in conseguenza? « la lontananza della Terra dalla Luna non può

8. *ambiente gli perviene,* VV —
30-31. *immutabile »; concedo: « Il,* V' — 31. *mutabile »; concedo: « ma,* V' — 32. *immutabile »; pure concedo: adunque,* V' —

dir distanza, fuor dell' orbe lunare dovesse tal parte d' etere addensato sublimarsi; nella quale impresa, oltre che alquanto laboriosa gli riuscirebbe, credo che incontrerebbe assai gagliarde contraindicanze. Una delle quali è, che giammai in verun modo potrebbero le parti di mezo essere egualmente luminose come le altre più verso la circonferenza, ma grandemente più tenebrose, avvenga che le parti intorno alla circonferenza goderebbero non solo delle parti a sè contigue, ed anco delle prossime, ma di tutte le remote ed altissime; dove che le parti di mezo, restando prive della vista delle prossime e tangenti l' estremo limbo, riceverebbero il lume solamente dalle alte e 10 remote: ora, quanto importi l' avere l' illuminante prossimo, più che l' averlo lontano, per esser più vivamente illuminato, è tanto per sè manifesto, che non occorre spendervi più parole. E doppo questa ci è un' altra contraindicanza, pur gagliardissima; e questa è, che nel farsi l' eclisse, finito che fusse di entrare nel cono dell' ombra il disco lunare, restando ancora fuor di tal cono gran parte dell' etere alto che la Luna circonda, essendo ancora questo visto ed illuminato dal Sole, pure continuerebbe di incandire ancora la medesima faccia della Luna, e massimamente la parte conseguente all' ultimo orificio che si sommerse nell' ombra: al che troppo altamente repugna l' espe- 20

---

esser causa del candor mutabile »; e questo è verissimo, e si concede, e l' argumento direttamente conclude: ma non conclude già contro di me, il quale non ho mai detto, che il candore dependa dalla lontananza della Terra dalla Luna, ma ben dal reflesso de' raggi solari nella faccia della Terra.

Resta dunque sin qui illeso il mio discorso, il quale referisce il candore della Luna alla Terra illuminata, e non alla lontananza della Terra dalla Luna. Concluderebbe l' argomento del Filosofo, quando la Terra fusse il medesimo che la lontananza tra essa e la Luna; il che non è, nè credo che il sottil Filosofo creda. Molto puntualmente si acco- 30 moda il reflesso della Terra a render ragione di ciò che appare nel candore della Luna; ma non così aggiustatamente mi pare che ridur si possa cotale effetto all'etere ambiente la Luna, il quale, or più or meno illuminato dal Sole, accresca e scemi il nominato candore lunare, sì come assai ingegnosamente ha stimato l'Autore: ed a così credere

24. *Luna, ma sì bene dal*, V' —

rienza, la quale ce lo mostra bene alquanto sparso di luce, e, per mio credere, conferitale dallo etere suo ambiente, ma tal luce con infinita proporzione minore del vero candore; il quale, se nella profonda notte potesse conservarsi, io tengo per fermo che ei sarebbe potente a illuminarci, non ardirò di dire quanto la Luna nel suo plenilunio, ma che non cederebbe a quello che ci viene dalle corna della Luna posta presso all' aspetto sestile[1]. E finalmente, del non potere il candore in verun modo essere effetto dell' etere ambiente, molto chiaramente lo mostra la gran diminuzione che in esso si scorge dal partirsi dalla congiun-
10 zione col Sole sino all' arrivare al quadrato, alla qual diminuzione converrebbe che proporzionalmente rispondesse la diminuzione del lume nell' etere ambiente; la quale non può esser se non piccolissima e per avventura insensibile, non si potendo, come il medesimo Sig. Liceti afferma, riconoscere da altro che dallo allontanamento di esso etere dal Sole. Ed ancorchè nè l' etere ambiente nè il suo lume scorgiamo, nulladimeno quale possa essere la diminuzione di quello, lo

---

mi muovo, perchè l' ambiente della Luna poco più vivamente può essere illuminato dal Sole nella minor lontananza da esso che in altra maggiore, dove che, all' incontro, l' augumento e diminuzione del can-
20 dore è molto grande e notabile; ed essendo che di uno effetto mutabile è necessario altresì che la cagione sia mutabile, e che essendo la mutabilità nell'effetto molto grande, molto grande parimente debba essere la mutabilità nella causa, malagevolmente si potrà referire il candore all' illuminazione dell'etere ambiente. Ma bene molto acconciamente troveremo accomodarsegli il reflesso dell' emisferio terrestre.

Mostraci l'osservazione, il candor della Luna posta presso alla congiunzione col Sole esser notabilmente maggiore e più cospicuo di quello che si scorge nella sua quadratura. Di una sì notabil differenza molto bene ne può esser causa il reflesso della Terra, mentre
30 che la Luna presso alla congiunzione riceve il lume da tutto l'emi-

5. *ma ben che*, VV. Prima era scritto: *ma tengo ben per fermo che;* poi cancellò *tengo* e *per fermo*. — 6-7. *posta all' aspetto*, s — 8. *chiaramente ce lo*, VV — 15. *ancorchè noi nè*, VV —

[1] Di fronte alla lin. 20 della pag. 508 e alle lin. 1-7 della presente pagina, e più specialmente di fronte alle parole « ma tal luce con infinita proporzione minore del vero candore », si legge, sopra il margine del manoscritto di pugno del VIVIANI, la seguente nota, pure autografa di esso VIVIANI: « Considerare meglio questo ».

possiamo argumentare dalla diminuzione di splendore che nel corpo stesso della Luna si scorge, mentre che alla lontananza, che è tra il Sole e la Luna posta nel quadrato, si aggiugne quello di più che ella si scosta passando dal quadrato all'opposizione: e veramente credo che niuna vista possa esser bastante a comprendere, lo splendore della Luna nel quadrato essere intensivamente maggiore che nella opposizione; e così il lume dell'etere ambiente nella congiunzione della Luna col Sole poco scapiterà nel ridursi alla quadratura, perchè finalmente il suo discostamento non è altro che la trentesima parte della distanza tra il Sole e la Luna postagli in congiunzione; 10 onde, a tal ragguaglio, il lume in questo luogo potrà diminuirsi per la trentesima parte appena, nel venire al quadrato. E tale per conseguenza doverebbe essere la diminuzione del candore nella Luna, cioè appena sensibile: ma ella è non pur sensibile, ma assai grande; e ben grande può ella essere, mentre che nella congiunzione viene il disco lunare incandito dall'intero emisferio splendido della Terra, dalla cui metà solamente viene ella illustrata nella quadratura.

---

sferio luminoso terrestre: ma nella quadratura viene illuminata dalla metà del medesimo emisferio, sì che del candore può la metà perdersene. Ma per quello che appartiene alla maggiore o minor lon- 20 tananza dell'etere ambiente dal Sole, nè anco per la trentesima parte può il medesimo candore farsi minore, non essendo la lontananza della Luna, e in conseguenza del suo etere ambiente, fatta maggiore più della trentesima parte della lontananza dal Sole, posta ella nella congiunzione. E veramente della insensibile o nulla diminuzione di lume che accader possa nella Luna mediante l'allontanarsi dal Sole, ce lo mostra il vedere il suo splendore niente meno vivace, posta lei all'opposizione del Sole, che nella quadratura o nel sestile: e quello che accade circa l'illuminazione del corpo lunare, è necessario che avvenga proporzionalmente nell'illuminazione dell'etere ambiente la 30 Luna; ed in conseguenza il medesimo avverrebbe del candore, quando ei fusse effetto dell'etere ambiente.

18. *illuminata solamente dalla*, V' — 22. *minore nella quadratura che nella congiunsione, non*, V' — 24. *posta essa nella*, V' —

Ora venghiamo al secondo argumento, leggendo sino a *Deinde Luna prope coniunctiones etc.* Io di questo argumento concedo tutte le premesse, ma non concedo già che non ne segua quello che dalla concessione di esse seguir ne dovrebbe; anzi affermo che puntualmente ne séguita e che così si scorge, cioè che, per esser la Terra più da vicino illuminata dal Sole che la Luna posta in opposizione, e che per esser l'emisferio terrestre molto e molto maggiore, cioè circa dodici volte, di quello della Luna, il candore lunare dovrebbe di gran lunga superare il lume di Luna in Terra; ed affermo di più che così 10 segue, che è quello che dal Sig. Liceti vien negato, affermando egli vedersi il contrario, cioè molto più debole il candore della Luna che l'illuminazione terrestre derivante dalla Luna piena: e perchè ei dice ciò vedersi, mi sarebbe parso necessario il dichiarare la maniera come tal vista possa ottenersi con sicurezza e senza che il senso si ingannasse. Imperochè, mentre io vo ricercando di assicurarmi della verità del fatto, trovo che non mancano circustanze, per le quali il senso, nella prima apprensione, può errare ed esser bisognoso di correzzione, da ottenersi mediante l'aiuto del retto discorso razionale. Io veramente, domandando persone anco di bonissimo giudizio, quale si rap- 20 presenti all'occhio, più vivo e risplendente, o il lume di Luna in Terra, o il candore nella Luna, mi sento subito rispondere, che di gran lunga è superiore il lume di Luna; tuttavia credo che, applicando il discorso e la considerazione a gli accidenti che la prima apparenza possono perturbare, si troverà potere essere, ed in fatto essere, il contrario di quello che a prima vista si giudica. E prima, essendo assai manifesto che l'istesso corpo lucido, potente a illuminare altri corpi tenebrosi, più e più vivamente gli illustra secondo ch'ei sarà meno e meno lontano da essi; da questo effetto notissimo e chiaro parmi che con assai conveniente proporzione si possa anco af- 30 fermare, che alla vista nostra meno risplendente si mostri il medesimo oggetto luminoso, posto in grandissima lontananza dall'occhio, che postoci molto da vicino. E se così è, vorrei che il Sig. Liceti avvertisse, che nel voler noi far paragone del lume di Luna in Terra col candor della Luna vicina alla congiunzione, e di essi giudicare

13. *che,* V; *come,* V' — 18. *dall',* V; *mediante l',* V' — 21-22. *Luna, rispondono subito, di gran lunga esser superiore,* V; *Luna, mi sento ... è,* V' — 32. *l'oculatissimo,* V; *il,* V' — 33. *voler far noi,* V —

quello che alla prima vista si rappresenta, avvertisse, dico, che la Terra illuminata dalla Luna non è dall' occhio nostro più lontana di tre o quattro braccia, lontananza incomparabilmente minore di quella della Luna candente posta alla congiunzione, la quale eccede di assai trecento milioni di braccia: qual dunque meraviglia è che, posto anco che il candor della Luna fusse eguale all' illuminazione della Luna in Terra, in tanta differenza di lontananza ci apparisse minore? Eccellentissimo Sig. Liceti, per giudicare nella presente causa senza fallacia, bisognerebbe che, notato a parte quello che vi si rappresenta alla vista mentre che, stando in Terra, guardate il lume di Luna in Terra, paragonandolo al candor della Luna quando poi è posta nella congiunzione, notaste ancora a parte quello che vi si rappresenterebbe alla vista quando voi foste constituito nella Luna incandita dal lume terrestre, e di lì poteste poi vedere la Terra, da voi lontanissima, illuminata dalla Luna; e se nell' una e nell' altra esperienzia voi trovaste che la Terra si mostrasse più candida della Luna incandita postavi sotto i piedi, bene e concludentemente avereste sentenziato; ma dubito che la seconda esperienzia vi farebbe mutar parere, e giudicare tutto l' opposito di quello che la prima vista intorno a questo vi persuase. Cessi per tanto la fede che in questo caso l' intelletto deve prestare al senso. Ed aggiunghiamo di più, che di due oggetti visibili, ma in grandezza diseguali, il minore meno ingombrerà l' occhio di luce che il maggiore, ancorchè amendue fussero dell' istesso splendore in specie. Ora notisi che il disco lunare viene compreso sotto un angolo acutissimo, avvengachè la sua base non suttenda più che a mezo grado: ma l' angolo che dalla massima divaricazione de i raggi visivi si constituisce nell' occhio, essendo più grande che retto, suttende a più di novanta gradi interi, e questo viene tutto ingombrato dall' area e piazza luminosa della Terra, mentre che da vicino la rimiriamo: essendo adunque l' ampiezza di questo grande angolo circa dugento volte maggiore dell' altro acuto, che comprende il disco lunare, meraviglia non abbiamo a prenderci dell' apparente maggioranza di luce nel rimirar la Terra, che la Luna incandita. Taccio che della differenzia dei nominati due angoli lineari molto e molto maggiore è quella delli angoli solidi, da essi lineari nascenti:

1. *appresenta,* V; *rappresenta,* V' — 13. *fossi,* V; *foste,* V' — 16. *che la,* V — 32. *dobbiamo,* V — 12-13. *rappresentarebbe,* s — 28. *suttenda più,* s — *nonanta,* s —

e veramente angoli solidi sono i compresi dentro a i coni formati da i raggi visuali, de i quali angoli quello che ha per base la parte, ancorchè piccolissima, della terrestre superficie all' occhio esposta, è ben più di quaranta mila volte maggiore dell' altro, che si fonda sul disco lunare.

Non è dunque meraviglia che il senso nella prima apparenza distortamente giudichi nella presente causa: però sarà bene che veggiamo se ci è modo di correggerlo; e potendo per avventura i modi e le maniere esser molte, io per ora ne proporrò una o due. E già 10 che noi non possiamo mettere a petto a petto il candor della Luna ed il lume di Luna in Terra, parmi che assai sicuramente potremmo giudicare tra essi, facendo parallelo di amendue ad un terzo lume di un corpo illuminato: imperochè se accadesse che lo splendore di questo terzo superasse il lume di Luna, ma fusse superato dal candor della Luna, senza dubbio credo che potremmo asserire, il candor della Luna superare il lume di Luna in Terra. Mi si rappresenta, atto mezo termine per ciò fare esser lo splendore del crepuscolo, facendo comparazione ad esso del lume de gli altri due. Tramontato che sia il Sole, vedesi rimanere per buono spazio di tempo la super- 20 ficie della Terra assai chiara, mercè del crepuscolo, cioè molto più che quando è illustrata dalla Luna piena; il che manifestamente si scorge dal veder noi qualsivoglino minuzie in Terra molto più distintamente in virtù del crepuscolo, che non si scorgono, passato esso, nell' illuminazione della Luna. Il quale effetto anco apertamente si conferma: perchè se averemo in Terra qualche corpo oscuro, come, per esempio, una colonna o la nostra persona medesima, la illuminazione della Luna piena non farà far ombra in Terra a esso corpo tenebroso sin che il lume del crepuscolo non sarà di molto scemato, cioè sin tanto che il lume della Luna gli prevaglia; segno evidente, 30 questo della Luna esser a quello, da principio e per lungo spazio di tempo, assai inferiore. Ma aggiunghiamo un' altra esperienzia, che pure ci conferma, l' illuminazione del crepuscolo superare di assai l' illuminazione del plenilunio. Osservisi qualche grande edifizio posto sopra luogo eminente, in lontananza da noi di quattro o sei o più

12–13. *terzo corpo illuminato,* V; *terzo lume di un corpo,* V' — 17–18. *facendo nell' istesso tempo comparazione ad esso delli altri,* V; *facendo comparazione ad esso del lume degli altri,* V' — 30. *assai,* V; *lungo,* V' —

miglia: certo per assai lungo spazio dopo il tramontar del Sole dureremo noi a scorgerlo bene, e tal vista non perderemo se non dopo notabile diminuzione del lume crepuscolino; ma se, estinta la illuminazione del crepuscolo, sopraverrà la illuminazione del plenilunio, potrà molto bene accadere che il medesimo edifizio più da noi non si scorga. Cede dunque di assai il lume di Luna al lume del crepuscolo: ma all'incontro, per scorgere il candore nella Luna non ci fa di mestiero aspettare che tanto si debiliti il lume crepuscolino, ma di non piccol tempo avanti che la Luna muova l'ombre, lo vedremo noi biancheggiare nel medesimo lume crepuscolino: cede dunque il terrestre lume di Luna al candor della lunare superficie. 10

Ma finalmente con nodo, al mio parere insolubile, veggiamo stretta e confermata la verità della mia conclusione: dico dell'essere il candor della Luna effetto del reflesso de' raggi solari ripercossi dal globo terrestre. Stima il Sig. Liceti, il candor della Luna essere effetto del reflesso de' raggi solari nell'etere alquanto condensato che da vicino circonda il globo lunare, in quella guisa che l'orbe vaporoso circonda la Terra; e del tutto esclude il reflesso della Terra, come nullo: io ammetto al Sig. Liceti il reflesso dell'etere ambiente, ma vi aggiungo il reflesso della Terra, che egli nega, e questo assai più potente che quello dell'etere: ed avvenga che il Sig. Liceti reputi nullo questo, da me stimato per principale, adunque di niuno pregiudizio dovrà essere al candore della Luna il privarla di questo, che io reputo benefizio concernente al produr tal candore, purchè se gli lasci il reflesso dell'etere ambiente. E per ciò fare compitamente, ponghiamo la Luna in opposizione al Sole, onde verso di lei nulla si esponga dell'emisferio terrestre luminoso, ma solo riguardi verso lei l'emisferio tenebroso; ed in tal constituzione ponghiamo che segua l'eclisse totale della Luna, sì che ella perda ancora la illuminazione de i raggi primarii del Sole, onde resti spogliata di questi e del tutto priva della vista della faccia luminosa della Terra. Qui è manifesto, che non così immediatamente che il corpo lunare si è finito d'immergere nel cono dell'ombra terrestre, si è finito di immergere ancora l'orbe dell'etere che lo circonda, ma ne resta parte fuori; la qual parte godendo ancora de i raggi solari, può incandire quella parte 20 30

2. *perderemo noi se,* V; *perderemo se,* V' — 20-21. *di quello,* V — 30. *onde ella resti,* V; *onde resti,* V' — 32. *non immediatamente,* V; *non così immediatamente,* V' —

del corpo lunare che fu l' ultima a cadere nell' ombra: ed in questo tempo potremo noi scorgere qual sia il candore prodotto dal solo etere ambiente. Ma questo poco che si vede, non si diffonde per tutta la faccia della Luna, ma solamente in parte del suo limbo; nè la grandezza del suo lume ha che fare col candore grande ed argenteo che si vede nella congiunzione, ma è una assai tenue tintura bronzina: chè quando fusse in spezie così vivace quale è il candore, vivacissimo e molto più limpido dovrebbe dimostrarsi in questo tempo dell' eclisse, mentre che la Luna si trova constituita in un campo
10 molto oscuro, cioè nelle tenebre della notte, dove che, all' incontro, il candore del novilunio viene da noi veduto nel campo ancora assai chiaro del crepuscolo. Vedesi dunque, che privata la Luna del reflesso della Terra, e favorita solo da quello del suo etere ambiente, perde a molti doppi quel bel candore: per lo che ben necessariamente doviamo concludere, pochissima essere la parte che vi ha il reflesso dell' etere ambiente; anzi pure vi è ella come nulla, mentre le sopragiugne il tanto più vivace e potente reflesso della Terra.

Qui, prima che passar più avanti, non voglio tacere certa meraviglia che mi nasce nell' animo; ed è, che avendo il Sig. Liceti detto
20 di voler discorrere nella presente materia fisicomatematicamente, nella presente occasione ei si serva solo della fisica, tralasciando la matematica: perchè cosa da fisico e naturale è stata il formar giudizio tra il candor della Luna e il lume di Luna dalla prima e sensuale apparenza; nel qual giudizio non credo ch' ei fusse con fallacia incorso, se egli avesse aggiunto quello che ne insegna la matematica, cioè che la lontananza della Luna candita dall' occhio è più di cento milioni di volte maggiore della lontananza della Terra, e che l' angolo visuale nascente dalla Terra è più di quaranta mila volte maggiore che il nascente dalla superficie lunare, le quali disuguaglianze,
30 come non piccole, hanno potuto perturbare il retto giudizio. Quindi apprenda ciascuno quale è talvolta la differenza tra il discorrere de i matematici e de i puri filosofi naturali: e perchè, senza digredire dalla materia che si tratta, mi si porge qui occasione di conferire all'A. V. S. certo mio concetto non scritto da me in altro luogo, nè credo toccato da altri, glie le esporrò.

8. *limpido*, V; *lucido*, V' — 9. *delli eclissi*, V — 14. *il*, V; *quel*, V' — 19. *l'acutissimo Sig. Filosofo*, V; *il Sig. Liceti*, V' — 22. *stato*, V; *stata*, V' — 31. *chi che sia*, V; *ciascuno*, V' —

Mostra l'esperienzia come il sopranominato tenue splendore bronzino, che resta nella faccia della Luna, ma per breve tempo, dopo la sua totale adombrazione, si va a poco a poco diminuendo: ed accade tal volta che pure nelle totali e centrali eclissi tal lume del tutto si ammorza, in guisa che del tutto si perde la vista della Luna; ed alcun' altra volta, pur nelle stesse totali eclissi, non così adiviene, ma resta il lunar corpo pure alquanto apparente e visibile. Già è manifesto, tal debolissima luce non le poter provenire nè dal Sole nè dalla Terra, la vista de' quali le è del tutto tolta; nè meno essere effetto del suo etere ambiente, di già esso ancora immerso nell'ombra e privato della vista del Sole; nè può tampoco esser nativo e proprio del corpo lunare, poichè, se fusse tale, in tutte le eclissi si scorgerebbe, come anco accaderebbe se fusse per avventura effetto delle stelle sparse per l' immenso cielo: ed in somma il punto grande della difficoltà consiste nel seguire alcune volte sì ed alcune volte no questo totale perdimento di vista della medesima Luna, il quale effetto, per la sua variazione, ricerca varietà nella causa effettrice. Io, doppo molte reflessioni di mente, considerato che l' effetto del quale si cerca la causa è effetto di lume, ho meco medesimo concluso, non potere esso provenire se non da qualche cosa che abbia facultà di illuminare, del benefizio della quale resti ora favorita ed ora privata la Luna; nè avendo noi altro di lucido, atto a ciò poter fare, che i luminosi corpi celesti, a quelli è forza ricorrere, e tra essi investigare chi possa operare or sì ed or no nell'effetto del quale parliamo. Se questo è effetto di qualche stella, è necessario che ella, o vero alcuna volta risplenda più ed altra manco, o vero che ella ora sia esposta ed ora no alla vista della Luna; e conviene anco che tale stella sia di non minima forza d' illuminare. Tra i corpi celesti, trattone il Sole e la Luna, potenti assai per la lor vicinanza o grandezza, la prima fra le stelle mi si offre Venere, la quale in alcune constituzioni col Sole, cioè circa alle massime digressioni, riluce tanto vivamente, che si vede la notte i corpi ombrosi, tocchi dal suo fulgore, sparger ombra, e Giove appresso di lei con poca differenza far quasi il medesimo effetto. Ora, stante questo, che pure è verissimo,

6. *volta, pur nelle totali eclissi*, V; *volta, nelle totali* [sopra *totali*, non cancellato, è scritto, tra le linee, *istesse*], *eclissi*, V' — 8. *li*, V — 9. *gli*, V — 12. *perchè*, V — 28. *minimissima*, V — 11. *tanpoco*, s —

qualvolta accadesse che queste due stelle nel tempo dell' eclisse lunare fussero verso la Luna talmente costituite che la potessero ferire con i loro raggi, potrebbero in consequenza conferirle qualche lume, bastante per renderla visibile; e quando poi in altra eclisse Giove fusse verso l' opposizione del Sole, ed in consequenza dietro all' emisferio lunare a noi ascosto, e che Venere, per l' opposito, fusse prossima alla congiunzione col Sole, sì che la Terra, nel privar la Luna della vista del Sole, le togliesse anco il veder Venere, restando ella abbandonata da amendue tali fulgori, resterebbe ancora a gli occhi nostri invisi-
10 bile. Potrebbesi ancora accomunare a questo benefizio qualche stella fissa, e massime la più di tutte le altre fulgente, dico la Canicola; e parmi poter far capitale di queste tre sole, ed in particolare dei due pianeti, perchè debole è l' operazione di tutto il resto delle stelle fisse. E veramente par nel primo aspetto cosa assai maravigliosa, che lo splendore di tanti lumi celesti abbia sì poco ad operare circa l' illuminare la Terra o altro corpo da esse remotissimo: ma dovrà far cessare la meraviglia il considerare quanto avanzi in grandezza il disco solare, ed anco quello della Luna, la apparente piccolezza delle stelle fisse, mercè dell' immensa loro lontananza, poichè per fare
20 un' area o piazza luminosa eguale al disco del Sole o della Luna, composta di stelle, ciascheduna anco eguale al Cane, non basterebbero quaranta mila accoppiate e distese insieme: giudichiamo ora quello che si può ricevere dalle quindici sole della prima grandezza, insieme con le altre, poche più di mille, e tanto minori, sparse per il Cielo. E ben che moltissime siano quelle che per la loro piccolezza restano invisibili, tuttavia veggiamo, che di tali piccolissime congiuntone gran numero insieme, finalmente non formano altro che una piccola piazzetta sì poco luminosa, che gli astronomi passati chiamorono con nome di stelle nebulose. E tanto basti per risposta alla seconda instanza del Sig. Liceti.
30 E venendo alla terza, senta l' A. V. S. quello che l' autore scrive consequentemente, sino alle parole: *Praeterea, vel ipse Clarissimus Galileus, dum aliam opinionem etc.* Qui, se mi è lecito liberamente parlare, non bene resto capace de i motivi per i quali il Sig. Liceti inferisce, che posto che il candor della Luna derivasse dal reflesso del lume terreno, ei dovesse essere più illustre nel mezo della sua faccia

3. *conferirgli,* V; *conferirle,* V' — 8. *gli,* V; *le,* V' — 12. *parmi di poter,* V — 29. *dell' acuto,* V — 10. *accumunare,* s — 23. *quindeci,* s —

oscura, che nel rimanente verso l'estremo margine; e mentre adduce per ragione di questo il ricevere le parti di mezo più lume dalla Terra, e lo sfuggire il medesimo lume dal margine estremo, spargendosi nell' ambiente, io non veggo occasion nessuna di ricever più lume nel mezo, nè veggo che i raggi dello splendore terrestre debbano sfuggire dall' estremo limbo. Ciò forse accaderebbe quando il globo lunare fusse terso e liscio come uno specchio; ma egli è scabroso quanto la Terra, se non più: e di questo non riceversi maggior lume nel mezo che nell'estremo ambito, pur troppo chiaramente ce lo mostra l'istessa Luna, mentre che essendo ella, nella opposizione, piena di lume del Sole, senza veruna differenza di mezo o di estremo egualmente luminosa si mostra, argumento della sua asprezza e del non sfuggire i raggi solari verso l'estrema circonferenza; che quando ella fusse tersa come uno specchio, giammai da gli uomini non sarebbe stata veduta, come io diffusamente ho dimostrato altrove.

—> Oltre che, posto anco che la superficie lunare fusse tersa, sì che i raggi luminosi, che dalla Terra le pervengono, potessero sfuggire nel contatto estremo dell'orbe lunare, e perciò quivi men vivamente potessero incandirlo, non per questo all'occhio nostro tal diminuzione di lume potrebbe esser compresa: e la ragione è questa. La superficie luminosa della Terra, come quella che è vicina alla Luna, ed in ampiezza è ben dodici volte maggior di essa, molto più d' un suo emisferio abbraccia ed illumina con i suoi raggi; all' incontro poi i raggi nostri visivi, come quelli che non da una ampiezza così grande quanto è l' emisferio terrestre si partono, ma escono da un punto solo, cioè dall'occhio nostro, notabilmente meno di un emisferio lunare abbracciano; talchè oltre all' ultimo cerchio che i raggi nostri visivi nella superficie lunare descrivono, una grande striscia di luminoso resta tra essa e l' ultimo cerchio che termina la parte della superficie lunare illustrata dalla Terra, la quale striscia è a gli occhi nostri invisibile. Perchè dunque nella parte veduta da noi non vi entra della poco luminosa, mercè dello sfuggimento de i raggi terrestri, niuna diminuzione di candore possiamo noi veder nella Luna. Di qui l'A. V. S. può vedere con quanto più salda ragione io dichiaro che

11. *lume, senza,* V: *lume del Sole, senza,* V' — 12-13. *asprezza; che,* V; *asprezza e del non sfuggire i raggi solari verso l' estrema circonferenza; che,* V' —
12. *luminoso,* s —
17. *Terra gli pervenissero,* VV — 22. *dodeci,* s — 33. *potiamo,* s — 34. *dechiaro,* s —

l'obiezzione del Sig. Liceti contro il derivare il candore dalla Terra è invalida, e quanto, all'incontro, valida e concludente sia la mia, posta di sopra, in provare che il candore non sia effetto dell'etere ambiente, mentre che io concludo che se ciò fusse, il candore nelle parti di mezo dovria apparir più oscuro che nell'estreme; la quale mia conseguenza non so se il Sig. Liceti potesse così agevolmente rimuovere, come ho potuto io ora rimuovere la sua, che il candore nelle parti di mezo dovesse mostrarsi più chiaro che nelle estreme, quando derivasse dalla Terra. ←

10 Quanto poi all'attribuirmi l'Autore, che io abbia poste nella Luna concavità, le quali poi, a guisa di cavi specchi, possino ripercuotere lume maggiore che altre parti non concave; sia detto con pace del mio Signore, io non ho mai nè scritta nè pronunziata tal cosa. Sono nella superficie della Luna lunghi tratti di asprissime montagne, gruppi di scogli scoscesi, moltissimi spazii grandi e piccoli, circondati da argini sublimi e per lo più di figure rotonde; veggonvisi alcune cavità: ma che elle sieno terse, sì che a guisa di specchi cavi possino ripercuotere i raggi, ciò è alienissimo dal mio detto e dal mio credere; ma stimo bene, tutte queste figure essere ruvide, aspere, ed in 20 somma quali in Terra se ne veggono, naturalmente e rozamente composte. In oltre, quando pure nella faccia della Luna fussero concavità più che qualsivoglia de i nostri specchi pulite e lustrate, sì che vivacissimamente potessero reflettere non meno il lume terrestre che gli stessi raggi solari, che vedremmo noi di tali raggi, reflessi nell'ambiente della Luna? Esposto uno de' nostri specchi concavi a' raggi diretti del Sole, che lume reflettono essi, che punto illumini l'aria nostra ambiente? Nulla sicurissimamente; e pure è vero, tali raggi reflettersi gagliardissimamente, ed in figura di cono andare ad unirsi, ed esser veramente potenti ad illuminare i corpi tenebrosi, ed 30 illuminargli ancora più potentemente che l'istesso Sole: ma bisogna nella cuspide del cono, o a lei vicino, porre qualche materia densa ed opaca, la quale, tocca da tali raggi, si vedrà splendere ed offen-

1. *contro al derivare,* VV — *della Terra,* s — 4. *io conclusi che,* VV — 5. *nell'estremo,* s —
16. *argini e,* V; *argini sublimi e,* V' — 19. *stimo, tutte,* V; *stimo bene, tutte,* V' — 22. *qualsivoglia specchio pulite,* V; *qualsivoglia de i nostri specchi pulite,* V; *qualsivoglia specchi de i nostri pulite,* s — 23-24. *non pure il lume terrestre, ma,* V; *non meno il ... che,* V' — 31. *o lei,* V; *o a lei,* V' —
13. *nè scritto nè,* s —

der la vista più che l'istesso Sole, e massime se lo specchio sarà grande; e se la materia sarà combustibile, immediatamente si accenderà; ed essendo fusibile, qual è il piombo o lo stagno, si fonderà, ed il rame o altro metallo più duro si infuocherà. Bisogna dunque, per vedere il suo reflesso, farlo incontrare in materia atta ad essere illuminata; e finalmente potremo vedere manifestissimamente tutto il cono, ponendogli sotto carboni accesi e buttando sopra essi semola o incenso o altra cosa tale che faccia fumo; e questo, passando per i raggi del cono, si illuminerà, e ci farà vedere quanto tali raggi reflessi siano più vivi delli incidenti e primarii del Sole. Adunque, 10 siano pure quali e quanti si voglino specchi concavi nella Luna, niente faranno più vivo lo splendore diffuso per l'etere ambiente.

—> Io non credo che all'Eccellentissimo Sig. Liceti sia ignoto, che i raggi reflessi da uno specchio concavo non vadano in figura di cono a unirsi se non in piccola distanza da esso specchio, e che il loro vivacissimo lume non può vedersi se non in qualche materia densa ed opaca, la quale, tocca da i detti raggi, come ho detto, acquista un lume più vivo che lo splendore dell'istesso Sole: ma la parte aversa della detta materia niente si illumina, essendo opaca; tal che a noi che siamo in Terra, dove non credo che il Sig. Liceti fusse per 20 dire che arrivassero i coni de i raggi reflessi da gli specchi concavi sparsi nella superficie della Luna, a noi, dico, non toccherebbe a vedere se non le dette parti averse, le quali verrebbero illuminate solo dalla superficie della Terra, come il restante dell'emisferio lunare, e però ci resterebbero elle indistinte dal resto del lunar disco. Lascio stare che il metter lamine di materia opaca separate dal corpo lunare e sospese nel suo etere circunfuso, è cosa troppo ridicola, e da non ci far sopra fondamento veruno. Ma più poteva il Sig. Liceti, come fisicomatematico, raccorre dalle matematiche, che non solo i piccoli specchietti concavi, sparsi nella superficie lunare, non sono 30 bastanti a far l'effetto che egli ne deduce, ma quando tutto l'emisferio lunare fusse un solo specchio concavo o porzione di sfera tanto grande che il suo semidiametro fusse l'intervallo che è tra la Terra e la Luna, che è il medesimo che dire che ci fosse porzione dell'istessa sfera nella quale è posta la Luna, appena sarebbe bastante a reflet-

3. *quale il,* V — 8. *segatura,* V; *incenso,* V' —
14. *concavo vadano,* VV — 25. *resterebbono,* VV — 32. *concavo e porzione,* VV —

tere e produrre il cono de' raggi reflessi insino in Terra, dove, uniti e terminati nel vertice di detto cono, potessero ravvivare il lume; il quale poi un sol punto o una minimissima particella dell'emisferio terrestre occuperebbe, e quivi solo farebbe la multiplicazione dello splendore, superiore allo splendore terrestre, ma però tanto languido, mercè della minima ed insensibile cavità dello specchio, che il cercare di vederlo o vero di ritrovarlo sarebbe un tempo vanissimamente speso. Anzi pure, non potendo pervenire all'occhio del riguardante salvo che nelle centrali congiunzioni de i tre centri terrestre, lunare 10 e solare, giammai da noi, che siamo fuor de' tropici, tale accidente non potrebbe esser incontrato; essendo che impossibile cosa è il costituire l'occhio nella medesima linea retta che li tre centri sopradetti congiunge, l'occhio, dico, di un che fuora della torrida zona, cioè de' tropici, sia costituito. Vede dunque l'A. V. S. come il discorso matematico serve a schivare quelli scogli, ne' quali talvolta il puro fisico porta pericolo d'incontrarsi e rompersi. <—

Qui non posso non maravigliarmi alquanto di esser portato io in testimonio contro a me medesimo, mentre sento dirmi che io medesimo ho scritto, l'estremo limbo della Luna mostrarsi più lucido che 20 le parti di mezo. È vero che io ho scritto che tali parti estreme si mostrano a prima vista più chiare che quelle di mezo; ma immediatamente ho soggiunto, ciò *in rei veritate* esser falso ed una illusione, e soggiunto che tutto il disco è egualmente candido: ed il medesimo Autore nel capitolo precedente registra puntualmente le mie parole, che sono: *Dum Luna, tum ante tum etiam post coniunctionem, non procul a Sole reperitur, non modo ipsius globus, ex parte qua lucentibus cornibus exornatur, visui nostro spectandum sese offert; verum etiam tenuis quaedam sublucens peripheria tenebrosae partis, Soli nempe aversae, orbitam delineare, atque ab ipsius aetheris obscuriori campo seiungere, videtur. Verum, si exactiori inspectione rem consideremus, videbimus, non tantum extre-* 30 *mum tenebrosae partis limbum incerta quadam claritate lucentem, sed integram Lunae faciem, illam nempe quae Solis fulgorem nondum sentit, lumine quodam, nec exiguo, albicare: apparet tamen primo intuitu subtilis tantummodo circumferentia lucens propter obscuriores Caeli partes sibi conterminas; reliqua vero superficies obscurior e contra videtur ob fulgentium cornuum, aciem nostram obtenebrantium, contactum. Verum si quis talem sibi eligat situm, ut a tecto vel camino aut aliquo alio obice inter visum et*

3. *minimissima parte,* VV — 8. *non potendo egli pervenire,* VV —

Lunam (sed procul ab oculo posito) cornua ipsa lucentia occultentur, pars vero reliqua lunaris globi aspectui nostro exposita relinquatur; tunc luce non exigua hanc quoque Lunae plagam, licet solari lumine destitutam, splendere deprachendet, idque potissimum, si iam nocturnus horror ob Solis absentiam increverit; in campo enim obscuriori eadem lux clarior apparet. (pag. 237, v. 32 [1]). Or il troncare le mie sentenze, portando, come da me detto asseverantemente, quello che io nella prima parte propongo per confutarlo poi nelle seguenti parole da me poste, e far ciò forse per imprimere nell' animo del lettore concetto tutto contrario a quello che io scrivo, non saprei in altra maniera scusarlo, fuor che per una scorsa di memoria.

Segue con altra instanza, dicendo: *Praeterea, vel ipse Clarissimus Galileus etc.*, sino a *Insuper, si Terra solare lumen in Luna etc.* Il Sig. Liceti con grande accortezza trapassa sotto poche parole questa instanza che egli mi fa contro, toccando solo una parte del mio detto, onde il lettore, non sentendo la mia sentenza intera, potria formarsi concetto che quello che da me vien portato in altro proposito, serva per confermare un' altra opinione, molto lontana da quella che io tengo. È vero che io ho detto, tenere che possa essere intorno alla Luna una parte del suo etere ambiente più densa del resto dell' etere purissimo la quale possa reflettere i raggi del Sole, illustrando l' estremo margine del disco lunare: al che credere mi muove il vedere nell' eclisse totale della Luna, doppo che ella si è immersa nell' ombra terrestre, restare quell' estrema parte del suo limbo che fu l' ultima a cadere nell' ombra, restar, dico, alquanto illustrata, ma di un lume che tira più al rame che all' argento, il qual colore non si estende egualmente per il restante del disco lunare, che resta molto più oscuro; e che finalmente, entrata la Luna nel mezo dell' ombra, ella del tutto perde quel poco che la faceva visibile, e noi alcune volte totalmente la perdiamo di vista. Ora, che il Sig. Liceti inferisca, che da quanto ho scritto si possa raccorre che io abbia detto o conceduto che il candore, il quale grandissimo si sparge per tutto il disco lunare nel no-

6. *questo*, V; *il*, V' — 8. *ciò per*, V; *ciò forse per*, V' — 10-11. *è (s' io debbo liberamente parlare) peccato in filosofia morale, assai meno scusabile delli errori commessi nella naturale*, V; *non saprei . . . memoria*, V' — 13. *Il dottissimo*, V; *Il*, V' — 15. *toccando, o, per dir meglio, troncando, qualche mio detto*, V; *toccando solo una parte di un mio detto*, V' — 16. *si formi*, V; *potria formarsi*, V' —

[1] La citazione si riferisce al *Litheosphorus* del Liceti. Il luogo del *Sidereus Nuncius* qui riportato si legge nel vol. III, par. I, della nostra edizione, a pag. 72, lin. 22 e seg.

vilunio, derivi dal reflesso del Sole nell'etere ambiente la Luna, è consequenza da me non pensata, non che detta; anzi di presente stimata falsissima. E qui è bene che io tocchi certo particolare degno di esser avvertito ed inteso.

Circonda perpetuamente l'etere, diciamo addensato, il globo della Luna, intorno alla quale si eleva sino a una certa altezza; sta la Luna esposta a i raggi del Sole, i quali illustrano l'emisferio lunare insieme con l'emisferio addensato e potente ad illuminare una parte dell'emisferio lunare non tocco dai raggi del Sole; e tal parte illu-
10 minata circonderà, a guisa di un anello, una striscia della superficie lunare, che confina con l'emisferio illuminato dai raggi solari; e questo anello apporterebbe il lume crepuscolino nella Luna e da noi si scorgerebbe, quando un altro lume molto maggiore non ce lo offuscasse; e questo maggior lume è il reflesso della grandissima faccia della Terra: sì che posto, per esempio, che il reflesso terrestre abbia venti gradi di luce, ma quello del reflesso dell'etere ambiente ne abbia, v. g., otto o dieci, chi crederà, potersi distinguere tale anello lucido nella piazza tanto più risplendente? Certo nessuno, salvo che chi volesse dire, il reflesso dell'etere superare in candore quello della Terra,
20 il che è falso: imperochè quello che nell'eclisse lunare rimane, somministratoli dall'etere ambiente, è di lunghissimo intervallo inferiore al candore del novilunio; che quando fusse prodotto dall'istessa causa, dovrebbe molto e molto maggiore mostrarsi nell'oscurità della notte, al tempo dell'eclisse, che nello splendore del nostro crepuscolo, come altra volta di sopra abbiamo detto. Aggiunghiamo di più, che l'essere egualmente diffuso il candore per tutto il disco lunare, ci assicura che egli non depende dall'etere ambiente, il quale non è potente ad arrivare nella parte di mezo del disco lunare; in quel modo che il crepuscolo nostro non illumina tutto un emisferio terrestre,
30 perchè se ciò fusse averemmo tutta la notte il lume crepuscolino, dove che per la maggior parte della Terra molte sono le ore notturne che restano senza crepuscolo, nelle tenebre profondissime. In oltre, con gran ragione possiamo credere che l'etere ambiente la Luna non sia così atto a reflettere vivamente i raggi del Sole sopra la Luna, come è l'ambiente nostro vaporoso a ripercuoterli sopra la

5-6. *lunare, intorno al,* V; *della Luna, intorno alla,* V' — 15-16. *abbia, verbigrazia, venti,* V; *abbia venti,* V' — 21. *dal solo,* V — 23. *mostrarcisi,* V — 28. *nelle parti,* V — 30. *così,* V; *se ciò fusse,* V' —

Terra. Imperochè, essendo in universale la materia dell' etere celeste più pura dell' elementare aerea, così è credibile che la parte dell' etere condensato intorno alla Luna sia assai men densa, ed in conseguenza men potente a reflettere, che l' aere condensato, per la mistione de' vapori, intorno alla Terra.

—> Che poi l' etere ambiente la Luna sia grandemente men denso della parte dell' aria vaporosa che circonda la Terra, posso io con chiara esperienzia far manifesto. I vapori intorno alla Terra sono di maniera densi, che il Sole posto vicinissimo all' orizonte illumina una muraglia, o altro corpo opaco oppostogli, molto debolmente in comparazione 10 del lume che gli porgeva mentre per molti gradi era sopra l' orizonte elevato; e questa molto notabile differenza non può procedere, per mio credere, da altro, se non che i raggi del Sole nel tramontare hanno a traversare per lunghissimo spazio i vapori che la Terra circondano, dove che i raggi del Sole molto elevato per spazio più breve hanno a traversare i vapori tra il Sole e l' oggetto opaco interposti: che quando non ci fussero i vapori, ma l' aria fusse purissima, l' illuminazione del Sole sarebbe sempre del medesimo vigore, tanto da i luoghi sublimi quanto da i bassi, tuttavolta che nelle superficie da essere illuminate fussero con angoli eguali ricevuti. Onde, 20 tuttavolta che noi potessimo far paragone di due luoghi posti nella Luna, all' uno de i quali i raggi solari pervenissero passando molto obliquamente per l' etere addensato intorno alla Luna, ed all' altro assai direttamente si conducessero, cioè per breve spazio camminassero per l' etere ambiente, e che noi scorgessimo le illuminazioni di amendue essere eguali o pochissimo differenti; senz' alcun dubbio potremmo affermare, l' etere ambiente la Luna o nulla o pochissimo più essere addensato che tutto il resto del purissimo etere. Ma tali due luoghi frequentemente li possiamo vedere: imperochè, posta la Luna intorno alla quadratura del Sole, considerando il termine che disse- 30 para la parte illuminata da i raggi solari dall' altra tenebrosa, si veggono in questa tenebrosa alcune cuspidi di monti, assai distaccate e lontane dal detto termine, le quali essendo illuminate dal Sole prima che le parti più basse, benchè i raggi solari a quelle obliquamente pervenghino, nulladimeno lo splendore e il lume di quelle si mostra egualmente vivo e chiaro come qualsivoglia altra parte notata nel

2. *assai più,* V; *più,* V' — 3. *denso,* V —
10. *corpo oppostogli,* s —

mezo della parte illuminata. E pure alla cuspide distaccata pervengono i raggi solari, obliquamente segando l' etere ambiente, che ad altri luoghi notati nella parte illuminata direttamente o meno obliquamente pervengono; segno manifesto, assai piccolo essere l' impedimento che l' etere ambiente può dare alla penetrazione de' raggi solari, ed, in conseguenza, assai tenue essere il lume che da esso etere può la parte oscura della Luna ricevere. ←

Passo alla seguente instanza: *Insuper, si Terra solare lumen in Luna etc.* Poco fa il Sig. Liceti acutamente stimò che io, contro al-
10 l' intenzion mia, corroborassi e confermassi una sua opinione, mentre io m' ingegnava di confermarne un' altra mia, dalla sua molto differente. Penso di essermi sincerato della inavvertenza placidamente impostami: non so se con altretanta evidenzia egli potrà sciogliersi da simile imputazione che mi pare che se gli possa fare, del destruggere egli una sua proposizione, mentre tenta di destruggere una mia, attenente all' istesso proposito di che si tratta. È la sua intenzione di voler provare, che il candore nel disco lunare non dependa dal reflesso de' raggi solari nella Terra, e dice: « Se tal candore derivasse dal reflesso della Terra, non si farebbe l' eclisse solare: ma
20 l' eclisse si fa; adunque tal candore non procede dalla Terra ». Nell' assegnar poi la ragione, perchè l' eclisse non dovesse farsi, stante tal candore nella Luna, dice che ciò avverrebbe perchè lo splendore o illuminazione di quello rischiarerebbe le tenebre, che senza quello si troverebbero nel cono dell' ombra lunare, e per esso in una parte della superficie terrestre. Ora, per tor via l' operazione di tal candore, bisogna tor via l' istesso candore, e per conseguenza, quando segue l' eclisse solare (la quale egli medesimo pure ammette seguire, e tanto oscura quanto la profonda notte), dire che tal candore non vi è: ma questo poi si tira dietro necessariamente il dovere affermare, che
30 l' etere ambiente la Luna non la incandisce, conseguenza del tutto contraria a quella che il Sig. Liceti ha creduto e scritto. Ed aggiungo di più, che se giammai può esser potente il reflesso dell' etere a ripercuotere i raggi solari sopra l' emisferio della Luna, ciò farebbe egli massimamente, per essere allora la Luna nella massima propinquità, anzi nell' istessa puntuale congiunzione, col Sole; sì che da tutte le parti

9. *l' argutissimo Sig. Liceti stimò*, V; *il ... stimò*, V' — 10-11. *mentre che io*, V — 13. *potessi*, V — 23. *rischiarirebbe*, V — 26. *lui medesimo*, V; *l' istesso candore*, V' — 12. *inadvertenza*, s — 28. *dice che tal*, s —

dell' etere circunfuso si farebbe tal reflessione, e perciò validissima. Il discorso dunque del Filosofo Eccellentissimo non meno toglie la posizione mia che la sua, posto però che egli direttamente proceda; ma la verità è che ei non perturba nè la sua nè la mia posizione, come appresso dirò. Dico dunque, che può benissimo essere che si faccia l' eclisse del Sole per l' interposizione della Luna, e che la oscurazione sia tale che permetta il vedersi le stelle, e che il candore nella Luna vi sia, e quanto più valido esser possa, senza però esser potente a proibire tale eclisse, e che finalmente nessuno di questi particolari favorisca o pregiudichi all' opinione tanto di chi lo attribuisce e giudica effetto del reflesso del lume terrestre, quanto di chi lo referisce al reflesso dell' etere ambiente la Luna. Imperochè già convenghiamo che il candore vi sia nel tempo dell' eclisse solare; tal che se ei fusse potente a vietare l' eclisse, tanto la vieterebbe derivando egli dalla Terra, quanto dall' etere ambiente la Luna: ma il volerlo far poi così efficace, che ei possa supplire al lume primario del Sole, sì che il cono dell' ombra lunare non possa macchiare ed oscurare quella parte della superficie terrestre che il medesimo cono ingombra, è veramente troppo gran domanda. Signore Eccellentissimo, quel lume che in tale occasione può scorgersi in Terra, è un quarto, procedente dal primo dell' istesso Sole; il quale primo illumina l' ambiente della Luna, e questo secondo illumina il disco lunare, il quale, come terzo, ha da illuminare la Terra: onde il volere che questo terzo compensi il primo, è veramente, come ho detto, domanda troppo ardita. Il dir poi che questo terzo lume, benchè debile, accoppiato col massimo primario non lo indebolisca, lo concederei io liberamente, quando tal copula si facesse: ma la adombrazione che si fa in Terra è terminata e compresa dal cono dell' ombra lunare, per il quale cono non passano i raggi solari, ma sì bene quelli solamente del candore della Luna: sì che alla parte della Terra ottenebrata e macchiata dall' ombra lunare niente vi arriva di splendido, fuorchè il reflesso del candore, cioè un reflesso di un altro reflesso di un altro reflesso, derivante da i raggi primarii del Sole, dei quali nessuno entra nel cono dell' ombra lunare a mescolarsi con quel lume tenuissimo che dal candore della Luna per entro il suo cono si va diffondendo. Che poi il corpo lunare densissimo, nè sparso di maggior lume che quello del suo candore, possa indurre tal eclisse nel Sole, che le diurne tenebre permettano la vista delle

31. *fuora che*, s — 32. *cioè un reflesso di un altro reflesso*, s —

stelle, non doverebbe molto favorire il discorso del Sig. Liceti, mentre che egli afferma, essersi anco nell'aperto cielo, e nella maggior limpidezza del Sole, vedute stelle: e communemente non son elleno le costituzioni del crepuscolo e dell'aurora, di lume benchè tanto diminuito, che permettono vedersi gran copia di stelle? E finalmente, chi dà tanta sicurtà all'Eccellentissimo Signore che ei possa resolutamente pronunziare che nel tempo della totale eclisse del Sole non si scorga il candor della Luna? Bisognerebbe che ei producesse testimonii degni di fede, li quali deponessero avere attentamente os-
10 servato e ricercato se tal candore si vegga, ed asserito poi non si vedere; ma non so che egli potesse trovare una tal testimonianza: ma ben più tosto, all'incontro, può essere che da alcuno vi sia stato tal candore veduto, il quale, ignorando la vera cagione del reflesso della Terra, abbia creduto, il corpo della Luna esser in parte trasparente ed atto ad esser penetrato, ed in qualche modo illuminato, da i raggi solari. Ma che tale trasparenza non sia nel globo lunare, ho io in altro luogo assai concludentemente dimostrato, ed in particolare dal vedersi manifestissimamente, scogli sopra la Luna, piccolissimi in comparazione di tutto il suo globo, spargere ombre oscuris-
20 sime; argumento necessariamente concludente, la materia lunare, nè anco di minima profondità, esser diafana. Se dunque è stato veduto nella totale eclisse la Luna alquanto lucida, e perciò stimata trasparente, questo non poteva derivare se non dal reflesso dell'emisferio terrestre, dal Sole illuminato, del quale solo restando piccola parte ottenebrata dal cono dell'ombra lunare, il rimanente, cioè la parte grandissima, ben continuava di conservare il candore nella Luna. Quanto poi a quello che il Sig. Liceti scrive, che un corpo lucido minore, congiunto con un lucido maggiore, non impedisce la sua illuminazione; per dichiarazione di che egli induce una fiaccola o una
30 maggior fiamma ardente, copulata coi raggi del Sole, o vero due specchi, nel minor dei quali, collocato nei raggi solari, da un altro maggiore siano reflessi i medesimi raggi, niente leva la illuminazione alla vista; qui liberamente confesso la mia incapacità, e duolmi assai di non poter cavare costrutto dal discorso che qui vien portato, il quale stimo che sia pieno di ben salda dottrina, e duolmi di non poterne esser partecipe:

1. *dell'Eccellentissimo Filosofo,* V; *del Sig. Liceti,* V' — 4. *lume tanto,* V; *lume benchè tanto,* V' — 5. *permette,* V — 22. *eclisse del Sole,* V — 23. *potette,* V — 24. *restando solo,* V — 28. *impedisca,* V — 31. *da un,* V: *dall',* V' — 34. *del,* V —

concederò bene il tutto, se però l'intenzione dell'Autore è stata quella che io conietturalmente posso imaginarmi.

Dico adunque che interamente presterò il mio assenso, che sopraggiungendo ad un gran lume un lume minore, detrimento nessuno può ad esso maggiore sopravenire dalla aggiunta del minore, tuttavolta che questo minore sia schietto e puro, e non congiunto con qualche corpo opaco, il quale con la sua opacità sia potente a impedire la strada per la quale viene il maggior lume. Mi dichiaro, stando ne i medesimi termini dei quali si tratta. Intendasi la Luna, corpo densissimo, tenebroso per sè stesso e niente trasparente, esser interposta tra il Sole e la Terra: qui non è dubbio alcuno che ella all'opposito del Sole distenderà verso la Terra il cono della sua ombra, macchiando di tenebre tutta quella parte della terrestre superficie che resterà compresa dentro il cono dell'ombra lunare; e se altronde non gli sopraggiugne qualche altra illuminazione, tal macchia sarà oscurissima. Intendasi ora, sopraggiugnere nella faccia della Luna, esposta alla vista della Terra, un tal qual si sia lume: se questo sarà potente

---

concederò bene il tutto, se però l'intenzione dell'Autore è stata quella che io conietturalmente posso imaginarmi; cioè che quando, per esempio, una parete fussi illuminata da una torcia, overo da uno specchio che sopra vi ripercuotesse i raggi del Sole, niuna di queste due illuminazioni impedirebbe niente la massima e diretta illuminazione del sopravenente primario lume del Sole; ma dico bene che le due prime illuminazioni, della torcia e dello specchio, niente opererebbero sopra la parete, nè augumenterebbero o diminuirebbero punto la vivacissima illustrazione del Sole[1]. E così quel tenuissimo lume

14. *dentro al cono*, VV —

23-26. *ma dico bene che delle due illuminazioni, della torcia e dello specchio, quella della torcia, come debolissima, niente rende più viva l'illuminazione del Sole; anzi si vede, la fiamma della torcia fare un poco di ombra sopra la parete illuminata dal Sole; quanto poi al reflesso di uno specchio, questo può in certo modo raddoppiare la prima* [sopra *prima*, non cancellato, si legge *sola*] *illuminazione del Sole, atteso che i raggi reflessi in uno specchio, di poco cedono a i primarii del Sole, sì come l'esperienza mostra a chiunque rimira nello specchio la imagine del Sole, dalla quale non meno gli viene offesa la vista che nel rimirare dirittamente il solare disco. E così quel tenuissimo*, V' —

---

[1] Di fronte alle parole « nè augumenterebbero o diminuirebbero punto la vivacissima illustrazione del Sole » si legge nel margine del ms. autografo del VIVIANI la seguente nota, pur di sua mano: « l'esperienza mostra che il reflesso dello specchio

quanto il lume dell'istesso Sole, senza dubbio caccierà le tenebre, e ridurrà tutto l'emisferio terrestre egualmente in ciascuna sua parte illuminato; ma se il sopravenente lume nella Luna sarà debole, e quale è il suo candore in comparazione dell'istesso Sole, qual lume potrà egli arrecare alla macchia scura cagionatavi dal corpo opacissimo di essa Luna? certo che molto piccolo. E quello che il Sig. Liceti dice del lume reflesso da uno specchio maggiore in un minore, e da questo minore in un altro oggetto illuminato da' primarii raggi del Sole, e che questo lume reflesso non impedisca l'illuminazione del
10 Sole, ciò sarebbe vero, quando questo minore specchio fosse non di materia densa ed opaca, sì che potesse, col proibire il transito a i raggi solari, produrre ombra, ma di un cristallo limpidissimo e trasparentissimo; ma quando fusse tale, nè si illuminerebbe, nè farebbe reflessione de' raggi che altronde gli sopraggiugnessero e lo ferissero. Per esser dunque il corpo lunare impenetrabilissimo da i raggi del Sole, produce ombra oscurissima in Terra, la quale viene, ma molto debilmente, diminuita dall' opposto nostro lunar candore.

---

che dal candore della Luna può arrivare in Terra, senza verun dubbio niente progiudicherebbe all' immensa illuminazione del Sole, quando
20 i suoi raggi potessero diffondersi per tutta la superficie terrestre; ma in quella parte la quale, per l'interposizione del corpo lunare, da i raggi solari non è ferita, sicuramente il solare lume non perviene, per lo che altro di lume non gli resta che quel piccolissimo che il candore della Luna gli sumministra.

2. *ciascheduna*, VV — 6. *certo molto*, VV — 7. *reflesso di uno*, s — 13. *illuminarebbe*, s — 14. *reflessione alcuna di raggi che di altronde*, VV —

---

accresce il lume primario ». Vedi la lezione di V' delle lin. 23-26 di pag. 528. Le lin. 3-17 della pag. 528 e le lin. 1-17 della presente pagina sono scritte su di un cartellino, col quale il VIVIANI ricoperse un altro cartellino, su cui si legge la lezione di V' e che alla sua volta è sovrapposto alla carta, su cui sono scritte le lin. 19-26 della pag. 528 e le lin. 18-24 della pagina presente. Questa carta e il cartellino contenente la lezione di V' furono ora rimesse alla luce, distaccando il cartellino che contiene le citate lin. 2-17 della pag. 528 e 1-17 di questa pag. 529.

Segue l' argumento tolto dall' apparizione di Venere di giorno, nelle seguenti parole: *Deinceps, quum Solis vicinia nihil impediat etc.*; e continuando pur nell' instituto di voler dimostrare che il candor della Luna non depende dal reflesso della Terra, premette le seguenti proposizioni. Prima, che il lume di Venere è tanto vivo, che la vicinanza del Sole, anco di mezo giorno, non l' offusca sì che vedere non la possiamo; anzi pure si scorge ella splendida, benchè minore di quello che ella si mostra nelle tenebre della notte. Pone l' altra proposizione, la quale è che io affermo, la Terra non venire illustrata dal Sole manco che qualsivoglia pianeta, ed in conseguenza non meno 10 che Venere. Aggiugne la terza proposizione, pur da me creduta e concessa, la quale è che il reflesso del lume terrestre sopra la Luna sia più illustre di quello che la Terra riceve dalla Luna. Le quali premesse io liberamente concedo tutte, ma non so poi dedurne la conclusione che il mio oppositore ne cava; cioè che da tali premesse ne segua in conseguenza, che la Luna prossima alla congiunzione del Sole dovesse non meno che Venere, mostrarsi splendida nel mezo giorno. Io, per me, dalle due prime premesse, cioè dall' esser la Terra non meno illustrata dal Sole che Venere, e dal vedersi Venere di giorno, non saprei dedurne altro, se non che la Terra, non meno che 20 Venere, dovrebbe esser visibile di giorno; conseguenza tanto vera, che non credo che alcuno vi ponga dubbio, ed io più d' ogni altro l' affermo. Dall' esser poi il reflesso del lume terrestre più gagliardo sopra la Luna che quel della Luna sopra la Terra, non capisco come ne debba seguire che il candor della Luna debba essere non inferiore allo splendore di Venere, procedente dall' illuminazione dei raggi primarii e diretti del Sole; e se tal consequenza dovesse aver luogo contro di me, converrebbe che il mio oppositore facesse constare che io avessi creduto e scritto che lo splendore della Terra fosse eguale allo splendore dell' istesso Sole, cosa che io giammai non ho detta, 30 nè pur pensata. Restano dunque verissime le premesse da me concedute, come vera anco la consequenza che da quelle direttamente si può dedurre, cioè che lo splendore di Venere è tanto superiore al candor della Luna, quanto i vivi e primarii raggi solari sono più

4. *reflesso de' raggi solari nella,* V; *reflesso della Terra,* V' — 15. *mio dottissimo,* V; *mio,* V' — 24-25. *come da questo ne,* V; *come ne,* V' —
23. *affermo. Dell' esser,* s —

illustri che i reflessi dalla superficie terrestre. E qui se alcuno logico volesse ridurre questo argumento in forma sillogistica, dubito che non pure ei incontrerebbe il quarto termine, ma anco il quinto. Imperochè nè della Terra, come causa illuminante, nè del candor della Luna, come effetto della illuminazione della Terra, niente si è parlato nelle premesse; onde il dedurre che la Luna incandita dalla Terra dovesse vedersi di giorno, è conclusione sospesa in aria e che nulla ha da fare con la illuminazione del Sole sopra Venere e la Terra e con l'esser rese per ciò visibili di mezo giorno. In troppo oscura maniera veramente si 10 deduce che la Luna, incandita dalla Terra, debba vedersi di mezo giorno *ex eo quod* Venere, illustrata dal Sole, di mezo giorno si scorge.

Passiamo all' altra seguente obiezzione: *Amplius, in eclipsi lunari nullam prorsus etc.* Quanto egli qui dice, gli concedo, cioè che nell' eclisse totale della Luna ella non riceva illuminazione alcuna dalla Terra, nella cui ombra ella resta immersa, nè tampoco goda de i raggi diretti del Sole, i quali nel cono dell' ombra terrestre non penetrano; e finalmente gli concedo che il reflesso dell' etere ambiente la Luna gli porge quel poco di rossigno che la rende visibile, spezialmente in quella parte del suo limbo che è l' ultima a restar co- 20 perta dal cono dell' ombra terrestre: ma tutto questo, niente veggo che debiliti il mio detto, che il candore della Luna venga dalla Terra. Parmi bene di scorgere che il mio oppositore accortamente cerchi di imprimere nella mente del lettore, che io abbia largamente conceduto, il medesimo candore essere effetto dell' etere ambiente la Luna, il che manifestamente apparisca mentre che nell' eclisse lunare, mancando il reflesso della Terra e l' illuminazione de i raggi diretti del Sole, io ammetto quel tenue splendore bronzino che in parte della Luna si scorge; e perchè questo è sommamente inferiore al candore argenteo nel novilunio, vorrebbe farlo diminuito ed in gran 30 parte ammorzato dal dover passare egli per il cono dell' ombra terrestre: il quale effetto io asseverantemente dico esser vano e falso, atteso che la illuminazione di un corpo splendido che va ad illustrare

6. *dedurne*, V — 9-11. *Io non saprei a qual figura potesse ridursi cotal silogismo, se non forse, per esser di cinque termini, alla nona quinquesillaba frisesomorum; ma riducasi alla nona o alla prima*, V; *In troppo .... si scorge*, V' — 22. *l' accorto Filosofo*, V; *il mio oppositore accortamente*, V' — 25. *si scorga*, V; *apparisca*, V' — 29. *vorrebbe il nostro oppositore farlo*, V; *vorrebbe farlo*, V' —

1. *reflessi della superficie*, s —

un corpo opaco, niente perde nel dover passare per un mezo diafano, quanto si voglia sparso di tenebre; anzi le medesime tenebre faranno apparire più vivamente il ricevuto lume, cosa tanto chiara e nota, che assai mi maraviglio di sentirla passare come ignota o non avvertita: chè ben sa il medesimo Sig. Liceti che tutti i lumi celesti che a noi si fanno visibili e spargono di qualche luce l' emisferio terrestre nella profonda notte, passano per il medesimo cono dell' ombra terrestre, e da quello acquistano vigore di maggiormente illuminarci e farcisi visibili. Concedesi dunque, la tintura di rame derivare dall' etere ambiente la Luna: dove anco non mi par necessario di porre 10 nel corpo lunare quel tenue lume nativo, da mescolarsi, come stima il Sig. Liceti, con questo reflesso dell' ambiente. Imperochè, se quello vi fosse, nel mezo della massima eclisse, quando il centro della Luna cade nell' asse del cono dell' ombra, pure resterebbe essa Luna in qualche modo visibile mercè del suo proprio nativo lume: tuttavia io e molti altri insieme abbiamo del tutto perduto di vista il disco lunare in più di una delle totali eclissi.

Vengo finalmente all' ultima instanza: *Denique, nec illud omittam data positione etc.* Continuando il Sig. Filosofo in volere in ogni maniera scuoprire l' impossibilità della mia opinione, s' ingegna di dimo- 20 strare come il reflesso della faccia terrestre in nessuna maniera può arrivare alla Luna; e per ciò dimostrare, introduce molte proposizioni da non esser da me così di leggiero concedute. E cominciando da questo capo, certo mirabil cosa è che i caldissimi e lucidissimi raggi solari, reflessi dalla Terra, e più incontrandosi ed unendosi con i primarii incidenti, come l' istesso Sig. Liceti afferma, non siano potenti a valicare la grossezza della media regione dell' aria ad essa vicinissima, ammortiti dalla frigidità di quella, la qual grossezza non arriva alla lunghezza di un miglio; e che poi i reflessi dalla Luna, distante dalla medesima media regione fredda assai più di cento mila 30 miglia, ed anco soli e non accompagnati da i diretti raggi solari, siano potenti a mantenersi così lucidi e caldi, che trapassando per quella abbiano forza di riscaldare l' aria contigua alla Terra ed al

4. *maraviglia il,* V — 5. *perspicacissimo Filosofo,* V; *medesimo Sig. Liceti,* V' — 15. *visibile: tuttavia,* V; *visibile mercè del suo proprio lume nativo: tuttavia,* V' — 19. *l'acutissimo,* V; *il,* V' — 26. *Filosofo,* V; *Liceti,* V' — 27. *ad essi,* V, s — 31-32. *miglia, siano,* V; *miglia, ed anco ... solari, siano,* V' —

5. *avertita,* s —

mare, per il qual calore le conchiglie testate, fomentate dal caldo dell' ambiente, possano più pienamente nutrirsi ed ingrassarsi. Ma che dallo ingrassamento di questi animali si possa argumentare augumento di calore nell' ambiente che li circonda, parmi, se io non erro, che con altretanta o più ragione se ne potrebbe inferire accrescimento di freddezza, mentre che generalmente si scorge in tutti gli altri animali far miglior digestione, e più copiosamente cibarsi ed ingrassarsi, nell' arie freddissime che nelle tiepide o calde: per lo che si può inferire, la grand' illuminazione della Luna nel plenilunio ac-
10 crescere appresso di noi più tosto la frigidità che il calore, e tanto più, che è tritissima e popolare osservazione, ne i tempi che l' acque si congelano farsi i ghiacci notabilmente maggiori nelle notti del plenilunio, che quando il lume della Luna è diminuito. Ma ben so io che quello augumento di calore interno dell' animale, che il Sig. Liceti riconosce dall' accoppiamento del calore esterno dell' ambiente, qualche altro filosofo non meno confidentemente lo attribuirebbe al maggior freddo dell' ambiente, il quale per antiperistasi facesse concentrare il nativo calore interno.

—> Nè devo qui tacere un' altra meraviglia non minore, che pure
20 in questa maniera di filosofare si esercita; ed è che talvolta si assegnano per produrre il medesimo effetto cause tra loro diametralmente contrarie, nè meno in altre occasioni si pone la medesima causa produrre effetti contrarii. Quanto al primo caso, ecco dell' istessa più forte digestione addursi per causa da alcuni il caldo dell' ambiente, e da altri il freddo. Quanto all' altro caso, il Sig. Liceti afferma qui, il medesimo lume di Luna esser caldo, il quale in altro luogo asserì esser freddo, come si legge nelle seguenti parole poste nel libro *De novis astris et cometis,* alla faccia 127, versi 7: *Quin et lumen lunare nullo calore pollere, sed frigiditatem invehere, quilibet experitur.*
30 Nè forse è minor la contrarietà che il medesimo Signore pone nel mezo ombroso, o vogliamo dire nel cono dell' ombra terrestre; il quale egli non nega che talvolta molto più splendidi ci mostri li oggetti luminosi, mentre il lume loro deve trapassare per esso; ed altra volta pronunzia, il medesimo cono, mescolandosi con quel tenue lume della Luna prodotto dal suo etere ambiente e congiunto col

1. *calore i granchi, i gamberi e le,* V; *calore le,* V' — 6. *scorge, tutti,* V — 12. *farsi i,* V; *farsi,* V' — 13. *diminuito,* V; *diminuto,* V' — 14. *il dottissimo,* V; *il,* V' —

suo nativo, l'offusca e rende men chiaro. ← E qui si scorge la sicurezza del puro fisico argumentare, poichè egualmente si adatta a render ragione di uno effetto tanto per una causa naturale, quanto per la contraria. Oltre a ciò, non veggo con qual confidenza possino gli accuratissimi Signori filosofi fare il cielo e i corpi celesti soggetti a qualità ed accidenti di caldo e di freddo, mentre gli predicano per impassibili, inalterabili ed esenti da queste qualità elementari; sì che, partendosi i raggi dal corpo lunare, che pure è celeste, possano esser caldi, e tali mantenersi nel trapassare quella parte del cielo della Luna che termina sopra la sfera elementare, e quindi ancora scorrere per il fuoco e per tutta la più alta regione dell'aria, e passare ancora di più la media freddissima, conservandosi sempre caldi: e che poi, all'incontro, il reflesso della Terra, la quale pur troppo sensatamente sentiamo riscaldarsi e quasi direi infiammarsi nel più ardente sole dell'estate, non esser bastante a trapassare la a sè vicinissima media regione, la cui sublimità, come ho detto, non arriva a un miglio di spazio, sì come il breve intervallo di tempo che tra il lampo del baleno ed il romor del tuono intercede, sicuramente ci insegna: oltre che, se si deve prestar fede a gli istorici, nè le piogge, nè le nevi, nè le grandini, nè i lampi, nè i tuoni, nè i fulmini, si fanno in maggior lontananza, mentre si dice, constare per la esperienzia, esser monti tanto eminenti, che la loro più eccelsa parte non è giammai offesa da i nominati insulti; e bene molto alto conviene che sia quel monte la cui perpendicolare altezza sia più di un miglio. Lascio stare che frequentemente si vede che dalla eminenza delle nostre più alte montagne si scorgono le pianure suggette, ed anco le minori colline, ricoperte da nuvole, sì che tal vista sembra quasi un mare nel quale in qua ed in là si scorgano surgere, quasi scogli, vertici di altri mediocri monticelli; ed in questa constituzione di nuvole cade tal volta la pioggia nelle pianure più basse.

Parmi, oltre di questo, di raccorre dal discorso del mio oppositore, che egli voglia mandar di pari lo scaldare e l'illuminare, sì che dove non arrivi il calore del corpo caldo e lucido, non vi deva anco arrivare l'illuminazione, e che però, non sendo possente il caldo, che noi proviamo grandissimo nella Terra illuminata e riscaldata dal

6. *freddo etc.*, V — 26. *scuoprono*, V — 31. *prudentissimo*, V; *mio*, V' —
12. *la freddissima*, s —

Sole, a varcare la fredda regione vaporosa dell' aria, nè meno ciò possa fare il lume dalla medesima Terra reflesso. Tuttavia, se noi vorremo prestar fede al senso ed alla esperienza, troveremo che il lume di una grandissima fiamma di quantità grande di paglia o di sterpi che sopra una montagna abbruci, si distenderà ed arriverà a noi constituiti in molto maggior lontananza di quella nella quale il caldo di essa fiamma ci si facesse sentire. Ma che accade che, per assicurarci del poter esser la strada del caldo differente da quella del lume, ricorriamo a fiamme poste sopra montagne, o ad altre esperienze più
10 incommode a farsi? Accosti chi si voglia il dito così per fianco alla fiammella di una candela accesa; certo non sentirà offendersi dal caldo, sinchè per un brevissimo spazio non se gli accosta e che poco meno che non la tocchi: ma, per l' opposito, esponga la mano sopra la medesima fiammella; sentirà l' offesa del caldo in distanza ben cento volte maggiore di quell' altra per fianco: tuttavia l' illuminazione che dalla medesima fiammella deriva, per tutti i versi si diffonde, cioè in su, in giù, lateralmente, ed in somma per tutto, ed in lontananza più di cento mila volte maggiore, sfericamente si distende.

—> Parmi per tanto di poter sicuramente dire che lo scaldare e l' il-
20 luminare non vadiano del tutto con pari passo: ma ben credo di poter con sicurezza affermare, che l' illuminare ed il muover la vista vadano talmente congiunti, che dovunque arrivi il lume, di quivi si renda il corpo luminoso visibile; di maniera che il muovere il senso della vista, altro non sia che l' illuminare la pupilla dell' occhio, alla quale quando non pervenisse il lume, l' oggetto lontano, benchè luminoso, veder non si potrebbe. Quando dunque, conforme a quello che scrive il Sig. Liceti, il reflesso del lume terrestre, come quello che, per suo

1. *freddissima,* V; *fredda,* V' — 14. *per,* V; *in,* V' — *mille,* V; *cento,* V' — 17-18. *in gran lontananza, sfericamente,* V; *in lontananza più ... sfericamente,* V' —
5. *abbrucci,* s —
19-20. *che l' illuminare e lo scaldare,* VV — 21. *che l' illuminare ed il muover il senso della vista,* s [1] —

[1] La lezione che noi abbiamo restituito nelle lin. 21-23 è in una prima bozza di mano del VIVIANI, quale si legge alla carta 132^{a}t. del ms.: la lezione difettiva ed erronea della stampa procurata dal LICETI (e dietro a questa, della volgata) si legge nella trascrizione al pulito che fece il VIVIANI stesso nella carta 132^{b}r. Questa carta, da lui sovrapposta all' altra, è stata ora per la prima volta, sdoppiandole, distaccata, e così fu rimessa alla luce la carta 132^{a}t.

detto, va di pari col calore, non si estendesse oltre alla media regione dell' aria, resterebbe in conseguenza la Terra invisibile dall' occhio posto oltre alla detta media regione, come che quivi non arrivasse il lume, che solo è potente a fare il corpo luminoso visibile; ed in oltre, parte alcuna della Terra non verrebbe da noi veduta la quale più di un miglio o due ci fusse remota, chè oltre a tale altezza non si estende la grossezza della media regione dell' aria. Ma io difficilmente potrei accomodar l' intelletto al prestar assenso a una tal proposizione, e massime mentre che il senso mi rende visibili pur piccole parti della Terra illuminata in lontananza di più di cento miglia, avvenga che da un luogo molto alto si scorgeranno altre montagne ed isole non meno di cento miglia lontane; e la Corsica e talora la Sardigna ben si veggono da i colli intorno a Pisa, e più distintamente ancora dalli scogli eminentissimi di Pietrapana; e da i monti della Romagna ben si scorgono, oltre al sino Adriatico, quelli della Dalmazia. E sì come noi qui di Terra vegghiamo la Luna luminosa, così tengo per molto sicuro che dalla Luna e grandissima e luminosissima si scorgerebbe la Terra, in quella parte da i raggi solari illustrata, ed in conseguenza che la medesima Luna da essa Terra verrebbe illuminata. ←

5. *Terra da noi non verrebbe veduta,* VV — 9-10. *visibile anco piccole,* VV — 10. *in distanza di,* VV — 15. *si veggono, oltre,* VV — 17. *tengo io per,* VV — 18-19. *parte che da i raggi solari è illustrata,* VV —

Ma passo ad una proposizione forse molto a proposito per il mantenimento della mia opinione, e per la quale nel medesimo tempo si scorga, non piccola esser la differenza tra l'illuminazione ed il riscaldamento de i raggi solari. E prima, l'illuminazione si fa in un istante; ma il riscaldare non così, ma ci vuol tempo, e non breve: e parimente, all'incontro, si toglie via l'illuminazione in un instante; ma non si estingue il conceputo caldo se non con tempo. Non molta si ricerca che sia la densità della materia per potere essere egualmente illuminata come qual si voglia densissima; onde veggiamo bene spesso tenui nu-
10 gole non meno vivamente illuminate da i raggi solari, che se fussero vastissime montagne di solidi marmi; e bene possiamo noi chiamar piccola la densità di tali nugole in rispetto a quella di una montagna di marmi, ancorchè la medesima densità sia molto grande in comparazione di quella dell'aria vaporosa, mentre che la medesima nugola, se fusse interposta tra il Sole e noi, ci torrebbe la vista di esso, cosa che non la fa l'aria vaporosa. Ma, all'incontro, quanto al concepire il caldo, massima si trova la differenza tra le materie di diversa densità; chè molto più si scaldano i densi metalli e le pietre, che il

---

Ma passo ad una proposizione forse molto approposito per il man-
20 tenimento della mia oppinione circa il candor della Luna: e parmi di poter dir sicuramente che l'esser riscaldato ed illuminato sia de i corpi densi ed opachi, e tanto più e più quanto più densi, ed in particolare quanto al riscaldarsi; ma che, all'incontro, i corpi tenuissimi e rarissimi, quali io stimo che siano l'aria pura e l'etere purissimo, credo che nè si illuminino nè si riscaldino, e questo ritraggo da osservazioni a tutte le ore fattibili. Le materie dense, come legne, pietre, metalli, terra, ed anco l'acqua istessa, da i raggi del Sole vengono molto riscaldate; e riscaldate che sono, per non breve tempo mantengono il calore, rimossi i raggi solari che lo introdussero; e sì come
30 gli più densi maggiormente si riscaldano, così per più lungo tempo conservano il calore imbeuto: onde mi pare che noi potessimo inferire, che se qualche materia che ferita per lungo tempo dal Sole, rimosso il Sole, immediatamente si riducesse a freddezza, ella sicu-

4. *in istanti,* VV — 12-13. *tali nuvole in comparazione di una montagna di marmo, ancorchè,* VV — 13. *sia grande,* VV — 14-15. *nugola si fusse,* s —
20. *oppinione: e parmi,* V' —

men denso legno o altre materie più rare. L' illuminazione, oltre al farsi in instanti, si estende per intervallo dirò quasi che infinito, chè ben tale si può chiamare quello delle innumerabili piccolissime stelle fisse, le quali, essendo dalla vista nostra libera impercettibili, pur visibili si rendono con l'aiuto del telescopio; argumento necessario che l' illuminazione di quelle sino a Terra si conduce, chè se ciò non fusse vero, tutti i cristalli del mondo visibili non le renderebbono: non so poi se il caldo loro in altretanta lontananza così sensibile possa rendersi. Non piccola dunque è la differenza tra l' illuminare e lo scaldare; tuttavia amendue tali impressioni non si vede che possano essere 10
ricevute se non in materie, come si è detto, che ritengano qualche densità: chè le tenuissime, rarissime o diafanissime, quali si tiene che siano l' aria pura e l'etere purissimo, veramente nè si illuminano nè si riscaldano, effetto che anco dalla esperienza ci può esser dimostrato, ancorchè far nulla possiamo nè nel purissimo etere nè nell'aria schietta e sincera, avvengachè nella mista e turbata da i vapori continuamente

ramente non fusse mai stata calda. Ora, che tale evento si scorga nell' aria, mi pare che l'uso delle ombrelle lo insegni a' viandanti; il quale uso resterebbe inutile e vano, se l'aria, che altri crede essere scaldata dal Sole, per qualche tempo, benchè brevissimo, ritenesse il 20
caldo, rimosso il contatto de' raggi solari. Imperochè, mentre che uno stesse fermo e si facesse ombra con l'ombrella, bene sta che non sentisse l'offesa de'raggi solari; ma che egli non la senta tampoco nel camminare, benchè egli trapassi repentinamente dall' aria adombrata dal parasole nell' altra aria conseguente sottoposta a i raggi, segno manifesto è che l' aria per nessun tempo conserva il calore, ed in conseguenza che già mai non lo riceve. Ma attendasi un'altra anco assai più potente osservazione, dico del non si riscaldare o illuminare l'aria, la quale trarremo noi dalla sopranarrata esperienza del grande specchio concavo: il quale reflette i raggi solari tanto vivamente e 30
tanto caldi, che immediate abbrucia le materie combustibili e liquefà le fusibili etc., ed oltre allo scaldarle, le illumina sì che il loro fulgore supera quello dello istesso Sole; ma l'aria dentro al medesimo cono com-

5. *argumento ben necessario*, VV — 6-7. *chè quando ciò non fusse, tutti*, VV — 10. *amendui*, s — 11. *tengano*, s — 14. *ci viene dimostrato*, VV — 15. *possiamo nel*, s —
18. *viaggianti*, V' —

ci ritroviamo. Tuttavia in questa ancora gli effetti dello illuminarsi e scaldarsi non si veggono esser se non debolissimi, come chiaramente ci mostrano i raggi solari dal sopradetto grande specchio concavo ripercossi, i quali nè illuminano nè scaldano l'aria compresa dal cono, come di sopra si è dichiarato. Che poi nè l'aria pura nè il purissimo etere si illuminino, ce lo mostrano le profonde notti: imperochè, non restando di tutto l'elemento dell'aria altro non tocco dal Sole che la piccola parte compresa dentro al cono dell'ombra della Terra, e talvolta qualche altra minor particella ingombrata dalle ultime 10 parti del cono dell'ombra lunare, sicuramente quando tutto il restante fusse illuminato, averemmo un perpetuo crepuscolo, e non mai profonde tenebre.

---

presa nè pur si vede come illuminata, nè si sente come calda, poichè, coperto lo specchio e subito messa la mano là dove si faceva l'incendio e la fusione del metallo, non si sente un minimo vestigio di caldo: sì che, non lo ritenendo essa aria pure un momento di tempo, manifesta cosa è che nè ella lo riceve. Ma che più? di qual altra esperienza aviamo noi bisogno per esser sicuri che nè l'aria nè il purissimo etere si illuminino, che quello che ci mostrano le profonde notti? Imperò che, 20 non restando di tutto l'elemento dell'aria altro non tocco dal Sole che la piccola parte compresa dentro al cono dell'ombra della Terra, sicuramente quando tutto il restante fusse illuminato, averemmo noi un perpetuo crepuscolo, e non mai profonde tenebre.

4-5. *l'aria avanti compresa dal cono luminoso, come,* VV — 5. *poi l'aria,* s — 11. *averemmo noi un,* VV —

Concludo per tanto, che non si imprimendo il caldo, mercè de' raggi solari, se non in materie solide, dense ed opache, o che almeno partecipino tanto di densità che non diano il transito totalmente libero ai medesimi raggi solari, il caldo che noi proviamo è quello che la Terra e gli altri corpi solidi riscaldati ci somministrano; il qual calore può esser che non si elevi tanto sopra la Terra, che possa tor via la freddezza di quella regione vaporosa nella quale si generano le pioggie, le nevi e le altre meteorologiche impressioni. Può dunque il calore del reflesso de' raggi solari nella Terra non transcendere la media regione vaporosa e fredda, ma ben l' illuminazione trapassar questa ed arrivare sino alla Luna, e per distanza anco molte e molte volte maggiore.

Oltre che, se io devo liberamente confessare la mia poca scienza fisica, dirò di non sapere nè intender punto come tali impressioni si faccino; e quando io mi ristringo in me medesimo per vedere se io potessi penetrarne alcuna, mi ritrovo in una immensa oscurità e confusione. Io non ho mai inteso, nè credo di esser per intendere, in qual maniera, doppo essere stati mesi e mesi senza pur vedersi una nuvola, possa improvisamente in brevissimo tempo spargersene sopra un gran tratto di terra, e quindi precipitosamente cadervi millioni di barili di acqua; ed altra volta comparire altre simili nugole, e poco dopo dissolversi, senza diffondere una minima stilla. Che io intenda per fisica scienza come tra le tenui e molli nuvole si produchino suoni e strepiti così immensi quanto sono i tuoni, mentre che il filosofo vuol che io creda, alla produzion del suono esser necessario la collisione de' corpi solidi e duri, *absit* che io ne possa restar capace. Ma per non entrare in un pelago infinito di problemi a me insolubili, voglio far qui fine, senza però tacere la veramente ingegnosa comparazione che lo eruditissimo Sig. Liceti, dirò, con leggiadro scherzo poetico, pone tra la Luna e la pietra lucifera di Bologna; cioè che essa Luna, immergendosi nell' ombra della Terra, conservi per qualche tempo la tenue luce imbevuta o dal Sole o dall' etere suo ambiente, la qual luce svanisca dopo qualche dimora nell'ombra. Io veramente ammetterei questo pensiero, se non mi conturbasse la diversa maniera

3-4. *transito a i medesimi raggi totalmente libero, il caldo,* V — 8-13. *impressioni. Oltre,* V; *impressioni. Può dunque ... non trascendere la regione vaporosa e fredda, ma bene l' illuminazione ... maggiore. Oltre,* V' — 16. *trovo,* V — 21. *nuvole,* V — 24. *tanto,* V — 26. *di,* V — 28-29. *analogia,* V —

che tengono nel recuperare la luce smarrita e la Luna e la pietra: imperochè la Luna nello allontanarsi dal mezo del cono dell' ombra comincia a recuperare quello smarrito lume molto prima che ella scappi fuori dell' ombra e torni a godere di quel maggior lume dal quale ella fu ingravidata; effetto che non così accade nella pietra, alla quale per concepire il lume non basta l'avvicinarsi a quel maggior lume che ha da illustrarla, ma le bisogna per assai spazio di tempo soggiacergli, e così concepire la luce, da conservarsi poi per altro breve tempo nelle tenebre.

10 Circa quello che in ultimo soggiugne, del farsi l'ombre maggiori dal Sole basso che dall' alto, non ho che dirci altro se non che mi pare che egli altra volta negasse cotale effetto, ma che pure, benchè falso, stimava di poterne render ragione non meno che se fusse vero, come egli con assai lunga ed accurata scrittura fece. E qui parimente si scorge la gran fecondia delle fisiche dimostrazioni, delle quali non ne mancano per dimostrare tanto le conclusioni vere quanto le false. Ma nel presente caso, se le ragioni addotte son concludenti, è necessario che la conclusione sia vera: e se è vera, perchè negarla o metterla in dubbio? e se le ragioni prodotte non son concludenti, 20 perchè produrle?

So, Serenissimo Principe, che troppo averò tediata l'A. V. con questo mio lungo discorso; ma il suo benigno invito, e la necessità che avevo di sincerarmi appresso il mondo e purgarmi dalle imputazioni attribuitemi da questo famoso Filosofo, mi hanno porto libertà di fare quello che ho fatto. E se bene il Sig. Liceti, publicando con le stampe, ha contro di me parlato con tutto il mondo, voglio che a me basti il portar le mie difese nel cospetto solo dell'A. V. S., il cui assenso

1-3. *recuperare quello smarrito lume molto prima,* V; *recuperare quello smarrito lume: atteso che la Luna lo recupera molto prima,* V', s [1] — 7. *gli,* V — 14. *e dottissima,* V; *ed accurata,* V' — 21. *l'A. V. S. con,* V —

3-4. *ella scampi fuori,* s — 11. *dallo alto,* s — 14. *accurata dottrina fece,* s —

[1] La lezione che abbiamo restituito nelle lin. 1-3 si legge, per intero, nel cod. Gv. e, in parte, nell' edizione bolognese. Il VIVIANI, trascrivendo, come crediamo, da bozze anteriori, trascorse con l' occhio dal *recuperare* di lin. 1 a quello di lin. 3, omettendo le parole intermedie, e così nacque la lezione di V: accortosi poi dell' errore commesso, lo corresse, ma non felicemente, inserendo dopo *lume* le parole *atteso che la Luna lo recupera,* che sono aggiunte sul margine del ms. Questa lezione di V' passò nella stampa procurata dal LICETI, mentre il cod. Mar. trascrisse tal e quale la lezione di V, e il cod. G la corresse arbitrariamente, allontanandosi ancor più dalla vera lezione.

agguaglio a quello di tutto il mondo; benchè io non possa negare che riceverei anche per mia gran ventura se le fussero sentite o lette da i filosofi e litterati di cotesta fioritissima Accademia, da i quali spererei aver assenso ed applauso alle mie giustificazioni, poichè esse non procedono contro alla peripatetica filosofia, ma contro ad alcuno di quelli i quali la filosofia e la aristotelica autorità oltre a i limitati termini vogliono estenderla, o con essa farsi scudo contro alle opposizioni di qualsivoglia altro che pur razionabilmente discorra. Del guadagnarmi poi l'assenso di tutti i filosofi di cotesta Accademia, gran caparra me ne porge l'Eccellentissimo Sig. Alessandro Marsilii, della cui graziosissima conversazione ho, non molti anni sono, goduto per cinque mesi continui che mi trovai in Siena in casa l'Illustrissimo e Reverendissimo Monsig. Arcivescovo Piccolomini, dove giornalmente avemmo discorsi filosofici. Questo Signore in particolare nomino io all'A. V. S. per la lunga pratica che ho avuta con sua Signoria Eccellentissima; e come da questo mi prometto l'assenso, così me lo prometto da ogn' altro che con occhio sincero vorrà riguardare le imputazioni fattemi e le mie difese. E qui, umilmente inchinandomeli, le bacio la veste, e le prego da Dio il colmo di ogni felicità.

Di Arcetri, l'ultimo di Marzo 1640.

Dell'Altezza Vostra Serenissima

Umilissimo e Devotissimo Servitore
GALILEO GALILEI.

1-3. *e tanto più se, per mia ventura, potessero queste mie difese esser sentite da,* V; *benchè ...... se elle fussero sentite o lette da,* V — 4. *di avere,* V — 4-10. *le quali non contro alla peripatetica filosofia procedono, ma contro a chi la peripatetica filosofia ha sinistramente adoperata. E di questo che io dico, ho io larga e sicurissima caparra dall',* V; *poichè esse .... di cotesta fioritissima Accademia gran caparra me ne porge l',* V — 17. *impugnazioni,* V — 18. *li,* V — 19. *gli,* V; *le,* V' — 22. *Obbligatissimo,* V —
10. *Sig. N., della,* s — 12-13. *continui etc., dove,* s —

AL MOLTO ILLUSTRE ED ECCELLENTISSIMO

SIG. FORTUNIO LICETI

FILOSOFO EMINENTISSIMO

GALILEO GALILEI VERO E CORDIALE AMICO S.[1]

Appena aveva V. S. Eccellentissima finito di mandare alla luce il suo trattato della pietra lucifera di Bologna, che ella me ne mandò una copia, accompagnandola con una sua lettera, piena di affetti di cortesia, nella quale, in segno della stima che ella fa del mio giudizio in potere librar con giusta lance i momenti della dottrina che 10 nel suo trattato si contiene, mi pregò che io, con quella filosofica libertà che tra gli indagatori del vero si ricerca, sinceramente gli scoprissi e significassi i miei sensi. Io, per sodisfare a due debiti ne i quali mi sentivo obligato, risposi immediatamente al primo, che era di renderle le debite grazie del regalo fattomi in mandarmi il libro, registrandomi nel numero de i primi e suoi più cari amici: quanto all' altro obligo, che è di eseguire il suo cenno circa il liberamente manifestarli il giudizio che fo sopra la dottrina e i concetti in esso libro racchiusi, mi è stato forza, rispetto all' infelicità della perduta vista, che al servirmi, nel leggere e nello scrivere, degli occhi 20 e della penna di altri mi necessita, differire sino al presente di deporre in carta tutto quello che ho stimato poter dar sodisfazzione alla sua domanda.

Dicogli dunque, che se io volessi conforme al merito diffondermi nelle lodi dell' ampla e sottilissima dottrina che mi è parso scorgervi; oltre al convenirmi assai in lungo distendere, dubiterei che le mie parole, benchè purissime e sincere, potessero apparire ad alcuno iperboliche o adulatorie; ad alcuno, dico, di quelli, che troppo laconica-

14. *renderli*, A — 21. *satisfazione*, A —

[1] Saggio della forma nella quale GALILEO intendeva rivolgere al LICETI la lettera indirizzata originalmente, e poi definitivamente, al Principe LEOPOLDO di Toscana. Veggasi a questo proposito l'Avvertimento.

mente vorrebbero vedere, ne i più angusti spazii che possibil fusse, ristretti i filosofici insegnamenti, sì che sempre si usasse quella rigida e concisa maniera, spogliata di qualsivoglia vaghezza ed ornamento, che è propria de i puri geometri, i quali nè pure una parola profferiscono che dalla assoluta necessità non li sia suggerita. Ma io, all' incontro, non solamente non ascrivo a difetto in un trattato, ancorchè indirizzato a un solo scopo, inserire altre varie notizie, purchè non fussero totalmente separate e senza veruna coerenza annesse al principale instituto; anzi stimo che la nobiltà, la grandezza e la magnificenzia, che fa le azzioni ed imprese nostre meravigliose ed eccellenti, non consista nelle cose necessarie (ancorchè il mancarvi queste sia il maggior difetto che commetter si possa), ma nelle non necessarie, purchè non siano poste del tutto fuori di proposito, ma abbiano qualche relazione, ancorchè piccola, al principale intento. E così, per esempio, vile e plebeo meritamente si chiamerebbe quel convito nel quale mancassero i cibi e le bevande, principale requisito e necessario; ma non però il non mancare di queste lo fa così magnifico e nobile, che sommamente più non gli arrechino grandezza e maestà la vaghezza dell' egregio e sontuoso apparato, lo splendore de i vasi d' argento e d' oro, che, adornando la mensa e le credenze, dilettano la vista, i concenti di varie armonie, le sceniche rappresentazioni, e i piacevoli scherzi, all' udito così graziosi. La maestà di un poema eroico viene sommamente ampliata dalla vaghezza e varietà degli episodii; e Pindaro, principe de i lirici, si sublima tanto col digredire in maniera dal primario suo intento, che è di lodare l'eroe da esso cantato, che nel tessere le laudi di quello non consuma la decima, nè anco talora la vigesima, parte de i versi, li quali spende in varie descrizioni di cose che in ultimo, con fila assai sottili, sono attaccate al principal concetto. Io pertanto interamente applaudo alla maniera che V. S., abbondantissima di mille e mille notizie, tiene ne i suoi componimenti, ed in particolare in questo, nel quale, prima che condurre il famelico lettore a saziar sua brama con l' ultimo insegnamento del problema principalmente desiderato, ci porge un utile diletto di tante belle notizie, che bene ci obliga a rendergliene mille grazie, mentre che con gran rispiarmo di tempo e di fatica ci libera dal rivoltare i libri di cento e cento autori.

7. *interserire*, A — 10. *magnificensa*, A —

Degna dunque di lodi infinite stimo io questa sua nobile e così utile fatica. Ed acciochè V. S. Eccellentissima resti sicura che io schiettamente e non simulatamente gli parlo, voglio contraporre alle meritate lodi che a tutto il resto del suo libro si convengono, alcune mie considerazioni intorno alla digressione che Ella fa nel capitolo L, le quali mi pare che possano rendere la dottrina in quello contenuta non ben sicura nè incolpabile; se però, quello che comunemente e umanamente suole accadere, l'interesse proprio non mi abbaglia e inganna, essendo il contenuto di tutto il detto capitolo non altro
10 che una moltitudine di obbiezzioni che ella bene acutamente fa contro ad una mia particolare ed antiquata opinione, nella quale ho creduto e affermato, quel tenue secondario lume che nella parte tenebrosa della Luna si scorge, massimamente quando ella è poco remota dalla congiunzione del Sole, sia effetto cagionato dal reflesso de i raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre: al che ella contradice con molte opposizioni, le quali, contro al mio desiderio, mi pare che non necessariamente convincano la mia opinione di falsità. E dico *contro al mio desiderio,* perchè non vorrei che anco questa nota, benchè piccola, macchiasse il suo, in tutto il resto, così puro
20 e candido trattato: chè nelli scritti miei, che poco di pellegrino e di apprezzabile si contiene, poco di pregiudizio è l'aggiugnere a tante altre mie fallacie questa qui ancora; chè bene in un panno rozo e vile manco noiano la vista molte grandi ed oscure macchie, che in un drappo vago e per la moltitudine de i fiori riguardevole non farebbe una benchè minima.

Proporrò dunque, con la tra noi concertata filosofica libertà, quelle risposte che al presente mi paiono sollevarmi, con speranza di dover poi, con mio utile particolare, essere dalle sue dottissime repliche tolto di errore e condotto nel possesso del vero. Ma prima che io
30 descenda a esaminare la forza delle sue obiezzioni, voglio, per mia satisfazzione, raccontare a V. S. Eccellentissima i miei primi moti, da i quali io fui indotto a credere....[1]

2-3. *stiettamente,* A — 13. *ella poco è remota,* A — 20. *peregrino,* A —

---

[1] Cfr. pag. 493, lin. 23.

FRAMMENTI

ATTENENTI

ALLA LETTERA AL PRINCIPE LEOPOLDO DI TOSCANA.

Meglio provo io che il mezzo del candore dovrebbe esser oscuro quando l'illuminazione venisse dall'etere, che non prova il Liceti che dovessi esser più chiaro quando venisse dalla Terra.

Il Liceti confonde lo sfuggire de i raggi illuminanti con lo sfuggire de' raggi visivi.

Maggior parte della Luna illumina la Terra, che non ne illumina il Sole, benchè il Sole sia maggior della Terra [1].

avendomi pregato V. S. che io schiettamente li dica il mio giudizio sopra il suo libro, li dico essermi il tutto parso ammirabile; ed acciochè
10 la resti sicura che io non la adulo, li soggiungo che pur ci ho scorto qualche cosa, per mio giudizio, capace di miglioramento, la quale liberamente li spiego, etc.

Vedi in proposito dell'ultimo argomento quello che scrive l'istesso Liceti nel libro *De cometis* etc., faccie 127, versi 7, con manifeste contradizioni a sè stesso.

Spiegare il discorso che io feci in su il principio per rimaner certo di questa conclusione, cioè quello che farebbe il vulgo, ma che poi innalzandomi....

---

[1] Mss. Gal., Par. III, T. VII, 1, car. 115^{a}r.

I Peripatetici si servono de i testi di Aristotele in quella guisa che un nocchiero di un medesimo vento si serve per andar con una nave verso qualsivoglia parte.

V. S. si tiene onorato con l'avere io pieno 15 mezzi fogli in confutare un mezzo de i sua, mentre che il mezzo foglio è fatto in confutazione di 4 soli versi de i mia.

Il lume di Luna apparisce superare il candore della Luna, mentre vegghiamo tal lume in Terra già fatta oscura per la lontananza del Sole; ma il candore, quando è massimo, lo vegghiamo sendo noi circondati dal crepuscolo. 10

Non sendo il candore nativo nella Luna, come mostrano i suoi eclissi, bisogna che gli venga contribuito ab estra. Già non dal Sole, nè dalle stelle; perchè anco nelli eclissi lo mostrerebbe, sì che non resterebbe mai senza. Conviene, in oltre, che quello che glielo cagiona, sia tale che ora glielo celi ed ora glielo mostri; e per ciò fare la sola Terra è attissima, mostrandogli la sua faccia luminosa, e del tutto ascondendogliela nelli eclissi, dove la faccia tenebrosa terrestre è esposta alla vista della Luna.

In prova di quanto importi la vicinanza dell'oggetto in farlo apparire più luminoso, scorgesi in Marte, il quale, fatto vicino a noi, 20 fulgentissimo si rappresenta, e posto in maggior lontananza, assai meno lucido ci apparisce, ancorchè in questo caso riceva la luce del Sole più da vicino.

De i tre superiori, che essi ancora, per sè tenebrosi, ricevino il lume dal Sole, ci mostrano i satelliti di Giove, che immersi nella ombra di Giove restano oscuri ed invisibili: segno ancora che l'emisferio superiore di Giove manca di splendore. In Marte ancora, che intorno alla quadratura col Sole si vede sguanciato, aviamo chiaro argomento del non esser egli per sè splendido: talchè l'argomento col quale il Liceti prova, i tre superiori esser per sè lucidi, svanisce; 30

1. *servano* —

e le loro intelligenze, che li governano, non vengono a superare molto di nobiltà quelle che governano Mercurio, Venere, Luna e la nostra Terra, se però anche ella ha la sua governatrice. Però queste intelligenzie non sono forse quello che il Liceti crede e scrive nel libro *De cometis et novis astris* etc., lib. 2°, cap. 65, faccia 127, versi 25.

In oltre, se il risplendere è segno di maggior nobiltà e perfezzione, le lucciole, alcuni vermi, saranno più perfetti di infiniti altri animali che nulla risplendono: e quei legni che, sendo prima tenebrosi, si fanno poi risplendenti, non camminano, come V. S. e comunemente si crede, alla corruzione e allo infradiciarsi, ma al perfezionarsi e nobilitarsi, etc.[1].

Veramente il pensiero di V. S., dello stimare i 3 pianeti superiori essere per sè stessi lucidi, come quelli che da più nobili e perfette intelligenze sono governati, mi è parso mirabile e degno di essere abbracciato e ritenuto, tuttavolta però che mi venissero rimossi alcuni scrupoli e risolute certe difficoltà, delle quali, per mia debolezza, non so ridurre la soluzione alle intelligenze. Ed essendo che, conforme al pronunziato sicurissimo d'Aristotile, *qui dat esse, dat consequentia ad esse,* dando l'intelligenzia lo splendore, per esempio, a Giove, deve, in conseguenza, contenere le cagioni delle varietà che nello splendore di Giove si scorgono; delle quali ben pare a me di ritrovare apertamente e indubitatamente le cagioni mentre che io costituisco Giove per sè naturalmente tenebroso, e solo lucido per l'illuminazione del Sole. Si rivolgono in cerchi differenti e diseguali, concentrici però al centro di Giove, 4 minori stelle, le quali in statuiti e preveduti tempi restano in tutto prive di lume e come eclissate: tale accidente non patiscono esse se non vicine a Giove, e costituite

1. *vengano* —

---

[1] Mss. Gal., Tomo cit., car. 135*r.-t.*

nella parte superiore de' cerchi loro; ma nella parte inferiore vengono a congiugnersi ed a separarsi dall' istesso Giove senza patire eclisse alcuna: in oltre si nascondono nelle tenebre alcune volte avanti che arrivino al contatto di Giove, ed altre volte, dopo l' essersi con esso corporalmente congiunte, non tornano a rimostrarsi risplendenti se non in distanza notabile dal disco di Giove: e queste distanze si fanno in alcuni tempi maggiori ed in altri minori, e tal ora accade che senza perdere punto di luce si conducono al contatto ed alla puntuale separazione dal medesimo Giove: e di tutte queste diversità puntualissima rispondenza se ne ha dalla diversa costituzione ed aspetto 10 di Giove col Sole. Di più, tal perdita di lume, o con tal regole accadente, a me pare che ci assicuri che sola la metà del disco di Giove che risguarda verso il Sole sia luminosa, restando l' altro suo emisferio privo di luce: chè quando egli risplendesse, li suoi satelliti, essendogli tanto vicini, riterrebbono lume bastante a farsi cospicui, nè potrebbe il cono dell' ombra di Giove del tutto denigrarli; oltre che accade tal volta che uno di essi, che in grandezza supera gli altri, offusca col picciol cono della sua ombra uno che gli è superiore. Come poi tali diverse apparenze possino trarre origine dalla intelligenza la quale in genere infonde lo splendore nel corpo di Giove, veramente 20 non so io capire senza porre varietà e mutazioni nella istessa intelligenza; e però volentieri sentirei come tali corde potessero accordarsi col tenore della corda principale. Di Marte ancora, che solo risplenda mercè del Sole etc.[1].

Ora, Eccellentissimo mio Signor, facciami grazia di considerare con quanto bella analogia si rispondano nella Luna e nella Terra le tre diverse illuminazioni, le quali tutte, come da un istesso fonte, scaturíscono dal fulgore immenso del lucidissimo Sole, senza il quale nè queste illuminazioni e splendori, nè quello di qualsisia de i pianeti erranti, resterebbe al mondo. E prima, essendo perpetuamente 30 uno emisferio della Luna esposto alla vista del Sole, viene in ogni

---

[1] Mss. Gal., Tomo cit., car. 135*t.*–136*r.*; premessavi, sempre di mano del VIVIANI, l' indicazione: « Per inserirsi in luogo opportuno ». — Tra questo frammento e quello che pubblichiamo qui immediatamente di seguito (e che anche nel codice tien dietro a questo) si legge nel manoscritto, sotto le cancellature, quanto appresso: « Ho trapassato, come argomento che in buona forma possa concludere, il candore derivare dallo etere ambiente; ma considerando meglio, parmi che si potrà trovare difettoso ».

sua parte egualmente da quello illustrato: l'istesso accade dello emisferio terrestre, dico di essere interamente illuminato tutto. Oltre a questa massima illuminazione ce n'è una parziale e secondaria, prodotta nella Terra e pur da i raggi solari reflessi dalla sfera vaporosa, la quale essa Terra circonda; e secondo che il Sole si abbassa sotto l'orizonte, quella parte di essi vapori illustrati che sopra l'orizonte rimane, reflette i raggi solari sopra la propinqua parte della superficie terrestre: ma questa illuminazione non molto adentro si distende, per essere l'altezza de i vapori non molta, e la superficie
10 della Terra non piana, ma sfericamente tuberosa. A questo risponde una simile illuminazione fatta da quella parte dell'etere ambiente la Luna che, per essere alquanto più denso del resto che per gli immensi spazii del cielo si diffonde, è potente a reflettere i raggi solari intorno a quella parte dello emisferio tenebroso della Luna, la quale con l'altro suo emisferio illuminato da i raggi primarii del Sole è contermina: ma tale illuminazione è assai debile, per essere la parte dell'etere ambiente assai meno atta a fare la reflessione gagliarda sopra la Luna, che non è la parte molto più densa de i vapori sopra la Terra; e questa parimente non candisce tutto l'emisferio tene-
20 broso, ma solo una parte che confina con l'emisferio illustrato dal Sole: e di questo ne aviamo la sensata esperienza nelle eclissi, mentre che, dopo essersi immersa la Luna nel cono dell'ombra terrestre, e persa la primaria illuminazione de' raggi solari, si vede immediatamente per qualche tempo biancheggiare alquanto quella parte della gengiva della Luna che fu l'ultima a entrar nell'ombra; ma tal bianchezza tosto si perde, nel profondarsi la Luna verso il mezzo del cono tenebroso.

Ci è la terza e pure ampla illuminazione, prodotta in Terra pur da i medesimi raggi solari reflessi nella Luna ed inviati allo intero
30 emisferio terrestre, il quale, non tocco da i raggi solari, è esposto alla vista della splendida Luna. A questa ultima totale illuminazione risponde il candore della Luna, il quale si vede egualmente diffuso nello emisferio della Luna non tocco da i raggi solari; e tal candore amplo e massimo si scorge presso alla congiunzione di essa Luna col Sole, nel qual tempo viene opposto alla Luna il grande emisferio terrestre illuminato da i raggi solari. Ora, Eccellentissimo mio Signor, qual ragione può indurla a volere di questo gran candore

riporne la causa nel medesimo etero ambiente, il quale aviamo veduto che pochissima parte della Luna tigne di un debile colore, più tosto plumbeo che argenteo, dove che quando l'etere ambiente fusse potente a produrre l' amplo e assai vivo candore, molto più vivo ci si rappresenterebbe egli nel campo oscuro della notte che nello assai ben lucido del crepuscolo e della aurora? Io non mi posso persuadere che, facendo V. S. col suo perspicacissimo ingegno reflessione sopra questa così bella analogia, non sia per prestargli l' assenso, e massime che io ho grande oppinione che tra i fenomeni che indussero grandissimi filosofi ed Aristotile istesso, sommo tra tutti, a concedere gran simpatia e corrispondenza tra la Luna e la Terra, non solo la similitudine di figura e della faccia maculosa, quale in essa Luna veggiamo, e nella Terra si scorgerebbe, cagionata da i mari e da i continenti, quando da luogo tenebroso e molto lontano potessimo vedere la faccia terrestre illuminata, gli avesse indotti, ma molto più la corrispondenza di questa triplice illuminazione; che non è credibile che da Aristotile, tanto sagace contemplatore delli effetti di natura, questo sì bello e nobile restasse inosservato. E se io avessi quella pratica in tutti i libri fisiologici di Aristotile, e che la memoria mi servisse, come di altri sagaci contemplatori accade, non diffiderei di poter, con andar sottilmente rintracciando e conferendo questa particola con quella e quella con quell' altra, accozzar tanti luoghi insieme, che io vi ritrovassi scritta questa verità; chè bene è ragionevole che là tutte le verità si ritrovino, donde le proposizioni che scaturiscono son tutte vere [1].

Non voglio tacere in questo luogo a V. A. Serenissima certa mia particolare osservazione fatta nel candore della Luna, dalla quale risulta una nuova molto probabil coniettura a favore del reflesso terrestre per produrre il candore, la quale non ha luogo nell' etere ambiente per il medesimo effetto: e l'osservazione è tale. Avendo io, dua o tre giorni avanti il novilunio, posto diligente cura quale si

[1] Mss. Gal., Tomo cit., car. 136r.-137r.; premessavi, sempre di mano del Viviani, l' indicazione: « Da mettersi al segno ♀, overo nel fine dell' opera ».

rappresenti la chiarezza del candor lunare mentre ella, surgendo dall'oriente, fa di sè mostra nell'aurora, e di poi altro e tanto tempo dopo il novilunio attentamente rimirandola in occidente nel crepuscolo vespertino, parmi aver ritrovato non piccola diminuzion nel suo medesimo candore, il quale men vivo si dimostra; ed avendo pregato alcuni amici che facciano la medesima osservazione, trovo che concordemente affermano, agli occhi loro dimostrarsi quella medesima differenza che a' miei più volte dimostrata si era. Ora, se in questo effetto si trova una tal mutazione, bene è necessario che nella 10 causa, di tale effetto produttrice, mutazione si trovi, quanto al potere or più vivamente or meno illuminare; e se la causa, come io ho stimato, è il reflesso dei raggi solari nella terrestre superficie, converrà che ella or più or meno risplendente si mostri all' emisferio lunare: ed essendo che, posta la Luna in oriente, a lei si espone delli duo emisferii terrestri, separati dal nostro meridiano, lo orientale, ed all' incontro vede ella, posta in occidente, l' emisferio occidentale, bisognerebbe, per mantenimento della mia oppinione, che il terrestre emisferio orientale più splendidamente reflettesse i raggi solari che l'altro emisferio occidentale. Questa necessità mi indusse a pensare 20 se differenza alcuna potesse cadere tra i detti due emisferii, per la quale con qualche diseguaIità procedesse il loro reflesso. E veramente assai probabilmente mi pare che ella por vi si possa, regolandoci con quella apparenza che nella Luna si scorge, cioè che la sua superficie non è per tutto egualmente lucida, ma sono in quella sparse molte macchie, meno del restante lucide.

La superficie del nostro globo terrestre è composta di due parti massime, dico de i mari e de i continenti: queste, percosse da i raggi del Sole, non egualmente si illustrano, ma notabilmente più si illuminano le parti terrene che quelle dell' acqua; per lo che più potenti 30 saranno i raggi reflessi dalla terra che i reflessi dal mare. Ora, se noi considereremo qual proporzione abbiano in grandezza le parti marittime con le terrestri nell' emisferio orientale; e parimente andremo esaminando quello che accaggia tra i mari e continenti dell' emisferio occidentale; troveremo senza dubbio, dell' emisferio orientale vastissime essere le campagne terrestri, e minori assai quelle de i mari, e nell'altro emisferio troveremo accader tutto l'opposito. Tutta l'Asia, parte vastissima sopra le altre, è a noi orientale, con gran

parte dell' Europa e dell'Affrica ancora. In Occidente aviamo sola la America, con parte dell'Affrica; e qui sono i mari vastissimi Atlantico e Pacifico, sommamente più ampli di quelli che restano verso l'Oriente. Quando dunque sia vero che il reflesso della terra superi quello del mare, molto probabile coniettura averemo per rendere ragione del candore più lucido in oriente che in occidente; della quale differenza non si può referir la causa nell' etere ambiente la Luna, trovandosi egli in amendue questi casi egualmente lontano dal Sole [1].

Ma, oltre a tutti gli altri argumenti per i quali doviamo ragionevolmente restar persuasi, del candor della Luna esserne causa il reflesso de' raggi solari nella Terra, una, per l'ultima, mi par di poter soggiugnere di grande efficacia. Io son molto ben sicuro, che domandando al Sig. Liceti o a qual altro si sia filosofo razionale, che cosa sia nella Luna che a noi la renda visibile, sentirò rispondermi, essere lo splendore contribuitoli da' raggi solari, senza il quale, essendo ella per sè stessa tenebrosa, invisibile resterebbe. E domandando di nuovo, che cosa sia nella Luna che frequentemente nella profonda notte ci rende visibile la Terra, per sè stessa oscurissima ed impotente a muover la vista senza essere illuminata, parimente sentirò rispondermi, essere lo splendore della medesima Luna, che, illuminando la superficie della Terra, la fa a noi visibile. Dal medesimo fonte dunque e dalla medesima causa depende il farsi la Luna a gli occhi nostri visibile e l'illuminarsi la Terra nell'oscurità della notte . . . [2].

---

[1] Mss. Gal., Tomo cit., car. 141*r.* e *t.*; premessavi, pur di mano del VIVIANI, la nota: « Per metterla in luogo opportuno ».

[2] Mss. Gal., Tomo cit., car. 142*r.*

SCRITTURE E FRAMMENTI
DI DATA INCERTA.

AVVERTIMENTO.

Nell' ultima parte del presente volume, ultimo di quelli destinati alle Opere scientifiche del Nostro, abbiamo raccolto alcune scritture delle quali non possiamo determinare la data di composizione, e tutti quei frammenti di vario argomento scientifico che abbiamo potuto da ogni parte adunare.

Scrive Vincenzio Viviani, ragguagliando delle ultime opere di Galileo: « Nelle mani *del dottor Vincenzio, suo figliuolo*, ... veddi, oltre alle bozze originali dell' opere già stampate, quelle ancora di varie lettere e discorsi, scritti dal Galileo in diversi tempi, in occasioni di ragguagliare o di rispondere o di dir pareri sopra quesiti fattigli o simili; che di tutte si contentò ch' io ne avessi copia, dettandomene molte da sè stesso, quando, e bene spesso, mi ritrovavo da lui, se bene ò veduto poi che della maggior parte di queste vanno attorno altre copie, pur manoscritte »[1]. Sono appunto pareri a proposito di macchine novamente proposte, o di questioni e difficoltà promosse, le cinque scritture che pubblichiamo qui per prime.

Le prime due sono *Intorno agli effetti degl' istrumenti meccanici*, e applicano a casi particolari un concetto fondamentale che ritorna più volte nelle opere del Nostro: che la natura non può esser superata e defraudata dall' arte, cioè che non è possibile, per artifizio di nessuna macchina, che forza nessuna superi o muova resistenza maggiore di lei, così che o con minor fatica, o con minor dispendio di tempo, si effettuino quelle operazioni che senza la macchina non si effettuerebbero se non con più fatica o in maggior tempo; ma bisogna che la maggiore velocità della forza minore ragguagli il maggior momento della resistenza più tarda. Questo concetto è applicato nel primo parere *A proposito di*

---

[1] *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero Scienza universale delle proporzioni spiegata colla dottrina del Galileo* ecc. *da* VINCENZIO VIVIANI ecc. In Firenze, alla Condotta, M.DC.LXXIV, pag. 102.

una macchina con gravissimo pendolo adattato ad una leva, immaginata e fabbricata, per uso di superare con piccola forza grandissime resistenze, da un ingegnere (siciliano, si dice), di cui ignoriamo il nome, e della quale l'inventore aveva fatto vedere il modello al Gran Duca di Toscana (Ferdinando II, come credesi), presenti altri Principi e Signori, e con essi Galileo. La macchina, che poteva essere adoperata per varie operazioni, era per allora applicata dall'ingegnere ad una tromba per alzar acqua, e più particolarmente ad una macine da grano: e Galileo, scorgendo la fallacia dell'invenzione, risolse di comunicare all'artefice il suo pensiero, mostrando come l'ordigno proposto apportava piuttosto danno che vantaggio.

Relativo a questo parere possediamo tre stesure diverse, le quali non ci furono conservate, per quanto è a nostra cognizione, da verun codice; così che noi dovemmo riprodurle di sull'edizione fiorentina del 1718 delle *Opere* del Nostro, che per prima le pubblicò [1], cavandole forse, come fu di altre fra le scritture per cui quella stampa s'avvantaggia sull'edizione bolognese del 1655-1656, da un manoscritto proveniente dal Viviani e che poi andò miseramente smarrito. Nella prima delle tre stesure, che pubblichiamo secondo l'ordine in cui si susseguono nella stampa fiorentina, Galileo si rivolge, in forma di discorso, all'inventore stesso della macchina; la seconda, e più breve, potrebbe forse considerarsi come anteriore all'altra, chè in essa il Nostro espone per conto proprio le sue considerazioni circa l'invenzione della « parte » e dell'« avversario »; la terza è in dialogo, interlocutori il Salviati e il Sagredo, ed evidentemente fu preparata per quella continuazione dei *Dialoghi delle Nuove Scienze*, che era nella mente dell'Autore [2]. La forma in cui questi scritti ci pervennero, lascia alquanto a desiderare in più luoghi, sia perchè il Nostro non li conducesse alla perfezione, sia per colpa della stampa, che siamo costretti a seguire. Noi abbiamo corretto alcune lezioni della stampa fiorentina, che ci parve dovessero, e potessero con sicurezza, sanarsi, e le abbiamo notate appiè di pagina con l'indicazione *s:* abbiamo

---

[1] *Opere di* GALILEO GALILEI ecc. In Firenze, MDCCXVIII. Nella Stamp. di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi. Tomo III, pag. 33-46.

[2] Nell'edizione fiorentina queste tre scritture sono intitolate: *Frammenti di un parere di Galileo Galilei sopra una macchina col pendolo per alzar acqua:* e in capo alla prima stesura si legge: *Frammento I di un parere di Galileo Galilei sopra una macchina col pendolo per alzar acqua, proposta da un ingegnere siciliano al Serenissimo Gran Duca Ferdinando II;* in capo alla seconda: *Frammento II di un parere di Galileo Galilei sopra una macchina mulino col pendolo, proposta da un Siciliano al Serenissimo Gran Duca Ferdinando II;* in capo alla terza: *Frammento III dell'istesso parere di Galileo Galilei, cominciato a distendere in dialogo.* — In un elenco di « opere inedite del Galileo », scritto di mano del VIVIANI e che si trova in una busta della Biblioteca Nazionale di Firenze intitolata « Nelli Gio. Batta Clemente. Filza 1. Appunti coi quali furono da lui create le prime bozze della Vita di Galileo Galilei », troviamo anche « Un discorso contro una proposta macchina col pendolo; Altro discorso contro ad un molino di nuova invenzione »; coi quali titoli possiamo credere, siano indicate la prima e la seconda stesura del parere di cui ci occupiamo. Cfr. ANTONIO FAVARO, *Intorno ad alcuni documenti galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze*, nel *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, Tomo XIX, 1886, pag. 18.

rispettato invece altri passi ne' quali la correzione non era strettamente necessaria, benchè sarebbe stata molto desiderabile [1].

La seconda scrittura, pure intorno agli effetti degl' istrumenti meccanici, è *A proposito di una macchina per pestare*, in virtù della quale un artefice, avendo veduto quattro pistoni esser fatti lavorare dalla forza d' un uomo, si persuadeva di moltiplicar tanto la forza del motore, che facesse andar sedici pistoni e si ottenesse lavoro, dentro il medesimo tempo, per quattro dell' altre macchine. Galileo nel suo breve discorso scopre l' errore dell' artefice; ed a ciò fare egli, come scrive, è « comandato da chi sopra di me tiene assoluto imperio », ossia, possiamo congetturare, dal Gran Duca, al quale forse quell' artefice aveva proposto la sua macchina, ch' egli applicava a pestare carbone o salnitro per la fabbricazione della polvere da fuoco.

La scrittura galileiana ci è stata conservata da una copia di mano del secolo XVIII, o fors' anco del presente, che è a car. 7*r*.-10*t*. del T. II della Par. VI dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze. In capo a questa copia, nella quale la scrittura non porta titolo alcuno, il copista ha trascritto la seguente nota: « Dal Sig. Cosimo Galilei, di sua propria mano; copiato, disse, da un foglio di bozza originale del Galileo ». E poichè Vincenzio Viviani scrive ch' egli ebbe « di mano del ... Sig. Cosimo copia d' un frammento di parere o risposta del Galileo a quesito meccanico » [2], si può ragionevolmente pensare che il manoscritto da noi posseduto sia copia di quello che il nipote di Galileo dette, esemplato di suo pugno dall' originale dell' avo, al Viviani, il quale in principio vi scrisse, com' egli soleva fare, quell' annotazione, trascritta poi fedelmente dal copista moderno. Da tale copia abbiamo riprodotto il parere di Galileo, correggendo però gli strafalcioni grossolani del moderno menante, dei quali non abbiamo stimato mettesse conto di tener nota neppure appiè di pagina [3].

Porge argomento alla terza scrittura, che ci parve di poter intitolare *Di alcuni effetti del contatto e della confricazione*, la questione, proposta non sappiamo da chi, di una sfera che posa sulla base superiore orizzontale d' un cilindro retto, toccandola nel centro: in tal caso, alla conversion del cilindro intorno al suo asse verticale la sfera dovrebbe rimanere immobile, perchè tocca il cilindro in un punto

---

[1] Fra gli emendamenti che abbiamo introdotto notiamo, a pag. 574, lin. 26, *pura* corretto in *prima*, e a pag. 575, lin. 4, *sicchè* corretto in *sin che*: in questi due luoghi l' errore della stampa fiorentina è derivato probabilmente da falsa lettura del manoscritto (p^a letto per *pura*, *si che* letto per *sicchè*). Invece abbiamo rispettato a pag. 571, lin. 12, *servirsi*; il fortissimo anacoluto a pag. 581, lin. 8-11; a pag. 584, lin. 14, *accompagnare*, ecc.

[2] *Quinto libro degli Elementi d'Euclide* ecc., pag. 104.

[3] Basti citarne, per esempio, qualcuno: a pag. 585, lin. 19, *si persuaso* e *tanto a forza*; a pag. 586, lin. 9, *un pesto ne solo*, ecc. Abbiamo corretto, dopo siffatti esempi, anche *pestono* a pag. 586, lin. 5, e *sarebbano* a pag. 587, lin. 1.

che non si muove. Galileo concede la verità di tal conclusione, presa in astratto; ma dimostra come, pigliandola in concreto, ossia trattando di palle materiali, e più ancora di prismi e cubi (che era il secondo caso considerato da chi proponeva la questione), incumbenti al cilindro, si lascerebbero trasportare al moto di questo, e ciò in conseguenza del contatto e della confricazione tra le superficie della palla o del cubo e la base del cilindro.

Di questo breve scritto abbiamo la bozza autografa, che è in un mezzo foglio a car. 3*r.-t.* del T. II della Par. VI dei Manoscritti Galileiani, e sopra essa lo pubblichiamo; laddove il Venturi, che per primo lo dette in luce [1], ma non intero (e fu poi seguito dagli altri editori), lo riprodusse da una copia, che ora nei Manoscritti Galileiani è a car. 56*r.*-58*r.* del T. VII, 1 della Par. III, e che egli credette di mano di Vincenzio Galilei, ma invece è di mano del secolo XVIII, e noi giudichiamo sia copia di una copia tratta da Vincenzio Viviani, per mezzo di Vincenzio Galilei, dall'autografo fino a noi pervenuto [2]. Abbiamo bensì cavato partito anche noi di questa copia, perchè l'originale non lascia ormai più leggere, per guasti della carta, alcune parole, o parti di parola, le quali perciò abbiamo dalla copia supplito, racchiudendole tra parentesi quadre. Appiè di pagina abbiamo notato alcune grafie dell'autografo, che abbiamo corretto nel testo, e qualche parola che, sempre nell'autografo, si legge sotto le cancellature.

La quarta scrittura risguarda il quesito, perchè nel giuoco de' dadi alcuni punti sieno più vantaggiosi di altri, ossia possano quelli più facilmente e più frequentemente scoprirsi che questi; e Galileo la dettò, com'egli scrive, « per servire a chi mi ha comandato che io deva produr ciò che sopra tal difficoltà mi sovviene ». Possiamo forse supporre che ad essa abbia porto occasione una disputa sorta in qualche conversazione, tra quegli eruditi fiorentini che si dilettavano di curiosità, e che per la decisione delle loro questioni volentieri ricorrevano all'ingegno acuto di Galileo; com'era stato il caso del famoso quesito in proposito della stima d'un cavallo, disputato tra Galileo e Tolomeo Nozzolini [3].

---

[1] *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei, ordinate ed illustrate con annotazioni del cav.* GIAMBATISTA VENTURI. Par. II, Modena, per G. Vincenzi e Comp., M.DCCC.XXI, pag. 351 e seg.

[2] In capo alla copia si legge questa nota, di mano dello stesso copista: « Del Sig. Vincenzio Galilei. Copiata da me da una bozza originale in mezzo foglio rect.º ». Crediamo (per il confronto con note simili, premesse, di mano del VIVIANI, ad altre copie di suo pugno che sono nel medesimo Tomo dei Manoscritti Galileiani, p. e. a car. 69*r.*: e cfr. pure la nota riferita a pag. 561) che il copista del secolo XVIII abbia trascritto tale nota, insieme col testo susseguente, dall'originale che esemplava; che chi parla in questa nota sia VINCENZIO VIVIANI; e che la prima parola, con cui la nota comincia, sia stata letta male dal copista, il quale abbia trascritto *Del* in luogo di *Dal* che fosse nell'originale di mano del VIVIANI, e intendiamo che il VIVIANI ebbe l'autografo di cui si valse « dal Sig. Vincenzio Galilei ». Cfr. ciò che scrive il VIVIANI nel luogo del *Quinto libro* ecc. citato a pag. 559.

[3] Vedi *Le Opere* di GALILEO GALILEI, Edizione Nazionale, vol. VI, Firenze, tip. di G. Barbèra, 1896 pag. 566 e seg.

Anche di questa scrittura, per la quale il Nostro fu annoverato tra i precursori della teoria delle probabilità, possediamo la bozza autografa, che è nei Manoscritti Galileiani, a car. 24*r*.-25*t*. del T. III della Par. VI. Nell'autografo essa non porta alcun titolo: ma abbiamo tolto quello *Sopra le scoperte de i dadi*, che vi apponiamo, da un breve elenco di scritture di Galileo, che si legge, autografo del Viviani, nel T. IV (car. 32*t*.) della Par. V degli stessi Manoscritti Galileiani. Riproduciamo fedelmente la scrittura di sull'autografo, rendendo conto appiè di pagina delle più notevoli fra le correzioni che, sotto le cancellature di quella bozza, si discernono.

La quinta scrittura, *Intorno la cagione del rappresentarsi al senso fredda o calda la medesima acqua a chi vi entra asciutto o bagnato*, è conosciuta comunemente come una Lettera a Piero Bardi de' Conti di Vernio [1]; ma veramente è un discorso, indirizzato a questo gentiluomo, appartenente a famiglia legata a Galileo da antica amicizia [2], il quale con altri nobili personaggi aveva visitato il Nostro nel suo « piccolo tugurio » d'Arcetri e quivi aveva messo in campo quel problema, pregando Galileo che gliene distendesse in carta la risoluzione. Col più appropriato titolo di *Discorso* essa si legge anche nei codici che ce l'hanno conservata, e che testimoniano d'una certa diffusione di cui godette. Ne conosciamo infatti quattro copie manoscritte, delle quali abbiamo profittato, desiderandosi l'autografo: e sono le seguenti, tutte del secolo XVII:

G = Manoscritti Galileiani, Par. VI, T. III, car. 26*r*.-27*r*.;

A = Biblioteca dell'Arsenale in Parigi, cod. 4128 (Papiers de Conrart, vol. 23), pag. 317-320;

B = Biblioteca predetta, cod. 2891, car. 357-359;

M = Biblioteca Marciana, cl. IV It., cod. LX, car. 13*t*.-16*r*.

Abbiamo riprodotto la scrittura dal cod. *G*, che ci parve molto attendibile, correggendone soltanto qualche grafia e migliorandolo in pochi luoghi col sussidio degli altri codici [3], dei quali registrammo appiè di pagina le più notevoli varietà (ma non gli errori manifesti, nè le omissioni di alcuni tratti) insieme con le grafie e le lezioni di *G* da noi emendate.

Il Discorso indirizzato a Piero Bardi ha per argomento una questione, la quale è trattata altresì in uno di quelli che, tra le scritture galileiane, sono più propria-

---

(1) Anche il VIVIANI chiama la presente scrittura « quella breve lettera indirizzata dal Galileo al Sig. Conte Piero de' Bardi »: vedi *Quinto libro* ecc., pag. 100.

(2) Già VINCENZIO GALILEI sen. dedicava a GIOVANNI BARDI de' Conti di Vernio il suo *Dialogo della musica antica et della moderna*. Quest'istesso GIOVANNI BARDI faceva fede, sotto il dì 12 dicembre 1587, che certe dimostrazioni matematiche erano state ritrovate da GALILEO: cfr. nel primo volume della presente edizione, pag. 183.

(3) I cod. *A* e *B* derivano, a quanto pare, da una stessa fonte; ma *B* è meno accurato di *A*, ed è trascritto da copista che forse non conosceva l'italiano,

mente conosciuti sotto il titolo di *Problemi*. Sono questi in numero di dodici, e noi abbiamo dato loro posto tra gli scritti di Galileo (collocandoli appunto dopo il Discorso al Bardi), perchè, sebbene siano stati distesi dal figliuolo del Nostro, Vincenzio, pure quanto alla sostanza appartengono a Galileo, e stanno a rappresentare, in qualche modo, una delle opere alle quali egli rivolse più diuturnamente il pensiero.

In quel maraviglioso disegno dei lavori iniziati, e che si proponeva di condurre a termine, che Galileo tracciò nella famosa lettera a Belisario Vinta del 7 maggio 1610 [1], troviamo pure indicato un libro « de i problemi », per il quale possiamo credere che fin d'allora egli andasse raccogliendo i materiali [2]: e per quanto più tardi l'attenzione sua si volgesse ad argomenti svariati, e fosse distratta da tanti e sì gravi avvenimenti, pure egli non dovette mai abbandonare il proposito di stendere quel libro, se ventisette anni dopo, il 24 maggio 1637, scriveva ad Elia Diodati : « Tra tanto... andrò riducendo al netto altre mie composizioni non ancor vedute, che saranno un libro *de centro gravitatis solidorum*, ovvero una mano di problemi parte fisici e parte matematici, ovvero un libro di postille fatte a libri de' miei oppositori » [3]. Purtroppo però le dolorose condizioni nelle quali Galileo versava, dovettero impedirgli di mandare ad effetto questo proposito, almeno per la parte che concerneva i Problemi, poichè il 7 novembre dello stesso anno, ancora al Diodati, scriveva : « Porgami, per sua pietà, la sua mano adiutrice, acciocchè, sgravato da cure che mi tengono oppresso, io possa tornare a distendere i miei problemi spezzati fisici matematici, che sono in buon numero e tutti nuovi » [4]. E che il Nostro non deponesse punto il pensiero di quest'opera, lo conferma anche l'altra sua del 23 gennaio 1638, in cui allo stesso Diodati, che il 22 dicembre dell'anno precedente gli aveva chiesto « la nota particolare dell'opere sue sin qui non stampate » [5], rispondeva : « Quanto poi all'altre mie fatiche, sappia V. S. che io ò buon numero di problemi e questioni spezzate, tutte, al mio consueto, nuove e con nuove dimostrazioni confermate » [6]. Ma quando egli faceva scrivere queste parole, purtroppo era ormai « inreparabilmente del tutto cieco » [7]; inoltre, la cura di altre opere, che pure aveva in mente, e la traduzione in latino di alcune delle stampate occupavano la maggior parte del suo tempo, ed è probabile che la morte lo cogliesse prima che gli fosse dato distendere sugli appunti in vari tempi raccolti, ossia ridurre al netto, tale scrittura : tra le bozze infatti de' suoi scritti, ereditate dal figliuolo Vincenzio e delle quali dà ragguaglio il Viviani, non ne è menzionata alcuna di veruna opera dettata da Galileo intorno ai Problemi [8]. Il Viviani ricorda bensì

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. V, car. 84.

[2] Cfr. Lettera di G. a LEOPOLDO D'AUSTRIA, 23 Maggio 1618.

[3] *Quinto libro* ecc. cit., pag. 81.

[4] *Quinto libro* ecc., pag. 83.

[5] *Quinto libro* ecc., pag. 84.

[6] *Quinto libro* ecc., pag. 85.

[7] Lettera di GALILEO ad ELIA DIODATI del 2 gennaio 1638 (*Quinto libro* ecc., pag. 84).

[8] *Quinto libro* ecc., pag. 101-105.

« numero 12 Problemi o questioni spezzate del medesimo Galileo ... Questi Problemi erano di mano del Sig. Vincenzio, che dissemi avergli distesi lui medesimo su le soluzioni spiegategli dal proprio padre, già cieco, in alcuni giorni ne' quali, avanti al mio stanziare in Arcetri, egli andava colà a visitarlo » : e aggiungo che di questi Problemi, distesi da Vincenzio Galilei, egli prese copia, dettandoglieli (come avvenne per il principio della cosidetta *Giornata Sesta* delle *Nuove Scienze* e per le *Operazioni Astronomiche* [1]) lo stesso Vincenzio [2]. Le visite di Vincenzio Galilei al padre, dalle quali ebbe origine questo disteso de' Problemi, dovettero essere nell' anno 1638, poichè soltanto « verso il principio del 1639 » Galileo volle appresso di sè come ospite il Viviani, che prima, da circa quattro mesi, si trasferiva spesso in Arcetri, ma ancora non vi stanziava [3] : e perciò caddero appunto in quel tempo in cui Galileo aveva sempre viva l'intenzione di attendere a' Problemi, come attesta la citata lettera al Diodati del 23 gennaio 1638, ma era tutto occupato nelle traduzioni in latino del *Saggiatore*, delle *Lettere sulle Macchie Solari* e del *Discorso* sulle Galleggianti, per far le quali traduzioni egli tenne appresso di sè per più d' un anno e mezzo, sino allo scorcio del 1638, il sacerdote Marco Ambrogetti [4]. La stesura de' Problemi dovuta al figliuolo del Nostro è pervenuta infino a noi, appunto per la mano del Viviani: possiamo infatti riconoscere con tutta sicurezza tale stesura in quella copia di dodici problemi, autografa del Viviani, che ora è nei Manoscritti Galileiani, a car. 28*r*.-35*t*. del T. III della Par. VI, essendo che in capo ad essa copia il Viviani ha notato, in matita, quanto appresso : « Di mano del Sig. Vincenzio, distesi da lui in più fogli cuciti, in numero 11 che 3 scritti e 8 bianchi ; e nella coperta intitolati *Problemi*, di mano del Galileo, e *Problemi distesi dal Sig. Vincenzio*, di mano dell'Ambrogetti ». Con questo appunto il Viviani pone fuori di dubbio che quella sua copia dei dodici Problemi è tratta da un originale non solo scritto, ma anche disteso, da Vincenzio Galilei; e lo conferma citando il titolo scritto sopra la coperta dell' originale dall'Ambrogetti, che dei colloqui in Arcetri del figliuolo col padre poteva essere stato testimonio; mentre possiamo credere che con quel semplice *Problemi*, con cui li intitola Galileo (già cieco, ma che può tuttavia vergare, con mano tremante, qualche parola [5]), questi intendesse, null' altro aggiungendo, di attribuirne, con tutta ragione, la paternità a sè, come colui che aveva spiegato le soluzioni al figlio, il quale poi le aveva messe in carta.

Questi *Problemi* adunque, alcuni dei quali erano prima d' oggi inediti, tengono il posto, come abbiamo detto, dell' opera di lunga mano meditata da Galileo; ma pur troppo quanto imperfettamente la rappresentano! Possiamo invero

---

(1) Cfr. pag. 27 e pag. 452 di questo volume.

(2) *Quinto libro* ecc., pag. 102.

(3) *Quinto libro* ecc., pag. 99.

(4) *Quinto libro* ecc., pag. 83 e 87.

(5) La lettera citata del 23 gennaio 1638 al Diodati è stata, p. e., dettata all'Ambrogetti, ma sottoscritta di propria mano da Galileo: vedi *Quinto libro* ecc., pag. 85.

credere che il libro di Galileo ne avrebbe compreso molti più che questi dodici, sebbene « impossibil è indovinar quali e quanti »[1]; e Galileo, come pensa il Viviani, voleva forse avvivarli con la forma dialogica, comprendendoli nella prima delle Giornate che divisava aggiungere alle quattro delle *Nuove Scienze*[2]. Questi stessi dodici ci sono giunti incompiuti[3]; e lo stile di essi (per non parlare del contenuto di alcuni) quanto fa desiderare che Galileo avesse dato egli la veste al suo pensiero! Noi li abbiamo, ad ogni modo, fedelmente riprodotti dalla copia di mano del Viviani, nel corpo di carattere che a prima vista dimostra, non esser essi scrittura dettata dal Nostro: appiè di pagina abbiamo notato, quando ci parve mettesse conto, qualche raro errore e qualche grafia del codice, che abbiamo corretti.

Ai *Problemi* distesi da Vincenzio Galilei, e che formano nel loro complesso un'operetta, per quanto imperfetta, non abbiamo creduto opportuno di unire quelli, piuttosto che problemi risoluti, appunti per le risoluzioni, o anche semplicemente enunciazioni di quesiti, che abbiamo trovato disseminati qua e là nei manoscritti del Nostro, e che veramente sono da attribuire a lui; ma ci parve miglior consiglio pubblicare questi appunti tra i *Frammenti* di cui diremo tra poco. Riconosciamo in tali appunti (e alcuni risguardano gli argomenti stessi dei quali trattano i *Problemi* di Vincenzio Galilei) quei materiali che il grande ricercatore della Natura raccoglieva per l'opera divisata; e non ne mancano di quelli di cui è lecito determinare con qualche precisione la data, e che confermano quanto risulta dalla lettera a Belisario Vinta, cioè che fino dagli anni, possiamo dire, giovanili Galileo andava pensando al libro « de i problemi »[4]. In appendice a' *Problemi* abbiamo invece dato posto a un brevissimo ricordo d'una semplice maniera immaginata da Galileo « per cavar da un medesimo tino il vino dolce e maturo e far che vi resti l'agro ». Dobbiamo questo ricordo, che non è inedito[5], al Viviani, il quale lo scrisse in un suo zibaldone autografo[6], e a cui l'« invenzione del Galileo » era stata insegnata da un altro discepolo del Nostro, Andrea Arrighetti.

---

(1) *Quinto libro* ecc., pag. 102.

(2) *Quinto libro* ecc., loc. cit.

(3) In principio del Problema ottavo è promessa una dimostrazione, che poi non si trova (cfr. pag. 604, lin. 1): al Problema duodecimo doveva tenerne dietro per lo meno un altro (cfr. pag. 607, lin. 4): e come della mancanza della dimostrazione dopo l'ottavo non è da attribuire la colpa al manoscritto, da cui noi abbiamo quest'operetta (cfr. la nota 1 a pag. 604), così molto probabilmente nemmeno dell'esser essa mutila in fine. Abbiamo veduto che i fogli dell'originale di mano di VINCENZIO GALILEI erano « in numero 11, che 3 scritti e 8 bianchi ».

(4) Accenniamo agli appunti che pubblichiamo a pag. 633, lin. 11-18, e che si leggono, autografi del Nostro, in mezzo a note, pure autografe e d'argomento non scientifico, che risalgono agli anni della dimora di GALILEO in Padova: cfr. ANTONIO FAVARO, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*, Firenze, Successori Le Monnier, 1883, vol. II, pag. 189.

(5) Fu già stampato dal TARGIONI TOZZETTI, *Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche* ecc., In Firenze, MDCCLXXX, Tomo III, pag. 110, che lo ricavò dallo zibaldone del VIVIANI di cui noi profittiamo.

(6) Mss. Gal., Tomo CXXXV dei *Discepoli*, car. 5r. Vedi pag. 607, nota 1.

Ai *Problemi* facciamo seguire i *Frammenti* di vario argomento, coi quali si compie l'edizione delle Opere scientifiche di Galileo.

Vengono prime due serie di pensieri e di appunti (per la maggior parte inediti), talora alquanto sviluppati, talora contenenti quasi soltanto delle enunciazioni di questioni o dei titoli, e succedentisi alla rinfusa, senza alcun ordine d'argomento, qua e là anche con ripetizioni, che così abbiamo trovato, copiate di mano del Viviani, nei Manoscritti Galileiani, a car. 60*r.* e *t.* e a car. 61*r.*-64*r.* del T. III della Par. VI. Il Viviani nota in capo alla prima d'averla trascritta « da un mezzo foglio, scritto di mano del Galileo », e in capo alla seconda avverte: « Di mano di Messer Marco Ambrogetti, in 4°, da 4 facciuole »: questa nota però, che ci permette di assegnare tale scrittura con ogni verisimiglianza al 1637 o al 1638, non si può estendere a tutta la scrittura stessa; chè di fronte ad alcune linee di essa il Viviani avverte: « Di mano del Galileo », e di fronte ad alcune altre: « Di mano d'un servidore »[1]. Quella prima serie d'appunti porta in testa l'intitolazione: « Nell'arte navigatoria »; ma nè tutto ciò che poi tien dietro, è relativo a questo argomento, nè mancano appunti attenenti all'arte navigatoria nella seconda serie. In questa troviamo, come sopra abbiamo accennato, le enunciazioni di parecchi dei problemi distesi da Vincenzio Galilei, e di molti altri ancora; troviamo appunti che risguardano gli argomenti di opere diverse del Nostro, a partire dalla scrittura sua giovanile sulla *Bilancetta* e venendo fino ai *Dialoghi delle Nuove Scienze* e alla Giornata aggiunta *Della forza della percossa* (e uno di questi appunti è anzi un frammento di dialogo, in persona del Sagredo); troviamo un elenco di *Principia Aristotelis*, e persino un motto « da porsi nel titolo del libro di tutte l'opere », cioè, crediamo, nel frontespizio della ristampa, da Galileo vagheggiata, delle sue opere, riunite in un volume. Non sarebbe stato difficile introdurre qualche ordine in tutta questa materia: ma noi non credemmo doverlo fare, poichè pensiamo che quel singolare disordine provenga, almeno in parte, non dal copista, ma da Galileo stesso, e rappresenti, quasi diremmo dipinga, il tumultuario avvicendarsi di tanti e sì diversi pensieri in quella mente, del continuo rivolta a investigare i mirabili e più svariati effetti della Natura.

Tra questi appunti ve n'hanno parecchi che risguardano i moti degli animali e gli errori di Aristotele nel libro *De incessu animalium* (pag. 610, lin. 11-27, e pag. 612, lin. 9-11): essi richiamano in modo speciale la nostra attenzione, perchè sappiamo che su tale argomento Galileo aveva in pensiero di stendere una particolare scrittura. Uno dei « diversi opuscoli di soggetti naturali » che egli scriveva da Pa-

---

[1] Vedi pag. 615, nota 1. Il « servidore » può essere PIER FERRI, della cui mano è uno squarcio tra i *Frammenti attenenti ai Discorsi e Dimostrazioni matematiche intorno a due Nuove Scienze*, che contiene alcuni dei concetti stessi accennati in questo appunto: cfr. pag. 441, lin. 1-15.

dova nella citata lettera a Belisario Vinta del 7 maggio 1610, di avere tra i suoi scritti, era quello « de animalium motibus »; e tanti anni dopo, cioè il 23 gennaio 1638, comunicava, nella lettera pur citata, ad Elia Diodati: « Sono ancora sul tirare avanti un mio concetto assai capriccioso, e questo è di portare pur sempre in dialogo una moltitudine di postille fatte intorno a' luoghi più importanti di tutti i libri di coloro che mi ànno scritto contro, ed anco di qualche altro autore, in particolare d' Aristotile, il quale nelle sue Questioni Meccaniche mi dà occasione di dichiarare diverse proposizioni belle; ma molto più ancora me ne dà nel trattato *De incessu animalium*, materia piena di cose ammirabili, come quelle che son fatte meccanicamente dalla natura: e qui mostra, essere assai manchevole, ed in gran parte falsa, la cognizione che dall' autore ce ne vien data. » Anche questa scrittura però, che, secondo il Viviani, avrebbe dovuto esser compresa nella quinta Giornata da aggiungere a quelle delle *Nuove Scienze* [1], rimase nella mente dell' Autore: nulla che ad essa si riferisse fu trovato fra le carte di lui dopo la sua morte, e gli appunti a cui accennavamo ce ne possono dare soltanto una qualche idea. Ma poichè nel T. II (car. 15*r.*-18*t.*) della Par. VI dei Manoscritti Galileiani ci è stato conservato il principio d' una scrittura di Pier Francesco Rinuccini, scolaro e familiarissimo di Galileo, che è « un saggio fatto ad instigazione del Galileo cieco [2], per introduzione all' esame sopra del trattato *De incessu animalium*, che esso Galileo voleva fare » (come in capo alla scrittura stessa si legge), così ci parve conveniente di pubblicare anche questo « saggio », quale appendice agli appunti trascritti dal Viviani, perchè è molto probabile che in esso siano svolti concetti comunicati al Rinuccini dal Nostro. Il manoscritto che ce ne è pervenuto è copia moderna, della stessa mano di cui abbiamo la scrittura di Galileo *A proposito di una macchina per pestare*; ed è stato esemplato dall' autografo del Rinuccini, che questi aveva dato al Viviani dopo la morte di Galileo [3]. Noi l' abbiamo fedelmente riprodotto, salvo l' aver corretto i materiali errori dell' amanuense, notandoli quasi sempre appiè di pagina.

Agli appunti trascritti dal Viviani, ed all' Appendice ad essi relativa, segue buon numero di altri frammenti, dei quali alcuni furono già messi insieme, di mano d' un copista del secolo XVII, in due fogli che ora sono nel T. II (car. 5*a**r.*-6*t.* e 19*r.*-20*t.*) della Par. VI dei Manoscritti Galileiani, e molti più abbiamo noi adunati, racimolando nei codici di Galileo, dove si trovano sparsi in luoghi differentissimi. Di quest' ultimi, che in gran parte sono inediti, i più sono autografi di Galileo; altri si leggono di mano di Niccolò Arrighetti o di Mario Guiducci, altri

[1] *Quinto libro* ecc., pag. 102-103.

[2] La circostanza della cecità di GALILEO mostra che la scrittura del RINUCCINI è posteriore al 1637. Egli visitava di frequente il Maestro in Arcetri.

[3] Così interpretiamo la nota che, della stessa mano del copista, si legge in principio della copia e che noi pubblichiamo in capo alla scrittura; e crediamo che l' amanuense non abbia fatto che trascrivere essa nota dal foglio autografo del RINUCCINI che aveva dinanzi, sul quale sia stata scritta dal VIVIANI. Cfr. pag. 502, nota 2.

ancora di mano di Vincenzio Viviani ed uno di mano di Vincenzio Galilei; e i frammenti scritti dai discepoli o dal figliuolo del Nostro (come pure alcuni degli autografi) sono estratti da quei Tomi II e IV della Par. V dei Manoscritti Galileiani, dai quali abbiamo ricavato i *Frammenti* attenenti ai Dialoghi delle Nuove Scienze: altrove abbiamo addotto le ragioni perchè dovemmo separarli dai loro compagni, con cui sono materialmente uniti [1], ed altresì perchè li attribuiamo a Galileo, anche se non ne sia rimasto l'autografo [2]. Quanto a quelli messi insieme nel T. II della Par. VI, e che furono in gran parte, ma in maniera assai scorretta, già più volte pubblicati, noi non dubitando della loro autenticità, per la quale fanno buona testimonianza gli argomenti interni che possiamo desumere dai frammenti stessi, concorriamo nel giudizio che ne fecero gli editori padovani del 1744, da cui furono messi primieramente in luce [3]: e congetturiamo che quella raccolta antica, i cui due fogli furono a torto disseparati da chi li legò nel Tomo che ora li conserva, sia stata forse trascritta da appunti del Viviani (presso i cui eredi fu trovata nel 1744 [4]), appunti simili a quelli fino a noi giunti nel T. IV della Par. V. Tale congettura è confermata dal fatto che uno dei frammenti del T. II della Par. VI si ritrova tra quelli di mano del Viviani nel T. IV della Par. V; il qual frammento, altro non essendo che uno squarcio attenente alla cosidetta Giornata sesta *Della forza della percossa*, noi non lo pubblicheremo qua appresso, ma già ne abbiamo profittato al suo posto [5].

Tutti questi *Frammenti* si riferiscono a soggetti disparatissimi: a rami vari di scienza, e specialmente a quegli argomenti che tennero più a lungo occupata la mente e l'animo di Galileo; alle sue polemiche con gli avversari; alla diuturna battaglia di tutta la vita contro gli eccessi della dottrina peripatetica. Ognun capisce come sarebbe stato impossibile stabilire un ordine di rigorosa successione tra questi frammenti, e come, d'altra parte, si sarebbero potuti disporre in maniere diverse e secondo diversi criteri: a noi parve di accostare tra loro, formandone de' gruppi, quelli che avessero affinità di materia o in cui si potesse scorgere ch'erano stati ispirati dalla medesima idea, da uno stesso intendimento. Non abbiamo perciò esitato punto a separare tra loro quelli che formano la raccolta antica, per così chiamarla, del T. II della Par. VI; anzi abbiamo persino collocato in luoghi diversissimi dei tratti che in quella raccolta si susseguono senza capoverso, perchè non apparisce che alcun criterio direttivo abbia guidato quel trascrittore. Per ciascun frammento indichiamo, in nota, in qual luogo ne' codici, e di qual mano, si legge: ci siamo astenuti, secondo il nostro istituto, da illustra-

[1] Di uno dei *Frammenti* che pubblichiamo in quest'ultima parte del volume, e che si trova nello stesso manoscritto che contiene i più di quelli attenenti alle Nuove Scienze, NICCOLÒ ARRIGHETTI avverte espressamente: « haec prima propositio non est motus materia ». Vedi pag. 619, nota 3.

[2] Vedi pag. 34 e 86 di questo volume.

[3] *Opere di* GALILEO GALILEI ecc. In Padova, MDCCXLIV. Tomo III, pag. 442-447.

[4] Cfr. la prefazione *A chi legge* nel Tomo I dell'edizione padovana.

[5] Vedi pag. 343, nelle varianti.

zioni attenenti all'argomento, e che talora si sarebbero potute soggiungere in abbondanza: bensì alcuni frammenti saranno ampiamente illustrati nel Carteggio. Di volta in volta abbiamo riprodotto fedelmente il manoscritto, correggendone sempre i materiali errori, che appiè di pagina abbiamo notato per regola, quando il manoscritto era autografo di Galileo, ma soltanto in rari casi quando avevamo dinanzi delle copie. Dagli autografi raccogliemmo anche le parole o i tratti cancellati.

Tra i *Frammenti* si leggono quattro postille (pag. 625, lin. 1-4; pag. 627, lin. 17-19; pag. 637, lin. 3-9), che Galileo scrisse di suo pugno su esemplari di opere proprie od altrui. Non ignoriamo a questo proposito che nelle biblioteche si conservano parecchi altri libri, i quali si giudicano postillati dal Nostro; ma, per quanto ci fu dato esaminare gli esemplari di cui si fa tale stima, possiamo altresì soggiungere, che, tranne i quattro casi or ora accennati e le numerosissime postille ad opere degli avversari di Galileo che abbiamo pubblicato nei volumi precedenti, quel giudizio è affatto senza fondamento. E poichè era conveniente che le postille polemiche alle scritture degli avversari fossero pubblicate a' luoghi che loro appartenevano secondo la ragione cronologica, così, non rimanendo per quest'ultima parte del presente volume che quelle quattro, ci parve meglio, piuttosto che riunirle insieme, distribuirle tra i *Frammenti*, ai posti che a ciascuna di esse singolarmente spettavano.

INTORNO AGLI EFFETTI DEGL' ISTRUMENTI MECCANICI.

A PROPOSITO DI UNA MACCHINA CON GRAVISSIMO PENDOLO ADATTATO AD UNA LEVA [1].

Io non posso negare ch' io non restassi ammirato e confuso quando, alla presenza del Serenissimo Gran Duca e degli altri Principi e Signori, mi faceste vedere il modello della macchina da voi, in vero con sottilissima invenzione, immaginata e fabbricata per uso di superare con piccola forza grandissime resistenze, e la quale allora era applicata a tirar su colla tromba con pochissima fatica quella medesima quantità di acqua, che senza l' aiuto della vostra invenzione molto maggior fatica ne richiedeva; e quello dal che nacque la somma ammirazione, fu il vedere servirsi voi di un mezzo, che mi pare che a giudizio di ogni uno dovesse non agevolar l' opera, ma grandemente difficoltarla. Attesochè quella forza che non è potente ad alzar cento libbre di peso, chi crederebbe che, aggiugnendovene, oltre alle cento, mille appresso, le alzasse tutte? e quello che accresce lo stupore, che le mille aggiunte fosser quelle che avvalorassero la debil forza del movente? Le vidi, ed io stesso tentai con una semplice e poco pesante leva zancata di alzare il peso, credo, di 40 libbre con una limitata forza, la quale non fu bastante per l' effetto; voi dipoi ingraviste la detta leva con più di 200 libbre di piombo, e tornando a far prova di alzare quelle prime 40 libbre coll' istessa forza, si vedeva alzar queste e le 200 appresso dall' istessa leva, la quale, stando pendente a perpendicolo, nello spignerla, fa il suo moto al-

[1] Apponiamo noi i titoli alle seguenti scritture: di che cfr. l'Avvertimento.

l'in su: sicchè, e lo replico coll'istessa ammirazione, quel peso di 40 libbre il quale una tal forza non poteva alzare con una tal leva non più grave di due libbre, la medesima forza francamente l'alza adoperando l'istessa leva fatta grave di 200 libbre.

E perchè io, già gran tempo fa, mi era formato un concetto, e per molte e molte esperienze confermatolo, che la natura non potesse esser superata e defraudata dall'arte, nel veder sì fatta maraviglia restai ammirato e confuso: e non potendo quietar la mente nè deviarla dal meditare sopra questo caso, ho fatto un cumulo di vari pensieri, e risoluto di distendergli in carta e comunicarvegli; acciocchè, quando si veda in pratica e nella macchina grande la riuscita della vostra vera acutissima invenzione, io possa da voi essere scusato, e per voi scusato appresso gli altri, che le difficoltà che promuoverò non sono del tutto fuor di ragione, e se non concludenti, almeno in parte verisimili; e talvolta, quando, nel discorso che son per fare, fosse cosa che muovesse dubbio circa i vostri supposti e fondamenti, possiate coll'acutezza del vostro ingegno usarvi gli opportuni rimedi. Perchè da persona di onore vi affermo, e ne chiamo Dio in testimonio, che io assai più desidero la riuscita di questa invenzione e che tale strumento sia sopra tutti gli altri avvantaggiato, che l'opposito; ancorchè io mi sia lasciato intender in genere, tutte le macchine esser dell'istesso valore, quanto all'effetto da farci formalmente, tuttavolta che si rimuovessero gl'impedimenti che si possono attribuire alla materia; dal che ne séguita, che le macchine quanto più saranno semplici, tanto meno saranno sottoposte agl'impedimenti, ed in conseguenza di maggiore operazione.

Quando io dico che la natura non permette di esser superata nè defraudata dall'arte, intendo (stando nella materia che si tratta) che avendomi essa natura conceduto, v. g., 10 gradi di forza, che è quanto a dire virtù di pareggiare 10 gradi di resistenza, ella mi nega e non mi permette per artifizio veruno il superarne nessuna che sia più di 10 gradi; e di più soggiungo che ella mi vieta l'applicare tutta la mia forza di 10 gradi in superare o muovere una resistenza che sia solamente 4 o 6 gradi, o in altro modo minor di 10. E chi direbbe che, mentre con tutta la mia forza io strappo una cordicella, io tutta la medesima forza adoprassi o potessi adoprare in rompere

14. *ragione, se, s —*

un debole spaghetto? o se con tutta la mia io alzo un peso di 100 libbre, la medesima io usassi in alzarne uno di 10?

Questo mio primo detto, cioè che per artifizio nessuno sia possibile che forza nessuna superi o muova resistenza alcuna maggiore di lei, pare che abbia molte e molte esperienze in contrario, nelle quali vediamo, non senza maraviglia, con piccolissima forza muovere ed alzare gravissimi pesi. Consideriamo la stadera, dove apertamente si vede il romano, che non pesando più di 10 libbre, contrappesa ed alza una balla che ne peserà più di mille. Guardiamo l'argano: non si vede egli colla forza di un uomo tirare in alto una pietra di 3000 libbre? E non è questo un superare coll'arte un'immensa resistenza con piccolissima forza? Bene: ma io, Signor mio, da queste medesime esperienze argomenterò tutto l'opposito; e mi maraviglierò come quella balla di 1000 libbre non possa alzare il romano, che non resiste salvo che con 10, e che le 3000 della gran pietra non isforzino l'uomo, la cui forza è eguale appena al momento di 100 libbre. Da questi due strumenti dunque non si può cavare con più vera conseguenza, che l'arte guadagni 100 o 300 per uno, che ella scapiti e perda a cento o trecento doppi: dalle quali due egualmente concludenti conseguenze, tra di loro contrarie, la vera conclusione da tirarsene è, che l'arte, per quanto appartiene al far forza, non guadagna nulla sopra la resistenza della natura; e quella stima che resta negli uomini proviene dal comodo e dall'utilità che caviamo, attesochè mille volte il giorno ci serviamo del romano per alzare e pesar balle, e dell'uomo per tirare in alto gravissimi sassi, e raro o non mai delle balle per alzare i romani, e de' sassi per respignere indietro gli uomini.

Ora è bene che consideriamo in che consista l'aggiustamento fra l'arte e la natura; calcolo e ragione che è assai facile e chiara, mentre che tutto si ragguaglia colla velocità e tardità di moto, o vogliam dire tardità e lunghezza di tempo. È vero che un solo uomo, la cui forza ha momento per 100 libbre, alzerà e strascicherà per terra 10 mila libbre di peso; ma se noi avvertiremo quanto sia il viaggio che fa l'uomo, e quanto quello che fa la colonna, troveremo che quando questa si sarà mossa un braccio, il motore ne averà camminate 100, che è quanto a dire che il motore si è mosso 100 volte più veloce della colonna: dove si vede che, ragguagliando le partite, quando

quel sasso si fosse diviso in cento parti eguali, ciascuna sarebbe stata 100 libbre, e però equivalente alla forza del motore, il quale, in cento viaggi di un braccio l' uno, avrebbe traportati i cento pezzi del sasso in distanza di un braccio, muovendosi con quella medesima velocità, cioè dentro al medesimo tempo. Il vantaggio dunque dell' argano non è che e' ci diminuisca la fatica o il tempo, ma che la colonna si conduca intera e non in pezzi, i quali poi non si possono rattaccare ed unire in un solo, conforme al nostro bisogno: dove si vede che se il peso da condursi fosse di un vaso di acqua di 100 barili, poco o niun comodo mi apporterebbe il condurre coll' argano tutta la gran botte piena in un sol viaggio colla forza di un uomo, o condurla col medesimo uomo in altrettanto tempo a barile per barile in cento viaggi, avvengachè l' acqua si rattacca insieme e torna in una sola massa come prima.

Due altri modi, in apparenza diversi dal sopraddetto, par che l' arte abbia ritrovati per poter pure con pochissima forza superar resistenze grandissime. L' uno è l' urto o vogliam dire il colpo o la percossa, alla quale par quasi che non sia resistenza che non ceda. L' altro è il fare una, dirò così, conserva e cumulo di forze aggregate insieme: il che si fa quando, imprimendo io la mia forza, che ponghiamo che sia di 10 gradi, in un mobile che me la conservi, torno ad imprimergliene altrettanta, sicchè, congiunta co' primi 10 gradi, in quello che la conserva se ne trovano 20; e continuando d' imprimerne di volta in volta altri 10 e 10, si rauneranno nella conserva 100, 200 e 1000 gradi di virtù, potente a superare resistenze grandissime, contro le quali di niuno effetto era la mia prima virtù di 10 gradi.

Per una tal conserva di forza accomodato esemplo ce ne dà il gravissimo pendolo da voi medesimo adattato alla leva, il quale, ricevendo impulsi dalla debolissima forza, facendo di quelli conserva, ne fa un cumulo, e per così dire un capitale, tanto grande, che soprabbondantemente ne può andar poi distribuendo ed applicando a superar resistenze, quali la prima forza non bastava a gran segno di muovere. Esempio della virtù e possanza degli urti ne abbiamo in quelle viti colle quali si soppressano le rasce o si stringono le gabbie dell' ulive per trarne l' olio: le quali viti sul principio, mentre

26. *mia pura virtù*, s —

la resistenza non è molta, si volgono con una piccola stanga; ma finalmente, crescendo, nello strignere, la resistenza, conviene moltiplicare gli uomini ed usare una stanga maggiore, colla quale, spingendo, pure si gira la vite; sin che in ultimo, non bastando più il semplice impulso, si ritira indietro la grande e grave stanga, con la quale, con replicati urti, si arriva a cacciar la vite con que' tre o quattro uomini, dove collo spignere, senza urtare, non la caccerebbero sei o sette.

Sopra queste due esperienze mi par che, con grande accortezza e 10 con sottil ragione, si appoggi il fondamento della vostra macchina: dove si vede, il gravissimo pendolo, quasi abbondante conserva di forze, poterne andar dispensando continuamente quella parte e quantità che è necessaria per superare la resistenza del peso che si dee alzare, e di più, servendosi del secondo benefizio degli urti, dopo essersi ritirato indietro, tornare, a guisa di gagliardo ariete, a raddoppiare la percossa e l'impeto. Tutto questo mi par che sia con tanta industria e con tanta sottigliezza d'ingegno compartito, che quando ben l'effetto non rispondesse puntualmente all'aspettazione, io ad ogni modo anteporrei questa a molte altre invenzioni. E per-20 chè io estremamente desidero che l'effetto risponda all'opinione, ho risoluto andar toccando que' dubbi ch'io non so risolvere, e che mi par che possano arrecare qualche intoppo all'opera, acciocchè voi (quello che non so far io) me gli rimoviate, e se ne avessero bisogno, vi arrechiate opportuno rimedio.

Riducendo la vostra macchina artifiziosa al più semplice disegno ch'io possa, per più chiara esplicazione del mio concetto, figuro questa DAE esser una leva zancata, sospesa nel punto A; dove intorno ad un asse, o vogliam dire 30 un perno, ella sia convertibile, sicchè spingendo l'asta maggiore AD verso AF, la zanca AE venga a urtare col termine E in un rampino G, dal quale penda il peso P da esser alzato, il qual peso pongo, per esempio, esser 100 libbre; suppongo poi, l'asta AD esser, v. g., lunga 5 volte più della

4. *vite; sicchè in*, s —

zanca AE, e la forza che dee muovere pongo minore assai della resistenza del grave P. Sia per tanto equivalente al momento di 5 libbre, sicchè applicata nel termine D, spignendo verso F, non potrebbe col punto E alzar peso se non minore di 25 libbre, e però impotentissima ad alzar il grave P, supposto esser libbre 100.

A questa impotenza voi soccorrete col sommamente ingravire il braccio della leva AD, convertendolo in un pendolo grave di 400 libbre di peso, o di più ancora, se più ve ne bisogneranno. Apparecchiate queste cose, voi senza errore discorrete, ed in atto pratico osservate, che essendo costituito simil pendolo a piombo secondo il 10 perpendicolo AD, e sostenuto in A con un bilico esquisito, non è forza così piccola, che spignendolo verso la parte F (tolto via il rampino e il peso P), non lo rimuova qualche poco del punto D: e però, applicandovi la supposta forza di 5 gradi, si muoverà alquanto verso F, e lasciato in libertà ritornerà per sè stesso verso D, oltre al quale passerà poco meno d' altrettanto verso B quanto, per l' impulso datogli, era pur ora andato verso F. E perchè tal impeto non si è perduto, se coll' istessa virtù di cinque gradi se gli aggiugnerà il secondo impulso, già ne averà 10, e più oltre trapasserà verso F; ed in somma, aggiugnendo impulso sopra impulso 4, 6, 10 e 20 volte, verremo ad 20 imprimer nel pendolo impeto tale, che ampliando le sue vibrazioni, nello scender dal termine B per l' arco BD sarà bastante a sollevare sè stesso, cioè 400 libbre di peso, per altrettanto spazio sino in F: e tutta questa virtù e impulso è frutto della piccolina forza de' 5 gradi, i quali è manifesto che, continuando gl' impulsi, glie la potrebbero accrescere ancora o almeno perpetuare. Aggiunghiamo adesso il rampino G col peso P di libbre 100: non è da dubitare, che scendendo il pendolo AB pell' arco BD, ed incontrando nel punto D, dove l' impeto suo è il massimo e il moto è il velocissimo, colla zanca AE il rampino G, gli darà d' urto con tal forza, che ben per grande spazio solleverà il 30 peso P delle 100 libbre; e ritornando poi indietro verso B, io a tempo colla replica e giunta de' miei 5 gradi andrò mantenendo in vigore il pendolo e continuando l' opera.

Ora, se il discorso vostro fondamentale procede così, mi si rappresentano alcune difficultà, che mi muovono a dubitare. E prima, conceduto, del che non dubito, che nel pendolo sia stata fatta una conserva di forza potente a sollevare le sue 400 libbre di peso per

tutto l' arco DF, questo accaderà sempre tutta volta però ch' ei non trovi intoppo nel viaggio; ma se passando per D urta colla zanca AE in una resistenza di 100 libbre, ancorchè quivi in D sia il sommo vigore della sua forza, pare che pur glie ne debba in parte essere diminuita, cioè, s' io non m' inganno, la ventesima parte. Imperocchè, trovandosi il pendolo AB, quando è pervenuto in D, con impeto d' alzare le sue 400 libbre sino in F, tal impeto ne alzerebbe colla zanca AE cinque volte tanto, cioè due mila, per essersi posto il braccio AB quintuplo in lunghezza della zanca AE: l' urto dunque nel 10 peso P, che è 100 libbre, detrae 100 dalle due mila, cioè la vigesima parte. Ritorna dunque il pendolo indietro colla vigesima parte manco dell' impeto col quale dianzi si partì, scendendo dal punto B: tal che nella tornata non ricalerà dal punto B, ma da altro H più vicino a D; e l' impeto, che fu come di 400 libbre, verrà ora come di 380, cavandone cioè le venti toltegli dall' urto in G. Bisognerebbe dunque, per ristorar la perdita de' venti gradi d' impeto, restituirgliene altri venti; ma la forza del movente non ne ha da prestare se non cinque; adunque il pendolo, che nella prima scesa dal termine B si partì con impeto tale che arrivando in D si trovava con 400 gradi d' impeto, 20 in questo secondo passaggio ne averà solamente 385: de' quali il nuovo urto in G torna a levargliene venti (chè tanti son quelli che son necessari per alzare il peso P), tal che i gradi 385 diventano 365; per lo che tornando indietro il pendolo non risalterà alla medesima altezza H, ma più basso, dove il motore gli somministrerà i suoi cinque gradi di forza; sicchè, scendendo con 370, alzerà ben per ancora il peso P, ma con perdita di venti gradi di forza: e così continuando in ogni andata la perdita di venti ed il ristoro di cinque, in breve tempo mancherà l' aiuto di costa del pendolo.

Propongo, nel secondo luogo, un' altra considerazione. Voi dite: 30 La forza che s' adopra non è più di cinque gradi; adunque colla pura leva DAE, della quale il braccio DA è quintuplo della zanca AE, non si può alzare più di 25 gradi di resistenza: ma la resistenza del peso P è 100 gradi: adunque è impossibile alzarlo. Vero: ma ditemi, se con fare quattro parti del peso P non potrò io colla detta forza alzarne una per volta, e tra quattro volte alzar tutto il peso, come col pendolo io l' alzava in un tratto solo? Certo sì; e l' opera sarebbe ragguagliata, tutta volta che si potesse, nel tempo che col pendolo si danno, v. g., dieci impulsi, se ne dessero 40 con la leva sem-

plice: il che penso io che si potrà fare. Però considerate le seguenti particolarità nel pendolo.

Prima, a voler che il momento della sua somma gravità lavori, bisogna ritirarlo indietro in gran lontananza dal perpendicolo AD, altrimenti l'urto suo è debole; e questo tornare indietro da D verso B, colla tornata in D, è tutto tempo ozioso e gittato via: ma all'incontro la forza applicata in D alla leva leggiera è tutta utile, lavorando per tutto lo spazio che si spigne verso F. La gravità del pendolo fa che la forza non lo può brandire, nè far che le sue andate e tornate, cioè le sue vibrazioni, non sieno se non sotto un tempo limitato e assai 10 lungo, in comparazione delle vibrazioni che, apprendendo colla mano il termine D dell'asta leggiera AD, la forza potrà fare molto frequenti. Aggiungasi che se l'andata del pendolo non è per un grand'arco, l'impeto del pendolo scendente non acquista gran momento, e per breve spazio trapassa oltre AD verso F, e poco s'alza la stremità della zanca E, ed in conseguenza poca è l'acqua che si cava in una sgorgata: dove è da notarsi che l'impeto del pendolo sempre va diminuendo nel montar su dal D verso F; ma la forza posta in D, spignendo verso F, sempre è la medesima, sicchè si può continuare quanto ne piace a fare la sgorgata lunga, e cavar in conseguenza più acqua. 20

Per concedere alla parte ogni maggior vantaggio che desiderar si possa per la ragione sua, io concedo, i membri di tutta la sua macchina, cioè macine, ruote, conocchie e leve, essere di maniera aggiustate librate e così proporzionatamente compartite, e più gli assi, i perni ed i poli esser tanto delicatamente lavorati, bilicati ed unti, che il tutto insieme, mentre abbia da camminar vacuo, possa esser mosso con qualsivoglia gran velocità da ogni minima forza, da un soffio solamente: e questo si dee intendere trattone il pendolo, il quale, essendo un peso molto grave e dovendo nel muoversi esser alzato (il che non accade ad altro membro della macchina), non può 30 esser rimosso dal suo stato perpendicolare se non da qualche forza. E perchè tal pendolo ritiene per qualche tempo l'impeto che successivamente gli viene dalla virtù movente contribuito, io (persistendo nella medesima larghezza, di concedere alla parte ogni maggior van-

9. *non la può*, s —

taggio) voglio supporre che tal tempo sia una eternità, quando da esterno impedimento non gli venisse fatto resistenza ed intoppo; sicchè finalmente, in virtù di tal impeto impresso nel pendolo, anche tutto l'ordingo insieme fosse atto a muoversi in perpetuo, muovendosi però vacuo da ogni operazione. Ma quando si levi il pendolo e si aggiunga sotto la macine il grano da frangersi, perlochè ella non si muova più nella sola aria libera, ma urti negli intoppi de' grani frapposti, è ben necessario concedere che per far l'effetto, e continuare l'operazione del macinare, il primo movente vada continuando
10 di far forza, e che dove prima, per mia concessione, tutto l'ordigno, rimossone il pendolo, doveva andare a voto, aggiuntovi ora la resistenza del grano, abbia bisogno d'una determinata e non minor virtù movente. Determini dunque la parte quanto debba esser almeno tal virtù, e chiamisi, v. g., dodici gradi, sicchè da virtù minore di dodici gradi il grano non potrebbe esser macinato: e però possiam dire che la resistenza di esso grano, nell'atto dell'esser macinato, pareggia dodici gradi di virtù movente, senza che niente gli avanzi; e questo s'intende, lavorando senza il pendolo. Ma considerando la parte come il pendolo è in un certo modo una conserva inesausta di virtù (poi-
20 chè egli è atto a ritenere eternamente qualsivoglia impeto una sol volta conferitogli), e di più vedendo come, col farlo più e più grande e pesante, si può esso ridurre ad esser atto a ricevere e conservare maggiore e maggior numero di gradi di virtù, e che perciò tal immensa virtù gli può esser impressa anco da pochissimi gradi di forza motrice, coll'andar successivamente più e più volte facendogli impeto; considerando, dico, la parte cotali accidenti, ha creduto, coll'intervento del pendolo poter far l'istesso effetto, nel macinare, con forza minore di dodici gradi (che per supposizione è la minima che possa macinare senza il pendolo). Ora, posto il pendolo capace d'ogni
30 gran numero di gradi di virtù, determini la parte quanta forza vuol che sia quella del primo movente, del qual ella si vuol servire, e quanti gradi ella ne voglia imprimere e depositare nella conserva del pendolo innanzi che si cominci a mandare il grano sotto la mola: sia, per esempio, cento gradi. Or cominciando l'operazione, dia il movente il primo impulso, col quale e' muoverà il pendolo dal suo stato primo perpendicolare e lo solleverà tanto, che nel ritorno averà acquistato due gradi di virtù, quanto è quella del movente (chè se

23. *gradi e di virtù*, s — 35. *e' si muoverà*, s —

la parte credesse ch' e' ne acquistasse più, non occorrerebbe dar più impulsi; perchè ritornando il pendolo verso il perpendicolo, ed avendo egli concepito più di due gradi di virtù, trapasserebbe, spinto da sè medesimo, dall' altra banda del perpendicolo per maggiore intervallo che non fu quello del primo impulso, datogli da due gradi soli del movente, e così successivamente si anderebbe da sè stesso avanzando nell' impeto infinito, che è grande assurdo): ma perchè questa virtù è impressa nel pendolo indelebilmente, tornando il movente a dargli un altro impulso, gl' imprimerà altri due gradi di virtù, sicchè già ritornerà con quattro; e nel terzo impulso ne acquisterà altri due, 10 sicchè saranno sei; e successivamente in 50 spinte acquisterà i cento gradi di virtù, in sè stessa perpetua, quando bene il movente cessasse, pur che non gli fosse opposto alcuno intoppo. Or continui pure il movente la sua operazione, e comincisi a mandare il grano sotto la mola, la resistenza del qual grano, per la supposizione, pareggia 12 gradi di virtù movente. Adunque nel tempo d' uno impulso il movente conferisce due gradi di virtù; ma il grano ne arreca dodici di resistenza; però a i cento gradi d' impeto del pendolo ne saranno levati dieci, ond' egli opererà con novanta solamente. Ma nel seguente impulso il movente ne aggiugne due, e il grano pur ne ri- 20 muove dodici, sicchè il pendolo si riduce a lavorar con ottanta; e così conseguentemente, levando il grano cinque volte più che non rimette il movente, in manco tempo di quello di nove impulsi sarà finita la virtù e fermato il mulino, il quale non cominciò a macinare se non dopo il tempo di cinquanta impulsi: e così in tale operazione si sarà buttato via circa i $^5/_6$ del tempo, anzi molto più ancora, se noi meglio andremo considerando il tutto. Sarebbe tale il dispendio del tempo, quando la virtù adiutrice del pendolo prestasse il suo aiuto continuatamente, siccome la resistenza del grano senza intermissione continuatamente impedisce: ma il pendolo circa agli estremi termini 30 delle sue andate, nelle quali e' si riduce allo stato di quiete, pochissimo o nulla opera, facendo forza colla sola sua gravità, privata di velocità di moto, la qual velocità egli ancora languidamente racquista mediante la resistenza del grano; dal che ne séguita che i suoi impulsi sono interrotti, e che buona parte del tempo si spende oziosamente.

Ma dirà forse l' avversario, poter pur ricever comodo dal pendolo, sebben non così grande quanto sarebbe il già detto, che era

1. *e' non acquistasse*, s —

il poter fare, mediante l' aiuto del pendolo, con due soli gradi di forza quello che senz' esso si farebbe con dodici gradi; ma dirà, ciò potersi ottenere colla forza di dieci gradi. Ma io, replicando il medesimo discorso, mostrerò, questo esser impossibile, dichiarando che se in dieci impulsi s' imprimono nel pendolo cento gradi d' impeto, operando senza grano, all' incontro nel tempo di 44 impulsi susseguenti la resistenza aggiunta del grano fermerà il macinare: perchè mentre la forza de' dieci gradi moventi fa un impulso tale che i 100 rimangano 98, e scemandone due nell' altro impulso rimangano 96, e finalmente al quarantaquattresimo impulso si riducano a dodici, i quali vengono pareggiati dalla pura resistenza del grano. E tutto questo segue quando la macchina tutta fosse libera da tutti gl' impedimenti esterni ed accidentari, conforme alla vantaggiosa supposizione fatta a principio: la qual cosa è del tutto falsa e impossibile; anzi gl' impedimenti son eglino pur molti e molto grandi, mediante i tanti toccamenti di denti con ruote e conocchie, di fusi con perni, di poli con sostegni, e dell' immensa gravità stessa delle ruote e delle macine: tal che assolutamente la forza movente meglio e più validamente opererebbe senza il pendolo, e meglio ancora lavorandosi con una sola e semplice ruota dentata, che toccasse un solo rocchello, adattato nel fuso della macina.

INTERLOCUTORI.

SALVIATI, SAGREDO.

Salv. Non so s' io m' abbia ben capito la struttura e la maniera d' operare di questo nuovo strumento, per sollevare con poca fatica pesi gravissimi: dirò ciò che apprendo, e voi supplirete in quello ch' io mancassi. Nel proposto disegno, il peso da essere alzato è questo notato A, posto essere di cento libbre; questa CDE si figura essere una leva zancata, convertibile intorno ad un perno stabile, fermato in D; il braccio maggiore, che pende, cioè la lunghezza DE, si pone esser quintupla del minore CD; la forza movente, applicata nell' estremità E, è eguale al momento di cinque libbre di peso. Ora, astraendo dal peso della leva, cioè supponendo ch' ella non pesi nulla, è manifesto che la forza posta in E, non avendo maggior momento che l' equi-

valente di cinque libbre, spignendo contro al grave A, non potrà coll'estremità C alzar più di venticinque libbre, anzi sostenere; ma l'A è cento, dunque lontanissimo dall'esser mosso da cinque. Per far dunque che questa piccola forza o momento superi la quattro volte maggiore resistenza o momento, servendosi pur dell'istessa lunghezza di leva, si ha l'autor della macchina (in vero 10 con sottile avvedimento) immaginato di sommamente ingravire il braccio della leva DE, e dove si supponeva esser senza gravità, convertirlo in un pendolo di quattrocento o più libbre, figurato per DFG; ed accomodando al peso A un rampino B, sotto il quale vadia a urtare l'estremità C della zanca DC, ha senza errore compreso, che mentre il pendolo sia a piombo, ogni minima forza lo può rimuovere dallo stato perpendicolare, nel quale poi, mercè della propria gravità, lasciato libero, ritorna non solamente, ma oltre di quello trapassa quasi altrettanto, quanto dalla detta forza ne fu allontanato: dal che ne séguita, che se nel ritorno, che per sè solo farebbe, se gli applicherà il secondo 20 impulso della medesima forza, trapasserà lo stato perpendicolare di assai più che prima; ed aggiugnendo poi al secondo ritorno il terzo impulso, e così successivamente continuando gl'impulsi a tempo proporzionato a' ritorni, piglierà, a guisa di campana, frega ed impeto tale, che sarà bastante a sollevare in ciascuna sua vibrazione non solo il proprio peso delle quattrocento libbre, ma, urtando coll'estremità della zanca C nel rampino B, alzerà il peso ancora delle cento di A; e la forza movente, benchè non superiore al momento di cinque libbre, lavorando in E, conserverà e continuerà perpetuamente l'impeto del pendolo, col quale, come si vede in ogni vibrazione, leverà 30 su il peso di cento libbre del peso A col solo peso di cinque. Non so s'io m'abbia bene inteso e spiegato il concetto dell'autore.

Sagr. Inteso, per quanto credo, e spiegato benissimo. Ora che dice V. S. d'invenzione così bizzarra?

Salv. Dico che ha sembianza d'una delle più ingegnose che mai sieno cadute ne i più svegliati ingegni; perchè il sentirsi dire « Mentre che colla leva DE tu non sei potente ad alzare la quarta parte del

6-7. *superi le quattro,* s —

peso A, io voglio far sì che coll' istessa, e nell' istesso modo usata, tu ne alzi non solo le cento di A, ma quattrocento altre appresso, e che queste quattrocento sien quelle che ti avvalorino », pare che trapassi tutte le immaginazioni. Ma vorrei io qui sapere se l' inventore termina qui l' uso di tale invenzione, o pur l' adatta a qualche particolare, con notabile acquisto sopra la facoltà d' altre macchine indirizzate a simili effetti di alzar pesi.

SAGR. Io credo, e così parmi, che la macchina si potrebbe applicare a varie operazioni, una delle quali, che per ora ha nell' intenzione l' autore, è di applicarla ad una tromba per alzar l' acqua; dove il solido A rappresenta il zaffo, con tutto il peso dell' acqua da alzarsi. E più manifestamente si scorge, che in virtù del pendolo ad ogni sgorgata si potrà buttar fuori gran quantità d' acqua, cosa che senz' esso non si farebbe.

SALV. Tutto cotesto è verissimo: ma crede V. S. che per ciò tale strumento sia bastante a cavarne notabil quantità più d' ogn' altro? perchè dal discorso fatto sin qui par che si possa concludere un eccesso grandissimo, giacchè colla tromba circoscritta in virtù del pendolo se ne caverà gran copia, e senz' esso nè pure una gocciola.

SAGR. Una differenza tanto grande, quanta è dal molto al niente, mi conturba, e mi fa entrare in sospetto che sotto così speziosa e mirabile apparenza non s' asconda qualche gran fallacia: però non so che mi rispondere.

SALV. Credo che il vostro sospetto non sia vano, anzi tengo per fermo che non pochi altri strumenti, nel presente caso di alzar acqua, non saranno inferiori a questo; ma per non avere a fare lunghi discorsi nel paragonarlo con altri molto diversi, voglio che trattiamo d' una simil tromba, la quale lavori coll' istessa leva zancata, privata e libera dalle quattrocento libbre del pendolo e da ogn' altro peso. Ma prima che passar più avanti, penso di poter mostrare a V. S., con certa general considerazione, come veramente è forza che nel discorso sopra fatto si occulti qualche fallacia. Però ditemi, se (rimosso il peso A) applicata una limitata forza equivalente, v. g. di quattro libbre di peso, a spignere e far vibrare il pendolo DE di peso di quattrocento libbre, vi sia necessaria una distanza determinata, oltre alla quale non sia possibile passare.

SAGR. Circa questo che V. S. mi domanda, stimo primieramente, che non solo il momento delle quattro libbre di forza sarà bastante

a rimuovere il pendolo dalla quiete, cioè dallo stato perpendicolare, ma che ogni minima che se gli applichi ne lo rimuoverà, la quale poi, secondo che sarà maggiore, per maggior distanza lo sospignerà. Inoltre, se nel ritornare indietro, che farà esso pendolo per la propria gravità, la detta forza lo risospignerà, lo farà slontanare ancor più dal perpendicolo, ma però una forza molto inferiore al momento della gravità del pendolo, quale è la preposta di quattro libbre, v. g. d'un arco di dieci o dodici gradi, oltre al quale nol potrà giammai far sormontare.

Salv. Così è necessario che sia. Ma quando, levato il peso del pendolo, la leva DE restasse leggierissima, e quella medesima forza delle quattro libbre se gli applicasse, sino a quanto allontanamento dal perpendicolo la potrebbe sollevare?

Sagr. Potrebbe accompagnare per tutto un intero quadrante e più.

Salv. Or torniamo alla figura col pendolo: e posto che esso dal momento delle quattro libbre di forza non potesse, nè accompagnato nè vibrato, muoversi oltre a dieci gradi, quando la distanza CB, tra la zanca DC e il rampino B, fosse di dieci gradi del cerchio descritto dalla linea DC intorno al centro D, l'estremità C, cacciata dalla vibrazione del pendolo, non vi arriverebbe mai, e in conseguenza mai non verrebbe alzato il peso A, quando ben fosse solamente un'oncia. Ma consideriamo adesso quello che si potrà fare colla medesima leva zancata, rimossone il peso del pendolo: e perchè si è concluso che le quattro libbre di forza potranno sospigner la leva non solo oltre a dieci, ma oltre a novanta gradi, quando l'estremità C della zanca arriverà al rampino B, essendo la leva ED quintupla della zanca DC, la forza quattro potrà levar venti di resistenza che fosse in A. Ecco dunque scoperto come nel discorso fatto di sopra ci è sotto qualche fallacia: poichè in quello si concludeva, che la medesima leva in virtù del gravissimo pendolo alzava gran peso, e senza il pendolo non alzava nulla; ed in questo, per l'opposito, si dimostra, che la giunta del grave pendolo toglie del tutto il poter alzar gran peso, che senza il pendolo comodamente si solleva con quattro di forza. La proposizione dunque universale, che la gravità aggiunga forza alla leva nell'alzar pesi, è falsa.

A PROPOSITO DI UNA MACCHINA PER PESTARE[1].

Molti comodi, e di grandissima utilità, son provenuti in diverse arti manuali dagl' istrumenti mecanici, ed altri se ne possono alla giornata sperare dai professori perfettamente intelligenti d'essa scienza macchinatrice. Ed ho detto *professori perfettamente intelligenti,* perchè altri, che s' applicano a nuove invenzioni svegliati solamente da certo natural talento, ma privo delle ragioni mattematiche, le quali intrinsecamente dimostrano la natura dei primi e semplici strumenti dei quali le altre macchine si compongono, possono facilmente restare ingan-
10 nati dai lor pensieri, e spender vanamente il tempo, le fatiche ed i denari: e di questi il numero è grande; e sarà sempre di tutti quelli che credono con la loro arte poter defraudare la natura, cioè poter, o con minor fatica, o con minor dispendio di tempo, effettuare quelle operazioni che senza la macchina non potrebbono effettuare se non con più fatica o in maggior tempo, cosa che, assolutamente parlando, è del tutto impossibile. In quest' errore (se non son io quello che erra) mi par che si trovi involto l'artefice, che avendo veduto quattro pistoni soli da polvere esser fatti lavorar da tutta la forza d'un uomo, si è persuaso, in virtù d'una sua macchina moltiplicar tanto la forza
20 del motore, che ei ne faccia lavorar sedici; e tanto maggiormente si è confermato in tal suo pensiero, quanto che realmente ha fabbricato la macchina, e visibilmente ne mostra l'effetto: l'effetto, dico, di far andar sedici pistoni con la forza di un sol uomo. Ora, scusando primieramente la fallacia dell'artefice, dependente invero da una molto probabile apparenza, cercherò, comandato da chi sopra di me tiene assoluto imperio, di scoprire la fallacia, traendo insieme l'artefice d'errore.

---

[1] Vedi la nota 1 a pag. 571.

E facendo principio da una proposizione che può parere, nel primo aspetto, molto stravagante, dico che quei pestatori, che l'artefice mi dice lavorar, quello con quattro pistoni, quello con sedici, o altro, se vi fusse, con cento, non è vero che uno pesti con quattro, l'altro con sedici ed il terzo con cento, ma tutti pestano con un piston solo, e non più; ed è come se due, pestando, uno desse i colpi sempre con il medesimo pistone, e l'altro ad ogni colpo lo scambiasse: dove gran semplicità sarebbe il dire (per quanto appartiene all'opra del pestare o poco o assai) che uno pesta con un pistone solo, e l'altro, v. g., con quattro, e che per ciò questo fa quattro volte più lavoro di quello. Vero sarebbe questo, quando costui alzasse li quattro pistoni tutti insieme, e che con essi desse le botte così frequenti quanto l'altro con quel solo. Avverta dunque l'artefice che la multiplicazione del lavoro non consiste nella moltitudine dei pistoni, ma nella frequenza delle pestate; chè tanto lavora un piston solo quanto mille, tutta volta che il solo darà mille colpi in quel medesimo tempo che i mille ne daranno un per uno.

Ora, venendo alla sua macchina, con la quale mi dice far lavoro per quattro di quell'altre, atteso che colla forza di un uomo fa andar, la sua sedici pistoni, e l'altra quattro solamente; dico che, come ei non vuol altro, io farò che il medesimo uomo ne faccia andare non solamente li sedici, ma venti, trenta e quaranta, con l'ampliare la ruota della volanda, ingrossare l'asse e crescere il numero de' suoi denti, che l'uno doppo l'altro successivamente alzano i pistoni: questo effetto, dico, lo farò io, ed esso ancora; ma non creda per questo di accrescer l'effetto del pestare il carbone o salnitro in maggior quantità dentro il medesimo tempo. Per crescer l'opra, bisogna crescere non il numero dei pistoni, ma il numero delle pestate: se dunque e' vuol che io intenda ed affermi che la sua macchina da sedici pistoni opri quattro volte più dell'altra dei quattro, bisogna che mi faccia vedere che nel tempo medesimo che l'altra fa dare una botta per uno ai suoi quattro, la sua faccia dare una botta per uno ai suoi sedici, che è il medesimo che dire che nel tempo che la piccola ruota dell'altra macchina dà una volta, anco la sua grande ne dia parimente una; chè quando, per la minore resistenza, il motor facesse dare quattro girate alla piccola ruota mentre che la grande ne desse una sola, l'operazione sarebbe del pari,

perchè le botte sarebbono sedici tanto dell'una quanto dell'altra macchina: e così son sicuro che succederà l'effetto, quando la volanda de' quattro pistoni sia fatta con la debita proporzione rispetto all'uso suo, che è di moderare gli urti de' denti dell'asse in quelli de' pistoni, sì che meno ne vengano offese le braccia del movente. Anzi voglio mettere in considerazione all'artefice, che il pensiero suo, di agevolare ancora più l'operazione con il crescere e di grandezza e di peso la volanda, è, per mio credere, per partorirne effetto tutto contrario alla sua intenzione: il che dichiarerò così.

10 Due sono le resistenze che si hanno a muovere: l'una è dei pistoni, e l'altra è della volanda. Quella dei pistoni non si accresce o diminuisce per crescere o scemare il lor numero, tutta volta però che se ne abbia da alzare uno per volta; chè così tanto è che i pistoni siano uno, quanto venti. Resta dunque la considerazione della volanda, la quale, sendo figurata in una ruota che ha da girare sopra il suo asse, può essere più o meno resistente, secondo che ella sarà più grave o più grande: perchè, di due ruote del medesimo peso, ma l'una di maggior diametro dell'altra, la maggiore resisterà più al moto, e dalla medesima forza verrà mossa più tardamente, in quel modo che 20 per ritardare il tempo dell'orivolo basta allontanare i due piombi dal centro; di quelle poi di egual grandezza, ma disegual peso, la più grave verrà dalla medesima forza mossa più lentamente. Ora, mentre l'artefice voglia ampliare ancora più la sua gran ruota ed ingravirla con altri piombi, farà che ella necessariamente non si muoverà se non tardamente; che è l'istesso che dire che i pistoni in molto tempo daranno manco botte.

DI ALCUNI EFFETTI DEL CONTATTO E DELLA CONFRICAZIONE[1].

Credo che più ordinatamente e con magg[iore brevità] si potrebbe proporre e risolvere la prima quistione: nella quale, circa l'ordine, par superfluo il dir da principio *Sit sphaera ABC constituta super circulum DE,* tornando poi poco sotto a dire *Deinde constituamus, ipsam sphaeram tangere circulum DE in eodem puncto* [*I*], il che quando sia fatto, è manifesto che la retta dal centro H al contatto I è perpendicolare al piano DE; onde non par ben detto che *a centro H ad contactum I ducatur perpendicularis ipsi plano DE,* e massime adducendo la 18 del 3°, dove non si tratta nè di sfere nè di piani, ma solo di cerchi e di linee. Però forse con maggior proprietà geometrica si potrebbe ordinare e risolvere il tutto così: *Sit cylindri recti et ad orizontem erecti DEFG superior basis circulus DE, cuius centrum I, et axis KI; sitque sphaera ABC, cylindro superimposita, ipsumque tangens in centro I: ductaque ab I ad centrum sphaerae H* (*quod et magnitudinis et gravitatis est centrum*) *recta IH, constat, hanc ad basim DE esse perpendicularem, et in directum axi KI. Quod autem in circumvolutione cylindri sphaera immobilis persistat, constat ex eo quia super immoto consistit: talis enim est axis cylindri, cuius terminus superior est centrum circuli DE, cui sphaera inhaeret.*

La verità di tal conclusione, presa in astratto, non veggo che si possa negare; ma perchè mi pare che V. S. la pigli in concreto, trattando di materie gravi realmente, come sassi e metalli, dubito gran-

15. *sphaere* — 17. *Tra directum* e *axi* si legge, cancellato, *ipsi*. — 19. *cilindri* — 20. *ineret* —

[1] Apponiamo noi questo titolo: l'autografo non ne porta alcuno.

demente che il negozio fusse per succedere altrimenti, cioè che non solo quando l'incumbente solido fusse un prisma o cubo, come ella pone nel secondo luogo, ma anco dell'istessa figura sferica. Imperò che, sia pure essa sfera di materia quanto si voglia dura, come di bronzo o di porfido, ed il piano, medesimamente, del cilindro, terso e durissimo; nel posare la sfera sopra tal piano, gravata dal proprio peso, non resterà con un contatto di un punto indivisibile, ma o incaverà la superficie del cilindro, o ammaccherà la propria, o farà l'uno e l'altro. Il quale accidente io argomento dall'esperienza, mentre 10 veggo palle di porfido, cadenti da alto sopra piani durissimi, ribalzare gagliardamente: argomento che, sì come accade nel pallone ben gonfiato, la superficie di tal palla s' inflette alquanto, ed anco quella del piano soggetto; nel ritorno delle quali 2 superficie al suo pristino stato, disfacendo l'arco e la inflessione, sospingono in alto essa palla: la quale, accompagnata dall' impeto guadagnato nello scender da alto, fece ammaccature, nella propria superficie e nel piano suggetto, maggiori che non fa nel solo posarvisi con la propria gravità, ma pure anco con questa ve le fa. Sì che, occupando il contatto di tal palla non un punto solo, ma una superficie circolare, ed essendo di più la 20 palla convolubilissima circa 'l proprio centro, io tengo per fermo che alla conversion del cilindro, e massime quando il moto fusse tardissimo, essa palla ancora si lascerebbe trasportare.

L' istesso, e molto più, stimo che accaderebbe del cubo o parallelepipedo posatovi sopra 'l medesimo cilindro, e questo mediante la confricazione delle 2 superficie, la quale non veggo che si possa far tanto debole, che si riduca come se ella non vi fusse e come che le 2 superficie non si toccassero. Il che mi par che si possa argumentar da questo: che se noi intenderemo una superficie pulitissima, come, v. g., di uno specchio, piana e situata orizontalmente, sopra la quale 30 sia posata una palla perfettissima e un dado parimente pulitissimo, quando tal superficie, inclinandosi, benchè poch[issimo], si rimuova dall'esser parallela all'orizonte, la palla scenderà senza dubio, ma non così farà il dado; e questo perchè la palla, girando, andrà mutando sempre contatto senza alcuna confricazione; ma il dado, non potendo scendere senza che una delle sue facce vadia continuamente confricandosi con quella dello specchio, credo che troverà per tal confricazione

8, 21. *cylindro* — 15. *dal proprio impeto* [*proprio* è cancellato]. —

intoppo: e quando ciò sia, posato sopra 'l cilindro si lascerà traportare, non potendo essere che la confricazione si faccia senza resistenza nissuna. Parmi anco che, trattandosi di corpi materiali, sottoposti a varii accidenti oltre al peso e alla figura, si devano porre essi ancora in considerazione: imperò che, oltre alla scabrosità e politura di superficie, per le quali agevolmente o con resistenza possono soffregarsi, vegghiamo gran differenza derivare dall' esser tali superficie, o [mercè] di qualche vapore oleoso, che le rende lubriche, o di qualche altro acido, che le allega, esser quelle pochissimo resistenti, e queste assaissimo, alla confricazione. Guardisi qual sia la [lub]ricità della pelle [dell'] anguille, e la renitenza al tagliare d'un coltello che abbia solamente tagliato qualche frutto, e massime agro. 10

La sfera[1] sopra un piano ad ogni piccola inclinazione scende, ma non così una piastra: segno dell'aderenza di tutte le parti.

Nota la differenzia tra la confricazione delle parti e la convoluzione, dove sempre si muta contatto. Il mobile cede alla confricazione; e però la sfera si moverà al moto del cilindro, e molto più il cubo.

13. *scenda* —

[1] Quanto segue si legge, di mano di Galileo, come un appunto sul margine superiore della carta che contiene la precedente scrittura.

SOPRA LE SCOPERTE DE I DADI[1].

Che nel giuoco de' dadi alcuni punti sieno più vantaggiosi di altri, vi ha la sua ragione assai manifesta, la quale è il poter quelli più facilmente e più frequentemente scoprirsi che questi, il che depende dal potersi formare con più sorti di numeri: onde il 3 e 'l 18, come punti che in un sol modo si possono con 3 numeri comporre, cioè questo con 6. 6. 6, e quello con 1. 1. 1, e non altramente, più difficili sono a scoprirsi che, v. g., il 6 o 'l 7, li quali in più maniere si compongono, cioè il 6 con 1. 2. 3 e con 2. 2. 2 e con 1. 1. 4, ed il 7 10 con 1. 1. 5, 1. 2. 4, 1. 3. 3, 2. 2. 3. Tuttavia, ancor che il 9 e 'l 12 in altrettante maniere si componghino in quante il 10 e l'11, per lo che di eguale uso devriano esser reputati, si vede non di meno che la lunga osservazione ha fatto da i giocatori stimarsi più vantaggiosi il 10 e l'11 che 'l 9 e 'l 12. E che il 9 e 'l 10 (e quel che di questi si dice, intendasi de' lor sozzopri 12 e 11) si formino con pari diversità di numeri, è manifesto: imperò che il 9 si compone con 1. 2. 6, 1. 3. 5, 1. 4. 4, 2. 2. 5, 2. 3. 4, 3. 3. 3, che sono sei triplicità; ed il 10,

3-4. *quelli più facilmente e più frequentemente scoprirsi che questi* fu corretto in luogo di *loro più facilmente e più frequentemente scoprirsi,* che prima GALILEO aveva scritto. — 4. Tra *questi* e *il* si legge, cancellato, *Onde, v. gr., il 6.* — 5. Tra *potersi* e *formare* prima aveva scritto *tali punti,* che poi cancellò o corresse in *quelli;* da ultimo cancellò anche *quelli.* — 7. In luogo di *6. 6. 6* prima aveva scritto *3 sei;* e in luogo di *1. 1. 1* aveva scritto *3 assi.* — 11. Tra *maniere* e *si* leggesi, cancellato, *e diversità di numeri.* — 12. In luogo di *uso* prima aveva scritto *stima.* — 13. In luogo di *stimarsi più vantaggiosi* prima aveva scritto *più vantaggioso stimarsi.* —

[1] Intorno a questo titolo, che apponiamo noi, veggasi l'Avvertimento. L'autografo di GALILEO non porta nè questo nè alcun altro titolo.

con 1. 3. 6, 1. 4. 5, 2. 2. 6, 2. 3. 5, 2. 4. 4, 3. 3. 4, e non in altri modi, che pur sono 6 combinazioni. Ora io, per servire a chi mi ha comandato che io deva produr ciò che sopra tal difficoltà mi sovviene, esporrò il mio pensiero, con speranza non solamente di scior questo dubbio, ma di aprir la strada a poter puntualissimamente scorger le ragioni per le quali tutte le particolarità del giuoco sono state con grande avvedimento e giudizio compartite e aggiustate.

E per condurmi con la maggior chiarezza ch' io possa al mio fine, comincio a considerare come, essendo un dado terminato da 6 faccie, sopra ciascuna delle quali, gettato, egli può indifferentemente formarsi, 6 vengono ad essere le sue scoperte e non più, l'una differente dall' altra. Ma se noi insieme col primo getteremo il secondo dado, che pure ha altre 6 faccie, potremo far 36 scoperte tra di loro differenti, avvenga che ogni faccia del primo dado può accoppiarsi con ciascheduna del secondo, ed in conseguenza far 6 scoperte diverse; onde è manifesto, tali combinazioni esser 6 volte 6, cioè 36. E se noi aggiugneremo il terzo dado, perchè ciascheduna delle sue 6 faccie può accoppiarsi con ciascuna delle 36 scoperte delli altri 2 dadi, averemo, le scoperte di 3 dadi esser 6 volte 36, cioè 216, tutte tra di loro differenti. Ma perchè i punti de i tiri di 3 dadi non sono se non 16, cioè 3. 4. 5 etc. sino a 18, tra i quali si hanno a compartire le dette 216 scoperte, è necessario che ad alcuni di essi ne tocchino molte; e se noi ritroveremo quante ne toccano per ciascheduno, aremo aperta la strada di venire in notizia di quello che cerchiamo: e basterà far tale investigazione dal 3 sino al 10, perchè quello che converrà a uno di questi numeri, converrà ancora al suo sozzopra.

Tre particolarità si devono notare per chiara intelligenza di quello che resta. La prima è, che quel punto de i tre dadi, la cui composizione risulta da 3 numeri simili, non si può produrre se non da una sola scoperta, o ver tiro di dadi: e così il 3 non si può formare

4. Prima aveva scritto *sciorre*; poi corresse *scior*. — 16. La parola *onde* fu sostituita al seguente tratto, che si legge cancellato: *ed essendo le faccie del primo dado pur sei, e ciascheduna potente ad accoppiarsi con qualsivoglia delle 6 del secondo.* — 17. In luogo di *E* aveva scritto *Ma.* — 20. In luogo di *de i tiri* aveva scritto *delle scoperte.* — 21-25. In luogo di *tra i quali .... cerchiamo*, prima aveva scritto: *è necessario ora che* [e prima ancora, *segue ora che veggiamo ora*] *andiamo distribuendo* [e prima ancora, *distribuendo e investigando*] *le dette 216 scoperte differenti tra essi sedici numeri, ed investigando quante ne toccano per ciascheduno.* —

se non dalle 3 faccie dell' asso; ed il 6, quando si dovesse compor con 3 dui, non si farebbe se non da una sola scoperta. Seconda: il punto che si compone da i tre numeri, due de' quali sieno i medesimi e 'l terzo diverso, si può produrre da 3 scoperte: come, v. g., il 4, che nasce dal 2 e da li 2 assi, può farsi con tre cadute diverse; cioè, quando il primo dado scuopra 2, e 'l secondo e terzo scuoprano asso; quando il secondo dado scuopra 2, ed il primo e terzo asso; e finalmente quando il terzo dado scuopra 2, ed il primo e secondo asso. E così, v. g., l' 8, in quanto risulta da 3. 3. 2, può prodursi pa-
10 rimente in 3 modi: cioè, scoprendo il primo dado 2, e li altri 3 per uno; o scoprendo il secondo dado 2, ed il primo e terzo 3; o finalmente, scoprendo il terzo 2, ed il primo e secondo 3. Terza: quel numero di punti che si compone di 3 numeri differenti, può prodursi in 6 maniere. Come, per esempio, l' 8, mentre si compone da 1. 3. 4, si può fare con 6 scoperte differenti: prima, quando il primo dado faccia 1, il secondo 3, e 'l terzo 4; seconda, quando il primo dado faccia pur 1, ma il secondo 4, e 'l terzo 3; terza, quando il secondo dado faccia 1, e 'l primo 3, e 'l terzo 4; quarta, facendo il secondo pur 1, e 'l primo 4, e 'l terzo 3; quinta, quando facendo il terzo
20 dado 1, il primo faccia 3, e 'l secondo 4; sesta, quando sopra l' 1 del terzo dado il primo farà 4 e 'l secondo 3.

Aviamo dunque sin qui dichiarato questi 3 fondamenti: primo, che le triplicità, cioè il numero delle scoperte de i tre dadi, che si compongono da 3 numeri eguali, non si producono se non in un modo solo; 2°, le triplicità che nascono da 2 numeri eguali e dal terzo differente, si producono in 3 maniere; 3°, quelle che nascono da 3 numeri tutti differenti, si formano in 6 maniere. Da questi fondamenti agevolmente raccorremo in quanti modi, o vogliam dire in quante scoperte differenti, si possono formare tutti i numeri de i 3 dadi,
30 il che per la seguente tavola comodamente si comprende: in fronte della quale sono notati i punti de i tiri dal 10 in giù sino al 3 [1], e sotto essi le triplicità differenti, dalle quali ciascuno di essi può risultare;

4. Prima scrisse *si possono produrre;* poi, senza cancellare, a *possono* sovrappose *può.* — 6. In luogo di *scuoprano* prima aveva scritto *ciascuno.* —

[1] Dapprima nella tavola aveva notato, invece dei punti dal 10 in giù sino al 3, i punti dall' 11 sino al 18, e cioè l' 11 al posto del 10, il 12 al posto del 9, ecc., ma poi corresse.

accanto alle quali son posti i numeri secondo i quali ciascuna triplicità si può diversificare, sotto i quali è finalmente raccolta la somma di tutti i modi possibili a produrre essi tiri.

10		9		8		7		6		5		4		3	
6.3.1.	6	6.2.1.	6	6.1.1.	3	5.1.1.	3	4.1.1.	3	3.1.1.	3	2.1.1.	3	1.1.1.	1
6.2.2.	3	5.3.1.	6	5.2.1.	6	4.2.1.	6	3.2.1.	6	2.2.1.	3				
5.4.1.	6	5.2.2.	3	4.3.1.	6	3.3.1.	3	2.2.2.	1						
5.3.2.	6	4.4.1.	3	4.2.2.	3	3.2.2.	3								
4.4.2.	3	4.3.2.	6	3.3.2.	3										
4.3.3.	3	3.3.3.	1												
	27		25		21		15		10		6				

1
3
6
10
15
21
25
27
108

Come, per esempio, nella prima casella aviamo il punto 10, e sotto di esso 6 triplicità di numeri con i quali egli si può comporre, che sono 6. 3. 1, 6. 2. 2, 5. 4. 1, 5. 3. 2, 4. 4. 2, 4. 3. 3 : e perchè la prima triplicità 6. 3. 1 è composta di 3 numeri diversi, può (come di sopra si è dichiarato) esser fatta da 6 scoperte di dadi differenti; però accanto ad essa triplicità 6. 3. 1 si nota 6 : ed essendo la seconda, 6. 2. 2, composta di due numeri eguali e di un altro diverso, non 10 può prodursi se non in 3 scoperte differenti; però se gli nota accanto 3 : la terza triplicità 5. 4. 1, composta di 3 numeri diversi, può farsi da 6 scoperte; onde si nota col numero 6 : e così delle altre tutte. E finalmente appiè della colonnetta de' numeri delle scoperte è raccolta la somma di tutte: dove si vede come il punto 10 può farsi da 27 scoperte di dadi differenti; ma il punto 9 da 25 solamente, l' 8 da 21, il 7 da 15, il 6 da 10, il 5 da 6, il 4 da 3, e finalmente il 3 da 1: le quali tutte, sommate insieme, ascendono al numero di 108; ed essendo altrettante le scoperte de i sozzopri, cioè de i punti 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, si raccoglie la somma di tutte 20 le scoperte possibili a farsi con le faccie de i 3 dadi, che sono 216. E da questa tavola potrà ogn' uno che intenda il giuoco, andar puntualissimamente compassando tutti i vantaggi, per minimi che sieno, delle zare, de gl' incontri e di qualunque altra particolar regola e termine che in esso giuoco si osserva, etc.

1. Tra *quali* e *son* si legge, cancellato, *è posto.* — 8. In luogo di *scoperte* prima aveva scritto *tiri.* — 15. In luogo di *è raccolta* prima aveva scritto *si nota e raccoglie.* — 18. Tra *tutte* e *sommate* si legge, cancellato, *scoperte.*

INTORNO LA CAGIONE DEL RAPPRESENTARSI AL SENSO FREDDA O CALDA LA MEDESIMA ACQUA A CHI VI ENTRA ASCIUTTO O BAGNATO.

Per l'Illustrissimo Sig. Piero Bardi de' Conti di Vernio.

È ben degno dell' acuteza dell' ingegno di V. S. Illustrissima il problema che l' altro ieri ella messe in campo, alla presenza di quei nobilissimi gentil' uomini che furono ad onorare il mio piccolo tugurio che tengo nella villa di Arcetri, e del quale mi domandò che io gli distendessi in carta la resoluzione, mentre che allora non era
10 tempo d' interrompere, parlando, più giocondi ragionamenti. Farollo adesso, più per obedire al suo comandamento che per speranza che io possa arrecarne condegna sodisfazione.

La questione proposta da V. S. Illustrissima è, onde avvenga, che andando nella stagione caldissima per bagnarsi nel nostro fiume di Arno, essendosi spogliata e trattenendosi ignuda per qualche tempo in luogo ombroso in riva al fiume, dove non sente molestia alcuna nè di caldo nè di freddo, trattenendosi, come dico, ignuda e all' ombra, nell' entrare poi nell' acqua sente su 'l principio notabilissima e quasi intollerabile offesa di freddo; stata poi per qualche tempo nel-
20 l' acqua, ed assuefatta, per così dire, alla sua temperie, va comportando tal freddeza assai temperatamente; uscita poi dell' acqua e venuta su la medesima ripa ombrosa, dove da principio stette in dolce temperie di aria, sente ora estremo rigore di freddeza, e tale

1-4. Nei codici in capo a questa scrittura si legge: *Per l'Illustrissimo Sig. Piero* [*Pietro*, A, B] *Bardi de'* [*di*, A, B] *Conti di Vernio. Discorso* [*Discorso* manca in M] *di Galileo Galilei.*
6. *ella mise*, A, B — 7. *nobilissimi uomini*, M — *ad ornare il*, A, B — 8. *ch'io tengo*, M — 10. *parlando, i più*, G, M — 13. *avenga*, G — 19. *quasi insopportabile offesa*, M — *freddo, e stata*, M — 21. *tal freddo*, A, B — *dall'acqua*, A, B —

che l' induce a tremare assai gagliardamente; ma se di lì torna a rigettarsi nell' acqua, sente la temperie d' un bagno più tosto caldo che altrimenti, onde la medesima acqua, con l' intervallo di breve tempo, se gli rappresenta ora molto fredda e ora assai calda; ed uscendone di nuovo fuora per andare a vestirsi, gli è forza grandemente tremare. Si ricerca adesso la cagione del rappresentarsi al nostro senso la medesima acqua, e nel medesimo luogo, gratamente calda, che poco avanti parve grandemente fredda.

La questione veramente è assai bella e curiosa; e volendone investigare la ragione e conseguirne scienza, andrò proponendo quei principii e manifeste nozioni dalle quali cotale scienza depende, mostrando con l' esempio del presente progresso quanto sia vero il detto di Platone, che la nostra scienza non è altro che una certa ricordanza di proposizioni da noi benissimo intese e per sè stesse manifeste. Queste proporrò io ordinatamente, e da lei e da ogn' altro so che saranno conosciute per vere e note.

Dico per tanto, che se io domanderò a qualunque si sia, di senso e d' intelletto anco meno che mediocre, se mettendo egli la mano in un vaso pieno di acqua, che per lungo tempo sia stato in una stanza ombrosa, ei sentirà l' acqua molto più fredda che l' aria della medesima stanza, so che risponderà di sì, e ciò non per mia dottrina, ma per sua propria cognizione. E se, nel secondo luogo, io gli domanderò, se una quantità di acqua stata lungamente in luogo ombroso parrà al mio senso assai più fredda che altra acqua che per molte ore sia stata esposta a i più ardenti raggi del Sole estivo, e massime se ella sarà poco profonda, sono parimente sicuro che ei risponderà, tal proposizione esserli manifestissima senza alcuno insegnamento di altri. E se, nel terzo luogo, io l' interrogherò, se egli stima che una quantità di quell' acqua scaldata dal Sole, trasferita nella stanza ombrosa, si raffredderà, ed anco in breve tempo se ella sarà in poca quantità, non è dubbio che egli come cosa notissima l' affermerà.

Passiamo ora avanti: ed essendo che l' eccesso del freddo d' una quantità di acqua sopra il freddo dell' aria posta nel medesimo luogo è grandissimo, assegni V. S. quel numero che più gli piacerà de i

1. *di là,* A, B — 6. *rapresentarsi,* G — 10. *la cagione,* M — *consequire,* M — 11. *sciensia,* G — 14. *intese, per,* M — 18. *ancora meno,* A, B; *anche meno,* M — 24. *che l'acqua,* M — 25. *massimamente,* M — 31. *come notissimo,* A, B —

gradi di freddo all' acqua, e quale gli piacerà all' aria; ed abbia, per esempio, l' acqua 20 gradi di freddo, e l'aria ne abbi 4. È ben noto a ciascheduno che tra 20 e 4 cascano altri numeri di mezo: ora, all' acqua del fiume che in poca profondità viene scorrendo sotto i raggi del Sole, e che, per consequenza, riscaldata in parte, ritiene manco di 20 gradi di freddeza, gliene assegni, v. g., 10; là onde, benchè men fredda dell' acqua ombrosa, ella però è più fredda dell' aria opaca, il cui freddo fu posto solo 4 gradi. Consideri adesso V. S. come, constituita ignuda nell' aria ombrosa, che solo ha 4 gradi di freddo, 10 si trova in tal temperie, che entrando nell' acqua, la quale, benchè assolata, ha tuttavia 10 gradi di freddo, sentirà notabile offesa sopra quella che sentiva dall' aria. Consideri poi come, uscendo dopo qualche tempo dell' acqua assolata, entra nell' aria ombrosa, ma bagnata o coperta da uno sottil velo di acqua, il quale, per sua concessione, prestissimo si raffredda e si riduce a 20 gradi di freddeza, che è quella che si è assegnata all' acqua posta in luogo ombroso. Trovasi dunque in tale stato circondata da 20 gradi di freddeza: ben dunque è per sè stesso manifesto, che se ella allora si getterà nell' acqua assolata, spogliandosi 10 gradi della freddeza che la cir- 20 conda, goderà una temperie assai grata, cioè quella dell'acqua assolata.

Ridotto dunque tutto il discorso in brevi parole, scorgesi, tale diversità derivare dalle due differenti relazioni: cioè che nella prima entrata nell' acqua ella si parte dall' aria che ha poca freddeza, cioè 4 soli gradi, ed entra nell' acqua, la quale, in comparazione dell' aria, ne ha molta, cioè 10 gradi; ma nel secondo ingresso ella si trova circondata da 20 gradi di freddeza (chè tale è l' acqua posta in ombra, della quale ella è bagnata, e che, per la sua sottiglieza, repentinamente, posta in ombra, si raffredda), ed entra nell'acqua assolata assai men fredda.

1. *gli pare all'*, A, B, M — 4. *sotto a' raggi*, M — 6. *di freddo*, B — *assegnamo*, M — *assegni gradi 10*, A, B — 8. *adesso come*, A, B, M — 11. *assolata, abbia tutta via*, M — 12. *quello che*, G, B — *dell' aria*, G — 13. *dall' acqua*, A, B — 14. *coperta d' un*, A, M; *coperto di un*, B — 15. *di freddo*, A, B — 17. *di freddo*, M — 24. *e entrerrà*, M — 29. *fredda etc.*, M —

PROBLEMI.

Problema Primo.

Per che cagione, volendo un nuotatore star fermo e a galla su l' acqua, sia necessario ch' ei stia supino, con le gambe aperte, con le braccia distese sopra 'l capo, e intirizzito.

La cagione del problema è questa. Volendo il nuotatore star a galla e fermo, bisogna ch' ei cerchi di farsi nell' acqua più leggieri ch' ei può: e questo gli succederà ogni volta ch' ei s' accomoderà in tal modo, che del suo corpo ne resti sommerso più che sia possibile, perchè un peso di tanto divien più leggieri nell' acqua, di quanto pesa tant' acqua uguale in mole alla parte demersa di esso 10 peso. Ora il nuotatore stando nell' acqua supino, viene a farsi in essa leggierissimo, perchè, dalla bocca e piccola parte del viso in fuori, tutto 'l resto del suo corpo resta immerso; che se in altra positura ei si accomodasse, v. g. bòcconi o per lato, non gli riuscirebbe lo stare a galla senza muoversi, perchè tanto si sommergerebbe, che cacciando la bocca sott' acqua, per non poter respirare andrebbe a risico d' affogarsi. Inoltre gli è necessario ch' ei tenga le gambe aperte assai, perchè, essendo il nostro petto, per l' aria che in esso si racchiude, mercè de' polmoni grandi assai, molto più leggiero nell' acqua che le cosce e le gambe, che son massiccie e piene, non bisogna che il nuotatore le tenga strette ed unite, perchè il lor centro di gravità cascherebbe assai lontano dal petto, onde sarebbe 20 sforzato il nuotatore, per la leva e bricollo delle gambe e cosce, a dirizzarsi, nè potrebbe stare a diacere; dove che, se le terrà aperte e separate, il lor centro della gravità verrà più vicino al petto, e così gli faranno manco leva. Bisogna ancora ch' ei tenga le braccia distese sopra 'l capo, perchè, tenendole così, viene a contrapesare il peso delle gambe e delle cosce; che se le tenesse accosto a i

fianchi, aiuterebbe, col peso delle braccia, le gambe e le cosce a farlo dirizzare o tirarlo giù. Ed in ultimo gli conviene star con la vita intirizzita, sì che ei venga a far del suo corpo un composto solo, perchè se si abbandonasse e si lasciasse andare, le braccia e le cosce e le gambe, essendo più gravi del petto, anderebbero al fondo, e seco tirerebbero il nuotatore.

Problema Secondo.

Uno va per bagnarsi in Arno: si spoglia e si mette a sedere all' ombra; stando così, sente un fresco comportabile e temperato; entra poi nell' acqua, e gli par di sentirla assai fredda; statoci un pezzo, ne esce, torna all' ombra, e sente un 10 *freddo estremo; di nuovo si tuffa nell' acqua, e dove la prima volta gli parve molto fredda, la seconda gli apparisce più tosto temperata e calda: si domanda adesso la cagione di tal diversità.*

Il problema si risolve così. Noi abbiamo in una stanza una tinozza piena d' acqua, e ci è stata, v. g., 15 dì: vien uno, si spoglia e entra nella tinozza: chiara cosa è ch' ei sentirà assai più freddo in quell' acqua, ch' ei non sentiva innanzi ch' ei vi entrasse; dal che si può concludere che, stando l' aria e l' acqua in un medesimo luogo, cioè ad un istesso caldo o ad un istesso freddo, sempre l' acqua apparirà assai più fredda dell' aria. Diciamo adunque che de i gradi di freddezza, de' quali l' aria ne ha, per esempio, 2, l' acqua ne abbia 10: adunque 20 un' altra acqua che ne abbia 6 soli, apparirà fredda in comparazione dell' aria che ne ha due, ma ben calda in relazione all' acqua che ne ha 10. Ora, stante questo, colui che si va a bagnare in Arno, mentre sta ignudo all' ombra, gode il fresco temperato dell' aria, che ha due soli gradi di freddezza; ma quando entra nell' acqua d' Arno, sente la freddezza sua, che è di 6 gradi (di 6 gradi, dico, e non di 10, perchè il Sole ardente, che l' ha percossa per lo spazio di molte miglia, glie ne viene aver levati 4); e però in rispetto dell' aria, che ne ha due soli, gli pare assai fredda. Esce poi costui d' Arno e torna all' ombra, bagnato e coperto da un sottilissimo velo d' acqua, la quale, per esser pochissima, non sì tosto è condotta sotto l' albero all' ombra, che viene ad acquistare i 4 gradi 30 di freddezza toltigli dal Sole, onde, di 6 ch' ella ne aveva innanzi, si riduce ad un tratto ad averne 10, sì che colui che si bagna non sente più sei gradi di freddezza, ma 10: e però mentre sta sotto l' albero bagnato, sente freddo estremo. Ma se ritorna poi a tuffarsi, entra nell' acqua, che ha 6 gradi soli di freddezza; onde perdendo 4 gradi di freddo, gli pare di esser entrato in un bagno temperato.

14. dì *freddezza: vien* [*freddezza* è aggiunto d' altra mano] — 28. *sottilissimo velo velo d' acqua* —

Problema Terzo.

Si domanda la causa onde avvenga che il nuotare arrechi grandissimo affanno a i nuotatori, non ostante che e' siano leggerissimi nell' acqua, onde per ogni piccola forza facilmente per essa si muorono.

Si risponde che non è la forza, che si fa per nuotare, quella che arreca l'affanno grande a chi nuota, ma l' avere a tirar sott' acqua buona quantità d'aria, mediante la necessità del respirare: il che si dichiara così.

Io piglio un pallone, e lo voglio gonfiar col mio fiato; piglio un cannello di canna, lo metto nell' animella, e comincio per quello a soffiar nel pallone: certo è, che se detto pallone non sarà circondato da altro che dall' aria, assai facil- 10 mente mi riuscirà il gonfiarlo; ma se piglierò poi il medesimo pallone sgonfio e lo metterò in un vaso grande, pien d' acqua, e vorrò poi gonfiarlo tenendolo in essa sommerso, chiara cosa è che durerò una gran fatica, perchè mi converrà alzar tanta acqua col fiato, quanta è l' aria ch' io caccio nel pallone. Ora, colui che nuota, non attrae, col respirare, l' aria nel petto, stando circondato da aria, dove con pochissima fatica il nostro petto si gonfia; ma deve respirare e tirar l'aria sott' acqua, della quale tanta mole ne viene ad alzare, ogni volta ch' ei respira, quanta è l'aria che respirando ei manda nel petto, i muscoli del quale, non essendo usi ad un esercizio tanto laborioso, grandemente s' affaticano: e di qui procede l'affanno grande del nuotatore. A questo si può aggiugnere ancora, che essendo 20 per avventura i medesimi muscoli quelli che aiutono a muovere le braccia nel nuotare, gli si viene a raddoppiar la fatica; onde, e per questa e per quella dell'aver a tirar l'aria sott' acqua, cagionano a chi nuota l' affanno che aviamo detto.

Problema Quarto.

I funambuli, tenendo un' asta lunga in mano, facilmente camminano e ballano su la corda, e senz' essa con gran difficultà a pena ci possono camminare. Si domanda ora che aiuto gli porga la dett' asta.

La soluzione del presente problema depende da tre verissime proposizioni. La prima è tale. Io ho un pezzo di trave, e lo drizzo a perpendicolo sopra terra; drizzato ch' io l' ho, veggo che non vuole stare altrimenti in piedi, ma che co- 30 mincia a inclinare, per cadersene disteso in terra: allora, se io, che lo vedo ca-

9. *per quello a gonfiar nel —*

dere, lo soccorro subito, con ogni piccola forza lo terrò che non vadia giù e lo tornerò a drizzare, cosa che non così facilmente farei se lo soccorressi quando e' fusse vicino a distendersi in terra. Da questa prima proposizione se ne cava la seconda, che è questa. Uno per passare un fosso è necessitato di camminar sopra un ponte strettissimo, qual sarebbe un tronco d'un albero o un pezzo di tavola larga $1/4$ di braccio: ora, se costui averà, nel passare, qualche ritegno o appoggio, ben che minimo, sul quale ci possa reggersi quando si sente barcollare, facilmente passerà il fosso, perchè, come aviamo detto nell'esempio della trave, basta ogni piccola forza o resistenza per tener in piedi una cosa che 10 accenni di voler cadere. La terza proposizione è, che con assai maggior prestezza e velocità si vibra e si scuote un pezzo di legno corto con la mano, che non si fa un'asta molto lunga. Ora, il funambulo, a guisa di quello che ha da passare il fosso pel ponte stretto, ha da camminare sopra una corda, sì che se e' non avesse qualche appoggio, quando e' si sente vacillare, cascherebbe facilmente in terra: ma egli ha l'appoggio, e questo glielo porge l'asta lunga che porta in mano; perchè, quando ei si sente piegare e andar giù da una banda, egli s'appoggia ed aggrava dalla medesima su l'asta, la quale, per esser molto lunga, con gran lentezza si muove alla forza che gli vien fatta; sì che non così tosto ella comincia a muoversi, che il funambulo, al quale basta ogni minimo appoggio 20 per riaversi, si è già riavuto e raddirizzato.

Problema Quinto.

Quelli che giocano alla ruzzola, mediante il filo col quale la cingono tre o quattro volte, fanno tiri assai più lunghi che non farebbero senza quel filo: si domanda la causa di questo; ed appresso si ricerca perchè con assai minor velocità vadia la ruzzola quando è in aria, che quando tocca terra, dove velocissimamente si muove.

Così risolverassi il problema. Io ho una girella, forata nel centro e infilzata 'n un perno; gli do su con una mano e la fo girare su quel perno velocissimamente; or, mentre ch'ella gira, la fo uscir del perno e cadere in terra per taglio: che farà questa girella? Certo che, in virtù del moto ch'io gli diedi 30 quand'ell'era impernata, subito ch'ella arriverà in terra, comincerà a camminare: sì che quel moto ch'io gli diedi, di girare in sè stessa, è cagione ch'in terra ella giri e cammini. Ora, quelli che giocano alla ruzzola, la circondano tre o quattro volte con un filo e poi la tirano, e in quell'istante ella si svolge dal filo con somma prestezza, e per conseguenza viene ad acquistare un moto velocissimo in sè stessa; onde quand'ella arriva in terra, va velocissimamente, non tanto per la forza datagli dal braccio del tiratore, quanto in virtù della veloce circonvoluzione ch'ella

ha acquistato nello svilupparsi dal filo. Ma quelli che tirano senza filo, non danno alla ruzzola il vantaggio del girarsi in sè medesima, ma la mandano solamente con la forza del lor braccio; e però tirano manco che se tirassero col filo.

La causa poi perchè la ruzzola vadia con minor velocità mentre cammina per aria che in terra, è perchè in aria ella va solamente con la velocità datagli dalla forza del tiratore, e in terra cammina per la medesima forza e in virtù della vertigine veloce in sè stessa ch' ella aveva innanzi che arrivasse in terra: la qual vertigine in aria non opera nulla, perchè, essendo l' aria tenue e sottile, cede facilmente al girar della ruzzola, la quale, non trovando alla sua revoluzione intoppo alcuno, non ha occasione di scorrere avanti con più velocità di quella che gli dà il braccio di chi la tira; ma, come ell' arriva in terra, ch' è ruvida e scabrosa, trova moltissimi intoppi, ne' quali, nel girare, ell' urta e si risospigne a dietro, onde gli è forza di scorrere avanti velocemente non solo per la forza di chi la tira, ma ancora in virtù del suo volgersi in sè medesima.

Problema Sesto.

Due altri problemi hanno dependenza dal precedente: in uno de' quali si cerca, perchè quelli che giocano alla palla, tanto difficilmente rimettino le palle che gli son mandate trinciate; e nell' altro si domanda, perchè, giocando alcuni alle pallottole in una strada disuguale e sassosa, piglino la palla per di sopra con la mano, dove, giocando in un pallottolaio piano e pulito, la piglierebbero per di sotto.

Il primo problema si risolverà così. Colui che vuol trinciar la palla al compagno che gioca seco, gli dà, con la mestola o con la racchetta, per di sotto in tal modo, che, mandandola innanzi verso 'l compagno, gli dà facultà di girare all' indietro in sè medesima: sì che quando ell' arriva in terra, viene a fare, mercè di quel girar all' indietro, il balzo verso colui che l' ha mandata, o almeno balza pochissimo verso quello che aspetta di rimetterla, il quale, giudicando il balzo dover esser verso di lui assai più lungo, attende la palla troppo di lontano e resta ingannato e deluso. Similmente non la rimetterà di posta, perchè, non essendo la palla affatto liscia e pulita, ma avendo qualche risalto e scabrosità, viene, nel girare all' indietro per aria, a pigliar vento, onde la sua velocità alquanto si ritarda; sì che colui che la vuol rimetter di posta, l' aspetta prima ch' ella non arriva, e, pensando di coglierla, gli tira e fa il colpo vano.

La resoluzione del secondo problema è tale. Quelli che giocano alle pallottole per una strada sassosa, non possono, tirando la palla per terra, aggiustar bene il colpo, per li molti intoppi che troverebbe la palla; ma son necessitati, a guisa di quelli che fanno alle piastrelle, di procurare d' avvicinarsi al lecco, tirando di

posta. Ma perchè la palla non fa l'effetto della piastrella, che subito ch' ell' arriva in terra si ferma, è necessario che quelli che giocano trovin modo di fare che la palla si muova manco che sia possibile dal luogo dove la tirano: ma questo gli succede col tirare, presa la palla per di sopra, perchè così, mentre che ella è in aria, viene a girare in sè medesima all' indietro, cioè verso chi la tira, e quando ell' arriva, perchè la forza di chi l' ha tirata la farebbe trascorrere innanzi troppo e allontanarsi dal lecco, il moto ch' ell' aveva in sè stessa vien quasi a contrapesare la detta forza, onde la palla o si ferma o pochissimo trascorre innanzi. Ma quando poi si gioca ne i pallottolai ben netti e puliti, si può benissimo aggiustare il colpo 10 tirando la palla per terra, onde non è necessario il pigliarla per di sopra.

Problema Settimo.

Si domanda la cagione perchè le trombe che si adoprano per cavar acqua de i pozzi, non alzino l' acqua se non insino ad una certa e determinata altezza.

La cagione di tal effetto depende da questo. Io piglio un pezzo di catena di ferro, un capo della quale fermo gagliardamente a una trave, ed all' altro comincio ad attaccare del peso: chiara cosa è che quella catena, non essendo possente a reggere un peso infinito, finalmente, se io seguiterò a caricarla, si strapperà. Diciamo dunque che un peso, v. g., di mille libbre appunto la facci strappare. Ora, se in cambio di attaccare alla catena un peso di mille libbre, io la farò tanto più lunga 20 che quel pezzo ch' io ci aggiungo pesi le mille libbre, certo è che quella catena si strapperà nè più nè meno che si strappasse prima con le cento libbre di peso: sì che il proprio peso della catena è abile a farla strappare. Ora l' acqua che si tira su per le trombe, si regge in sè stessa sino ad una tale altezza, sì come si reggerebbe la catena alla quale io aggiugnessi un pezzo che pesasse solamente 999 libbre; ma s' io vorrò far passare all' acqua quell' altezza, cioè s' io vorrò allungar più la sua mole, a guisa della catena alla quale io aggiugnessi un pezzo di 1000 libbre, si strapperà pel suo proprio peso, e non potrà passare altrimenti la detta altezza.

Problema Ottavo.

Io ho due lance del medesimo peso e lunghezza, cioè che tanto legno è in una che 30 *nell' altra; ma una di esse è piena e massiccia, e l' altra è incavata e vota, a guisa d' una canna: si domanda qual di queste due lance più difficilmente si scavezzerà e romperà.*

Si risponde che la vota farà maggior resistenza nel troncarsi che non farà la massiccia, e tanto maggior quanto maggiore è il diametro suo di quello della

piena: il che si dimostrerà qui di sotto. Quindi è che la provida natura, dovendo far gli uccelli molto leggieri, acciò più facilmente si muovessero per aria, ma con le penne gagliarde, acciò potessero durare a volare, dette loro le penne delle ali, le quali son quelle che più dell'altre s'affaticano, di materia leggerissima, ma col calamo voto, acciò fussero gagliarde e resistenti al troncarsi; chè se con la medesima quantità di materia glie ne avesse fatto piene, assai più facilmente si potrebbero spezzare. E l'istessa industria ha osservato ancora in farli alcuni ossi, come quelli delli stinchi e delle cosce, i quali si veggono molto sottili, e questo per leggerezza dell'uccello, ma voti dentro, perchè e' siano più gagliardi. Ma qui potrebbe domandar uno, perchè la natura non ha fatto a' quadrupedi, e agli altri animali che camminano sopra terra, l'ossa delle gambe vote come quelle de gli uccelli, ma molto grosse e piene di midollo, come si vedono. A questo si risponderà, che i quadrupedi, ed altri animali che vanno sopra terra, andando sempre a pericolo d'urtar le gambe in sassi o altri intoppi, con risico di frangersi o schiacciarsi gli stinchi, era necessario che la natura glie ne facesse pieni e massicci, acciò non così facilmente si potessero schiacciare, perchè, pigliando l'esempio delle due lance, con più facilità si può schiacciar quella ch'è vota, che la piena. Ma gli uccelli, che vanno per aria, dove non hanno a temere intoppo alcuno, hanno gli stinchi e le penne dell'ali vote, e per leggerezza, e perchè nel moto, che fanno nel volare, faccino più resistenza a spezzarsi [1].

. . . .

. . . .

. . . .

PROBLEMA NONO.

Si domanda onde avvenga che un uovo rinchiuso tra le mani per punta, e stretto con grandissima forza, non si possa schiacciare.

Il presente problema facilmente si risolverà, premettendo come principii alcune vere proposizioni. La prima è, che sì come delle figure piane, e che abbiano il medesimo ambito, la maggiore è il cerchio, così anco delle figure solide, ed isoperimetre, la sfera è la maggiore e la più capace dell'altre. La seconda proposizione è, che la natura grandemente aborrisce il vacuo, onde in essa e' non si dà

5. *gagliardi* — 25. *un uovo*: o così *l'uovo* (pag. 605, lin. 4), *dell'uovo* (lin. 9), e tutte le altre volte che tale parola ricorre in questo Problema. —

[1] VINCENZIO VIVIANI nella copia scritta di sua mano avverte a questo punto: « Qui appresso nell'originale del Sig. Vincenzio [*Galilei*] séguita una faccia bianca, m'immagino per scrivervi la dimostrazione di questa proposizione ». Cfr. lin. 1 di questa stessa pagina.

se non con somma violenza. La terza è, che l'aria si distrae e rarefà, cosa che non può far l'acqua nè altri umori. La quarta è, che prima s'arrende un poco il guscio d'un uovo, e poi si rompe. Ora, da questi principii caveremo la resoluzione del problema. Imperochè, mentre che si preme l'uovo per lo lungo e si spingono le sue punte o estremità l'una contro l'altra, il suo guscio cede alquanto e s'arrende, sì che l'uovo, ch'è di figura oblonga, vien ad acquistar dello sferico, e, per conseguenza, si fa più capace (perchè, come aviamo detto, delle figure solide isoperimetre la sfera è la più capace); ma perchè la roba ch'è dentro dell'uovo non è cosa che si rarefaccia e si distenda per poter mantener pieno
10 l'uovo, sarebbe necessario che il luogo che acquista l'uovo nel ridursi alla figura sferica, rimanessi voto. Ma la natura, che grandemente aborrisce il vacuo, repugna gagliardamente, e resiste per far che l'uovo non s'avvicini alla figura sferica, acciò, col diventar egli più capace e per non aver dentro cosa che lo possa riempiere, e per esser necessario che il suo guscio s'arrenda alquanto prima che e' si rompa, non si venga a dar il vacuo; quindi è che l'uovo non si può schiacciare. E per confermazione e chiarezza di questo pensiero, piglisi un uovo assai scemo, sì che dentro vi sia di molt'aria, e stringasi per lo lungo, chè al sicuro si schiaccerà; perchè l'aria ch'è dentro, seguiterà tanto a rarefarsi e distendersi, per mantener pieno l'uovo mentre, con l'avvicinarsi allo sferico, divien
20 più capace, che il guscio, per non poter cedere ed arrendersi più, si verrà a rompere: ed il medesimo seguirà se faremo nel guscio ogni piccolo foro, sì che l'aria per quello possa entrare nell'uovo.

Problema Decimo.

Onde avviene che le stelle ci apparischino al senso immobili, con tutto che le camminino con somma velocità, sì che in brevissimo tempo le passano grandissimo spazio del cielo.

A tal quesito si risponderà così: che le stelle ci appariscono immobili nel medesimo modo che immobile si dimostra la lancetta dell'orivuolo. Perchè, se noi piglieremo un orivuolo, e l'accomoderemo in tal maniera, che prodotto il suo
30 indice vada a ferire in una stella posta in oriente, e dall'altra parte di detto indice, che riguarda l'occidente, porremo l'occhio, vedremo che secondo che l'indice si va inalzando, la stella lo seguiterà, mantenendosi sempre nell'istessa linea retta dell'indice, nè mai accaderà che noi la veggiamo o sopra o sotto di esso, sì che ci parrà ch'ella si muova al moto dell'indice; il qual moto essendo a noi insensibile, insensibile ancora ci viene a esser quello della stella.

1. *se non con —*

Problema Undecimo.

Onde avviene che in tempo che sia nebbia, e la mattina a buon' ora, si veda intorno alle siepi grandissima quantità di ragnateli, dove che quando è tempo sereno, e nel mezzo giorno, non se ne vede pur uno.

Si vedono assaissimi ragnateli quand' è nebbia, perchè i fili di essi, che sono, per la lor somma sottigliezza, invisibili, vengono ad esser ingrossati da un grandissimo numero di stille minutissime d' acqua, componenti la nebbia, che ci si posano su; onde si fanno visibili, e ci appariscono come tante filze piccolissime di perle. E per quest' istessa ragione se ne veggono ancora in gran quantità la mattina a buon' ora, perchè l' istesso effetto che cagionano in essi le minute stille 10 della nebbia, lo cagionano anco le stille della rugiada, la qual gli cade sopra la notte; onde poi la mattina si veggono quei fili carichi delle dette stille, le quali, insino che il Sole non le consuma, son causa che noi veggiamo tanta gran quantità di ragnateli.

Due altri problemi hanno dependenza da questo. Il primo è tale.

Problema Duodecimo.

Onde accade che alcune volte doppo una nebbia scoprendosi il Sole, le foglie di viti ed altre frondi divengono aride e si seccano.

La cagione di tal effetto è questa. Si posa (mentre dura la nebbia) su le foglie delle viti una grandissima quantità delle sopradette stille, che sono di figura 20 rotonda e sferica perfettissima; si dissolve poi la nebbia e si scopre il Sole, i raggi del quale passando per quelle piccolissime sferette, percuote per refrazione la foglia che ad esse soggiace: sì che in quel modo che gl' istessi raggi, passando per una palla di cristallo o per una palla piena d' acqua, e percotendo su l' esca o sul panno o altra cosa simile, la riscaldano ed accendono, così anco, passando per quei piccoli globetti, vengono a riscaldar talmente la foglia, che la riardono e seccano affatto. Ma è da notarsi che non sempre accade questo: perchè se la nebbia durasse molto tempo, si verrebbero a radunar su le foglie tante di quelle minute gocciole, che si rammonterebbero una sopra l' altra, si confonderebbero insieme, e finalmente, perdendo affatto la figura sferica, si schiaccerebbero, onde 30

altro non apparirebbe su la foglia che un sottil velo d'acqua; ed in questo caso il Sole non fa in essa quell'effetto che fa mentre quelle gocciole ci son sopra intatte e intere.

Il secondo problema è questo.

. . . .

. . . .

. . . .

APPENDICE.

Per cavar da un medesimo tino il vino dolce e maturo e far che vi resti l'agro, 10 si faccia empiere il tino d'uve, senza ammostare, in grappoli interi, e si lasci così stare qualche poco di tempo: che, sturando la cannella, uscirà vino maturo, che sarà quello de i grani dell'uve più maturi, spremuti dal peso e carico proprio de i grappoli, che sono i primi a scoppiare; e dopo che sarà uscito tal vino dolce, pigiando ed ammostando l'uve, ne uscirà il vino assai meno maturo, anzi assai agro, secondo però che l'uve per lor stesse saranno più o meno mature generalmente, etc.[1]

---

[1] Questo ricordo si legge nei Mss. Galileiani, a car. 5r. del Tomo CXXXV dei *Discepoli*, già citato a pag. 439, nota 1. In fine di esso ricordo il VIVIANI avverto: « Invenzione del Galileo, provata e riuscita, o insegnatami dal Sig. Senatore Andrea Arrighetti ».

FRAMMENTI DI DATA INCERTA.

NELL' ARTE NAVIGATORIA.

Quale sia l' uso del timone, e come con esso si volga il vassello con tanta facilità.

Come si possa col medesimo vento navigare in parti contrarie.

Come navigando a orza si mantenga il navilio dritto verso 'l luogo dove si desidera arrivare.

Perchè faccia più viaggio una galera con vento assai mediocre, che a remi, benchè mossa con la forza di 300 e più forzati.

10 Se sia vero quello che dice Aristotele, cioè che più gagliardamente spinga la vela quanto più è alta; e se ciò avviene per la ragione addotta da esso, e presa dalla leva. E se sia vero che quelli che vogano a mezza galera, voghino più che gli altri a poppa o a prua, parimente per ragione della leva.

Cercare con qual proporzione cresca la velocità del moto, crescendo il numero di quelli che vogano; sì che, essendo in galera 300 schiavi e facendo 3 miglia per ora, quando vogano 100, quante miglia si farà, o quando vogheranno 200, etc.?

Perchè (sì come è in proverbio) impedisce più uno che sia, che 20 non aiutano quattro che voghino.

Se sia possibile guadagnare contro al vento, o almeno trattenersi senza esser rispinti in dietro, e come.

Osservar con l'occhiale se sopra 'l mare si veggono ascendere i vapori o esalazioni come sopra terra [1].

Ragione de' funambuli.

Perchè nel nuotare si stracca il petto e si affanna la respirazione.

Onde avvenga che andando l'estate a bagnarsi, l'acqua del fiume pare freddissima; ma se alquanto dopo si esce fuori, si sente freddo grandissimo; e ritornando nel medesimo fiume, l'acqua che prima parve freddissima, si sente calda.

Con quale artifizio alcuni nuotatori si distendano supini sopra l'acqua, e quivi restino, senza punto muoversi, a galla. 10

Qual muovimento facciano i pesci per nuotare, e come sia falso che per tale effetto si servano delle alette che hanno sotto la pancia.

Del camminar delle serpi.

Del volar degli uccelli, e qual sia l'uso delle penne della coda in questa operazione, e come essa coda non gli serve per timone, e qual parte del corpo faccia l'offizio del timone.

Errori d'Aristotele nel libro *De incessu animalium:* dove si mostra,

prima, che è falso che i quadrupedi non possano levar da terra nel medesimo tempo li due piedi dalla medesima banda, cioè l'anteriore e 'l posteriore, destri o sinistri; 20

mostrasi, essi quadrupedi muovere le gambe in tutti i modi possibili a combinarsi;

mostrasi l'errore d'Aristotele, mentre scambia il calcagno nel ginocchio, e 'l carpo nel gomito.

Erra parimente nel dire che le flessure delle braccia e delle gambe nell'uomo siano contrarie a quelle degli altri bipedi e de i quadrupedi; ma sono in tutti le medesime.

Che i tendini de' muscoli fanno maggior forza i lunghi che i brevi.

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. III, car. 60*r.* e *t.*, di mano del VIVIANI, il quale in capo al foglio nota, in matita: « Da un mezzo foglio scritto di mano del Galileo ».

Esperienze varie per misurare la forza della percossa.

Con quale artifizio si navighi quasi diametralmente contro al vento, guadagnando con lo star su le volte.

Dell' uso de' remi.

Del navigare a orza.

Quanto puerilmente erri Aristotele nell' assegnar la cagione, perchè la vela posta più alta spinga maggiormente il vascello.

Vela, benchè piccola, posta altissima, giova a sostenere la nave che vadia alla banda.

10 Perchè ne i luoghi montuosi sono più frequenti le tempeste e le varie perturbazioni dell' aria.

Se la cagione de' tremoti si deve stimare esser sopra o sotto terra.

Onde avvenga che il reflusso prima cominci a i Due Castelli che a Venezia.

Perchè le aste lunghe, lanciate, facciano maggior colpo.

Perchè per far diversi effetti si ricerchino diverse grandezze di martelli e lunghezze di manichi.

Quando si voglia ficcar l' asta nel maglio, meglio succederà per-20 cotendo l' asta in terra, lasciando il maglio libero, che se altri brancasse il maglio con la mano e percotesse con l' asta in terra.

Una palla molto grave, posata sopra un piano, e che, percossa dal vento gagliardo, non gli ceda nè si muova, se la medesima sarà mossa sopra quel piano sì che riceva il vento ad angoli retti, gli cederà, deflettendo verso la parte che il vento la caccia.

Qual sia la ragione che le trottole e le ruzzole, girate, si mantengano ritte; e ferme, no, ma traboccano.

L' uovo stretto fra le mani per punta, non si rompe.

Perchè la velocità cresce secondo il tempo, gli archi grandi e le ciarabottane e le canne d'archibuso tirano con più forza, avendo tempo d'accompagnare il proietto per più spazio.

Il colpo in materia cedente opera meno tanto, quanto è la ritirata del cedente.

SAGR. Forse per questo i nostri regattatori con canapi e traverse irridiscono le gondole, acciò la spinta del remo non si diminuisca nello sguindolare della barca, che per la sua sottigliezza è vergola.

Come il camminar di noi altri bipedi non sia a onde, ancorchè le gambe siano uguali e che si trovino diversamente inclinate sopra 10 l'orizonte; dove par che Aristotele e Platone abbiano equivocato.

Inopinabil cosa parrà il sentire, come può essere che di una mole grandissima e gravissima, mentre precipitosamente descende al basso, si possa interporre quiete ed anco moto in contrario.

Le frecce e le aste lanciate, se non sono dirittissime, fanno poco colpo, e perchè. Vedo che ciò accada perchè, se nel percuotere si deve togliere tutta la velocità del percuziente, allora la percossa è massima; ma se, nel percuotere, la velocità del percuziente si scema in parte, la percossa resta più debole perchè depende non da tutta la velocità, ma da quella parte che rimane, cioè dall'eccesso della 20 prima intera velocità sopra la parte detratta.

Le freccie e le aste che non siano diritte, non camminano dirittamente, ma fanno obliquo viaggio, mediante l'obliquo incontro dell'aria, che le piega a orza.

Esperienza d'Archimede falsa intorno alla corona di Ierone, con l'esplicazione della bilancia per trovare i pesi delle diverse materie.

PRINCIPIA ARISTOTELIS.

1. Propter quod unumquodque tale.
2. Si de quo magis, ergo et de quo minus.

3. De quolibet verum est affirmare vel negare.
4. Omne agens in agendo repatitur.
5. Nemo dat quod non habet.
6. Natura non aggreditur facere quod impossibile est esse factum.
7. Quae conveniunt uni tertio, conveniunt et inter se.
8. Ex nihilo nihil fit; immo si quid fit, fit ex nihilo.

Se quello sopra 'l quale si vuol percuotere cederà al percuziente con pari velocità della sua, la percossa sarà nulla. La forza dunque della percossa vien misurata dall' eccesso della velocità del percuziente 10 sopra la cedenza del percosso. Quindi è che le frecce e le zagaglie torte fanno minor colpo, perchè il centro della loro gravità non rispondendo alla cuspide per la linea del moto, non cessa di proseguire alquanto, torcendosi da vantaggio l' asta lanciata; sì che il moto di esso centro detrae parte della velocità della cuspide che percuote.

Come senza offesa del pazziente se gli rompa sul corpo una grandissima pietra con un grossissimo martello.

Rompesi un' asta con la percossa d' un pugno.

Rompesi una mazza posata su due bicchieri senza rompergli.

Strappasi una corda attaccata ad una gran pietra, pendente da 20 una simil corda....

Dell' operazioni de' remi, o come la forza de' remiganti non s' impiega tutta nel tirar il remo, mentre la barca scorre.

Perchè i banchi nella galera s' accomodino ad angoli obliqui.

Qual sia l' uso della piccolissima vela posta sopra la gaggia della nave.

La forza che muove non s' impiega tutta se non applicata al mobile mentre è fermo; ma quando esso ancora ha concepito il moto, l' eccesso della virtù movente è quello che solamente lavora. Di qui avviene che mentre la carrozza è ferma, sforzo maggiore bisogna che faccino i cavalli per sbarbarla, come si dice, di quello che fanno poi 30 nel conservarla in moto.

Da porsi nel titolo del libro di tutte l' opere: *Di qui si comprenderà in infiniti esempli qual sia l' utilità delle matematiche in concludere*

circa alle proposizioni naturali, e quanto sia impossibile il poter ben filosofare senza la scorta della geometria, conforme al vero pronunciato di Platone.

Se a un peso massimo, pendente da una corda, si aggiugnerà per fianco qualsivoglia altro minimo peso, questo alzerà il massimo, essendo che il piccolo scende per un arco verso il contatto etc., ed il massimo ascende per la circonferenza; dal che ne seguirà che la sua salita sia secondo qualsivoglia proporzione minor della scesa del piccol peso.

Col misuratore del tempo si possono numerare le vibrazioni, tenendo il filo in mano come se fusse legato a un luogo stabile; e preso il tempo, con la mente si numereranno senza errore, benchè non si vegghino, le vibrazioni.

Assai manco si salterebbe a piè giunti se minor fusse la lunghezza del piede, e forse il salto sarebbe nullo se si posasse sopra le punte di due coni.

Un mobile non può aver impeto verso diverse bande: e però la ruzzola, andando velocemente, si sostien ritta; ed in fine, mancando la velocità per l'innanzi, comincia a piegare alla banda: e però il peso nelle pallottole lavora pochissimo quando quella si muove velocemente; ma ben lavora assai verso 'l fine del moto, dove egli è lento.

Quando la velocità è l'istessa ed uniforme, gli spazii passati hanno fra loro la medesima proporzione de' tempi; e quando il tempo è l'istesso e le velocità differenti, gli spazii passati son fra di loro come esse velocità. Quando dunque la velocità crescesse secondo la proporzione dell'allungamento del tempo, gli spazii passati crescerebbero con doppia proporzione di quella che cresce il tempo.

Volendo la natura far il cielo inalterabile etc., maraviglia è ch'ella non l'abbia fatto di sustanza tale che non lasci luogo di dubitare: ma, all'incontro, ammettono i filosofi trovarsi nel cielo qualità, dalle

quali più che da tutte l'altre si possa argumentare alterazione etc.; e queste sono il denso ed il raro, le quali appresso di noi sono cagione potissima di moltissime alterazioni, come di gravità e leggerezza etc.[1].

APPENDICE.

Del Sig.re Pier Francesco Rinuccini, datomi da esso doppo la morte del Galileo; di sua mano, come un saggio fatto ad instigazione del Galileo cieco, per introduzione all' esame sopra del trattato De incessu animalium, *che esso Galileo voleva fare*[2].

Nelle molte delizie per le quali si rende Napoli tra le altre città d'Italia ragguardevole, non sono di minore stima l'acque del Formale, le quali non solo alla sete degli abitanti con diletto soccorrono, ma quelli ancora mandono a torle, che e per diversi mari e per alpi diverse ne sono più che lontani, non perchè d'acque siano bisognosi, ma per di quelle abbeverarsi più saporitamente. Conservano queste credito per lunghezza di secoli; ed i Napoletani non pure godono di loro salubri purità e freschezza, ma di avere un sì ricco dono dalla natura se ne vanno sopra l'altre nazioni e gloriosi e altieri. Ora, se gli avvenisse che qualche valente empirico ritrovasse con sue distillazioni che le ritengono di qualche miniera che alla nostra complessione è nociva, con quanto ritegno bisognerebbe ch'egli ciò palesasse! quai romori da' paesani si leverebbono contro di lui, vedendo da tali non pensati distillamenti privarsi nell'avvenire del gusto che sin qui avevano goduto, ed esser loro stato messo nel capo uno scrupolo di aver colto, come si dice, co' fiori il serpente! Farebbe ben di mestiero all'alchimista averne più che certa e sicura la prova, per salvarsi dal furore del popolo, che di tante perdite in una perdita si dorrebbe. Non dissimile accidente sarà da temersi da chi che sia, che arrisicandosi a sottilmente esaminare i detti degli antichi filosofi, e sopra tutti quelli del *Maestro di color che sanno*, se si abbatterà a cosa ritrovarvi che sia lontana dal vero, tacerla più sarebbe forse a suo pro, e imparar da Cam e da Atteone esser sempre disvantaggioso di scoprir

27. *ritrovarvi che che sia* —

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. III, car. 61r.-64r., di mano del VIVIANI, che in capo alla car. 61r. nota: « Di mano di M[esser] M[arco] A[mbrogetti], in 4°, da 4 facciuole »; e di fronte alle lin. 4-8 della pag. 612 avverte: « Di mano del Galileo », e di fronte alle lin. 23 e seg. della pag. 614 fino alla lin. 3 della pag. 615: « Di mano d'un servidore ».

[2] Intorno a questo appunto vedi l'Avvertimento.

l'altrui vergogne: ma se forza di verità gli sciogliesse la lingua, e la natura a vendicare i suoi oltraggi lo chiamasse, perchè negherà la voce che da lei ebbe, se ella al figliolo mutolo di Creso la rese, perchè il padre dell'imminente pericolo facesse avvertito? Dire è meglio, quando il fine è buono: e quale può essere o migliore o più lodevole, che scoprire un veleno che in una fonte pubblica si nascondesse, dove tutto il mondo corre a bere senza alcun riguardo? Tali sono gli scritti di Aristotile, cioè fontane esposte al pubblico, ove l'umano legnaggio a gara si lancia, per bere avidamente i dogmi filosofici. Laonde se altri scoprirà, quell'acque limpidissime, riputate pure e sincere, non esser del tutto da ogni immondizia purgate, molto mescolarvisi di fango, con quali strida sarà assalito, 10 qual tumulto contro di lui, non meno da' fontanieri che da' bevitori, solleverassi? Maggiore al sicuro di quello che l'immaginazione possa rappresentare al pensiero. Sarà dunque lodevole tacersi dove con tanto rischio si ha da comprare la salute di chi ha per male il guarire? Non si ha da tacere. Mettiamo, dunque, alquanto dell'acqua peripatetica, e, distillatala, veggiamo se è così pura e netta, chente altri la ci ha dipinta. Pigliamo dov'egli tratta del camminare degli animali, e prima esaminiamo quel luogo dove del cavallo prende a ragionare.

Dice Aristotile che il camminare del cavallo non si fa, nè può farsi, altrimenti che movendo i piedi in maniera, che vengano come ad incrociarsi; cioè, a dirlo più chiaramente, che quando si muove, v. g., il piede diritto dinanzi, si 20 muova di dietro nell'istesso tempo il manco: imperciocchè se il cavallo movesse tutti e due i piedi dall'istessa banda nell'istesso tempo, gli sarebbe forza cadere, mancandogli quell'appoggio del quale, per sostenersi ritto, l'ha provveduto la natura. Sin qui Aristotile; al quale dentro ogni termine di riverenza rispondendo, dimando così: Da qual cagione avete voi creduto esser derivato che voi non cascassi, ogni volta che voi vi mettessi a camminare? perchè io non credo che voi andassi per le strade soltanto a piè pari; e se voi non facevate così, o non vi facessi portare, vi era d'uopo, volendovi movere, muover prima l'uno dei piedi, cioè spogliare del suo sostegno interamente tutta quella parte, cioè cascare. Forse dal non cascare vi fiancheggiava la ragione, della quale sono manchevoli 30 i cavalli? Oh se questa vale a poter trasgredire, movendosi, l'inviolabil leggi della natura, perchè non ci moviamo noi o senza piegar le ginocchia, o posati sopra piano non sodo e stabile, ma per l'aria, o sulla superficie dell'acque, o sulle cime delle biade? Ma se egli, osservando gli animali, non istimò conveniente a uomo filosofo rivolger gli occhi in sè stesso, doveva almeno più attentamente fermarsi alla contemplazione di quelli; e se voleva insegnar come si movano i piedi d'un cavallo che si move, bisognava prima imparare in quanti modi si move. Se così faceva, avrebbe veduto che tal volta si muove con i piedi rispondentisi reciprocamente di traverso, come viaggiando egli aveva facilmente

21. *di dietro nell'istesso nell'istesso manco* — 28. *portare, ci era di scopo, volendovi* —

osservato; alle volte muove insieme i due dalla medesima banda, come quei cavalli che chinei o portanti sono chiamati; tal ora alzano quei dinanzi uniti, quasi per uniti strascinando quei di dietro, come nelle corbette addiviene; e sovente tutt'a quattro gli levano, e ciò quando vanno in capriole; talvolta ne leveranno anche un solo; e forse in altri modi: ma questi che si son detti mi pare che siano a sufficienza, acciò si vegga quanto sia alla verità contrario il detto di Aristotile circa il muoversi del cavallo. È forse vero che il cavallo caderebbe se movesse tutt' a due i piedi dalla medesima banda, e nell' istesso tempo, con intenzione di star fermo; e si vede che, così facendo, piega a quella parte e con lui fa piegare chi ci è sopra, e se 10 l'aiuto degli altri duoi indugiassero, male ne avverrebbe: ma quel pronto soccorso rimedia ad ogni inconveniente. E nell' istessa maniera segue in tutti gli altri moti; talchè se Aristotile diceva: Al cavallo che vuole star fermo conviene tener tutt' a quattro i piedi in terra, a mio parere avrebbe detto bene, non potendo star ritto naturalmente in altra maniera: ma quando egli è in moto, la natura non gli ha limitato l' adoperar le gambe più in questa che in quell' altra guisa, come potrà veder chiunque si piglierà briga di andare a qualsivoglia cavallerizza, ed osservare in quanti modi muova, ad un fischio di bacchetta, il cavallo i piedi obbedienti, etc.

In numeris ab unitate consequentibus, summa cuiuslibet multitudinis ad aliam summam alterius multitudinis, si ab utraque dimidium maximi numeri auferatur, est ut quadratum multitudinis unius ad quadratum alterius multitudinis. Summa enim *ab* est 36; ablato dimidio 8, remanet 32: summa *ac* est 21; ablato dimidio 6, remanet 18: et 32 ad 18 est ut quadratum multitudinis *ab*, nempe 64, ad quadratum multitudinis *ac*, quod est 36 [1].

a 1
2
3
4
5
c 6
7
b 8

Quando si domanda che proporzione abbia il minor numero col maggiore, si dice un *sub*: come 7 a 3, *dupla sexquitertia*; domandato di 3 a 7, si chiamerà *subdupla sexquitertia*. 10

Per confrontar con i numeri le proposizioni del 2° libro, come della 4ª, si fa a questo modo. Sia una linea retta 8 palmi, per esempio; segata in qualsivoglia modo, verbigrazia che una parte sia 5 e l'altra sia 3, i quadrati della linea che è 5 e di quella che è 3 sono uguali alli rettangoli contenuti due volte dalle dette linee, cioè da 5 e 3: e si fa in questa maniera. Si raddoppiano i numeri di questi quadrati in sè stessi, come 5 vie 5 fa 25, e 3 vie 3, 9; 25 e 9 fa 34: così ha da tornare raddoppiando nel.... [2].

---

[1] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 35r., di mano di Niccolò Arrighetti.

[2] Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 27r., di mano di Vincenzio Viviani. In capo al frammento si legge, pur di mano del Viviani: « Galileo Galilei ».

ab est media inter *ca, as*: nam rettangulum *cas* aequatur rettangulo *fad*. Si enim ducatur *cf*, erit triangulum *caf* simile triangulo *sad* [1].

Si ut *eb* ad *bd*, ita est *db* ad *bc*, erit ita *ed* ad *de*; et quia *eb* est dupla *bc*, erit □ *ed* duplum □ *dc* [2].

Sit *ic* perpendicularis ad diametrum circuli *ab*; ductaque a puncto *a* quaecumque linea circunferentiae et perpendiculari *ci* occurrens, ut *aid*, dico, rectangulum *dai* rectangulo *bac* esse aequale.

Si enim iungatur recta *db*, erit angulus in semicirculo ad punctum *d* rectus; estque angulus *c* quoque rectus, communis autem angulus ad *a*: ergo triangulorum aequiangulorum *dab, cai* latera erunt proportionalia, utque *ba* ad *ad*, ita *ia* ad *ac*. Ergo patet propositum [3].

Sit circulus, cuius diameter *ab*, et ipsi parallela tangens *ce*, et ex termino *b* quaelibet linea *bo* in circulo applicetur: dico, perpendi-

---

[1] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 35*r*., di mano di Niccolò Arrighetti.

[2] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 158*r*., autografo di Galileo.

[3] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 58*r*., di mano di Mario Guiducci. In capo al frammento leggesi la seguente nota, di mano di Niccolò Arrighetti: « haec prima propositio non est motus materia, et haec pagina est hic posita propter secundam ».

culares, quae a terminis *b, o* ipsi *bo* accomodantur, protractas, de linea *cc* partem diametro circuli aequalem semper intercipere.

Iungatur enim *ao,* et extendatur ad tangentem in *f,* quae ad *bo* erit perpendicularis, cui ex *b* parallela sit *be:* demostrandum, *fe* diametro circuli esse aequalem. Id autem constat, quia in parallelogrammo *abef* latera *ab, fe* opposita aequalia sunt, ex Elementis.

Vel dicas, quod ducta ex *o, og* parallela ipsi *ab,* et *bg* perpendiculari ad *bo,* abscindetur semper *og* aequalis diametro circuli; quod patet ex $\triangle^{is}$ *aob, obg* similibus et aequalibus [1].

□ *iae* esse omnium minimum *lab, oan, paf* etc., cum angulus *cax* bifariam sectus sit, pendet ex eo, quod angulus *acm* trianguli *aem* est aequalis angulo *aix* trianguli *aix* et, quod consequens est, minor omnium *alx, aox,* etc., et maior omnium *api, aci* etc.: probabitur ergo sic, □ *iae* esse minus □° *lab.* Cum enim angulus *ame* sit aequalis angulo *axi,* et angulus *mae* aequalis angulo *xai* (est enim angulus *a* bifariam sectus), ergo reliquus *mea* reliquo *xia* aequabitur: sed angulus *aem* maior est angulo *abe:* ergo ∠ *ail* est maior ∠ *eba.* Si igitur fiat ∠ *ait* ∠° *abe* aequalis, erit, ob triangulorum similitudinem, ut *ia* ad *at,* ita *ba* ad *ae,* et □ *iae* □° *tab* aequale: ergo □ *iae* est minus □° *lab.*

Similiter ostendetur, esse quoque minus □ *paf:* cum enim ∠ *aef,* idest *ail,* sit maius angulo *api,* erit reliquus *afe* minor reliquo *aip;* si igitur constituatur *aiv* ∠ ipsi *afe* aequalis, erit □ *vaf* □° *iae* aequale: ex quo patet propositum.

---

[1] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 164r., autografo di GALILEO. Se ne ha copia di mano di NICCOLÒ ARRIGHETTI a car. 68r. dello stesso Tomo.

Demonstrabitur etiam, quod rectangula talia quae a lineis ex *a* ad lineam *cx* ductis et a linea *xm* sectis, ea quae fiunt a lineis vicinioribus ipsi *aci* semper minora sunt illis quae a remotioribus describuntur lineis.

Constat insuper, quod media inter *iac* est omnium mediarum minima, quae cadunt inter *paf, lab* etc.

Aliter brevius. Posito angulo *aeδ* aequali 7° *eam*, erit linea *eδ* parallela *am;* ergo perpendicularis ad *mx*, eritque aequalis *δa:* quare, centro *δ*, intervallo *δe*, circulus tanget *mx* in *e:* unde patet propositum.

10 Vide num *ya* ad *a3* sit ut *dc* ad *cz*[1].

Sit *bd* media inter *sd, dc*, et centro *d*, intervallo *b*, secetur *de*, et per *b* ipsi *st* parallela *bia*.

Quia *ts* tangit, et *tc* secat, et *ba* est parallela *ts*, erit △ *ati* similis triangulo *tcd*.

Credo, angulum *sec* bifariam esse sectum per *eb*.

Angulus *tds* duabus circumferentiis *oc, ct* insistit; ergo illae sunt similes: et circumferentia *do* similis est *dct;* ergo ut linea *do* ad *oc*, 20 ita *dt* ad *tc:* et quia □ *dsc* aequatur □ *st*, ergo ut *ds* ad *st*, ita *ts* ad *sc:* ergo △^a *dst, tsc* similia sunt, quibus et △ *odc*, *icb* similia sunt: quia est ut *sd* ad *de*, ita *de* ad *dc*, ergo △ *sde* similis est △° *dec*, et ut *se* ad *ec*, ita *sd* ad *de*, et ita est *sb* ad *bc:* ergo angulus *ces* bifariam secatur linea *eb*[2].

Sit triangulum rectangulum *abc*, et *ab* sit aequalis *bc*, et secetur bifariam *ac* in *d*, et connectatur *bd*, sitque *ai* ipsi *cb* parallela; positaque *ae* ipsi *ab* aequali, erunt *ca*, 30 *ae, ad* continue proportionales. Secetur *cb* bifariam in *f* et connectatur *ef:* dico, quod si protrahatur

1. *Demontrabitur* — 8. *aequualis* — 13-14. *parallala* —

[1] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 130*t*., autografo di GALILEO.

[2] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 129*r*., autografo di GALILEO.

quaelibet linea ex puncto ad lineam *ai*, utputa *cghi*, esse proportionales *ci*, *ig*, *ih* [1].

Le parti quante nella linea terminata o sono finite o infinite: finite no, perchè la divisione non s' estenderebbe in infinito; infinite no, perchè la linea proposta sarebbe stata infinita in lunghezza. Dico, nè essere infinite nè finite, ma esser tante che rispondono ad ogni numero: e rispondendo ad ogni numero, non sono infinite, perchè nessun numero è infinito; nè meno sono finite, cioè determinate da qualche numero, perchè d' ogni numero determinato ce ne sono altri maggiori. 10

La fallacia è nel distinguere, dicendo, *O sono finite, o infinite*, perchè il finito e infinito sono differenti di genere: ed in questa guisa non è buona divisione: *L' avorio o è giallo o è dolce*, potendo essere nè giallo nè dolce.

Dirà alcuno: « Io divido la linea in due parti quante, poi in 4, poi in 100, nè mai arrivo al fine della divisione; adunque nella linea è l' infinito de' quanti ». S' inganna questo nel suo discorso, perchè non meno dista dall' infinito il mille che il 100, o che il 20, o che il 4; e dalle 4 alle 20, poi alle 100 ed alle 1000 etc., non si cammina verso la infinità: onde questa inquisizione non ci può accertare 20 se vi sia l' infinito o no; sì come quello che, partendo da Venezia, naviga sempre verso mezzogiorno, non trovando mai Costantinopoli, non può dire: « Costantinopoli è lontano da Venezia in infinito », potendo essere o vero che Costantinopoli non sia in natura, o vero che quella strada non vadia in quel verso; ma potria ben dire, tal distanza esser infinita, quando, andando a quella volta dove fusse Costantinopoli, fusse impossibile l' arrivarvi mai. Concludo adunque, che la via della divisione e subdivisione, non camminando verso l' infinito, non ci serve a niente per concludere se l' infinito vi sia o no.

Puossi continuar sempre la divisione senza che mai le parti siano 30 infinite, ma sempre contenute da qualche numero; perchè non c' è

---

[1] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 176r., autografo di GALILEO. L' intero frammento è cancellato con linee trasversali, e in calce si legge, pur di mano di GALILEO: « falsa est ».

numero del quale non ne sia un altro maggiore, nè vi è numero che sia infinito.

Quello che risponde a tutti i numeri, non è di necessità infinito, perchè non c' è numero alcuno infinito; e quello ch' è determinato da qualche numero, non risponde a tutti i numeri, perchè nessun numero include tutti i numeri. Adunque quello ch' è determinato da qualche numero è altro che quello che risponde a tutti i numeri; e quello che risponde a tutti i numeri è altro che l' infinito. Adunque aviamo tre cose differenti, cioè, quello che è determinato da qualche 10 numero, quello che risponde a tutti i numeri, e l' infinito. Chi dunque dirà che le parti del continuo sono tante che rispondono ad ogni numero, dirà bene [1].

Si corpora physica non ex indivisibilibus constant, sed habent quanta minima in quae resolvantur, inquirendum est de ipsorum minimorum figuris, quae dubio procul erunt sphericae. Asserunt enim causam cur minima naturalia necessario sint quanta; quia, scilicet, talis formae, ut puta lapidis, terrae, auri, sub minori quantitate consistere nequeunt: cum autem tres sint quantitatis dimensiones, dicendum est, formam illius corporis physici sub minori longitudine, 20 latitudine et profunditate, consistere non posse. Dimensiones autem istae in corpore non organico non differunt nisi secundum nostram considerationem; aequales ergo erunt in minimis hisce componentibus, et, per consequens, quia minima, erunt physica [2].

Sian *ca, ab, ad* note; sarà nota anco *de* e *bf*: e perchè *dh* è nota, sendo eguale a *de* ed essendo il △ *hid* simile al noto *fbc*, sarà noto *di*; ed è nota *dl*, che sono i sini degli archi *hn, mn*, li quali però saranno noti, e la loro proporzione.

---

(1) Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 5*t.*, di mano del sec. XVII.

(2) Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r.*, della mano stessa del frammento precedente.

Sia il globo solare, il cui semidiametro *ab*, e sia l'arco *bl* gr. 30: sarà la linea *ld* 866 di quali *ab* è 1000. Prima, è manifesto che 2 punti *b*, *l*, posti nella superficie, passeranno i sini *ld*, *ba* nell'istesso tempo: è in oltre chiaro, che ponendogli nelle linee *de*, *ac* prolungate in infinito, i punti *e*, *c* traverserebbono le medesime linee *ba*, *ld* in tempi proporzionali ad esse; sì che, non si dando tal distanza infinita, i transiti per *ba*, *ld* si faranno in tempi che fra di loro aranno minor proporzione che non ha la linea *ba* alla *dl*. E perchè, sendo *dl* 866, *ab* è 1000, ed il tempo per *ld* al tempo per *ba* deve esser come 7 a 8, facciasi come 7 a 8, così 866 a un'altra, che sia *di*; sarà 947 [1], e la rimanente *ig* sarà 53. Adattisi la *io* eguale a *gd*, e per *a* passi la parallela *ae*, che concorra con *dg* in *e*, e, centro *a*, facciasi 'l cerchio *cef* .... [2].

Fixae sunt admodum exiguae, adeo ut neque Canis ipse multa superet minuta secunda [3].

Posita ☉ diametro gr. 0, m. 34, erit eius discus ad sui caeli superficiem ut 1 ad 221760 [4].

Incertum esse numquid caeli medietas appareat supra orizontem necne, ex pluribus causis contingit, maxime autem ex refractionibus, stellas efferentibus; praeterquam quod ipsaemet stellae circa orizontem inconspicuae sunt [5].

14. Tra *53* e *Adattisi* leggesi, cancellato: *tirisi per* i *la parallela a* bf *e per* d *la parallela ad* af. —

---

[1] Nell'autografo si legge *947*. In margine del foglio è l'operazione, pur di mano di GALILEO, con la quale egli ricercò il quarto termine della proporzione, e da cui gli risultò, per errore di calcolo, appunto *947*.

[2] Mss. Gal., Par. V, T. II, car. 133*r*., autografo di GALILEO.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r*., di mano del sec. XVII.

[4] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*t*., della mano stessa del frammento precedente.

[5] Mss. Gal., Par. III, T. III, car. 36*r*., autografo di GALILEO.

Falsitas observationis Dominici Mariae ex eo maxime deprehenditur, quia si in nostro meridiano talis facta fuisset poli elevatio, in aliis non secundum eandem quantitatem contigisset; quin et in aliis regionibus non nullis fere nihil immutata esset, etc.[1]

Utimur, tanquam rationali mensura, temporibus revolutionis diurnae; et eorum particulis menstruas ☾, Solis annuas, alias reliquorum planetarum, reversiones metiri consuevimus: quae, tum inter se, tum primae lationi, incommensurabiles cum sint, irrationabiles ergo et prorsus inexplicabiles extant. Quapropter iis qui sequentur 10 astronomis, sicuti et superioribus omnibus, negocium in astronomia non deerit. Insuper, reliquarum omnium lationum mensuram facimus diurnam revolutionem eiusque particulas, quasi et ipsa aequabilis ac uniformis sit, aequalesque illius arcus aequalibus temporibus respondeant: sed quis observavit, quis vidit, aequatoris aequabilem esse transitum?[2]

Crediderunt Peripatetici, causam scintillationis fixarum esse remotionem, ob quam visus noster debilis ac trepidans ad illas pervenit, sed, ut rectius loquantur, ob quam illarum fulgor debilis ac titubans ad oculum pertingit: quod, de more, e diametro falsum erit. Nam 20 fixae scintillant, quia, suapte natura lucidae, fulgorem ab intra emit-

1. *Marie* —

[1] Questo appunto si legge, di mano di Galileo, come postilla marginale di fronte alle lin. 2-12 della pag. 213 dell'opera intitolata « Guilielmi Gilberti Colcestrensis, Medici Londinensis, *De magnete magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure, physiologia nova, plurimis et argumentis et experimentis demonstrata.* Londini, excudebat Petrus Short, anno MDC », in un esemplare che appartenne già a Galileo, come egli stesso notò di suo pugno sul frontespizio, e che presentemente è posseduto dalla Biblioteca Nazionale di Firenze ed ivi segnato con la indicazione: *Banco rari, A. 8, p. 3, n. 14 (bis).* Si riferisce al seguente passo dell'opera del Gilbert: « Quare Dominici Mariae Ferrariensis, viri ingeniosissimi, qui fuit Nicolai Copernici praeceptor, opinio delenda est, quae ex observationibus quibusdam suis talis est. Ego, inquit, superioribus annis, contemplando Ptolemaei Geographiam, inveni, elevationes poli Borei ab eo positas in singulis regionibus, ab iis qui nostri temporis sunt, gradu uno et decem minutis deficere, quae diversitas vitio tabulae nequaquam ascribi potest; non enim credibile est, totam libri seriem in numeris tabularum aequaliter depravatam esse: eapropter necesse est, polum Boreum versus punctum verticalem delatum concedere ».

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6r., di mano del sec. XVII.

tunt, radiosque fulgentissimos vibrant: planetae enim, suapte natura obscuri, alieno tantum lumine in superficie pinguntur; languet exinde ipsorum lux ascititia, quae moveri desinit in planetarum corpora impingens [1].

Sensum visus asseris omnium maxime fallaciis esse obnoxium, ob idque non leviter quaecunque visui occurrunt esse credenda. Fateor: scias tamen te contra te ipsum obloqui. Dicam enim ego: Quia visus, praesertim si maximis distantiis, decipitur, hinc factum est ut omnes homines ad haec usque tempora ob visus imbecillitatem decepti sint, credentes, triformem Saturnum unam tantum esse stellam, Iovem solitarium incedere, cum tamen quatuor adstent illi circulatores, Lunam esse superficie perpolita, asperam tamen et tuberosam existentem, ♀ atque ☿ semper circulariter emicare, cum re vera instar Lunae formam in dies commutent: quae omnia priscorum visus, intra naturalis potentiae cancellos obstrictos, latuere; oculis vero nostris, mira perspicillorum efficacia munitis, obviam se se fecerunt [2].

Dicis, stellarum infra tertiam magnitudinem nullas esse operationes, deque illis nullam ab astronomis curam haberi. Verum tuam inscitiam non agnoscis? nonne nebulosarum curam maximam geris? at nebulosae quid aliud sunt, quam stellarum infra tertiam magnitudinem congeries? [3]

Licet 4 Mediceorum planetarum periodi velocissimae sint, nunquam tamen huc usque iidem fuerunt, qui in serie eosdem obtinebant situs, vel eaedem fuerunt intercapedines: quod liquido constat, si consequentes deinceps constitutiones observentur, quae eundem ordinem minime servant. Quod si et horum, numero tantum quatuor, brevissimae restitutiones irrationales sunt, ex quo nunquam eandem inter illos mutuam configurationem reversuram quispiam intelligat, et, quod consequens est, illorum singulorum certas periodos definire

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*t*., della mano stessa del frammento precedente.

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r*., della mano stessa dei due frammenti precedenti.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*t*., della mano stessa dei frammenti precedenti.

impossibile sit, quod, quaeso, de aliis 7 erronibus existimandum? quid eorum errores statutis legibus excribet? [1]

Si Luna esset speculum, ad imagines circumadstantium corporum pingeretur, ipsorumque simulacra ad nos retorqueret; verum Solis ac stellarum idola, ob nimiam illorum a ☽ distantiam nec non ob ☽ a nobis elongationem, itemque ob eius sphaericitatem, omnino inconspicua forent. Afficeretur igitur universa ☽^{ae} superficies ab imaginibus totius aetheris circumfusi, cuius colore coloraretur. Invisibilis ergo esset ☽ in caelo, ac Solis lumen nullatenus ad nos retorqueret: Sol enim in emispherio ☽ eam occuparet partem, quam corpus illius in toto fere caelo occupat [2].

Il cristallo, che voi ponete intorno alla ☽, non vien compreso se non con l'immaginazione: e voi volete prepor questa cognizione a quella del senso, che ci mostra le inegualità.

Può esser che il Colombo s'intenda de' Monti della Terra, ciò è del Presto, ma di quei della ☽ [3]....

Vedi che il moto del cristallino, se è participato con lo stellato, non può mutar le sue parti rispetto alle stelle fisse; e se non è participato dalla sfera stellata, come si è conosciuto tal moto? [4]

---

(1) Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6r., della mano stessa dei frammenti precedenti.

(2) Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6t., della mano stessa dei frammenti precedenti.

(3) Mss. Gal., Par. II, T. XIII, car. 28t., autografo di GALILEO.

(4) Questo appunto si legge, di mano di GALILEO, come postilla marginale di fronte alle ultime sette linee della pag. 48 del « *Discorso di* LODOVICO DELLE COLOMBE, *nel quale si dimostra che la nuova stella, apparita l'Ottobre passato 1604 nel Sagittario, non è cometa, nè stella generata o creata di nuovo, nè apparente, ma una di quelle che furono da principio nel cielo, e ciò esser conforme alla vera filosofia, teologia e astronomiche demostrazioni; con alquanto di esagerazione contro a' giudiciari astrologi.* In Firenze, nella stamperia de' Giunti, 1606 », in un esemplare che faceva parte della Biblioteca Boncompagni in Roma. Si riferisce al seguente luogo della pag. 48 del *Discorso:* « Risolvesi adunque, la nuova

Non è forse men contraria la quiete al moto in giù che 'l moto circolare: e pur dato nella Terra 2 principii, uno di muoversi o l'altro di star ferma. Il retto e 'l circolare si compatiscono, ma non il moto e la quiete [1].

Licet motus Terrae diurnus 10000 conversiones singulis horis conficeret, inhaerentia corpora non extruderentur; quod experientia probatur. Dum enim canales in conica superficie dispositos convertimus, globali in latione, non admodum celeri, in partibus inferioribus ascendunt; quo autem magis elongantur a centro, eo ut ascendant, maiorem exigunt celeritatem; ergo etc. [2] 10

Correndo una nave velocissimamente, la freccia o palla (che sarà meglio) scaricata con l'arco a perpendicolo, veramente non riceve l'impeto a perpendicolo, ma inclinato verso la parte dove cammina la nave, perchè, movendosi, per esempio, la nave dalla sinistra verso la destra, nello scattare dell'arco la palla si trova in *a*, e nel separarsi dalla corda, si trova in *b*; adunque l'impeto ricevuto è secondo la linea inclinata *ab*, e non secondo il perpendicolo. 20

Parimente se la Terra stesse ferma, l'artiglieria *a* al segno *b* darà giusto, movendosi la palla secondo la linea *abf*; ma se la Terra girasse, dovria dare alto, girando verso la destra; e così appare a chi considera poco: ma a chi considererà che mentre che la palla cammina dentro al pezzo,

stella, e l'altre simili apparite in diversi tempi, e se altre se ne vedranno, esser vere e reali stelle, da principio create nel cielo, ma nel primo mobile, e fattesi visibili mediante alcune parti più dense del cristallino cielo sottoposte, che la spezie luminosa di quelle assai maggior rappresentando, in sembianza delle prime stelle a gli occhi nostri palesate si sono; e che, per le ragioni, autorità, esempli mentovati di sopra, non vi abbia dubitanza veruna, potersi le nominate stelle esser vedute non sempre, e per più e manco tempo, e maggiori e minori dimostrarsi, e sparire affatto e ritornare senza fallo veruno, *ecc.* ».

[1] Mss. Gal., Par. IV, T. VI, car. 21*r*., autografo di GALILEO.

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r*., di mano del sec. XVII.

l'artiglieria viene da *a* in *c*, onde la palla riceve l'impeto più inclinato, cioè secondo la linea *acd*, intenderà benissimo come la botta non doverà dar alto, ma nell'istesso segno *b*, trasportato dal moto della Terra in *d*, mentre la palla va per aria da *c* in *d*; e quanto più il moto sarà veloce, tanto più grande sarà la distanza *bd*, ma anco tanto sarà maggiore il progresso *ac*, e l'inclinazione del *cd* sotto al tiro primo *abf* [1].

Aggiugni al volar degli uccelli, che il maggior deviar dalla vertigine della Terra sarebbe il volar continuamente verso occidente; e così l'uccello doventa come una freccia tirata per quel verso, che non fa altro che detrarre alquanto al moto diurno [2].

---

nota remo [3].
pro articulo fidei debent sumi ea quae nullis rationibus, nullis experientiis, reprobari aut confirmari possunt. At, sicuti erroneum fuisset sub articulo fidei negare Americam aut antipodas, ita etc. [4]

Prima, si nihil interest, sileatur: deinde, si evidenter et manifestissime repugnat Scripturae, adeo ut loca eius nullam glosam patiantur, pariter sileatur, et Copernicus comburatur; at si non repugnat, non producatur Scriptura, set rationibus naturalibus disputetur [5].

Ancorchè i sacri teologi siano quelli che intendano meglio come camminino i moti del Sole e dell'altre stelle che non lo sanno gli astronomi, tuttavia per regolare i tempi delle Pasque e delle altre feste mobili ricorrono, anzi si rimettono, a gli astronomi. Ma perchè non regolarsi con la loro sopraeminente intelligenza? [6]

15. *nihil interet, sileatur* — 18. Dopo *disputetur* si legge, cancellato, *si concluserint*. —

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 20*t*., della mano stessa del frammento precedente. Se ne ha un'altra copia, di mano del sec. XIX, a car. 56*r*. del cod. 562 della Biblioteca Universitaria di Pavia.

[2] Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 22*r*., autografo di GALILEO (vedi vol. VII di quest' edizione, pag. 536).

[3] Forse IOANNES REMUS? (autore di un opuscolo col titolo: IOANNIS REMI, *Quietani, Matthiae Imperatoris medici et mathematici, libellus De cometa anni 1618*. Oeniponti, 1618).

[4] Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 25*r*., autografo di GALILEO.

[5] Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 25*r*., autografo di GALILEO.

[6] Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 15*r*., di mano del VIVIANI, di seguito al frammento *SALV. In proposito* ecc., (cfr. pag. 632, lin. 16 — pag. 633, lin. 10), del quale il VIVIANI afferma d'aver l'originale.

Quell' empio che cercò di eternare il suo nome con la destruzione del tempio di Diana Efesia, rese la fama di esso tempio forse più celebre che per sè non saria stata [1].

Cercasi per qual cagione i luoghi montuosi, o vicini alle gran montagne, siano più de gli altri sottoposti alle tempeste, fulmini, tuoni e baleni. Forse la cagione è tale. Levansi dalla terra vapori ed esalazioni: sono i vapori materia delle pioggie, nebbie e nugole; ma l' esalazioni producono stelle cadenti, travi ed altre impressioni ignee: queste sono frequenti nella state, per le molte esalazioni elevate dal caldo del Sole; quelle abbondano nell' inverno e ne' tempi non caldi, per la copia de i vapori umidi. E mentre che l' aria sarà ripiena di semplici vapori, darà solamente pioggia e neve; ma se vi saranno in copia semplici esalazioni, vedrannosi le sole impressioni ignee sopradette: ma se nell' istesso tempo abbonderanno nell' aria e vapori ed esalazioni, allora, per il contrasto delle contrarietà, l' esalazioni serrate e combattute da i vapori produrranno tuoni, lampi e saette, ed i vapori, per l' andiparistasi dell' esalazioni, non solo in pioggia, ma in grandine e tempesta, si risolveranno. Ora, acciò si elevino nell' istesso tempo e l' esalazioni ed i vapori, sono i luoghi montuosi accomodatissimi, e massime nel tempo caldo. Imperochè, ferendo il Sole i dorsi de i monti esposti a mezzo dì ad angolo retto, gli risecca, e ne estrae copia grande di esalazioni; ma da i dorsi boreali e dalle valli profonde ed umide ascendono in gran copia i vapori, i quali, mescolati con l' esalazioni, sono materia atta a produrre, mediante le loro contrarietà, quelli effetti più violenti, di tuoni, lampi, fulmini, grandini e tempeste: dove che dalle pianure lontane da i monti, per esser loro nell' istesso tempo ferite nel modo stesso da i raggi solari, non si fanno elevazioni di materie contrarie, ma simili, ed atte a produr effetti uniformi e meno violenti. L' inverno poi, per l' abbassamento del Sole, pochissime esalazioni da i monti, e meno

[1] Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 15*t*., di mano del VIVIANI, il quale avverte: « Da una nota originale del Galileo su le coperte *De motu e della percossa* ». Il frammento è cassato con linee trasversali. Se ne ha copia nel T. III della Par. VI, a car. 36*t*.

dalle pianure, si elevano; onde in quella stagione si hanno solamente gli effetti de i vapori, cioè pioggе e nevi, etc. In oltre da i paesi montuosi maggior copia di vapori ed esalazioni si elevano che dalle pianure, perchè la superficie, v. g., di 10 miglia di paese montuoso è assai maggiore che quella di 10 miglia di piano; e perchè l'evaporazioni si fanno dalla superficie, adunque etc.

Dico, in oltre, maggior copia di vapori elevarsi dalla terra umida che dall'acqua, perchè l'acqua, come diafana, trasmette i raggi del Sole, e meno si riscalda che la terra opaca, la quale, riscaldata più, 10 maggiormente fuma. Segno di ciò sia, che in un giorno di state, d'un vaso d'acqua profonda, poca se n'asciugherà; ma se si continuerà d'asperger sottilmente una pietra o una tela, grandissima copia d'acqua si convertirà in vapore. Poco dunque di vapori, e meno di esalazioni, si eleva dal mare [1].

In proposito del Padre Abate D. Benedetto, nel trattato del lago Trasimeno.

È cosa degna di esser notata, quante sarebbero le gocciole dell'acqua piovente sopra la superficie del lago, data la distanza tra gocciola e gocciola, mantenuta sempre eguale tra ciascheduna di 20 quelle, e dato quanto sarebbe il semidiametro di un cerchio eguale alla superficie del lago, cioè quante di tali distanze ei conterrebbe: imperò che, fatti due cubi, uno del numero di tutte le date distanze, e l'altro di un numero uno manco, e sottratto questo minor numero cubo dell'altro, la loro differenza è il numero delle gocciole sopra il dato cerchio cadenti. Per esempio, la distanza tra gocciola e gocciola sia un soldo; il semidiametro del cerchio sia soldi cento: facciasi il cubo di 100, che è un milione, dal quale si tragga il numero cubo di 99, che è 970299; tratto questo da un milione, resta 29701: e tanto sarà il numero delle gocce cadenti sopra il dato cerchio [2].

---

(1) Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 5ª r., di mano del sec. XVII. Cfr. Mss. Gal., Tomo 135 dei *Discepoli*, car. 21t. — 22r.

(2) Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 19ª t. — 20r., di mano di VINCENZIO GALILEI iun. Di qui il frammento è stato trascritto, da VINCENZIO VIVIANI, a car. 188t. — 189r. del T. IX della Par. V: vedi a questo proposito la

Esse in gravi repugnantiam intrinsecam ad motum instantaneum, adeo ut non ratione medii impedientis contingat successio et tarditas, qua dempta, scilicet per vacuum intervallum, mobile instantanea casurum foret celeritate, patet vel maxime ex eo, quod in principio lationis lente movetur, impetumque ac celeritatem acquirit successive; quod minime contingeret, si a principio intrinseco inesset illi propensio ad instantaneum motum. Cum enim, tam in principio quam .... in medio lationis, eadem semper habeatur medii resistentia (aëris nempe quiescentis), motus esset aequabilis, ortus nempe ab eodem principio, et factus in eodem medio, ... identidem dispositio [1]. 10

Motus deorsum gravibus est naturalis, quatenus ea restituit in bonam constitutionem quae prius erant in mala: et sic motus etiam sursum iisdem naturalis est, ut cum lignum ex aquae fundo fertur ad superficiem; fertur enim ubi naturaliter quiescat. Ita quoque arboris ramus attollitur sursum naturaliter, quia vi inflexus fuerat [2].

SALV. In proposito di quello che è tanto simplice che vuole per via di trombe alzar tant' acqua, che nel cadere poi faccia andar un mulino il quale non poteva andare in virtù della forza che egli applica nell' alzare l' acqua; è egli possibile che tu creda di potere riavere dall' acqua più forza di quella che tu gli hai prestata? è pos- 20

7-10. Tra *quam* ed *in* (lin. 7-8) e tra *medio* ed *identidem* (lin. 10) mancano delle parole per guasto della carta. Gli editori padovani (*Opere di* GALILEO GALILEI, ecc. In Padova, MDCCXLIV, ecc. T. III, pag. 443), che pubblicarono i primi questo frammento, (e, per quanto sappiamo, sul ms. del quale anche noi ci siamo serviti) lessero *medio semperque eodem modo disposito*: ma *identidem dispositio* si legge anche oggi ben chiaramente. —

nota 1 a pag. 437 del presente volume. Così nell' originale di mano di VINCENZIO GALILEI, come nella copia di mano del VIVIANI, a lin. 22 dopo *distanze* si legge *con uno più*, a lin. 23 dopo *manco* si legge *di tutto quello*, a lin. 26 *cento* è corretto in *novanta nove*, e a lin. 27 dopo *100* si legge *che è uno di più di 99*: ma *con uno più, di tutto quello, novanta nove* e *che è uno di più di 99* nell'originale sono scritti tra le linee e d'altra mano, e nella copia sono sottosegnati con puntolini; e il VIVIANI avverte in margine della propria copia: « Le parole puntate sono aggiunte d' altra mano, che par quella del P. Alessandro Ninci ». Il VIVIANI nota pure: « Avverti che par sia contradizione tra l' esposizione della soluzione e l' esempio », il che sembra riferirsi alle aggiunte e alla correzione di mano del NINCI.

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6r., di mano del sec. XVII.

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6t., della mano stessa del frammento precedente.

sibile che tu non intenda, che quella forza che bastò a alzar l' acqua, basterà per muover la macina?

SIMPL. Signor no; perchè io ho bisogno d' avere per mantenimento della mia casa uno staio di farina la settimana; ed un mio ragazzino in 6 giorni con una secchiolina mi conduce in una conserva tant' acqua all' altezza di 4 braccia, che, lasciandola poi cadere sul ritrecine, mi macina in una ora uno staio di grano[1].

Tirando la ruzzola con lo spago, va velocissima, perchè, nello svolgersi della corda, lei acquista impeto di rivolgersi con velocità in 10 sè stessa; il quale impeto, aggiunto alla proiezzione, nell' arrivare in terra la fa ruzzolare velocemente.

Perchè l' aste lunghe vanno più lontane che le brevi.

Ragione della gran forza che si fa appuntando i piedi al muro, e con la schiena spingendo, facendo la gamba con la coscia angolo molto ottuso.

Chi vuol levare un moto, lo faccia comune. Il moto della penna di colui che scrive in barca, mentre quella cammina, è diversissimo da quello che ella fa stando la barca fermata: scrive i medesimi caratteri, *quia motus navis est communis*[2].

20 Perchè i giocatori di pallone si fanno gettare il pallone in contro, ed anco se gli muovono contro correndo[3].

---

9. Tra *lei* e *acquista* si legge, cancellato, *gira*. —

[1] Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 15r., di mano del VIVIANI, il quale avverte: « Di questo ho l' originale ». Nel ms. autografo del VIVIANI citato a pag. 439, nota 1, si ha, a car. 19r., quanto segue: « Al Migliorini, Landini ed ad altri, veramente ingegnosi, ma solo pratici, meccanici, che pretendono per via di trombe o simili artifizii alzar tant'acqua che nel cadere poi faccia andar un molino che non si saria potuto muover con la forza che si applica nell' alzar l' acqua, dicasi che non è possibile riaver dall' acqua più forza di quella che se gli è prestata, e che quella forza che bastò a alzar l' acqua, basterà ancora a muover la macine. Qui risponderanno d'aver bisogno, per mantenimento della lor casa, due staia di farina la settimana, ed un lor ragazzino in 6 giorni con una secchiolina gli conduce in una conserva tant' acqua all'altezza di 4 braccia, che, lasciandola poi cadere sul ritrecine, gli macina poi in un'ora due staia di grano. Adunque dirò io non.... ». E così rimane in tronco.

[2] Mss. Gal., Par. I, T. XVI, car. 22t., autografo di GALILEO.

[3] Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 19t.,

Dicere quod attractio magnetis et electri sint a principio simili, est idem ac dicere, pinnam, dum a vento agitatur, ab eodem moveri principio ac avis, dum proprio nisu volat [1].

In vasculis vitreis undique occlusis liquores et fructus forte diu servantur [2].

Calidi est rarefacere, et frigidi condensare. Numquid corpus aliquod quod in aqua frigida non descendat, quia densior, descendat idem in calida, quia rarior? [3]

Appresso le scuole de' filosofi è approvato per vero principio, che del freddo sia proprietà il ristringere, e del caldo il rarefare. Ora, 10 stante questo, intendasi che l'aria contenuta nello strumento sia della medesima temperie che l'altra aria della stanza dove si pone; e così, per ritrovarsi questi due corpi egualmente gravi in specie, ne segue che l'uno non scaccia l'altro, come a quello che, per non acquistar niente, è meglio restar quivi. Ma se l'aria circunfusa alla palla si raffredderà, con l'imporvi qualche corpo più freddo, i calidi contenuti nell'aria compresa nella palla, come quelli che per esser in un mezo men leggieri di loro, se ne saliranno in alto, e tal aria diverrà più fredda di prima; e così, per l'antidetto principio, si ristringerà e terrà men luogo: onde (*ne detur vacuum*) il vino salirà 20 su ad occupar il luogo lasciato voto dall'aria; e di poi, riscaldata tal aria, rarefacendosi e tenendo maggior luogo, verrà a scacciare e mandar giù il vino, il quale, come grave, volentieri gli cederà

21. *voto dall' acqua; e di poi* —

autografo di GALILEO (vedi vol. VII di quest' edizione, pag. 531).

[1] Mss. Gal., Par. V, T. IV, car. 15*r.*, di mano del VIVIANI, il quale avverte: « Da una nota originale del Galileo su le coperte *De motu* etc. » Il frammento è cassato con linee trasversali. Se ne ha copia nel T. III della Par. VI, a car. 36*t.*, di seguito alla copia del frammento che pubblicammo a pag. 446, lin. 1-5, di questo volume. Il copista, dopo aver trascritto quest' ultimo frammento, prosegue: « Sulle coperte di detta bozza *De motu etc.* trovansi queste altre note di mano del medesimo » (cfr. nota 1 alla citata pag. 446); e trascrive quindi il presente frammento e, appresso, il frammento *Quell' empio* ecc. (cfr. pag. 630, lin. 1-3).

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r.*, di mano del sec. XVII.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. II, nella stessa carta e della mano stessa del frammento precedente.

quel luogo; onde ne segue che il freddo non sia altro che privazione di caldo.

Che gli uomini muoino intirizzati dal freddo, avviene che il freddo ambiente va consumando tutti quegli atomi ignei che trova nelle membra, onde, non v' essendo più il calor naturale, si muore.

L' acqua posta in una stanza si trova nella medesima temperie che la stanza dove si pone, partecipando amendue egualmente di atomi ignei. Ma che una mano, che tenuta in aria ti par calda, poi posta nell' acqua si raffredda, questa ne è la cagione, considerandosi e 'l caldo esterno e l' interno, che, mentre resta in aria, gli atomi ignei suoi proprii hanno luogo d' uscire, che son quelli che cagionano il caldo; ma posta in acqua, le particole d' essa turano e serrano gli aditi onde escono i detti atomi, essendo le parti dell' acqua maggiori delle porosità per le quali essi scappano fuori; il che non avviene nell' aria, trovando il campo libero, come quelli che non son tenuti dalle parti dell' aria, per esser minori de i pori onde *crumpunt:* essendo che il caldo non sia altro che il contatto e solleticamento di quei atomi calidi, i quali, nello scappar fuora, toccano le membra del corpo.

L' aria freddissima per tramontano è più fredda del diaccio e della neve: in confermazione di che, se si approssimerà allo strumento in tal tempo della neve o del diaccio, il vino calerà notabilmente. In oltre, per confermar questo, un vaso pien d' acqua, posto nell' acqua non ghiaccerà, e posto in aria diaccerà. In oltre, l' acque de' fiumi dovriano agghiacciarsi nel fondo, dove son più lontane dal caldo dell' aria, e non nella superficie, dove son vicinissime all' aria; ma ne segue il contrario; onde etc.

Nell' istessa maniera, cioè dall' operazion del caldo e del freddo, si maturano tutte le frutte e biade. Perchè, se considereremo la struttura e fabbrica di quelle, prima vedremo, l' uva è composta di grani, o vogliamo dire vesciche, e questo si vede apparentemente nell' uva, dove ogni grano è una vescica; il simile ne' pomi granati, fichi, cocomeri ed altri: onde tali vesciche essendo piene d' umore, venendo il caldo del Sole, le spreme e sgonfia, e mandano fuori parte di quell' umore, onde la sera son passe; ma nel sopraggiugner la notte, e raffreddandosi l' aria, tali vesciche si vengono a riempiere di nuovo umore, e maggior di quel che 'l giorno avanti aveano mandato fuori,

onde esse vesciche vengono a molto più farsi capaci; e per questa alterazione si maturano, facendo l'istesso effetto che fa lo strumento: in confermazion di che si veggon la mattina durissime.

Ed onde avvenga che 'l velluto tenga caldo, e l'ermisino fresco. Ciò è causa, perchè questo, come quel che s'accosta benissimo alla carne, serra i pori, onde restano i calidi drento, e così non si genera il caldo; ma quello, per non s'avvicinar bene, lascia aperto il passo a quegli atomi, e così ne séguita il caldo. Ed il simile avviene nelle pelliccie [1].

Che il fumar dell'acque de i pozzi l'inverno non venga da lor calore, è manifesto: perchè i panni che si asciugano al Sole, l'inverno fumano, e la state no; e l'alito si vede l'inverno, e non la state, etc. [2] 10

Incalescat vitreum vas oris angustissimi, donec aër extrudatur, statimque obturetur, ne novus subintret aër, et ita exinanitum ponderetur in libra exactissima: deinde immissum idem vas in aqua, aperiatur; ingredietur tantumdem aquae, quantum desiderabatur aëris; haec aqua servetur in alio vase: deinde primum vas optime siccatum iterum ponderetur, iam naturali aëre repletum: ponderabit dubio procul magis quam antea, dum esset exinanitum; acceptaque ponderum differentia, erit pondus aëreae molis, aquae servatae aequalis [3]. 20

In un fiasco si può constipar tant'aria, che pesi, oltr'al peso ordinario del fiasco e dell'aria, quant'un coso di venti soldi; onde ne séguita ch'ella sia grave, e non leggiera: perchè, s'ella fusse tale, quanta più aria si constipasse nel fiasco, tanta più forza avrebbe d'andare ad alto; come si vede che un vaso, quanto più s'empie di terra, tanto più va al fondo [4].

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 20r., della mano stessa del frammento precedente.

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6t., della mano stessa dei frammenti precedenti.

[3] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 5ar., della mano dei frammenti precedenti.

[4] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 20r., della mano dei frammenti precedenti.

Problema. Perchè l'acqua nel zampillare all' in su si separa nelle parti alte, dove il moto è più lento [1].

Ogni sorte di figura, fatta di qual si voglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla: adunque non è la figura o la grandezza cagione dell' andare al fondo o del restare a galla, ma l' esser o non esser bagnata [2].

Quanti fumi, quante esalazioni, quanti vapori, si veggono ascender velocemente nelle parti basse dell' aria, che poi, elevati, si ritardano, si sparpagliano e si fermano? [3]

10 Aquam in sua regione non gravare, colligunt ex eo, quod si quis in profundo maris locetur, pondus imminentis aquae non sentiat. Id autem si recte dictum est, inferam ego, non modo aquam non gravare, verum potius levitare. Nam si magnus, v. g., lapis in profundo maris ponatur, non modo ob imminentem aquam non reddetur gravior, verum longe minus ponderabit quam si aqua ablata fuerit [4].

Sia il solido *b* in specie egualmente grave come l' acqua; e sia la mole *c* più grave in specie del solido *b*, ma di gravità assoluta eguale ad esso; sarà dunque la mole *c* minore della mole *b*. Pon-
20 gasi la mole *cd* eguale alla *b*, ed intendasi la parte *d* esser aria; adunque *d*, essendo aria, in aria non peserà niente, e però tutta la

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 5*b*r., autografo di Galileo.

[2] Quest' appunto si legge, di mano di Galileo, sul margine inferiore della pag. 50 della prima edizione del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono*, in un esemplare posseduto dalla Biblioteca Palatina di Vienna, che porta la segnatura « Cod. XL. 24 »; e ha relazione col passo della stessa pag. 50, che in questa Edizione Nazionale si legge a pag. 117 del vol. IV, lin. 12-15.

[3] Quest' appunto si legge, di mano di Galileo, sul margine, di fronte alle lin. 10-17, della pag. 64 nell' esemplare del *Discorso intorno alle cose che stanno in su l' acqua* ecc. citato nella nota precedente. Il passo, di fronte al quale è scritto, nella presente edizione è a pag. 131 del vol. IV, lin. 11-20.

[4] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 5*a*r., di mano del sec. XVII.

mole *cd* peserà in aria quanto *c*, cioè quanto *b*. Le moli dunque *b*, *dc* in aria pesano egualmente. Dico che anco in acqua saranno eguali in peso, cioè che nè anco *cd* peserà nulla. Imperochè, pesando il solido *c* in aria quanto la mole *b*, cioè quanto una mole d'acqua eguale a *cd*, ed in oltre pesando *c* in acqua meno che in aria quanto è il peso in aria d'una mole d'acqua eguale alla mole *c*, adunque *c* in acqua pesa quanto una mole d'acqua eguale alla mole *d* in aria: ma la gravità in aria d'una mole d'acqua *d* è eguale alla leggerezza d'altrettanta mole d'aria in acqua: adunque la gravità del solido *c* in acqua è eguale alla leggerezza della mole d'aria *d* in acqua: adunque il composto *cd* in acqua non pesa nulla, come *b* [1].

Aqua *df* non plus premit quam *ba*, quod facile demonstrari potest: quod consonat cum eo quod a me scriptum est in tractatu *De insidentibus aquae*, quod, scilicet, magnum pondus ab exigua aqua sustinetur [2].

Mentre un metallo è freddo, ed in consequenza le sue parti continuate ed aderenti insieme, è necessario, per dividerlo, usare strumenti gagliardi e gran forza: dopo che il fuoco l'ha liquefatto, restano le sue parti divise, ed un solido che vi si ponga dentro, non l'ha più a dividere, ma solamente a muovere, perchè irragionevol cosa sarebbe a dire che una verga di ferro o altro corpo solido dividesse quello che non avesse diviso il fuoco. Nel penetrar dunque i liquidi ed i fluidi, non solamente non vi è resistenza alla divisione, ma non si ha a divider cosa alcuna, ma solamente a muovere [3].

20. Dopo *sustinetur* si legge, cancellato, quanto appresso: *Attamen Bonamicus, pagina 476 H, contrarium opinatur: credit enim, aquam maris comprimendo attollere ad montium cacumina aquas per angustas venas subterraneas, ad fontes et flumina producenda.* —

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 19*r*., della mano stessa del frammento precedente.

[2] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 71*t*., autografo di Galileo.

[3] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 72*r*., autografo di Galileo.

Quando gli avversarii dicono che le mie dimostrazioni matematiche delle cose che stanno su l' acqua non concludono e sono petizioni di principii etc., bisogna che le conclusioni che io ne cavo non siano vere in materia; ed a loro toccherà a mostrar quali siano le false, ciò è come non sia vero che una trave poss' esser sostenuta da un fiasco d' acqua etc. [1].

Gli avversarii tassano me per avere scritto contro ad autore non inteso da me: e pure essi medesimi cascano in questo medesimo errore, mentre contradicono a me; e tanto più gravemente, quanto è 10 dubbio se sia vero che io non abbia inteso Aristotile, e non so, se lui fusse vivo, s' ei negasse le mie interpretazioni; ma io, che vivo, dico bene di non essere stato inteso; sia poi per mia colpa o di loro, questo non determinerò io, etc. Potriano forse dire, non mi avere inteso perchè non metteva conto a porre studio nelle cose mie ed affaticarcisi come in quelle di Aristotile; ma io gli risponderò che se non metteva conto lo studiare le cose mie, meno metteva conto l' impugnarle [2].

Già ch' io sono in ballo, voglio ballare; e più presto che far come la volpe d' Esopo, quando non mi succeda il poter ottener l' intento, 20 son per confessar di esser stanco e desperato di poterlo conseguire, e non affermerò che sia meglio aspettar che l' agresto si maturi [3].

---

4. *tuoccherà* — 21. Tra *che l'* e *agresto* leggesi, cancellato: *uva dia ben.* —

[1] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 25*t*., autografo di Galileo.

[2] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 75*r*., autografo di Galileo. Questo frammento ed il seguente, *Già ch' io sono in ballo* ecc., si leggono negli autografi attenenti alle Lettere sulle Macchie Solari (cfr. vol. V, pag. 15 e 19); ne' quali s' incontrano pure, su' margini o in altri spazi bianchi, i frammenti *Aqua* df *non plus premit* ecc., *Mentre un metallo* ecc., *Quando gli avversarii* ecc. (pag. 638, lin. 15 — pag. 639, lin. 6), che hanno manifesta relazione con le scritture intorno alle cose che stanno in su l' acqua o che in quella si muovono.

[3] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 25*r*., autografo di Galileo.

Il dire che l'opinioni più antiche ed inveterate sieno le migliori, è improbabile; perchè, sì come d'un uomo particolare l'ultime determinazioni par che sieno le più prudenti, e che con gli anni cresca il giudizio, così della universalità de gli uomini par ragionevole, l'ultime determinazioni sien le più vere [1].

Fannosi liti e dispute sopra l'interpretazione d'alcune parole del testamento d'un tale, perchè il testatore è morto; che se fusse vivo, sarebbe pazzia il ricorrer ad altri che a lui medesimo per la determinazione del senso di quanto egli aveva scritto. Ed in simil guisa è semplicità l'andar cercando i sensi delle cose della natura nelle carte di questo e di quello più che nell'opere della natura, la quale vive sempre, ed operante ci sta presente avanti a gli occhi, veridica ed immutabile in tutte le cose sue [2].

Sembrano i Peripatetici verso Aristotile quel vetturale, il qual vedendo pender la soma delle mercanzie mal compartite da una banda, corrono a librarla con una grave pietra aggiunta dall'altra; quindi a poco, cominciando a declinare dal lato dove aggiunsero il sasso, occorrono con un altro a pareggiarla dal lato opposto; il qual di nuovo eccedendo in gravità, fa por nuove pietre all'incontro: nè trovando il poco giudizio del mulattiere il giusto equilibrio, finalmente con l'aggiugner molti pesi sopra pesi fa che 'l povero animale si fiacca le gambe, e resta sotto l'inegual soma oppresso. Meglio da principio cominciare a levar via della roba soverchia, etc. [3].

È bella cosa il sentire alcuni Peripatetici, ignoranti di matematica, farsi avanti con dire che Aristotile fu così gran matematico quant'altri; quasi che tanto basti, e che Aristotile ne abbia saputo per sè e per loro [4].

17. In luogo di *sasso,* prima Galileo aveva scritto *peso,* che si legge cancellato. — 18. Prima aveva scritto *un altro sasso a;* poi cancellò *sasso.* — 19. Tra *eccedendo* e *in* si legge, cancellato *l'equilibrio.* —

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*r.*, di mano del sec. XVII.

[2] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*t.*, della mano stessa del frammento precedente.

[3] Mss. Gal., Par. III, T. X, car. 72*r.*, autografo di Galileo.

[4] Mss. Gal., Par. VI, T. II, car. 6*t.*, di mano del sec. XVII.

Mo che tin parsestre! questa razza di filuorichi è così fatta. Come loro trovano qualche ragione, la vuol bene esser grossa e grossa, che i' non la sorba su e che la non gli faccia anche buon pro; ma quelle de gli altri le non possono mai esser tanto chiare e smaccate, che ei se le possino cacciare in lo stomaco, non che digerire. Per mia fe', che le gli paiono ancudini o palle di trelari. Guarda se gli hanno buon stomaco per le vivande proprie, già che ei si quietano nell' assegnar ragione, perchè il cielo, che ha tante stelle, si contenta di un moto solo, e quelli che hanno una sola stella vogliono tanti movimenti: 10 perchè, dicono essi, la giustizia distributiva ricerca così; ed è dovere, per non dare ogni cosa a un solo, che quello che ha abbondanza di stelle si contenti di pochi moti, e l' altro, che ha poche stelle, venga rifatto e ricompensato con la moltitudine de' movimenti. O questa sì che è madernale! tanto che questi filuorichi vogliono che messer Giesudio si governi come farebbe un di noi altri, che avesse purassai campi e purassai case, il quale, venendo a morte ed avendo dui eredi, a quello a chi lasciasse pochi campi, gli lasciasse molte case, ed all' incontro quello che redasse una casa sola, avesse molti campi. Mo, sarebbe uno spasso se li andasse così! Ma loro fanno come se 20 tu avessi 2 eredi, ed uno di loro avesse un figliuol solo e l' altro 10, e che tu avessi da testare molti gabbani, e dicessi: « Gli è dovere che quello che abbonda di figliuoli abbia un gabban solo, e che quell' altro, che è povero di figliuoli, sia ristorato con la copia de' gabbani »; o pure, per dirla meglio, fa conto che le arti ed i mestieri si potessero distribuire e dividere come le altre cose, e che tu dicessi « A quello che ha un figliuol solo, voglio che tocchino molti mestieri; e quello che ha molti figliuoli abbia un mestier solo ». Oh così la vi va di brocca, perchè, co' sarave a dire, il mestiero delle stelle è andare in volta. Ma colui che facesse un tal testamento, sarebbe 30 cagione che quel da i tanti mestieri non ne farebbe alcuno bene, e che quegli altri si morriano di fame, per esser tanti in un mestier solo etc.[1].

22. *abia* —

---

[1] Mss. Gal., Par. VI, T. III, car. 70*r.*-*t.*, autografo di Galileo.

manca a perfezionar l'occhiale ridurlo tale che faccia vedere quello che importa a quelli che non vogliono vedere [1].

Se io doverò leggere in Studio, piccolo frutto si caverà dalle mie fatiche, occupandomi con pochi in cose minime; ma se io scriverò al mondo tutto, maggior gloria a me, ed utilità a quello, arrecherò, etc.[2]

La scultura non inganna punto, nè vi fa creder mai quello che poi non sia tale [3].

---

(1) Mss. Gal., Par. III, T. II, car. 27*t*. Queste linee furono scritte da Galileo; ed egli medesimo poi le cancellò, alterandone la scrittura mediante sovrapposizione di segni grafici a capriccio, col manifesto intendimento di renderle illeggibili.

(2) Mss. Gal., Par. III, T. III, car. 35*t*., autografo di Galileo.

(3) Mss. Gal., Par. III, T. I, car. 118*t*., autografo di Galileo.

Fine del volume ottavo.

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME OTTAVO.

APPENDICE.

[*Cod. Conv. Sopp. SS. Annunziata 1443 A. C. car. 24r.*]

Proposit.ne P.a

Se movendosi un punto uniformemente per una retta linea, ed in quel moto passi dua spatii o parti uguali, o disuguali, della d.a linea, l'una parte della d.a linea, all'altra parte avrà la med.a proport.ne che ha il tempo al tempo nel quale passò e dua diversi spatii.

Muovasi un punto sopra la linea *ab* uniformemente, e siano presi in d.a lin. dua port.ni *cd*, *de*. Et sia il tempo nel quale il d.o punto passò la port.ne *cd*, *fg*, ed il tempo nel quale passò la port.ne *de* sia *gh*; bisogna dimostrare che la proport.ne che ha la lin. *cd* alla *de*, sia la med.a che ha il tempo *fg* al tempo *gh*. Piglinsi le multiplici della *cd* secondo qualsivoglia multiplicità e sia *ad*; e piglinsi le multiplici della *de*, pure secondo qualsivoglia multiplicità, ma di man.ra tale che *ad* sia magg.re di *db*; et secondo la med.a multiplicità di *cd*, piglisi il multiplice di *fg* cioè *lg* e nella multiplicità di *de* piglisi multiplice di *gh* cioè *gk*. Perchè dunque abb.o supposto che il punto si muova sempre uniformemente, è manifesto che nell'istesso tempo che il punto passò lo spatio *cd*, nel med.o tempo passerà uno spatio eguale a quello: onde è chiaro, che, essendo la linea *ad* tanto multiplice di *cd* quanto il tempo *lg* del tempo *fg*, il punto consumerà appunto il tempo *lg* a trapassare lo spatio *ad*. E nella stessa man.ra tanto tempo si metterà a passare la linea *db* quanto *gk*. Ma essendo la linea *ad* magg.re della linea *db*, ne séguita che il tempo *lg* sia ancora esso magg.re del tempo *gk*. Ed il simile si può dimostrare se la linea *ad* fusse minore o eguale alla *db*. Perciochè ancora il tempo sarà minore o eguale all'altra.

a c d e b
l f g h k

Prop. 2a.

Se movendosi dua punti sopra dua linee diverse di moto diverso tra di loro, ma uniforme a sè med.o, ed in ciascuna delle d.e dua linee si segnino dua port.ni che siano passate in tempi eguali, le dua parti della p.a linea avranno tra di loro la med.a proport.ne che ànno le dua parti della seconda linea.

Muovasi un punto per la linea *ab* uniformem.te; ed uniformemente, ma di moto diverso dal moto dell'altro, muovasi un punto per la linea *kl*.

a d b
k g l
m n x

E siano presi nella linea *ab* dua port.ni *ad*, *db*; e similm.te nella linea *kl* piglinsi dua port.ni *kg*, *gl*; e nel med.o tempo che il punto muoventesi per la p.a linea passa lo spatio *ad*, nel med.o il punto muoventesi per la 2a linea passi lo spatio *kg*; e in egual tempo passi il p.o punto lo spatio *db*, che l'altro punto lo spatio *gl*. Si ha da dimostrare che la port.ne *ad* alla port.ne *db*, ha la med.a proport.ne che ha la *kg* alla *gl*. Sia il tempo nel quale il p.o punto [*car.* 24 *t*] passò lo spatio *ad*, sia, dico, *mn*. È manifesto che nel med.o tempo il secondo punto passò lo spatio *kl*. Similm.te sia *nx* il tempo nel quale il p.o punto passò lo spatio *db*; ed in quel med.o tempo il 2o punto passò lo spatio *lg*. È chiariss.o che lo spatio *ad* allo spatio *db* ha la med.a proport.ne che il tempo *mn* al tempo *nx*; ma ancora il spatio *kl* ad' *lg* ha la med.a proport.ne, adunque *ex equali* [sic] *ad* a *db* ha la med.a proport.ne che *kl* ad *lg*.

[*car.* 24 *t.*]

Proposit.ne 3a.

Dati quanti circoli si voglia, si può trovare una linea retta che sia magg.re di tt.e le circunferenze de' d.i circoli insieme prese. Perchè a ciascuno de' dati circoli si può circoscrivere una figura di molti lati, che sarà magg.re di ciascuno dato circolo, e di que' poligoni se ne può fare una linea retta, che sarà magg.re di tt.e le circonferenze insieme prese de' circoli dati.

Proposit.ne quarta.

Date dua linee disuguali una retta l'altra curva, ritrovare una linea retta che sia minore della magg.re di esse e magg.re dell'altra minore. Perciochè se si piglierà l'eccesso della retta sopra la curva, e si multiplicherà tanto che superi la linea retta data. Di poi dividasi la data retta in tante parte eguali quante si è preso multiplice l'eccesso, è manifesto che una di tali parti è minore dell'eccesso. Attalchè aggiungendosi alla linea minore una di dette parti, si farà una linea che sarà di grandezza mezana alle due date. Ed il simile si può fare se la circolare avanzassi la linea retta. Perciochè quella parte che si detrae, o si aggiugne è minore dell'eccesso.

Proposit.ne quinta.

Dato un circolo ed una linea retta toccante il detto cerchio, si può dal centro del cerchio tirare una linea retta alla tangente in man.ra tale che quella parte della linea tirata che è tra la linea tangente e la circonferenza del d.o cerchio abbia minore proport.ne al semidiametro del cerchio, che non à qualsivoglia parte di circonferenza del medesimo cerchio.

Sia il cerchio *abc* il cui centro *k*, ed una linea retta *df* tocchi il cerchio nel punto *b*. Diasi ancora una parte di circonferenza come si voglia. Si può trovare una linea retta magg.[re] di tale parte di circonferenza che sia la linea *e*. Tirisi per lo centro *k* la linea *ag* parallela alla *df*; et sopra tal linea fra essa e la circonferenza accomodisi la linea *hg* eguale alla linea *e* in guisa tale che prodotta ferisca nel punto del contatto. Adunque la med.[a] proport.[ne] ha *hf* ad *hk* che *bh* ad *hg*; adunque ha minore proporzione che la p.[ta] di cir[*car.* 25 *r*] conferenza *bh* alla linea *hg*; ma la linea *hg* si è posta magg.[re] della circonferenza data, adunque molto minore proport.[ne] ha la linea *fh* al semidiametro *hk* che la circonferenza *bh* a un'altra data circonferenza, che s'aveva da dimostrare.

[*car.* 25 *r.*]

Proposit.[ne] sesta.

Dato un cerchio ed in esso accomodata una linea retta, che sia minore del diametro, tirare dal centro del detto cerchio alla circonferenza una linea retta, in guisa che la parte della linea tirata intrapresa tra la circonferenza e la linea prima accomodata nel cerchio abbia qualsivoglia proport.[ne] alla linea che congiugne e' termini della linea tirata et della linea accomodata nel cerchio, purche tal proport.[ne] sia minore della proport.[ne] che ha la metà della linea accomodata alla linea che venga dal centro ad angoli retti sopra la linea collocata nel cerchio.

Sia il dato cerchio *abc* il cui centro *k* ed in esso sia collocata una linea retta *ac* minore del diametro, ed abbia la linea *f* alla linea *g* minor proport.[ne] che *ch* a *hk* tirata ad angoli retti dal centro alla linea *ac*. Tirisi dal centro la linea *kn* parallela alla *ac*.... [resta in tronco così]

AVVERTIMENTO.

Le ricerche proseguite sui documenti galileiani del codice della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze [1], non ci hanno finora portato a modificare quanto asserivamo in proposito delle scritture in esso contenute; e così permane sempre la medesima indecisione sull'opera più o meno diretta avuta da Galileo in quei frammenti già elencati e sommariamente descritti nell'*Avvertimento* alla ristampa del volume VI.

Ma a documentare quanto Galileo asserisce [2] sullo studio particolare del trattato delle *Spirali* di Archimede, abbiamo creduto utile estrarre dal codice suddetto quelle prime proposizioni delle *Spirali*, così come si trovano tradotte di mano del Guiducci, perchè, oltre mostrare allo studioso il legame intimo di queste proposizioni con quelle prime della Giornata terza dei *Discorsi*, le riteniamo, con molta probabilità, dettate o suggerite dal Maestro al discepolo fidato, che molto spesso comparisce in veste di aiuto nella compilazione degli scritti del Nostro. Ma poichè, nonostante tutte queste ed altre presunzioni in favore del contributo di Galileo, permane il dubbio se sieno o no compilate direttamente da lui, così abbiamo creduto opportuno riportarle in corpo 10, anzichè in corpo 11 adottato per gli scritti che sappiamo sicuramente originali o copia di originali.

Per molte altre proposizioni di matematica sempre del suddetto codice, pur avendo legittimo sospetto che esse appartengano ad un insieme di frammenti, corredo ai *Discorsi*, a noi forse pervenuti in maniera frammentaria, non siamo riesciti a dare prove sicure al nostro sospetto, e perciò abbiamo creduto opportuno lasciarle in sospeso. Soltanto per la proposizione che, di mano del discepolo, reca la dichiarazione esplicita « Del S.r Galileo » ci sentimmo autorizzati, come è stato fatto in altre condizioni analoghe, di riportarla per intero in corpo 11.

A queste poche proposizioni fanno seguito alcuni *facsimili* di autografi di Galileo, tutti estratti dal codice già indicato colla lettera *A* [3], i quali in parte

[1] Fondo conventi soppressi, SS. Annunziata, 1443. A. C. Vedi in proposito *Avvertimento* al Vol. VI, pag. 667 e seg.

[2] Vedi questo volume a pag. 350.

[3] Vedi *Avvertimento* in questo volume a pagina 38.

correggono, ed in parte completano ed illustrano questioni che hanno particolare importanza. Così p. es. quello sul piano inclinato è testimonianza di una delle più importanti scoperte del Nostro, e quello sulla catenaria, nel quale si fa un confronto grafico di questa curva colla parabola, riguarda un argomento, del quale, per chi è al corrente della scoperta di questo problema, non può sfuggire il valore storico.

Diamo l'elenco dei *facsimili* colla segnatura della carta del codice *A* nel quale si trovano.

[*car. 43r*]. Riproduce il frammento a pag. 369 e 370 e corregge il disegno della catenaria (catenella).

[*car. 64r*]. Riproduce e completa il frammento a pag. 399.

[*car. 96t*]. Riproduce il frammento a pag. 398 e corregge il disegno.

[*car. 102t*]. Riproduce il frammento a pag. 368 e 369 e corregge il disegno.

[*car. 106t*]. Riproduce il frammento a pag. 424 e 433 e completa il disegno.

[*car. 107r*]. Riproduce un disegno di confronto fra una parabola ed una catenaria.

[*car. 113r*]. Riproduce traiettorie paraboliche di proiettili per differenti altezze di tiro ed uguali gittate.

[*car. 179t*]. Riproduce il frammento a pag. 376.

[*car. 33 r*]

Dato un cerchio, ed in esso dua punti fuor del diametro, tirare per detti dua punti un altro cerchio che divida il dato in parti eguali.

Sia il dato cerchio POM sop.ª il centro A; e sieno in esso segnati qualsivoglia dua punti BD fuora del diametro. Si deve per detti dua punti tirare un altro cerchio che divida il dato POM in parti eguali.

Congiunghinsi i dua punti BD con la linea BD la quale si divida in p.ti eg.li nel punto F; et dal punto F tirisi al centro A del dato cerchio la linea FA, la quale si prolunghi in G, tanto che il rettang.º GAF sia eg.le all'eccesso del quad.to del semidiametro del cerchio dato sopra il quad.to della linea BF, che è la metà della BD. Sia poi applicato alla linea GF un rettangolo eguale al quad.to della BF eccedente d'un quad.to, et sia cotale rettang.º GHF, aggiugnendo alla linea GF la FH. Prolunghisi la linea HG dalla p.te G in S et sia GS eguale a FH. Sarà

il rettang.o SFH eguale al rettang.o GHF. Abb.o dunque dua rettangoli, cioè GAF, eguale all'eccesso del quad.to del semidiametro del cerchio dato, sopra il quad.to della BF, ed il rettang.o SFH eguale al quad.to della BF. Di man.ra che ambidua insieme presi sono eguali al quad.to del semidiamet.o detto. Ma a questi dua rettang.i è eguale il rettang.o SAH. Adunque il rettangolo SAH è eguale al quad.to del semidiametro del dato cerchio POM.

Sono dunque le linee SH, BD, ed il diametro del cerchio dato accomodate in un med.o cerchio. Trovato adunque il centro de' punti BDS o vero BHD che è un med.o punto R, tirisi al centro A del cerchio dato la linea RA, sop.a la quale ad ang.i retti tirisi la PA, quale si prolunghi in M, sarà PM diametro del cerchio POM; et per detti punti PM come ancora per i punti BD passa il cerchio SPHM; adunque il d.o cerchio divide il dato in p.ti eg.li e passa per i punti dati; che s'aveva a dimost.re

[*car. 33 t*] S G A F H

Ma che il rettang.o SAH sia eg.le alli dua GAF, SFH si dimostra così: Il rettang.o SAH è eg.le alli due SAF, SA.FH, de' quali il rettang.o SAF è eg.le a' dua GAF, SG.AF, cioè AFH; adunque il med.o rettangolo SAH è eg.le a' 3 rett.li SA.FH, GAF, AFH. Ma li dua SA.FH, AFH sono eg.li al rettang.o SFH, adunque il rettang.o SAH è eg.le a' dua GAF, SFH; che s'aveva a dimost.re — Del S.r Galileo.

[car. 43r].

[car. 64r].

[*car. 102t*].

[*car. 107r*].

[*car. 113r*].

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

VOLUME IX

NON BRAMO ALTR'ESCA

FIRENZE

SOCIETÀ ANONIMA

G. BARBÈRA EDITORE

1934 - XII

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME IX.

Edizione di seicento esemplari.

Esemplare N° 469

FIRENZE, 123-1933-34. — Tipografia Barbèra – Alfani e Venturi proprietari.

Promotore della Edizione Nazionale

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

Direttore: ANTONIO FAVARO.

Coadiutore letterario: ISIDORO DEL LUNGO.

Consultori: V. CERRUTI — G. GOVI — G. V. SCHIAPARELLI.

Assistente per la cura del testo: UMBERTO MARCHESINI.

La Ristampa della Edizione Nazionale

è posta sotto gli auspicii

DEL R. MINISTERO DELLA EDUCAZIONE NAZIONALE,
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

Direttore: GIORGIO ABETTI.

Coadiutore letterario: GUIDO MAZZONI.

Consultori: ANGELO BRUSCHI. — ENRICO FERMI.

Assistente per la cura del testo: PIETRO PAGNINI.

SCRITTI LETTERARI.

AVVERTIMENTO.

Accingendoci a raccogliere in questo volume gli Scritti letterari di Galileo, non abbiamo potuto prendere a guida, per l'ordinamento di essi, il criterio cronologico, che è norma fondamentale alla presente edizione, perchè della maggior parte delle scritture che qui appresso si leggono non è dato assegnare con sicurezza la data. Ci parve pertanto il miglior consiglio separare le prose dalle poesie, premettendo, come di maggiore importanza, quelle a queste.

Fra le prose prendono il primo posto le *Due lezioni all'Accademia Fiorentina circa la figura, sito e grandezza dell'Inferno di Dante*, le quali certamente sono opera giovanile del Nostro. Scrive di esse Luigi Alamanni giuniore a Gio. Battista Strozzi il 7 agosto 1594: « Circa alla lezzione del Galileo, egli è a Padova... e non l'ho potuta avere da lui; e consisteva in questo, che riferiva l'opinione circa il sito dell'Inferno di Dante, che lasciò scritta Antonio Manetti fiorentino in un libretto stampato da' Giunti, e di poi riferiva l'opinione sopra 'l medesimo del Vellutello, comentatore di Dante, e comparandole l'una con l'altra, mostrava essere migliore quella del Manetto »[1]. E pochi anni più tardi Filippo Valori così scriveva, dopo aver fatto menzione di Francesco Ottonaio, lettore di matematiche in Torino: « Con la medesima riputazione Galileo Galilei, ancor egli de' nostri, legge ora in Padova, come assai giovane cominciò a farsi conoscere in Pisa buon lettore, e in Firenze nell'Accademia Grande tolse a difendere Antonio Manetti, ne' suoi tempi tenuto valentuomo nella detta professione, sopra il sito e misure dell'Inferno di Dante, materia che ha dato che fare a' dotti; fra' quali il Vellutello sopra il medesimo Poeta, per correggere il Manetti, diede occasione al Galileo di salvare con buone ragioni il nostro Fiorentino e ribattere i motivi del nobil Lucchese, col disegno in mano e distinzione d'ogni debita misura »[2]. Risulta

[1] M. Barbi, *Della fortuna di Dante nel secolo XVI*. Pisa, tipografia T. Nistri e C., 1890, pag. 354. Cfr. pag. 142-144.

[2] *Termini di mezzo rilievo e d'intera dottrina tra gl'archi di casa Valori* ecc. In Firenze, appresso Cristofano Marescotti. M.D.CIIII, pag. 12-13.

da queste due testimonianze che il giovane Galileo tenne le *Lezioni* sull'Inferno all'Accademia Fiorentina, prima di recarsi a leggere nello Studio di Padova, e perciò avanti il dicembre del 1592. Si è dimandato, se fin d'allora egli fosse ascritto a quell'Accademia, o se, come altri volle, dal Consolo vi fosse invitato, sebbene estraneo al sodalizio, a difendere il Manetti. A noi tanto poco probabile riesce questa seconda opinione, quanto ci sembra invece credibile che il giovine Galileo, sopra materia nella quale sin d'allora era riconosciuta la sua competenza, tenesse le due lezioni, accademico fra gli accademici, « per ubbidire al comandamento fatto*gli* da chi comandar *gli poteva* »[1], cioè dal capo dell'Accademia. Oltredichè, troppo sarebbe disconvenuto il far credere che l'Accademia non avesse alcuno fra' suoi, abile ad assumere quella difesa[2].

Il testo delle *Lezioni* rimase sconosciuto fin oltre la metà del presente secolo, quando fu ritrovato, autografo di Galileo ed in copia, nella Biblioteca Rinucciniana da Ottavio Gigli, che lo mise per primo in luce[3]; e dopo d'allora fu più volte ripubblicato. Noi abbiamo condotto la nostra edizione sopra il predetto autografo, che, con la copia fedelissima e di mano contemporanea, è oggi nella Filza Rinucciniana 21 della Biblioteca Nazionale di Firenze; ed all'autografo (che è non una prima bozza, ma una nitida trascrizione al pulito, non tuttavia definitiva, sicchè presenta dei ritocchi e delle aggiunte posteriori, di mano dell'Autore) ci siamo attenuti con ogni esattezza, ristabilendo così la genuina lezione, che dai precedenti editori era stata non leggermente corrotta in più luoghi[4],

---

[1] Vedi pag. 32, lin. 14-15 della nostra edizione.

[2] Cfr. *Studi sulla Divina Commedia, di Galileo Galilei, Vincenzo Borghini ed altri, pubblicati per cura ed opera di* OTTAVIO GIGLI. Firenze, Felice Le Monnier, 1855, pag. V-XIV. Il GIGLI, dal fatto che FILIPPO VALORI è (oltre LUIGI ALAMANNI, nella lettera privata rimasta inedita fino a pochi anni fa) il solo dei contemporanei che faccia ricordo delle *Lezioni* di GALILEO, e dall'essere stato rinvenuto l'autografo delle *Lezioni* stesso tra codici che in parte provengono da casa VALORI, argomentò che GALILEO leggesse all'Accademia Fiorentina durante il secondo consolato di BACCIO, padre di FILIPPO, VALORI, cioè nel 1587-1588, nel qual anno furono tenute anche altre lezioni sulla Divina Commedia; pensò poi che GALILEO non fosse allora ascritto all'Accademia, nè leggesse come accademico, ma come lettore invitato a ciò dal Consolo, perchè, secondo la testimonianza del SALVINI (*Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina*, In Firenze, M.DCC.XVII, nella Stamperia di S. A. R. Per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, pag. 438), la lettura del Nostro non era mentovata negli Atti dell'Accademia, e perchè in certa nota di accademici « non prima dell'anno 1599 si legge il nome di Galileo Galilei »: e così il GIGLI spiega come, da una parte, il manoscritto delle *Lezioni* si conservasse in casa VALORI ed ivi pure si serbasse memoria di esso, e, dall'altra, nessuno degli antichi biografi di GALILEO ne avesse contezza.

[3] Op. cit., pag. 1-34.

[4] Le parole *a dover solamente investigare la grandezza d'un gigante,* che nella nostra edizione sono a pag. 41, lin. 26-27, non si leggono nell'edizione curata dal GIGLI (pag. 15): nell'autografo sono oggi cancellate, ma la cancellatura è dovuta a mano moderna; e lo dimostra, oltre la tinta dell'inchiostro, il fatto che quelle parole si leggono nella copia delle *Lezioni*, copia contemporanea, come abbiamo detto, e fedelissima. Il GIGLI, tralasciando tali parole, conserva tuttavia immutato il precedente *aviamo risoluto* (lin. 25); editori posteriori cambiarono arbitrariamente, per sanare il passo, *aviamo risoluto* in *avremo risoluto*. Con lo stesso inchiostro moderno il numero *7080*, che GALILEO aveva scritto nel passo a pag. 45, lin. 29, è corretto in *730;* e *730* si legge nel GIGLI (pag. 20) e nei seguenti editori: ma che neppure questa correzione, la quale emenda un materiale errore di GALILEO, sia dovuta all'Autore, è confermato dal trovarsi *7080* nella copia contemporanea. A pag. 55, lin. 5, in alcune edizioni si legge: *se gli desse di grossezza un sol braccio;* ma *di grossezza* non è nell'autografo. A pag. 39, lin. 24, il GIGLI

e alterata dappertutto quanto alle forme della lingua. Dell'autografo noi abbiamo, per primi, riprodotto altresì la grafia, rispettando di questa anche certe incostanze, che possono parere singolari [1]: ci siamo invece riserbata pienissima libertà per quel che concerne la punteggiatura; abbiamo corretto, com' era naturale, i materiali trascorsi di penna che, come negli altri autografi galileiani, anche in questo sono non rari; abbiamo pure emendato un passo in cui Galileo scambiò (ed anche di questo fatto abbiamo altri esempi in altre sue scritture [2]) dalla parola che voleva scrivere a quella di significato diametralmente opposto [3]. Ogni volta però che ci siamo discostati dall' autografo, abbiamo registrato la lezione di questo (anche gli errori materialissimi) a piè di pagina, dove è tenuto nota eziandio dei pentimenti e ritocchi che l' autografo dimostra dovuti a Galileo stesso, dei tratti e delle parole che nel manoscritto si leggono cancellate, delle aggiunte interlineari o marginali, e d'ogni altra particolarità notevole che il codice presenta [4].

Nella stessa Filza Rinucciniana che contiene le *Lezioni* di Galileo, sono una lettera che comincia « Avendo Dante nel principio del 25° canto dimostrato », e un disegno rappresentante la rosa celeste del Paradiso dantesco; lettera e disegno che il Gigli pubblicò, dubitando che quella potesse essere di Galileo, e addirittura attribuendo questo al Nostro [5]. Noi però non abbiamo riprodotto nè l'una nè l' altro: chè, quanto alla lettera (scritta, come avverte il Gigli stesso, da mano molto diversa da quella delle *Lezioni* galileiane, e, per alcuni materiali errori, da giudicarsi copia), non abbiamo alcun argomento per confermare il dubbio dell' editore, fondato soltanto sul trovare « lo stile... molto simile a quello del Galileo, ed esatti i calcoli »; quanto poi al disegno, che il Gigli

---

(pag. 13) stampa *delle miglia 100 è maggiore,* e a pag. 51, lin. 2, stampa (pag. 26) *che pure ha di traversa 1 miglio;* ma l'autografo ha *miglia 700* e 1/8 *miglio.* In principio della prima *Lezione,* dopo le parole *Se è stata cosa difficile e mirabile* (pag. 31, lin. 1), l'autografo (e così pure la copia) presenta uno spazio bianco di circa una linea, del quale noi abbiamo voluto conservar traccia, parendoci probabile che GALILEO lasciasse quel vuoto, nel trascrivere le sue *Lezioni,* col proposito d'inserire ivi, rivolgendosi agli uditori, una locuzione vocativa, quale suole trovarsi, appunto dopo poche parole, in principio di simili orazioni accademiche; cfr., p. e., nella *Raccolta di Prose Fiorentine,* Par. II, vol. I, In Firenze, MDCCXXVII, Nella stamperia di Sua Altezza Reale, Per li Tartini e Franchi, pag. 1 (Lezione di PIER FRANCESCO GIAMBULLARI): « Quale si sia la cagione che ne conduce in su questa cattedra, Magnifico Signor Consolo, Accademici virtuosi, e voi altri uditori benigni, tante volte è stato già detto *ecc.* »; ivi, Par. II, vol. II, pag. 55 (Lezione di LELIO BONSI): « Come egli non è dubbio nessuno che tutte le cose che operano, operano ad alcun fine, così è cosa certissima, Magnifico ed Ecc. Consolo, nobilissimi Accademici, e voi tutti onoratissimi e benignissimi ascoltatori, non pure che tutte *ecc.* »; ivi, Par. II, vol. IV, pag. 1 (Lezione di GIOVANNI TALENTONI): « Avvenne appunto a me, virtuosissimo e nobilissimo Signor Consolo, quando io fui *ecc.* »

[1] P. e., l'alternarsi di *dallo, dalla,* e *da lo, da la,* di *grandezza* e *grandeza,* ecc.

[2] Vedi nel vol. VII della presente edizione, pag. 10, nota 5.

[3] Vedi a pag. 44, lin. 9.

[4] Più luoghi delle due *Lezioni* (vedi pag. 32, lin. 14-17; pag. 51, lin. 22-24 e lin. 30; pag. 58, lin. 5) confermano quello che abbiamo dalla testimonianza di FILIPPO VALORI, cioè che GALILEO accompagnò la sua esposizione con disegni rappresentanti le opinioni del MANETTI e del VELLUTELLO: ma nessun disegno si trova nè nell'autografo nè nella copia sincrona.

[5] Op. cit., pag. 135-140 e pag. 147; cfr. pagine XX-XXI.

assegnò a Galileo perchè credette di sua mano le leggende che l'accompagnano, chiunque lo prenda in mano e lo confronti con gli autografi del Nostro, si accerta a prima vista che a lui non appartiene in verun modo. Noi abbiamo invece riconosciuto in quel disegno la mano del sopra ricordato Luigi Alamanni; e che a questo si debba attribuire, lo conferma il ritrovarsi un disegno molto simile, della rosa celeste, e autografo dell'Alamanni, nel codice Laurenziano Mediceo-Palatino 75, dov'è insieme con alcune scritture dantesche dello stesso autore [1].

Alle *Lezioni circa la figura, sito e grandezza dell'Inferno* facciamo seguire le *Considerazioni al Tasso.*

Tra gli scritti letterari di Galileo, le *Considerazioni* intorno alla *Gerusalemme Liberata* hanno suscitato e suscitano tuttavia vivaci controversie; così che da un secolo in qua, allorchè questa scrittura fu data per la prima volta alla luce, sono assai numerose le pubblicazioni che la concernono: nè sarebbe conveniente che noi qui ripetessimo quanto fu detto più volte e bene da altri, oppure prendessimo l'assunto di rilevare i molti errori che furono scritti su quest'argomento, e di confutare tutte le asserzioni che discordano dalle nostre osservazioni di fatto.

La curiosa storia esterna dell'unico manoscritto che ci ha conservato le *Considerazioni*, e che è, come tutti sanno, il Barberiniano XLV. 2 [2], è stata narrata con ogni più desiderabile particolare: onde non istaremo a ridire come l'autografo andasse perduto, come l'apografo fosse trovato e poscia nascosto dal Serassi intorno al 1777, e ritrovato nel 1851 da Luigi Maria Rezzi [3].

Nè ci dilungheremo a discutere intorno all'autenticità di queste *Considerazioni*, alla quale noi mostriamo di prestare il nostro assenso con dar loro posto nel presente volume. Del fatto, veramente singolare, che il Serassi, trovando senza alcun nome d'autore questa scrittura, la attribuisse a Galileo, pensiamo non sia

---

[1] Vedi il disegno del cod. Mediceo-Palatino in *Dante: Illustrazioni alla Divina Commedia dell'artista fiammingo Giovanni Stradano, 1587, riprodotte in fototipia dall'originale conservato nella R. Biblioteca Medicea Laurenziana di Firenze, con una prefazione del dott.* GUIDO BIAGI, Firenze, fratelli Alinari editori, MDCCCXCIII. La riproduzione che il GIGLI fa del disegno da lui attribuito a GALILEO, è incompleta e molto inesatta. — Parlando degli studi di GALILEO sulla Divina Commedia, ricorderemo che furono credute di mano di lui certe postille a un Dante, col commento del LANDINO, stampato a Venezia per Ottaviano Scoto da Monza nel 1484; ma sorsero poi dubbi sull'autenticità di quelle postille: vedi A. FAVARO, *La libreria di Galileo Galilei*, nel *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, Tomo XIX, pag. 277, sotto il num. 370, e *Appendice prima alla libreria di Galileo Galilei*, nel medesimo *Bullettino*, Tomo XX, pag. 375, sotto il medesimo numero. Ignoriamo dove ora si trovi l'esemplare così postillato.

[2] Il cod. Palatino 1186 della Nazionale di Firenze comprende due copie delle *Considerazioni*; l'una e l'altra esemplate « dal manoscritto originale dell'ab. PIER ANTONIO SERASSI » (come si legge nella carta di guardia), ossia dalla copia che del Barberiniano aveva fatta quell'erudito. Il NELLI, *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei* ecc. Losanna, 1793, vol. II, pag. 481, nota 3, dice d'aver potuto avere una copia delle *Considerazioni*: giudichiamo che tale copia fosse appunto una di quelle che oggi si trovano nel citato cod. Palatino.

[3] Vedi specialmente A. SOLERTI, *Vita di Torquato Tasso,* Torino-Roma, Ermanno Loescher, 1895, vol. I, pag. 449 e seg. Il SOLERTI pubblica (vol. II, pag. 505, 507, 514) alcune lettere del SERASSI relative alla scoperta del codice Barberiniano.

da cercarsi altra spiegazione, che l'aver forse egli giudicato, erroneamente, autografo del Nostro il codice che la contiene [1], e il non ignorare, d'altra parte, che Galileo aveva scritto su tale argomento. Le ragioni recate contro l'autenticità, e inspirate forse più che altro dalla repugnanza ad ammettere che un grande uomo non comprendesse adequatamente l'eccellenza d'un altro grande uomo, anzi con tanta acrimonia lo vituperasse [2], non hanno, chi ben rifletta, peso alcuno [3]; e l'unica obiezione seria resta sempre questa: che la scrittura, nell'unico manoscritto, è anonima. Ma gli argomenti cavati dall'intrinseco di essa, e che altri hanno più volte addotto [4], mostrano, a parer nostro, validamente che il Serassi, scrivendo in capo alle *Considerazioni* il nome del Nostro, non si è male apposto: tra' quali argomenti è di sommo valore quello delle concordanze notevolissime, di concetto e di frase, che le *Considerazioni* hanno con altre scritture di Galileo di non dubbia autenticità, come sono le due famose lettere a Francesco Rinuccini del 5 novembre 1639 e del 10 maggio 1640, che riserbiamo al *Carteggio*, e le *Postille all'Ariosto*, che pubblichiamo in questo stesso volume. Ed invero, ove si ponga mente come tali concordanze sono così strette, che male si spiegherebbero quando non si ammettesse o l'identità dell'autore delle *Considerazioni* e degli altri scritti, oppure che l'uno dei due autori avesse dinanzi le scritture dell'altro; e se si consideri, da una parte, quanto sarebbe strano pensare che Galileo, rispondendo al Rinuccini o postillando l'Ariosto, scrivesse non secondo che dentro era spirato,

---

(1) Il Serassi non dice, nè che il codice da lui scoperto fosse autografo, nè che fosse copia; ma chi sa quanti manoscritti delle nostre biblioteche furono, e sono, erroneamente attribuiti alla mano di Galileo, non giudicherà inammissibile che il Serassi potesse ingannarsi riguardo al carattere delle *Considerazioni*. A buon conto, s'avverta che da altri esse furono giudicate autografe: infatti nel catalogo manoscritto della Barberiniana, compilato da Guglielmo Manzi, sotto il num. 3048, antica segnatura del codice che comprendeva le *Considerazioni*, è detto che queste sono « di carattere dell'Autore »; e l'odierno cod. XLV. 2 ha sul dorso: « Galilei sul Tasso origin. » Invece nel catalogo più antico (che oggi è il cod. XXXIX. 64), compilato per cura di Carlo Moroni, bibliotecario del card. Barberini, si legge, sempre sotto il num. 3048, soltanto: « Considerazioni sopra il Tasso d'incerto autore: discorso critico ». L. M. Rezzi (*Sulla invenzione del microscopio* ecc. *Giuntovi una notizia sulle Considerazioni al Tasso attribuite a Galileo Galilei* ecc., negli *Atti dell'Accademia pontificia de' Nuovi Lincei*, anno V, sessione I del 28 dicembre 1851, pag. 119) scrive: « Capitatami ... alle mani la lettera dal Galileo indirizzata al card. Barberino, ed altra d'un certo Morelli, se ben ne ritengo il cognome, ambedue autografe e conservate nella predetta Biblioteca [*Barberiniana*], m'accorsi ... che cotali *Considerazioni*, riputate opera del primo, erano scritte di mano del secondo ». Noi non abbiamo potuto trovare alcuna lettera, nella Biblioteca Barberiniana, d'un Morelli al card. Barberini; e il cod. XXXI. 70 contiene bensì delle lettere di Balthasar Moretus al predetto cardinale, degli anni 1626-1634, ma sono di mano ben diversa da quella delle *Considerazioni*.

(2) Ci piace ricordare che anche a Cesare Guasti non pativa l'animo di credere nell'autenticità delle *Considerazioni*: veggansi *Le lettere di* Torquato Tasso, *disposte per ordine di tempo ed illustrate da* Cesare Guasti, Firenze, Felice Le Monnier, 1852-55, vol. IV, pag. xxxvii, e vol. V, pag. xii; e *La vita di Torquato Tasso scritta dall'ab.* Pierantonio Serassi, terza edizione curata e postillata da Cesare Guasti, Firenze, Barbèra, Bianchi e Comp., 1858, vol. I, pag. ix.

(3) Mossero dubbi contro l'autenticità soprattutto il Rezzi, nello studio citato, e S. R. Minich, *Saggio sulle varianti della Gerusalemme Liberata di Torquato Tasso*, nella *Rivista periodica dei lavori della I. R. Academia di scienze, lettere ed arti in Padova*, vol. VIII, pag. 313-318. Vedi le confutazioni nella citata *Vita di Torquato Tasso* del Solerti, vol. I, pag. 453-454.

(4) Vedi specialmente *Scritti di critica letteraria di Galileo Galilei, raccolti ed annotati per uso delle scuole da* E. Mestica, Torino, Ermanno Loescher, 1889, pag. xxi-xxvii.

ma attenendosi, come a un canone, alle idee espresse da altri nelle *Considerazioni*, e, dall'altra parte, come, posto pure che altri potesse giovarsi delle lettere al Rinuccini, delle quali non mancano copie nelle biblioteche, sarebbe però quasi materialmente impossibile che avesse profittato delle *Postille all'Ariosto* (chè di queste non sapremmo pensare cosa, per così dire, più intima, più destinata dall'Autore unicamente a sè stesso; e appunto perchè tali, rimasero sepolte fino a mezzo secolo fa in una biblioteca); se, diciamo, si rifletta a tutto ciò, dovrà concludersi che la prova risultante dalle dette concordanze può ben contrappesare la mancanza del nome di Galileo in fronte al manoscritto.

Più gravemente che non l'autenticità è dubbio il tempo della vita di Galileo, a cui le *Considerazioni* si debbano ascrivere; anzi ci sembra che, con i dati che per ora possediamo, tale questione non sia risolubile in modo sicuro. Vincenzio Viviani scrive delle *Considerazioni*, che furono domandate a Galileo « più volte con grandissima instanza da amico suo, mentre era in Pisa »[1], il che le farebbe risalire per lo meno agli anni tra il 1589 e il 1592, non rimanendo escluso che potessero essere anche anteriori al 1589. Ma, d'altro lato, in un passo delle *Considerazioni* par bene che Galileo scriva del Tasso come di persona già morta[2]: scenderemmo dunque sotto il 1595. È vero che in altri luoghi si direbbe che l'Autore rivolgesse la parola ad un vivo[3]; sono però espressioni che si possono intendere bene anche indirizzate, per ipotiposi e per rinforzo di acrimonia, a un defunto. Anche il frequente biasimare, che fa Galileo, certi passi della *Gerusalemme* come artifizi da piacere ai *giovani*, all'*inesperta gioventù*, ai *principianti*, ai *fanciulli*[4], sembra linguaggio più da uomo maturo che da giovane non ancora trentenne. Nell'epistolario di Galileo troviamo cenno delle *Considerazioni* per la prima volta in una lettera del 22 maggio 1609, nella quale Lodovico Cigoli chiede al Nostro le « postille sopra la prima stanza del Tasso »[5]. Nel 1614 Paolo Gualdo parla, come di cosa compiuta e non da ieri, delle « argutissime e dotte ... postille », con le quali Galileo aveva, secondo ch'egli s'esprime, « commentato » la *Gerusalemme*[6]. Le *Considerazioni* sono dunque anteriori al 1614; e anteriori al-

---

(1) *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei*, nei citati *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina*, pag. 427. Vedi la critica che della testimonianza del VIVIANI fa nella citata opera il SOLERTI, pag. 450, nota 1; ed altresì cfr. N. VACCALUZZO, *Galileo letterato e poeta*, Catania, Cav. Niccolò Giannotta editore, 1896, pag. 28. — Un passo delle *Considerazioni* il quale potrebbe giovare a risolvere la presente questione, si legge a pag. 94, lin. 8-10, della nostra edizione, dove GALILEO ricorda espressamente un fatto di cui egli fu testimonio appunto in Pisa; ma, nonostante le particolari indagini istituite, non abbiamo potuto trovare alcuna memoria di ciò a cui ivi si accenna.

(2) Vedi a pag. 147, lin. 14-15: « segno evidentissimo del poco gusto di poesia che è forza che *avesse* il Tasso ».

(3) Spesso GALILEO parla al TASSO in seconda persona (« Voi, Sig. Tasso, *ecc.* »), gli dà consigli, lo manda a rileggere le ottave dell'ARIOSTO, ecc. Veggasi, p. e., a pag. 97, lin. 10-12; pag. 122, lin. 18-20; pag. 138, lin. 14-19, ecc.

(4) Vedi pag. 74, lin. 7-10 e lin. 14-15; pag. 76, lin. 8; pag. 77, lin. 15-16; pag. 89, lin. 4-6.

(5) Mss. Gal., Par. I, T. VI, car. 104.

(6) Lettere di PAOLO GUALDO a GALILEO del 5 luglio e 18 dicembre 1614 (Mss. Gal., Par. VI, T. IX, car. 176 e car. 225).

tresì al 1609, se non si voglia dire che in questo anno Galileo avesse (il che non parrà molto probabile) postillata solamente la prima stanza del poema di Torquato. Galileo stesso c'informa poi, ch'egli registrò le sue postille sopr' un esemplare della *Gerusalemme* « legato con l'interposizione di carta in carta di fogli bianchi », « nel corso di molti mesi, e direi anco di qualche anno »[1]: potrebbe darsi adunque che alcune di quelle postille fossero state scritte, se si vuole, anche avanti la morte del Tasso ed altre dopo, e che, ad ogni modo, la loro serie cronologica non s'accordasse con la successione dei passi postillati, secondo la quale come venivano a trovarsi nell'esemplare interfoliato, così furono copiate nel manoscritto Barberiniano.

Del quale manoscritto venendo ora a discorrere rispetto alla nostra edizione, ricorderemo che il codice è del secolo XVII; che faceva parte del codice miscellaneo segnato già col numero 3048; che porta una numerazione per carte, la quale, relativa appunto all'antico manoscritto 3048, va, comprendendo carte bianche e scritte, dalla 256 alla 390, e un'altra per pagine, da 1 a 228. Questa seconda numerazione è originale, anzi, come crediamo, di mano dello stesso copista; il che è indizio che il codice, prima d'essere legato nella miscellanea da cui poi fu estratto di nuovo, ebbe esistenza a sè. Comincia con un indice alfabetico e, per così dire, analitico, delle materie trattate nelle *Considerazioni*; indice però che abbraccia soltanto le prime 75 pagine del manoscritto, ossia non interi i tre primi canti del poema. Quest'indice è della mano medesima che il resto del codice, ed è probabile sia stato compilato dal trascrittore; certo fu scritto quando le *Considerazioni* erano state già esemplate, poichè vi si citano le pagine del codice stesso. Nelle prime 132 pagine del codice si leggono alcune postille marginali, sempre della stessa mano, che consistono quasi tutte in rimandi, fatti secondo la numerazione per pagine, da un passo ad altri passi ne'quali si trovino considerazioni simili: e anche tali postille appartengono probabilmente al trascrittore. Il codice presenta un'assai famosa lacuna di 8 pagine, che furono strappate; strappi men notevoli s'incontrano anche altrove: frequenti sono poi i piccoli spazi bianchi, lasciati il più spesso, come si può supporre, per non aver saputo l'amanuense decifrare l'originale. Il copista ha voluto cominciare ogni nuovo canto a pagina dispari, e perciò tra un canto e l'altro è sempre una pagina, poco più o poco meno, bianca; ma talora le pagine bianche tra canto e canto sono più che non richiederebbe questa consuetudine o norma[2].

---

[1] Nelle citate lettere a Francesco Rinuccini del 5 novembre 1639 e 19 maggio 1640 (Mss. Gal., Par. I, T. IV, car. 105*bis*, e Par. I, T. XVIII, car. 35).

[2] Tra il canto VI e il VII sono due pagine bianche (oltre la parte di pagina su cui termina il canto VI); tra il VII e il X, nove; tra il X e l'XI, tre, due delle quali anzi non sono neppure tagliate superiormente, nè numerate, sebbene il copista ne abbia tenuto conto nella numerazione; tra l'XI e il XII, cinque, di cui due non tagliate nè numerate; tra il XVI e il XVIII, tre; tra il XVIII e il XIX, pur tre. Lasciava forse l'amanuense delle pagine bianche, perchè le trovava tali nell'esemplare interfoliato della *Gerusalemme*, da cui trascriveva?

Il codice, il quale dal giorno in cui fu trascritto dal Serassi non era più stato studiato di proposito, fu da noi diligentemente collazionato e, secondo i criteri tenuti in tutti i volumi precedenti, fedelmente seguito nella nostra edizione; la quale per questo si avvantaggia su tuttequante le anteriori, che ripetevano, non senza qualche arbitraria mutazione, la prima stampa [1], condotta, essa pure, non sul codice, ma sulla copia Serassiana [2]. Abbiamo premesso alle *Considerazioni* l'indice analitico, col quale il codice ha inizio; e sia nell'indice, sia nelle postille (l'uno e le altre inedite), sia nel corpo stesso delle *Considerazioni*, quando il codice cita sè stesso per pagine, soggiungemmo, com'era doveroso, tra parentesi quadre, la citazione delle pagine della nostra ristampa. Attingendo direttamente al codice, abbiamo potuto ristabilire, conforme a questo, la buona lezione di un numero grande di passi, dove erano, nella volgata, entrati e rimasti gravissimi e mostruosi spropositi [3]. In un numero più ristretto di casi giudicammo guasta la lezione del codice stesso, e non dubitammo, avendo rilevato per primi gli errori, di sanarla, annotando però sempre appiè di pagina la lezione errata [4]. Del manoscritto seguimmo altresì la grafia: correggemmo invece gli errori da doversi dire della penna del copista, non tralasciando tuttavia di registrarli pure appiè di pagina, insieme con ogni altra particolarità in cui ci allontanammo dal codice. Le piccole lacune avvertite dal codice, i passi in cui la lezione rimane in tronco, oppure è andata perduta per piccoli strappi della carta, indicammo con puntolini; con puntolini racchiusi tra parentesi quadre rilevammo altre lacune che il codice non denuncia, sibbene il testo guasto dimostra: e preferimmo procedere così, piut-

---

(1) *Considerazioni al Tasso di* GALILEO GALILEI, *e Discorso di* GIUSEPPE ISEO *sopra il poema di M. Torquato Tasso, per dimostrazione di alcuni luoghi in diversi autori da lui felicemente emulati,* Roma, nella stamperia Pagliarini, MDCCXCIII. La pubblicazione è dovuta a P. PASQUALONI, letterato romano. Nel medesimo anno le *Considerazioni* furono ristampate a Venezia, dal tipografo Sebastiano Valle; e poi più volte nel nostro secolo.

(2) Dopo il SERASSI, il solo che si sia alcun poco giovato del codice rispetto al testo è stato il REZZI, che, a pag. 120 del citato studio, comunicò tre correzioni al testo della prima edizione, ricavate, com'egli dice, dal manoscritto: delle quali correzioni, però, due hanno effettivamente fondamento nel codice, ma la terza (*predicatore* in luogo di *in pulpito,* che legge la prima edizione e che è veramente nel Barberiniano: vedi nella nostra edizione a pag. 82, lin. 16) non è suffragata nè punto nè poco dal manoscritto. Di quelle correzioni, ad ogni modo, non tutte le edizioni posteriori tennero conto.

(3) Indichiamo soltanto alcuni passi, rimandando del resto il lettore ad un minuto confronto della nostra edizione con le precedenti. P. e., a pag. 87, lin. 5, le precedenti edizioni leggono *compagnia* in luogo di *campagna,* che abbiamo ristabilito conforme al codice; a pag. 90, lin. 16, leggono *aghiadatur* (sic!) in luogo di *aghiadatamente;* a pag. 95, lin. 18, *viensi* in luogo di *vienti* (cfr. pag. 144, lin. 8); a pag. 116, lin. 1, *e p.* (sic!) in luogo di *e prima;* a pag. 118, lin. 1, *Bradamante* in luogo di *Brandimarte,* e a lin. 7 *manifestarsi* in luogo di *maritarsi;* a pag. 119, lin. 1-8, *Questa povera fanciulla si va molto sensibilmente inalberando e perdendosi tra questi abbracciamenti. Queste madri latine e queste spose ne sien un conto al mondo di rinnegar la sua fede,* in luogo di *Questa povera fanciulla si va molto terribilmente inalberando e perdendosi tra questi abbracciamenti, queste madri latine e queste spose, nè tien un conto al mondo di rinegar la sua fede;* a pag. 121, lin. 8, *cetre* in luogo di *ceste;* a pag. 123, lin. 24, *bocca* in luogo di *buca;* a pag 127, lin. 24, *ammattite* in luogo di *ammutite;* a pag. 129, lin. 5, *mente* in luogo di *niente;* a pag. 130, lin. 24, *sala* in luogo di *fava;* a pag. 135, lin. 19, omettono le parole *e a lei, ripa,* e a lin. 21 le parole *in barca;* a pag. 137, lin. 1-2, leggono *semplicissima* in luogo di *o semplicista,* ecc.

(4) Vedi alcuni casi notevoli a pag. 64, lin. 1, pag. 68, lin. 12-13, pag. 80, lin. 19-20, pag. 81, lin. 24, pag. 83, lin. 5, ecc.

tosto che supplire, come agevolmente, ma non con l'assoluta sicurezza di cogliere la parola di Galileo[1], avremmo talvolta potuto.

Quanto alla grande lacuna delle otto pagine, che il Serassi suppose, senza fondamento, siano state strappate da qualche zelante tassista, ed altri, con non miglior ragione, dal Serassi stesso, essa ci fa desiderare le car. 283-286, ossia le pag. 23-30, del codice, che comprendevano le ultime Considerazioni relative al canto I e le prime concernenti il canto II[2]. Noi, senza pretendere di ricostruire quello che irreparabilmente è andato perduto, non abbiamo neppure voluto seguire l'esempio dei precedenti editori, che si limitarono a notare lo strappo delle carte; ma ci siamo giovati di tutti gli elementi, per quanto scarsi, che ci si offrivano, affine di formarci almeno un'idea di ciò che in quelle pagine si doveva contenere[3]. E anzitutto, delle carte stracciate sono rimaste scarse reliquie, che ci conservano soltanto o le prime o le ultime parole (secondo che si tratta d'un *recto* o d'un *tergo*) di alcune poche linee: noi accuratamente le trascrivemmo e stampammo a linea a linea, alle parole conservate premettendo o facendo seguire de' puntolini per tutto il resto della linea[4]. Preziose sono poi quattro rubriche dell'indice iniziale, che si riferiscono alle pagine perdute[5]. Con questi sussidi, pur troppo piccoli, e traendo partito da ogni indizio che nei frammenti rimasti potesse darci lume (come citazioni di canti e stanze, nomi propri, ecc.), crediamo d'esser riusciti a stabilire, per lo meno in parte, quali stanze del poema erano considerate in quelle pagine; e l'indicazione di queste stanze aggiungemmo, tra parentesi quadre, in capo ai rispettivi frammenti.

Volendo attenerci fedelmente al codice, non abbiamo incorporato nel testo delle *Considerazioni*, come fecero i precedenti editori, i passi del Tasso e dell'Ariosto presi in esame, quando, com'è il caso più frequente, Galileo si è limitato a citare il canto e la stanza dove si leggono; ma li abbiamo addotti, se non erano eccessivamente lunghi, in nota: e così non è confusa la considerazione dell'autore con l'illustrazione dell'editore, della qual confusione quelli che ci precedettero neppure avevano detto parola. E nell'addurre i testi dei due poeti ponemmo cura specialissima, affinchè, non tenendoci spesso nei limiti precisi della

---

[1] P. e., a pag. 75, lin. 7, è chiaro che il testo è da sanare supplendo il verbo *rispondesse* o *si rispondesse*, e non levando il *se* di lin. 6, come fecero i precedenti editori. A pag. 95, lin. 1, sarà da supplire *nel canto 15, st. 84, quando leggerà;* laddove una delle precedenti edizioni, alterando il testo, stampa: *... o disonesta* (*Canto XV, St. 84*), *nel leggere il grazioso enigma* ecc. A pag. 96, lin. 16, dopo *futura* (dove nelle precedenti edizioni si legge *impresa*, che nel codice manca) si dovrà supplire *vittoria:* cfr. lin. 20.

[2] Che le prime linee della prima carta dopo la lacuna (nella nostra edizione, a pag. 73, lin. 5 e seg.) si riferiscano al canto II, è manifestissimo dall'argomento; e, inoltre, sul margine superiore di quella carta si legge nel codice, a modo di titolino corrente: « C. 2 ». Nelle precedenti edizioni, quelle linee sono attribuite all'ultima Considerazione concernente il canto I.

[3] Vedi nella nostra edizione da pag. 70, lin. 17 a pag. 73, lin. 4.

[4] A pag. 70, lin. 21, e a pag. 71, lin. 6 e 10, non abbiamo soggiunto puntolini alle parole, perchè nel primo e nel terzo luogo il frammento della carta lascia vedere che il resto della linea è bianco, e nel secondo luogo che la linea è intera.

[5] Vedi a pag. 71, nota 2; pag. 72, nota 2 e nota 4; pag. 73, nota 1.

citazione galileiana, ma, nel medesimo tempo, senza dilungarci di soverchio, il lettore trovasse appiè di pagina quanto è necessario per apprezzare convenientemente la critica del Nostro: e crediamo anzi di poter affermare, che mentre finora alcune volte i testi erano addotti a sproposito, certe considerazioni potranno essere capite e giudicate bene soltanto col corredo, e quasi diremmo commento, con cui qui compariscono. I versi del Tasso e dell'Ariosto giudicammo inoltre si dovessero riprodurre dalle edizioni su cui è probabile li leggesse Galileo[1]; e quali fossero queste, con lunghe indagini cercammo di determinare il più precisamente possibile, concludendo che per il Tasso può credersi e' si servisse dell' edizione di Venezia, presso Altobello Salicato, 1588, o di quella, pur di Venezia, presso Gio. Battista Ciotti, 1599[2], e per l'Ariosto è molto verisimile usasse la Valgrisiana del 1572 o quella del 1573; chè su di un esemplare di una di queste scrisse, come tosto vedremo, le *Postille*.

Con siffatte cure avendo noi condotto quest' edizione delle *Considerazioni*, nutriamo sicura fiducia che chi prenderà a studiarla minutamente, s' accorgerà presto, come, restituita la scrittura di Galileo alla sua forma genuina, più sono le novità per le quali la nostra stampa si allontana dalle anteriori, che non sia ciò ch' essa si trova aver comune con quelle.

Le *Postille all'Ariosto*, le quali pubblichiamo dopo le *Considerazioni al Tasso*, sono documento degli studi di Galileo sopra il suo prediletto poeta, che, se crediamo al Viviani, aveva a mente poco meno che intero[3]. Quando egli postillasse il *Furioso*, non possiamo determinare in verun modo[4]; e l' esemplare da lui annotato del poema non ci è pervenuto. Vincenzio Viviani ha bensì spogliato, di sua

---

[1] Correggemmo, ben s' intende, i manifesti errori di stampa delle edizioni stesse.

[2] *Il Goffredo overo Gierusalemme Liberata, poema heroico del Sig.* TORQUATO TASSO ecc. In Vinegia, presso Altobello Salicato, 1588. Alla libraria della Fortezza. — *Il Goffredo overo Gierusalemme Liberata, poema heroico del Sig.* TORQUATO TASSO ecc. In Venetia, presso Gio Battista Ciotti, al segno dell'Aurora, 1599. Le nostre citazioni sono fatte sulla prima di queste edizioni. — Per determinare di qual edizione si servisse GALILEO, non abbiamo altro fondamento che i passi del poema per i quali ci siano varie lezioni, e risulti dalle *Considerazioni* come il Nostro li leggeva: ma questi passi sono ben pochi, anzi, se non c'inganniamo, soltanto questi: canto I, st. 26, v. 1, *Antiochia* (*illustre suono* ecc.), dove altre edizioni leggono *Antiochia, illustri sono* (cfr. pag. 65, lin. 17); I, 36, 8, *ragion* (cfr. pag. 67, lin. 17-18: altre edizioni, *virtù*); IV, 57, 1, *Aronte avea* (cfr. pag. 101, lin. 18-19: altre edizioni, *Aronte i' avea*); IV, 90, 2, *comparte* (cfr. pag. 103, lin. 10: altre edizioni, *compone*); VI, 61, 8, *Eccolo, disse, e 'l riconobbe espresso* (cfr. pag. 115, lin. 22-23: altre edizioni, *Raffigurollo e disse: Egli è pur desso*); XV, 7, 1, *sè* (cfr. pag. 135, lin. 11-14: altre edizioni, *lui*). In tutti questi passi, le due citate edizioni di Venezia recano le lezioni che è manifesto aver avuto dinanzi GALILEO: invece le edizioni del SALICATO del 1584, 1585, 1589, 1593, in uno o in un altro di questi passi hanno lezioni diverse. Non nascondiamo che quelle due del 1588 e 1599 hanno in II, 18, 7, *del ciel*, e in XIII, 52, 3 *è involto*, e che l' edizione del 1588 ha in II, 97, 2 *del sonno*, mentre appare che GALILEO ha letto *de' cieli* (cfr. pag. 77, lin. 7), *è volto* (cfr. pag. 126, lin. 10), *nel sonno* (cfr. pag. 81, lin. 13-14); ma egli può bene aver corretto quelle lezioni errate, che anche noi, com' era naturale, emendammo.

[3] *Racconto istorico* ecc., pag. 427.

[4] Si è cercato di mostrare che le *Postille* siano posteriori alle *Considerazioni al Tasso*; ma gli argomenti addotti non hanno buon fondamento.

mano, cotesto esemplare; e tale spoglio, che abbiamo ragion di credere diligentissimo (poichè vi si registrano anche postille di niuna importanza, come correzioni di manifesti errori di stampa), forma oggi le car. 28*r.*-33*t.* del T. XVIII nella Par. I dei Manoscritti Galileiani [1]. Il Viviani medesimo ha anche riportato alcune delle postille del Maestro sui margini d'un *Orlando Furioso* stampato in Venezia, nel 1603, appresso Felice Valgrisi; il qual esemplare, su cui poi altre mani aggiunsero altre postille [2], è il T. XIX della citata Par. I dei Manoscritti Galileiani [3].

Da queste due fonti abbiamo ricavato la nostra edizione delle *Postille all'Ariosto*. Prendemmo a fondamento lo spoglio che è nel T. XVIII [4], siccome quello che è molto più ricco e copioso; e lo chiamiamo cod. *A*: e seguendolo fedelmente [5], annotiamo appiè di pagina le varianti che presenta il T. XIX, da noi detto cod. *B* [6]. Nei pochi casi nei quali il cod. *B* registra una postilla che manchi nel cod. *A*, la inseriamo in mezzo alle altre, e lo avvertiamo [7]; invece non teniamo nota del non leggersi in *B*, o in tutto o in parte, molte postille che sono in *A*.

---

(1) Sul *recto* della car. 27, che è come di guardia, si legge, di mano del VIVIANI: « Postille varie del Galileo ». Alle *Postille all'Ariosto* tien dietro (car. 34*r.*) lo spoglio, sempre di pugno del VIVIANI, di alcune poche fra le postille di GALILEO, che noi pubblicammo nel vol. II, all'*Usus et fabrica circini* di BALDESSAR CAPRA.

(2) P. e., al canto XIV, st. 70, v. 5-8, e st. 71, il VIVIANI trascrive la postilla: « Vorrei che Carlo *ecc.* », che noi pubblichiamo a pag. 164, lin. 26-28; alla quale una mano pur antica soggiunge: « S.r Galileo, Carlo l'aveva imparato da Moisè e da David ». A pag. 19, nota 1, citiamo un'altra postilla, che nel cod. *B* si legge di mano diversa da quella del VIVIANI.

(3) Fu erroneamente detto e ripetuto, che le postille siano state riportate nel T. XIX dalla mano dello stesso GALILEO. Alcune postille poi non furono trascritte dal VIVIANI sull'esemplare dell'edizione del 1603, perchè consistevano in correzioni di errori di stampa che non si riscontrano in quella nuova impressione Valgrisiana; di altre postille, non sapremmo perchè fossero omesse. — Dei citati manoscritti, e più specialmente dell'odierno T. XIX, fanno cenno SALVINO SALVINI, *Fasti consolari* cit., pag. 436, e il NELLI, op. cit., vol. II, pag. 482, nota 1. Dal T. XIX le postille di GALILEO furono trascritte, in inchiostro rosso, e, crediamo, di mano moderna, sui margini d'un esemplare dell'edizione Valgrisiana del 1580, che è menzionato nel *Catalogue de la Bibliothèque de* M. L.**** *dont la vente se fera le lundi 28 juin 1847* ecc. Paris, 1847, pag. 110, num. 718.

(4) Diamo un saggio di questo spoglio:

Nel primo canto.

Al v. 2 dell'8a 7, questo segno (((*in margine.*

Al v. 4 dell'8a 18, questo segno ♂.

. . . .

St. 47, v. 2, la parola quella *mutata in* grave.

Nella nostra edizione le postille di GALILEO sono stampate nel corpo di carattere più grande, che abbiamo sempre riserbato alle cose del Nostro; questa differenza di carattere, e l'asterisco da cui sono precedute, le fanno subito distinguere.

(5) Ci siamo attenuti al codice anche in alcuni casi, veramente rari, in cui par bene che il VIVIANI non abbia trascritto con esattezza la postilla del Maestro: come nel canto XXI, st. 55, v. 6, GALILEO correggendo *poi* in *poi che* (vedi pag. 173, lin. 20, della nostra edizione), dovette altresì intendere di ridurre *desire* a *desir*; ma poichè questa seconda correzione non è indicata nè nel T. XVIII nè nel XIX, noi non la registriamo. Così pure, nel canto XXV, st. 6, v. 7, dopo mutato *egli* in *lo* (vedi pag. 176, lin. 18), GALILEO avrebbe dovuto altresì mutare, nel v. 8, *le* in *gli*: ma nemmeno di questa correzione è traccia ne' due citati codici. — Non abbiamo poi alcun dubbio, che siano commenti del VIVIANI alle postille di GALILEO (e, come tali, li separiamo da esse) quelli di cui nella nota 1 a pag. 157 e nella nota 3 a pag. 159.

(6) A pag. 182, lin. 60, abbiamo corretto col cod. *B* la lezione errata del cod. *A*, che è notata appiè di pagina.

(7) È inutile dire che abbiamo omesso le postille le quali nel cod. *B* non sono di mano del VIVIANI; chè non solo non v'ha motivo alcuno di assegnarle al Nostro, ma qualcuna di esse contraddice, come or ora abbiam visto (nota 2 di questa pagina), alle postille stesse di GALILEO.

Premettiamo, com'era doveroso, a ciascuna postilla il passo dell'Ariosto a cui essa si riferisce; e diamo siffatti estratti del *Furioso* nelle proporzioni che ci sembrano, di volta in volta, opportune per la piena intelligenza della postilla, sebbene tali proporzioni esorbitino spesso da quelle indicazioni di *Stanza* e *verso* che precedono gli estratti, e che hanno per iscopo soltanto di porre subito in evidenza qual sia il passo postillato. Riportiamo i passi del poema dall'edizione che teniamo per certo servisse a Galileo, e che è, come sopra accennammo, la Valgrisiana del 1572, oppure quella, poco meno che identica, del 1573[1].

Più spesso nei primi sei canti, più di rado nei seguenti, le postille di Galileo sono rappresentate semplicemente da segni diversi, co' quali egli aveva notato molti luoghi, talora anche accoppiando il segno grafico alla postilla parlata. Il Viviani ha riportato fedelmente nel cod. *A* anche questi segni, e di alcuni di essi ha reso conto con le seguenti parole, che vengono dietro allo spoglio delle postille al primo canto: « Nelli altri canti tutte le comparazioni son notate con questo segno ☞, e tutte le sentenze con questi segni ((( ))) ; dove ha difficultà, o che gli par scuro il verso, vi è il segno ♂; dove sono iperbole troppo grandi, vi è il segno 木 »[2]. I passi postillati con segni furono da noi indicati, canto per canto, nelle note, e non soltanto quelli a cui Galileo appose uno de' segni or ora accennati[3], ma anche quelli notati con altri segni, il significato de' quali molte volte ci sfugge[4].

---

[1] *Orlando Furioso di M.* LODOVICO ARIOSTO, *tutto ricorretto et di nuove figure adornato* ecc. In Venetia, appresso Vincenzo Valgrisi, M. D. LXXII. L'edizione del 1573 ha identico frontespizio, salvo il millesimo, ed è una materiale riproduzione della precedente, con la stessa paginazione; anzi non è forse che una nuova impressione della medesima composizione tipografica, corretto soltanto qualche errore di stampa (p. e., a pag. 479, nel titolino corrente). Noi ci atteniamo all'edizione del 1572, correggendone i moltissimi errori di stampa, quando, ben s'intende, non siano oggetto d'una postilla del Nostro. — Che GALILEO usasse un'edizione del VALGRISI, è attestato dal VIVIANI, il quale in capo al cod. *A* (car. 28*r*.) intitola: « Note del Galileo, fatte in un suo Ariosto di stampa del Valgrisio di Venezia »; ma il VIVIANI non aggiunge l'anno di quest'edizione, e solo dice ch'era in « foglio piccolo o quarto grande, con le figure a' principî de' canti, in legno ». Però, che si tratti della Valgrisiana del 1572, o di quella del 1573, è dimostrato abbastanza da' numerosi e caratteristici errori di stampa, che GALILEO, come or ora accennavamo, corregge con le sue postille, e che si riscontrano appunto in quelle due edizioni (non così in molte altre Valgrisiane, che abbiamo esaminate), eccezion fatta d'un solo, cioè *ufo* per *uso* nel canto I, st. 51, v. 8 (vedi pag. 151, lin. 24, di questo volume), che, chi ricordi la menoma differenza tra l'*f* e l'*s* corsivi delle stampe antiche, poteva ben apparire, per poco netta impressione, in alcuni esemplari sì e in altri no.

[2] Car. 28r.

[3] Per quanto i termini *comparazione* e *sentenza* si possano e debbano prendere, nelle citate parole del VIVIANI, in un senso ben lato, bisogna però dire che talora scambiassero da un segno all'altro, o il VIVIANI nel trascriverli, o GALILEO nel notarli accanto a' singoli passi: si vegga, p. e., al canto VIII, st. 50, v. 7, 8 (cfr. pag. 158, nota 1), e al canto XIV, st. 32, v. 5, 6 (cfr. pag. 163, nota 1), i quali passi GALILEO avrebbe segnato, secondo il VIVIANI, come comparazioni. Così pure al canto III, st. 52 (vedi pag. 153, nota 1), il segno ☞ è certamente a sproposito. Qualche volta poi il VIVIANI non è esatto nell'indicare il verso a cui dev'essere riferito il segno (p. e., al canto I, st. 22, indica il v. 2 come notato col segno (((, ma la sentenza è nel v. 1; vedi pag. 151, nota 1). Correggemmo queste piccole inesattezze.

[4] Ci pare soltanto di poter dire, confrontando i vari passi notati con uno stesso segno, che il segno ┼ inchiuda censura, e il segno ✳ indichi più specialmente viziosa durezza o sforzo di costrutto. Col segno astronomico ♀ sono indicati tre luoghi, dove si parla della sera (canto II, st. 54), della mattina

Alle *Postille* scritte da Galileo sui margini del proprio esemplare facciamo poi seguire (pag. 193-194) quattro brevi considerazioni, pure a passi dell'Ariosto, che, per testimonianza del Viviani, Galileo aveva notato « nell'ultima carta » dell' esemplare stesso.

Le vere *Postille all'Ariosto* veggono ora per la prima volta la luce nella presente edizione; e ciò affermiamo senza tema di essere smentiti, benchè sia comunemente noto che questa fatica di Galileo fu pubblicata più volte nel nostro secolo. Poche, invero, tra le scritture del Nostro hanno avuto la mala ventura d' essere siffattamente alterate da chi primo le trasse dai manoscritti, e fu poi fedelmente seguito dai successivi editori. Si ometta pur di notare, che nelle precedenti edizioni le postille sono 167, tra genuine e non genuine, tra intere e mutilate, e nella nostra raggiungono il numero di 388; non si rilevi, che noi registriamo, nelle note ai singoli canti, i numerosi passi postillati da Galileo semplicemente con segni, de' quali passi appena pochissimi erano stati indicati da' nostri predecessori: di ciò non si tenga conto, diciamo, e si conceda che la differenza numerica, la quale trae origine dall' avere il primo editore seguito a preferenza il cod. *B*, cioè il meno ricco, e di questo stesso aver omesso alcune postille, non sia, nel caso nostro, la più osservabile. Nemmeno si faccia troppo carico a quell' editore d' aver giudicato di Galileo una postilla del cod. *B*, la quale, per non essere scritta di mano del Viviani, non v' è ragione di attribuire al Nostro [1]. Ma il più grave si è che l'editore ha alterato, e non una volta sola, le postille pubblicate [2]: e soprattutto vuolsi avvertire com' egli abbia in più casi

(canto IV, st. 10, v. 4, 5: così il codice, ma veramente v. 5, 6), dell' alba (canto IV, st. 68, v. 1, 2), e del sole in Granchio (canto IV, st. 50, v. 3, 4). Il segno d' una spada ⚔ è apposto alla st. 9 del canto II, dove si descrive un duello. Del resto è probabile che Galileo intendesse spesso, co' diversi segni, soltanto di porre in evidenza de' passi che, per ragioni varie (le quali ne' singoli casi si possono talora congetturare), gli parevano osservabili, e che non di rado anche postillò; senza che i singoli segni abbiano un significato determinato e costante. Questo valore generico ha specialmente, come sembra, la linea in margine. Il Viviani, registrando i passi segnati in quest' ultimo modo, dice spesso che i versi, in que' passi, erano « legati insieme » per mezzo della linea; ma crediamo, ciò debba intendersi in senso puramente materiale.

[1] Alla st. 5 del canto XVII si legge nel cod. *B* questa postilla: « non par che l' argumento conchiuda secondo le proposizioni »; la quale però non è di mano del Viviani, nè si legge nel cod. *A*. Nelle precedenti edizioni tale postilla è stampata come di Galileo; un editore poi pubblica, sempre come osservazione di Galileo, anche due altre righe, che il primo editore soggiunse, per commento, in carattere corsivo.

[2] P. e., nelle precedenti edizioni la postilla che noi pubblichiamo, conforme ai manoscritti, a pag. 160, lin. 24-31, si legge così: « L' intenzione del Poeta era di posporre, com' è credibile, ad Angelica tutte le nominate ninfe; e le sue parole non escludono tutte, ma alcuna sola: onde doveva dire:

Che *nessuna* di lor così bell' era. »

Similmente, si confronti con pag. 194, lin. 1-3, della nostra edizione la seguente postilla delle precedenti: « È costume di donna amante reputare l'amata persona eccellente sopra tutte le altre; e con questo mezzo vien qui rappresentato l' amore di Fiordiligi verso Brandimarte »; e si confronti con pag. 193, lin. 11-14, la seguente: « Nota il costume mirabimente osservato sempre dall' Ariosto in tutte le cose, e in Orlando, che sempre vien figurato distratto e taciturno sino alla pazzia: il quale, domandato da Angelica, risponde solo: *non so* ». In luogo di *per lo più anteponghino* del cod. *A*, o semplicemente *anteponghino* del cod. *B*, a pag. 161, lin. 32-33, le precedenti edizioni hanno *anteponghino sovente*; in luogo di *di dir dianzi*, dei due codici, a pag. 163, lin. 39, hanno *del secondo dianzi*; in luogo di *Carlo*, a pag. 164, lin. 26, hanno *re Carlo*; in luogo di *più presto*, a pag. 180, lin. 37, hanno *più tosto*, ecc.

o fabbricata una postilla per interpretazione d'un semplice segno di Galileo[1], o distesa un'intera proposizione intorno a una sola parola del Nostro[2], o soggiunto alle postille galileiane, per chiarirle o confermarle, illustrazioni sue proprie[3]: nè ha sempre avuto la cautela di stampare questi suoi commenti in carattere corsivo, o distinguerli con qualche altro artifizio tipografico, così che, venendo essi di seguito immediatamente alla postilla galileiana, il lettore deve credere che tale postilla continui; e n'è avvenuto che cotesti commenti siano stati riprodotti siccome genuini dai successivi editori, e come tali citati dagli studiosi. Ciò noi vogliamo e dobbiamo notare, affinchè se qualcuno confronterà la nostra edizione con le altre, non domandi per qual motivo la nostra apparisce in certi passi meno abbondante.

Poco abbiamo da avvertire intorno all'abbozzo o *Argomento e traccia d'una commedia*, a cui diamo luogo dopo le *Postille all'Ariosto.*

Di quest'abbozzo ci è pervenuto l'autografo, che è a car. 19*r.*-24*r.* nel citato T. XVIII della Par. I dei Manoscritti Galileiani; e da esso vediamo che Galileo aveva dapprima ideato la commedia secondo una tela più semplice, e poi modificò alquanto il primo concetto, introducendo nuovi personaggi e complicando l'intreccio. Della commedia, conforme al primo concetto, Galileo stese l'argomento

---

(1) P. e., al canto I, st. 74, v. 7, 8, e al canto II, st. 10, v. 5, Galileo appone il segno 木, e nient'altro (vedi, nella nostra edizione, pag. 151, nota 1, e pag. 152, nota 1); le precedenti edizioni recano, nel primo luogo: « È questa veramente troppo grande iperbole », e nel secondo: « Anche questa è troppo grande iperbole », alle quali ultime parole un'edizione fa seguire, sempre come postilla di Galileo, un altro commento, che il primo editore, per vero dire, distinse come suo, stampandolo in corsivo. Al canto IV Galileo ha notato la st. 50, v. 3, 4, e la st. 68, v. 1, 2, col segno ♀ (vedi pag. 153, nota 2), del quale noi ignoriamo il significato: nelle precedenti edizioni leggiamo la seguente postilla, apposta al primo dei due passi: « Questa immagine non è bene espressa, e similmente la seguente della st. 68:

Poi che la luce candida e vermiglia
Dell'altro giorno aperse l'emispero. »

(2) Al canto VII, st. 19, v. 4, Galileo si limita a mutare *grate* in *liete* (vedi pag. 156, lin. 52); nelle precedenti edizioni si legge: « e cambisi il *grate* in *liete* nell'ultimo verso dell'ottava ». Al canto XIV, st. 78, v. 3, 4, Galileo postilla, con efficace brevità: « Tassesco »; le precedenti edizioni hanno: « Questi due ultimi versi sono proprio tasseschi ».

(3) Nel canto IX, st. 79, v. 6, Galileo sottolineò le parole *in dietro* e le mutò in *altrove*, e sottolineò pure *dietro* nel v. 7 (vedi pag. 159, lin. 2-6, e nota 1), e null'altro aggiunse: le precedenti edizioni, riferita la correzione di *in dietro* in *altrove*, continuano, sempre come se fosse postilla di Galileo: « E ciò per la parola *dietro* del verso appresso ». Al canto XIII, st. 79, v. 3, dove Galileo ha semplicemente mutato *Lo cercò tutto* in *Le cerca tutte* (vedi pag. 162, lin. 63), i precedenti editori soggiungono, come suo, questo commento: « *Cerca*, per avere la concordanza del tempo col *cessa*, che segue: e il plurale *le* e *tutte*, perchè si parla delle case, sebben per queste il Poeta intenda l'ostello ed il palagio del mago Atlante ». Al canto XIX, st. 100, v. 2, il Nostro ha sostituito *s'è curato* a *ho lasciato* (vedi pag. 170, lin. 39, e nota 1), e non ha aggiunto di più: la seguente postilla, che fu stampata e ristampata come di Galileo, è del primo editore: « che così a punto richiede la premessa della Stanza 91 ». E parimente, per non dilungarci in esempi, sono commenti del primo editore (e non di Galileo, a cui vengono attribuiti) quelli aggiunti nelle precedenti edizioni alla semplice mutazione, proposta dal Nostro, di una o più parole dell'Ariosto, nei seguenti luoghi: canto XIX, st. 105, v. 7 (vedi nella nostra edizione pag. 170, lin. 58); canto XXII, st. 77, v. 5 (vedi pag. 174, lin. 82); canto XXV, st. 5, v. 7 (vedi pag. 176, lin. 7); canto XXX, st. 5, v. 2 (vedi pag. 180, lin. 38; nel qual passo il primo editore ha omesso le due altre correzioni proposte da Galileo); canto XLI, st. 68, v. 3 (vedi pag. 187, lin. 55); canto XLII, st. 40, v. 3 (vedi pag. 188, lin. 39).

e la traccia, che però lasciò incompiuta alla scena sesta dell'atto primo; conforme alle modificazioni che voleva introdurre, stese pure (dopo una breve introduzione, che contiene l'antefatto) la traccia, lasciandola, anche questa volta, interrotta all'atto terzo, scena prima. Da poche linee, che oggi si leggono cancellate, vediamo che la prima volta l'Autore aveva cominciato a stendere la commedia addirittura in forma dialogizzata, ma ne dimise, si può dir, subito l'idea[1].

Non abbiamo alcun argomento per determinare con sicurezza a qual tempo della vita di Galileo si debba assegnare quest'abbozzo; ma ci sembra assai probabile che rimonti agli anni della sua dimora in Padova, nella qual città par certo sia da porre la scena della commedia[2].

Noi nel riprodurre questo lavoro del Nostro ci siamo attenuti fedelmente all'autografo, con la scorta del quale abbiamo corretto gli arbitrii che il precedente editore si era fatti leciti[3]: siamo poi i primi a pubblicare la traccia appartenente al primo concetto, che finora era stata omessa[4]. Appiè di pagina registriamo i tratti che nell'autografo si leggono sotto le cancellature, e, per iscrupolo di esattezza, certi errori materialissimi sfuggiti dalla penna dell'Autore.

Raccogliamo come ultimi tra gli Scritti letterari di Galileo i pochi suoi componimenti poetici, cioè il capitolo *Contro il portar la toga* e sei sonetti.

Il capitolo col quale Galileo deride la prammatica che obbligava i professori

---

[1] Vedi appiè di pag. 198 della nostra edizione, lin. 2-3.

[2] Pantalone e Tofano, lasciando la scena, vanno « alle Piazze » (pag. 201, lin. 22; pag. 203, lin. 5; pag. 204, lin. 1). Fu già osservato giustamente che il nome « le Piazze » è proprio della città di Padova, dove si chiama così un gruppo di piazze (delle Erbe, dei Frutti, dei Signori), contigue l'una all'altra; ed è naturale che Pantalone e Tofano, mercanti, si rechino a questo centro di traffici. I nomi stessi *Pantalone* e *Tofano* ci riportano al Veneto; e veneta è la parola *caneva* (pag. 208, lin. 20: nella precedente edizione *caneva* è stato mutato in *camera*). Ricorderemo anche come GALILEO fosse appassionatissimo della lettura di RUZZANTE, celebre comico pavano (vedi A. FAVARO, *Scampoli Galileiani*, negli *Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova*, nuova serie, vol. II, pag. 14-16). — Di un'altra commedia di GALILEO abbiamo forse ricordo in una lettera di Suor MARIA CELESTE, del 31 ottobre 1633, nella quale la monacella così scrive al padre: « La commedia, venendo da lei, non può esser se non bella; fino a qui non ho potuto legger altro che il primo atto » (Mss. Gal., Par. I, T. XIII, car. 243). Se con le parole « venendo da lei » suor CELESTE volle indicare GALILEO come autore, e non semplicemente come la persona che inviava quella commedia da rappresentarsi nel monastero, convien credere che cotesta commedia di GALILEO sia andata perduta; poichè, come fu con ragione avvertito, la tela e le frasi assai licenziose di questa, della quale ci è pervenuto l'abbozzo, non permettono di pensare che GALILEO l'abbia mandata alla figliuola, dato anche (e non lo sappiamo) che egli l'avesse poi stesa per intero: vedi A. FAVARO, *Galileo Galilei e Suor Maria Celeste*, Firenze, G. Barbèra editore, 1891, pag. 411, nota 1.

[3] Se ne possono notare quasi ad ogni linea: p. e., nell'introduzione alla seconda traccia, con cui quell'edizione comincia, *ed essendogli vietata* in luogo di *e sendogli vietato* (pag. 200, lin. 6, della nostra edizione); *dalla disperazione* in luogo di *da disperazione* (lin. 7); *in età* in luogo di *di età* (nella stessa linea); *ma stato* in luogo di *e stato* (lin. 8). Nella scena prima dell'atto primo il precedente editore ha omesso le parole *sì perchè lei è gravida* (pag. 200, lin. 16); e con ciò il periodo rimane difettoso. Crediamo inutile addurre altri esempi.

[4] In questa traccia racchiudiamo fra parentesi quadre le lettere di alcune parole, che sono andate perdute nell'autografo per guasti della carta. — Si avverta che le lin. 23 e seg. della pag. 197 veggono pure per la prima volta la luce nella nostra edizione.

dello Studio Pisano a portare la toga non solo quando leggevano in cattedra, ma anche quando andavano « fuor per far qualche faccenda » o per passeggiare, fu scritto, come dal contenuto risulta manifestamente, mentre egli era lettore in Pisa[1], e perciò cade negli anni tra il 1589 e il 1592: e che sia del Nostro, ove non bastasse la unanime testimonianza dei codici ne' quali ci è rimasto[2], è confermato dai v. 151-153, in cui l'autore scherza sul proprio nome e casato. A questo capitolo, molti e molti anni dopo ch'era stato composto, accennava un discepolo illustre di Galileo, Vincenzio Renieri, scrivendo al Maestro, da Pisa il 20 febbraio 1641: « Il Sig. Auditor Fantoni ha fatto spolverar le toghe a' dottori; onde adesso non si vede altro che togati, e sarebbe molto a proposito il capitolo che fece già V. S. Eccellentissima »[3]. E due mesi dopo lo stesso Renieri, che in quell'occasione avrà riletto la poesia del Maestro, gli scriveva di nuovo: « Abbiamo, con uno o due amici, riso un pezzo della toga, il cui capitolo non ho voluto partecipar ad altri, per non disgustar l'autore de l'abito »[4].

Non ci consta che del Capitolo siasi conservato l'autografo; ne conosciamo invece parecchie copie manoscritte, e cioè:

A = cod. Riccardiano 2242 (miscellanea senza numerazione di carte);
B = cod. Magliabechiano II. III. 209, car. 1*r*.-6*r*.;
C = cod. Magliabechiano II. IV. 22, car. 122*r*.-130*r*.;
D = cod. Magliabechiano Cl. VII. 10. 358, car. 115*r*.-123*r*.[5];
E = cod. Palatino 1010 della Nazionale di Firenze, Tomo IX, pag. 271-283;
F = cod. Magliabechiano Cl. VII. 7. 364, car. 241*r*.-247*t*.;
G = cod. Riccardiano 3153, car. 11*r*.-16*t*.

Questi codici sono tutti di mano del secolo XVII (più recente degli altri apparisce il cod. *E*), tranne l'ultimo, che è certamente del secolo XVIII.

Chi prenda in esame le varianti che abbiamo raccolto appiè del testo del Capitolo, s'avvede facilmente che i sette codici si distinguono in due classi o famiglie, all'una delle quali appartengono i codici *A*, *B*, *C*, e all'altra i rimanenti[6]. Le due famiglie si differenziano non solo perchè presentano lezioni no-

---

(1) Uno dei codici porta il seguente titolo: *Capitolo del Sig.r Galileo Galilei contro il portar la toga, quando ei leggeva a Pisa.* Vedi a piè di pag. 213.

(2) Vedi a piè di pag. 213. I cod. *D* ed *F* hanno l'indicazione *Del Sig.r Galileo Galilei* in fine del Capitolo.

(3) Mss. Gal., Par. I, T. XII, car. 201.

(4) Lettera da Pisa, 29 aprile 1641, nella Biblioteca Estense di Modena, Autografoteca Campori, Busta LXXXVI, 133.

(5) In questo codice s'incontrano alcune correzioni interlineari (delle quali rendiamo conto nell'apparato critico), le quali fu sospettato possano essere di mano di Galileo. Tale dubbio non ha alcun fondamento. Le correzioni invero sono della mano stessa che esemplò il codice, e questo è stato scritto dalla mano a cui dobbiamo anche i Magliabechiani 357 e 359 della medesima Classe VII: ora, a pag. 3 del cod. 359 si legge, sempre della mano medesima: « Poesie diverse che ancora non sono alla stampa, di diversi eccellentissimi autori, messe insieme da Astianatte Molino, l'anno 1645 ». Astianatte Molino è anagramma di Antonio Malatesti.

(6) Il cod. *D*, nei passi in cui presenta le correzioni or ora accennate, offre come lezione prima quella della classe formata da *A*, *B*, *C*, e come lezione corretta quella dell'altra famiglia; alla quale si deve assegnare per altri passi che non hanno traccia di correzioni.

tevolmente diverse in un buon numero di luoghi[1], ma anche perchè la seconda, sostituendo cinque versi a due (v. 200-201) della prima, viene ad avere una terzina più di questa. Tra i codici d'una stessa famiglia s'incontrano pure non di rado varianti, sebbene meno gravi di quelle che distinguono le due classi. Quale di queste offra il testo veramente sincero, forse è impossibile deciderlo con sicurezza; chè le differenze non sono, in generale, di quelle che portino in fronte, da una parte, i caratteri certi della genuinità e, dall'altra, dell'errore grossolano o della correzione saccente. L'indole stessa di questa poesia poteva permettere con più facilità al trascrittore di mutare, anche non infelicemente: nè, del resto, sarebbe forse strano il pensare che l'autore medesimo ritoccasse questo suo scherzo, e le due famiglie rappresentino due lezioni, l'una anteriore e l'altra posteriore, ma egualmente autentiche. Non ci meraviglieremmo pertanto se altri fosse condotto ad un apprezzamento delle due classi diverso da quello, secondo il quale a noi ispirò maggior fiducia la prima, e in questa ci parve preferibile il cod. *A*, su cui perciò abbiamo condotto la nostra edizione[2]. Appiè di pagina abbiamo bensì raccolto le lezioni varie di tutti gli altri codici, le quali avessero qualche importanza; e potremo essere accusati piuttosto di aver ecceduto, annotando anche varianti di ben poco conto, che di esserci troppo ristretti nella scelta[3].

Particolar cenno vogliamo fare della lacuna che è tra i v. 240 e 241. Nel rilevarla s'accordano i codici della prima famiglia e due di quelli della seconda, sebbene non concordino nel numero de' versi mancanti. Invece i codici *F* e *G*, appartenenti pure alla seconda famiglia, correggono al v. 239 la parola in rima, e così non presentano traccia che manchi alcun verso: la qual correzione parve buona ad alcuni editori. Ma poichè, oltre alla mancanza della rima, si nota anche un certo stacco nel contesto, e la correzione dei codici *F* e *G*, i quali sono di scarsa autorità, può ben essere una saccenteria arbitraria, noi credemmo di dover ammettere che veramente siansi perdute una o più terzine.

Insieme con le lezioni dei manoscritti registrammo anche le più notevoli varianti della prima edizione di questo capitolo, la quale è nel terzo libro delle Opere burlesche del Berni e d'altri autori, impresse in Firenze nel 1723[4]. Essa stampa,

---

[1] Vedi, p. e., ai v. 1, 7, 8, 50, 61, 79, 150, 184, 186, 189, 203, 204, 205.

[2] Preso per fondamento il cod. *A*, non abbiamo voluto discostarcene neanche se, in singoli passi, la lezione di qualche altro codice possa parere più spontanea, più confacente all'indole punto aristocratica del componimento; chè altrimenti sarebbe stato un avviarci su di un terreno troppo sdrucciolevole. Che anzi ai v. 155 e 201 preferimmo restituire la giusta misura metrica, difettosa in *A*, ritoccando, lievissimamente, la lezione di questo codice, piuttosto che accettare la lezione, metricamente corretta, di altri manoscritti.

[3] Ci siamo tenuti in ciò alle norme seguite nel corso di tutta questa nostra edizione (vedi in particolare ciò che avvertiamo nel vol. V, pag. 269, nota 4, e nel vol. VIII, pag. 21, nota 2). Non abbiamo notato gli errori certi, nè le differenze puramente grafiche o fonetiche, e neppure quelle che risultano, essendo identico il suono, da diversa maniera di distinguere o scoverar le parole (p. e., v. 6, *Perch' e' non è dov' e' lo van cercando;* v. 121, *che la sta*, ecc.).

[4] *Il terzo libro dell'Opere burlesche di* M. FRANCESCO BERNI, *di* M. GIO. DELLA CASA, *dell'* ARETINO, *de'* BRONZINI, *del* FRANZESI, *di* LORENZO DE' MEDICI, *del* GALILEO, *del* RUSPOLI, *del* BERTINI, *del* FIRENZUOLA, *del* LASCA, *del* PAZZI *e di altri autori*. In Firenze, M. D. CC. XXIII, pag. 177-187.

che distinguiamo con la lettera *s*, deriva senza dubbio da un codice della seconda famiglia, e presenta per lo più le lezioni caratteristiche del cod. *E*, sebbene qualche volta abbia lezioni peculiari: da questa prima edizione sono poi state riprodotte fedelmente, nel 1760 e nel 1771, quelle di Usecht al Reno, appresso Iacopo Broedelet[1]. Nelle successive ristampe il testo del Capitolo è stato corretto secondo criteri diversi, fino a questa nostra, la quale è fondata sull' esame dei manoscritti e, per la prima volta, fa conoscere di questi la varia tradizione[2].

Quanto ai Sonetti, che facciamo seguire al Capitolo *Contro il portar la toga*, il primo, *Or che tuffato il sol nell' onde Ispane*, si legge nel cod. Magliabechiano II. IV. 16, a car. 137*r.*, con la rubrica: « Del S^r. Galileo Galilei », e, senza nome d' autore, a car. 47*r.* del cod. Barberiniano XLIV. 151, nel quale fu collocato quando fu tolto dal codice che portava il numero 3048[3], cioè da quella medesima miscellanea da cui furono cavate le *Considerazioni al Tasso*. Nell' uno e nell' altro codice è scritto di mano del secolo XVII. Di mano un po' più recente se ne ha copia altresì nel T. III della Par. I dei Manoscritti Galileiani, a car. 63*r.*, con la rubrica: « Del Sig.^{re} Galileo Galilei. Sonetto »: e la lezione di questo codice, che è identica a quella del Magliabechiano, dimostra ciò di cui dà indizio questa stessa rubrica, cioè che la copia nel codice Galileiano è derivata appunto dal Magliabechiano. Noi abbiamo riprodotto il sonetto da quest' ultimo codice, registrando le varianti notevoli dell' altro codice Barberiniano.

I tre sonetti *Mentre spiegava al secolo vetusto*, *Mentre ridea nel tremulo e vivace*, *Scorgi i tormenti miei se gli occhi volti*, furono pubblicati per la prima volta

---

(1) *Il terzo libro dell' Opere burlesche del* BERNI, *del* CASA, *dell'*ARETINO, *del* BRONZINO, *del* FRANZESI, *del* MEDICI, *del* GALILEO, *del* RUSPOLI, *del* BERTINI, *del* FIRENZUOLA, *del* LASCA, *del* PAZZI *e d' altri autori*. Appresso Iacopo Broedelet, in Usecht al Reno, 1760, pag. 173-184. Nell' edizione, identica a questa, del 1771, il capitolo di GALILEO è a pag. 167-177. Le lievissime differenze tra l' edizione del 1760 e quella del 1723 (p. e., v. 32 e v. 168, l' edizione di Firenze ha *discrizione;* quella di Usecht, *discrezione:* v. 108, Firenze, *maledizione;* Usecht, *maladizione*) non lasciano supporre che il nuovo editore ricorresse a' codici.

(2) Al capitolo *Contro il portar la toga* avremmo accoppiato un sonetto caudato, d' argomento pure faceto, che, col titolo di *Befanata*, fu più volte dato alle stampe come di GALILEO, se non ci fosse di che dubitare gravemente della sua autenticità. Abbiamo questo componimento da due fonti, diverse e distinte. Nel *Catalogue raisonné de la collection de livres de M. Pierre Antoine Crevenna, négociant à Amsterdam, Second volume*, MDCCLXXV, pag. 107, è registrato (con titolo non esattamente preciso) un esemplare della *Lettera del Signor Galileo Galilei* ecc. *scritta alla Granduchessa di Toscana* ecc. in Fiorenza, MDCCX; e quindi si avverte: « Dans notre exemplaire de ce volume nous avons trouvé inséré un beau sonnet burlesque manuscrit de Galilei, qui peutêtre n'a pas encore été imprimé.... nous le rapportons ici »: e appresso è pubblicata la *Befanata del Sig. Galileo Galilei in Pisa* (pag. 108-109). Ignoriamo dove oggi sia l'esemplare della *Lettera* descritto nel Catalogo citato; ma dalle indicazioni qui fornite non avremmo alcun motivo per dubitare dell'autenticità della *Befanata*. Se non che essa si legge altresì a car. 111*r.*-113*t.* del cod. Riccardiano 2898, donde fu messa in luce tra le *Poesie giocose inedite e rare pubblicate per cura del dott.* ADOLFO MABELLINI ecc., Firenze, tipografia editrice del vocabolario ecc., 1884, pag. 159 e seg.: e nella lezione Riccardiana, ai 59 versi editi nel *Catalogue* seguono, interrotti da parecchie lacune, altri 50 versi, negli ultimi de' quali si parla di GALILEO in terza persona e in modo tale, da far nascere fondato sospetto se quel componimento, sebbene porti il suo nome anche nel codice (*Befanata del Sig. Galilei in Pisa*), possa veramente essergli ascritto.

(3) Nel cod. 3048 la carta dove si legge il sonetto era la 114.

da Salvino Salvini, il quale, attribuendoli a Galileo, dice d'averli veduti, scritti di mano del Viviani, appresso il nipote di questo, abate Panzanini [1]. Fu dubitato della loro autenticità, e si sospettò altresì che siano fattura di Vincenzio Galilei, figliuolo del Nostro e mediocre poeta: ma poichè quei dubbi sono fondati soltanto su giudizi personali [2], non possono bastare a togliere i sonetti a Galileo, al quale vengono ad essere assegnati sulla fede del Viviani; niuna ragione poi abbiamo per ascrivere quei componimenti a Vincenzio Galilei, tra le cui numerose rime, delle quali il Salvini possedeva un manoscritto [3], non ci è occorso di rinvenirli [4]. Quanto al sonetto *Mentre spiegava al secolo vetusto*, dobbiamo infine aggiungere che col nome di Galileo si legge in più codici.

Di esso infatti abbiamo trovato copia nei seguenti manoscritti:

Cod. Palatino 263 della Nazionale di Firenze, pag. 28, con la rubrica: « Paragona la crudeltà della sua donna a quella di Nerone [5]. Del S. Galileo Galilei »;

cod. Palatino-Capponi 74 della stessa Biblioteca, vol. IV, car. 185, con la identica rubrica del precedente;

cod. Magliabechiano II. II. 109 (miscellanea del Magliabechi), car. 363*t.*, con la rubrica: « Sonetto amoroso di Galileo Galilei »;

cod. Marciano Cl. IX It., num. XIX, car. 96*t.*, con in principio « Sonetto amoroso », e in fine « G. Galilei »;

cod. Barberiniano XLIV. 151, car. 27*r.* [6], con la rubrica: « Del Sig.r Dottore Galilei ».

Questi codici sono tutti del secolo XVII, meno il Capponiano che è del XVIII. Il Palatino 263 e il Capponiano offrono il medesimo testo; così pure concordano fra loro il Magliabechiano e il Marciano; invece il Barberiniano, che è molto scorretto, ora s'accorda con quei due primi manoscritti, ora con la lezione edita dal Salvini, ora sta da sè. A questi codici però noi abbiamo creduto di dovere preferir sempre la stampa Salviniana, come quella che fa capo a un esemplare di pugno del Viviani; e sopr'essa abbiamo quindi riprodotto e il sonetto *Mentre spiegava* e gli altri due, dei quali non conosciamo alcun manoscritto che non dipenda dalla medesima fonte da cui viene la detta stampa [7]. Del primo sonetto abbiamo raccolto le varie lezioni dai codici citati.

---

(1) *Fasti consolari* cit., pag. 437-488.

(2) Cioè, che quei sonetti amorosi non si convengono con la natura di GALILEO, con la qualità del suo umore poetico, e con la purezza e proprietà di dettato delle sue composizioni.

(3) *Fasti consolari* cit., pag. 486.

(4) Delle rime di VINCENZIO GALILEI abbiamo abbondanza nel codice Riccardiano 2749 e nel Marciano Cl. IX It., num. CXXXVIII, che sono autografi: vedi N. VACCALUZZO, op. cit., pag. 137-148, e D. CIÀMPOLI, *Nuovi studi letterari e bibliografici*, Rocca San Casciano, Cappelli, 1899, pag. 175-216.

(5) Queste parole « Paragona ecc. » sono in capo al sonetto anche nella stampa del SALVINI, e nella copia che ricordiamo qui appresso nella nota 7.

(6) È il codice stesso nel quale si legge, come abbiam visto, il sonetto *Or che tuffato il sol nell'onde Ispane*. Nell'antico cod. 8048 il sonetto *Mentre spiegava* ecc. ora a car. 136*r*. Trovandosi nel medesimo codice Barberiniano in cui erano le *Considerazioni al Tasso*, fu trascritto, in fine di esse, in quelle due copie che formano oggi il cod. Palatino 1186 della Nazionale di Firenze, delle quali parliamo a pag. 10, nota 2.

(7) Il cod. Marucelliano A. CXI (miscellanea

Il sonetto *Fiamme vibrando, la celeste lampa* si legge, per quanto ci consta, soltanto nel cod. Magliabechiano Cl. VII. 9. 271, a pag. 96, ed ha la rubrica: «Galileo Galilei». È scritto di mano del secolo XVII.

Nessun argomento abbiamo per fissare la data di questi componimenti; ma li ascriveremmo più volentieri alla gioventù, che agli anni maturi o alla vecchiaia, del grande uomo.

Dell'ultimo sonetto, intitolato *Enimma,* non conosciamo alcun manoscritto sincrono [1]: fa però le veci d'un codice, per dimostrarne l'autenticità, la prima edizione; chè fu pubblicato da Antonio Malatesti nella parte seconda della sua *Sfinge* [2], premesse queste parole: « Il Sig. Galileo Galilei, avendo letta la prima parte de' miei *Enimmi,* non isdegnò di abbassar la sua famosa penna con la piacevolezza del verso, mandandomi il presente sonetto, con esortarmi a far la seconda parte ». Di qui noi ricaviamo non solo l'occasione per la quale Galileo compose il sonetto, ma anche, con molta approssimazione, la data di esso: poichè, essendo stata pubblicata la prima parte della *Sfinge* nel 1640 [3], il sonetto del Nostro appartiene, in conseguenza, proprio agli ultimi tempi della sua vita [4].

---

senza numerazione di carte) ha, al num. 8, i tre sonetti, con la rubrica: « Del Sig.r Galileo Galileo » [sic]. Probabilmente sono scritti dalla mano stessa del Salvini: ad ogni modo la lezione non differisce da quella della stampa Salviniana.

[1] Il cod. Vaticano 9197, che è uno zibaldone di appunti dell'ab. Francesco Cancellieri, ha, a pag. 435 di numerazione vecchia, ossia a car. 200*r.* della nuova numerazione, questo sonetto; ma ivi è trascritto dalla *Sfinge* del Malatesti, che stiamo per citare.

[2] *La Sfinge, Enimmi del Sig.* Antonio Malatesti. Parte seconda ecc. In Firenze, nella stamperia di S. A. S., 1643, ad istanza di Gio. Batt. Pusterla, pag. 10. Il sonetto di Galileo è riprodotto nelle ristampe della *Sfinge.*

[3] *La Sfinge, Enimmi del Sig.* Antonio Malatesti ecc. In Venezia, 1640, presso il Sarzina, ad istanza di Gio. Battista Pusterla. Fu riprodotta l'anno appresso (*Seconda impressione, con nuova aggiunta*) dal medesimo tipografo. Il quinto degli *Enimmi* (pag. 19 dell'edizione del 1641) è intorno al « mirabilissimo occhiale del Signore Galileo Galilei, donato al Serenissimo Gran Duca di Toscana », come si legge nell'*Edipo overo Dichiarazioni de gli enimmi* (pag. 128); e Galileo, che « di presente per vecchiaia si trova privo della luce de gli occhi », vi è chiamato « chi or non vede, o per lui (*per l'occhiale*) visto ha tanto ». Si può pensare che il Nostro volesse, col sonetto intorno all'enimma, contraccambiare questa reverente menzione che il Malatesti aveva fatto di lui.

[4] Oltre ai sei sonetti che pubblichiamo col nome di Galileo, perchè crediamo che, fino a prova in contrario, si possa e si debba prestar fede ai manoscritti, furono stampati come del Nostro due altri sonetti (*Come talor se di Nettuno avviene, L'amico stuol di Dio quando alle spalle*) e quattro madrigali (*O miseri occhi miei, Poi che morir debb'io, Bella angioletta mia, Se fera voglia Amor nel mio sen chiude*) nella *Miscellanea di cose inedite o rare raccolta e pubblicata per cura* di Francesco Corazzini, Firenze, tip. di Tommaso Baracchi, 1853, pag. 368-371. Anche di questi fu discussa e negata l'autenticità: ma qui invero non è neppure il caso della discussione, perchè (e ciò non fu sinora avvertito) il nome di Galileo non si legge in capo a nessuno di questi componimenti nel codice dal quale il Corazzini li trasse, che è il Magliabechiano Cl. VII, 9, 271, pag. 97-100; e l'editore li attribuì a Galileo soltanto perchè li trovò di seguito al sonetto *Fiamme vibrando, la celeste lampa,* che, come abbiam veduto, ha in testa la rubrica « Galileo Galilei ». Troppo sarebbe però se, in un codice contenente poesie di autori diversi, il nome posto in principio d'una di esse dovesse bastare per assegnare a quell'autore tutte le altre che seguano anonime! È altresì da avvertire che ai quattro madrigali tien dietro, nel codice, un quinto (*Donna che sol mirando ancide e fiede*), pure anonimo, e non pubblicato dal Corazzini; e che del quarto, messo in luce da quest'editore, e del quinto conosciamo e l'autore e l'occasione per cui furono scritti: vedi Solerti, citata *Vita di Torquato Tasso,* vol. I, pag. 472, nota 2. Questi due madrigali, insieme col secondo *Poi che morir debb'io,* sono, anonimi, anche nel cod. Palatino 263 della Nazionale di Firenze: vedi *I codici Palatini descritti dal Prof.* L. Gentile, Roma, 1889, vol. I, pag. 434, num. 17, 18, 25.

Alle Poesie seguono in questo volume due Frammenti, che abbiamo autografi del Nostro [1]. L'uno e l'altro sono manifestamente abbozzi, con pentimenti e cancellature, di cui abbiamo preso nota a piè di pagina. Il primo ha stretta attinenza con le *Considerazioni al Tasso* [2]; il secondo è uno scherzo in dialetto veneziano [3], e ci riporta alle gaie brigate in mezzo alle quali l'austero filosofo si sollazzava talora in Padova e in Venezia, in quelli anni che furono i più lieti di tutta la sua vita.

---

[1] Indichiamo appiè di ciascun frammento il Tomo dei Manoscritti Galileiani in cui esso si legge.

[2] È stato pubblicato più volte, e fino dal 1780 nelle *Réflexions impartiales sur le progrès réel ou apparent que les sciences et les arts ont faits dans le XVIII^e siècle en Europe, et qu'on examine principalement dans les écrits des François à l'usage de l'Italie, et dans ceux des Italiens à l'usage de la France*, ecc. Tome Premier. Par M. BARTOLI, Antiquaire de S. M. le Roi de Sardaigne. A Paris, chez Couturier, M.D.CC.LXXX, pag. 388-390. Cfr. ivi a pag. 277-278.

[3] Fu pubblicato da E. LOVARINI, *Antichi testi di letteratura pavana*, Bologna, presso Romagnoli Dall'Acqua, 1894, pag. 363-364.

DUE LEZIONI ALL'ACCADEMIA FIORENTINA

CIRCA

LA FIGURA, SITO E GRANDEZZA DELL'INFERNO DI DANTE.

Se è stata cosa difficile e mirabile . . . .
. . . . [1] l'aver potuto gli uomini per lunghe osservazioni, con vigilie continue, per perigliose navigazioni, misurare e determinare gl'intervalli de i cieli, i moti veloci ed i tardi e le loro proporzioni, le grandezze delle stelle, non meno delle vicine che delle lontane ancora, i siti della terra e de i mari, cose che, o in tutto o nella maggior parte, sotto il senso ci caggiono; quanto più maravigliosa deviamo noi stimare l'investigazione e descrizione del sito e figura dell' Inferno, il quale, sepolto nelle viscere della terra, nascoso a
10 tutti i sensi, è da nessuno per niuna esperienza conosciuto; dove, se bene è facile il discendere, è però tanto difficile l'uscirne, come bene c'insegna il nostro Poeta in quel detto:

Uscite di speranza, voi ch' entrate,

e la sua guida in quell' altro:

È facile il descendere all' Inferno;
Ma 'l piè ritrarne, e fuor dell' aura morta
Il poter ritornare all' aura pura,
Questo, quest' è impres' alta, impresa dura!

chè dal mancamento dell' altrui relazione viene sommamente accre-
20 sciuta la difficultà della sua descrizione. Per lo che era necessario,

7. L'autografo *caggiano*. Prima aveva scritto *cascano*. — 16. *Mal piè ritrarne è fuor* —

[1] Circa la lacuna che qui presenta l'autografo, vedi l'Avvertimento.

allo spiegamento di questo infernal teatro, corografo ed architetto di più sublime giudizio, quale finalmente è stato il nostro Dante: onde se quelli che sì accortamente svelò la mirabil fabbrica del cielo e sì esquisitamente disegnò il sito della terra, fu reputato degno del nome di divino, non doverà già il medesimo nome essere, per le già dette ragioni, al nostro Poeta conteso.

Descrive dunque l' Inferno Dante, ma sì lo lascia nelle sue tenebre offuscato, che ad altri dopo di lui ha dato cagione di affaticarsi gran tempo per esplicar questa sua architettura; tra i quali due sono che più diffusamente ne hanno scritto: l' uno è Antonio Manetti, l' altro 10 Alessandro Vellutello, ma però questo da quello assai diversamente, e l' uno e l' altro molto oscuramente, non già per loro mancamento, ma per la difficoltà del suggetto, che non patisce esser con la penna facilmente esplicato. Onde noi, per ubbidire al comandamento fattoci da chi comandar ci può, oggi qui venuti siamo a tentare se, la viva voce, accompagnando il disegno, potesse, a quelli che comprese non l' hanno, dichiarare l' intenzione dell' una opinione e dell' altra; ed in oltre, se ci sarà tempo, addurre quelle ragioni per l' una e per l' altra parte che potessero persuadere, le diverse descrizioni esser conformi all' intendimento del Poeta; ingegnandoci nel fine, con al- 20 cune altre nostre dimostrare qual più di esse alla verità, ciò è alla mente di Dante, si avvicini: dove forse faremo manifesto, quanto a torto il virtuoso Manetti ed insieme tutta la dottissima e nobilissima Academia Fiorentina sia dal Vellutello stata calunniata.

Ma prima che più avanti passiamo, non sia grave alle vostre purgate orecchie, assuefatte a sentir sempre risonar questo luogo di quelle scielte ed ornate parole che la pura lingua toscana ne porge, perdonarci se tal ora si sentiranno offese da qualche voce o termine proprio dell' arte di cui ci serviremo, tratto o dalla greca o da la latina lingua, poi che a così fare la materia di cui parleremo ci costringe. 30

5. *nome* è aggiunto fra le linee. — 11. Prima aveva scritto *però e questo e quello*, e poi corresse *però questo da quello*. — 17. Dopo *hanno* si legge, cancellato: *se però cen' è alcuno*. — 22. Da *dove forse faremo manifesto* a *ci costringe* (lin. 30) è aggiunto su di un fogliettino inserito tra le carte. — 23. Dopo *torto* si legge, cancellato, *sia*. — 25-26. Prima aveva scritto *purgatissime*, che poi corresse in *purgate*. — 27. L' autografo ha: *che la esquisitissima lin et purissima lingua*; e *esquisitissima lin* è cancellato, e *purissima* è corretto in *pura*. L'autore, dunque, dapprima volle scrivere semplicemente *che la esquisitissima lingua*, poi corresse *che la esquisitissima e purissima lingua*, e da ultimo volle che si leggesse *che la pura lingua*, ma dimenticò di cancellare *et* davanti a *pura*. — 30. Fra *lingua* e *poi* si legge, cancellato: *atteso che in questa*. —

L'ordine che terremo nel nostro ragionamento, in dichiarare la prima opinione, sarà questo:

Prima considereremo la figura ed universal grandezza dell'Inferno, tanto assolutamente quanto in comparazione di tutta la terra.

Nel secondo luogo, vedremo dove ei sia posto, ciò è sotto che superficie della terra.

Terzo, vedremo in quanti gradi, differenti tra loro per maggiore o minor lontananza dal centro del mondo, ei sia distribuito, e quali di essi gradi siano semplici, e quali composti di più cerchi o gironi,
10 e di quanti.

Nel quarto luogo, misureremo gl'intervalli che tra l'un grado e l'altro si trovono.

Quinto, troveremo le larghezze per traverso di ciascheduno grado, cerchio e girone.

Nel sesto luogo, avendo già considerate le predette principali cose, con brevità racconteremo tutto il viaggio fatto da Dante per l'Inferno, ed in questo accenneremo alcune cose particolari, utili alla perfetta cognizione di questo sito.

Venendo dunque all'esplicazione dell'opinione del Manetti, e prima
20 quanto alla figura, dico che è a guisa di una concava superficie che chiamano conica, il cui vertice è nel centro del mondo, e la base verso la superficie della terra. Ma che? abbreviamo e facilitiamo il ragionamento; e congiungendo la figura, il sito e la grandeza, immaginiamoci una linea retta che venga dal centro della grandezza della terra (il quale è ancora centro della gravità e dell'universo) sino a Ierusalem, ed un arco che da Ierusalem si distenda sopra la superficie dell'aggregato dell'aqqua e della terra per la duodecima parte della sua maggior circonferenza: terminerà dunque tal arco con una delle sue estremità in Ierusalem; dall'altra sino al centro
30 del mondo sia tirata un'altra linea retta, ed aremo un settore di cerchio, contenuto da le due linee che vengono dal centro e da l'arco detto: immaginiamoci poi che, stando immobile la linea che congiugne Ierusalem ed il centro, sia mosso in giro l'arco e l'altra linea, e che in tal suo moto vadia tagliando la terra, e muovasi

1-2. Prima aveva scritto *ragionamento sarà questo,* poi inserì le parole *in dichiarare .... opinione.* — 20-21. Prima aveva scritto *di una conica concava superficie,* e poi corresse *di una concava superficie che chiamano conica.* —

fin tanto che ritorni onde si partì; sarà tagliata della terra una parte simile ad un cono: il quale se ci immagineremo esser cavato della terra, resterà, nel luogo ov' era, una buca in forma di conica superficie; e questa è l' Inferno. E da questo discorso ne aviamo, prima, la figura; secondo, il sito, essendo talmente posto, che il suo bassissimo punto è il centro del mondo, e la base o sboccatura viene verso tal parte della terra, che nel suo mezo racchiude Ierusalem, come apertamente si cava da Dante, quando, immediate che fu passato oltre il centro all' altro emisfero, ode da Virgilio queste parole:

> E se' or sotto l' emisfero giunto, 10
> Ch' è opposito a quel che la gran secca
> Coverchia, e sotto 'l cui colmo consunto
> Fu l' Uom che naqque e visse senza pecca;

e nel secondo canto del Purgatorio, essendo pure nell' altro emisfero, conferma il medesimo, dicendo:

> Già era 'l Sole all' orizonte giunto,
> Lo cui meridian cerchio coverchia
> Ierusalem col suo più alto punto.

E quanto alla grandezza, è profondo l' Inferno quanto è il semidiametro della terra; e nella sua sboccatura, che è il cerchio attorno a 20 Ierusalem, è altrettanto per diametro, per ciò che all' arco della sesta parte del cerchio gli è sottesa una corda uguale al semidiametro.

Ma volendo sapere la sua grandeza rispetto a tutto l' aggregato dell' aqqua e della terra, non doviamo già seguitare la opinione di alcuno che dell' Inferno abbia scritto, stimandolo occupare la sesta parte dello aggregato; però che, facendone il conto secondo le cose dimostrate da Archimede ne i libri Della sfera e del cilindro, troveremo che il vano dell' Inferno occupa qualcosa meno di una delle 14 parti di tutto l' aggregato: dico quando bene tal vano si estendessi sino alla superficie della terra, il che non fa; anzi rimane la 30 sboccatura coperta da una grandissima volta della terra, nel cui colmo è Ierusalem, ed è grossa quanto è l' ottava parte del semidiametro, che sono miglia 405 $\frac{15}{22}$.

8. *immadiate* — 22. *è sottesa* è stato sostituito da GALILEO a *sottende*, che prima aveva scritto. — 24. Prima aveva scritto *seguire*, che poi corresse in *seguitare*. — 28. *dell'Inferno* — *qual cosa* — 32-33. Dopo *semidiametro* si legge, cancellato, *della terra*. —

Avendo compresa così generalmente la sua figura, è bene che venghiamo a distinguerlo ne i suoi gradi; però che la sua interna superficie non è così pulita e semplice come da la descrizione che ne aviamo data ne conseguirebbe, anzi è distinta in alcuni gradi, ne i quali diversi peccati con diverse pene sono puniti: e di questi gradi doviamo ora assegnare il numero e l' ordine, e poi più distintamente le larghezze e distanze da l' uno all' altro, e le distribuzioni di alcuni in varii gironi, così distinti e nominati dal Poeta.

È dunque questa grandissima caverna distribuita in 8 gradi, dif-
10 ferenti tra loro per maggiore o minor lontananza dal centro: tal che viene l' Inferno ad essere simile ad un grandissimo anfiteatro, che, di grado in grado descendendo, si va ristringendo; salvo che l' anfiteatro ha nel fondo la piazza, ma l' Inferno termina quasi col suo profondo nel centro, che è un punto solo.

Vanno questi gradi rigirando intorno intorno la concavità dell' Inferno: ed il primo, e più vicino alla superficie della terra, è il Limbo; il secondo è quello dove sono puniti i lussuriosi; nel terzo sono castigati i golosi; il quarto comprende i prodighi e gli avari; il quinto grado è diviso in dui cerchi, il primo de i quali comprende
20 la palude Stige e le fosse attorno alla città, luogo deputato alle pene de gl' iracondi e degli accidiosi; il secondo contiene essa città di Dite, dove sono castigati gli eretici. E qui è da avvertire che noi non intendiamo per gradi quelli che da Dante sono chiamati cerchi, perchè noi ponghiamo, i gradi esser distinti tra loro per maggiore o minor lontananza dal centro, il che non sempre accade ne i cerchi, atteso che nel quinto grado ponga il Poeta al medesimo piano dui cerchi. Ma perchè gli altri gradi sono dal Poeta chiamati cerchi ancora, possiamo dire, tutti essere 9 cerchi in 8 gradi.

Séguita poi il sesto grado e settimo cerchio, tormento de i vio-
30 lenti, il quale è distinto in 3 gironi, così nominati dall'Autore. E qui possiamo notare la differenza che pone Dante tra cerchio e girone, essendo i gironi parti de i cerchi, come di questo settimo, diviso in 3 gironi, de i quali l' uno racchiude l' altro; ed il primo, e maggiore di circuito, che è un lago di sangue, racchiude il secondo, che

9-10. Prima aveva scritto *distinti*, che poi corresse in *differenti*. — 13. *quasi* è aggiunto tra le linee. — 18. *comprendi* — 20-21. *luogo .... accidiosi* è aggiunto in margine. — 24. Prima aveva scritto *atteso che*, e poi corresse *perchè*. — 29-30. *tormento de i violenti* è aggiunto tra le linee. —

è un bosco di sterpi, il quale rigira intorno al terzo girone, che è un campo di rena: onde nel 13° si legge:

> E 'l buon Maestro: Prima che più entre,
> Sappi che sei nel secondo girone,
> Mi cominciò a dire, e sarai mentre
> Che tu verrai nell'orribil sabbione.

Il settimo grado ed ottavo cerchio contiene tutte Malebolge, dove sono puniti i fraudolenti. L' ottavo ed ultimo grado, che è il nono cerchio, abbraccia le quattro spere di ghiaccio de i traditori.

Ma passando alle distanze da l' un grado all' altro, le quali sono 8, 10 dico che le prime 6 sono uguali tra di loro, e ciascheduna è l' ottava parte del semidiametro della terra, che sono miglia 405 $\frac{15}{22}$: e tanto è distante il Limbo da la superficie della terra, altrettanto il secondo grado da esso Limbo, il terzo dal secondo, il quarto dal terzo, il quinto dal quarto, ed il sesto dal quinto.

Restano le due ultime distanze, ciò è la distanza dal cerchio de i violenti a Malebolge, che è la profondità del burrato di Gerione, e quella da Malebolge alle ghiacce, che è il pozzo de i giganti; le quali due distanze sarebbono state ancor esse poste dal Manetti uguali tra di loro ed all' altre, ciò è ciascheduna l' ottava parte del semi- 20 diametro, se non avesse osservato in Dante luoghi da i quali necessariamente si cava, esse dovere essere disuguali. Ma perchè Dante dice, la nona e penultima bolgia girare miglia 22, sentendo nel canto ventesimo nono da Virgilio queste parole:

> Tu non hai fatto sì all' altre bolgie:
> Pensa, se tu annoverar le credi,
> Che miglia ventidue la valle volge,

e, per consequenza, viene ad aver di diametro miglia 7; e girando la decima miglia 11, come si vede nel canto sequente, dove dice:

> S' io fussi pur di tanto ancor leggiero, 30
> Ch' io potess' in cent' anni andar un' oncia,
> Io sare' messo già per lo sentiero,
> Cercando lui tra questa gente sconcia,
> Con tutto che la volga undici miglia,
> E men d' un terzo di traversa non ci ha,

2. *nel 13* — 12. Prima aveva scritto *che è*, e poi corresse *è* in *sono*. — 14. *grado* è stato sostituito da Galileo a *cerchio*, che prima aveva scritto. —

ed avendo, per conseguenza, di diametro miglia $3\frac{1}{2}$; resta che la larghezza della nona bolgia sia miglia $1\frac{3}{4}$; e dando tanto di larghezza a ciascuna delle altre, la prima e maggior bolgia viene ad aver di diametro miglia 35; e tanto è il diametro del fine della penultima distanza, che è, come si è detto, l' intervallo dal grado de i violenti a Malebolge. E se tanto è lì di diametro l' Inferno, facendo il conto troveremo, dovere esser distante tal luogo dal centro miglia $81\frac{3}{22}$, come appresso, quando parleremo delle larghezze delle bolge, si dimostrerà; e se miglia $81\frac{3}{22}$ è l' ultima distanza, il restante 10 sino a i $\frac{2}{8}$ del semidiametro della terra sarà la penultima, ciò è miglia $730\frac{5}{22}$. Tanta dunque è la profondità del burrato, essendo la profondità del pozzo miglia $81\frac{3}{22}$.

Ora, devendo venire al modo tenuto dal Manetti per investigare le larghezze per traverso de i gradi tutti dell' Inferno, giudichiamo esser necessario preporre una proposizione geometrica, la cui cognizione grandemente ci aiuterà all' intelligenza di quanto si ha da dire, ed è questa:

Se tra due linee concorrenti siano descritte alcune parti di circonferenze di cerchi, che abbino per centro il punto del concorso 20 delle linee, averanno dette circonferenze tra di loro la medesima proporzione che i semidiametri de i lor cerchi. E questo è manifesto, perchè si faranno settori di cerchi simili, de i quali i lati sono proporzionali agli archi, come in geometria si dimostra.

Posto questo, torniamo alle largheze. Riprese dunque il Manetti le linee rette che di sopra tirammo dal centro del mondo, l' una a Ierusalem, l' altra all' estremità, o vogliamo dire all' orlo, della sboccatura dell' Inferno (quando arrivasse sino alla superficie della terra); e nell' arco che da l' una all' altra di esse si tirò, che in lungheza è miglia 1700, segnati 10 spazii, ciascheduno di miglia 100, comin-30 ciando dalla sboccatura, da questi cavò le larghezze di alcuni gradi e gironi, come più particolarmente adesso vedremo.

Perciò che, preso il termine del primo centinaio e da esso tirata una linea al centro del mondo, terminò con essa la larghezza del Limbo,

13. *venire* è aggiunto tra le linee. A quanto pare, prima aveva scritto *venendo al modo* e poi corresse *venendo* in *devendo* e aggiunse *venire*. — 14. *dell'Inferno* — 15. Prima aveva scritto *un lemma,* che poi corresse in *una proposizione geometrica.* E a lin. 17 l' autografo legge *questo,* che non fu corretto in *questa.* — 23. *come in geometria si dimostra* è stato aggiunto dopo da Galileo. —

ciò è del primo cerchio; e perchè questa linea con quella purdianzi tirata dall' orlo della sboccatura al centro si va proporzionatamente ristringendo sino al centro, nel quale ad essa si unisce, e la distanza del Limbo dalla superficie della terra si pose esser l' ottava parte del semidiametro, seguirà, per la proposizione preposta, che detta larghezza del Limbo sia ristretta per l' ottava parte di quello che era nella superficie della terra; e perchè quivi era miglia 100, cavandone l' ottava parte, ciò è miglia 12 $\frac{1}{2}$, resterà la larghezza del Limbo miglia 87 $\frac{1}{2}$.

Ripreso poi il secondo centinaio, e dal suo termine verso Ierusalem tirata un' altra linea sino al centro, con essa terminò la larghezza del secondo cerchio; il quale per esser lontano dalla superficie della terra per $\frac{2}{8}$ del semidiametro, sciemata con la medesima proporzione la larghezza, che su la superficie è miglia 100, restò la larghezza del secondo cerchio miglia 75. Ed osservando simil ordine nel terzo e quarto grado, di sciemare le larghezze con la proporzione delle distanze loro dalla superficie della terra, al terzo assegnò di larghezza miglia 62 $\frac{1}{2}$, ed al quarto miglia 50.

Ma per determinare la largheza del quinto grado, prese nell' arco detto, sopra la superficie della terra, 3 centinaia, e questo perchè il quinto grado si divide in 2 cerchi, il primo de i quali ancora si divide in 2 gironi, ciò è nella palude Stige e nelle fosse, ma il secondo cerchio, ciò è la città, resta indiviso: e perchè questo grado è lontano dalla superficie della terra $\frac{5}{8}$ del semidiametro, sciemando con simil proporzione la larghezza, che nella superficie della terra è miglia 300, cavò la larghezza del quinto grado, ciò è miglia 112 $\frac{1}{2}$; delle quali la terza parte, ciò è 37 $\frac{1}{2}$, ne diede alla palude, altre 37 $\frac{1}{2}$ alle fosse, l'altra terza parte al cimitero degli eresiarchi, dentro la città. E così sino a questo grado si sono consumate 7 delle 10 centinaia che nell' arco sopra la terra si notarono, ciò è 4 per i 4 primi cerchi, e 3 per il quinto.

Restano dunque 3 centinaia, le quali ci danno la larghezza del sesto grado, che, per esser distinto in 3 gironi, ciò è nel lago sanguigno, nel bosco e nel campo arenoso, acconciamente se gli con-

5. Prima aveva scritto *il lemma preposto,* e poi corresse *la proposizione preposta.* — 13. Fra *terra* e *per* si legge cancellato *miglia.* — 30. Prima aveva scritto *notorno,* che poi corresse in *notarono.* —

vengono: e per esser questo grado lontano dalla superficie della terra per $\frac{6}{8}$ del semidiametro, sciemando a tal proporzione le 300 miglia che aviamo in superficie, resteranno miglia 75, delle quali 25 a ciascun girone ne assegneremo.

Aviamo sin qui delle 1700 miglia, notate nella superficie sopra l'arco da Ierusalem alla sboccatura, distribuitene 1000 in assegnare le larghezze a i 6 gradi predetti: restanci dunque miglia 700 da distribuirsi per le larghezze de i cerchi rimanenti, ciò è per Malebolge e per il pozzo dei giganti; la quale distribuzione, perch' io la trovo 10 tanto esquisitamente corrispondere alle larghezze che dal Poeta stesso al pozzo ed alle bolge sono assegnate, m' induce, e non senza stupore, a credere, la opinione del Manetti in tutto esser conforme all' idea conceputa da Dante di questo suo teatro.

Dovendo dunque venire a tal distribuzione, è bene che dimostriamo prima quello che poco fa promettemmo; ciò è che se Malebolge è, nella sua maggior larghezza, di semidiametro miglia 17 $\frac{1}{2}$, come da Dante stesso si trae, devano necessariamente da Malebolge al centro esser miglia 81 $\frac{3}{22}$.

È manifesto che alle 17 miglia e $\frac{1}{2}$, che ha per semidiametro Ma-20 lebolge nella sua maggior larghezza, corrispondono nella superficie della terra miglia 700; ne séguita dunque necessariamente, per la preposta proposizione, che tanto maggiore sia la distanza della superficie della terra dal centro, della distanza di Malebolge dal medesimo centro, quanto la larghezza delle miglia 700 è maggiore della larghezza delle miglia 17 $\frac{1}{2}$: ma le miglia 700 sono 40 volte a punto maggiori che le miglia 17 $\frac{1}{2}$: dunque la distanza dalla superficie della terra al centro sarà 40 volte maggiore che la distanza di Malebolge dal medesimo centro. In oltre la distanza della superficie dal centro, ciò è il semidiametro della terra, è miglia 3245 $\frac{5}{11}$, la cui quarantesima 30 parte è 81 $\frac{3}{22}$: la distanza dunque di Malebolge dal centro è necessariamente miglia 81 $\frac{3}{22}$. E questo è quello che noi dimostrar doveamo.

Ora, ripigliando quello che a dir si avea della distribuzione delle 700 miglia per assegnare le larghezze alle bolge ed al pozzo, dico che cavandosi da Dante, come di sopra dicemmo, la larghezza del pozzo esser di semidiametro un miglio, la larghezza di quello spazio che resta tra l'ultima bolgia ed il pozzo esser $\frac{1}{4}$ di miglio, quella dell'ultima bolgia $\frac{1}{2}$, e finalmente le larghezze delle nove bolge rima-

nenti esser, di ciascheduna, un miglio e $\frac{3}{4}$, se troveremo tal quantità di miglia nel cerchio di Malebolge importare nella superficie della terra miglia 700, indubitatamente potremo affermare, con maravigliosa invenzione avere il Manetti investigata la mente del Poeta. E perchè si è dimostrato, la distanza della superficie della terra dal centro esser 40 volte maggiore della distanza di Malebolge dal medesimo, ed a le distanze proporzionatamente rispondono le larghezze, quello che in Malebolge per larghezza sarà 1, nella superficie della terra importerà 40 : ma si è trovato che, secondo la mente del Poeta, il semidiametro del pozzo è miglia 1 ; questo dunque nella superficie 10 della terra importa miglia 40 : la distanza tra 'l pozzo e l' ultima bolgia è $\frac{1}{4}$ di miglio, che nella superficie importa miglia 10 : l' ultima bolgia per larghezza è $\frac{1}{2}$ miglio ; ad essa dunque nella superficie rispondono miglia 20 : ciascuna delle rimanenti 9 bolgie ha di traversa miglia 1 $\frac{3}{4}$; a ciascuna dunque di esse nella superficie corrispondono miglia 70 : ma sommando insieme 9 volte 70, per le 9 bolgie, con 20 per la decima bolgia, con 10 per lo spazio tra la decima bolgia ed il pozzo, e con 40 per il semidiametro del pozzo, fanno a punto miglia 700, che è quello che ci restava da consumare sopra la superficie. Mirabilmente, dunque, possiamo concludere aver investigata il 20 Manetti la mente del nostro Poeta.

Questo discorso e la dimostrazione della distanza da Malebolge al centro aviamo noi aggiunto a quello che per esplicazione del ritrovamento del Manetti da' suoi amici fu scritto, parendoci, come veramente è, che avessino tralasciata di dichiarare la più sottile invenzione dal gentile ingegno del Manetti investigata.

Ora ci resta, per compita esplicazione del nostro proponimento, addurre le grandezze di ciascuna delle 4 giacce cavate da l' istesso Poeta : ed il modo che si ha da tenere per conseguir questo, sarà tale. 30

Noi aviamo nel canto trentesimoquarto queste parole :

> L' imperador del doloroso regno
> Da mezo 'l petto uscia fuor della giaccia ;
> E più con un gigante io mi convegno,

7. Prima aveva scritto *le distanze proporzionatamente rispondono alle larghezze*, e poi corresse *a le distanze . . . . le larghezze*. — 8. Tra *larghezza* e *sarà* si legge, cancellato, *importerà*. —

Ch' i giganti non fan con le sue braccia:
Pensa oramai quant' esser dee quel tutto,
Ch' a così fatta parte si confaccia.

Sendo dunque nostro scopo investigar la grandezza delle giacce, e sapendo che Lucifero uscia fuori della minore (chè di quella si parla nel luogo citato) da mezo 'l petto in su, e sapendo in oltre che il medesimo Lucifero ha l' ombelico nel centro del mondo, come dall' istesso Poeta nel medesimo canto si trae, dove dice:

Quando noi fumo là dove la coscia
10 Si volge a punto sul grosso dell' anche,
Lo Duca con fatica e con angoscia
Volse la testa ov' egli avea le zanche,
Ed aggrapposi al pel com' uom che sale,
Sì ch' in Inferno io credea tornar anche;

se dunque saperemo quanta sia la grandezza di Lucifero, aremo la distanza ancora che è dall' ombelico al mezzo del petto, e per consequenza il semidiametro della minore sferetta. Ma quanto alla grandezza di Lucifero, aviamo ne i citati versi esser tale, che maggior convenienza ha Dante con un gigante, che un gigante non ha con 20 un braccio di Lucifero: se dunque noi saperemo la grandezza di Dante e quella d' un gigante, potremo da queste investigar la grandezza di Lucifero. Ma di Dante aviamo, da quelli che scrivono la vita di esso, essere stato di commune statura, la quale è 3 braccia: restaci dunque solamente da investigare la grandezza di un gigante; e così aviamo risoluto la nostra proposta, che era di trovare la grandezza delle giacce, a dover solamente investigare la grandezza d' un gigante [1], onde poi, con ordine compositivo, potremo conseguire il nostro intento: però che, essendoci data la grandezza d' un gigante, sarà nota la proporzione che ha ad esso un uomo, e però la pro-30 porzione che ha un gigante ad un braccio di Lucifero; ma è nota la proporzione che ha un braccio a tutto 'l corpo, onde la grandezza di Lucifero ci sarà manifesta; ed auta questa, aremo la distanza dal mezo del petto all' ombelico, e per consequenza il semidiametro della minore sfera, e finalmente essa sfera, con la quale

[1] Intorno alle parole *a dover .... gigante*, le quali nell' autografo si veggono ora cancellate, abbiamo detto nell' Avvertimento.

alle sfere rimanenti assegneremo le grandezze. Passiamo dunque ad investigar la grandezza d' un gigante.

Scrive il Poeta, parlando di Nembrot, primo de i giganti che lui trovasse nel pozzo:

> La faccia sua mi parea lunga e grossa
> Come la pina di San Piero a Roma;
> Ed a sua proporzione eron l' altr' ossa.

Se dunque la faccia d' un gigante è quanto la Pina, sarà 5 braccia e $\frac{1}{2}$, chè tanto è essa: e perchè gli uomini ordinariamente sono alti otto teste, ancor che i pittori e gli scultori, e tra gli altri Alberto Durero, nel suo libro della misura umana, tenga che i corpi ben proporzionati devano esser 9 teste, ma perchè di sì ben proporzionati rarissimi si trovano, porremo il gigante dovere esser alto 8 volte più che la sua testa; onde sarà un gigante in lunghezza braccia 44, chè tanto fa moltiplicato 8 per 5 $\frac{1}{2}$. Dante dunque, ciò è un uomo commune, ad un gigante ha la proporzione di 3 a 44: ma perchè un uomo ad un gigante ha maggior convenienza che un gigante ad un braccio di Lucifero, se noi faremo, come 3 a 44, così 44 a un altro numero, che sarà 645, aremo, un braccio di Lucifero devere essere più che 645 braccia. Ma lasciando quel più, che ci è incerto, riservandoci a computarlo nel fine, diciamo, un braccio di Lucifero esser braccia 645: ma perchè la lunghezza di un braccio è la terza parte di tutta la altezza, sarà l' altezza di Lucifero braccia 1935, chè tanto fa moltiplicato 645 per 3. Ma perchè maggiore è la convenienza tra un uomo ed un gigante che tra 'l gigante ed un braccio di Lucifero, e noi aviamo fatto questo conto quasi che tal proporzione fosse la medesima, e se la fosse sarebbe alto Lucifero braccia 1935, aggiungendoli quel più incerto che li manca, potremo ragionevolmente concludere, Lucifero devere esser alto braccia 2000; e questo se è così, sarà l' intervallo che è dall' ombelico al mezo del petto braccia 500, però che è la quarta parte di tutto 'l corpo: e tanto sarà il semidiametro della minore sferetta. E perchè non è in Dante luogo dal quale si possino cavar le grandezze dell' altre tre sfere rimanenti, giudica il Manetti, doversi ragionevolmente credere,

20. Tra *essere* e *più* si legge, cancellato, *braccia*. — 29. *esser altro braccia* — 34. In luogo di *doversi* pare che prima fosse stato scritto *deversi*, e poi l' *e* della prima sillaba sia stato corretto in *o*. —

le altre ancora aver la medesima grossezza: e perchè una cinge l' altra, non altramente che l' un cielo l' altro circondi, sarà il semidiametro della penultima braccia 1000, quello della seconda 1500, e finalmente la prima e maggiore arà per semidiametro braccia 2000.

Questo è quanto all' universale esplicazione della figura, sito e grandezza dell' Inferno di Dante secondo l' opinione del Manetti, mi parea necessario doversi dire. Resta ora, per intera satisfazione di quanto al principio promettemmo, con una breve narrazione del viaggio fatto dal Poeta per tale Inferno, che comprendiamo alcune cose
10 particolari e degne d' esser sapute; e nel medesimo tempo accenneremo di nuovo l' ordine, numero, distanze e larghezze de i cerchi infernali, acciò che meglio nelle menti vostre restino impressi.

> Nel mezo del cammin di nostra vita
> Mi ritrovai in una selva oscura,
> Che la diritta via era smarrita;

e questo fu l' anno della nostra salute 1300, anno di giubbileo, di notte, essendo la luna piena. La selva dove si trovò è, secondo il Manetti, tra Cuma e Napoli, e qui era l' entrata dell' Inferno; e ragionevolmente la finge esser quivi: prima, perchè 'l cerchio della
20 sboccatura dell' Inferno passa a punto intorno a Napoli; secondo, perchè in tal luogo, o non molto lontani, sono il lago Averno, monte Drago, Acheronte, Lipari, Mongibello e simili altri luoghi, che da gli effetti orribili che fanno paiono da stimarsi luoghi infernali; e finalmente giudica, aver il Poeta figurata ivi l' entrata dell' Inferno per imitar la sua scorta, che in tal luogo la pose. Quindi arrivati alla porta dell' entrata, sopra la quale erano scritte di colore oscuro le parole:

> Per me si va nella città dolente,
> Per me si va nell' eterno dolore,
> 30 Per me si va tra la perduta gente;

cominciarono a scendere per una china repente, finchè arrivarono alla grotta de gli sciagurati, spiacenti a Dio ed al suo inimico.

È questa grotta una amplissima caverna, posta tra la superficie della terra e l' orlo dell' Inferno, quasi che quelli che vi abitano abbiano bando del cielo e dell' abisso: in questa trovarono gli sciagurati correr dietro ad una insegna.

6. *l' opinione de Manetti* — 26. *di colore oscuro* è aggiunta interlineare. —

Seguitando poi pur di scendere, arrivarono al fiume Acheronte. Questo fiume passa intorno al primo cerchio d'Inferno, ciò è al Limbo; e qui trovarono Caron demonio, che nella gran barca tragetta le anime all' altra riva. In questo luogo, per il tremore della terra e per il lampo d'una vermiglia luce, tramortì 'l Poeta, e di poi, da un gran tuono risvegliato, si trovò su l' altra ripa; per la quale camminando, pervenne alla calle del primo cerchio, e per essa entrato, insieme con Virgilio, nel Limbo, si volse camminando a man destra, e vedde i parvoli innocenti, morti senza battesmo, e quelli che vissono moralmente, ma senza la fede cristiana, nè ivi hanno altro tormento 10 che la sola privazione della vision di Dio: in questo cerchio trovarono la fiamma ardente ed il nobile castello, circondato da 7 circuiti di mura. È questo cerchio distante da la superficie de la terra l'ottava parte del semidiametro, ciò è miglia $405 \frac{15}{22}$, ed è largo per traverso miglia $87 \frac{1}{2}$. Di questo cercatane la decima parte, calarono nel secondo, minore e più basso, dove sotto Minos, giudice de i dannati, sono puniti da continua agitazione, tra le nugole, i lussuriosi: e la distanza di tal cerchio dal primo è quanto la distanza del primo dalla superficie della terra, ciò è miglia $405 \frac{15}{22}$, ed è largo miglia 75. Di questo cercatane pure la decima parte, calarono al terzo, distante 20 dal secondo similmente miglia $405 \frac{15}{22}$, e largo miglia $62 \frac{1}{2}$, dove i golosi sotto Cerbero da continua pioggia e grandine sono travagliati. Sciesero di poi nel quarto e del terzo minore, avendo di traversa miglia 50, e dal terzo è lontano similmente miglia $405 \frac{15}{22}$; nel quale sotto Plutone si tormentano i prodigi e gli avari, col volgersi l' un contro l' altro gravissimi pesi. Di questo cercando, pure su la man destra, la decima parte, trovarono vicino al fine un fonte, dal quale deriva una fossa, che, cadendo nel quinto cerchio, fa di sè la palude Stige. Per questo fossato scendendo 'l Poeta al quinto grado, che del quarto è più basso miglia parimente $405 \frac{15}{22}$, distinto in 2 cerchi, il maggior de i 30 quali contiene due gironi, ciò è la palude Stige, larga miglia $37 \frac{1}{2}$, dove sotto Flegias sono punite due specie di peccatori, ciò è gl' iracondi sopra e gli accidiosi sotto la belletta; e le fosse intorno alla città, larghe pur miglia $37 \frac{1}{2}$, tormento de gl' invidiosi e de i superbi;

2. *ciò è all' limbo* — 7. Tra *cerchio* e *e per essa* si legge, cancellato: *nel quale trovò i parvoli innocenti.* — 9. *innocenti, nati senza* — 15. A quanto pare, prima aveva scritto *calorono*, e poi corresse *calarono.* —

l' altro cerchio è la città di Dite, dentro la quale, sotto l' imperio delle Furie, nelle sepolture infocate sono castigati gli eretici. A questa città, che per traverso è larga miglia 37 $\frac{1}{2}$, passarono dalla riva della palude sopra la barca di Flegias, cercando, sì di essa palude, come delle fosse ancora e di essa città, la decima parte, camminando sempre su la man destra.

Di questo grado, per una grandissima rovina di pietre, sciesero nel sesto, del quinto più basso parimente miglia 405 $\frac{15}{22}$, ed è diviso in 3 gironi, ciascheduno de i quali è per larghezza miglia 25: e 10 nel primo, che è un lago di sangue, detto Flegetonte, sono puniti sotto 'l Minotauro i violenti al prossimo, il cui tormento è l' esser saettati da i Centauri qual volta ardissono alzarsi fuor del sangue: nel secondo son tormentate due sorti di violenti, ciò è i violenti contro a lor medesimi, e questi sono traformati in nodosi sterpi, delle cui foglie si cibano ingorde Arpie; ed i violenti contro i proprii beni, e di questi la pena è l' esser dilaniati da nere ed affamate cagne: nel terzo girone, sopra cocente arena, da continue fiamme che ivi piovono, sono afflitti i violenti a Dio, alla natura ed all' arte. Di questi 3 gironi cercatane, pure su la man destra, la decima parte, essendo 20 nel campo arenoso trovarono uno stretto rivo di sangue, il quale, dalla statua posta dal Poeta sopra 'l monte Ida in Creta dirocciando per l' abisso, fa Acheronte, Stige, Flegetonte e Cocito, fiumi principali d' Inferno. E camminando Dante lungo detto rivo verso il mezo, pervenne alla sponda del burrato di Gerione, dove, salito insieme con Virgilio sopra le spalle della fiera, fu per quell' aer cieco calato su 'l settimo grado, che è quello che in 10 bolgie è distinto, nelle quali sotto Gerione dieci specie di fraudolenti son castigati, de i quali troppo lungo sarebbe raccontare tutte le pene. È questo grado lontano dal superiore miglia 730 [1] $\frac{5}{22}$, e tanta viene ad esser la profon-30 dità del burrato. Ha ciascuna delle bolgie, di traversa, un miglio e $\frac{3}{4}$, eccetto l' ultima, che è larga $\frac{1}{2}$ miglio, dalla quale sino al pozzo de i giganti, posto nel mezo, è un spazio di $\frac{1}{4}$ di miglio; talchè in tutto la traversa di Malebolge è miglia 16 $\frac{1}{2}$: e sono da uno stretto

14. Tra *in* e *nodosi* si legge, cancellato, *secchi e*. — 30. Fra *traversa* e *un* si legge, cancellato, *miglia*. —

(1) GALILEO scrisse *7030*, la qual cifra oggi nell'autografo si vede corretta in *730*: intorno a che abbiamo detto nell' Avvertimento.

argine o ponticello attraversate tutte, eccetto però che la sesta, sopra la quale per certo accidente è rovinato il ponte.

Attraversate che ebbe Dante le bolgie, essendo pervenuto al pozzo, fu da Anteo gigante, insieme con Virgilio, calato su la diaccia, detta Caina, che è la prima e maggiore spera e che le altre circonda, nelle quali sotto Lucifero sono castigati i traditori: e nella prima, i traditori al prossimo; nella seconda, detta Antenora, i traditori contro la patria; nella terza, detta Tolomea, i traditori a i lor pari benefattori; nella quarta, detta Giudecca, i traditori contro al lor signore. È la distanza delle diacce da Malebolgie, ciò è la profondità del pozzo 10 de i giganti, miglia 81 $\frac{1}{2}$.

Nel mezzo di esse diaccie è posto Lucifero; al quale arrivati Virgilio e Dante, descendendogli per i suoi velli sino all' ombelico, dove è il centro del mondo, e quindi cominciando a salirgli su per l' irsute coscie, finalmente trapassarono a i suoi piedi verso l' altro emisfero, dove per una attorta via salirono, e quindi uscirno a riveder le stelle.

Resterebbeci ora da vedere l' opinione del Vellutello, e poi le ragioni che per l' una e per l' altra opinione addur si potrebbono: ma perchè il discorso sin qui auto mi è riuscito più lungo assai che 20 non credeva, per non tener più a tedio tanti nobilissimi uditori, trasferiremo il nostro ragionamento a tempo più oportuno.

7. *Antenora, il traditori* — 8. *lor* è aggiunto tra le linee. — 8-9. *bene fettori* — 19. *opinione* è aggiunto in margine. —

Aviamo nella passata lezione, per quanto dalle nostre forze ci è stato conceduto, dichiarata la opinione del Manetti circa 'l sito e figura dell' Inferno di Dante: oggi è la nostra intenzione esplicar prima la mente di Alessandro Vellutello circa la medesima materia, poi addurre quelle ragioni che ci persuadano, quella a questa esser da preporsi. E per più brevemente e facilmente conseguire l' intendimento nostro quanto a la prima parte, giudichiamo commodo ordine essere il veder prima in quali cose l' una opinione con l' altra convenga, di poi in quali da la medesima sia differente.

10 Concorda il Vellutello co 'l Manetti, prima, quanto al sito di esso Inferno, ponendolo ciascheduno sotto tal parte dell' aggregato, che per colmo ha Ierusalem; talmente che se dal centro universale a Ierusalem si tiri una linea retta, sarebbe l' Inferno ugualmente da tutte le parti circa detta linea distribuito.

Non è differente ancora l' uno dall' altro nel numero ed ordine de i gradi, come nè nella divisione di essi in varii cerchi e gironi, nel modo che l' altr' ieri dichiarammo.

E finalmente sono concordi nelle grandezze di Malebolgie: ed in tutto questo convengono, perchè così essere dal Poeta stesso aper-
20 tamente si cava.

Sono poi differenti, prima, quanto all' universal grandezza di tutto l' Inferno;

3. *del' Inferno* —

Secondo (che dal primo necessariamente ne conséguita), nelle grandezze e distanze de i gradi particolari, eccetto però, come si è detto, nelle larghezze di Malebolgie;

Terzo, sono discordi nelle grandezze de i giganti e di Lucifero;

Quarto, nella figura delle giacce;

Quinto, nella grandezza e sito del nobile castello che dal Poeta è figurato nel Limbo;

Sesto, sono differenti nell' assegnare il cammino che tennero Dante e Virgilio nel descendere al centro, stimando il Manetti che, girando per i gradi, procedessero talmente che la sinistra fosse verso il mezo, 10 il cui contrario ha creduto il Vellutello;

Settimo, disconvengono nell' assegnare il numero de i ponti di Malebolgie.

Differentissimi dunque sono, prima, circa la universal grandezza di tutto l' Inferno, atteso che il Vellutello lo ponga meno che la millesima parte di quello che lo pone il Manetti: però che, volendo il Vellutello che la profondità del suo Inferno non sia più che la decima parte del semidiametro della terra, se tale Inferno fosse una intera sfera, sarebbe una delle mille parti di tutto l' aggregato, come da gli Elementi d' Euclide facilmente si cava; ma di tale sfera l' In- 20 ferno del Vellutello è meno che una delle 14 parti, come l' Inferno del Manetti di tutto l' aggregato; adunque séguita che, come si è detto, il Vellutello figuri l' Inferno suo non maggiore che una delle mille parti di quello che dal Manetti è figurato.

Ma come raccolga il Vellutello, la profondità del suo Inferno esser la decima parte del semidiametro dell' aggregato, possiam comprendere recandoci innanzi il componimento di tal sua fabbrica.

E prima, doviamo intendere un pozzo, quale sì nella sommità come nella profondità abbia di diametro un miglio, e tanta ancora sia la sua altezza, nel cui fondo sia, a guisa di una grandissima 30 macine (e siami lecito pigliar tale essempio), il giaccio grosso braccia 750; e sia questa giaccia distinta in 4 cerchi, che l' uno circondi l' altro, e nel mezzo del minore sia un pozzetto, come ancora nelle

13. Dopo *Malebolgie* si legge, cancellato: *Finalmente sono discordi nel por l' entrata, ponendola l' uno tra Cuma e Napoli, l' altro a Babillonia.* — 17. In luogo di *Vellutello* prima aveva scritto *Manetti,* e poi corresse. — 27. *tal suo fabbrica* — 28. Prima aveva scritto *pozzetto,* poi cancellò le ultime tre lettere di questa parola, così che ora si legge *pozze.* —

macine si vede, profondo quanto è la grossezza del giaccio, ciò è braccia 750, nel mezo della cui profondità viene ad essere il centro del mondo, ed in questo pozzetto stia Lucifero; e l'altro e maggior pozzo, poco fa figurato, sia quello intorno alla cui sboccatura da mezza la persona escan fuori i giganti, e del quale intende il Poeta quando dice:

> Però che come in su la cerchia tonda
> Montereggion di torri si corona,
> Così la proda, che 'l pozzo circonda,
> 10 Torreggiavan di meza la persona
> Gli orribili giganti, cui minaccia
> Giove dal cielo ancora, quando tona.

Sarà dunque la sboccatura del pozzo de i giganti lontana dal centro universale un miglio $\frac{1}{4}$, ciò è un miglio, come si è detto, per la sua profondità, e braccia 750, che sono $\frac{1}{4}$ di miglio, per la grossezza del giaccio e profondità del pozzetto in cui è posto Lucifero.

Intorno alla sboccatura del pozzo de i giganti pone il Vellutello la valle di Malebolgie, con le medesime misure assegnateli ancora dal Manetti; talmente che la maggiore ha di semidiametro miglia 17 $\frac{1}{2}$. Ma 20 perchè questa valle di Malebolge pende verso il mezo, come da quei versi di Dante è manifesto:

> Ma perchè Malebolge inver la porta
> Del bassissimo pozzo tutta pende,
> Lo sito di ciascuna valle porta,
> Che l'una costa surge e l'altra scende;

gli dà il Vellutello miglia 14 di pendio, onde la prima bolgia viene ad essere più lontana dal centro che l'altra miglia 14.

Intorno alla più alta bolgia surge con egual semidiametro, ciò è con miglia 17 $\frac{1}{2}$, un altro grandissimo pozzo, chiamato dal Poeta 30 burrato, la cui altezza è posta dal Vellutello dieci volte maggiore che 'l pendio di Malebolgie, ciò è miglia 140; nè la sommità è da esso figurata più larga che 'l fondo.

Intorno alla sommità e sboccatura di questo burrato pone vol-

1-2. *giaccio, ciò braccia* — 4. Tra *fa* e *figurato* è scritto « no = », con le quali due lettere, principio di parola rimasta poi interrotta, termina non solo la linea, ma anche la pagina. Forse voleva scrivere *nominato.* — 7. *la cerchi tonda* — 28-29. *ciò è com miglia* — 30. *Vellutello dici volte* — 30-31. *maggiore ch 'l pendio* — 33. Tra *sommità* ed *e* si legge, cancellato, *pone volgersi 3 g.* —

gersi 3 gironi de i violenti, a ciascheduno de i quali dà miglia 5 $\frac{5}{6}$ di larghezza, tal che tutto il cerchio ha di traversa miglia 17 $\frac{1}{2}$: e perchè tanto è ancora il semidiametro del burrato, sarà tutto il semidiametro del cerchio de i violenti miglia 35, e l' intero diametro miglia 70.

Seguitano poi sopra 'l grado de i violenti 6 altri gradi, il primo de i quali contiene la città di Dite, i fossi attorno ad essa, e la palude Stige, ed è lontano da esso grado de i violenti miglia 70, quanto a punto è figurato il diametro del maggior girone; e la salita da essi violenti al superior cerchio è tale, che tanto ha di diametro nel fondo, quanto nella sommità, salvo che in alcuni luoghi finge il Poeta, 10 per certo accidente, esser tal ripa rovinata, per una delle quali rovine si descende. A questo grado, che immediatamente è sopra i violenti, dà il Vellutello miglia 18 di traversa, delle quali $\frac{1}{2}$ ne assegna per il traverso della città, $\frac{1}{2}$ per la larghezza de i fossi attorno ad essa, e le rimanenti miglia 17 vuole che siano la larghezza della palude Stige, che i detti fossi circonda; tal che il maggior diametro sarà miglia 106.

Surge poi intorno a la palude una ripa, ma non va salendo come le altre salite de i pozzi che sin qui aviamo aute, ma sale (per usar la sua propria voce) a scarpa, sì che dove nel suo più basso luogo, 20 ciò è al piano della palude, avea di diametro miglia 106, nella sua superiore sboccatura ne ha 140; ed è la salita di questa spiaggia a scarpa tanto repente, che salendo di linea perpendicolare miglia 14, si allarga miglia 17: e simil modo di salire si osserva in tutti gli altri gradi superiori.

Sopra l' estremità di questa salita si aggira un piano, che di traversa ha $\frac{1}{2}$ miglio; e questo è il cerchio de i prodigi e de gli avari, il cui diametro viene ad esser miglia 141, ciò è 140, come si è detto, per la sboccatura della ripa per la quale ad esso si sale, ed 1 per le due larghezze di $\frac{1}{2}$ miglio l' una, che ad esso si sono assegnate. 30

Da questo cerchio si passa a quello de i golosi per una così fatta salita a scarpa, la quale, ascendendo miglia 14 di perpendicolo, si allarga miglia 17, sì che dove tal ripa nel suo basso era di diametro 141, sarà nella sua estrema sboccatura miglia 175; intorno a la quale esso cerchio de i golosi si distende con una larghezza di mezzo miglio, tal che il suo maggior diametro viene ad esser miglia 176.

Da questo cerchio con simil salita si perviene a quello de i lussuriosi, che pure ha di traversa $\frac{1}{2}$ miglio; e da questo con altra simil salita si ascende al primo cerchio, che è il Limbo, la cui traversa pone il Vellutello, come delli altri cerchi, $\frac{1}{2}$ miglio, del quale $\frac{1}{4}$ ne assegna alla larghezza per traverso del nobile castello, che s' immagina esser posto intorno a la sboccatura, e l' altro $\frac{1}{4}$ lo dà per larghezza d' un verdeggiante prato che 'l castello circondi. Intorno all' estremità del prato fa surgere una ripa, che nella maniera delle altre ascendendo a scarpa, si alza a perpendicolo 14 miglia, allargandosi, più che nel fondo non è, miglia 17; tal che il diametro di questa sboccatura viene ad esser miglia 280, come, facendone il conto, facilmente si raccoglie. E tanta ancora trova il Vellutello essere la profondità dell' Inferno, misurando dalla sboccatura del Limbo a perpendicolo sino a Malebolgie: atteso che ei ponga la profondità del burrato esser miglia 140, la distanza da i violenti alla città di Dite 70, che fanno miglia 210, alle quali aggiungendo cinque salite per le distanze de i cerchi rimanenti, di 14 miglia l' una, fanno a punto la somma di miglia 280. Finge poi, l'orlo ed estremità del Limbo esser da una pianura circondata, la cui larghezza per traverso sia miglia 17 $\frac{1}{2}$, delle quali la metà ne assegna al fiume Acheronte, l' altra metà alla grotta de gli sciagurati.

Questa è brevemente l' esplicazione dell' opinione del Vellutello, la quale ancora dal profilo del suo disegno forse meglio si comprenderà; e questa è l' invenzione che tanto è piaciuta ad esso Vellutello, che l' ha fatto ridersi del Manetti ed insieme di tutta l'Academia Fiorentina, affermando, l' Inferno di esso Manetti esser più tosto una fantasia ed un trovato suo e degli altri Academici, che cosa che punto sia conforme all' intendimento di Dante: il che quanto sia vero, è ormai tempo che cominciamo a considerare.

E prima, se considereremo l' uno e l' altro disegno senza aver riguardo a luogo alcuno di Dante o ad alcuna ragione che ci persuada più questo che quello aver del verisimile ed esser credibile che così

1-2. *lussiriosi* — 12. Dopo *si raccoglie* nell' autografo séguita: *però che, avendo trovata la sboccatura del cerchio de i prodigi ed avari miglia 175, aggiugnendovene 35, chè tanto è più larga la sboccatura del cerchio de i golosi, fanno miglia 210; alle quali di nuovo giunte miglia 35, che ha di più per diametro la sboccatura del cerchio de i lussuriosi, ed altre 35 che di più ha la sboccatura del Limbo, fanno a punto miglia 280.* Ma GALILEO circondò questo tratto con una linea, mostrando che intendeva espungerlo. —

sia stato figurato dal Poeta, ma solamente contempleremo la disposizione del tutto e de le parti, ed in somma, per così dirla, l'architettura dell' uno e dell' altro, vedremo, al parer mio, quanto al tutto, aver più disegno assai quel del Manetti, ed esser composto di parti tra di loro più simili. Parimente ancora par cosa incredibile, l'Inferno dovere esser così piccolo, che non sia quanto una delle trentamila parti della terra, come noi, facendone diligente calcolo, troviamo dovere essere, se si ha da credere l'opinione del Vellutello: e con tutto che lo figuri così piccolo, di esso nulla dimeno piccolissima parte ne assegna per luogo dove siano castigati i peccatori, dando a i 4 primi cerchi solamente $\frac{1}{2}$ miglio di larghezza per ciascuno. 10

Ma lasciamo stare l' architettura, e veggiamo se tal fabbrica può reggersi, che, al parer mio, troveremo non potere; perchè, ponendo esso che il burrato si alzi su con le sponde equidistanti tra di loro, si troveranno le parti superiori prive di sostegno che le regga, il che essendo, indubitatamente rovineranno: perciò che, essendo che le cose gravi, cadendo, vanno per una linea che dirittamente al centro le conduce, se in essa linea non trovano chi le impedisca o sostenga, rovinano e caggiono; ma se, per essempio, noi tiriamo dalla città di Dite linee sino al centro, queste non troveranno impedimento alcuno, onde essa città, avendo la sciesa libera e non impedita, trovandosi sotto priva di chi la regga, indubitatamente rovinerà; ed il simile farà ancora il grado de i violenti, sendo fondato sopra mura i cui perpendicoli da quelli che vanno dirittamente al centro si discostano; e rovinando questi, rovineranno ancora tutti gli altri gradi superiori, che sopra questi si appoggiano. 20

Ma ci è ancora un altro inconveniente: che non solamente è impossibile, se vogliamo sfuggir la rovina di tutto l' Inferno, che le parti superiori manchino di sostegno, ma è ancora ciò contro l'istesso Poeta, il quale, conoscendo quanto fosse necessario, per reggimento di sì gran fabrica, che le superior parti fossero dalle inferiori sostentate, scrisse, essendo nel fondo del burrato al pozo de i giganti: 30

> S'io avessi le rime ed aspre e chiocce,
> Come si converrebbe al tristo buco
> Sopra 'l qual puntan tutte l'altre roccie.

5. *Parimente* è stato corretto in luogo di *Nè meno,* che prima aveva scritto e poi cancellò. — 8. *l' opinione dell Vellutello* — 17. Tra *linea* e *che* si legge, cancellato, *retta.* —

Se dunque sopra questa buca puntano e si sostengono le altre roccie, è necessario che le mura che le deono sostenere non siano fuori del perpendicolo che tende al centro. Questo inconveniente non è nell'architettura del Manetti, atteso che ponga tutte le ripe e le mura diritte verso 'l centro, come nel disegno si vede.

Quanto poi a i cerchi superiori, dico de i gradi sopra la città, potrebbe alcuno nell'architettura del Vellutello trovarvi qualche commodità, e cosa che di prima vista ci paresse esser verisimile; e questo è il porre le scese da l'uno all'altro non a perpendicolo, come fa il 10 Manetti, ma a scarpa e come le chine de i monti, secondo che le figura il Vellutello, e per le quali scender si possa dell'uno nell'altro grado, massime che il Manetti del modo che tenessero per descendere non ne fa menzione.

Ma voglio che questa istessa ragione sia per confutazione di esso Vellutello. Perciò che, se le scese dall'un grado all'altro sono, come esso dice, a guisa de le chine de i monti, per consequenza da qual si voglia parte si potrà da l'uno nell'altro grado descendere; ma noi troviamo, ciò esser contrario a quel che vuol Dante, ponendo che le scese fossero solamente in alcuni luoghi particolari ed in un luogo 20 solo per cerchio, come nel fine del 6° si vede, dove dice:

> Noi aggirammo a torno quella strada,
> Parlando più assai ch'io non ridico;
> Venimmo al punto dove si digrada:
> Quivi trovammo Pluto, il gran nimico;

e nel principio del 7°, dove Virgilio di Satan dice a Dante:

> . . . . Non ti noccia
> La tua paura, chè, poter che gli abbia,
> Non ti torrà lo scender questa roccia.

Adunque, se le scese sono in alcuni luoghi particolari, a guardia 30 delle quali pone ancora Dante a ciascuna un demonio, da gli altri luoghi di necessità non si potrà scendere; e questo allora sarà quando le scese saranno a perpendicolo, come vuole il Manetti, e non come le chine de i monti, secondo il parere del Vellutello. E questo credo

1. A quanto pare, prima aveva scritto *questo buco* e poi corresse *questa buca*. — 8. *paresse* è stato corretto in luogo di *paia*, che prima aveva scritto. — 15. Prima aveva scritto *discese*, poi corresse *scese*. — 20. *del 6 si vede* — 33. *chine di i monti* —

io ancora esser così, acciò che i dannati dei gradi più bassi, dove sono maggiori tormenti, come ci insegnò 'l Poeta nel principio del 5° canto:

> Così discesi del cerchio primaio
> Giù nel secondo, che men luogo cinghia,
> E tanto più dolor, che punge a guaio;

acciò che, dico, essi dannati inferiori non possino scappare e fuggirsi a i gradi più alti, in minor tormenti: e questo par che abbia voluto intender Dante ponendo a ciascun luogo, dove dall' un grado all' altro si sale, a guardia un demonio. 10

Non può dunque essere, considerato quanto al tutto, l' Inferno di Dante di tale architettura, nè di sì piccola grandezza, come dal Vellutello è stato finto; il che, oltre alle ragioni addotte, proviamo ancora per l' istesso Dante, dico quanto alla grandeza. Che se l' Inferno non è più profondo che la decima parte del semidiametro della terra, come esso vuole, avendo Virgilio condotto Dante al primo cerchio, a che proposito gli dice, sollecitandolo ad affrettare il passo:

> Andiam, che la via lunga ne sospinge.
> Così si mise e così mi fe' entrare
> Nel primo cerchio che l' abisso cinge.? 20

Se dunque Virgilio chiama la via, che aveano a fare, lunga, non può intendere che la sia lunga se non rispetto a quella che pur allora aveano camminata; il che se è così, non sarà il viaggio fatto 9 volte maggiore di quello che a fare aveano, e per consequenza l' Inferno, per il quale aveano a calare al centro, non sarà così piccolo come vuole il Vellutello.

Qui ci potrebbe essere opposto che nè l' Inferno si deve credere esser così grande come il Manetti lo pone; essendo che, sì come alcuni hanno sospettato, non par possibile che la volta che l' Inferno ricuopre, rimanendo sì sottile quant' è di necessità se l' Inferno tanto 30 si alza, si possa reggere, e non precipiti e profondi in esso Inferno; e massime, oltre al rimanere non più grossa dell' ottava parte del semidiametro, che sono miglia 405 incirca, essendovi ancora da levarne per lo spazio della grotta degli sciagurati, ed essendoci molte gran profondità di mari.

5. *luogo cigna* — 10. Fra *si* e *sale* si legge, cancellato, *scende.* — 22. *che la si lunga* —

Al che facilmente si risponde, che tal grossezza è suffizientissima: perciò che, presa una volta piccola, fabricata con quellá ragione, se arà di arco 30 braccia, gli rimarranno per la grosseza braccia 4 in circa, la quale non solo è bastante, ma quando a 30 braccia di arco se gli desse un sol braccio, e forse $\frac{1}{2}$, non che 4, basteria a sostenersi; onde, sapendo noi che pochissime miglia, anzi che meno di un sol miglio, si profondano i mari, se creder doviamo a i più periti marinari, e potendo assegnare quanto miglia ci pare per la grotta de gli sciagurati, non essendogli data dal Poeta deter-
10 minata misura, quando ancora ponessimo tra questa e la profondità de i mari importare 100 miglia, nulla di meno rimarrà detta volta grossissima, e più assai che non è necessario per sostenersi.

Parmi che queste ragioni possino persuaderci, quanto all' universale descrizione aver assai più del verisimile l' Inferno del Manetti che quello del Vellutello, ed il medesimo troveremo ancora esaminando distintamente le sue parti, e prima il castello posto nel Limbo: del quale difficil cosa mi pare potersi immaginare come, girando, secondo che vuole esso Vellutello, miglia 770, ed essendo circondato da 7 ordini di alte mura, occupi in tutto per larghezza $\frac{1}{4}$ di miglio; chè, non
20 che altro, il fabricare sopra un giro, che non sia più largo che $\frac{1}{4}$ di miglio, 7 circuiti di mura, le quali pur devriano esser grossissime, dovendo, come si è detto, esser di circuito 770 miglia, mi pare un trattar dell' impossibile, o al meno di cosa sproporzionatissima, e molto più dovendoci ancor restare lo spazio per li abitanti. Ci è in oltre un' altra sconvenienza: che ponendo il castello così grande, pone poi la città così piccola che a pena ha la quarta parte di circuito. Per le quali ragioni chi non crederà, il castello dovere esser piccolo, come dal Manetti è figurato, e non altramente girare intorno all' estremità del Limbo, ma nella traversa di esso Limbo esser situato?

30 Di 4 altre differenze che tra 'l Manetti e 'l Vellutello nascono, non trovo in Dante luoghi che costringhin, più a questa che a quella opinione esser da credersi; ma sono bene ragioni assai probabili in favor del Manetti.

E prima, de i dieci ordini di ponti con i quali il Vellutello attraversa Malebolge, non è in Dante luogo onde tal numero cavar si

16. *posto nell limbo* — 28. *altramente girarare intorno* — 30. Prima aveva scritto *Di tre altre,* e poi corresse *tre* in *4.* — 35. Tra *onde* e *tal* si legge, cancellato, *ciò.* —

possa; chè se bene nè anche afferma il Poeta che un solo fosse, nulla dimeno, bastando un ordine solo, non so a che proposito multiplicarli senza necessità. In oltre, se 10 ordini fossero, troppo gran maraviglia sarebbe come tutt' a 10 si fossero accordati a rovinar sopra la sesta bolgia, massime essendo, come afferma il Poeta, seguita tal rovina a caso, per certo accidente.

Che Lucifero poi fosse alto 3000 braccia, e non 2000, come vuole il Manetti, non traendo questa nuova opinione del Vellutello origine da altro che dal voler misurare la Pina prima che fosse rotta e dal voler por i giganti alti 9 teste, non ci par da credere così di 10 leggiero; anzi è cosa credibile che Dante, se pur la misurò, misurasse la Pina come a suo tempo era, e che ei credesse i giganti essere di commune e non di rara sveltezza, quale sarebbe a fargli alti 9 teste.

Parimente, che le diacce fossero come macine, e non come sfere, non è nè ragione nè autorità che a creder ci persuada; anzi, essendo dal Poeta stesso chiamate sfere, come nell' ultimo canto:

> Tu hai i piedi in su picciola sfera,
> Che l' altra faccia fa della Giudecca,

non è privo di temerità il voler dire che avesser forma di macine, quasi che a un ingegno qual era quel di Dante fossero mancate pa- 20 role da esprimere il suo concetto.

Restaci da vedere finalmente del cammino auto per i cerchi, ciò è se fu su la destra, come afferma il Vellutello, o pur su la sinistra mano, come vuole il Manetti: nel che doviamo pur credere ad esso Manetti, avendo in suo favore molte autorità del Poeta, che ci dichiarano che camminando teneva la sinistra verso il mezo e vano de i cerchi, ed essendosi il Vellutello mosso a creder il contrario solamente per alcuni versi del Poeta, i quali ancora, e meglio, si possono esporre in favor del Manetti; e son questi nel 14°:

> Ed egli a me: Tu sai che 'l luogo è tondo, 30
> E tutto che tu sia venuto molto
> Pur a sinistra giù calando al fondo.

De i quali versi se congiugneremo quelle parole *Pur a sinistra* con le superiori, dicendo *E tutto che tu sia venuto molto pur a sinistra,*

6. Tra *caso* e *per* si legge, cancellato, *c.* — 12. Tra *Pina* e *come* si legge, cancellato: *com così rotta.* — 29. *nel 14* —

facendo la posa a mezo l'ultimo verso, faranno per l'opinione del Vellutello; ma se faremo la posa nel fine del secondo verso, congiungendo le parole *Pur a sinistra* con le sequenti, in questo modo: *Pur a sinistra giù calando al fondo,* favoriranno l'opinione del Manetti. Ora, in una esposizione incerta, chi non stimerà esser meglio fare la posa nel fine, che nel mezo del verso? Ma lasciando i luoghi dubbiosi, veggiamo i chiari e manifesti, che alla mente del Manetti si accostano.

Scrive Dante nel fine del 9° canto, di poi che furono entrati
10 dentro la città:

> E poi ch'a la man destra si fu volto,
> Passammo tra i martiri e tra gli spaldi;

e nel fine del 10°:

> Appresso volse a man sinistra il piede:
> Lasciammo il muro e gimmo in ver lo mezo.

I quali luoghi essendo tanto chiari come veramente sono, costrinsero il Vellutello a dire che, se ben dentro a la città andarono su la destra, non di meno ne gli altri cerchi camminarono su la sinistra; il che par cosa molto leggiera.

20 Ma perchè o procedessero su la destra o su la sinistra, non molto importa al principale intendimento nostro, che è stato di dichiarare il sito e figura dell' Inferno di Dante, ed insieme difendere l'ingegnoso Manetti dalle false calunnie ingiustamente sopra tal materia ricevute, e massime perchè non lui solo ma tutta la dottissima Academia Fiorentina pungevano, alla quale per molte cagioni obligatissimo mi sento; avendo, per quanto la bassezza del mio ingegno mi concedeva, dimostrato quanto più sottile sia l'invenzione del Manetti, porrò fine al mio ragionamento.

1. Tra *facendo* e *la* si legge, cancellato, *il.* — 1-2. Tra *del* e *Vellutello* si legge, cancellato, *Manetti.* — 9. *del 9* — 17. Prima aveva scritto *andorno,* e poi corresse *andarono.* — 18. Prima aveva scritto *nulla di meno,* e poi corresse *non di meno.* — 21. Tra *che* ed *è stato* si legge, cancellato, *era di.* — 28. Tra *porrò* e *fine* si legge, cancellato, *con vostra grazia.*

CONSIDERAZIONI AL TASSO.

A

B

C

20 D

E

G

I

Indecoro: pag. 57 [pag. 83], c. 3, st. 10, l' orazion del talacimanno;
pag. 71 [pag. 90], c. 3, st. 53, il nunzio severo va a gridar i soldati.
Inconsiderataggine: pag. 50 [pag. 80], st. 88, c. 2, che Argante vadia a trattar pace.
Improprietà di lingua: c. p.°, st. 20, pag. 7 [pag. 65].
Inverisimilitudini: pag. 56 [pag. 82], c. 3, st. 8, l'orazione che fa fare a tutti i soldati alla veduta di Ierusalemme;
pag. 60 [pag. 85], st. 17, c. 3, la buona vista del re Aladino.

L

Locuzioni latine e pedantesche: pag. 29 [pag. 72], c. 2, st. 3, *explere partes regis* etc.;
pag. 53 [pag. 81], c. 2, st. 97, *Disciogliersi nel sonno.* 10

M

Metafora rotta: pag. 10 [pag. 65-66], c. p.°, st. 27.

P

Pedantesco: pag. 8 [pag. 65], c. p.°, st. 26, *illustre suono E di nome magnifico* etc.;
pag. 47 [pag. 78-79], c. 2, st. 60, *In guisa pur d'uom grande e non curante;*
pag. 69 [pag. 89], st. 45, *Dura quiete preme e ferreo sonno,* c. 3.
Parallelo: pag. 75 [pag. 92-93], c. 3, st. 67, il lamento di Goffredo sopra Dudone; Ariosto, c. 43, st. 169, d' Orlando sopra Brandimarte.

R

Rettorica del Tasso: pag. 44 [pag. 78], c. 2, st. 49, nel farsi dare Clorinda dal re 20 i due rei, Sofronia e Olindo.

S

Senso astruso e dubio: pag. 7 [pag. 65], c. p.°, st. 25, *Ove ha pochi di patria* etc.;
pag. 24 [pag. 70-71], c. p.°, st. 53, *Dudon di Consa* etc.
Senso non opportuno: pag. 52 [pag. 81], c. 2, st. 95, *Così di messaggier fatto è nemico.*
Scherzi dove si convenghino: pag. 37 [pag. 75-76], c. 2, st. 16.

15. *In guisa d' uom pur grande* —

CONSIDERAZIONI AL TASSO.

CANTO I.

St. p.ª, v. 8 [1]. Uno tra gli altri difetti è molto familiare al Tasso, nato da una grande stretteza di vena e povertà di concetti; ed è, che mancandogli ben spesso la materia, è constretto andar rappezando insieme concetti spezati e senza dependenza e connessione tra loro, onde la sua narrazione ne riesce più presto una pittura intarsiata, che colorita a olio: perchè, essendo le tarsie un accozamento di legnetti di diversi colori, con i quali non possono già mai accoppiarsi
10 e unirsi così dolcemente che non restino i lor confini taglienti e dalla diversità de' colori crudamente distinti, rendono per necessità le lor figure secche, crude, senza tondeza e rilievo; dove che nel colorito a olio, sfumandosi dolcemente i confini, si passa senza crudeza dall' una all' altra tinta, onde la pittura riesce morbida, tonda, con forza e con rilievo. Sfuma e tondeggia l'Ariosto, come quelli che è abbondantissimo di parole, frasi, locuzioni e concetti; rottamente, seccamente e crudamente conduce le sue opere il Tasso, per la povertà di tutti i requisiti al ben oprare. Andiamo adunque esaminando con qualche riscontro particolare questa verità: e questo andare empiendo,
20 per brevità di parole, le stanze di concetti che non ànno una necessaria continuazione con le cose dette e da dirsi, l'addomanderemo *intarsiare.*

Comincia dunque a lavorar un pochetto di tarsie in questa prima stanza; ed essendosi condotto con assai buona continuazione insino

---

[1] *Canto l'arme pietose e 'l capitano*
Che 'l gran sepolcro liberò di Cristo;
Molto egli oprò col senno e con la mano,
Molto soffrì nel glorioso aquisto.
E in van l'Inferno vi s' oppose, e in vano
S' armò d'Asia e di Libia il popol misto;
Chè favorillo il cielo, e sotto a i santi
Segni ridusse i suoi compagni erranti.

al settimo verso, ci esce addosso con un particolare, spiccato dalle cose precedenti e posto qui per ripieno: perchè a non voler che il dire *Il ciel ridusse i suoi compagni sotto i santi segni* stesse qui senza dependenza, bisognava che di sopra egli avesse detto che in vano l'Inferno disperse i suoi compagni, e non che in generale se gli oppose; e chi non averà prima letto tutto 'l libro, non potrà sapere a che proposito sia detto questo, che *il cielo ridusse i compagni* etc.

St. 12, v. 2[1]. Quel *di' lui* par duro, e sarebbe forse stato meglio dire:

E digli in nome mio: Perchè si cessa?

Non so quanto abbia di decoro quel far parlare Iddio per interrogazione, domandando perchè si cessa o perchè non si rinnuovi la guerra; e per avventura avrebbe più del divino il comandare assolutamente, senza altre cirimonie. 10

St. 13, v. 5[2]. *Umane membra* e *aspetto umano* credo che sieno un piattellino di quel medesimo; se già alcun non volesse dire, essere stato aggiunto dal poeta *aspetto umano,* acciò che qualcuno non credesse che l'angelo, nel fingersi le membra umane, come poco pratico a esser uomo, s'avesse attaccate le braccia alle ginocchia, gli occhi a' calcagni, e 'l naso al bellico, chè così averia prese *umane membra,* ma non *aspetto umano.*

St. 13, v. 6[3]. *Compose.* Il numero delle parole stravolte dal lor significato in questo libro è grandissimo, come a' lor luoghi sarà notato. Qui mi pare che s' accomoderebbe benissimo il dire che *adornò, cinse, vestì, illustrò,* e simili, *l'aspetto umano di celeste maestà;* ma quel *compose* non ci si può troppo bene assestare. Se la maestà celeste fosse cosa corporea, e non avesse già detto essersi cinto di aria, si potria dire che *compose* stesse nel suo proprio significato, cioè *formò;* ma stando 'l resto come sta, bisogna che la rima lo trasportasse un pochetto. Se pure avesse detto *con celeste maestà,* si potrebbe dire che *compose* importasse quanto *mescolò.* 20

1. *addosso un —*

---

(1) *Disse al suo nunzio Dio: Goffredo trova*
E in mio nome di' lui: Perchè si cessa?
Perchè la guerra omai non si rinova
A liberar Gierusalemme oppressa?
Chiami i Duci a consiglio, ecc.

(2) .... *Gabriel s' accinse*
Veloce ad essequir l' imposte cose:
La sua forma invisibil d' aria cinse,
Ed al senso mortal la sottopose:
Umane membra, aspetto uman, si finse,
Ma di celeste maestà il compose.

(3) Vedi la nota precedente.

St. 20, v. 2 [1]. Non so se il verbo *convenne* abbia nella nostra lingua tal significato.

St. 25, v. 3 [2]. *Ove ha* etc. Confesso ingenuamente, non saper cavar senso di questi due versi, ben che molte volte vi abbia fantasticato sopra; se già non domandasse *di patria e fe' stranieri* i Cristiani, sì che la sentenza fosse tale: *Chi vuol fabricare su fondamenti mondani, dove fra gl' infiniti pagani ha pochi di patria e fe' stranieri ad essi pagani* (che val quanto dire *ha pochi Cristiani*), *non edifica* etc. Ma se tale è il sentimento di queste parole, non so chi potesse mai immaginarsi cosa più storpiata quanto sarebbe questa, che uno chiamasse *di fe' stranieri* quelli che son della stessa fede che egli. Ma, come ho già detto, potrebbe essere che il senso vero non fosse da me inteso.

St. 26, v. p.° [3] Se le mie parole fossero atte ad esprimere il pensiero della mente, spererei di potere imprimere negli animi altrui quel concetto che fo io stesso intorno a' progressi di questo autore; ma son molti gli affetti a i quali le parole non arrivano: pur non resterò di dire quanto questa parentesi (*illustre suono* etc.) abbia dello stentato, del mendicato, del pedantesco, del gonfio e del burbanzoso. Leggiadra cosa è quel *suono magnifico di nome,* ma non meno vaga l' altra *magnifico di cose,* con questa voce *cose,* tanto cara a questo poeta e tante volte usata in questo significato generale, sotto il quale possiamo intendere non più battaglie, assedi, armate, eserciti, che cavalli, carrozze, argani, stivali, casse e barili: sotto il qual significato con gran leggiadria fu presa burlescamente dal nostro Bernia:

> Eron già i versi a' poeti rubati,
> Come or si ruban le cose tra noi.

St. 27, v. 4 [4]. *Di tutta l'opra il filo* etc. Se quella voce *filo* potesse importare il medesimo che *trama* o *ripieno,* direi che rispondesse alla parola di sopra *orditi;* ma non avendo tal significato, perchè non dir

---

[1] *Vennero i duci, e gli altri anco seguiro,*
E Boemondo sol qui non convenne.

[2] *Non edifica quei che vuol gl' imperi*
Su fondamenti fabricar mondani,
Ove ha pochi di patria e fè stranieri,
Fra gl' infiniti popoli pagani.

[3] *Turchi, Persi, Antiochia (illustre suono*
E di nome magnifico è di cose) ecc.

[4] *A quei che sono alti principii orditi,*
Di tutta l' opra il filo e 'l fin risponda.

più presto *di tutta l'opra il mezo,* rispondendo a' *principii* e al *fine,* posti l'un sopra, l'altro sotto?

St. 28, v. p.° (1) *O principi, io vi protesto,* etc. Questi protesti ànno molto del freddo, e son posti importunamente, perchè non ci era alcuno che si fosse mostrato renitente o avesse contradetto a quanto Goffredo in questa sua orazione avesse voluto persuadere; e i protesti non si soglion fare se non a quelle persone che si mostrano avverse a quanto di far si ricerca, come molto a proposito vien fatto da Rodomonte a Ruggieri, c. 26, st. 115 (2).

E metonimia. Quello poi che dice di *mondo presente* e *mondo futuro,* sarebbe forse stato ben mutarlo in *secolo,* dicendo: 10

Udrà 'l secol presente, udrà 'l futuro.

St. 30, v. p.° (3) *Se ben raccolgo le* etc. Troppo lunga manifattura sarebbe il volere andar notando a cosa per cosa tutto quello che in quest' opera è di mendoso: però in universale si dice, lo stile esser quasi sempre languido, sforzato e male spressivo, sì che per maggior brevità andremo più tosto notando quei luoghi dove l'Autore ha del buono, chè pur ce ne sono alcuni: nella sentenza poi rare volte avviene che quest' uomo metta cosa buona; pur anche quelle poche non si tralasceranno. In tanto avvertasi, di grazia, fredda cosa che è que- 20 sto discorso del solitario Pietro; che bassa sentenza, e simile a quel sermone che l'artigiano, governatore della Compagnia, suol fare la domenica impensatamente a i suoi fratelli: *Io consiglio ciò che Goffredo esorta, e 'l vero è sì certo e per sè noto, che il dubbio non vi ha luogo; egli l' ha dimostrato allungo, e voi l' approvate, e io vi aggiungo solamente questo,* e quel che segue della medesima vena. E chi non sa trovare discorsi sentenziosi e saldi, vadia a imparare.

7. *averse —*

---

(1) *Principi, io vi protesto, e i miei protesti*
Udrà il mondo presente, udrà il futuro.

(2) *E seguitò dicendo: Io ti protesto,*
Che s' alcun danno il nostro re riceve,
Fia per tua colpa, ch' io per me non resto
Di fare a tempo quel che far si deve.
Ruggiero a quel protesto poco bada,
Ma stretto dal furor, stringe la spada.

(3) [29] *Ma sorse poscia il solitario Piero,*
Che privato fra i principi a consiglio
Sedea, del gran passaggio autor primiero:
Ciò ch' essorta Goffredo, ed io consiglio;
Nè loco a dubbio v' ha, sì certo è il vero
E per sè noto: ei dimostrollo a lungo;
Voi l' approvate; io questo sol v' aggiungo.
Se ben raccolgo le discordie e l' onte,
Quasi a prova da voi fatte e patite,
I ritrosi pareri, ecc.

St. 33, v. 7[1]. Che diremo di questo *fama ne vola, e grande per le* etc.? Diremo che chi non sa quel che si dire, e pur vuol empiere il foglio, bisogna che scriva di queste gentileze. E si troveranno gusti così saldi, che non si stomachino in sentir queste cose, delle quali è sì gran copia in quest'opera? Ma venite pur a quel che segue appresso[2], e figuratevi il mostrarsi di Goffredo a' soldati, come la sposa al parentado, e riceve il buon pro con la bocca piccinina e gli occhi bassi: e chi non vuol la sposa, tolga il prete novello nel ricever l' offerta; ma che sia uno di quei sennini d' oro, acciò faccia mostra di quel
10 visetto placido e composto.

St. 36, v. p.º[3] Che faremo di questa *Mente, custode e dispensiera delle cose?* non sarebbe meglio mutargli offizio, e farla portinara o canovaia? Eh, Sig. Tasso, questo non è mestier da voi; impiastrereto di molte carte, e farete una paniccia da cani. Ma andiamo avanti, e ricordatevi che questa è la seconda volta che ci avete intonate negli orecchi quelle vostre *cose* generalissime; perchè avanti che la festa finisca, s' ha da passar le due dozine. Soggiugnete: *Vagliami tua ragione:* lo che quantunque sia molto diverso dal suo significato, credo *vaglia* importi il medesimo che saria a dire *Giovimi il tuo aiuto,* o vero
20 *Favoriscami la tua grazia,* o cosa tale. Ma perchè, di grazia, non dire *Vagliami il tuo favore,* che si sarebbe accomodato al verso? La sentenza poi, che chiude con li duoi ultimi versi la stanza, è tanto storpiata, che non pur va con le gruccie, ma, se la parola non fosse sporca, direi che va col culo per terra, e viene esplicata con quella infelicità e con quello stento che mai si possa immaginar maggiore; che a ringangherare e raccozare quelle parole, anche in prosa, e fargli dir quello che il poeta vorria, ci sarebbe più manifattura, che a ravviare una matassa scompigliata.

C. 2, st. 69; c. 2, st. 66; c. p.º, st. 26.

18-19. *credo voglia importi —*

---

[1] *Concluso ciò, fama ne vola, e grande*
Per le lingue de gli uomini si spande.

[2] [34] *Ei si mostra a i soldati, e ben lor pare*
Degno de l' alto grado ove l' han posto;
E riceve i saluti e 'l militare
Applauso in volto placido e composto.

[3] *Mente, de gli anni e de l' oblio nemica,*
De le cose custode e dispensiera,
Vagliami tua ragion, sì ch' io ridica
Di quel campo ogni duce ed ogni schiera:
Suoni e risplenda la lor fama antica,
Fatta da gli anni omai tacita e nera;
Tolto da' tuoi tesori orni mia lingua
Ciò ch' ascolti ogni età, nulla l' estingua.

St. 37 etc.[1] Questa mostra è quasi tutta ragionevole; mancano solamente quelle cosette notate: pure se vorremo vedere quelle dell'Ariosto[2], credo che sentiremo qual cosa di meglio e detta con altra facondità, e in particolare nella prima; dove, tra l'altre cose, è maravigliosa la brevità, la quale non è qui altrimenti, ma sì bene nell'Ariosto, come a diversi propositi si mostrerà.

St. 38, v. p.°[3] Ciò è armati di macine e d'ancudini.

v. 2 etc.[4] « Vorrei sapere la causa per la quale son qui divisi in due parti i cavalieri tra loro indifferenti di disciplina, di natura, d'arme, di sembianza, tutti Normandi, e condotti dall'istesso capi- 10 tano », potria dire alcuno, e non senza ragione di dubitare: perchè l'avere a referire il primo verso della stanza alla passata[5], e separarlo da quel che segue, apporta grande oscurità e dureza.

v. 7, 8[6]. Poteva dire *dispiegaro l'insegne,* che saria forse stato meglio che *spiegar le squadre.*

St. 45, v. 2[7]. Perchè non *tratto, tolto,* o vero *fuorchè* Rinaldo?

v. 7, 8[8]. Son paroluze senza construtto. Gli altri autori fingono Amor cieco; ma questo, più discreto, si contenta farlo di vista corta.

St. 46, v. p.°[9] Quell' *È fama che quel dì,* o referiscasi al verbo *cercò,* o all'altro, posto nell'altra stanza, *apparse,* par che sia contro alle 20

12-13. *separarlo con quel* — 19. *Quel è fama* —

---

(1) St. 37-65.

(2) C. 10, st. 76-89; c. 14, st. 11-28.

(3) *Mille son di gravissima armatura.*
Sono altrettanti i cavalier seguenti,
Di disciplina a i primi e di natura
E d'arme e di sembianza indifferenti;
Normandi tutti, e gli ha Roberto in cura.

(4) Vedi la nota precedente.

(5) *Prima i Franchi mostrarsi: il duce loro*
Ugone esser solea, del re fratello:
Ne l'Isola di Francia eletti foro
Fra quattro fiumi, ampio paese e bello:
Poscia ch'Ugon morì, de' Gigli d'oro
Seguì l'usata insegna il fier drapello
Sotto Clotareo, capitano egregio,
A cui, se nulla manca, è il nome regio.

(6) *Poi due pastor de' popoli spiegaro*
Le squadre lor, Guglielmo ed Ademaro.

(7) *Vien poi Tancredi; e non è alcun fra tanti*
(Tranne Rinaldo) o feritor maggiore,
O più bel di maniere e di sembianti,
O più eccelso ed intrepido di core.

(8) *Nato fra l'arme, Amor di breve vista,*
Che si nutre d'affanni, e forza acquista.

(9) *È fama che quel dì che glorioso*
Fe' la rotta de' Persi il popol Franco,
Poi che Tancredi al fin vittorioso
I fuggitivi di seguir fu stanco,
Cercò di refrigerio e di riposo
A l'arse labbia, al travagliato fianco,
E trasse ove invitollo al rezo estivo
Cinto di verdi seggi un fonte vivo.
Quivi a lui d'improviso una donzella,
Tutta, fuor che la fronte, armata apparse.

regole gramaticali, e che il dover voglia che si dica *cercasse* o *apparisse,* acciò che Cantalicio non vadia in collera. Pure tra loro letteratoni se la strigliino: noi cominciamo ormai a discorrere intorno a cose di maggior momento.

Mi è sempre parso e pare, che questo poeta sia nelle sue invenzioni oltre tutti i termini gretto, povero e miserabile; e all' opposito, l'Ariosto magnifico, ricco e mirabile: e quando mi volgo a considerare i cavalieri con le loro azzioni e avvenimenti, come anche tutte l'altre favolette di questo poema, parmi giusto d'entrare in uno studietto di qualche omètto curioso, che si sia dilettato di adornarlo di cose che abbiano, o per antichità o per rarità o per altro, del pellegrino, ma che però sieno in effetto coselline, avendovi, come saria a dire, un granchio petrificato, un camaleonte secco, una mosca e un ragno in gelatina in un pezo d' ambra, alcuni di quei fantoccini di terra che dicono trovarsi ne i sepolcri antichi di Egitto, e così, in materia di pittura, qualche schizetto di Baccio Bandinelli o del Parmigiano, e simili altre cosette; ma all' incontro, quando entro nel *Furioso,* veggo aprirsi una guardaroba, una tribuna, una galleria regia, ornata di cento statue antiche de' più celebri scultori, con infinite storie intere, e le migliori, di pittori illustri, con un numero grande di vasi, di cristalli, d' agate, di lapislazari e d' altre gioie, e finalmente ripiena di cose rare, preziose, maravigliose, e di tutta eccellenza. E acciò che questo che dico così generalmente, si conosca esser vero, andremo esaminando di mano in mano a i lor luoghi tutte le azioni de' cavalieri e tutte le favole.

E facendo principio da questa che abbiamo per le mani, che è l'amor di Tancredi verso Clorinda, qual più meschina o insipida cosa si può pensare? Eccovi tutto il progresso. Vede Tancredi improvisamente Clorinda, tutta armata fuor che la fronte; egli non le parla, nè ella a lui, anzi quasi l'assalisce; subito parte, ed egli resta preso [1]:

14. *ragnio* —

---

[1] [47] *Egli mirolla ed ammirò la bella*
Sembianza e d'essa si compiacque e n'arse.
O meraviglia! Amor, ch' a pena è nato,
Già grande vola, e già trionfa armato.
Ella d' elmo coprissi, e, se non era
Ch' altri quivi arrivar, ben l' assaliva.
Partì dal vinto suo la donna altera,
Ch' è per necessità sol fuggitiva:
Ma l' imagine sua bella e guerriera
Tal ei serbò nel cor, qual essa è viva:
E sempre ha nel pensiero e l' atto e 'l loco
In che la vide, esca continua al foco.

e pure ha detto poco avanti, c. 2, st. 20 [1], il Tasso, essere i vezi esca d'amore. Tancredi, passato quel punto, non pur cerca di trovarla, di conoscerla o di guadagnarsela, ma nè anco ne parla mai più, sin che un' altra volta s' affronta con lei in battaglia, e la ritira in disparte, c. 3, st. 25 [2], dandoli intenzione di voler combatter seco; dove gli si scopre innamorato con quel bel garbo, dicendole « Cavami il core », e due o tre altre pappolate da innamorati sciocchi. Ella nè gli risponde, nè, per quel che si può credere, gli dà audienza [3]. C. 6, st. 27 [4], un'altra volta, essendo in procinto di combattere con Argante, si ferma a rimirarla, lontano un miglio o poco meno; e finalmente, avendola uccisa, si lamenta disperatamente [5]. Eccovi tutti gli avvenimenti amorosi di Tancredi, degni d'esser veramente eroicamente cantati, acciò non se perda la memoria.

Pag. 63 [pag. 86], st. 27, c. 3.

Ora vorrei che da qualche partigiano del Tasso mi fossero mostrate l' allegreze, i tormenti, le gelosie, i lamenti, le azioni eroiche per amor fatte, gli sdegni, le paci e gli altri effetti d' amore, che per

[6] . . . .

[*St. 48* [7]] . . . .
bravate di . . . .
v. 7 [8] più tosto . . . .
e' l loco.

[*St. 53* [9]] . . . .
. . . . se gli sottopose-
. . . . mente del Poeta bi-

7. *innamorati scocchi* — 9. *in precinto di* —

[1] ... *ritrosa beltà, ritroso core*
Non prende; e sono i vezzi esca d'amore.

[2] *Onde le dice: O tu che mostri avere*
Per nemico me sol fra turbe tante,
Usciam di questa mischia, ed in disparte
I' potrò teco e tu meco provarte.
Così me' si vedrà, s' al tuo s' agguaglia
Il mio valore. Ella accettò l' invito ecc.

[3] Vedi la nota 8 di pag. 85 e la nota 1 di pag. 86.

[4] Vedi la nota 6 a pag. 111.

[5] C. 12, st. 70 e seguenti.

[6] Quanto alle pagine lacerate nel codice, delle quali si raccolgono qui le traccie rimaste, vedasi l'Avvertimento.

[7] Vedi la nota 1 a pag. 69.

[8] *E sempre ha nel pensiero e l' atto e' l loco* ecc.
Vedi la nota 1 a pag. 69.

[9] *Dudon di Consa è il duce; e perchè duro*
Fu il giudicar di sangue e di virtute,
Gli altri sopporsi a lui concordi furo,
C' avea più cose fatte e più vedute:
Ei di virilità grave e maturo,
Mostra in fresco vigor chiome canute;
Mostra, quasi d' onor vestigi degni,
Di non brutte ferite impressi segni.

. . . . chiribizando e stillandosi il
. . . . delle sue tronche e disordinate parole
. . . .
degno . . . .
imagini, lo lascierò da gli altri . . . .
dicare. Di simil sentenze aviamo in quanto
. . . .
. . . . come anche
. . . . di sangue, dicendosi nel c. 3, st. 39 [1],
10 quel che puoi vedere [2].

. . . .
St. [*58* (?) [3]]. . . . .
la re. . . . .
non già . . . .
che più presto perderia. . . . .
parte, ma per fugg . . . .
congiunzione . . . .
. . . .

St. 59, v. 2 [4] . . . .
20 . . . .

[*St. 60* [5]] . . . .
. . . . l' Egeo, passar di Grecia
. . . .

---

(1) *Or volgi gli occhi ov' io ti mostro, e guata*
Colui che d' oro e verde ha l' armatura:
Quegli è Dudone, ed è da lui guidata
Questa schiera, che schiera è di ventura;
È guerrier d' alto sangue e molto esperto,
Che d' età vince e non cede di merto.

(2) Alla Considerazione di cui ci sono rimasti questi frammenti, si riferisce la rubrica dell' indice iniziale: « Senso astruso e dubio: . . . . . ., c. p.°, st. 53, *Dudon di Consa* etc. ». Vedi pag. 62, lin. 24.

(3) *Ma il fanciullo Rinaldo, e sovra questi*
E sovra quanti in mostra eran condutti,
Dolcemente feroce alzar vedresti
La regal fronte, e in lui mirar sol tutti.
L' età precorse e la speranza; e presti
Pareano i fior, quando n' usciro i frutti:
Se 'l miri fulminar ne l' arme avvolto,
Marte lo stimi; Amor, se scopre il volto.

(4) *Lui* (Rinaldo) *ne la riva d' Adige produsse*
A Bertoldo Sofia, Sofia la bella
A Bertoldo il possente ecc.

(5) *Allor, nè pur tre lustri avea forniti* (Rinaldo),
Fuggì soletto, e corse strade ignote:
Varcò l' Egeo, passò di Grecia i liti ecc.

[*St.* 67 [1]] . . . .
. . . . Enrico si ritrova
. . . .

[*St.* 75 [2]] . . . .

[CANTO II.]

[*St.* 3 [3]]. . . . .
dice questo libro. . . . .
perchè un uom vulgare se . . . .
hai tu tutte piene le p[arti] . . . .
crederebbe che il tiranno [4] 10
. . . .

[*St.* 4 [5]]. . . . .
. . . . risposta, per sentire se

---

[1] *Parla* (Goffredo) *al fedel suo messaggiero* [*Enrico.*

[2] *Non è gente pagana insieme accolta,*
Non muro cinto di profonda fossa,
Non gran torrente, o monte alpestre, o folta
Selva, che'l lor viaggio (dei Crociati) *arre-* [*star possa.*
Così de gli altri fiumi il re tal volta,
Quando superbo oltra misura ingrossa,
Sovra le sponde ruinoso scorre,
Nè cosa è mai che gli s' ardisca opporre.

Che a questa stanza si riferisse una delle Considerazioni le quali andarono interamente perdute nelle carte del codice strappate, risulta dalla seguente rubrica dell'indice iniziale: « Comparazioni: . . . . c. p.°, st. 75; Ariosto, c. 40, st. 31, furia del Po ». Vedi pag. 61, lin. 12. La st. 31 del c. 40 dell'*Orlando Furioso* è la seguente:

Con quel furor che 'l re de' fiumi altero,
Quando rompe tal volta argini e sponde,
E che ne i campi Ocnei s' apre il sentiero,
E i grassi solchi e le biade feconde,
E con le sue capanne il gregge intero,
E co i cani i pastor porta ne l' onde;
Guizzano i pesci a gli olmi in su la cima,
Ove solean volar gli augelli in prima;
Con quel furor l' impetuosa gente,
Là dove avea in più parti il muro rotto,
Entrò col ferro e con la face ardente
A distrugger il popul mal condotto.

[3] *Signor* (*dicea* (Ismeno ad Aladino)), *senza* [*tardar se 'n viene*
Il vincitor esercito temuto;
Ma facciam noi ciò che a noi far conviene:
Darà il ciel, darà il mondo a i forti aiuto.
Ben tu di re, di duce, hai tutte piene
Le parti, e lunge hai visto e proveduto ecc.

[4] A questi frammenti è relativa la rubrica dell'indice iniziale: « Locuzioni latine e pedantesche: . . . . c. 2, st. 3, *explere partes regis* etc. ». Vedi pag. 62, lin. 9.

[5] *Io* (Ismeno), *quanto a me, ne vengo, e del* [*periglio*
E de l' opre compagno, ad aiutarte:
Ciò che può dar di vecchia età consiglio,
Tutto prometto, e ciò che magica arte:
Gli angeli che dal cielo ebbero essiglio,
Costringerò de le fatiche a parte.
Ma dond' io voglia incominciar gli incanti,
E con quai modi, or narrerotti avanti.

. . . . tarlo e prevalersene o no
. . . . metter mano a divisargli. . .
. . . . nti da voi pensati. Perchè a. . .
. . . . secondo il merito doveva Aladino, dopo avervi lasciato chiacchierare, rispondere: « Messer Mago chiacchierone, va' in mal'ora con i tuoi diavoli; io non voglio altra magia che il valor de' miei soldati ». Ma gli è che voi l'avevi forse conosciuto per corrivo, n'è vero? e anche a me par tale, per dir la verità [1].

St. 5, v. 3, 4 [2]. Sentite, per vita vostra, che dureza è in questi due 10 versi, e che suspension di mente ci vole per raccozare le parole, sì che se ne possa esprimere il sentimento e la construzione. Ma il pedantone, fermato su quell'àncora, che *verba transposita non mutant sensum,* non fa conto di questi scogli, anzi gli par tanto più bello l'artifizio, quanto più vi è di oscurità; e questo, perchè la sua scienza termina nel trovar solamente la construzione delle parole, nè potria mai credere che questi non fossero artifizi, ma sì bene stenti miserabili di quelli che voglion fare quei mestieri che non sono da loro; e perchè parlare oscuramente lo sa fare ognuno, ma chiaro pochissimi. Pure, con sua sopportazione, metterò qui come il medesimo concetto, 20 con le medesime parole, si saria per avventura più chiaramente spiegato:

Di Colei, che sua Dea quel volgo face,
E madre del suo Dio nato e sepolto.

St. 7, v. 1, 2 [3]. Mi par di veder correr via questo re, appunto da corrivo, senza replicarvi pur parola, a rapir l'imagine, e parergli d'aver assicurate le partite e accomodati tutti i fatti suoi. Io non so di quai costumi abbia voluto il Poeta figurar questo re; ma se egli ha voluto farlo sciocco e corrivo, non poteva meglio conseguir l'in-

Vedi pag. 48 [pag. 77], pag. 98, 101 [pag. 100, 102].

5. *chiachierare* — 5-6. *chiachierone* — 22. *Deo* —

---

[1] A questi frammenti si riferisce la rubrica seguente dell'indice iniziale: « Indecoro:.... c. 2, st. 4, Ismeno divisa la maniera degl'incanti ». Vedi pag. 61, lin. 29.

[2] *Di Colei, che sua Diva e madre face,*
Quel vulgo, del suo Dio nato e sepolto.

[3] *Sì disse, e 'l persuase, e impaziente*
Il re sen corse a la magion di Dio,
E sforzò i sacerdoti, e irreverente
Il casto simulacro indi rapìo;
E portollo a quel tempio, ove ecc.

tento, come in molte altre sue azioni nel progresso si vedrà. E pure doverebbono gli principi esser più lontani da questo difetto della credulità, che da molti altri, essendo che infiniti, per diversi fini, cercano di aggirargli: onde con gran ragione l'Ariosto celebra nel suo Signore .... questa virtù dell'ascoltar tutti gratamente, ma non facilmente credere, st. p.ª, c. 18 [1].

St. 10, v. 3, 4 [2]. Questi son di quei scambietti che piacciono assai a' giovani, mentre ammirano l'artifizio col quale quelle rispondenze si vanno intrecciando; ma in effetto quelli che saranno in età di dismettere tali attillature, conosceranno che non franca la spesa che 10 altri s' affatichin tanto in compassare sei parole per formar poi una struttura che, a ricombinarle insieme, bisogna interrompere la lettura per mez' ora, con rischio di scordarsi in tanto la continuazion del concetto. In somma sono arzigogoli simili a quelli del *Sator Arepo,* da lasciargli arzigogolare a' fanciulli, che se bene vi stanno intorno un mese per trovargli, non importa niente.

St. 11, v. 3, 4 [3]. Pedantesco e ampulloso. L'Ariosto [4]:

L'ira e la rabbia passò tutti i modi.

St. 12, v. 7, 8 [5]. Freddissima cosa e senza forza. Sentite .... eccitare il popolo a prender l'arme e vendicar l'ingiuria fattagli: Ariosto, 20 c. 18, st. 111 [6].

St. 13, v. 3 [7]. Credo che sarebbe stato necessario, che oltre al semplice comandamento del re si fosse veduto qualche effetto di

7. *piacciano* —

---

(1) *Magnanimo Signore, ogni vostro atto*
Ho sempre con ragion laudato e laudo,
Ben che co 'l rozo stil, duro e mal atto,
Gran parte de la gloria vi defraudo:
Ma più de l'altre una virtù m'ha tratto,
A cui col core e con la lingua applaudo;
Che, s' ognun trova in voi ben grata udienza,
Non vi trova però facil credenza.

(2) *Ed a chi gli nasconde o manifesta*
Il furto o 'l reo, gran pene e premi impone.

(3) *Tutto in lor d'odio infellonissi, ed arse*
D'ira e di rabbia immoderata, immensa.

(4) C. 30, st. 7.
La rabbia e l'ira passò tutti i modi
Del conte, e parve fier più che mai fosse.

(5) *Su su, fedeli miei, su via prendete*
Le fiamme e 'l ferro, ardete ed uccidete.

(6) *Il re, che troppo offeso se ne tenne,*
Con uno sguardo sol le mosse guerra;
Chè 'l popul, che l'ingiuria non sostenne,
Per vendicarlo, e lance e spade afferra.

(7) *Così parla* (Aladino) *a le turbe, e se n' intese*
La fama tra' fedeli immantinente,

spavento sopra i fedeli, per dar loro maggior occasione di timore, ed a Sofronia di far quello che fece; perchè, così come sta, la favola resta asciutta, povera e tronca, non si sentendo cosa alcuna dell'esecuzione del comandamento regio, che imponeva strage sopra i Cristiani.

St. 14, v. 5 etc.[1] È robaccia da riempire canton voti, insipida, disgraziata, e al solito pedantesca; e se, nell'ultimo, *alle lodi* e *alli sguardi* [. . . .] con *sorda* (o *schiva*) *e ascosa,* starebbe per avventura meglio che rispondendoli con *inculta e sola.*

St. 15, v. 4, 5[2]. Non si deve defraudare il Tasso della lode che
10 gli viene per aver più poeticamente [. . . .] quello che l'Ariosto[3] disse altramente:

Quel che l'uom vede, Amor gli fa invisibile,
E l'invisibil fa vedere Amore.

St. 16, v. 5 etc.[4] E pur torniamo alle capriole intrecciate, Sig. Tasso. Questi scherzi non si possono tollerare se non hanno due condizioni: l'una, che siano con somma diligenza condotti a fine, sì che la grazia sommerga l'affettazione; l'altra, che voglion essere in un poema separato e in sè stesso finito, come in un sonetto o madrigale, qual sia tutto dell'istessa testura; ma in una narrazion continovata non hanno
20 luogo, perchè non vi è ragion nessuna per la quale si deva più in questa che nell'altre parti saltabellare: in quel modo che sopra una scuola di ballare, o in una festa dove si danzi, noi vedremo con diletto, a un ballerino leggiadrissimo, quando una partita di gagliarda e quando una partita di canario; ma, per l'opposito, appareria cosa molto sconvenevole se un gentilomo, andando alla chiesa o al magistrato, ad ogni cento passi spiccassi una mutanza di calata con un par di capriole,

17. *affetazione* — 19. *tessura* —

Ch'attoniti restar, sì gli sorprese
Il timor de la morte omai presente;
E non è chi la fuga o le difese,
Lo scusar o'l pregare, ardisca o tente.

[1] *È il suo pregio maggior, che tra le mura*
D'angusta casa asconde i suoi gran fregi,
E da' vagheggiatori ella s'invola
A le lodi, a gli sguardi, inculta e sola.

[2] *Amor ch'or cieco, or Argo, ora ne veli*
Di benda gli occhi, ora ce gli apri e giri ecc.

[3] C. 1, st. 56.

[4] *Ei che modesto è sì com' essa è bella,*
Brama assai, poco spera, e nulla chiede;
Nè sa scoprirsi o non ardisce; ed ella
O lo sprezza, o no'l vede o non s'avede.
Così fin ora il misero ha servito,
O non visto, o mal noto, o mal gradito.

tornando poi al suo viaggio. Ora, perchè alli vostri mancano ambedue queste condizioni, lascio fare a voi il resto della consequenza.

St. 17, v. 7, 8 [1]. Concetti da piacere a' principianti. *Audace* è vizio, *ardito* è virtù; e fu pur da questo autore commemorata questa differenza, c. 6, st. 55 [2].

St. 18, v. p.º etc. [3] Abbiamo in pittura il disegno e 'l colorito, alli quali molto acconciamente risponde in poesia la sentenza e la locuzione: le quali due parti, quando siano aggiunte col decoro, rendono la imitazione e rappresentazione perfetta, che è l' anima e la essenzial forma di queste due arti; e quello si dirà più eccellente pittore o poeta, il quale con questi due mezi più vivamente ci porrà innanzi a gli occhi le sue figure. Però, volendo noi far paragone tra questo poeta e l'Ariosto, qual si avvicini al segno di perfezione e qual ne resti lontano, andremo in tutte le pitture del Tasso esaminando queste due parti, premettendo sempre la considerazione de i componimenti delle intere favole, che rispondono al componimento dell' istoria in pittura; e dove cascherà corrispondenza, chiameremo in comparazione i luoghi dell' Ariosto.

Aviamo adunque al presente innanzi a gli occhi, nella persona di Sofronia, rappresentata una vergine modesta, sdegnata e generosa, nella quale andremo vedendo quanto vaglia il disegno e 'l colorito. E prima, l' uscir tra 'l volgo soletta non è nè buono nè cattivo, come anche il coprire o non coprir le belleze, perchè non la fanno più o meno tale quale qui vien figurata. *Raccolse gli occhi* è buona sentenza per esprimer la modestia, ma senza grazia spiegata, perchè non è da creder che gli fosser caduti gli occhi in terra, onde fosse bisogno raccorgli. L' Ariosto [4] disse:

Ed ella abbassò gli occhi vergognosi, *etc.*

1. *ambidue* — 8. *rendano* — 28. *vergognosa* —

[1] *Move fortezza il gran pensier; l' arresta*
Poi la vergogna e 'l virginal decoro:
Vince fortezza, anzi s' accorda, e face
Sè vergognosa, e la vergogna audace.

[2] *E se 'l furore a la virtù prevale,*
O se cede l' audacia a l' ardimento.

[3] *La vergine tra 'l vulgo uscì soletta;*
Non coprì sue bellezze, e non l' espose;
Raccolse gli occhi, andò nel vel ristretta,
Con ischive maniere e generose:
Non sai ben dir, s' adorna o se negletta,
Se caso od arte il bel volto compose;
Di natura, d' amor, de' cieli amici
Le negligenze sue sono artifici.

[4] C. 27, st. 107.

L' *andar nel vel ristretta* contradice a quello che di sopra ha detto, *Non coprì sue belleze;* ed è contrario a quello che è più basso, dove la chiama *donna altera,* perchè andare nel vel ristretta è da pinzochera e donnicciola. *Non sai ben dire* etc., con quel che segue insino al fine della stanza, è uno impiastramento, senza disegno, senza colorito, senza concetto, senza grazia, un ciarpame di parole ammassate, una paniccia di *cieli,* di *natura* e d' *amore,* che *in summa summarum* non ha nè costruzione nè senso che vaglia.

St. 26, v. 7, 8 [1]. L' Ariosto disse, c. 43, 169:

10 Pallido, come colto al mattutino,
È da sera il ligustro, o 'l molle acanto.

St. 27, v. 3, 4 [2]. Non sapendo trovar la continuazione tra questi due versi, direi per manco male:

Onde ei venia della sua donna in forse.

St. 40, v. 7, 8 [3]. Questo è un di quelli scherzetti che piacciono a i fanciulli; ma in effetto son tali, che snervano la locuzione, guastano l' imitazione, e tolgono il credito al verisimile.

St. 48, v. 5, 6 [4]. Séguita pur questo re d' esser corrivo e inconsiderato. A pena è giunta costei, solo da lui per fama conosciuta e a 20 cui prima non aveva mai parlato, che le dà lo scettro assoluto sopra i suoi guerrieri, non considerando se faccia torto o no ad altri suoi antichi campioni, sottoponendoli all' imperio d' una femina. È ben vero che alcuno che prendesse la difesa di questo poeta, potria dire che se bene Aladino dà in questo luogo lo scettro a Clorinda, niente dimeno nel progresso, accortosi poi del suo errore, non ne fa mai più menzione, come se non glie l' avesse dato o pur glie l' abbia poi ritolto: e in questa guisa saria medicato un fallo di inconsiderateza con un di smemorataggine.

Vedi pag. 98 [pag. 100], pag. 88, 101 [pag. 73, 102].

Vedi pag. 82 [pag. 95, lin. 15 e seg.], pag. 89 [pag. 96, lin. 11 e seg.].

2. *copre* — 23. *diffesa* —

---

[1] *E smarrisce il bel volto in un colore,*
Che non è pallidezza, ma candore.

[2] *Divulgossi il gran caso, e quivi tratto*
Già 'l popol s' era; Olindo anco v' accorse:
Dubbia era la persona, e certo il fatto,
Venia, che fosse la sua donna in forse.

[3] *Seguì le guerre; in esse, e fra le selve,*
Fera a gli uomini parve, uomo a le belve.

[4] *Sovra i nostri guerrieri a te concedo*
Lo scettro, e legge sia quel che comandi

St. 49, v. 5 etc.[1] Lascierò stare la continovazione de' 2 primi versi, che cammina così così; ma non tacerò già la bella creanza asinina di questa madonna, e con che bella rettorica vole impetrare li due condennati da Aladino, buttandoli al primo tratto in faccia, esser quelli da inclementissima ragione dannati, e conoscere da manifesti indizi loro essere innocenti, che tanto importa quanto che avesse detto al re: « Tu sei ingiusto, tiranno e dispietato »: e con tutto ciò quella pecora d'Aladino non pur non gli dà un pugno nel viso, ma gli concede i rei, senza altro risentimento delle parole ingiuriose. Ma chi potesse ben scorgere nell'intimo pensiero del Poeta, questo discorso di Clorinda non è fatto per altro che per dare un poco d'appicco a quel concettino che e' mette poi nel fine della stanza 52:

Innocenti gli assolvo, e rei gli dono.

Oltre a ciò si potria non senza gran ragione biasimare in Clorinda questa azione, non si vedendo cagione per la quale dovesse muoversi a voler liberare costoro, di fe' diversa, senza essere da alcuno, d'autorità o merito, ricercata, e che morivano volentieri, essendosi spontaneamente andatisi a offerire e mostratisi sprezatori del re e della sua ragione, e movendosi ella massime con pensiero di liberarli anco per forza d'armi, dove i preghi non fossero bastanti[2]. Io non trovo simili errori nell'Ariosto, ma in tutte le occasioni di questa sorte sono stati liberati rei, dannati a morte da tiranni atrocissimi, da defensori ad essi apertamente inimici: in tal guisa è liberata Isabella da i malandrini, Olimpia e Bireno..., la vecchia di Drusilla e l'altre donne...[3], seguendo sempre alla salute de gli innocenti il gastigo del tiranno.

St. 60, v. 8[4]. Credo che senza altre presunzioni ciascheduno potrà da per sè stesso conoscere, quanto questo

In guisa pur d'uom grande e non curante

1. *v. 4 etc.* —

---

[1] *In don li chieggio; e pur se 'l fallo è incerto,*
Gli danna inclementissima ragione;
Ma taccio questo, e taccio i segni espressi,
Ond' argomento l' innocenzia in essi.

[2] [44] *Già di vietar lor morte ha in sè proposto,*
Quanto potranno i preghi o l' arme sue.

[3] C. 13; c. 9; c. 37.

[4] *Chieser questi udienza, ed al cospetto*
Del famoso Goffredo ammessi entraro;
E in umil seggio e in un vestire schietto
Fra' suoi duci sedendo il ritrovaro:
. . . .
Picciol segno d' onor gli fece Argante,
In guisa pur d' uom grande e non curante.

sia pedantesco e ampulloso: solo avvertisco che si comincia a metter mano alla scatola del *grande,* per condire, come si vedrà nel progresso, molte e molte minestre di *gran* capi, c. 3, st. 52 (pag. 70 [pag. 90]), *gran* tauri, c. 3, st. 32 (pag. 65 [pag. 87]), *gran* corpi, c. 6, st. 23, *gran* cavalli, e di molte altre *gran* cose; il qual condimento al gusto di questo poeta, se io non m'inganno, è molto a proposito per far lo stil grande. Quanto poi quest'alteza sia meglio espressa in Rodomonte che qui, si vede leggendo nell'ultimo canto del *Furioso,* st. 104 [1]. — St. 66, c. 2; st. 68, c. p.°; st. 17, c. 3; *gran figli,* c. 3, st. 35; *gran cor* etc., c. 6, 10 st. 23; *gran lancia,* c. 6, st. 30.

St. 61, v. 5, 6 [2]. Nè anche questo resta di pizicare della solita pedanteria.

St. 62 etc. [3] L'orazione d'Alete mi par tutta buona: e ben che ivi siano sparsi pel mezo alcuni scherzetti da madrigali, nulla di meno credo che qui abbiano del comportabile, sapendosi che le orazioni si fanno con grande studio, s'imparano a mente, e insomma devono essere elaborate; ma non si dovrebbero ammettere in quelle orazioni il cui scopo è il rappresentare e esprimere vivamente gli affetti.

St. 67, v. 3, 4 [4]. Replica l'istesso concetto posto nella st. 66, v. 7, 8 [5].

20 *St. 74, 75* [6]. Io ho un poco di scrupolo nella continuazione della sentenza di queste due stanze: perchè nella prima di esse ha, tra gli altri impedimenti, apportato Alete a Goffredo quello della fame, e

8. *St. 66, c. p.° — 9. st. 17, c. 3; st. 35, gran figli, c. 3, st. 35 — 17. in quelle narazioni.* La parola *narazioni* presenta traccie di correzione nelle prime quattro lettere; la *n* iniziale fu aggiunta posteriormente: sembra che prima fosse scritto *orazioni.* —

---

(1) *Senza smontar, senza chinar la testa,*
E senza segno alcun di riverenza,
Mostra Carlo sprezzar con la sua gesta,
E di tanti signor l'alta presenza.

(2) *Cominciò poscia, e di sua bocca uscieno,*
Più che mel dolci, d'eloquenza i fiumi.

(3) St. 62-79.

(4) *Ch'ove tu vinca, sol di stato avanzi,*
Nè tua gloria maggior quinci diviene.

(5) *E se ben acquistar puoi novi imperi,*
Acquistar nova gloria indarno speri.

(6) *Or quando pur estimi esser fatale*
Che vincer non ti possa il ferro mai,
Siati concesso; e siati a punto tale
Il decreto del Ciel, qual tu te'l fai;
Vinceratti la fame: a questo male
Che rifugio, per Dio, che schermo avrai?
Vibra contra costei la lancia, e stringi
La spada, e la vittoria anco ti fingi.
Ogni campo d'intorno arso e distrutto
Ha la provida man de gli abitanti,
E in chiuse mura, e in alte torri, il frutto

soggiunto poi negli ultimi due versi: « Figurati anco d' aver superata questa inimica fame, e di essa ottenutane vittoria, come dell' altre contrarietà raccontate avanti »: sì che parmi che Alete si sia privato del potere più spaventar Goffredo col terror della fame; e con tutto ciò, nel tenore dell' altra stanza appresso, ritorna a servirsi del medesimo mezo pur della fame per distornarlo dall' impresa: la quale cosa, come ho detto, non mi par senza difetto.

St. 81 etc.[1] Se la proposta di Aleto è stata bella e maravigliosa, nè la risposta di Goffredo gli cede; e nell' una e nell' altra si deve somma lode all' Autore.

St. 88, v. 4 etc.[2] Dispiacemi che questo pazo d'Argante sia venuto con queste sue impertinenze a disconciare il gusto che per le due orazioni passate si era preso; e molto mi maraviglio dell' imprudenza del re d' Egitto, quale ha dimostrata in mandar questa bestiaccia a scompigliare ogni cosa. E se lo conosceva, non potev' egli esser certo che un animalaccio di questa sorte era buono per ogni altra cosa che per trattar pace?

St. 89, v. p°, 2[3]. Orsù, eramo stati troppo senza andar col cimbalo in colombaia. Torniamo alle scempiaggini pedantesche. Sto per aspettare che questo pazzerone d'Argante si faccia innanzi con quel suo lembo di tabarro, e dica a Goffredo: Giura su questo orecchio d' asino.

St. 93, v. 6[4]. Questo stare a mirarla così sottilmente non ha punto dell'Argante, e massime a mirarla qui, dove era in collera e sprezava

7. *diffetto* — 19-20. *Sto pur aspettare* —

Riposto, al tuo venir più giorni inanti.
Tu, ch' ardito fin qui ti sei condutto,
Onde speri nutrir cavalli e fanti?
Dirai: L' armata in mar cura ne prende.
Da i venti dunque il viver tuo dipende?

(1) St. 81-87.

(2) *Così rispose* (Goffredo); *e di pungente rab-*
La risposta ad Argante il cor trafisse; [*bia*
Nè 'l celò già, ma con enfiate labbia
Si trasse avanti al Capitano, e disse:
Chi la pace non vuol, la guerra s' abbia,
Chè penuria giamai non fu di risse;
E ben la pace ricusar tu mostri,
Se non t' acqueti a i primi detti nostri.

(3) *Indi il suo manto per lo lembo prese,*
Curvollo, e fenne un seno, e 'l seno sporto,
Così pur anco a ragionar riprese,
Via più che prima dispettoso e torto:
O sprezzator de le più dubbie imprese ecc.

(4) *Ebbe Argante una spada; e' l fabro egregio*
L' else e 'l pomo le fe' gemmato e d' oro,
Con magistero tal, che perde il pregio
De la ricca materia appo il lavoro.
Poi che la tempra e la ricchezza e 'l fregio
Sottilmente da lui mirati foro,
Disse Argante al Buglion ecc.

ognuno. Della quale azione, poco al costume di lui conforme, il medesimo Poeta più a basso fa testimonio, c. 7, st. 52, dove del medesimo Argante, nel pigliare alcune armi donategli dal re Aladino, dice così:

> Senza molto mirarle egli le prende;

e pur la creanza ricercava che molto più dovesse mirar queste, donategli dal re di cui era campione.

St. 95, v. p.º [1] Se è fatto di messaggiero inimico, bisogna che questa mutazione abbia relazione al medesimo termine; sì che se fu messaggiero del re d'Egitto, come di sopra [2] fu detto,

> Del gran re de l'Egitto eran messaggi,

bisogna che ora sia del medesimo re inimico: il che non credo abbia voluto dire l'Autore.

St. 97, v. 2 [3]. Pedantino, a te: sta' vigilante, non ti sciogliere nel sonno.

v. 3 [4]. Intendo benissimo, Sig. Tasso, che quella rima un poco stretta, *riluca*, vi ha sforzato a metter questa gentil locuzione, *Tanta è in lor cupidigia.* Ma perchè non dir così:

> Ma nè 'l campo fedel, nè 'l Franco duca
> S'inchina al sonno, o i sensi almeno acqueta;
> Così bramoso attende che riluca?

CANTO III.

St. p.ª, v. 6 [5]. La voce alta e sonora non è del mormorare, ma più presto la bassa e placida; onde chi dicesse

> Fremer in voce udiasi alta e sonora,

staria forse meglio.

10. *d'Egitto* — 24. *Tremar in voce udiasi* —

---

(1) *Così di messaggier fatto è nemico.*

(2) St. 57.

(3) *Ma nè 'l campo fedel, nè 'l Franco duca*
Si discioglie nel sonno ò almen s' accheta;
Tanta in lor cupidigia è, che riluca
Omai nel ciel l' alba aspettata e licta,
Perchè il camin lor mostri ecc.

(4) Vedi la nota precedente.

(5) *Quando il campo, ch'a l'arme omai s'appresta,*
In voce mormorava alta e sonora,
E prevenia le trombe; e queste poi
Dier più lieti e canori i segni suoi.

v. 8 [1]. Disse con molta più grazia l'Ariosto:

E delle trombe udir fe' il suon arguto,

che è altro che *canoro,* c. 16, st. 42.

St. 2, v. 3, 4 [2]. Se più facil saria svolger il corso all' onde di Cariddi e tardar Borea, come gli guida il capitano con dolce morso?

v. 7, 8 [3]. Sciocherie fredde, insipide e pedantesche. Vedi l'Ariosto, c. 16, 39:

Finito il ragionar, fece le schiere
Muover pian pian sotto le lor bandiere.

St. 3, v. 7, 8 [4]. L'Ariosto all' apparir di Ierusalemme, c. 15, st. 94: 10

Al finir del cammino aspro e selvaggio,
Dall' alto monte alla lor vista occorre
La santa terra, ove il superno Amore
Lavò col proprio sangue il nostro errore.

St. 8 [5]. Questa stanza è bonissima, ma l' avrei voluta sentire il venerdì santo in bocca del Panigarola in pulpito, e non recitata da soldati tutti d' accordo. Che se pure almanco si fosse contentato l'Autore farla cantare dal solitario Pietro, o pur anche da Goffredo in nome di tutto l' esercito, saria stata cosa ben fatta; ma il dir che ognuno s' accusava in questa guisa, non torna troppo bene: e l'Ariosto, 20 che intendeva queste cose, conduce ben tutto il popolo alla chiesa a far orazione, ma egli però non racconta altra orazione che quella fatta da Carlo, come a nome di tutti insieme, c. 14, st. 68 [6].

16. *Panicarola* —

---

(1) Vedi nota 5 a pag. 81.

(2) *Il saggio capitan con dolce morso*
I desiderii lor guida e seconda;
Che più facil saria svolger il corso
Presso Cariddi a la volubil onda,
O tardar Borea allor che scuote il dorso
De l'Apennino, e i legni in mare affonda.
Gli ordina, gli incamina e in suon gli regge
Rapido sì, ma rapido con legge.

(3) Vedi la nota precedente.

(4) *Ecco apparir Gierusalem si vede,*
Ecco additar Gierusalem si scorge:
Ecco da mille voci unitamente
Gierusalemme salutar si sente.

(5) [7] *Così parlando ogn' un sè stesso accusa:*
Dunque ove tu, Signor, di mille rivi
Sanguinoso il terren lasciasti asperso,
D' amaro pianto almen due fonti rivi
In sì acerba memoria oggi io non verso?
Agghiacciato mio cor, che non derivi
Per gli occhi, e stilli in lagrime converso?
Duro mio cor, che non ti spezzi e frangi?
Pianger ben merti ogn'or, s'ora non piangi.

(6) *L' imperatore il dì, che 'l dì precesse*
De la battaglia, fe' dentro a Parigi
Per tutto celebrar ufficii e messe
A preti, e frati bianchi, neri e bigi;
E le genti, che dianzi eran confesse,

St. 10 [1]. Io resto pur alle volte stordito in considerare le sciempiate cose che si mette a descrivere questo poeta: tra le quali non è da por nell' ultimo luogo il grido di questo animalaccio, che era in su la torre alla guardia; e figurandomi d' esser un di quelli che da basso l' ascoltino, mi sento smascellar delle risa. Questi talacimanni credo io che sieno così litterati come sono appresso di noi i campanai, e che sieno messi su le torri per dar segno con qualche lor urlo ferino delle scoperte che si fanno intorno alla città; e se così è, chi non creperà di ridere sentendo questo parlar così poetico e figurato?
10 *O qual polver veggio stesa per l' aria, o come risplende! su, suso alla difesa, cittadini; s' armi ognun veloce e ascenda i muri; già presente è il nimico; ognun s' affretti, l' arme prenda; ecco, il nimico è qui, rimira la polve, come involve il cielo sotto orrida nebbia.* Son questi concetti da esser cantati eroicamente? e forse che non ci consuma questa e la precedente stanza! e si trovano poi al mondo persone che ammirano in questo poeta la brevità, non conoscendo quanta e quanta carta e' consuma in narrar cose che non servono a niente! Con altra grazia si disbriga da queste cosuccie l'Ariosto, come appunto in questo proposito va dicendo:

Vedi pag. 89, 106 [pag. 96, 104]

E di talacimanni un gridar d' alto;

20 chè sapeva ben egli che quei lor gridi non son degni nè atti a esser cantati. Ma per una così subita commozione leggi tutta la stanza dell'Ariosto, c. 18, st. 7,

Fur molti che temer che 'l fier Grifone
Sopra le mura avesse preso un salto:

5. *da basso l' assaltino, mi* — 10. *come rispende* — *diffesa* — 13. *involvi* — 23. *fier gigante* — lin. 22-24 e lin. 1-7 della pag. 84. Nel codice, alle parole *c. 18, st. 7* tengono dietro immediatamente le parole *in comparazione della seguente del Tasso,* e dopo di queste si legge l' ottava: *Fur molti .... rimbombe.* —

E di man tolte a gl' inimici Stigi,
Tutti communicar, non altramente
C' avessino a morire il dì seguente.
Et egli tra baroni e paladini,
Principi et oratori, al maggior tempio
Con molta religione a quei divini
Atti intervenne, e ne diè a gli altri essempio.
Con le man giunte e gli occhi al ciel supini
Disse: Signor, ecc.

(1) [9] *Da la cittade intanto un c' a la guarda*
Sta d'alta torre e scuopre i monti e i campi,
Colà giuso la polve alzarsi guarda,
Sì che par che gran nube in aria stampi;
Par che baleni quella nube ed arda,
Come di fiamme gravida e di lampi;
Poi lo splendor de' lucidi metalli
Scerne, e distingue gli uomini e i cavalli.
Allor gridava: O qual per l'aria stesa
Polvere i' veggio, o come par che splenda!
Su, suso, o cittadini, a la difesa;
S' armi ciascun veloce, e i muri ascenda;
Già presente è il nemico. E poi ripresa
La voce: Ogn'un s' affretti, e l' arme prenda;
Ecco, il nemico è qui, mira la polve,
Che sotto orrida nebbia il ciel involve.

Non vi sarebbe più confusione,
S'à Damasco il Soldan desse l'assalto.
Un mover d'arme, un correr di persone,
E di talacimanni un gridar d'alto,
E di tamburi un suon misto e di trombe,
Il mondo assorda, e 'l ciel par ne rimbombo;

in comparazione della seguente del Tasso [1].

St. 11 [2]. S'è consumata una intera stanza in raccontare il grido del talacimanno; e ora delle provisioni che deve fare Aladino per la difesa di Ierusalemme, sopragiungendoli il nimico, si disbriga con due parole: 10

Il re va intorno, e 'l tutto vede e cura.
Gli ordini diede;

e qui son finiti i preparamenti. Or leggasi l'Ariosto, c. 14, st. 101 con le seguenti cinque [3], e veggasi se Carlo fa altri apparecchi. Messer Aladino *gli ordini diede,* e si ritira in colombaia con una putta a chiacchierare, mentre i suoi vanno fuori a scaramucciare [4].

10. *diffesa* —

---

(1) Vedi la nota seguente.

(2) *I semplici fanciulli, e i vecchi inermi,*
E 'l volgo de le donne sbigottite,
Che non sanno ferir nè fare schermi,
Tracan supplici e mesti a le meschite:
Gli altri, di membra e d'animo più fermi,
Già frettolosi l'arme avean rapite:
Accorre altri a le porte, altri a le mura;
Il re va intorno, e 'l tutto vede e cura.
Gli ordini diede, e poscia ei si ritrasse
Ove sorge una torre in fra due porte,
Sì ch' è presso al bisogno, e son più basse
Quindi le piagge e le montagne scorte.
Volle che quivi seco Erminia andasse ecc.

(3) *Ma gli animosi giovani robusti,*
Che miran poco i lor propinqui danni,
Sprezzando le ragion de' più maturi,
Di qua, di là, vanno correndo a i muri.
Quivi erano baroni e paladini,
Re, duchi, cavalier, marchesi e conti,
Soldati forestieri e cittadini,
Per Cristo e per su' onore a morir pronti;
Che per uscir adosso a i Saracini
Pregan l'Imperator ch' abbassi i ponti.
Gode egli di veder l'animo andace,
Ma di lasciarli uscir lor non compiace.
E li dispone in opportuni lochi
Per impedire a i barbari la via.
Là si contenta che ne vadan pochi;
Qua non basta una grossa compagnia.
Alcuni han cura maneggiare i fochi;
Le machine altri, ove bisogno sia.
Carlo di qua, di là, non sta mai fermo,
Va soccorrendo, e fa per tutto schermo.
....
[106] *Dovunque intorno il gran muro circonda,*
Gran munizioni avea già Carlo fatte;
Fortificando d'argine ogni sponda,
Con scannafossi dentro e case matte;
Onde entra ne la terra, onde esce l'onda,
Grossissime catene aveva tratte.
Ma fece più ch' altrove provedere
Là dove avea più causa di temere.
Con occhi d'Argo il figlio di Pipino
Previde ove assalir dovea Agramante,
E non fece disegno il Saracino,
A cui non fosse riparato inante.

(4) [13] *Clorinda intanto in contra a' Franchi* [*è gita;*
Molti van seco ecc.

St. 17, v. 5, 6 [1]. Se si va ben calculando, questo re e Erminia in cima d'una torre non potevano esser lontani dal luogo, dove si facevano questi fatti d'arme, manco d'un grosso miglio, considerata la ritirata che fanno i Pagani, st. 31 [2], e considerato quel che si dice nella st. 36 [3] ...; e nulla di meno erano di così perfetta vista, che riconoscevano distintamente i cavalier Cristiani, anche in mezo alla polvere della scaramuccia, che son cose che a' nostri tempi non si potrian fare nè anche nella distanza d'un ottavo di miglio. Ma abbiamo pur un poco di pacienza, che sentiremo di meglio, avanti che questo re cali abbasso.

Vedi pag. 66 [pag. 88], pag. 73 [pag. 91].

10 *St. 21, v. 7, 8* [4]. Vedi lo scoprimento di Bradamante al trar dell'elmo, che è maraviglioso, c. 32, st. 79, 80 [5].

St. 24, v. 7, 8 [6]. L'Ariosto [7] disse:

> E ancor che con la lancia non mi tocchi,
> Abbattuto son già da' suoi begli occhi.

St. 26, v. 5, 6 [8]. Pian un poco, madonna Clorinda; voi siate un poco troppa manesca; lasciatel al manco ripigliar fiato a quel povero garzone, e non lo cominciate a ripicchiar così subitamente.

1. *C. 3, st. 17, v. 5, 6* — 5. *nella st. 37* — 14. *da' tuoi* — 16. *ripichiar* —

---

(1) *Onde dice a colei ch'è seco assisa,*
E che già sente palpitarsi il petto:
Ben conoscer dei tu, per sì lungo uso,
Ogni Cristian, ben che ne l'arme chiuso.

(2) ... *co' suoi fuggitivi si ritira* (Clorinda):
Tal or mostra la fronte, e i Franchi assale;
Or si volge, or rivolge, or fugge, or fuga,
Nè si può dir, la sua, caccia nè fuga.

(3) *Ma Tancredi.................*
....
Si mira a dietro, e vede ben che lunge
Troppo è trascorsa la sua audace gente.

(4) *Clorinda in tanto ad incontrar l'assalto*
Va di Tancredi, e pon la lancia in resta.
Ferirsi a le visiere e i tronchi in alto
Volaro, e parte nuda ella ne resta;
Chè, rotti i lacci a l'elmo suo, d'un salto.
(Mirabil colpo) ei le balzò di testa,
E le chiome dorate al vento sparse,
Giovane donna in mezo 'l campo apparse.

(5) *La donna, cominciando a disarmarsi,*
S'avea lo scudo, e dapoi l'elmo, tratto,
Quando una cuffia d'oro, in che celarsi
Soleano i capei lunghi e star di piatto,
Uscì con l'elmo; onde caderon sparsi
Giù per le spalle, e la scopriro a un tratto,
E la feron conoscer per donzella,
Non men che fiera in arme, in viso bella.
Quale al cader de le cortine suole
Parer fra mille lampade la scena,
D'archi e di più d'una superba mole,
D'oro e di statue e di pitture piena;
O come suol fuor de la nube il sole
Scoprir la faccia limpida e serena;
Così, l'elmo levandosi dal viso,
Mostrò la donna aprirsi il paradiso.

(6) *Fra sè dicea: Van le percosse vote*
Tal or, che la sua destra armata stende;
Ma colpo mai del bello ignudo volto
Non cade in fallo, e sempre il cor n'è colto.

(7) C. 35, st. 78.

(8) .... *ella accettò l'invito:*
E come esser sens'elmo a lei non caglia,
Già baldanzosa, ed ei seguia smarrito.
Recuta s'era in atto di battaglia

St. 27 [1]. Tancredi, so che tu m' hai dato il mio resto con questi tuoi patti amorosi, fagiolaccio scimunito; di grazia, va' a giocar alle comaruccie. Part' egli che per la prima volta che e' parla con la sua amorosa, si faccia da un bel principio? Io non mi voglio già più maravigliare che colei faccia seco alla mutola, avendolo conosciuto per sì solenne fannonnolo nelle cose amorose. E quai più sciocchi lamenti faria Beco alla sua Nencia! *Nencia traditora, cavami il cuore, chè egli è tuo: vuoi che io mi cavi il santambarco, perchè tu me lo possa cavar meglio?* Oh che innamorato da mele cotte! Oh Rodomonte, che era pur quell'uomo rozo e bestiale che si sa, non parl' egli mille volte meglio in simil proposito, c. 35, st. 44? [2]

St. 29, v. 4 [3]. Questo *viddele* s' ha da referire a Clorinda, che è lontana un miglio.

St. 31, v. 7, 8 [4]. Io non saprei qual epiteto darmi a questa maniera di esplicar la ritirata di Clorinda, perchè non so formare un attributo che abbracci nel suo significato tutte quelle qualità, freddo, secco, stiracchiato, stentato, insipido, saltabellante, bischizante, insieme poi col nostro accidente inseparabile di pedantesco. Quanto s' è egli mal consigliato il Sig. Tasso in andar toccando simil passi, che ci riducono in mente quello che in tal proposito ha detto l'Ariosto! Però, letta questa ritirata di Clorinda e la seguente d'Argante [5], sen-

---

Già la guerriera, e già l' avea ferito,
Quand' egli, Or ferma, disse, e siano fatti,
Anzi la pugna, de la pugna i patti.

(1) *Fermossi; e lui, di pauroso, audace*
Rende, in quel punto, disperato amore.
I patti sian, dicea, poi che tu pace
Meco non vuoi, che tu mi tragga il core:
Il mio cor, non più mio, s' a te dispiace
Ch' egli più viva, volontario more:
È tuo gran tempo, e tempo è ben che trarlo
Omai tu debba, e non debb' io vietarlo.
Ecco, io chino le braccia, e t' appresento
Senza difesa il petto: or che no 'l fiedi?
Vuoi ch' agevoli l' opra? i' son contento
Trarmi l' usbergo or or, se nudo il chiedi.
Distinguea forse in più duro lamento
I suoi dolori il misero Tancredi;
Ma calca l' impedisce intempestiva
De' Pagani, de' suoi, che sopr' arriva.

(2) *Rispose Rodomonte: Giusto parmi*
Che sia come tu di' ....
....
[46] *Ma, s' a te tocca star di sotto, come*
Più si conviene e certo so che fia,
Non vo' che lasci l' arme, nè il tuo nome,
Come di vinta, sottoscritto sia:
Al tuo bel viso, a' begli occhi, a le chiome,
Che spiran tutti amore e leggiadria,
Voglio donar la mia vittoria, e basti
Che ti disponga amarmi, ove m' odiasti.

(3) *Un de' persecutori, uomo inumano*
Videle sventolar le chiome sparte.

(4) ... *co' suoi fuggitivi si ritira:*
Tal or mostra la fronte, e i Franchi assale;
Or si volge, or rivolge, or fugge, or fuga,
Nè si può dir, la sua, caccia nè fuga.

(5) [42] *Lo stuol Pagan fra tanto, in rotta mes-*
Si ripara fuggendo alla cittade. [*so,*
Soli Argante e Clorinda argine e sponda

tasi quella di Rodomonte nel c. 18, st. 17 *ad 23am*[1]; e come mai più per l'addietro non s'è sentita grandeza e maraviglia tale, così per l'innanzi non sia chi speri di sentirla, nè ardisca di tenere il gareggiamento con quell'omo divino.

St. 32, v. p.º[2] Ecco il nostro *grande* in campagna, acciò che il pedante non si lamenti. Che cosa è questo *gran tauro?* forse il monte Tauro.

Vedi pag. 47 [pag. 78-79].

5. *campagnia* —

Sono al furor, che lor da tergo inonda.
Ultimi vanno, e l'impeto seguente
In lor s'arresta alquanto, e si reprime,
Sì che potean men perigliosamente
Quelle genti fuggir che fuggian prime.
Segue Dudon, ne la vittoria ardente,
I fuggitivi ....
....
[44] .... *nè 'l gran Circasso*
Può sicuro da lui mover un passo.
Freme in sè stesso Argante, e pur tal volta
Si ferma e volge, e poi cede pur anco:
Al fin così improviso a lui si volta,
E di tanto roverscio il coglie al fianco,
Che dentro il ferro vi s'immerge, e tolta
È dal colpo la vita al duce Franco.
....
[46] *Sovra il corpo già morto il fero Argante*
Punto non bada, e via trascorre inante.
Con tutto ciò, se ben d'andar non cessa,
Si volge ai Franchi, e grida: O cavalieri, ecc.
....
[48] *Irritati i Cristiani a i fieri detti,*
Tutti ver lui già si moveano a prova:
Ma con gli altri esso è già corso in sicuro,
Sotto la guardia de l'amico muro.

[1] *Al Pagan, che non sa come ne possa*
Venir a capo, omai quel gioco incresce.
Poco, per far di mille o di più rossa
La terra intorno, il popolo discresce.
Il fiato tuttavia più se l'ingrossa,
Sì che comprende al fin, che se non esce
Or c'ha vigore e in tutto il corpo è sano,
Vorrà da tempo uscir, che sarà invano.
Rivolge gli occhi orribil, e pon mente
Che d'ogn' intorno sta chiusa l'uscita;
Ma con ruina d'infinita gente
L'aprirà tosto e la farà espedita.
Ecco vibrando la spada tagliente
Che vien quell'empio, ove il furor l'invita,
Ad assalir il novo stuol Britanno,
Che vi trasse Odoardo ed Arimanno.
Chi ha visto in piazza rompere steccato,
A cui la folta turba ondeggi intorno,
Immansueto toro accaneggiato,
Stimulato e percosso tutto il giorno,
Che 'l popol se ne fugge spaventato,
Et egli or questo or quel leva su 'l corno;
Pensi che tale, o più terribil, fosse
Il crudele African, quando si mosse.
Quindici o venti ne tagliò a traverso,
Altri tanti lasciò del capo tronchi,
Ciascùn d'un colpo sol dritto o riverso,
Chè viti o salci par che poti o tronchi.
Tutto di sangue il fier Pagano asperso,
Lasciando capi fessi e bracci monchi
E spalle e gambe et altre membra sparte,
Ovunque il passo volga, al fin si parte.
De la piazza si vede in guisa torre,
Che non si può notar c'abbia paura;
Ma tutta volta col pensier discorre,
Dove sia per uscir via più sicura:
Capita al fin dove la Senna corre
Sotto a l'isola e va fuor de le mura.
La gente d'arme e il popol, fatto audace,
Lo stringe e incalza, e gir nol lascia in pace.
Qual per le selve Nomadi o Massile
Cacciata va la generosa belva,
Ch' ancor fuggendo mostra il cor gentile,
E minacciosa e lenta si rinselva;
Tal Rodomonte, in nessun atto vile,
Da strana circondato e fiera selva
D'aste e di spade e di volanti dardi,
Si tira al fiume a passi lunghi e tardi.
E sì tre volte e più l'ira il sospinse,
Ch' essendone già fuor, vi tornò in mezo,
Ove di sangue la spada ritinse,
E più di cento ne levò di mezo.
Ma la ragione al fin la rabbia vinse
Di non far sì ch'a Dio n' andasse il lezo,
E da la ripa per miglior consiglio
Si gittò a l'acqua, e uscì di gran periglio.

[2] *Tal gran tauro tal or ne l'ampio agone*
Se volge il corno a i cani, ond'è seguito,
S'arretran essi ecc.

St. 34 [1]. Senti l'Ariosto nel far precorrere a gli altri Rinaldo, c. 16, st. 43 [2].

St. 35, v. 4 [3]. Tocca pur su, con quel maladetto *grande!* Dovevano esser due gran facchini, chè tanto è in lingua toscana a dir *duo gran figli.*

Vedi pag. 73 [pag. 91-92].

St. 37, v. 6 [4]. Già s'è detto di sopra, pag. 60 [pag. 85], della buona vista di Aladino e d'Erminia, che nel mezo dell'armate squadre, in una lontananza di più d' un miglio, vanno distinguendo i cavalier ad uno ad uno e riconoscendoli: ora soggiugnerò, per quelli che non conoscono la superflua lungheza di questo poeta, che si consideri, tutto quello che si dice da Erminia, essere stato detto un'altra volta nel primo canto, st. 58, nel far la rassegna [5]. 10

St. 41, v. 7, 8 [6]. Come è possibile che questo autore, che pur dice delle cose buone, non abbia orecchio da conoscere queste putterie? che cosa mai pretend' egli da questo suo *Argante, Argante stesso?* come non conosce quanto e' sia sciocco e pedantesco? E tu, ser Argante, sei stato abbattuto da Rinaldo, al quale casca, nell' istesso punto, sotto il cavallo, e non cerchi di vendicarti? Piacemi oltre modo il provido avvedimento di Aladino, che, essendosi ritirato a salvamento, come sopra st. 12 [7], sta a mirar il successo della battaglia, nè, perchè e' vegga i suoi scampar via e toccar delle coccole, si parte 20

19. *st. 13* —

---

[1] *Il feroce Circasso uscì di stuolo,*
Ch' esser vols' egli il feritor primiero;
E quegli, in cui ferì, fu steso al suolo,
E sossopra in un fascio il suo destriero;
E pria che l'asta in tronchi andasse a volo,
Molti cadendo compagnia gli fero;
Poi stringe il ferro, e quando giunge a pieno
Sempre uccide, od abbatte, o piaga almeno.

[2] *Rinaldo inanzi a gli altri il destrier punge,*
E con la lancia per cacciarla in resta;
Lascia gli Scotti un tratto d' arco lunge,
Ch' ogni indugio a ferir sì lo molesta..
Come groppo di vento tal or giunge,
Che si trae dietro un' orrida tempesta;
Tal fuor di squadra il cavalier gagliardo
Venia spronando il corridor Baiardo.

[3] .... *uom già d' età matura,*
Ma di vecchiezza indomita, e munita
Di due gran figli, e pur non fu sicura.

[4] *Ben tosto il portamento e 'l bianco augello*
Conosce Erminia nel celeste campo,
E dice al re, che in lui fisa lo sguardo:
Eccoti il domator d' ogni gagliardo.

[5] C. 3, st. 37-39; e cfr. c. 1, st. 58-60.

[6] *Argante, Argante istesso, ad un grand' urto*
Di Rinaldo abbattuto, a pena è surto.
Nè sorgea forse; ma in quel punto stesso
Al figliuol di Bertoldo il destrier cade:
E restandogli sotto il piede oppresso,
Convien ch' indi a ritrarlo alquanto bade.

[7] *Gli ordini diede, e poscia ei si ritrasse* ecc. Vedi la nota 2 a pag. 84.

da civettar con Erminia, come poco dopo st. 58, 59 etc.[1], o mostra pur di prendersi un minimo pensiero di quel che segua de' suoi soldati e della città stessa.

St. 44, v. 3, 4[2]. Ecco delle più notabil belleze di questo poema: un scherzetto di 4 parole intrecciate, da piacere all' inesperta gioventù. Il che io non voglio del tutto biasimare; ma solo dirò, che quei poemi che da simili ornamenti ànno a ricevere la lor belleza, sono simili alla condizione di quelle gran pitture, nelle quali, essendo il componimento, le attitudini delle figure, il colorito e in somma tutte
10 le parti principali disgraziatissime, attendono a esser risguardevoli o per qualche ricamo posto nel lembo d' un abito, o per mascherine miniate intorno alla groppiera d' un cavallo, o per altre simili bagattelle.

St. 45, v. 8[3]. Parmi pur di vedere il pedantino tutto giubilare, intenerirsi d' allegreza, nel riconoscere i tesori più cari delle sue eleganze, e sentirsi per tutti li membri, e insino alle radici de' capelli, scorrere un certo burlichio, non meno di quello che si faccia la cara madre guardata dal figliuolo, mentre gli pare che esso, o nel ballo o nel canto o in altra onesta operazione, vinca i suoi coetanei fan-
20 ciulli. Caro ti sia questo *ferreo sonno!*

St. 46[4]. Io resto solamente ammirato come l' uomo del *ferreo sonno* abbia aver fatta questa stanza, al parer mio e di sentenza e di locuzione perfettissima.

4. *St. 64 — più notal belleze —*

---

(1) St. 58-64.
Or mentre guarda e l'alte mura e 'l sito
De la città Goffredo e del paese,
E pensa ove s' accampi, onde assalito
Sia il muro ostil più facile a l' offese,
Erminia il vide, e dimostrollo a dito
Al re Pagano, e così a dir riprese:
Goffredo è quel ecc.
. . . .
Così parlavan questi ecc.

(2) *Chè 'n guisa lor ferì la nuca e 'l tergo,*
Che ne passò la piaga ai viso, al petto.

(3) *Cade; e gli occhi, ch' a pena aprir si ponno,*
Dura quiete preme, e ferreo sonno.

(4) *Gli aprì tre volte, e i dolci rai del cielo*
Cercò fruire e sovra un braccio alzarsi;
E tre volte ricadde, e fosco velo
Gli occhi adombrò, che stanchi al fin serrarsi;
Si dissolvono i membri, e 'l mortal gelo
Irrigiditi e di sudor gli ha sparsi.
Sovra il corpo già morto il fero Argante
Punto non bada, e via trascorre inante.

St. 50, v. 7, 8 [1]. Oh questa *grave occasione di sdegno* è che languida e sfatata cosa! benchè nè anche tutto il restante di questo ciarlamento che fa Rinaldo [2], val troppi soldi. Oltre che il creder di poter così di secco in secco entrar in Ierusalemme a far queste facciende, mi par un abbaiare alla luna.

St. 52, v. p.° [3] Ben venga il Sig. Capaccio! Con gran ragione ha detto il Poeta ne' duoi versi precedenti [4], che la testa di Rinaldo non curava tempesta di sassi, essendo così ben fornita d'un gran capo, appunto da sassate. Veramente buon gusto, buon orecchio!

v. 7, 8 [5]. Lasciate star le baie e tornate a studiare, perchè viene il *nunzio severo de' gravi imperî:* bisogna obbedire, ed esser buoni. 10

St. 53, v. 3, 4 etc. [6] Questo è compagno del gridio del talacimanno poco poco sopra. Queste, Sig. Tasso, son porcheriole da bambini: si dice con una meza parola: *Fe' sonar a raccolta,* e non si sta a tentennarla tre ore in mandar *nunzi severi,* che in mezo d'una baruffa stiano a dire aghiadatamente: *Tornatene, chè il loco o la stagione non è opportuna alle vostre ire; Goffredo il vi comanda.*

St. 54, v. p.°, 2 [7] Mirabil connessione ànno li due versi di questa stanza con quelli che seguono!

---

(1) *Venia* (Rinaldo) *per far nel barbaro omi- [cida*
De l'estinto Dudone aspra vendetta;
E fra' suoi giunto, alteramente grida:
Or qual indugio è questo? e che s'aspetta?
Poi ch'è morto il signor che ne fu guida,
Chè non corriamo a vendicarlo in fretta?
Dunque in sì grave occasion di sdegno
Esser può fragil muro a noi ritegno?

(2) [51] *Non, se di ferro doppio o d'adamante*
Questa muraglia impenetrabil fosse,
Colà dentro sicuro il fiero Argante
S'appiatteria da le vostr' alte posse:
Andiam pure a l'assalto! Ed egli inante
A tutti gli altri in questo dir si mosse.

(3) *Ei, crollando il gran capo, alza la faccia* ecc.

(4) *Chè nulla teme la sicura testa*
O di sassi o di strai nembo o tempesta.

(5) *Mentre egli* (Rinaldo) *altri rincora, altri [minaccia,*
Sopravien chi reprime il suo talento;
Chè Goffredo lor manda il buon Sigiero,
De' gravi imperii suoi nunzio severo.

(6) *Questi sgrida in suo nome il troppo ardire,*
E incontinente il ritornar impone.
Tornatene, dicea, ch'a le vostr' ire
Non è il loco opportuno o la stagione;
Goffredo il vi comanda. A questo dire ecc.

(7) *Tornar le schiere indietro, e da i nemici*
Non fu il ritorno lor punto turbato.
Nè in parte alcuna de gli estremi uffici
Il corpo di Dudon restò fraudato.
Su le pietose braccia i fidi amici
Portarlo, caro peso ed onorato.
Mira in tanto il Buglion d'eccelsa parte
De la forte cittade il sito e l'arte.

St. 55 [1]. Città descritta: vedi in paragone la descrizion di Parigi, c. 14, st. 104 [2]; quella di Damasco, c. 17, st. 18 etc.[3]; quella di Alessandretta [4]; e a quella aggiungasi la descrizione del suo sito, posta nel c. 20, st. 26 [5], dove con mirabil brevità in una sola stanza si veggono raccolte tutte le condizioni che rendono un sito accomodato per una città ben collocata.

St. 58, v. 7, 8 [6]. Io non replicherò, chè io l'ho già detto altre volte, della buona vista che aveva questo vecchio: replicherò il tempo

Pag. 66 [pag. 88].

---

(1) *Gierusalem sovra duo colli è posta*
D'impari altezza, e volti fronte a fronte:
Va per lo mezo suo valle interposta,
Che lei distingue, e l'un da l'altro monte.
Fuor da tre lati ha malagevol costa;
Per l'altro vassi, e non par che si monte;
Ma d'altissime mura è più difesa
La parte piana e 'ncontra Borea stesa.
La città dentro ha lochi in cui si serba
L'acqua che piove, e laghi e fonti vivi;
Ma fuor la terra intorno è nuda d'erba,
E di fontane sterile e di rivi;
Nè si vede fiorir lieta e superba
D'alberi, e fare schermo a' raggi estivi,
Se non se in quanto, oltra sei miglia, un bo-
Sorge, d'ombre nocenti orrido e fosco. [sco
Ha da quel lato, donde il giorno appare,
Del felice Giordan le nobil onde;
E da la parte occidental, del mare
Mediterraneo l'arenose sponde.
Verso Borea è Betèl, ch'alzò l'altare
Al bue de l'oro, e la Samaria; e donde
Austro portar le suol piovoso nembo,
Betelem, che'l gran parto ascose in grembo.

(2) *Siede Parigi in una gran pianura*
Ne l'ombilico a Francia, anzi nel core.
Li passa la riviera entro le mura,
E corre, et esce in altra parte fuore;
Ma fa un'isola prima, e v'assicura
De la città una parte, e la migliore.
L'altre due (chè in tre parti è la gran terra)
Di fuor la fossa, e dentro il fiume, serra.

(3) *De le più ricche terre di Levante,*
De le più popolose e meglio ornate,
Si dice esser Damasco, che distante
Siede a Ierusalem sette giornate,
In un piano fruttifero e abondante,
Non men giocondo il verno che l'estate.
A questa terra il primo raggio tolle
De la nascente aurora un vicin colle.
Per la città duo fiumi cristallini
Vanno inaffiando per diversi rivi
Un numero infinito di giardini,
Non mai di fior, non mai di frondi, privi.
Dicesi ancor che macinar molini
Potrian far l'acque nanfe che son quivi;
E chi va per le vie vi sente fuore
Di tutte quelle case uscire odore.

(4) C. 19, st. 64.
Fatto è 'l porto a sembianza d'una luna,
E gira più di quattro miglia intorno;
Seicento passi è in bocca, et in ciascuna
Parte una rocca nel finir del corno.
Non teme alcuno assalto di fortuna,
Se non quando li vien dal mezo giorno.
A guisa di teatro se gli stende
La città a cerco, e verso il poggio ascende.

(5) *Di questa terra a lei non parve torsi,*
Che conobbe feconda e d'aria sana,
E di limpidi fiumi aver discorsi,
Di selve opaca, e la più parte piana,
Con porti e foci, ove dal mar ricorsi
Per ria fortuna avea la gente estrana,
Ch'or d'Africa portava, ora d'Egitto,
Cose diverse e necessarie al vitto.

(6) *Erminia il vide, e dimostrollo a dito*
Al re Pagano, e così a dir riprese:
Goffredo è quel che nel purpureo manto
Ha di regio e d'augusto in sè cotanto.
Veramente è costui nato a l'impero,
Sì del regnar, del comandar, sa l'arti;
E non minor che duce, è cavaliero,
Ma del doppio valor tutte ha le parti:
Nè, fra turba sì grande, uom più guerriero
O più saggio di lui potrei mostrarti.
Sol Raimondo in consiglio, ed in battaglia
Sol Rinaldo e Tancredi, a lui s'agguaglia.

Pag. 58 [pag. 83, lin. 15 e seg.].

e le parole buttate via in replicarci l'autore queste cose medesime, che nel primo canto [1] ci ha dette.

St. 61, v. 5, 6 [2]. Ma pur è forza dire ancora qualcosa di questa buona vista, perchè questo distinguere anche la somiglianza di due volti passa troppo i termini del verisimile.

St. 63, v. 3, 4 [3]. È posta qui questa pulitissima circunscrizione di questo leggiadro modello, per quelli che non avessino mai veduto in carne e ossa Francatrippe: *Ben il conosco a quelle spalle quadre e a quel petto colmo e rilevato.*

St. 67 etc. [4] Questo lamento di Goffredo sopra l'estinto Dudone 10 è assai buono; ma è ben vero che il meglio che vi sia è preso da quello d'Orlando sopra Brandimarte, spiegato, al parer mio, più affettuosamente e con assai maggior leggiadria dall'Ariosto, dove non si scorgono alcuni difetti che qui appariscono. Come, per esempio, disse l'Ariosto:

Levossi, al ritornar del Paladino,
Maggior il grido, e raddoppiossi il pianto;

12-13. *affetuosamente* —

---

[1] C. 3, st. 61-63; e cfr. c. 1, st. 40, 61, 44, 41.

[2] .... *e chiede* (Aladino):
Dimmi chi sia colui c' ha pur vermiglia
La sopraveste, e seco a par si vede:
O quanto di sembianti a lui simiglia,
Se ben alquanto di statura cede.
È Baldovin, risponde (Erminia); *e ben si* [*scopre*
Nel volto a lui fratel, ma più ne l' opre.

[3] *Ben il conosco a le sue spalle quadre,*
Ed a quel petto colmo e rilevato.

[4] *Di nobil pompa i fidi amici ornaro*
Il gran feretro, ove sublime ei giace.
Quando Goffredo entrò, le turbe alzaro
La voce assai più flebile e loquace:
Ma con volto nè torbido nè chiaro
Frena il suo affetto il pio Buglione, e tace;
E poi che 'n lui pensando alquanto fisse
Le luci ebbe tenute, al fin sì disse:
Già non si deve a te doglia nè pianto;
Chè, se mori nel mondo, in Ciel rinasci;
E qui, dove ti spogli il mortal manto,
Di gloria impresse alte vestigie lasci.
Vivesti qual guerrier Cristiano e santo,
E come tal sei morto; or godi, e pasci
In Dio gli occhi bramosi, o felice alma;
Ed hai del bene oprar corona e palma.
Vivi beata pur, chè nostra sorte,
Non tua sventura, a lagrimar n' invita,
Poscia ch' al tuo partir sì degna e forte
Parte di noi fa, col tuo piè, partita:
Ma se questa, che 'l volgo appella morte,
Privati ha noi d' una terrena aita,
Celeste aita ora impetrar ne puoi,
Chè 'l Ciel t' accoglie infra gli eletti suoi.
E come a nostro pro veduto abbiamo
Ch' usavi, uom già mortal, l' arme mortali,
Così vederti oprare anco speriamo,
Spirto divin, l' arme del Ciel fatali:
Impara i voti omai ch' a te porgiamo,
Raccorre, e dar soccorso a i nostri mali.
Indi vittoria annunzio; a te devoti
Solverem trionfando al tempio i voti.
Così diss' egli ecc.

e fu il concetto bonissimo e molto ben spiegato; ma qui dove si dice:

> Quando Goffredo entrò, le turbe alzaro
> La voce assai più flebile e loquace,

quell'aggiunto di *loquace* è a sproposito affatto, e essendo nel fine del verso, si vede esservi posto per servire alla rima, il che accresce il difetto. L'altro verso seguente:

> Ma con volto nè torbido nè chiaro,

non è anche il miglior concetto del mondo, essendo che non dice cosa alcuna, nè mostra affetto alcuno in Goffredo. L'ultimo verso di 10 questa stanza credo che riusceria meglio se dicesse:

> Le luci ebbe tenute, *così* disse,

per 2 ragioni: l'una, perchè così si sfugge di metter la particola *sì* in cambio di *così*, il che credo che sarà sempre ben fatto, e in particolare dove si cerca di metter l'affetto; l'altra, perchè essendosi nel principio dell'antecedente verso detto *E poi che*, questa altra particola *alfin* vi è posta senza necessità. Si potria poi seguitar di leggere l'altre 3 stanze seguenti [1], e le dette dell'Ariosto, c. 43, st. 169 etc.[2]

St. 75, v. p.°, 2 [3]. Arei voluto sentire l'esortazione che quei taglialegne, quei fabbri e quei legnaioli, si facevano l'un l'altro, ina-20 nimandosi a tagliar via da valentomini; nè meno mi saria dilettato il conoscer in particolare quei che madrigaleggiavano così gentilmente: *Or su via, allegramente, che si faccino al bosco inusitati oltraggi!* O pulito, o pulito!

---

(1) Vedi la nota 4 della pag. 92.

(2) St. 169-174.

Levossi, al ritornar del Paladino,
Maggiore il grido, e raddoppiossi il pianto.
Orlando, fatto al corpo più vicino,
Senza parlar stette a mirarlo alquanto,
Pallido come colto al matutino
È da sera il ligustro o il molle acanto;
E dopo un gran sospir, tenendo fisse
Sempre le luci in lui, così gli disse:
O forte, o caro, ò mio fedel compagno,
Che qui sei morto e so che vivi in Cielo,
E d'una vita t'hai fatto guadagno,
Che non ti può mai tor caldo nè gelo;
Perdonami se ben vedi ch'io piagno,
Perchè d'esser rimaso mi querelo
E ch'a tanta letizia io non son teco,
Non già perchè qua giù tu non sia meco.
Solo senza te son ecc.

(3) *L'un l'altro essorta che le piante atterri,*
E faccia al bosco inusitati oltraggi.

CANTO IV.

St. 4, v. 7, 8[1]. Fra le considerazioni che si devono avere intorno al decoro della pittura, una è di grandissimo momento, la quale richiede che le attitudini e le disposizioni delle figure non vengano, contro a quello che ricerca l'istoria, a rappresentare atti osceni e disonesti: nel qual errore incorse Michelagnolo Bonarroti nell'accomodare, nel suo Giudizio, S. Caterina nuda con S. Biagio dietro, disposti in attitudine oscenissima; e io mi ricordo veder rimuover in Pisa, da una chiesa principale, una tavola, entrovi dipinto S. Michele col demonio sotto, pur in un atto disonestissimo: ben che questo e 10 quello si può credere esser più per inavvertenza, che per elezione, stato da i loro artefici figurato. E come questo è vizio notabile in pittura, così devono biasimarsi in poesia quei concetti spiegati in maniera, che possono, a chi gli legge, rappresentare costumi o azioni indecenti, ancor che ben si conosca altro essere stato inteso dall'autore. E di tali difetti molti ne sono in questo poema, commessi per troppo grande inavvertenza dell'Autore, come è questo del presente verso, il quale non può appresentarci senza oscenità l'aggirarsi dietro altrui immensa coda; e come anche poco più abbasso sentiremo Armida dire, suo padre essersi ricongiunto in cielo con sua madre, st. 44[2], 20 e Clorinda ricongiungersi con Argante, c. 12, st. 42[3]. Lascio star lo scuoter della verga, che fanno più volte li due mandati al riscatto di Rinaldo[4]... E a chi non si rappresenterà alla fantasia cosa sporca o

Vedi pag. 100 [pag. 101].

Pag. 167 [pag. 125].

11. *innavvertenza* —

[1] *E lor* (ai demoni) *s'aggira dietro immensa*
Che, quasi sferza, si ripiega e snoda. [*coda,*

[2] *Ma il primo lustro a pena era varcato*
Dal dì ch'ella spogliossi il mortal velo,
Quando il mio genitor, cedendo al fato,
Forse con lei si ricongiunse in Cielo.

[3] ...... *e perchè il tempo giunge*
Ch'ella deve ad effetto il vanto porre,
Parte, e con quel guerrier si ricongiunge
Che si vuol seco al gran periglio esporre.

[4] C. XIV, st. 73:
A piè del monte, ove la maga alberga,
Sibilando strisciar nuovi pitoni,
E cinghiali arrizzar l'aspre lor terga,
E aprir la gran bocca orsi e leoni
Vedrete; ma scotendo una mia verga,
Temeranno appressarsi ove ella suoni.
C. XV, st. 49:
Egli scote la verga aurea immortale,
Sì che la belva il sibilar ne sente;
E impaurita al suon, fuggendo ratta,
Lascia quel varco libero, e s'appiatta.
Vedi anche c. 14, st. 33, e c. 13, st. 6 (cfr. pag. 125, lin. 2-3).

disonesta nel canto...... leggerà il grazioso enigma: Qual è quella cosa che è sottile in ver la cima, in mezo grosso, e mostrasi talor così fumante?[1] Nè meno è cosa leggiadra in quello: *Sopra scettri e corone alzar la gonna*[2].

St. 9 etc.[3] Questo concilio di diavoli mi par tutto bonissimo; e ben che non aviamo nel *Furioso* da farli paralello, potremo non dimeno legger quello delle fate, posto nel primo de' Cinque Canti aggiunti[4], dove loro ancora si preparano alla rovina dell'imperio di Francia: il quale, ben che non sia di locuzione così culta come questo, nulla 10 di meno in altre parti l'eccede di gran lunga, come in particolare per l'arrivo di esse fate e per la maniera del condursi al collegio, e così ancora per l'invenzione che trova Alcina mentre s'apparecchia alla destruzione, andando a trovar l'Invidia, e poi il Sospetto, tanto mirabilmente descritti[5].

Quello poi che mi dispiace assai in questa diabolica impresa, è il vedere come male i progressi vadino rispondendo ad un così grande apparato, nel quale tutta la regia di Plutone si mette in ordine per machinar sopra l'esercito Cristiano, ma, vienti vedendo, non fanno tra tutti la decima parte di quello che fa la sola Discordia appresso 20 l'Ariosto[6]; anzi non saria bastata la diabolica astuzia a smembrar l'esercito fedele di quelli che seguirono Armida, se il Poeta, contro ogni decoro, non si fosse resoluto di formare quei suoi avventurieri eroi più vili e effemminati che un branco di cagnoli dietro alla cagna che va in salto[7]. Ma tale non fu già bisogno di formar Rodomonte, per rimuoverlo dall'assalto di Parigi per ricuperar la sua donna toltagli da Mandricardo, e per levarlo poi totalmente dal campo

Vedi pag. 89 [pag. 96, lin. 11 e seg.], pag. 43, 105, 119 [pag. 77, lin. 22 e seg.; pag. 104, lin. 9 e seg.; pag. 110, lin. 11 e seg.]

1. *canto...... leggiera il* — 2-3. *e mostrasi volar così fumante. Nè* — 6. *paralelo* —

---

(1) C. XV, st. 33 e 34:
Lor s' offrì di lontano, oscuro un monte,
Che tra le nubi nascondea la fronte.
E 'l vedean poscia, procedendo avante,
Quando ogni nuvol già n' era rimosso,
A l' acute piramidi sembiante,
Sottile in ver la cima, e 'n mezo grosso,
E mostrarsi tal or così fumante,
Come quel che d' Encelado è su 'l dosso, ecc.

(2) C. XVII, st. 77:
Non si vedea virile erede a tanto
Retaggio, a sì gran padre, esser successo.
Seguia Matilda, ed adempia ben quanto
Difetto par nel numero e nel sesso;
Chè può la saggia e valorosa donna
Sovra corone e scettri alzar la gonna.

(3) St. 9-19.

(4) St. 1-31.

(5) C. 1, st. 35, 38-44, 51-53, 108-112; c. 2, st. 7-9, 17-24.

(6) Canti 14, 18, 27.

(7) C. 4, st. 27-38, 83-96; c. 5, st. 60-66, 69-85.

Affricano per vedersi della medesima privo e gravemente sdegnato contro il suo re per cotal causa[1]. Alla cui imitazione, si parte anche poi Rinaldo sdegnato, col mendicare l'occasione dall'insolenza di Gernando, il quale ne resta anche ucciso[2], ma non con danno dell'esercito pari a quello che apportò la morte di Mandricardo e nell'istesso tempo le mortali ferite di Ruggiero[3]. E quello che è sommamente meschino . . . .

Vedi pag. 58, 106, 118 [pag. 83, 104, 108].

St. 19 etc.[4] Questo poeta, così amico della brevità, comincia l'episodio d'Armida, e a far che ne meni via certi soldati, si consumano, per la prima, stanze 162[5], alla barba di chi non sa esser breve. 10

Vedi pag. 82 [pag. 95, lin. 15 e seg.], pag. 43, 105, 119 [pag. 77, lin. 22 e seg.; pag. 104, lin. 9 e seg.; pag. 110, lin. 11 e seg.]

St. 20 etc.[6] Il peccato di metter mano a molte cose, e poi lasciarle imperfette e come in aria, è tanto familiare di questo autore, che quasi se li potria perdonare senza aggravio di conscienza, essendo massime pur troppo manifesto, peccare esso non per malizia, ma per pura ignoranza. Aviamo già Idraotte, *famoso e nobil mago,* il qual si risolve di volere essere apparte della gloria per la futura [. . .] sopra i Cristiani, per la quale agevolare vuol unir le sue genti con l'Egizie e mandar la nipote a debilitar le forze cristiane: ma, scappati la mano, mandata che ha via la fanciulla, non pensa mai più nè a guerre e a unir sue forze, nè a vittorie, e, quel che è peggio, anche 20 a sua nipote, e in somma di lui non si fa più menzione in eterno. Lascio stare il bello avvedimento e onorato costume di re e di nobil mago, di mandare una donzella, sua nipote, in mezo di un esercito

---

(1) Canti 18, 24, 27.

(2) C. 5, st. 15-51.

(3) Canti 30, 31.

(4) *Ma di' tu, Musa, come i primi danni*
Mandassero (i demoní) *a' Cristiani, e di* [*quai parti:*
Tu 'l sai; ecc.

(5) C. 4, st. 19-96; c. 5, st. 1-85.

(6) *Reggea Damasco e le città vicine*
Idraotte, famoso e nobil mago
. . . .
[21] *Giudicò questi* . . . .
. . . .
Che a l' essercito invitto d' Occidente
Apparecchiasse il Ciel ruine e morti;
Però, credendo che l' Egizzia gente
La palma de l' impresa al fin riporti,
Desia che 'l popol suo, ne la vittoria,
Sia de l' acquisto a parte e de la gloria.
Ma, perchè il valor Franco ha in grande [*stima,*
Di sanguigna vittoria i danni teme;
E va pensando, con qual arte in prima
Il poter de' Cristiani in parte sceme,
Sì che più agevolmente indi s' opprima
Da le sue genti e da l' Egizzie insieme.
In questo suo pensier il sovragiunge
L' Angelo iniquo, e più l' instiga e punge.
Esso il consiglia, e gli ministra i modi
Onde l' impresa agevolar si puote.
Donna, cui di beltà le prime lodi
Concedea l' Oriente, è sua nipote ecc.

nimico, essendo ella bellissima, a farsi puttana per forza, dandoli appresso documenti puttaneschi, e mettendoli essa in esecuzione così solennemente, come a pena si esercitano su le scuole in Venezia da famosissime ruffiane. E qual gloria vols' egli sperare di queste sue operazioni eroiche? Oh bel re, oh bel mago! Or egli fosse almeno da necessità constretto a mandar sua nipote a offerirsi e a Goffredo e a gli altri, come, appresso l'Ariosto [1], fu il padre... a mandar Lidia con Alceste, di lei amante, dal quale, come disperato, era stato ridotto all'estremo, nè altro cercava o chiedeva che d'averla per mo-
10 glie. Sig. Tasso, io ve l'ho detto or mai dieci volte: questo non è mestier da voi; a quante azioni porrete mano, tante impertinenze farete.

St. 26, v. 7 [2]. Questo *distinguere i consigli* è una nuova frase, e parmi che sia ben pedantesca e messa qui per riempimento; e tanto più, quanto che di sopra [3] l'ha molto partitamente instrutta e consigliata, sì che il dirlo ora in generale è superfluo: tanto più che anche in generale ha detto l'istesso di sopra, st. 23 [4].

v. 8.

Al fin le dice:
20 Per la fè, per la patria, il tutto lice.

È quanto se dicesse: « Nipote mia, quando questa instruzione non bastasse, e che ci volesse qualche maggior leccornia per adescar quei Cristiani, lasciati andare a qualche cosetta di più, perchè *Per la fè, per la patria, il tutto lice* ».

---

(1) C. 34, st. 11-43.

(2) *Poi distingue i consigli; al fin le dice* [(Idraotte ad Armida):
Per la fè, per la patria, il tutto lice.

(3) [24] *Dice: O diletta mia,......*
....
Gran pensier volgo; e se tu lui secondi,
Seguiteran gli effetti a le speranze:
Tessi la tela, ch'io ti mostro ordita,
Di cauto vecchio essecutrice ardita.
Vanne al campo nemico: ivi s'impieghi
Ogn'arte feminil ch'amore alletti;
Bagna di pianto e fa' melati i preghi;
Tronca e confondi co' sospiri i detti;
Beltà dolente e miserabil pieghi
Al tuo volere i più ostinati petti;
Vela il soverchio ardir con la vergogna,
E fa' manto del vero a la menzogna;
Prendi (s'esser potrà) Goffredo a l'esca
De' dolci sguardi e de' be' detti adorni,
Sì ch'a l'uomo invaghito omai rincresca
L'incominciata guerra, e la distorni.
Se ciò non puoi, gli altri più grandi adesca;
Menagli in parte ond'alcun mai non torni.
Poi distingue i consigli, ecc.

(4) *Questa a sè chiama, e seco i suoi consigli*
Comparte, e vuol che cura ella ne pigli.
Dice: O diletta mia, ecc.

St. 30, v. 7, 8[1]. Queste belleze d'Armida sono molto gentilmente descritte; solamente mi par che manchi in questa bocca, lodandola per uscirne l'*aura amorosa:*

> Ma ne la bocca, onde esce aura amorosa,
> Sola rosseggia e semplice la rosa;

alle quali parole subito l'imaginazione ci può così rappresentare cosa grata, come anche da muover nausea, anzi più facilmente questo che quello: e in certe cose delicate bisogna esser molto discreto, quale era l'Ariosto[2], che lodò la bocca d'Alcina non per uscir dell'aura, ma sì ben delle cortesi parole e del soave riso. E quello che aggiunse *Sola rosseggia* etc. ha un poco dell'affettato e del languido. Scorgesi in questa descrizione aver voluto gareggiare con l'Ariosto, appresso il quale si possono vedere molte e molte di tali descrizioni intere, come nel c. 7, st. 11, dove descrive Alcina, c. 10, st. 95, dove descrive Angelica ignuda, c. 11, st. 67, dove descrive Olimpia ignuda. E perchè qui sono anche molti concetti particolari, posti in concorrenza, mi piace confrontarli ad uno ad uno, acciò, senza perdimento di tempo in cercarli, si veggano.

Tasso:

> 1. Fa nuove crespe l'aura al crin disciolto,
> 2. Che natura per sè rincrespa in onde;

Ariosto[3]:

> Per le spalle la chioma iva disciolta,
> E l'aura gli facea lascivo assalto.

Tasso:

> 3. Stassi l'avaro sguardo in sè raccolto,
> 4. E i tesori d'Amore e i suoi nasconde;

Ariosto, c. 7, st. 12:

> Sotto due neri e sottilissimi archi
> Son due negri occhi, anzi due chiari soli,

15. *st. 61* — 28. *st. 11* —

[1] Vedi le st. 30, 31 riferite qui appresso nel testo.

[2] C. 7, st. 13, riferita qui appresso nel testo.

[3] C. 8, st. 36.

Pietosi a riguardare, a mover parchi,
Intorno a cui par che Amor scherzi e voli,
E che indi tutta la faretra scarchi
E che visibilmente i cori involi:
Quindi il naso per mezo il viso scende,
Che non trova l'invidia ove l'emende.

Tasso:

5. Dolce color di rose in quel bel volto
6. Fra l'avorio si sparge e si confonde;

10 Ariosto [1]:

Spargeasi per la guancia delicata
Misto color di rose e di ligustri.

Tasso:

7. Ma nella bocca, onde esce aura amorosa,
8. Sola rosseggia e semplice la rosa;

Ariosto, c. 7, st. 13:

Sotto quel sta, quasi fra due vallette,
La bocca, sparsa di natio cinabro:
Quivi due filze son di perle elette,
20 Che chiude ed apre un bello e dolce labro;
Quindi escon le còrtesi parolette,
Da render molle ogni cor rozo e scabro;
Quivi si forma quel soave riso,
Che apre a sua posta in terra il paradiso.

Tasso:

Mostra il bel petto le sue nevi ignude,
Onde il foco d'amor si nutre e desta:
Parte appar delle mamme acerbe e crude,
Parte altrui ne ricopre invida vesta:
30 Invida, ma s'a gli occhi il varco chiude,
L'amoroso pensier già non arresta,
Che, non ben pago di belleza esterna,
Ne gli occulti segreti anche s'interna;

Ariosto, st. 14, c. 7:

Bianca neve è il bel collo, e 'l petto latte;
Il collo è tondo, e il petto è colmo e largo;

16. *st. 12* — 34. *st. 13* —

---

[1] C. 7, st. 11.

Due pome acerbe, e pur d'avorio fatte,
Vengono e van, come onda al primo margo,
Quando piacevol aura il mar combatte.
Non potria l'altre parti veder Argo:
Ben si può giudicar che corrisponde
A quel che appar di fuor, quel che s'ascondo.

E qui non tacerò il vero senso della comparazione presa dall'onda, mal intesa da molti, i quali stimano che l'Ariosto abbia voluto inferire che le mamme d'Alcina tremassero a guisa d'acqua, e che, per consequenza, fossero liquide e brutte; ma non è così, perchè l'Autore ha voluto, con la comparazione dell'onda marina, esprimere quello alzamento e abbassamento che fa il petto delle donne nel respirare. 10

St. 35, v. 8[1]. Non so donde abbia quel verbo *atterrarsi* per *inginocchiarsi,* e ancora più di sotto, c. 12, st. 23[2]; perchè in Toscana *atterrarsi* è de' luoghi che si empion di terra.

Vedi pag. 48 [pag. 77], pag. 38 [pag. 73], pag. 101 [pag. 102].

St. 37, v. 3 etc.[3] Come di sopra altre volte s'è notato, e come di sotto s'andrà avvertendo, è di questo autore difetto frequentissimo il far comunemente tutti questi suoi cavalieri creduli, corrivi e leggieri. Ecco questo Eustazio, a pena ha veduto costei, che scioccamente corre a offerirle tutto quello che può, non solamente la sua spada, 20 ma anche lo scettro di Goffredo; del che non si può inferire e argumentare se non che egli fosse o un frappatore e parabolano, o veramente un corrivo e tenero di schiena.

St. 39[4]. Questa narrazione d'Armida è tutta buona, eccetto alcune poche cosette che si noteranno, come è questo scherzo di *fede,* st. 42[5],

13. *atterrarse* —

---

[1] *Donna, se pur tal nome a te conviensi,*
Chè non somigli tu cosa terrena,
. . . .
Qual tua ventura, o nostra, or qui ti mena?
Fa' che sappia chi sei, fa' ch' io non erri
Ne l'onorarti, e, s' è ragion, m' atterri.

[2] *D' una pietosa istoria e di devote*
Figure la sua stanza era dipinta.
. . . .
Quivi sovente ella s' atterra, e spiega
Le sue tacite colpe, e piange e prega.

[3] *Ed egli* (Eustazio): *È ben ragion ch' a l' un germano*
L'altro ti guidi, e intercessor ti sia.
Vergine bella, non ricorri in vano,
Non è vile appo lui la grazia mia:
Spender tutto potrai, come t' aggrada,
Ciò che vaglia il suo scettro o la mia spada.

[4] St. 39-64.

[5] *Ma se la nostra Fè varia ti move*
A disprezzar forse i miei preghi onesti,
La fè, c' ho certa in tua pietà, mi giove;
Nè dritto par ch' ella delusa resti.

il qual mi par fuor di tempo e che levi l'affetto e il verisimile: e io, quanto a me, sentendo dire a una donna di questi madrigaletti in simili occasioni, la piglierei a sospetto, e giudicherei che ella fosse bene a bottega, e esercitata nel mestiero.

St. 43, v. 7, 8 [1]. Madonna Armida, lasciate stare i madrigaletti; altrimenti Goffredo, se averà cervello, s' accorgerà che voi siete una mariola, e vi manderà in bordello.

Possiamo, letta questa narrazione, legger una di quelle dell'Ariosto, per vedere la diversità dello stile, e con quanto miglior maniera e
10 quanto più affettuosamente e leggiadramente raccontino i lor casi, o vogliate Isabella, o vero Olimpia, o vero Lidia [2], o qualsivoglia altra.

St. 44, v. 3, 4 [3]. Parlate basso, madonna Armida, ch' è vergogna a dire che vostro padre, non contento de' congiungimenti che aveva avuti in terra con vostra madre, andasse ancora a ricongiungersi in Cielo con lei. L'Ariosto disse in simil proposito [4]:

Fe' l' alma casta al terzo ciel ritorno,
E 'n braccio al suo Zerbin si ricondusse.

St. 57, v. p.° [5] Resta alquanto duro questo verso, se non vi si mette *io*.

20 *v. 7, 8* [6]. Armida, tien le carte basse, se tu non vuoi essere scoperta per una tristerella. Questo far mona schifa il poco, non fa per te.

St. 61, v. 7, 8 [7]. Lascia stare i madrigaletti, in buon' ora! cara putta, tu ti scoprirai per scaltrita, e sì sconcierai l'uova nel paneruzolo.

7. *marriola* — 12. *v.* 4, 5. *Parlate* — 21. *far mena schifa il poco* — 23. *uuova* —

(1) *Costei* (la madre) *col suo morir quasi prevenne*
Il nascer mio; ch' in tempo estinta giacque,
Ch' io fuori uscia de l' alvo: e fu il fatale
Giorno, ch' a lei diè morte, a me natale.

(2) C. 13, st. 4-31; c. 9, st. 22-56; c. 34, st. 11-43.

(3) *Ma il primo lustro a pena era varcato*
Dal dì ch' ella spogliossi il mortal velo,
Quando il mio genitor, cedendo al fato,
Forse con lei si ricongiunse in cielo.

(4) C. 29, st. 30.

(5) *Disse ch' Aronte avea con doni spinto,*
Fra sue bevande a mescolar veneno ecc.

(6) *Ahi, che fiamma del cielo anzi in me scenda,*
Santa onestà, ch' io le tue leggi offenda.

(7) *E ben quel fine avrà l' empio desire,*
Che già il tiranno ha stabilito in mente;
E saran nel mio sangue estinte l' ire,
Che dal mio lacrimar non fiano spente,
Se tu no 'l vieti. A te rifuggo, o sire,
Io misera fanciulla, orba, innocente:
E questo pianto, ond' ho i tuoi piedi aspersi,
Vagliami sì, che 'l sangue io poi non versi.

St. 64[1]. Par che quell'*insegna* poco lavori, e ci stia per far numero.

Vedi pag. 83, 43, 98 [pag 73, 77, 100].

St. 66, v. 3, 4[2]. Eccovi a fare assegnamenti in aria. Quando io ho detto mille volte che questo poeta forma questi suoi eroi tutti creduli e corrivi e di poca levatura, vorrei che mi fosse creduto. Comincia Goffredo a far assegnamenti su le genti su l'armi e su i tesori, che ànno ancora a essere, d'una fanciulla di fè contraria e di chi si può stimare aver a lui fatta una tale offerta, come s'usa, per cirimonia. Son cose che ànno del poco pratico, e non del soldato e cortigian vecchio.

St. 70 etc.[3] Donna disperata, che si duole della perfidia e dureza 10 del suo destino: senti in paragone Angelica appresso l'Ariosto, c. 8, st. 38, 39 etc.[4]

---

(1) *Anzi un de' primi, a la cui fè commessa*
È la custodia di secreta porta,
Promette aprirla, e ne la reggia stessa
Porci di notte tempo; e sol m' essorta
Ch' io da te cerchi alcuna aita, e in essa,
Per picciola che sia, si riconforta
Più che s'altronde avesse un grande stuolo:
Tanto l'insegna estima e 'l nome solo.
Ciò detto tace, e la risposta attende ecc.

(2) *Nè pur l'usata sua pietà natia*
Vuol che costei de la sua grazia degni;
Ma il move util ancor: ch' util gli fia
Che ne l'imperio di Damasco regni
Chi, da lui dipendendo, apra la via
Ed agevoli il corso a i suoi disegni,
E genti ed arme gli ministri ed oro
Contra gli Egizzi e chi sarà con loro.

(3) *A quel parlar chinò la donna, e fisse*
Le luci a terra, e stette immota alquanto;
Poi sollevolle rugiadose, e disse,
Accompagnando i flebil atti al pianto:
Misera! ed a qual altra il Ciel prescrisse
Vita mai grave ed immutabil tanto,
Che si cangia in altrui mente e natura,
Pria che si cangi in me sorte sì dura?
Nulla speme più resta; in van mi doglio:
Non han più forza in uman petto i preghi,
Forse lece sperar che 'l mio cordoglio,
Che te non mosse, il reo tiranno pieghi?
Nè già te d' inclemenza accusar voglio,
Perch' il picciol soccorso a me si neghi;
Ma il Cielo accuso, onde il mio mal discende,
Che 'n te pietate inessorabil rende.
Non tu, Signor, nè tua bontade è tale;
Ma 'l mio destino è che mi nega aita:
Crudo destino, empio destin fatale,
Uccidi omai questa odiosa vita.
L' avermi priva, ohimè, fu picciol male
De' dolci padri in loro età fiorita,
Se non mi vedi ancor, del regno priva,
Qual vittima al coltello andar cattiva.
Chè, poi che legge d' onestate e zelo
Non vuol che qui sì lungamente indugi,
A cui ricovro in tanto? ove mi celo?
O quai contra il tiranno avrò rifugi?
Nessun loco rinchiuso è sotto il cielo,
Ch' a lor non s'apra: or perchè tanti indugi?
Veggio la morte, e se 'l fuggirla è vano,
Incontro a lei n' andrò con questa mano.
Qui tacque; ecc.

(4) *Quando si vide sola in quel deserto,*
Che a riguardarlo sol mettea paura,
Ne l'ora che nel mar Febo coperto
L' aria e la terra avea lasciata oscura,
Fermossi, in atto c' avria fatto incerto
Chiunque avesse visto sua figura,
S' ella era donna sensitiva e vera,
O sasso colorito in tal maniera.
Stupida e fissa ne l' incerta sabbia,
Co i capelli disciolti e rabuffati,
Con le man giunte e con immote labbia,
I languidi occhi al ciel tenea levati;
Come accusando il gran Motor, che l' abbia

St. 74, 75, 76, 77 (1). In queste 4 stanze si giostra a campo aperto con l'Ariosto, c. 11, st. 65 (2), nell' esprimere effetti d' amore nati da bella donna e lacrimosa, come era Olimpia.

St. 82, v. 3, 4 (3). Vorrei che qualche persona litterata, di quelle che ammirano questo poema, mi dicesse se questa locuzione *circondare e premere co' preghi* è ciceroniana o vergiliana, e mi mostrasse in che consiste la sua eleganza, perchè da per me non la so capire, anzi, al mio poco giudizio, ell' è storpiatissima e sciocchissima.

St. 90, v. 2 (4). Che diremo, litteratino, di questa locuzione così graziosa, di *compartire e fingere gli atti e 'l volto?*

1. *St. 75, 76, 77, 74. In* — 4. *v. 4, 5. Vorrei* — 5. *amirano* — 10. *e figurare gli atti* —

Tutti inclinati nel suo danno i fati.
Immota, e come attonita, ste' alquanto;
Poi sciolse al duol la lingua e gli occhi al pianto.
Dicea: Fortuna, che più a far ti resta,
Perchè di me ti sazii e ti disfami?
Che dar ti posso omai più, ecc.

(1) *Qui tacque; e parve ch' un regale sdegno*
E generoso l' accendesse in vista:
E 'l piè volgendo, di partir fe' segno,
Tutta ne gli atti dispettosa e trista.
Il pianto si spargea senza ritegno,
Com' ira suol produrlo, a dolor mista;
E le nascenti lagrime, a vederle,
Erano a i rai del sol cristallo e perle.
Le guance asperse di que' vivi umori
Che giù cadean sin de la veste al lembo,
Parean vermigli insieme e bianchi fiori,
Se pur gli irriga un rugiadoso nembo,
Quando su l' apparir de' primi albori
Spiegano a l' aure liete il chiuso grembo;
E l' alba, che li mira e se n' appaga,
D' adornarsene il crin diventa vaga.
Ma il chiaro umor, che di sì spesse stille
Le belle gote e 'l seno adorno rende,
Opra effetto di foco, il qual in mille
Petti serpe celato, e vi s' apprende.
O miracol d' Amor, che le faville
Tragge del pianto, e i cor ne l' acqua accende!
Sempre sovra Natura egli ha possanza,
Ma in virtù di costei sè stesso avanza.
Questo finto dolor da molti elice
Lagrime vere, e i cor più duri spetra.
Ciascun con lei s' affligge, e fra sè dice:
Se mercè da Goffredo or non impetra,
Ben fu rabbiosa tigre a lui nutrice,
E 'l produsse in aspr' alpe orrida pietra,
O l' onda, che nel mar si frange e spuma:
Crudel, che tal beltà turba e consuma.

(2) *Era il bel viso suo quale esser suole*
Di primavera alcuna volta il cielo,
Quando la pioggia cade, e a un tempo il sole
Si sgombra intorno il nubiloso velo:
E come il rosignuol dolci carole
Mena ne i rami allor del verde stelo,
Così a le belle lagrime le piume
Si bagna Amore, e gode al chiaro lume,
E ne la face de' begli occhi accende
L' aurato strale, e nel ruscello ammorza,
Che tra vermigli e bianchi fiori scende:
E temprato che l' ha, tira di forza
Contra il garzon, che nè scudo difende,
Nè maglia doppia nè ferrigna scorza;
Che mentre a mirar sta gli occhi e le chiome,
Si sente il cor ferito, e non sa come.

(3) *Così favella* (Eustazio); *e seco in chiaro*
Tutto l'ordine suo concorde freme; [*suono*
E chiamando il consiglio utile e buono,
Co' preghi il Capitan circonda e preme.

(4) *Stassi tal volta ella in disparte alquanto,*
E 'l volto e gli atti suoi comparte e finge,
Quasi dogliosa, e in fin su gli occhi il pianto
Tragge sovente, e poi dentro il respinge:
E con quest' arti ecc.

St. 94 [1]. Vergine modesta e vergognosa in occasione di arrossirsi: vedi l'Ariosto, c. 10, st. 98, 99 [2].

CANTO V.

St. 4 [3]. Avendo Goffredo nell' antecedente stanza voluto dissuadere a quei cavalieri la partita con Armida, mostrandosi desideroso di ritenergli, o che almeno differiscano tal aiuto, non doveva ora metter loro in bocca le scuse e le risposte per le quali possino atterrare le persuasioni da lui fatteli.

Vedi pag. 43, 83, 89 [pag. 77, lin. 22 e seg.; pag. 95, lin. 13 e seg.; pag. 96, lin. 11 e seg.]

St. 5, v. 3 [4]. Qui dà ordine Goffredo che si deva far un successore a Dudone, che sia capo de gli avventurieri; ma però, chè io mi ricordi, non se ne fa poi altro, seguitando pur il Poeta di propor molte cose le quali poi gli cascano della mente e si smarriscono nella penna.

Vedi pag. 58, 89, 107 [pag. 83, 96, 105].

St. 6 [5]. Dimando a i celebratori della tassesca brevità quello che operi qui la presente e l'altra stanza appresso, e che necessità abbia

12. *smarriscano* —

---

[1] *O pur, le luci vergognose e chine*
Tenendo, d' onestà s' orna e colora;
Sì che viene a celar le fresche brine
Sotto le rose, onde il bel viso infiora;
Qual ne l' ore più fresche e mattutine
Del primo nascer suo veggiam l' aurora:
E 'l rossor de lo sdegno insieme n' esce
Con la vergogna, e si confonde e mesce.

[2] *Forza è che a quel parlare ella divegna*
Quale è di grana un bianco avorio asperso,
Di sè vedendo quelle parti ignude,
Ch' ancor che belle sian, vergogna chiude.
E coperto con man s' avrebbe il volto,
Se non eran legate al duro sasso;
Ma del pianto, ch' almen non l' era tolto,
Lo sparse, e si sforzò di tener basso;
E dopo alcun signozzo il parlar sciolto,
Incominciò con fioco suono e lasso, ecc.

[3] [3] *A sè dunque li chiama* (Goffredo), *e lor* [*favella:*
Stata è da voi la mia sentenza udita,
Ch' era, non di negare a la donzella,
Ma di darle, in stagion matura, aita.
Di novo or la propongo: e ben puote ella
Esser dal parer vostro anco seguita;
Chè nel mondo mutabile e leggiero
Costanza è spesso il variar pensiero.
Ma se stimate ancor che mal convegna
Al vostro grado il rifiutar periglio,
E se pur generoso ardire sdegna
Quel che troppo gli par cauto consiglio,
Non fia ch' involontarii io vi ritegna,
Nè quel che già vi diedi, or mi ripiglio;
Ma sia con esso voi, com' esser deve,
Il fren del nostro imperio lento e lieve.

[4] *Ben vuo' che pria facciate al duce spento*
Successor novo, e di voi cura ei prenda.

[5] *Così disse Goffredo; e 'l suo germano,*
Consentendo ciascun, risposta diede:
Sì come a te conviensi, o Capitano,
Questa lenta virtù, che lunge vede,
Così il vigor del core e de la mano,
Quasi debito a noi, da noi si chiede,

di replicar questo suo germano a Goffredo altre ragioni, avendo già ottenuto quello che insieme con gli altri desiderava.

St. 8, v. 7[1]. Perchè chiama *rivale* Rinaldo, il quale non ha pelo che pensi ad Armida?

St. 10, v. 3, 4[2]. Pagherei una bella cosa che venisse occasione di contender del pregio di battaglia, per vedere se il maggior Buglione non sdegnasse chiamarsi minore di Rinaldo. Oh che pensieri, oh che discorsi rari, che vengono in mente a questo nostro poeta!

v. 5, 6[3]. Dunque il pregio e 'l merito detto di sopra di Rinaldo non serviria a niente, quando non si obligasse ad eleggere costui per uno de' campioni della Sira. E si costuma tra gli eroi metter così in mercanzia la collazione de' gradi, con vergogna e indegnità del compratore e del mercatante?

St. 15 etc.[4] Parlo teco, o ammirator della brevità di questo poeta, e dicoti che per il contrario è lunghissimo e sterilissimo, e che consuma le decine e le cinquantine delle stanze in cantar quello che con 3 o 4 solamente poteva e doveva essere spiegato. Cominciati di qui, e numera insino a 60 stanze, e leggile, e sappimi dire se altro ci si contiene che l'uccisione di Gernando e la partita di Rinaldo.

Vedi pag. 106 [pag. 104].

12. *de' Grandi, con —*

E saria la matura tarditate,
Ch' in altri è providenza, in noi viltate.
E poi che 'l rischio è di sì leve danno
Posto in lance col pro che 'l contrapesa,
Te permettente, i dieci eletti andranno
Con la donzella a l' onorata impresa.
Così conclude ecc.

(1) *Ma il più giovin Buglione, il qual rimira*
Con geloso occhio il figlio di Sofia,
La cui virtute invidiando ammira,
Che 'n sì bel corpo più cara venia,
No 'l vorrebbe compagno, e al cor gli inspira
Cauti pensier l' astuta gelosia;
Onde, tratto il rivale a sè in disparte, ecc.

(2) *Te, la cui nobiltà tutt' altre agguaglia,*
Gloria e merito d'opre a me propone;
Nè sdegnerebbe in pregio di battaglia
Minor chiamarsi anco il maggior Buglione.

(3) [9] *O di gran genitor maggior figliuolo,*
Che 'l sommo pregio in arme hai giovanetto,
. . . .
[10] *Te, la cui nobiltà tutt'altre agguaglia,*
Gloria e merito d'opre a me propone,
. . . .
Te dunque in duce bramo, ove non caglia
A te di questa Sira esser campione.
. . . .
[11] *Or io procurerò, se tu no 'l neghi,*
Ch' a te concedan gli altri il sommo onore.
Ma perchè non so ben, dove si pieghi
L' irresoluto mio dubbioso core,
Impetro or io da te, ch' a voglia mia
O segua poscia Armida, o teco stia.

(4) St. 15-59.

St. 30, v. 2 [1]. Questo *drizare e compartire i colpi* mi par che abbia molto più del trinciante che del combattente: pur mi rimetto al giudizio de' più intendenti. Parmi oltre a ciò, che Rinaldo abbia avuto assai gran manifattura in ammazzar costui, il quale non si sente che si riparasse pur d' un colpo, nè anche che fosse qualche gran campione; e non dimeno altre volte sentiremo che il medesimo Rinaldo farà grandissima strage di valorosissimi soldati con poca fatica.

Vedi pag. 110 [pag. 107].

St. 32, v. 8 [2]. In effetto si conosce troppo manifestamente che li eroi di questo poeta son pure finzioni, perchè il più delle volte, quando parlano, si sentono risposte o interrogazioni molto più pedantesche, languide e gonfie, che eroiche o altiere, come appunto è la presente... E chi si figurerà un capitano così grande sopraggiugnere in un tal luogo e a tale spettacolo, e che formi tali parole, *Chi fu questo, che ardì cotanto e fece cotanto, qui dove men lice?*, credo che si leverà a riso, e si stimerà colui non vero re o capitano, ma un Piombino, o messer Zanobio, con tal abito vestito.

St. 36 [3]. Tutte queste scuse e cautele di Tancredi son fuor di tempo, perchè Goffredo non ha ancor parlato, nè dichiarato che voglia di Rinaldo prendere il gastigo comune, o ciò che voglia fare; sì che Tancredi si fa paura da sè stesso, senza proposito.

19. *dichiarato de voglia* —

---

(1) *E con la man, ne l' ira anco maestra,*
Mille colpi ver lui drizza e comparte (Rinal-
Or al petto, or al capo, or a la destra [do).
Tenta ferirlo, or a la manca parte;
E impetuosa e rapida la destra
È in guisa tal, che gli occhi inganna e l' arte;
Tal ch' improvisa e inaspettata giunge
Ove manco si teme, e fiere e punge.
Nè cessò mai sin che nel seno immersa
Gli ebbe una volta e due la fiera spada.
Cade il meschin su la ferita, e versa
Gli spirti e l' alma fuor per doppia strada.

(2) *Tratto al tumulto il pio Goffredo in tanto,*
Vede fiero spettacolo improviso:
Steso Gernando, il crin di sangue e 'l manto
Sordido e molle, e pien di morte il viso:
Ode i sospiri e le querele e 'l pianto,
Che molti fan sovra il guerrier ucciso.
Stupido chiede: Or qui, dove men lece,
Chi fu ch' ardì cotanto e tanto fece?

(3) [35] *Goffredo ascolta, e in rigida sembianza*
Porge più di timor che di speranza.
Soggiunse allor Tancredi: Or ti sovegna,
Saggio Signor, chi sia Rinaldo, e quale;
Qual per sè stesso onor gli si convegna,
E per la stirpe sua chiara e regale,
E per Guelfo, suo zio. Non dee chi regna
Nel castigo con tutti esser eguale:
Vario è l' istesso error ne' gradi vari,
E sol l' egualità giusta è co' pari.

St. 37, v. 7, 8[1]. Questi eroi son da burla, come ho detto; non sanno fare il capitano o il re; son duchi da Potenze: e che ciò sia vero, attendasi a i lor progressi, pensieri e discorsi. Ecco qua Goffredo, che comincia a dire di non volere esser più re. E che indignità da fanciulli son queste? Non ci manc' altro che e' cominci a pianger, bamboccio!

Vedi pag. 108 [pag. 106].

St. 52[2]. Veggasi in paragone la partita di Rodomonte sdegnato, e la grandeza de' suoi pensieri, c. 27, st. 125, 126[3].

St. 54, v. 8[4]. A quanto qui dice ha più di una volta contradetto l'Autore di sopra, dicendo in persona di Eustazio, gli avventurieri esser meno degli altri astretti alle leggi, c. 4, st. 79[5]. L'istesso Goffredo, di sopra, st. 4[6], afferma, il suo imperio esser sopra li avventurieri *lento e lieve.*

St. 57, v. 4[7]. Perchè le parole di questo verso son capaci di due sensi contrari, si potria, per fuggire l'ambiguità, dire:

Senza farne repulsa, ove l'udiva.

16. *ove l'udia* —

---

(1) *Risponde il Capitan: Da i più sublimi*
Ad ubidire imparino i più bassi.
Mal, Tancredi, consigli, e male stimi,
Se vuoi che i grandi in sua licenza io lassi.
Qual fora imperio il mio, s' a vili ed imi,
Sol duce de la plebe, io comandassi?
Scettro impotente, e vergognoso impero,
Se con tal legge è dato, io più no 'l chero.

(2) *Parte* (Rinaldo), *e porta un desio d'eterna ed alma*
Gloria, ch' a nobil core è sferza e sprone;
A magnanime imprese intent' ha l' alma,
Ed insolite cose oprar dispone:
Gir fra i nemici; ivi o cipresso o palma
Acquistar per la Fede ond' è campione;
Scorrer l' Egitto, e penetrar sin dove
Fuor d' incognito fonte il Nilo move.

(3) *Il Saracin non avea manco sdegno*
Contra il suo re che contra la donzella,
E così di ragion passava il segno
Biasmando lui, come biasmando quella:
Ha desio di veder che sopra il regno
Li cada tanto mal, tanta procella,
Che in Africa ogni cosa si funesti,
Nè pietra salda sopra pietra resti;
E che spinto del regno, in duolo e in lutto
Viva Agramante, misero e mendico;
E ch' esso sia che poi li renda il tutto
E lo riponga nel suo seggio antico,
E della fede sua produca il frutto,
E li faccia veder ch' un vero amico
A dritto e a torto esser dovea preposto,
Se tutto 'l mondo se li fosse opposto.

(4) *Ma Goffredo con tutti è duce eguale.*

(5) *Ma fra noi, che guerrier siam di ventura,*
Senz' alcun proprio peso, e meno astretti
A le leggi de gli altri, ecc.

(6) *Non fia ch' involontarii io vi ritegna,*
. . . .
Ma sia con esso voi, com' esser deve,
Il fren del nostro imperio lento e lieve.

(7) *Anima non potea, d' infamia schiva,*
Voci sentir di scorno ingiuriose,
E non farne repulsa, ove l' udiva.

Vedi pag. 132 [pag. 117, lin. 6-8].

St. 69, v. 3, 4 [1]. Confesso la deboleza del mio cervello, inetto a cavar il senso di questi due versi, e aspetterò che altri me lo spianino.

St. 85 [2]. E a qual migliore occasione serbate voi, Sig. Tasso, la comparazione de' cani dietro alla cagna che va a cane? Quanto bene ci calzerebbe! Veggonsi quelli ancora comparire chi di qua, chi di là, mirarsi l' un l' altro bieco e torto, i primi voler mordere gli ultimi; e in somma tutte le cose rispondono, sino all' esser così privi di discorso e di vergogna, che, a guisa di bestie, si muovano a seguitar la diva, quasi sperando che ella sia per aver una fontana inesausta, da saziar una comunità: atto veramente tanto vergognoso, che io non credo mai essersene veduto esempio. 10

St. 85. Ci s' è pur levata dinanzi questa madonna Armida, dopo l'aver fatto consumar 109 stanze [3] a questo nostro poeta in raccontar come ella rimovesse dal campo alcuni avventurieri. Il che sia detto per quei che celebrano tanto la brevità di questo autore, oltre tutti i segni lungo.

St. 86 [4]. Messaggiero afflitto, apportator di triste novelle, descritto dall'Ariosto, c. 16, 86 [5].

Vedi pag. 58, 89, 106 [pag. 83, 96, 104].

St. 92 [6]. Ecco qua la brevità tanto stimata di questo poeta! Ancorchè Goffredo sia da molti gravi pensieri travagliato, sì del provedere 20 nutrimento a tante e sì varie genti in tanta penuria di vettovaglia,

---

(1) [68] *Scelga la tua pietà fra i tuoi più forti*
Alcuni pochi, e meco or or gl' invia
. . . .
[69] *Così diceva* (Armida); *e 'l capitano a i*
Quel che negar non si potea, concede, [*detti*
Se ben, ov' ella il suo partir affretti,
In sè tornar l' elezzion ne vede.

(2) [84] *Così parlando* (Armida), *ad or ad or*
Alcun novo campion le sorvenia. [*tra via*
Chi di là giunge, e chi di qua, nè l' uno
Sapea de l' altro, e 'l mira bieco e torto.
Essa lieta gli accoglie, ed a ciascuno
Mostra del suo venir gioia e conforto.

(3) C. 4, st. 74-96; c. 5, st. 1-85.

(4) *Mentre a ciò pur ripensa* (Goffredo), *un* [*messo appare*
Polveroso, anelante, in vista afflitto,
In atto d' uom ch' altrui novelle amare
Porti, e mostri il dolore in fronte scritto.
Disse costui: Signor, tosto nel mare
La grande armata apparirà d' Egitto; ecc.

(5) *A lui* (Carlo) *venne un scudier pallido in volto,*
Che potea a pena trar dal petto il fiato.
Oimè, Signor, oimè, replica molto,
Prima c' abbia a dir altro incominciato;
Oggi il romano imperio, oggi è sepolto,
Oggi ha il suo popol Cristo abbandonato, ecc.

(6) *Con questi detti le smarrite menti*
Consola (Goffredo), *e con sereno e lieto* [*aspetto;*
Ma preme mille cure egre e dolenti
Altamente riposte in mezo al petto:
Come possa nutrir sì varie genti
Pensa, fra la penuria e fra 'l difetto;
Come a l'armata in mar s' opponga, e come
Gli Arabi predatori affreni e dome.

come del trovar modo per opporsi in mare all' armata Egizia e come reprima gli Arabi predatori, niente di meno, per servare la brevità, non si parla o si pensa mai più di vettovaglie, non di armate, non d'Arabi o d' altra provisione: basta consumar 100 stanze e più in raccontar quattro tiri puttaneschi di Armida, e in descrivere la vigliaccheria di 50 campioni in abbandonar l' esercito e l' onor loro per correrle dietro, che tutto poteva in 6 stanze essere spedito; e l' altre, quanto sariano state meglio impiegate in far nascere occasione di qualche battaglia navale, o di qualche tempesta, onde ne fosse man-
10 cata la somministrazione delle vettovaglie, o qualche simile altra impresa grande, e non andarsi perdendo e consumando in bagattelle di niente. Orsù distrighiamoci, di grazia, da queste cose, e andiamo a sentire nell'altro canto le belle prodeze di Tancredi.

CANTO VI.

St. 7 etc.[1] Non si può in effetto dire che questo Argante non sia uno inconsiderato e niente intendente del mestiero di che fa professione. Come diavolo andare a persuadersi che Goffredo avesse mosso un esercito di quella sorte, e dopo tante fatiche si fosse condotto sotto Ierusalemme, e poi di secco in secco fosse per rimettere nella
20 fortuna o nel valor d' un solo la somma di così grande impresa? Forse che aveva per molti assalti e per molte battaglie esperimentata dubbia la sua potenza, di sorte che, stracco e consumato l' esercito, deva desiderar di liberarsi da così lungo tedio, come con molta considerazione e giudizio fu risoluto di fare da Carlo ed Agramante, sì come si vede leggendo nel c. 38 dalla st. 37 sino alla st. 67? Ma Goffredo era arrivato quivi allora; non si era ancor fatto, si può dir, cosa alcuna: e questo altro va a imaginarsi, che possa esser che ei

5-6. *vigliacheria* —

---

[1] *Ma se nel troppo osar tu* (o Aladino) *non* [*isperi,*
Nè sci d' uscir con ogni squadra ardito,
Procura almen che sia per duo guerrieri
Questo tuo gran litigio or difinito.
E perch' accetti ancor più volontieri
Il capitan de' Franchi il nostro invito,
L' arme egli scelga e 'l suo vantaggio toglia,
E le condizion formi a sua voglia.

sia per rimetter sì gran negozio in un solo, o che pur anche Aladino fosse per accettar simil offerta!

E perchè accetti ancor più volentieri etc. Séguita l'Autore d'aggiugnere impertinenza sopra impertinenza. Quando pure si fosse determinato di mandar a offerire questo partito a Goffredo, a che proposito disprezare i vantaggi? In tutti i giuochi di fortuna è grandissima imprudenza mandar di primo lancio l' offerta dell' elezion dell' armi e della forma de i patti. Sig. Tasso, questi negozi non si trattano in tali occasioni, nè in questa maniera. Leggete l'Ariosto nel luogo citato, e vedrete le cause urgenti dell' una e dell' altra parte; e in oltre 10 imparerete a non promuover le cose che poi non si fanno, consumando alcune stanze in propor quello che poi non serve a nulla. Ma questo a voi è troppo familiare! fosse egli pure in questo luogo solo, e non in molti altri e d' assai maggior momento!

Vedi pag. 43, 83, 89, 105 [pag. 77, lin. 22 e seg.; pag. 95, lin. 15 e seg.; pag. 98, lin. 11 e seg.; pag. 104, lin. 9 e seg.].

St. 13 [1]. Eccoci alle fanciullaggini: non vuol più esser campione d'Aladino, perchè egli confida in Solimano. Non si parla così tra i principi grandi: questi son progressi convenienti a i fattori de' setaioli, quando fanno il duca di Carroccio, che, non avendo alcuno di loro compita sodisfazione, dice non voler esser più alfiere, e in somma di non volere far più a quel gioco: e io molto mi maravi- 20 glio che Aladino, sentendosi parlare con questo disprezo, non gli replicasse: Se tu non vuoi essere mio campione, va' col mal anno che Dio ti dia. Non son questi pensier da eroi. E se voi mi dicesse, Quali dunque sono?, vi manderei da Rodomonte nel c. 27, st. 125 [2], a sentire quello che dice, sdegnato contro di Agramante per non l'aver egli, a dritto o torto, voluto preporre a Mandricardo; e letto che voi l' avessi, e con infinito stupore della grandeza dell' animo di

6. *i guochi di* — 27. *avesse,* mutato poi in *avessi.* —

---

[1] [12] *Forte sdegnossi il Saracino audace,*
Ch' era di Solimano emulo antico;
Sì amaramente ora d' udir gli spiace
Che tanto se 'n prometta il rege amico.
A tuo senno, risponde, e guerra e pace
Farai, Signor: nulla di ciò più dico;
S' indugi pure, e Soliman s' attenda;
Ei, che perdè il suo regno, il tuo difenda.
Vengane a te, quasi celeste messo,
Liberator del popolo pagano;
Ch' io, quanto a me, bastar credo a me stesso,
E sol vo' libertà da questa mano.
Or, nel riposo altrui, siami concesso
Ch' io ne discenda a guerreggiar nel piano;
Privato cavalier, non tuo campione,
Verrò co' Franchi a singolar tenzone.

[2] Vedi pag. 107, nota 3.

colui, vi esorterei a ristupirvi di nuovo, e poi a tacere, come disperato di poter mai trovar concetti di quella sorte.

St. 17, v. 3, 4 [1]. Se io avessi a consigliar questo autore, l'esorterei da buon fratello a far parlar queste sue genti manco che sia possibile, e non come egli fa, per opposito, che infinite volte, senza una necessità al mondo, le fa metter il becco in molle, con malissima grazia; come al presente accade in questo messaggiero, interrogando così scioccamente, se *tra lor si dà licenza di liberi sermoni:* maniera di parlare da ricevere un pambollito ne' denti.

10 *v. 7, 8* [2]. E pur séguita nella mala grazia, facendosi da un bell'introito nel propor la disfida: *Vi si parrà adesso se grata o formidabile sarà l'alta imbasciata;* il qual esordio non più un pan bollito ne' denti, ma quattro buon buffettoni nel naso, meritava, e di esser rimandato alla scuola a imparar a parlare a suon di staffilate.

St. 23 [3]. Concetto snervato, e ampullosamente espresso e con mala grazia. Se vogliamo vedere un'altiera e terribile positura, leggasi quella di Rodomonte, c. 17, st. 11:

Sta su la porta il re d'Algier, lucente *etc.*[4]

St. 26, v. 8 [5]. Questa *Tutta, quant' ell' è grande,* è una di quelle 20 locuzioni da farne conserva, acciò non se ne perda la memoria, perchè veramente ha molto del grazioso.

St. 27 [6]. Dio mi dia pacienza con questo omo! Ah, Tancredi vigliacco; questi son gli atti eroici che tu fai! ah, esser preposto a

---

(1) *E poi che giunse a la regal presenza*
Del principe Goffredo e de' baroni,
Chiese: O Signore, a i messaggier licenza
Dassi tra voi di liberi sermoni?

(2) *Riprese quegli* (il messaggiero): *Or si parrà* [*se grata*
O formidabil fia l'alta ambasciata.
E seguì poscia, e la disfida espose
Con parole magnifiche ed altere.

(3) *Ivi solo discese, ivi fermosse*
In vista de' nemici il fiero Argante,
Per gran cor, per gran corpo, e per gran pos- [*se*
Superbo e minacevole in sembiante;
Qual Encelado in Flegra, o qual mostrosse
Ne l'ima valle il Filisteo gigante.
Ma pur molti di lui tema non hanno,
Ch' anco quanto sia forte a pien non sanno.

(4) *Sta sulla porta il re d'Algier, lucente*
Di chiaro acciar, che 'l capo gli arma e 'l busto:
Come uscito di tenebre serpente,
Poi c'ha lasciato ogni squallor vetusto,
Del novo scoglio altero, e che si sente
Ringiovenito e più che mai robusto;
Tre lingue vibra, et ha ne gli occhi foco;
Dovunque passa, ogni animal dà loco.

(5) Vedi la nota seguente.

(6) [26] *Ed a quel largo pian fatto vicino,*
Ove Argante l'attende, anco non era (Tan- [credi),

gli altri per dover andar a reprimere l'audacia d'Argante, esserli affronte, e in cambio d' andarlo affrontare, fermarsi a far all' amore! Oh che eroi! E forse che non aveva scelto un bel luogo di vagheggiare la dama! non poteva esser lontano da lei manco di mezo miglio; essendo che, come dice l'Autore, ei non era ancor fatto vicino a quel largo piano dove stava attendendolo Argante; oltre il qual piano erasi poi, sopra una collina, fermata Clorinda, armata ma ben con la visiera alta. Argante chiama a battaglia; Tancredi ascolta, e fa formicon di sorbo; finalmente bisogna che un altro, per compassion, si faccia innanzi, e combatta per lui. Ah Dio, Sig. Tasso, eh questi sono i vostri eroi?... e chel... al manco questo suo non era un amor vecchio, reciproco e ardente! Amava una che appena l'aveva veduta una meza volta, non li aveva mai parlato, che non sapeva nè anche che egli fosse al mondo, non che li fosse amante; e pur costui per lei si fa questo bell'onore! E voi, messer Ariosto, fate che al primo suon di corno Mandricardo salti del letto, dove era nudo con Doralice, da cui era stato tanto pregato, e finalmente svolto, a rimetter la pugna che per lieve causa avea promessa a Ruggiero, c. 30, st. 45 [1]; e fate che tante volte il medesimo Ruggiero e Rodomonte ancora pospongono i fatti loro amorosi al debito di cavaliero onorato. Vedete voi, se aveste potuto legger questo libro avanti la publicazion del vostro *Furioso,* come molti vanno dicendo, beato voi! aresti imparate mille belle cose.

St. 31, v. 5 etc.[2] Per quanto da questo modo di dire si può ritrarre, questi campioni non si ferivano con le lancie incontrandosi,

15. *bel* — 20. *se avesse potuto* —

Quando in leggiadro aspetto e pellegrino
S' offerse a gli occhi suoi l'alta guerriera.
Bianche via più che neve in giogo alpino
Avea le sopravesti, e la visiera
Alta tenea dal volto, e sovra un' erta,
Tutta, quanto ella è grande, era scoperta.
Già non mira Tancredi ove il Circasso
La minacciosa fronte al cielo estolle;
Ma move il suo destrier con lento passo,
Volgendo gli occhi ov' è colei su 'l colle:
Poscia immobil si ferma e pare un sasso,
Gelido tutto fuor, ma dentro bolle;
Sol di mirar s' appaga, e di battaglia
Sembiante fa che poco or più gli caglia.
Argante, che non vede alcun ch' in atto
Dia segno ancor d' apparecchiarsi in giostra:
Da desir di contesa io qui fui tratto,
Grida; or chi viene inanzi, e meco giostra?
Ma l' altro, attento quasi e stupefatto,
Pur là s' affisa, e nulla udir ben mostra.
Ottone innanzi allor spinse il destriero,
E ne l' arringo voto entrò primiero.

(1) *Tosto che sente il Tartaro superbo*
Ch' a la battaglia il suono altier lo sfida,
Non vuol più de l' acordo intender verbo,
Ma si lancia del letto et, Arme, grida,
E si dimostra sì nel viso acerbo,
Che Doralice stessa non si fida
Di dirli più di pace nè di tregua;
E forza è infin che la battaglia segua.

(2) *Ma intanto a mezo il corso in su l' elmetto*
Dal giovin forte è il Saracin percosso.

ma si bastonavano su gli elmetti; e il medesimo conferma poco più abbasso, st. 40 [1].

St. 37 etc.[2] Non si può veramente negare che questo duello tra Argante e Tancredi non sia buono, e che in esso l'Autore non meriti lode, della quale non deve esser defraudato; e chi levasse quelle poche cosette notate, resteria buono affatto. Ma non però voglio che restiamo di chiamare in paragone l'Ariosto, e che di parte in parte non andiam ritrovando luoghi da confrontargli con questi, non si potendo pigliare un solo abbattimento continovato, che proporzionatamente 10 a ciascheduna parte di questo risponda: e questo si farà, acciò che i curiosi possan vedere e considerare le differenze tra questi due autori.

E prima, occorrendo tra questi due campioni parole avanti che vengano a' fatti [3], sentiamo in comparazione parlar Rodomonte e Mandricardo, c. 24, st. 97 [4]; e questo duello si potrà anche legger tutto [5]. Parlano ancora Rinaldo e Sacripante, c. 2, st. 3 [6], dove è la mirabil comparazione de i cani mordenti, st. 5 [7].

9. *continuoato* —

---

(1) *Rupper l' aste su gli elmi, e volar mille*
Tronconi e schegge e lucide faville.

(2) St. 37-50.

(3) [37] *Fassi* (Tancredi) *inanzi, gridando:*
[*Anima vile*, ecc.
. . . .
[38] *Tacque; e 'l Pagano al sofferir poco*
Morde le labra, e di furor si strugge: [*uso,*
Risponder vuol; ma 'l suono esce confuso,
. . . . [ecc.
[39] *Ma poi ch' in ambo il minacciar feroce*
A vicenda irritò l' orgoglio e l' ira, ecc.
Vedi le note 1 e 3 a pag. 114.

(4) *Quando vicini fur sì, ch' udir chiare*
Tra lor poteansi le parole altere,
Con le mani e col capo a minacciare
Incominciò gridando il re d'Algiere,
Ch' a penitenza li faria tornare,
Che per un temerario suo piacere
Non avesse rispetto a provocarsi
Lui, ch' altamente era per vendicarsi.
Rispose Mandricardo: Indarno tenta
Chi mi vuol impaurir per minacciarme:
Così fanciulli o femine spaventa,
O altri che non sappia che sieno arme;
Me non, cui la battaglia più talenta
D' ogni riposo; e son per adoprarme
A piè, a cavallo, armato e disarmato,
Sia a la campagna, o sia ne lo steccato.
Ecco sono a gli oltraggi, al grido, a l' ire,
Al trar de' brandi, al crudel suon de' ferri ecc.

(5) St. 99-107.

(6) *Rinaldo al Saracin con molto orgoglio*
Gridò: Scendi, ladron, del mio cavallo:
Che mi sia tolto il mio, patir non soglio;
Ma ben fo, a chi lo vuol, caro costallo:
E levar questa donna anco ti voglio,
Chè sarebbe a lasciartela gran fallo:
Sì perfetto destrier, donna sì degna,
A un ladron non mi par che si convegna.
Tu te ne menti che ladrone io sia,
Rispose il Saracin non meno altiero;
Chi dicesse a te ladro, lo diria
(Quanto io n' odo per fama) più con vero.
La prova or si vedrà, chi di noi sia
Più degno de la donna e del destriero;
Benchè, quanto a lei, teco io mi convegna
Che non è cosa al mondo altra sì degna.

(7) *Come soglion tal or duo can mordenti,*
O per invidia o per altro odio mossi,
Avvicinarsi digrignando i denti,
Con occhi biechi e più che bragia rossi,
Indi a' morsi venir, di rabbia ardenti,
Con aspri ringhi e rabuffati dossi;
Così a le spade e da i gridi e da l' onte
Venne il Circasso e quel di Chiaramonte.

St. 37 [1]. Inveisce assai nobilmente qui Tancredi contro alla fellonia di Argante; ma sentiamo contro simili atti inveir l'Ariosto, c. 36, st. 8, 9 [2].

St. 38, v. 3 [3]. Questo effetto di non poter per rabbia esprimere parole distinte si vede in Marfisa oppressa da Bradamante, c. 36, st. 21 [4].

St. 40, v. p.° [5] Metter la lancia in resta e dirizzarla in alto, credo, se io non m' inganno, siano atti contrarii.

v. 3 etc. [6] Velocità di corso espressa dall'Ariosto in molti luoghi: c. 15, st. 40 [7], dove è la descrizione d'un caval corridore; c. 23, st. 14 [8].

St. 56 etc. [9] Questo episodio di Erminia è, al mio parere, difettoso 10 in molte cose, e in particolare (lasciando per ora di dire che manchi di accidenti maravigliosi, perchè questi non bisogna cercarli in questo libro, e già se li ammette e perdona questo difetto di far tutte

1. Nel codice le lin. 1-3 si leggono dopo le lin. 4-5.

---

(1) *Fassi inanzi, gridando: Anima vile,*
Ch' ancor ne le vittorie infame sei,
Qual titolo di laude alto e gentile
Da modi attendi sì scortesi e rei?
Fra i ladroni d' Arabia o fra simile
Barbara turba avezzo esser tu dei.
Fuggi la luce, e va' con l'altre belve
A incrudelir ne' monti e tra le selve.

(2) *Schiavon crudele, onde hai tu il modo appreso*
De la milizia? in qual Scizia s' intende
Ch' uccider si debba un poi ch' egli è preso,
Che rende l' arme e più non si difende?
Dunque uccidesti lui, perchè ha difeso
La patria? Il sole a torto oggi risplende,
Crudel secolo, poi che pieno sei
Di Tiesti, di Tantali e di Atrei.
Festi, barbar crudel, del capo scemo
Il più ardito garzon, che, di sua etade,
Fosse da un polo a l' altro e da l' estremo
Lito de gl' Indi a quello ove il sol cade:
Potea in Antropofago e in Polifemo
La beltà e gli anni suoi trovar pietade;
Ma non in te, più crudo e più fellone
D' ogni Ciclope e d' ogni Lestrigone.

(3) *Tacque* (Tancredi); *e'l Pagano, al sofferir [poco uso,*
Morde le labra, e di furor si strugge:
Risponder vuol; ma 'l suono esce confuso,
Sì come strido d' animal che rugge,
O come apre le nubi, ond' egli è chiuso,
Impetuoso il fulmine, e se 'n fugge:
Così pareva a forza ogni suo detto
Tonando uscir da l' infiammato petto.

(4) *Marfisa a quel parlar fremer s' udia,*
Come un vento marino in uno scoglio.
Grida, ma sì per rabbia si confonde,
Che non può esprimer fuor quel che risponde.

(5) *Posero in resta e dirizzaro in alto*
I due guerrier le noderose antenne.
Nè fu di corso mai, nè fu di salto,
Nè fu mai tal velocità di penne,
Nè furia eguale a quella, ond' a l' assalto
Quinci Tancredi e quindi Argante venne.

(6) Vedi la nota precedente.

(7) *Lungo il fiume Traiano egli cavalca*
Su quel destrier, ch' al mondo è senza pare,
Che tanto leggiermente e corre e valca,
Che ne l' arena l' orma non n' appare;
L' erba non pur, non pur la neve calca,
Co i piedi asciutti andar potria su 'l mare;
E sì si stende al corso, e sì s' affretta,
Che passa e vento e folgore e saetta.

(8) *Astolfo disse a lei, che le volea*
Dar Rabican, che sì nel corso affretta,
Che se, scoccando l' arco, si movea,
Si solea lasciar dietro la saetta.

(9) St. 56-111.

le sue favole freddissime e senza alcuna maraviglia) mi pare che li manchi il decoro e il verisimile.

E prima, che una fanciulla séguiti di amare così lungo tempo uno da chi li è stato occupato il regno, ucciso il padre (e se pur non da lui, almanco da i suoi), di fè diversa, e, quel che importa più, senza esser in amore contraccambiata, manca di verisimile e di decoro insieme. In oltre, che non si essendo ardita di scoprirseli innamorata mentre era in casa sua, anzi che, per conservar l'onestà regale che mai non deve esser negletta, come poco sotto vien detto [1], essendosi 10 da lui partita e ricovrata in Ierusalemme appresso il re, ora, dopo gran tempo transcorso senza che pur mai Tancredi abbia avuto sentore di questo amore, ella deva fuggir di dove è ben vista e accarezata, e andarsene in mezo d'un esercito nimico, con pericolo della vita o almeno di esser, come una sfacciatella, disprezata e scacciata, manca parimente di decoro e di verisimile. Il farla stare tutto il giorno sopra una torre, aspettando di vedere, tra mille schiere armate, il suo Tancredi, e che bene spesso lo vegga e lo riconosca, ha dell'impossibile, non che dell'inverisimile. Che ella si risolva ad involar l'armi ad una guerriera come è Clorinda, non pur pecca nel 20 decoro, ma è un far a Clorinda un affronto notabilissimo.

St. 61, v. 8 [2]. Mi dà pur la vita questo poeta, con certi brevi discorsi che fa fare a queste sue genti! E questo *Eccolo* non val 4 soldi? e quel *riconoscerlo espresso* non vale altrettanto?

St. 63 [3]. Questo pietoso e affettuoso timore della donna amante, per causa del pericolo che al suo signore soprasta, troveremo in

25. *signore sopra sta* —

(1) [57] *Ella, vedendo in giovanetta etate*
E in leggiadri sembianti animo regio,
Restò presa d'amor ....
....
[58] *Ben molto a lei d'abbandonar increbbe*
Il signor caro ....
Ma l'onestà regal, che mai non debbe
Da magnanima donna esser negletta,
La costrinse a partirsi, e con l'antica
Madre a ricoverarsi in terra amica.
Venne a Gierusalemme, e quivi accolta
Fu dal tiranno del paese ebreo ecc.

(2) *E con avidi sguardi il caro amante*
Cercando gia (Erminia) *fra quelle armate* [*schiere.*
Cercollo in van sovente, ed anco spesso,
Eccolo, disse, e 'l riconobbe espresso.

(3) *Quinci vide la pugna, e 'l cor nel petto*
Sentì tremarsi in quel punto sì forte,
Che parea che dicesse: Il tuo diletto
È quegli là, ch'in rischio è de la morte.
Così d'angoscia piena e di sospetto
Mirò i successi de la dubbia sorte,
E sempre che la spada il Pagan mosse,
Sentì nell'alma il ferro e le percosse.

molti luoghi espresso dall'Ariosto: e prima, c. 24, st. 67 [1] e st. 71 [2]; inoltre, in tutto il lamento di Doralice, c. 30, st. 31 etc. [3]; c. 46, st. 111 [4], 113 [5], 125 [6].

St. 64 [7]. Afflizion di mente e di cuore per dispiacevoli avvisi: Ariosto, c. 32, st. 35 [8], dove Bradamante si duol di Ruggiero; c. 43, st. 157 sino a 164 [9], dove Fiordiligi si lamenta all'avviso della morte

---

(1) *Fu questo colpo del Pagan, maggiore*
In apparenza, che fosse in effetto;
Tal ch' Isabella se ne sente il core
Fendere in mezo a l' agghiacciato petto.

(2) *La donna sua, per timor fatta essangue,*
Intanto a Doralice s' appresenta,
E la prega e la supplica per Dio,
Che partir voglia il fiero assalto e rio.

(3) *Ma più del re, ma più d' ogn' un ch' invano*
Spenda a placare il Tartaro parole,
La bella figlia del re Stordilano
Supplica, il prega, e si lamenta e duole:
Lo prega che consenta al re Africano,
E voglia quel che tutto il campo vuole;
Si lamenta e si duol che per lui sia
Timida sempre e piena d' angonia.
Lassa! (dicea) *che ritrovar poss' io*
Rimedio mai, ch' a riposar mi vaglia,
S' or contra questo, or quel, novo disio
Vi trarrà sempre a vestir piastra e maglia?
C' ha potuto giovare al petto mio
Il gaudio che sia spenta la battaglia
Per me da voi contra quell' altro presa,
Se un' altra non minor se n' è già accesa?
. . . .
[86] *Quando la vita a voi per voi non sia*
Cara, e più amiate un' aquila dipinta,
Vi sia almen cara per la vita mia:
Non sarà l' una senza l' altra estinta.
Non già morir con voi grave mi fia;
Son di seguirvi in vita e in morte accinta:
Ma non vorrei morir sì mal contenta,
Com' io morrò, se dopo voi son spenta.

(4) *Donne e donzelle con pallida faccia*
Timide, a guisa di colombe, stanno,
Che da' granosi paschi a i nidi caccia
Rabbia di venti, che fremendo vanno
Con tuoni e lampi, e 'l nero aere minaccia
Grandine e pioggia, e a' campi strage e danno:
Timide stanno per Ruggier, che male
A quel fiero Pagan lor pare uguale.

(5) *Tremava, più ch' a tutti gli altri, il core*
A Bradamante, non ch' ella credesse
Che 'l Saracin di forza è di valore,
Che vien dal cor, più di Ruggier potesse,
Nè che ragion, che spesso dà l' onore
A chi l' ha seco, Rodomonte avesse;
Pur stare ella non può senza sospetto,
Chè di temere, amando, ha degno effetto.

(6) *. . . . a Bradamante gli occhi torse* (Ruggioro),
E turbar vide il bel viso sereno.
Ella, al cader di lui, rimase in forse,
E fu la vita sua per venir meno.

(7) *Ma poi ch' il vero intese* (Erminia), *e intese*
[*ancora*
Che dee l' aspra tenzon rinovellarsi,
Insolito timor così l' accora,
Che sente il sangue suo di ghiaccio farsi.
Tal or secrete lagrime, e tal ora
Sono occulti da lei gemiti sparsi:
Pallida, essangue, e sbigottita in atto,
Lo spavento e 'l dolor v' avea ritratto.

(8) *Come il Guascon questo affermò per vero,*
Fu Bradamante da cotanta pena,
Da cordoglio assalita così fiero,
Che di quivi cader si tenne a pena.
Voltò senza far motto il suo destriero,
Di gelosia, d' ira e di rabbia piena,
E da sè discacciata ogni speranza,
Ritornò furibonda a la sua stanza.
E senza disarmarsi, sopra il letto,
Col viso volta in giù, tutta si stese,
Ove per non gridar, sì che sospetto
Di sè facesse, i panni in bocca prese;
E ripetendo quel che l' avea detto
Il cavaliero, in tal dolor discese,
Che più non lo potendo sofferire,
Fu forza a disfogarlo, e così dire:
Misera! a chi mai più creder debb' io? ecc.

(9) *Tosto ch' entraro, e ch' ella loro il viso*
Vide di gaudio, in tal vittoria, privo,
Sens' altro annunzio sa, sens' altro aviso,
Che Brandimarte suo non è più vivo.
Di ciò le resta il cor così conquiso,
E così gli occhi hanno la luce a schivo,
E così ogn' altro senso se le serra,
Che come morta andar si lascia in terra.
Al tornar de lo spirto, ella alle chiome
Caccia la mano; et a le belle gote,
Indarno ripetendo il caro nome,

di Brandimarte; c. 32, st. 100 (1), dove Tristano fa fare il paragone, chi fosse più bella, o Bradamante, figlia d'Amone, o Ullania, donna d'Islanda; .... c. 38, st. 70, 71 (2), dove la consorte di Ruggiero si dole di sentire che il suo marito abbia a combattere della somma di tutta la guerra con Rinaldo, suo fratello.

St. 64, v. 7, 8 (3). Son questi due versi molto insipidi, al parer mio; e quando ben li considero, parmi d'intender quello che l'Autore ha voluto dire, ma non lo saprei già far dire alle sue parole.

Vedi pag. 111, 133 [pag. 108, lin. 1-2; pag. 118, lin. 3-4].

St. 65 (4). Sogno spaventoso di persona innamorata aviamo dall'Ario-
10 sto, c. 8, st. 79 etc. (5), dove Orlando sogna aver persa la sua Angelica;

3. *Issanda* —

Fa danno et onta più che far lor puote;
Straccia i capelli e sparge; e grida, come
Donna tal or che 'l demon rio percote,
O come s'ode che già a suon di corno
Menade corse, et aggirossi intorno.
Or questo or quel pregando va, che porto
Le sia un coltel, sì che nel cor si fera:
Or correr vuol là dove il legno in porto
De i duo signor defunti arrivato era,
E de l'uno e de l'altro, così morto,
Far crudo strazio e vendetta acra e fiera:
Or vuol passare il mare, e cercar tanto
Che possa al suo signor morire a canto.
Deh, perchè, Brandimarte, ti lasciai
Senza me andare a tanta impresa? (disse) ecc.
....
[164] *Questo et altro dicendo, in lei risorse*
Il furor con tanto impeto e la rabbia,
Ch'a stracciare il bel crin di novo corse,
Come il bel crin tutta la colpa n'abbia.
Le mani insieme si percosse e morse;
Nel sen si cacciò l'ugne e ne le labbia.

(1) *Come si vede in un momento oscura*
Nube salir d'umida valle al cielo,
Che la faccia, che prima era sì pura,
Copre del sol con tenebroso velo;
Così la donna, a la sentenzia dura,
Che fuor la caccia ove è la pioggia e 'l gelo,
Cangiar si vede, e non parer più quella
Che fu pur dianzi sì gioconda e bella.
S'impallidisce e tutta cangia in viso,
Che tal sentenza udir poco le aggrada ecc.

(2) *Se tacito Ruggier s'affligge et ange*
De la battaglia, che mal grado prende,
La sua cara moglier lagrima e piange,
Come la nova indi a poche ore intende.
Batte il bel petto, e l'auree chiome frange,
E le guance innocenti irriga e offende;
E chiama con ramarichi e querele
Ruggiero ingrato, e il suo destin crudele.
D'ogni fin che sortisca la contesa,
A lei non può venir altro che doglia.
Ch'abbia a morir Ruggier in questa impresa,
Pensar non vuol, chè par che 'l cor le toglia:
Quando anco, per punir più d'una offesa,
La ruina di Francia Cristo voglia,
Oltre che sarà morto il suo fratello,
Seguirà un danno a lei più acerbo e fello;
Che non potrà, se non con biasmo e scorno
E inimicizia di tutta sua gente,
Fare al marito suo mai più ritorno ecc.

(3) *Pallida, essangue* ecc.
Vedi la nota 7 a pag. 116.

(4) *Con orribile imago il suo pensiero*
Ad ora ad or la turba e la sgomenta;
E via più che la morte, il sonno è fero,
Sì strane larve il sogno le appresenta.
Parle veder l'amato cavaliero
Lacero e sanguinoso, e par che senta
Ch'egli aita le chieda; e desta in tanto,
Si trova gli occhi e 'l sen molle di pianto.

(5) *Già in ogni parte gli animanti lassi*
Davan riposo a' travagliati spirti,
Chi su le piume e chi su i duri sassi,
E chi su l'erbe e chi su faggi o mirti:
Tu le palpebre, Orlando, a pena abbassi,
Punto da' tuoi pensieri acuti et irti;
Nè quel sì breve e fuggitivo sonno
Godere in pace anco lasciar ti ponno.
Parea ad Orlando, s'una verde riva
D'odoriferi fior tutta dipinta,
Mirare il bello avorio e la nativa
Porpora c'avea Amor di sua man tinta,
E le due chiare stelle onde nutriva

c. 43, st. 155 etc.[1], dove Fiordiligi sogna aver mandata a Brandimarte una vesta ricamata di sangue.

St. 66, v. 3, 4 [2]. È il concetto di questi due versi assai stentatamente spiegato.

St. 71 [3]. Contrasto in mente dubbiosa tra stimolo amoroso e affetto di modestia abbiamo in Bradamante, a cui pare far male a non obbedir la madre, quantunque Amore la sforzi poi a maritarsi a Ruggiero, c. 44, st. 39 etc.[4]

Ne le reti d' Amor l' anima vinta:
Io parlo de' begli occhi e del bel volto,
Che gli hanno il cor di mezo il petto tolto.
Sentia il maggior piacer, la maggior festa,
Che sentir possa alcun felice amante;
Ma ecco in tanto uscire una tempesta,
Che struggea i fiori et abbattea le piante.
Non se ne suol veder simile a questa,
Quando giostr' Aquilone, Austro e Levante:
Parea che, per trovar qualche coperto,
Andasse errando in van per un deserto.
Intanto l' infelice (e non sa come)
Perde la donna sua per l' aer fosco;
Onde, di qua e di là, del suo bel nome
Fa risonar ogni campagna e bosco:
E mentre dice indarno: Misero me,
Chi ha cangiata mia dolcezza in tosco?,
Ode la donna sua che gli domanda,
Piangendo, aiuto, e se gli raccomanda.
Onde pur ch' esca il grido, va veloce,
E quinci e quindi s' affatica assai.
O quanto è il suo dolore aspro et atroce,
Che non può rivedere i dolci rai!
Ecco ch' altronde ode da un' altra voce:
Non sperar più gioirne in terra mai.
A questo orribil grido risvegliossi,
E tutto pien di lagrime trovossi.

(1) *La notte che precesse a questo giorno,*
Fiordiligi sognò che quella vesta
Che, per mandarne Brandimarte adorno,
Avea trapunto e di sua man contesta,
Vedea per mezo sparsa d' ogn' intorno
Di goccie rosse, a guisa di tempesta:
Parea che di sua man così l' avesse
Ricamata ella, e poi se ne dolesse.
E parea dir: Pur hammi il signor mio
Commesso, ch' io la faccia tutta nera:
Or perchè dunque ricamata holl' io,
Contra sua voglia, in sì strana maniera?
Di questo sogno fe' giudicio rio;
Poi la novella giunse quella sera, ecc.

(2) *Ma de le piaghe, ch' egli avea, l' affanno*
È cagion che quetar l'alma non pote (Erminia).

(3) [70] *Ma più ch' altra cagion, dal molle* [*seno*
Sgombra Amor temerario ogni paura.
. . . .
Pur, se non de la vita, avere almeno
De la sua fama dee temenza e cura;
E fan dubbia contesa entro al suo core
Due potenti nemici, Onore e Amore.
[71] *L' un così le ragiona: O verginella,*
Che le mie leggi insino ad or serbasti,
Io, mentre ch' eri de' nemici ancella,
Ti conservai la mente e i membri casti;
E tu, libera, or vuoi perder la bella
Virginità, ch' in prigionia guardasti?
Ahi, nel tenero cor questi pensieri
Chi svegliar può? che pensi, oimè, che speri?
Dunque il titolo tu d' esser pudica
Sì poco stimi, e d' onestate il pregio,
Che te n' andrai fra nazion nemica,
Notturna amante, a ricercar dispregio,
Onde il superbo vincitor ti dica:
Perdesti il regno, e in un l' animo regio;
Non sei di me tu degna; e ti conceda
Vulgare a gli altri e mal gradita preda?
Da l' altra parte, il consiglier fallace
Con tai lusinghe al suo piacer l' alletta:
Nata non sei tu già d' orsa vorace,
Nè d' aspro e freddo scoglio, o giovanetta,
C' abbia a sprezzar d' Amor l' arco e la face,
Ed a fuggir ogn' or quel che diletta;
Nè petto hai tu di ferro o di diamante,
Che vergogna ti sia l' esser amante.
Deh, vanne omai dove il disio t' invo- [*glia*, ecc.

(4) *Sta Bradamante tacita, nè al detto*
De la madre s' arrisca a contradire;
Chè l' ha in tal riverenzia e in tal rispetto,

St. 77 [1]. Questa povera fanciulla si va molto terribilmente inalberando e perdendosi tra questi *abbracciamenti,* queste *madri latine* e queste *spose,* nè tien un conto al mondo di rinegar la sua fede.

St. 81, v. 5, 6 [2]. *Dividere e partir l'animo in varii pensieri* è locuzione pedantesca.

St. 94, v. 3 [3]. Non so che *avvenirsi* importi *abbattersi* o *incontrarsi;* sì come forse non sapeva il Tasso che e' significasse *riuscire* e *succeder,* con grazia.

CANTO VII.

10 *St. 3, v. 3, 4* [4]. Più leggiadramente e con più affetto disse l'Ariosto, c. 7, st. 36:

. . . . o pur meschina
Lo va cercando, e per compagni mena
Sospiri e pianti ed ogni acerba pena.

Che non potria pensar non l'obidire.
Da l'altra parte terria gran difetto,
Se quel che non vuol far, volesse dire.
Non vuol, perchè non può; chè 'l poco e 'l molto
Poter di sè disporre Amor le ha tolto,
Nè negar, nè mostrarsene contenta,
S' ardisce, e sol sospira, e non risponde:
Poi quando è in luogo ch' altri non la senta,
Versan lagrime gli occhi, a guisa d' onde,
E parte del dolor che la tormenta,
Sentir fa al petto et a le chiome bionde,
Che l' un percote, e l' altro straccia e frange;
E così parla, e così seco piange:
Oimè, vorrò quel che non vuol chi deve
Poter del voler mio più che poss' io?
Il voler di mia madre avrò in sì lieve
Stima, ch' io lo posponga al voler mio?
Deh, qual peccato puote esser sì greve
A una donzella, qual biasmo sì rio,
Come questo sarà, se, non volendo
Chi sempre ho da ubidir, marito prendo?
Avrà, misera me, dunque possanza
La materna pietà, ch' io t' abbandoni,
O mio Ruggiero? e ch' a nova speranza,
A desir novo, a novo amor mi doni?
O pur la riverenzia e l' osservanza
Ch' a i buoni padri denno i figli buoni,
Porrò da parte, e solo arò rispetto
Al mio bene, al mio gaudio, al mio diletto?
So quanto, ahi lassa, debbo far; so quanto
Di buona figlia al debito conviensi:
Io 'l so; ma che mi val, se non può tanto
La ragion, che non possano più i sensi?
S' Amor la caccia e la fa star da canto,
Nè lassa ch' io disponga nè ch' io pensi
Di me dispor, se non quanto a lui piaccia,
E sol quanto egli detti, io dica e faccia? ecc.

(1) *Parte ancor poi ne le sue* (di Tancredi) *lodi avresti* (o Erminia),
E ne l' opre ch' ei fesse alte e famose,
Ond' egli te d' abbracciamenti onesti
Faria lieta, e di nozze aventurose;
Poi mostra a dito ed onorata andresti
Fra le madri latine e fra le spose,
Là ne la bella Italia, ov' è la sede
Del valor vero e de la vera Fede.

(2) *Mentre in varii pensier divide e parte*
L' incerto animo suo, che non ha posa ecc.

(3) *Travestiti ne vanno, e la più ascosa*
E più riposta via prendono ad arte:
Pur s' avengono in molti, e l' aria ombrosa
Veggon lucer di ferro in ogni parte ecc.

(4) *Fuggì tutta la notte, e tutto il giorno*
Errò senza consiglio e senza guida,
Non udendo o vedendo altro d' intorno,
Che le lagrime sue, che le sue strida.

St. 8, v. 5 [1]. Questo è un pastore da recitare in Arcadia in qualche tragicommedia pastorale, e non da parlare in una epica poesia; così ragiona in punta di forchetta! È vero che più bella mostra fa una giubba di scarlatto che un capperone di panno di Casentino, una calzetta di seta che li scalferotti di griso, i borzacchini dorati che i zoccoli o scarpini ferrati a ghiaccio; ma chi abbiglierà un bifolco di queste drappamenta, lascerà il decoro, turberà il verisimile e guasterà l'imitazione. Non so se sia in questo poema eroe alcuno, che discorra così forbitamente.

St. 11, v. 3 [2]. Credo che ognun vegga quanto scioccamente, e solo per ripieno, sia qui messo *che addito e mostro;* e a mala fatica si potria comportare, se avesse avuto intorno dieci altre persone, oltre a i suoi 3 figli: ma qui a che proposito mostrare e additare questi tre, se niun altro vi è? 10

v. 4. E non ho servi: un pezo di tarsia.

St. 32 [3]. Vedi un simil parlare imperioso e altiero nell'Ariosto, c. 31, st. 66 [4].

---

5. *bolzacchini* — 10. *St. 12* —

---

[1] *Figlio (ei rispose), d'ogni oltraggio e scorno*
La mia famiglia e la mia greggia illese
Sempre qui fur; nè strepito di Marte
Ancor turbò questa remota parte.
O sia grazia del Ciel, che l'umiltade
D'innocente pastor salvi e sublime;
O che, sì come il folgore non cade
In basso pian ma su l'eccelse cime,
Così il furor di peregrine spade ecc.

[2] *Son figli miei questi che addito e mostro,*
Custodi de la mandra, e non ho servi.

[3] [31] *Su'l ponte intanto un cavalier armato*
Con sembianza apparia fiera e sdegnosa,
Ch'avendo ne la destra il ferro ignudo,
In suon parlava minaccioso e crudo:
O tu, che (siasi tua fortuna o voglia)
Al paese fatal d'Armida arrive,
Pensi indarno al fuggir: or l'arme spoglia,
E porgi a' lacci suoi le man cattive;
Ed entra pur ne la guardata soglia
Con queste leggi ch'ella altrui prescrive,
Nè più sperar di riveder il cielo,
Per volger d'anni o per cangiar di pelo,
Se non giuri d'andar con gli altri sui
Contra ciascun che da Giesù s'appella.

[4] *Con voce qual conviene al suo furore,*
Il Saracino a Brandimarte grida:
Qualunque tu ti sia che, per errore
Di via o di mente, qui tua sorte guida,
Scendi e spogliati l'arme, e fanne onore
Al gran sepolcro, inanzi ch'io t'uccida
E che vittima all'ombre tu sia offerto;
Ch'io 'l farò poi, nè te n'avrò alcun merto.

CANTO X.

St. 64 [1]. Vedi l'Ariosto, c. 7, st. 20 [2].

CANTO XI.

St. 67 [3]. Io non so ammirare a bastanza l'accorto avvedimento di questo poeta, e le rare invenzioni che va ritrovando per esser breve nelle sue espressioni; e per dire il vero, non credo che si possa ritrovare brevità maggiore che il non dir niente. Eccoti qua Tancredi che corre sopra Solimano ed Argante, e sì madesì, e ceste e canestre, *chi vinse e fugò, fugge or perdendo.* Oh buono, oh buono!

10 *St. 80* [4]. Saria morto Sigiero in vece del suo duce, se con la sua testa avesse riparato il colpo a Goffredo; ma essendoli dietro, ed avendo, col piegar la testa, schivata Goffredo la percossa da per sè, che la sia poi ricevuta dal servo, non torna in profitto alcuno al signore. Talchè quella di Sigiero è una cortesia sciocca, e quella del Poeta è una solita inavvertenza.

1. *C. IX* — 9. *chi vince* —

---

(1) *Apprestar su l'erbetta, ov'è più densa*
L'ombra, e vicino al suon dell'acque chiare,
Fece di sculti vasi altera mensa,
E ricca di vivande elette e care.
Era qui ciò ch' ogni stagion dispensa,
Ciò che dona la terra o manda il mare,
Ciò che l' arte condisce; e cento belle
Servivano al convito accorte ancelle.

(2) *Qual mensa trionfante e sontuosa*
Di qual si voglia successor di Nino,
O qual mai tanto celebre e famosa
Di Cleopatra al vincitor latino,
Potria a questa esser par, che l' amorosa
Fata avea posta inanzi al Paladino?
Tal non cred' io che s' apparecchi, dove
Ministra Ganimede al sommo Giove.

(3) *Ma l' invitto Tancredi, il qual altrove*
Confortava a l'assalto i suoi Latini,
Tosto che vide l' incredibil prove
E la gemina fiamma e i due gran pini,
Tronca in mezo le voci e presto move
A frenare il furor de' Saracini;
E tal del suo valor dà segno orrendo,
Che chi vinse e fugò, fugge or perdendo.

(4) *L'asta, ch' offesa or porta ed or vendetta,*
Per lo noto sentier vola e rivola;
Ma già colui non fere ove è diretta,
Ch' egli si piega, e 'l capo al colpo invola;
Coglie il fedel Sigiero, il qual ricetta
Profondamente il ferro entro la gola,
Nè gli rincresce, del suo caro duce
Morendo in vece, abbandonar la luce.

St. 82 [1]. Oh che ti venga il gavocciolo! io mi aveva assettata la fantasia per sentir prove e maraviglie grandi da quest'eroe, con tante frette, con tanti mutamenti di scudi, con tanto correre innanzi e in dietro, con tanti angeli che vengono insin di paradiso a guarirlo perchè ritorni in guerra [2]; e scappati la mano, tutte queste furie si risolvono in lanciare un'asta a un soldato [3]; e in quel che averia fatto, se ne vien la notte! Oh va' pur, che tu m' hai dato il tuo resto, ser fannonnolo!

CANTO XII.

St. 2 [4]. Lavorasi orrendamente di tarsie in questa stanza, con i soliti concettuzi spezati e senza connessione, appiastrati insieme. *E rallentando l' altre:* sospeso in aria, e non esplica quello che il Poeta ha voluto dire. *Al sonno invita:* muta il tempo e rompe la continuazione. *Alma d' onor digiuna:* vol dire alma disonorata; bella lode veramente! Ne gli ultimi due versi son tre concetti che non han che fare insieme più che la luna con i granchi: *Sollecita l' opre, Va seco Argante, Dice ella a sè stessa.* Secchissimo, infelicissimo e miserabilissimo scrittore! 10

St. 9, v. 6 [5]. Dove vi lasciate trasportare dalla rima, Sig. Tasso? Quell' *e chiuse* non ci ha che fare, ed è uno sproposito, come credo che vi accorgiate. 20

11. *connesione* —

---

[1] [81] *Or più Goffredo sostener non pote*
L' ira di tante offese, e impugna il brando;
E sovra la confusa alta ruina
Ascende, e move omai guerra vicina.
E ben ei vi facea mirabil cose,
E contrasti seguiano aspri e mortali;
Ma fuor uscì la notte, e 'l mondo ascose
Sotto il caliginoso orror de l' ali,
E l' ombre sue pacifiche interpose
Fra tant' ire de' miseri mortali:
Sì che cessò Goffredo, e fe' ritorno.

[2] St. 51-56, 68-75.

[3] [78] *Qui disdegnoso giunge e minacciante,*
Chiuso ne l' arme, il Capitan di Francia;
E 'n su la prima giunta al fiero Argante
L' asta ferrata fulminando lancia.

[4] *Curate al fin le piaghe, e già fornita*
De l' opere notturne era qualch' una;
E rallentando l' altre, al sonno invita
L' ombra, omai fatta più tacita e bruna.
Pur non acqueta la guerriera ardita
L' alma, d' onor famelica e digiuna,
E sollecita l' opre, ove altri cessa.
Va seco Argante; e dice ella a sè stessa:
Ben oggi il re de' Turchi ecc.

[5] *Concordi* (Argante e Clorinda) *al re ne van- [no, il qual fra i duci*
E fra i più saggi suoi gli accolse e chiuse.

St. 10 [1]. Troppo spaccata adulazione in una femina altiera. Ma passi questo, e considera in cortesia, lettore, l'estrema sterilità di questo poeta. Si è ne' duoi precedenti versi detto:

> Incominciò Clorinda: O Sire, attendi
> A ciò che dir vogliànti, e 'n grado il prendi,

che ognun si imagineria che fusse un proemio per render attento e benevolo il re a qualche lunga orazione; la qual però poi si risolve in quattro versi e non più, sì che è più lungo il proemio che l'orazione.

10 *St. 10, v. 7, 8* [2]. E subito il nostro re fantoccio e corrivo fa gli schiamazi ad ogni minima ombra che se gli appresenti. Desidererei molto sapere a chi si riferiscono li due ultimi versi, a Clorinda, ad Argante, al cielo o a Iddio, perchè non bene si può comprendere di chi parli, e a chi si riferiscano queste lodi.

St. 18, v. 1, 2 [3]. Se bene ho a memoria, non occorreva deporle, perchè già erano state portate via da Erminia.

v. 7, 8 [4]. Per dureza del suo destino, si riserva il nostro poeta a cacciar negli ultimi versi della stanza un nuovo proposito, che non ha che fare con quello che è detto negli altri, acciò che la narrazione, al 20 dispetto del mondo, ne abbia a riuscir rotta e rattaccata. Oh in buon'ora! perchè non cominciare una materia lontanissima dal detto di sopra, col principio della stanza? Nella stanza precedente [5] sono stato cheto all'apparir così improviso d'Ismeno, perchè si fece in capo di scala, e non m'uscì addosso per la buca della volta, come fa questo castrato.

17. *v. 18. Per —*

---

(1) *Argante qui (nè sarà vano il vanto)*
Quella machina eccelsa arder promette:
Io sarò seco; ed aspettiam sol tanto,
Che stanchezza maggior il sonno allette.
Sollevò il re le palme, e un lieto pianto
Giù per le crespe guance a lui cadette,
E, Lodato sia tu, disse, che a i servi
Tuoi volgi gli occhi, e 'l regno anco mi servi.

(2) Vedi la nota precedente.

(3) *Depon Clorinda le sue spoglie inteste*
D'argento, e l'elmo adorno e l'arme altere,
E, senza piuma o fregio, altre ne veste
(Infausto annuncio), ruginose e nere;
Però che stima, agevolmente in queste
Occulta andar fra le nemiche schiere.
È quivi Arsete eunuco, il qual fanciulla
La nudrì da le fasce e da la culla.

(4) Vedi la nota precedente.

(5) [16] *Così l'un re diceva; e l'altro cheto*
Rimaneva al suo dir, ma non già lieto.
Soggiunse allora Ismeno: Attender piac-
[*cia* ecc.

St. 21, v. 6 [1]. *Avvolgere uno in feminil mestiero* è una di quelle locuzioni pellegrine, che pochi le sanno ritrovare.

v. 7, 8 [2]. Appicca pur su un taccone al calcagno di questa stanza. Guardate, di grazia, quel che ha che fare che costei sia bruna, e che il bruno non tolga il bello, con quel che si è detto sin qui!

St. 24 [3]. Non crediate che la si ingravidi mentre che ella dice le sue orazioni.

Questa narrazione di Arsete è un poco troppo laconica. Sig. Tasso, voi affettate tanto la brevità, che lasciate delle cose che saria ben dirle, come, v. g., dichiarar un poco più apertamente che questa figlia nacque candida per l'impressione fatta dalla madre nel rimirar la Vergine dipinta. 10

St. 25, v. 4 etc. [4] Se l'uso di quelle parti non sostiene il battesimo, a che proposito dire *A me ti diè non battezata?*

St. 69, v. p.º [5] Ariosto:

> Pallido, come colto al mattutino
> È da sera il ligustro o 'l molle acanto,

c. 43, st. 169.

St. 85 [6]. *Ripigliare* non ha significato di *riprendere.*

---

[1] *Resse già l'Etiopia, e forse regge*
Senapo ancor, con fortunato impero,
Il qual del Figlio di Maria la legge
Osserva, e l'osserva anco il popol nero.
Quivi io (Arsete), *Pagan, fui servo, e fui,* [*tra gregge*
D'ancelle, avolto in feminil mestiero,
Ministro fatto de la regia moglie,
Che bruna è sì, ma il bruno il bel non toglie.

[2] Vedi la nota precedente.

[3] [23] *D'una pietosa istoria e di devote*
Figure la sua stanza era dipinta.
Vergine, bianca il bel volto, e le gote
Vermiglia, è quivi presso un drago avinta:
. . . .
Quivi sovente ella s'atterra, e spiega
Le sue tacite colpe, e piange e prega.
[24] *Ingravida fra tanto, ed espon fuori*
(E tu fosti colei) candida figlia.
Si turba, e de gli insoliti colori,
Quasi d'un novo mostro, ha meraviglia.

[4] *A me, che le fui servo e con sincera*
Mente l'amai, ti diè non battezata:
Nè già poteva allor battesmo darti,
Chè l'uso no 'l sostien di quelle parti.

[5] *D'un bel pallore ha il bianco volto asperso,*
Come a' gigli sarian miste viole.

[6] *Ma il venerabil Piero, a cui ne cale* (di Tan- [credi)
Come d'agnella inferma al buon pastore,
Con parole gravissime ripiglia
Il vaneggiar suo lungo, e lui consiglia.

CANTO XIII.

St. 6, v. 5 [1]. Non ho più saputo che tra le cirimonie de gli incantesimi c'intervenga il pisciar del negromante con lo scuoter della verga. Assai pampani e poca uva, dice il proverbio, il quale molto bene s'accomoda a quest'opera, simile veramente ad una gran pianta di frutti, che sull'allegare sia stata dalla brinata o da un diluvio di bruchi assalita, nella quale al tempo di maturare, cerca e ricerca, non si trova altro che foglie; perchè questo è un libro per appunto da non ne cavare un frutto al mondo. Ecco qua il nostro poeta, stu-
10 dioso, come molti dicono, della brevità, che comincia a inalberarsi in questa maladetta selva, per non se ne distrigare, credo, mai. È pur anche un bel dire, consumar 89 stanze [2] a incantarla e discantarla! e perchè? per far le torri e le machine per l'assalto. E voi, messer Lodovico, ve ne sbrigate in una sola meza stanza, c. 48, st. 122 [3].

St. 52, v. p.°, 2 [4]. Eh poveretti noi! Non doveresti mai, Sig. Tasso, ridurci a memoria l'Ariosto. Parvi che il solitario Pietro, per queste 2 parole che ha dette, dovesse andare in escandescenzia, come S. Giovanni per quello che esaggera con Astolfo? Omettino, omettino! tornate, tornate, a rileggere un poco meglio, c. 35, st. 30 [5].
20 *v. 4 etc.* [6] Ho veduto alcuni stupirsi nel vedere una trota intera, cotta da eccellente cuoco, una parte in guazetto, un'altra su la gra-

14. *sbrigare — c. 47, st. 22 —*

---

(1) *Girò* (Ismeno) *tre volte a l'oriente il volto,*
Tre volte a i regni ove dechina il sole,
E tre scosse la verga, ond'uom sepolto
Trar de la tomba e dargli il moto sole.

(2) C. 13, st. 1-51; c. 18, st. 3-40.

(3) *Sotto il continuo suon di mille accette*
Trema la terra, e par che 'l ciel rimbombi;
Or quella pianta, or questa, in terra mette
Il capo, e rompe a l'altre braccia e lombi.

(4) [50] *Ma dal profondo de' pensieri suoi*
L'Eremita il rappella, e dice poi:
Lascia il pensier audace: altri conviene
Che de le piante sue la selva spoglie.
Già già la fatal nave a l'erme arene
La prora accosta, e l'auree vele accoglie;
Già, rotte l'indegnissime catene,
L'aspettato guerrier dal lido scioglie;
Non è lontana omai l'ora prescritta,
Che sia presa Sion, l'oste sconfitta.
Parla ei così, fatto di fiamma in volto,
E risuona più ch' uomo in sue parole.

(5) *Così dicendo il vecchio benedetto*
Gli occhi infiammò, che parvero duo fochi.
Poi volto al duca con un saggio riso,
Tornò sereno il conturbato viso.

(6) *Parla ei* (l'Eremita) *così, fatto di fiamma* [*in volto,*
E risuona più ch' uomo in sue parole.

ticola e il resto lessa, stupirsi, dico, ed ammirare come sia possibile salvare una così discontinuata continuazione, e passare dal lesso all' arrosto e dall' arrosto al guazetto, senza rompere il pesce; ma questi tali non devono aver letto il Tasso, chè si averiano assuefatti a vedere altri passaggi di proposito in proposito senza coorenza alcuna. Ecco in questa stanza:

> Parla ei così, fatto di fiamma in volto,
> E risuona più che uomo in sue parole,

una parte in guazetto;

> E 'l pio Goffredo a pensier nuovi è volto, 10
> Chè neghittoso già cessar non vole,

ma però non si può dire a quello che pensi, e questo è un pezo lesso; resta l' arrosto:

> Ma nel Cancro celeste *etc.*;

le quali cose, come si vede, non hanno che fare insieme.

Ma non tanto l' independenza di queste cose diverse è biasimevole, quanto è molto più ancora il passaggio di secco in secco, senza nessun garbo, dalla selva nel secco e nell' arsura; la qual arsura è, al solito, sazievole, prolissa e infinita, e pare più tosto un raccontamento meteorologico di tutte le cause e di tutti gli effetti del 20 caldo, che una descrizion d' un caldo particolare seguito[1]. E pecca

18. *garbo della selva —*

E'l pio Goffredo a pensier novi è volto,
Chè neghittoso già cessar non vole.
Ma nel Cancro celeste omai raccolto,
Apporta arsura inusitata il sole,
Ch'a i suoi disegni, a i suoi guerrier, nemica,
Insopportabil rende ogni fatica.

[1] [53] *Spenta è del cielo ogni benigna lampa;*
Signoreggiano in lui crudeli stelle,
Onde piove virtù ch' informa e stampa
L' aria d' impression maligne e felle.
Cresce l' ardor nocivo, e sempre avvampa
Più mortalmente in queste parti e in quelle;
A giorno reo notte più rea succede,
E dì peggior di lei dopo lei vede.

Non esce il sol giamai, ch' asperso e cinto
Di sanguigni vapori entro e d' intorno,
Non mostri ne la fronte assai distinto
Mesto presagio d' infelice giorno;
Non parte mai, che, in rosse macchie tinto,
Non minacci egual noia al suo ritorno,
E non inaspri i già sofferti danni
Con certa tema di futuri affanni.

Mentre ch' i raggi poi d' alto diffonde,
Quanto d' intorno occhio mortal si gira,
Seccarsi i fiori e impallidir le fronde,
Assetate languir l' erbe rimira,
E fendersi la terra e scemar l' onde,
Ogni cosa del ciel soggetta a l' ira,
E le sterili nubi, in aria sparse,
In sembianza di fiamme altrui mostrarse.

Sembra il ciel ne l' aspetto atra fornace,
Nè cosa appar che gli occhi almen ristaure;
Ne le spelonche sue zefiro tace,
E 'n tutto è fermo il vaneggiar de l' aure;

il nostro poeta in quella maniera che falleria quel pittore, che dovendo rappresentare una caccia particolare, accatastasse nell'istesso quadro conigli, lepri, volpi, capri, cervi, lupi, orsi, leoni, tigri, cignali, bracchi, levrieri, alcuni pardi, e in somma tutte le sorti di fiere e animali di caccia con ogni maniera di cacciagione: e poi questa tal pittura saria più simile ad una rappresentazione dell'entrata nell'arca di Noè, che ad una caccia naturale. .... e al proposito nostro, l'andar in questa guisa raccapezando insieme tutta la ciarperia .... e che il sole è in Cancro, e che è spenta ogni benigna lampa, che signoreggiano stelle crudeli, che il sole nasce asperso di vapori sanguigni e tramonta tinto di macchie rosse, secca i fiori, le frondi, l'erbe assetate, che la terra si fende, sceman l'onde, mostransi le nubi sterili e infiammate, e che il cielo pare una f. .... e spira solo una vampa .... eccare l'uditore mille volte più .... sse in Palestina tra queste angustie. Messer Torquato mio da bene, è ben condecente e vaga cosa che si espongano su la mostra del drappiero cento sorti di diversi drappi, dove non servono però ad altro che per mostrare tutte le foggie che lì si lavorano; ma volendogli applicare all'uso, che giudizio faresti, per vostra fè, di colui che, adobbandone una sua camera, facesse un paramento di cento striscie di cento vescovadi? non lo stimeresti voi per un buffone o un falimbello? oh così sta ...... Tornate a leggier ..... con infinita grazia poche, ma ingeg .... e naturalissime pennellate dipinto il caldo ....ntorno al povero Ruggiero, ed ammutite poi, con tutti i vostri fautori! c. 8, st. 19, 20, 21 (1), e c. 10, st. 35, 36 (2).

Solo vi soffia, e par vampa di face,
Vento che move da l' arene Maure,
Che, gravoso e spiacente, e seno e gote
Co' densi fiati ad or ad or percote.
Non ha poscia la notte ombre più liete,
Ma del caldo del sol paiono impresse, ecc.

(1) *Tra duri sassi e folte spine già*
Ruggier intanto in ver la fata saggia,
Di balzo in balzo, e d' una in altra via
Aspra, solinga, inospita e selvaggia;
Tanto ch' a gran fatica riuscia
Su la fervida nona in una spiaggia,
Tra 'l mare e 'l monte al mezodì scoperta,
Arsiccia, nuda, sterile e deserta.
Percote il sole ardente il vicin colle;
E del calor, che si riflette a dietro,
In modo l' aria e l' arena ne bolle,
Che saria troppo a far liquido il vetro.
Stassi cheto ogni augello a l' ombra molle;
Sol la cicala con noioso metro,
Fra i densi rami del fronzuto stelo,
Le valli e i monti assorda, e 'l mare e 'l cielo.
Quivi il caldo, la sete e la fatica,
Ch' era di gir per quella via arenosa,
Facean, lungo la spiaggia erma et aprica,
A Ruggier compagnia grave e noiosa.

(2) *Ma lasciamla* (Olimpia) *doler fin ch' io ritorno,*
Per voler di Ruggier dirvi pur anco,
Che nel più intenso ardor del mezo giorno
Cavalca il lito, affaticato e stanco.
Percote il sol nel colle e fa ritorno;
Di sotto bolle il sabbion trito e bianco;
Mancavan l' arme, c' avea indosso, poco
Ad esser, come già, tutte di foco.
Mentre la sete, e de l' andar fatica

St. 56[1]. Gli altri poeti, per far buona imitazione, . . . smutano sè nelle cose da rappresentarsi; ma questo nostro fa trasferir le cose da sè descritte nelle sue proprie. Ecco qui che transporta Ierusalemme in Lombardia, dove l'Autore scriveva il poema: perchè in Lombardia è vero che il vento che muove dall'arene Maure non è zefiro; ma in Palestina il vento che spira dall'arene Maure è il medesimo che zefiro, poi che l'una e l'altra Mauritania è giusto occidentale alla Palestina.

CANTO XIV.

St. 30[2]. L'andar dietro all'openion del vulgo, o nelle conclusioni 10 delle scienze più recondite o ne i requisiti a i gran governi di stato, e in somma in tutte quelle cose che senza grandissimo giudizio e fondato discorso non possono esser determinate, è ben un seguir duce fallace; ma seguitarlo nel credere che un uomo sia appresso un amico suo, non mi pare che sia tale disorbitanza che il solitario Piero ne dovesse far questi scalpori: e queste son di quelle cose che mi fanno dire che questo libro è una fabrica fatta di diversi rottami, raccolti da mille rovine d'altri edifizi, tra le quali si trovano tal volta qualche bel pezo di cornice, un capitello o altro fragmento, che sendo situato a suo luogo faria bell'effetto, ma messo, come qui, fuor d'or- 20 dine e spropositatamente, rompe gli ordini dell'architettura, ed in somma rende l'edifizio sregolato ed incomposto. Voglio inferire che lo sputar che fa l'Eremita di questo documento, non è fatto in occasion congrua.

Per l'alta sabbia, e la solinga via
Gli facean, lungo quella spiaggia aprica,
Noiosa e dispiacevol compagnia,
Trovò ch'a l'ombra ecc.

(1) *Ne le spelonche sue zefiro tace,* ecc.
Vedi la nota 1 a pag. 126.

(2) [29] *A tai messaggi l'onorata cura*
Di richiamar l'alto campion si diede;
E gli indrizzava Guelfo a quelle mura,
Tra cui Boemondo ha la sua regia sede,
Chè per publica fama, e per sicura
Opinion, ch'egli vi sia, si crede.
Ma 'l buon romito, che lor mal diretti
Conosce, entra fra loro, e turba i detti;
E dice: O cavalier, seguendo il grido
De la fallace opinion volgare,
Duce seguite temerario e infido,
Che vi fa gire indarno e traviare.
Or d'Ascalona nel propinquo lido
Itene, dove un fiume entra nel mare:
Quivi fia che v'appaia uom nostro amico:
Credete a lui; ciò che diravvi, io 'l dico.

v. 8[1]. Ed io lo dico, e l'ho detto mille volte, che voi sete un lavaceci e un ser omo.

St. 31 etc.[2] Oh, Sig. Tasso mio da bene, non v'accorgete voi quante parole andate buttando via in dir cose senza sugo, senza concetto, senza niente? Voi fate come quel pittore che non sa dipignere, che, mena e rimena il pennello sopra la tavola, dagli, frega, impiastra, finalmente fa rosso, verde, giallo, ma non dipigne niente: così voi mettete veramente insieme molte parole, ma non dipignete cosa che vaglia. Ma pur averei pazienza se la cosa finisse nel buttar via qualche
10 stanza; ma con qual stomaco si deve egli tollerare lo sparnazamento che voi fate di tanto ciarpame di manifatture senza un bisogno che sia? E a che proposito, per amor di Iddio, mandar questi poveri omini da Erode a Pilato a pigliare un foglio e una bacchetta? non gliela poteva dare il solitario Pietro? o se pure gli voleva mandare da quell'altro, ei che sapeva della lor venuta, a che effetto menargli sott'acqua e sotto terra a vedere i nascimenti de' fiumi e la generazion de' metalli e mille altre cose che non han che fare niente con la separazione di Rinaldo? non poteva egli, senza questa manifattura, portargli quello che e'gli voleva dare, e mandargli al lor viag-
20 gio? perchè, pensatela pur quanto vi piace, voi non troverete che questi due cavalieri abbiano, in queste sutterranee caverne, veduta o intesa cosa che li serva poi punto al bisogno loro. Ma gli è che avete fatto questa lunghera per servire alla vostra allegoria, che avete voluto figurare l'una e l'altra filosofia e questa enciclopedia delle scienze. Ma, Sig. Tasso, vorrei pur che voi sapessi che le favole e le finzioni poetiche devono servire in maniera al senso allegorico, che in esse non apparisca una minima ombra d'obligo: altrimenti si darà nello stentato, nel sforzato, nello stiracchiato e nello spropositato; e farassi una di quelle pitture, le quali, perchè riguardate in scorcio da un
30 luogo determinato mostrino una figura umana, sono con tal regola di prospettiva delineate, che, vedute in faccia e come naturalmente e comunemente si guardano le altre pitture, altro non rappresentano che una confusa e inordinata mescolanza di linee e di colori, dalla quale

19. *che egli voleva* — 28. *stirachiato* —

---

[1] Vedi la nota 2 a pag. 128. [2] St. 31-79.

anco si potriano malamente raccapezzare imagini di fiumi o sentier tortuosi, ignude spiaggie, nugoli o stranissime chimere. Ma quanto di questa sorte di pitture, che principalmente son fatte per esser rimirate in scorcio, è sconcia cosa rimirarle in faccia, non rappresentando altro che un mescuglio di stinchi di gru, di rostri di cicogne, e di altre sregolate figure, tanto nella poetica finzione è più degno di biasimo che la favola corrente, scoperta e prima dirittamente veduta, sia per accomodarsi alla allegoria, obliquamente vista o sottointesa, stravagantemente ingombrata di chimere e fantastiche e superflue imaginazioni. 10

St. 37 [1]. Non so qual fantastica e inverisimil maniera sia di far penetrar costoro nelle viscere della terra, inducendosi senza necessità a far ritirar le acque e incurvarsi in guisa di due schiene di monti, fuor d'ogni credibilità pur anco imaginabile, e, quel che mi fa più collera, senza bisogno; arrecando all'auditore quel diletto che sentiria un giovane sano e gagliardo nel convenirgli, mentre si ritrova in un convito sontuoso, sorbir tratto tratto, tra le vivande laute, un bicchier di sciroppo solutivo, o masticar un boccon di cassia, preparata sotto il pretesto di sanità. Non fece l'Ariosto così languide invenzioni nell'arrivar Bradamante alla tomba di Merlino [2], Ruggiero a Logistilla [3], 20 e Astolfo all'inferno, al paradiso terrestre e all'orbe della ☽ [4].

St. 48, v. 4 [5]. Non so come Prisciano salvasse questa discordanza in vulgare, o questo *spazioso* si referisca allo speco, o si referisca a una fava.

St. 49, v. p.º [6] Quest' aver *qui cento ministri e cento* non ha molto del filosofo o del teologo; e per esser un discepolo d'un santo eremita, stava con troppa pompa.

---

(1) [36] *Disse: e ch' a lor dia loco, a l' acqua* [*impose;*
Ed ella tosto si ritira e cede,
E quinci e quindi, di montagna in guisa,
Curvata pende, e 'n mezo appar divisa.
Ei preseli per man, ne le più interne
Profondità sotto del rio lor mena.

(2) C. 2, st. 59-76; c. 3, st. 5-16.

(3) C. 10, st. 35-64.

(4) C. 34, st. 3-8; st. 48-57; st. 68-73.

(5) *Così con lor parlando, al loco viene*
Ov' egli ha il suo soggiorno e 'l suo riposo.
Questo è in forma di speco, e in sè contiene
Camere e sale grandi, e spazioso.

(6) *Non mancar qui cento ministri e cento,*
Ch' accorti e pronti a servir gli osti foro.

St. 53 [1]. Oh Ariosto, dove sei tu ora, che non corri ad imparar queste rare, stupende e miracolose invenzioni? part' egli che questo guagnele le trovi belle? andar a far, senza proposito e senza occasione, vestirsi l'armi d'un altro a Rinaldo, e, per colmar lo staio, farli lasciar le sue nel mezo della strada, e perchè poi? per dar occasione a quella bella, vaga e graziosa sollevazione, tanto insipidamente e mirabilmente nata nel campo [2].

v. 6 [3]. Oh bella e gentil locuzione *avvolgere un tronco busto nell'armi!* Prima, bisogneria dire *rinvolse;* nè anche questo staria bene, se già 10 quell'armi non fossero di tela o di carta da straccio.

v. 6, 7 [4]. Queste reiterazioni si fanno di qualche affetto o di alcuna breve sentenza particolare, e non di due parole del tritissimo e comunissimo corso della rima.

St. 55, v. p.°, 2, 3, 4 etc. [5] È pur gran cosa e intollerabile che si abbiano a trovar al mondo orecchi di senso tanto ottuso, che non sentino offesa della manieraccia di dire, dello stile non pur snervato, ma scarnato e disossato, e della freddissima sentenza di questo autore! e noto questi due versi, non perchè siano troppo peggio di quasi tutto il resto, ma ne vo notando così alcuni tanto sensibili, che 20 gran fatto sarà che non si siano per disfecciar gli orecchi a qualch'uno. E non posso darmi pace de' fautori del Tasso, che pur pure si lascino tutti persuadere che quanto all'invenzioni il *Furioso* sia più mirabile che questo libro, e non comprendano che se l'Ariosto ha superato nel doppio il Tasso quanto all'invenzioni, l'ha ecceduto anche nello stile a cento doppi.

8. *avolgere* — 12. *del tristissimo* — 13. Dopo *rima* seguono queste parole cancellate: *a dire assai seccamente: E poi l'espose.* — 15. *orechi* —

---

[1] *Quivi egli* (Rinaldo), *avendo l'arme sue deposto,*
In dosso quelle d'un pagan si pose.

[2] C. 8, st. 47-85.

[3] *Prese l'armi la maga, e in esse tosto*
Un tronco busto avolse, e poi l'espose:
L'espose in ripa a un fiume, ove doveva
Stuol de' Franchi arrivar, e 'l prevedeva.

[4] Vedi la nota precedente.

[5] *Non lunge un sagacissimo valetto*
Pose, di panni pastorai vestito,
E impose lui ciò ch' esser fatto o detto
Fintamente doveva; e fu esequito.
Questi parlò co' vostri, e di sospetto
Sparse quel seme in lor, ch' indi nutrito
Fruttò risse e discordie, e quasi al fine
Sedizïose guerre cittadine.

St. 59 [1]. Veggasi in questo proposito Ruggiero, giunto nel paese d'Alcina, disarmarsi e restaurarsi allo spirar dell'aura, c. 6, st. 24, 25 [2].

St. 61, v. p.°, 2 [3]. Ariosto [4]:

> Come di selva o fuor d'ombroso speco
> Diana in scena o Citerea si mostra.

St. 62, 63, 64 [5]. Chi volesse dire che queste tre stanze non fossero assolutamente bone e ornate d'ogni sorte di leggiadria, veramente arebbe il torto: e se in un altro sariano degne di lode, in questo autore son degne di stupore; e pagherei qualcosa del mio che non avesse pur, al dispetto del mondo, volsuto metter nell'ultimo verso un vestigietto di pedanteria e quella continuazione di

> Sì l'insegna natura e sì l'addita.

St. 63, v. 7, 8 [6]. Non ho più saputo che il vento abbia proprietà di sgombrare e dileguare l'ecco, il sogno e l'ombra, ma sì bene il

3. Dopo *Ariosto* segue cancellato: *c. p.°, st. 25.* —

---

(1) *Come è là giunto, cupido e vagante*
Volge intorno lo sguardo, e nulla vede,
Fuor ch'antri ed acque e fiori ed erbe e piante,
Onde quasi schernito esser si crede;
Ma pur quel loco è così licto, e in tante
Guise l'alletta, ch'ei si ferma e siede,
E disarma la fronte e la ristaura
Al soave spirar di placid'aura.

(2) *E quivi appresso, ove sorge una fonte*
Cinta di cedri e di feconde palme,
Pose lo scudo, e l'elmo da la fronte
Si trasse, e disarmossi ambe le palme;
Et ora a la marina et ora al monte
Volgea la faccia, a l'aure fresche et alme,
Che l'alte cime con mormorii lieti
Fan tremolar de' faggi e de gli abeti.
Bagna talor ne la chiara onda e fresca
L'ascintte labbra, e con le man diguazza,
Acciò che de le vene il calor esca,
Che gli ha acceso il portar de la corazza.

(3) *Così dal palco di notturna scena*
O ninfa o dea, tarda sorgendo, appare.

(4) C. 1, st. 52.

(5) *O giovanetti, mentre aprile e maggio*
V'ammantan di fiorite e verdi spoglie,
Di gloria e di virtù fallace raggio
La tenerella mente ah non v'invoglie!
Solo chi segue ciò che piace, è saggio,
E in sua stagion de gli anni il frutto coglie.
Questo grida Natura: or dunque voi
Indurarete l'alma a i detti suoi?
Folli, perchè gettate il caro dono,
Che breve è sì, di vostra età novella?
Nome, e senza soggetto idoli, sono
Ciò che pregio e valore il mondo appella.
La fama, che invaghisce a un dolce suono
Voi, superbi mortali, e par sì bella,
È un'eco, un sogno, anzi del sogno un'ombra,
Che ad ogni vento si dilegua e sgombra.
Goda il corpo sicuro, e in lieti oggetti
L'alma tranquilla appaghi i sensi frali;
Oblii le noie andate, e non affretti
Le sue miserie in aspettando i mali;
Nulla curi se il ciel tuoni o saetti;
Minacci egli a sua voglia, e infiammi strali:
Questo è saver, questa è felice vita;
Sì l'insegna Natura e sì l'addita.

(6) *È un'eco, un sogno, anzi del sogno un'ombra, ecc.* Vedi la nota precedente.

fumo, la nebbia, le nugole e cose tali. Però, per non guastar la metafora, si potria dire:

> Che in un momento si dilegua e sgombra.

St. 65, v. 2 [1]. Monsignor Della Casa non voleva che doppo il *con* si mettesse parola che cominciasse per *n,* e poi ve la metteva esso, e di che maniera! dicendo *che con non,* che bisogna che fusse quel d' una gigantessa.

St. 66, v. p.° [2] Pagherebbe un soldo a poter dire *vede* e *fissa.* Leggi l' innamoramento d'Angelica [3].

10 *St. 67, v. p.°* [4] Saria stato forse meglio dire *E quei ch' in lei,* non tanto per la vicinanza dell' *ivi* e *vivi,* quanto perchè l' adverbio non si referisce ad una fronte, così, senza qualche poco di non so che.

St. 68, v. p.° [5] So bene che voi muteresti volentieri quello *e de le rose, le quai* in *di rose, che.* Ma se vi piacesse di dire:

> Di bianchi gigli e di vermiglie rose,
> Che allor fiorian per quelle *etc.*,

valetevene; o al manco nel primo verso:

> De' ligustri, de' gigli e delle rose.

20 *v. 3* [6]. Di grazia, ricordatevi che poco sopra si è avvertito che dopo il *con* sta male l' *n.*

4. *Delle Casa* —

---

[1] *Con note invoglia sì soavi e scorte.*

[2] [65] *Esce d' agguato allor la falsa maga,*
E gli va sopra, di vendetta vaga.
Ma quando in lui fissò lo sguardo, e vide
Come placido in vista egli respira,
. . . .
Pria s' arresta sospesa, e gli s' asside
Poscia vicina, e placar sente ogn' ira ecc.

[3] C. 19, st. 27-36.

[4] [66] . . . . . *e'n su la vaga fronte*
Pende omai sì, che par Narciso al fonte.
E quei ch' ivi sorgean vivi sudori,
Accoglie lievemente in un suo velo.

[5] *Di ligustri, di gigli e de le rose,*
Le quai fiorian per quelle piagge amene ecc.

[6] *Con nov' arte congiunte* ecc.

v. 7 [1]. *Riporre* in lingua toscana non ha questo significato, ma vale *condere vel recondere.*

St. 74 [2]. Mi fa rider pur di cuore il nostro poeta con questo suo fonte di riso, del qual niuno gusta, ha gustato o è per gustare in quest'opera; nè si vedrà a che proposito si deve introdur una cosa che non fa mai niente, come avvien di questo fonte, che non ha fatto mai ridere alcuno, altro che me. E di tali invenzioni macre ne sono moltissime in questa opera.

St. 76, v. p.° [3] Questo *cinto* è nome, e non verbo, e significa *cintura;* ma sta in cambio di *avviluppamento, attorcigliamento* o *laberinto,* 10 ma tanto impropriamente, che rende la sentenza dura e confusa.

CANTO XV.

St. 3 [4]. Se l'entrata di costoro sotto il fiume e la terra fu secca e fredda, a fè che l'uscita non è men fredda e umida. Ebbe questo sapiente assai più del discreto nel condurgli nell'albergo suo; ma nel fargli ora spinger su in quel modo che l'acqua bollente solleva dal fondo del paiolo i ravioli, è una burla ridicolosa: e parmi di vedergli spuntar su sbuffanti, a guisa di due barboni da acqua, con quelle barbe e mostacci gocciolanti.

---

(1) *Quinci, mentr' egli dorme, il fa riporre*
Sovra un suo carro, ecc.

(2) *Un fonte sorge in lei* (sulla cima del monte), [*che vaghe e monde*
Ha l'acque sì, che i riguardanti asseta;
Ma dentro a i freddi suoi cristalli asconde
Di tosco estran malvagità secreta:
Ch'un picciol sorso di sue lucide onde
Inebria l'alma tosto, e la fa lieta;
Indi a rider uom move; e tanto il riso
S'avanza al fin, ch' ei ne rimane ucciso.

(3) *Dentro è di muro inestricabil cinto,*
Che mille torce in sè confusi giri.

(4) [2] *Tosto seguono* (Carlo ed Ubaldo) *il vec-* [*chio, e son l'istesse*
Vestigia ricalcate or nel ritorno,
Che furon prima, nel venire, impresse;
Ma giunti al letto del suo fiume, Amici,
Io v' accommiato, ei disse, ite felici.
Gli accoglie il rio ne l'alto seno, e l'onda
Soavemente in su gli spinge e porta,
Come suol inalzar leggiera fronda,
La qual da violenza in giù fu torta;
E poi gli espon sovra la molle sponda.

St. 5, v. 7, 8 [1]. Qual dureza di destino è questa vostra, Sig. Tasso, che non possiate mai condurre a segno cosa che con grazia e leggiadria aviate cominciata! Vi siete condotto insino a mezo 'l settimo verso di questa stanza, e poi, mancandovi la vena e non sapendo terminar la vostra similitudine, sdrucciolate in un *varia e vaga* miserabile e in un *appagar* infelicemente *in cento modi i riguardanti,* potente a levar la vagheza di grembo a Venere. Vi ho compassione, ma non vi posso aiutare.

St. 7 [2]. Bisogneria una tanaglietta da spiccare quel *gli* dalla pari 10 e appiccarlo alla barca: e questo è un error di gramatica. Ma un altro più grande è ne i medesimi due versi. Imperochè, dicendo:

Come la nobil coppia ha in sè raccolta,

non possiamo intendere che altri li abbia raccolti che la barca, non gli potendo raccogliere in sè la donna; séguita poi: *Spinge la ripa,* il qual *spingere* non può referirsi ad altro che alla medesima barca, a voler che la construzione s' intenda come è scritta: talmente che altro senso non si può cavare da questi due versi nè altro concetto, che questo: *Quando la barca ha raccolto in sè la nobil coppia, essa barca spinge la ripa, e a lei, ripa, allenta il morso.* E chi vorrà 20 continuare gli altri due versi secondo che cammina la scrittura, bisognerà che metta la barca in barca a governare il timone, e altre baiette.

St. 10, 11, 12 [3]. Sono, al parer mio, queste tre stanze bellissime, e rappresentano mirabilmente quello che ha preso a dipingere; e in

---

(1) *Così piuma tal or, che di gentile*
Amorosa colomba il collo cinge,
Mai non si scorge a sè stessa simile,
Ma in diversi colori al sol si tinge:
Or d' accesi rubin sembra un monile,
Or di verdi smeraldi il lume finge,
Or insieme gli mesce; e varia e vaga,
In cento modi i riguardanti appaga.

(2) [6] *Così parlò la donna; e più vicino*
Fece poscia alla sponda il curvo pino.
Come la nobil coppia ha in sè raccolta,
Spinge la ripa, e gli rallenta il morso;
Ed avendo la vela a l' aure sciolta,
Ella siede al governo e regge il corso.

(3) *Trascorre oltre Ascalona, ed a mancina*
Andò la navicella inver Ponente,
E tosto a Gaza si trovò vicina,
Che fu porto di Gaza anticamente,
Ma poi, crescendo de l' altrui ruina,
Città divenne assai grande e possente;

questo mettere innanzi a gli occhi che fa, ha dell'andare della divinità dell'Ariosto. Vedi simile rappresentazione nel *Furioso,* c. 15, st. 16, 17 [1]; c. 27, st. 128, 129 [2].

St. 30, v. 7, 8 [3]. Ariosto [4]:

E del sole imitando il camin tondo,
Ritrovar nuove terre e nuovo mondo.

St. 34, v. 7, 8 [5]. Ariosto, c. 43, st. 165:

Verso 'l monte ne va, che fa col foco
Chiara la notte, e 'l dì di fumo oscura.

Ed eranvi le piagge allor ripiene
Quasi d'uomini sì, come d'arene.
Volgendo il guardo a terra i naviganti,
Scorgean di tende numero infinito;
Miravan cavalier, miravan fanti,
Ire e tornar da la cittade al lito,
E da camelli onusti e da elefanti
L'arenoso sentier calpesto e trito:
Poi del porto vedean ne' fondi cavi
Sorte e legate a l'ancore le navi.
Altre spiegar le vele, e ne vedieno
Altre i remi trattar veloci e snelle,
E da essi e da' rostri il molle seno
Spumar percosso in queste parti e in quelle.

(1) *Lasciando il porto e l'onde più tranquille*
Con felice aura, ch'a la poppa spira,
Sopra le ricche e popolose ville
De l'odorifera India il duca gira,
Scoprendo a destra et a sinistra mille
Isole sparse, e tanto va che mira
La terra di Tomaso; onde il nocchiero
Più a Tramontana poi volge il sentiero.
Quasi radendo l'aurea Chersonesso,
La bella armata il gran pelago frange;
E costeggiando i ricchi liti spesso,
Vede come nel mar biancheggi il Gange,
E Taprobane vede, e Cori appresso,
E vede il mar che fra i duo liti s'ange.
Dopo gran via furo a Cochino, e quindi
Usciro fuor de i termini de gl' Indi.

(2) *Di barche e di sottil legni era tutto*
Fra l'una ripa e l'altra il fiume pieno:
Ch'ad uso de l'essercito, condutto
Da molti lochi vettovaglia avieno;
Perchè in poter de' Mori era ridutto,
Venendo da Parigi al lito ameno
D'Acquamorta e voltando inver la Spagna,
Ciò che v'è da man destra di campagna.
Le vettovaglie in carra et in giumenti,
Tolte fuor de le navi, erano carche,
E tratte con la scorta de le genti
Ove venir non si potea con barche.
Avean piene le ripe i grassi armenti,
Quivi condotti da diverse marche;
E i conduttori intorno a la riviera
Per varii tetti albergo avean la sera.

(3) *Tempo verrà che fian d'Ercole i segni*
Favola vile a i naviganti industri,
E i mar riposti, or senza nome, e i regni
Ignoti ancor tra voi, saranno illustri.
Fia che 'l più ardito allor di tutti i legni,
Quanto circonda il mar, circondi e lustri,
E la terra misuri, immensa mole,
Vittorioso, ed emulo del sole.

(4) C. 15, st. 22.

(5) *E 'l vedean poscia* (il monte), *procedendo* [*avante,*
. . . .
A l'acute piramidi sembiante,
. . . .
E mostrarsi tal or così fumante,
Come quel che d'Encelado è su 'l dosso,
Che per propria natura il giorno fuma,
E poi la notte il ciel di fiamme alluma.

St. 53, 54, 55 [1]. Vedi l'Ariosto per una descrizione di giardino, o semplicista, c. 10, st. 61, 62, 63 [2].

CANTO XVI.

St. p.ª [3] In questo *tondo edificio,* con nuova architettura fabbricato, sono alcune cose degne di considerazione, e forse di reprensione. E prima, questo edificio non è una città o un castello, ma un palazo, chè così l'ha adomandato l'Autore nel fine dell' ultima stanza

2. *semplicista, st. 10, st. 61, 62, 63 —*

---

(1) *Ma poi che già le nevi ebber varcate,*
E superato il discosceso e l'erto,
Un bel tepido ciel di dolce state
Trovaro, e il pian su 'l monte ampio ed [aperto.
Aure fresche mai sempre ed odorate
Vi spiran con tenor stabile e certo,
Nè i fiati lor, sì come altrove sole,
Sopisce o desta, ivi girando, il sole.
Nè, come altrove suol, ghiacci ed ardori,
Nubi e sereni, a quelle piagge alterna;
Ma il ciel di candidissimi splendori
Sempre s'ammanta, e non s'infiamma o [verna,
E nutre a i prati l'erba, a l'erba i fiori,
A i fior l'odor, l'ombra a le piante eterna.
Siede su 'l lago, e signoreggia intorno
I monti e i mari, il bel palagio adorno.
I cavalier per l'alta aspra salita
Sentiansi alquanto affaticati e lassi,
Onde ne gian per quella via fiorita
Lenti, or movendo ed or fermando i passi:
Quando ecco un fonte, che a bagnar gl'in- [vita
L'asciutte labbra, alto cader da' sassi
E da una larga vena, e con ben mille
Zampilletti spruzzar l'erbe di stille, ecc.

(2) *Sopra gli altissimi archi, che puntelli*
Parean che del ciel fossino a vederli,
Eran giardini sì spaziosi e belli,
Che saria al piano anco fatica averli.
Verdeggiar gli odoriferi arbuscelli
Si pon veder fra i luminosi merli,
Ch' adorni son l'estate e 'l verno tutti
Di vaghi fiori e di maturi frutti.
Di così nobil arbori non suole
Prodursi, fuor di questi bei giardini,
Nè di tai rose o di simil viole,
Di gigli, d'amaranti o di gesmini.
Altrove appar, come a un medesmo sole
E nasca e viva e morto il capo inchini,
E come lasci vedovo il suo stelo,
Il fior suggetto al variar del cielo;
Ma quivi era perpetua la verdura,
Perpetua la beltà de' fiori eterni:
Non che benignità de la natura
Sì temperatamente li governi;
Ma Logistilla con suo studio e cura,
Senza bisogno de' moti superni
(Quel che a gli altri impossibile parea),
Sua primavera ogn' or ferma tenea.

(3) *Tondo è il ricco edificio; e nel più chiuso*
Grembo di lui, ch' è quasi centro al giro,
Un giardin v' ha, ch' adorno è sovra l'uso
Di quanti più famosi unqua fioriro.
D' intorno, inosservabile e confuso
Ordin di logge i demon fabri ordiro;
E tra le oblique vie di quel fallace
Ravolgimento, impenetrabil giace.
Per l'entrata maggior (però che cento
L'ampio albergo n' avea) passar costoro.
Le porte qui d' effigiato argento
Su i cardini stridean di lucid' oro.
Fermar ne le figure il guardo intento,
Chè vinta la materia è dal lavoro:
Manca il parlar, di vivo altro non chiedi;
Nè manca questo ancor, s' a gli occhi credi.

del canto precedente[1], e nel c. 14, st. 70[2]. Questo palazo è *tondo*, e *nel più chiuso grembo, che è quasi centro,* ha un giardino, con architettura contraria alla comune, perchè si veggon ben palazi in mezo de' giardini, ma non per l' opposito. E questo giardino, ben che sia quasi centro del palazo, nulla di meno contiene in sè colline, valli, selve, spelonche, fiumi e stagni[3], tutte robe costituite su la cima d'un alto monte[4]: onde se dal centro si può raccorre la circonferenza, questo palazo doveva girare centinai di miglia, ben che fosse piantato nella cima d'un monte; e se dalla cima si può arguire la pianta del medesimo monte, doveva aver di circuito migliaia di miglia; ed essendo 10 in una dell'isole Canarie[5], essa isola doveva esser la maggior del mondo; il che repugna al vero, perchè son tutte piccolissime. Sono alcune altre cosette degne di considerazione, in questa medesima materia, come saria l'aver le porte d'argento e i cardini d'oro; il che non è ben fatto, perchè i cardini, come quelli che non si veggono, si fanno di materia più vile che le porte, e non per l'opposito. Non è anco da tralasciar di considerare quel che si dirà alla pag. . . . [pag. 143], st. 27, dove

Traggono le notturne ore felici
Sotto un tetto medesmo, entro a quegli orti.

St. 2 etc.[6] Leggasi in comparazione l'Ariosto, c. 6, st. 71[7], e ve- 20 drassi apertamente come il Tasso empie le stanze di parole, e quegli di cose.

11. *in un dell'* — 20-22. Nel codice, le lin. 20-22 si leggono dopo le lin. 1-14 della pag. 139. —

---

[1] *Essi entrar nel palagio.........*

[2] [69].............. *e quivi eletta*
Per solinga sua stanza (di Armida) *è un'isoletta:*
Un'isoletta, la qual nome prende,
Con le vicine sue, da la Fortuna.
Quinci ella in cima a una montagna ascende
Disabitata e d'ombre oscura e bruna;
E per incanto a lei nevose rende
Le spalle e i fianchi, e senza neve alcuna
Gli lascia il capo verdeggiante e vago;
E vi fonda un palagio appresso un lago:
Ove, in perpetuo april, molle amorosa
Vita seco ne mena il suo diletto.

[3] C. 16, st. 9:
Poi che lasciar (Carlo ed Ubaldo) *gli aviluppati calli,*
In lieto aspetto il bel giardin s' aperse.
Acque stagnanti, mobili cristalli,
Fior vari e varie piante, erbe diverse,
Apriche collinette, ombrose valli,
Selve e spelonche, in una vista offerse.

[4] C. 15, st. 44, 47, 52, 53.

[5] Vedi la nota 2 di questa pagina.

[6] Vedi la nota 3 a pag. 137.

[7] *L' adornamento che s' aggira sopra*
La bella porta, e sporge un poco avante,
Parte non ha che tutta non si cuopra
De le più rare gemme di Levante.
Da quattro parti si riposa sopra
Grosse colonne d' integro diamante.
O vero, o falso ch' a l' occhio risponda,
Non è cosa più bella o più gioconda.

St. 3, 4, 5 [1]. Questi intagli di queste porte mi paiono veramente con somma leggiadria descritti, e invenzioni molto bene approposito accomodate; solamente ho un poco di non so che nella comparazione delle Cicladi, la quale oscuramente si connette col suo comparato: e questa oscurità saria tolta via, se in cambio di dir *L' impeto è tanto* si potesse dire *Tanto è l'impeto;* ma perchè il verso non sonaria bene, si potria per avventura dire *Tale,* o veramente *Tanto, è 'l furore.* Parmi, oltre a ciò, che in Vergilio ... [2], il quale si serve di questa comparazione per esprimere l'agitazione di vere navi mobili e insieme 10 percosse, tutto torni benissimo; ma qui, in navi finte e prive di moto, non si può intender quel percuotersi e urtarsi. Finalmente, ancora che questa comparazione in latino torni bene, nella nostra lingua, esplicata così, mi par pedantesca e gonfia, rispetto a quei *monti* e *i gran monti* e quel *torreggianti.*

St. 8, v. 5 [3]. Quel *conserte* non fa altro che servire alla rima: e che sia vero, tolto via, senza altro sustituto, lascia il medesimo senso, e più correttamente esplicato.

v. 7 [4]. Quel *libro,* di sopra nel c. 14, st. 76 [5], fu chiamato un *breve foglio* con la pianta del laberinto.

---

[1] *Mirasi qui fra le Meone ancelle*
Favoleggiar con la conocchia Alcide:
Se l' inferno espugnò, resse le stelle,
Or torce il fuso; Amor se 'l guarda, e ride.
Mirasi Iole con la destra imbelle
Per ischerno trattar l' arme omicide;
E indosso ha il cuoio del leon, che sembra
Ruvido troppo a sì tenere membra.
D' incontro è un mare, e di canuto flutto
Vedi spumanti i suoi cerulei campi;
Vedi nel mezo un doppio ordine instrutto
Di navi e d'arme, e uscir de l'arme i lampi;
D'oro fiammeggia l' onda, e par che tutto
D' incendio marzial Leucate avampi:
Quinci Augusto i Romani, Antonio quindi
Trae l' Oriente, Egizzi, Arabi ed Indi.
Svelte notar le Cicladi diresti
Per l' onde, e i monti co i gran monti ur-[tarsi:
L'impeto è tanto, onde quei vanno e questi,
Co' legni torreggianti, ad incontrarsi.
Già volar faci e dardi, e già funesti
Sono di nova strage i mari sparsi.
Ecco (nè punto ancor la pugna inchina)
Ecco fuggir la barbara reina.
E fugge Antonio ecc.

[2] *Eneide,* VIII, 691-693.

[3] *Qual Meandro fra rive oblique e incerte*
Scherza, e con dubbio corso or cala or mon-[ta;
Queste acque a i fonti e quelle al mar con-[verte,
E mentr' ei vien, sè che ritorna, affronta;
Tali, più inestricabili, conserte
Son queste vie: ma il libro in sè le impronta,
Il libro don del mago, e d' esse in modo
Parla, che le risolve, e spiega il nodo.

[4] Vedi la nota precedente.

[5] *Dentro è di muro inestricabil cinto,*
Che mille torce in sè confusi giri;
Ma in breve foglio io ve 'l darò distinto,
Sì che nissun error fia che v' aggiri.
Siede in mezo un giardin del labirinto,
Che par che da ogni fronde amore spiri, ecc.

St. 9, v. 7, 8[1]. *E quel che 'l bello e 'l caro* etc. Pedantesco e stentato, e, con tutto quel che segue nelle due stanze appresso[2], freddissimo e senza spirito. Leggi con infinito stupore il divino Ariosto, c. 6, st. 20, 21 etc.[3]; c. 34, st. 49 etc.[4]

St. 11[5]. Ben ne venga questo fico vecchio sopra quest' altro fico nascente! Chi vuol conoscere un gusto storpiatissimo in una professione, tra gli altri segnali si potria servire di questo, cioè del vedere rubare dagli altri indifferentemente il buono e 'l cattivo; infallibile argumento, che quel tal rubatore si serve solamente dell' autorità di quello a chi ruba, ma per sè non è capace di discerner quello che 10 vale da quello che non vale, la qual cosa procede da assai maggior deboleza di cervello, che non è quella di chi s' inganna nelle cose

4. *st. 20, 22 etc.* —

---

[1] *E quel che 'l bello e 'l caro accresce a l' opre,*
L' arte, che tutto fa, nulla si scopre.

[2] *Stimi (sì misto il culto è col negletto)*
Sol naturali e gli ornamenti e i siti;
Di Natura arte par, che per diletto
L' imitatrice sua scherzando imiti.
L' aura, non ch' altro, è de la Maga effetto,
L' aura che rende gli alberi fioriti:
Co' fiori eterni eterno il frutto dura,
E mentre spunta l' un, l' altro matura.
Nel tronco istesso e tra l' istessa foglia
Sovra il nascente fico invecchia il fico;
Pendono a un ramo, un con dorata spoglia,
L' altro con verde, il novo e 'l pomo antico:
Lussureggiante serpe alto e germoglia
La torta vite, ov' è più l' orto aprico;
Qui l' uva ha in fiori acerba, e qui d' or l'have
E di piropo, e già di nettar grave.

[3] *Non vide nè 'l più bel nè 'l più giocondo,*
Da tutta l' aria ove le penne stese,
Nè, se tutto cercato avesse il mondo,
Vedria di questo il più gentil paese;
Ove, dopo un girarsi di gran tondo,
Con Ruggier seco il grande augel discese:
Culte pianure e delicati colli,
Chiare acque, ombrose ripe e prati molli.
Vaghi boschetti di soavi allori,
Di palme, di amenissime mortelle,
Cedri et aranci, c' avean frutti e fiori
Contesti in varie forme, e tutte belle,
Facean riparo a i fervidi calori
De' giorni estivi con lor spesse ombrelle;
E tra quei rami, con sicuri voli,
Cantando se ne giano i rosignuoli.
Tra le purpuree rose e i bianchi gigli,
Che tepida aura freschi ogn' ora serba,
Securi si vedean lepri e conigli,
E cervi con la fronte alta e superba,
Senza temer ch' alcun gli uccida o pigli,
Pascano o stiansi ruminando l' erba:
Saltano i daini e i capri snelli e destri,
Che sono in copia in quei luoghi campestri.

[4] *Zafir, rubini, oro, topazii e perle*
E diamanti e crisoliti e giacinti,
Potriano i fiori assimigliar, che per le
Liete piagge v' avea l' aura dipinti;
Sì verdi l' erbe, che potendo averle
Qua giù, ne foran gli smeraldi vinti;
Nè men belle de gli arbori le frondi,
E di frutti e di fior sempre fecondi.
Cantan fra i rami gli augelletti vaghi,
Azzurri e bianchi e verdi e rossi e gialli.
Murmuranti ruscelli e cheti laghi
Di limpidezza vincono i cristalli.
Una dolce aura, che ti par che vaghi
A un modo sempre e dal suo stil non falli,
Facea sì l' aria tremolar d' intorno,
Che non potea noiar calor del giorno.
E quella a i fiori, a i pomi, e a la verzura
Gli odor diversi depredando giva,
E di tutti faceva una mistura,
Che di soavità l' alma notriva.

[5] *Nel tronco istesso e tra l' istessa foglia* ecc. Vedi la nota 2 di questa pagina.

proprie solamente[1]. Io lascio star di dire che non può dirsi che sopra il fico nascente invecchi il fico, sendo che l'invecchiare ricerca assai più lungo tempo che 'l nascere, e che meglio sarebbe stato il dire che sopra il fico vecchio nasceva il fico giovine; ma l'occuparsi in queste ficate mi par cosa tanto sciocca e vergognosa, che la lascio a qualche altro panficato.

St. 12 [2]. I primi due versi di questa stanza son gentilissimi: ne gli altri non è tanta grazia, e l'attribuire alle frondi e all'acque il garrire mi pare improprio; oltre che a far garrir l'acque ci vuol altro
10 spirar che d'aura. Porta negli altri 4 versi la musica a due voci, che è una zolfa sciocca; oltre che, considerandola bene bene minutamente, non credo che vi sia dentro concetto o construtto alcuno.

St. 13 [3]. Pedanteschissima è questa descrizione di questo uccello dal purpureo rostro e dalla lingua larga e che parte la voce, che son tutte pennellate da pittori da sgabelli. Voi non sapete dipinger, Sig. Tasso, non sapete adoperare i colori, non i pennelli, non sapete disegnare, non sapete far questo mestiero. Quei *susurri* ànno del trombone; e nella stanza che segue [4] è poco di buono e poco di male.

St. 15, v. 3 [5]. Io non ho più saputo che aprile sia parte del giorno.
20 Se voi non volevi romper la metafora in mezo, dovevi dir *l'aurora*.

14. *purpureo rosto* —

---

(1) Cfr. *Odissea*, VII, 120-121.

(2) *Vezzosi augelli infra le verdi fronde*
Temprano a prova lascivette note;
Mormora l'aura, e fa le foglie e l'onde
Garrir, che variamente ella percote:
Quando taccion gli augelli, alto risponde;
Quando cantan gli augei, più lieve scote:
Sia caso od arte, or accompagna, ed ora
Alterna, i versi lor la musica òra.

(3) *Vola, fra gli altri, un che le piume ha [sparte*
Di color vari, ed ha purpureo il rostro;
E lingua snoda in guisa larga, e parte
La voce sì, ch' assembra il sermon nostro.
Questi ivi allor continovò con arte
Tanto il parlar, che fu mirabil mostro.
Tacquero gli altri ad ascoltarlo intenti,
E fermaro i susurri in aria i venti.

(4) *Deh mira (egli cantò) spuntar la rosa*
Dal verde suo modesta e verginella,
Che, mezo aperta ancora e mezo ascosa,
Quanto si mostra men, tanto è più bella.
Ecco poi nudo il sen, già baldanzosa,
Dispiega; ecco poi langue, e non par quella;
Quella non par, che desiata inanti
Fu da mille donzelle e mille amanti.

(5) *Così trapassa, al trapassar d'un giorno,*
De la vita mortale il fiore e 'l verde,
Nè, perchè faccia indietro april ritorno,
Si rinforza ella mai, nè si rinverde.
Cogliam la rosa in su 'l mattino adorno
Di questo dì, che tosto il seren perde ecc.

St. 18, v. p.° [1] *Vel diviso:* volevi dire *velo aperto;* ma *transeat. Langue per vezo* è languido e pedantesco. Non ho mai visto *biancheggiare i sudori,* se non intorno a i testicoli de i cavalli.

St. 20, v. 2 [2]. Mi piaceria pure veder venire in scena un innamorato con uno specchio pendoloni alla cintola, e andarselo, nel camminare, battendo per le gambe.

St. 21 [3]. Eccoci agli scambietti metafisicali, sciocchi e senza garbo. E forse che non ce n'è una bella partita in questo libro!

St. 23, v. 5 [4]. A ragion di mondo, questo *e in esse* si doveria referire a i *crin minuti,* suoi vicini, e fare una discordanza; ma già che voi lo volete referire alle *chiome,* lontane, concedavisi di grazia, e finiam le dispute. 10

v. 8 [5]. In lingua toscana non si dice *comporre il velo.*

St. 24 [6]. Queste comparazioni dell'iride e del pavone non son se non belle, ma vorrei che seguissero all'aversi vestita Armida qualche sontuosa vesta, ricca di gemme e d'oro, e non all'aversi appuntato il velo alla spalla e fatto i ricci. E veramente, caro mio Sig. Tasso, non si può negare che voi sete un pittorino poverino: volete vestir costei, e non gli sapete metter altro che 'l velo e la becca.

2. *biaccheggiare* — 7. *St. 31* —

---

(1) *Ella dinanzi al petto ha il vel diviso,*
E 'l crin sparge incomposto al vento estivo;
Langue per vezzo, e 'l suo infiammato viso
Fan, biancheggiando, i bei sudor più vivo.

(2) *Dal fianco de l'amante, estranio arnese,*
Un cristallo pendea, lucido e netto.

(3) *L'uno di servitù, l'altra d'impero*
Si gloria; ella in sè stessa, ed egli in lei.
Volgi, dicea, deh volgi, il cavaliero,
A me quegli occhi, onde beata bei,
Che son, se tu no 'l sai, ritratto vero
De le bellezze tue gli incendii miei:
La forma lor, la meraviglia, a pieno,
Più che 'l cristallo tuo, mostra il mio seno.

(4) *Poi che intrecciò* (Armida) *le chiome, e che [ripresse*
Con ordin vago i lor lascivi errori,
Torse in anella i crin minuti, e in esse,
Quasi smalto su l'or, consparse i fiori.

(5) *. . . . . e 'l vel compose.*

(6) *Nè 'l superbo pavon sì vago in mostra*
Spiega la pompa de l'occhiute piume;
Nè l'iride sì bella indora e inostra
Il curvo grembo e rugiadoso al lume.
Ma bel sovra ogni fregio il cinto mostra,
Che nè pur nuda ha di lasciar costume.
Diè corpo a chi non l'ebbe; e quando il fece,
Tempre mischiò, ch'altrui mescer non lece.

St. 25 [1]. La qual becca e cinto, uscito qua per traforo di secco in secco senza aver fatto o mai far niente, passa ben quante chimere, quanti enti astratti e quante seconde intenzioni ànno fatte le metafisiche. E che diavol volete voi fare con questi vostri sogni? Oh voi direte: Io l'ho tolto dal tale e dal quale. Tanto maggior minchioneria avete fatta; perchè chi è netto e va a dormir con un rognoso, merita più sode staffilate che quello al quale vien la rogna per sua natura, e ognuno è più in obligo a conoscer gli errori in altri che in sè stesso.

St. 26, v. 8 [2]. Pittor gretto e meschino, che maga è questa tua, 10 che potendo darli quei trattenimenti e spassi che imaginar si possono maggiori, tiene questo suo diletto freddamente, e lo fa *romito amante?* Alcina trattava così il suo Ruggiero? Leggi l'Ariosto, c. . . . . [3]

St. 27, v. 4 [4]. Si vede veramente che questo poeta aveva la mente distratta in molte torbide imaginazioni; e ora in particolare, non si ricordando forse di aver detto di sopra che nel centro del palazo era l'orto, mette ora nell'orto il palazo, e si va aggirando in questi laberinti.

St. 28, v. 7, 8 [5]. E viva la pedanteria! che gusto, che orecchio, è quel di quest'uomo? anzi pure che gusti da giudicar di poesia son 20 quelli di coloro che con saldo stomaco assaporano di queste minestre?

Qual su le mosse il barbaro si vede
Gonfiar le nari, e che l'orecchie tende,

---

[1] *Teneri sdegni e placide e tranquille*
Repulse, cari vezzi e liete paci,
Sorrisi, parolette, e dolci stille
Di pianto, e sospir tronchi, e molli baci;
Fuse tai cose tutte e poscia unille,
Ed al fuoco temprò di lente faci;
E ne formò quel sì mirabil cinto,
Di ch' ella aveva il bel fianco succinto.

[2] *Fine al fin posto al vagheggiar, richiede*
A lui commiato, e 'l bacia e si diparte.
Ella per uso il dì n' esce, e rivede
Gli affari suoi, le sue magiche carte:
Egli riman, ch' a lui non si concede
Por piede o trar momento in altra parte;
E tra le fere spazia e tra le piante
(Se non quanto è con lei), romito amante.

[3] C. 7, st. 18-32.

[4] *Traggono le notturne ore felici*
Sotto un tetto medesmo, entro a quegli orti.

[5] *Qual feroce destrier, ch' al faticoso*
Onor de l'arme, vincitor, sia tolto,
E lascivo marito in vil riposo
Fra gli armenti e ne' paschi erri disciolto,
Se 'l desta o suon di tromba o luminoso
Acciar, colà tosto annitrendo è volto,
Già già brama l'arringo e l'uom sul dorso
Portando, urtato, riurtar nel corso;
Tal si fece il garzon, quando repente
De l'arme il lampo gli occhi suoi percosse.

disse l'Ariosto [1]; che è altro che *bramar l'aringo,* e *l'uom sul dorso portare,* e *riurtare urtato nel corso.*

St. 30 [2]. È pur una cosa del diavolo aver a far con pecore, le quali, pur che una del gregge si sia messa a saltare un fosso o a seguire altra strada, tutte, senza pensare più là, gli van dietro, come sonnacchiose e sbalordite. Così bisogna che sia intervenuto a gli ammiratori di questo libro, de' quali io ne ho conosciuti molti farne schiamazi terribili, e, vienti veggendo, non l'aver a pena letto, nè aperto mai il *Furioso:* ed è finalmente forza che sia così, perchè chi saria quello così insensato che non discernesse la differenza che è infinita tra Ruggiero e questo Rinaldo, figurati in stato di lascivia e morbideza [3]? Ma lascio anco star di considerare la figura intera, pessimamente dipinta in questa stanza: qual ingegno stravolto averia mai detto o direbbe: *Questa spada è effeminata dal troppo lusso?* Vedi l'Ariosto, c. 7, st. 55 etc.[4]

St. 31, v. 2 [5]. Questo *vaneggiar lungo* è borraccia, perchè nel *sonno cupo e grave* non si vaneggia. Per il resto della stanza, vedi l'Ariosto, c. 7, st. 65 etc.[6]

5-6. *sonnachiose* —

---

(1) C. 45, st. 71:
Qual su le mosse il barbaro si vede,
Che 'l cenno del partir focoso attende,
Nè qua nè là poter fermare il piede,
Gonfiar le nari, e che l'orecchie tende;
Tal l'animosa donna ecc.

(2) *Egli al lucido scudo il guardo gira,*
Onde si specchia in lui, qual siasi e quanto
Con delicato culto adorno: spira
Tutto odori e lascivie il crine e 'l manto;
E 'l ferro, il ferro, aver, non ch'altro, mira
Dal troppo lusso effeminato, a canto;
Guernito è sì, ch' inutile ornamento
Sembra, non militar fiero instrumento.

(3) *Orlando Furioso*, c. 7, st. 53-55; *Gerusalemme Liberata*, c. 16, st. 17-23.

(4) [58] *Il suo vestir* (di Ruggiero) *delizioso e molle*
Tutto era d'ozio e di lascivia pieno,
Che di sua man gli avea di seta e d'oro
Tessuto Alcina con sottil lavoro.
Di ricche gemme un splendido monile
Gli discendea dal collo in mezo il petto,
E ne l'uno e ne l'altro già virile
Braccio girava un lucido cerchietto.
Gli avea forato un fil d'oro sottile
Ambe l'orecchie, in forma d'anelletto,
E due gran perle pendevano quindi,
Quai mai non ebber gli Arabi nè gl' Indi.
Umide avea l'inanellate chiome
De' più soavi odor che sieno in prezzo;
Tutto ne' gesti era amoroso, come
Fosse in Valenza a servir donne avezzo.
Non era in lui di sano altro che 'l nome:
Corrotto tutto il resto, e più che mezzo.
Così Ruggier fu ritrovato, tanto
Da l'esser suo mutato per incanto.

(5) *Qual uom, da cupo e grave sonno oppresso,*
Dopo vaneggiar lungo in sè riviene,
Tal ei tornò nel rimirar sè stesso:
Ma sè stesso mirar già non sostiene;
Giù cade il guardo, e timido e dimesso,
Guardando a terra, la vergogna il tiene.
Si chiuderebbe e sotto il mare e dentro
Il foco, per celarsi, e giù nel centro:

(6) *Ruggier si stava vergognoso e muto*
Mirando in terra, e mal sapea che dire;

St. 32, 33 [1]. Queste due stanze mi paiono bellissime; solo quel *parlando* è superfluo nel primo verso. Vedi in comparazione l'Ariosto, c. 7, st. 56 etc.[2]

CANTO XVIII.

St. 68, v. 3, 4 [3]. Con quanta maggior leggiadria disse l'Ariosto, c. 16, st. 57:

Grand' ombra d' ogni intorno il cielo involve,
Nata dal saettar delli due campi!

A cui la maga nel dito minuto
Pose l' anello, e lo fe' risentire.
Come Ruggier in sè fu rivenuto,
Di tanto scorno si vide assalire,
Ch' esser vorria sotterra mille braccia,
Ch' alcun veder non lo potesse in faccia.

(1) *Ubaldo incominciò, parlando, allora:*
Va l' Asia tutta, e va l' Europa in guerra;
Chiunque e pregio brama e Cristo adora,
Travaglia in arme or ne la Siria terra;
Te solo, o figlio di Bertoldo, fuora
Del mondo, in ozio, un breve angolo serra;
Te sol de l' universo il moto nulla
Move, egregio campion d' una fanciulla.
Qual sonno o qual lètargo ha sì sopita
La tua virtude? o qual viltà l' alletta?
Su, su; te il campo e te Goffredo invita,
Te la fortuna e la vittoria aspetta.
Vieni, o fatal guerriero, e sia fornita
La ben comincia impresa; e l' empia setta,
Che già crollasti, a terra estinta cada
Sotto l' inevitabile tua spada.

(2) *Ne la forma d' Atlante se gli affaccia*
Colei che la sembianza ne tenea,
Con quella grave e venerabil faccia
Che Ruggier sempre riverir solea,
Con quell' occhio pien d' ira e di minaccia
Che sì temuto già fanciullo avea;
Dicendo: È questo dunque il frutto, ch' io
Lungamente atteso ho del sudor mio?
Di medolle già d' orsi e di leoni
Ti porsi io dunque li primi alimenti,
T' ho per caverne et orridi burroni,
Fanciullo, avezzo a strangolar serpenti,
Pantere e tigri disarmar d' ungioni,
Et a vivi cinghial trar spesso i denti,
Acciò che, dopo tanta disciplina,
Tu sii l' Adone o l' Atide d' Alcina?
È questo quel che l' osservate stelle,
Le sacre fibre e gli accoppiati punti,
Responsi, augurii, sogni e tutte quelle
Sorti ove ho troppo i miei studi consunti,
Di te promesso sin da le mammelle
M' avean, come quest' anni fusser giunti,
Che in arme l' opre tue così preclare
Esser dovean, che sarian senza pare?
Questo è ben veramente alto principio,
Onde si può sperar che tu sia presto
A farti un Alessandro, un Giulio, un Scipio!
Chi potea, oimè, di te mai creder questo,
Che ti facessi d' Alcina mancipio?
E perchè ogn' un lo veggia manifesto,
Al collo et a le braccia hai la catena,
Con che ella a voglia sua, preso, ti mena.
Se non ti muovon le tue proprie laudi
E l' opre eccelse a che t' ha il Cielo eletto,
La tua succession perchè defraudi
Del ben che mille volte io t' ho predetto? ecc.

(3) *Incominciaro a saettar gli arcieri*
Infette di veleno arme mortali;
Ed adombrato il ciel par che s' anneri
Sotto un immenso nuvolo di strali.

CANTO XIX.

St. 4, v. p.° [1] Senza 'l *cotale* disse l'Ariosto [2]:

> Sorrise amaramente in piè salito
> Il Conte, *etc.*

St. 6, v. 5 [3]. Non intendo troppo bene quel *sì fatto.*

St. 7 [4]. Sete un cattivo pittore, Sig. Tasso: volete figurare Argante per il più superbo, indomito e arrogante campione di tutto il mondo, e ora lo fate così mogio, che a guisa d'una pecora comporta che Tancredi lo difenda e lo ricuopra, senza farne risentimento alcuno. 10

St. 10 [5]. Mirabile, nobile e generosissima risposta veramente, e tale che forse non è altretanto in tutto questo libro.

---

(1) *Sorrise il buon Tancredi un cotal riso*
Di sdegno, e in detti alteri ebbe risposto ecc.

(2) C. 13, st. 35.

(3) [5] *Viene in disparte pur tu, c' omicida*
Sei de' giganti solo e de gli eroi:
L' uccisor de le femine ti sfida.
Così gli dice (Tancredi ad Argante); *indi* [*si volge a i suoi,*
E fa ritrarli da l' offesa............
....
[6] *Or discendine giù, solo o seguito,*
Come più vuoi (*ripiglia il fier Circasso*):
Va' in frequentato loco, od in romito;
Che per dubbio o svantaggio io non ti lasso.
Sì fatto ed accettato il fiero invito,
Movon concordi a la gran lite il passo.

(4) [6] *L' odio in un gli accompagna, e fa il* [*rancore,*
L' un nemico de l' altro, or difensore.
Grande è il zelo d' onor, grande il desire
Che Tancredi del sangue ha del Pagano,
Nè la sete ammorzar crede de l' ire,
Se n' esce stilla fuor per l' altrui mano;
E con lo scudo il copre, e, Non ferire,
Grida a quanti rincontra anco lontano:
Sì che salvo il nemico infra gli amici
Tragge da l' arme irate e vincitrici.

(5) [9] *Qui si fermano entrambi: e pur so-* [*speso*
Volgeasi Argante a la cittade afflitta.
Vede Tancredi che 'l Pagan difeso
Non è di scudo, e 'l suo lontano ci gitta;
Poscia lui dice: Or qual pensier t'ha preso?
Pensi ch' è giunta l' ora a te prescritta?
S' antivedendo ciò, timido stai,
È 'l tuo timore intempestivo omai.
Penso (*risponde*) *a la città, del regno*
Di Giudea antichissima regina,
Che vinta or cade; e indarno esser soste- [*gno*
Io procurai de la fatal ruina;
E ch' è poca vendetta al mio disdegno
Il capo tuo, che 'l cielo or mi destina.
Tacque: e incontra si van con gran ri- [*sguardo,* ecc.

St. 11, v. 3 [1]. Quante centinaia di porcheriole simili a quest'*alto capo* sono in questo volume!

St. 25, v. p.°, 2 [2]. Preso dall'Ariosto, che assai più propriamente disse . . . [3]:

. . . . e tal fu la percossa,
Che dalle piaghe sue, come da fonte,
Lungi andò il sangue a far la terra rossa.

Ma qui dicendosi *le piaghe aperte,* l'aggiunto *aperte* non lavora niente, ed è messo per ripieno; e il verbo *scese* parimente non ha forza,
10 come nell'Ariosto *lungi andò.*

St. 26 [4]. Chi non sarà poi privo di senso interamente, conoscerà l'infinita differenza che è tra questa stanza e l'ultima dell'Ariosto [5], le quali dipingono il medesimo effetto, espresso là sopraumanamente, e qui infelicissimamente; segno evidentissimo del poco gusto di poesia che è forza che avesse il Tasso. Imperò che chi averà sentito:

E due e tre volte nell'orribil fronte,
Alzando, più che alzar si possa, il braccio,
Il ferro del pugnale a Rodomonte
Tutto nascose, *etc.*

20 come potrà mai, avendo orecchio e senso, aver detto:

Poi la spada gli fisse e gli rifisse,

14. *segnio* —

---

(1) *È di corpo Tancredi agile e sciolto,*
E di man velocissimo e di piede;
Sovrasta a lui con l'alto capo, e molto
Di grossezza di membra Argante eccede.

(2) [24] *Tu, dal tuo peso tratto, in giù col [mento*
N'andasti Argante, e non potesti aitarte:
Per te cadesti, aventuroso in tanto
Ch'altri non ha di tua caduta il vanto.
Il cader dilatò le piaghe aperte,
E il sangue espresso dilagando scese.

(3) C. 46, st. 135.

(4) *Infuriossi allor Tancredi, e disse:*
Così abusi, fellon, la pietà mia?
Poi la spada gli fisse e gli rifisse
Ne la visiera, ove accertò la via.
Moriva Argante, e tal moria qual visse;
Minacciava morendo, e non languia:
Superbi, formidabili, feroci
Gli ultimi moti fur, l'ultime voci.

(5) C. 46, st. 140:
E due e tre volte ne l'orribil fronte,
Alzando, più ch'alzar si possa, il braccio,
Il ferro del pugnale a Rodomonte
Tutto nascose, e si levò impaccio.
A le squalide ripe d'Acheronte,
Sciolta dal corpo più freddo che ghiaccio,
Bestemmiando fuggì l'alma sdegnosa,
Che fu sì altera al mondo e sì orgogliosa.

indegno di qualunche più bisunto pedante che mai frisse o rifrisse peducci? In oltre, quell' *accertò la via* non credo che uomo del mondo, nè che l'Autore stesso, sapesse ciò che si volesse dire. Il resto della stanza è snervato, al solito, non significante, con quei suoi soliti generali, che non dipingono niente:

> Superbi, formidabili, feroci
> Gli ultimi moti fur, l' ultime voci.

Bisognava dirlo in particolare, quali fossero questi moti e queste voci, se volevi rappresentare al vivo.

POSTILLE ALL' ARIOSTO.

CANTO I [1].

St. 33, v. 1.

Fugge (*Angelica*) tra selve spaventose e [scure*, *ecc.*

* Fugge Erminia, c. 7, st. 3 [2].

St. 46, v. 7.

Appresso, ove il Sol cade, per su' amore,
Venuto era dal capo d'Oriente;
Chè seppe in India con suo gran dolore,
10 Come ella Orlando seguitò in Ponente;
Poi seppe in Francia, che l'Imperatore
Sequestrata l'avea da l'altra gente,
E promessa in mercede a chi di loro
*Più quel giorno aiutasse i Gigli d'oro**.

* Non si nominando Rinaldo in questo luogo, pare gran mancamento il dire in genere, la donna esser stata promessa a chi più aiutasse etc.

St. 47, v. 2.

Stato era in campo; e avea veduta quella, 20
*Quella** rotta, che dianzi ebbe re Carlo.

* *Grave*

St. 51, v. 8.

Poi torni a l'*ufo** suo dura e proterva.

* *uso*

5. Nel cod. B la postilla è registrata così: *Tasso, c. 7, st. 3. Fugge Erminia etc.* — 15-16. *Non si nominando in questo luogo Rinaldo, pare,* B — 17. *in generale,* B — *essere,* B — 18. *più di loro aiutasse l'imperio,* B —

[1] Nell'esemplare postillato erano stati notati da GALILEO con segni, sul valore dei quali si vegga l'Avvertimento, i seguenti passi:

st. 7, v. 2, col segno (((; st. 18, v. 4, col segno ♂; st. 22, v. 1, col segno (((, e v. 3 col segno ♂; st. 34-38, con linea in margine, e la st. 34, di più, col segno ☞; st. 42, 43, con linea in margine; st. 48, v. 7, 8, e st. 50, v. 3, 4, col segno (((; st. 52, v. 3, 4, e st. 53, v. 1-4, col segno ☞; st. 56, v. 5, 6 e v. 7, 8, e st. 58, v. 3, 4, col segno (((; st. 62, v. 1, 2, e st. 65, v. 1-6, col segno ☞; st. 67, v. 7, 8, col segno ♂; st. 73, v. 4, con linea orizzontale dopo la parola *fende;* st. 74, v. 4, col segno ☞, e v. 7, 8 col segno 木; st. 75, v. 3, 4, st. 76, v. 4, e st. 77, v. 5-7, col segno ☞.

[2] *Gerusalemme Liberata,* c. 7, st. 3:

Fuggì tutta la notte, e tutto il giorno
Errò senza consiglio e senza guida ecc.

St. 62, v. 2.

Non si vanno i leoni o i tori in salto
A dar di petto, *ad accozzar**, sì crudi,
Come quei duo guerrieri al fiero assalto, *ecc.*

* *od a cozzar*

St. 65, v. 6.

Quale stordito e stupido aratore,
Poi ch'è passato il fulmine, si leva
Di là dove l'altissimo fragore
Presso a gli uccisi buoi steso l'aveva,
Che mira senza fronde e senza onore
*Il pin** che di lontan veder soleva;
Tal si levò il Pagano, *ecc.*

* *L' arbor*

CANTO II [1].

St. 3, v. 3.

Che mi sia tolto *in** mio, patir non soglio.

* *il*

St. 4, v. 7, 8.

Tu te ne menti che ladrone io sia,
Rispose il Saracin non meno altiero:
Chi dicesse a te ladro, lo diria
(Quanto io n'odo per fama) più con vero.
La prova or si vedrà, chi di noi sia
Più degno de la donna e del destriero;
Benchè, quanto a lei, teco io mi convegna
*Che non è cosa al mondo altra sì degna**.

* *E ver ch'io teco, quant' a lei, convegno,*
Che non ha il mondo uom, che di lei sia de-
[gno.

St. 7, v. 4.

Poi sotto il petto si caccia la testa (*Baiardo*),
*Gioca di** schena, e mena calci in frotta.

* *Scote la*

St. 11, v. 1, 3.

Come *vide** la timida donzella
Dal fiero colpo uscir tanta ruina,
Per gran timor *cangiò*** la faccia bella.

* *vede*
** *cangia*

St. 33, v. 2.

Quindi cercando Bradamante gia
L'amante suo, *c'avea nome** dal padre

* *che nome avea*

St. 44, v. 3.

Come la volpe, che 'l *figlio** gridare
Nel nido oda de l'aquila di giuso, *ecc.*

* *figliuol*

St. 54, v. 4.

Fra due guerrieri in terra et uno in cielo
La battaglia durò sin a quell' ora,

---

[1] Passi notati:
st. 1, v. 1, 2, col segno (((; st. 3, v. 6, e st. 4, v. 3, col segno ♂; st. 5, v. 1-6, col segno ☞; st. 7, con linea in margine; st. 8, v. 6-8, col segno ☞; st. 9, col segno d'una spada 🗡; st. 10, v. 5, col segno 木; st. 11, v. 4, col segno ☞; st. 19, v. 5-8, con linea in margine e col segno 木; st. 23, v. 3, col segno 木; st. 27, 28, con linea in margine, e la 27, di più, col segno ✳; st. 29, 30, con linea in margine; st. 36, v. 1, 2, col segno (((; st. 38, v. 4, st. 39, v. 1-4, st. 44, v. 3, 4, st. 49, v. 2-6 e v. 8, st. 50, v. 3, 4, col segno ☞; st. 52, v. 1, col segno 木; st. 54, col segno ♀, e i v. 5-8 con linea in margine; st. 58, v. 5-8, st. 59, v. 3-8, e st. 65, con linea in margine.

Che spiegando nel mondo oscuro velo,
Tutte le *belle cose** discolora.

* *cose bello*

St. 58, v. 2.

Fatta *cha** n'ebbe la cagion palese.

* *che*

St. 60, v. 5.

Andiam pur tosto a quella stanza *amara**.

* *avara*

10 St. 61, v. 4.

A me molto non è perdere i passi,
Perduta avendo ogni altra *cosa** mia.

* *gioia*

St. 62, v. 6, 8.

In questo, ecco alle spalle il messaggiero,
Che, Aspetta, aspetta, *a tutta** voce grida;
Il messaggier da chi 'l Circasso intese,
Che costei fu *che a l'erba*** lo distese.

* *ad alta*
20 ** *ch' in terra*

CANTO III [1].

St. 3, v. 1.

E volendone (*della casa d'Este*) a pien *dicer** [gli onori,
Bisogna non la mia, ma quella cetra,
Con che tu (*o Febo*) doppo i gigantei furori
Rendesti grazia al regnator de l'etra.

* *cantar*

St. 63, v. 8.

Sì ben la via che non *protesti** errare. 30

* *potresti*

CANTO IV [2].

St. 47, v. 5.

Ciò che già inteso avea *il** Ganimede.

* *di*

---

[1] Passi notati:

st. 6, v. 1, 2, col segno (((; st. 11, st. 15, con linea in margine; st. 37, v. 7, 8, col segno (((; st. 52, col segno ☞ ; st. 62, v. 7, 8, col segno (((.

[2] Passi notati:

st. 1, v. 1, 2, e v. 6-8, st. 2, v. 1, 2, e st. 3, v. 1, 2, col segno (((; st. 4, v. 3, 4, col segno ☞ ; st. 10, v. 4, 5, col segno ♀ ; st. 11, con linea in margine; st. 22, v. 5-8 e st. 25, v. 3, 4, col segno ☞ ; st. 33, v. 5-8, con linea in margine; st. 34, v. 7, 8, col segno ⚥ ; st. 35, con linea in margine, e i v. 5, 6 e 7, 8 col segno (((; st. 36, v. 2-4, col segno (((; st. 39, v. 2, col segno ☞, e, v. 3, sottolineata la parola *ora*; st. 43, v. 7, 8, st. 46, v. 7, 8, e st. 47, v. 5-7, col segno ☞ ; st. 50, v. 3, 4, col segno ♀, e v. 5, 6, col segno ☞ ; st. 56, v. 7, 8, col segno (((; st. 63, 66, 67, con linea in margine, e, di più, i v. 1, 2 della st. 66, col segno (((; st. 68, v. 1, 2, col segno ♀ ; st. 70, v. 4-7, con linea in margine.

CANTO V (1).

St. 16, v. 1.

Feci col core e con l'*effetto** tutto
Quel che si potè far *ecc.*

* *affetto*

St. 32, v. 4.

E sarò pronto, se tu vuoi ch' io giuri,
Di non dir cosa mai che mi riveli.
Così voglio ch' ancor tu m' assicuri,
10 Che quel che ti dirò, sempre *mi** celi.

* *mai*

St. 50, v. 7, 8.

Vien Polinesso, e a la scala s'appoggia,
Che giù mandaigli, e monta in su la loggia.*

** Vien Polinesso, e alla scala s' apprende,*
Che giù mandaigli, e sul verone ascende.

St. 51, v. 3.

A prima giunta io gli getto le braccia
Al collo, ch' io non penso esser veduta;
20 *Lo bacio in bocca e per tutta la faccia*.*

* *Quindi lo bacio per tutta la faccia.*

St. 52, v. 1.

[51] Quell'altro, al rio spettacolo condutto,
Misero sta lontano, e vede il tutto.
*Cadde** in tanto dolor, che si dispone
Allora allora di voler morire,
E il pomo de la spada in terra pone,
Chè su la punta si volea ferire.

* *Cade*

St. 64, v. 5. 30

Ma, mentre il lasso ad *adorar** le foglie
Stava lontano, altrui vide salire,
Salir su l' arbor riserbato, *ecc.*

* *odorar*

St. 70, v. 3.

Il re, che in tanto cerca di sapere
Per altra prova che per arme ancora,
*Se sono queste accuse** o false o vere *ecc.*

* *Se queste accuse sono*

St. 75, v. 3. 40

.... la donzella,
*Che gli avea tutta l' istoria** narrata
De l' innocenzia di Ginevra bella.

* *Che l' istoria gli avea tutta*

---

(1) Passi notati:

st. 1, col segno (((, « e legata », scrive il VIVIANI nel cod. A, « con la 3 e 4 »; st. 5, v. 3, 4 col segno ☞, e v. 5-8 col segno 木; st. 8, v. 3, 4, col segno (((; st. 11 e 15, con linea in margine; st. 18, v. 5-6, e st. 20, v. 7, 8, col segno 木; st. 21, v. 5-8, con linea in margine; st. 23, v. 3, 4, col segno ☞; st. 26, v. 7, 8, st. 39, 40 e st. 41, v. 1-4, con linea in margine, e, di più, le st. 39 e 40 col segno ♂; st. 48, v. 3, 4, col segno (((; st. 51, v. 6-8, e st. 62, 64, con linea in margine; st. 71, v. 4, con linea orizzontale dopo la parola *fussi*, e sottolineate le parole *se presa*; st. 72, 73, con linea in margine; st. 81, v. 3, 4, col segno ♂; st. 87, con linea in margine.

Anche una delle stanze comprese tra la 11ª e la 15ª era notata con segno; ma, per un guasto della carta nel cod. A, non possiamo determinare quale fosse la stanza, nè con qual segno distinta.

CANTO VI [1].

St. 17, v. 7.

Lasciato avea (*Ruggiero*) di gran spazio di-
Tutta l'Europa, et era uscito fuore [stante
*Per molto spazio il** segno che prescritto
Avea già a' naviganti Ercole invitto.

* *Per lunga man del*

St. 19, v. 3.

Poi che l'augel trascorso ebbe gran spazio
10 Per linea dritta e senza mai piegarsi,
Con larghe rote, *omai** de l'aria sazio,
Cominciò sopra una isola a calarsi.

* *al fin*

St. 35, v. 8.

.... uscimmo una mattina
Sopra la bella spiaggia, ove un castello
Siede su 'l mar de la possente Alcina.
Trovammo lei, ch' uscita era di quello
E stava sola in ripa a la marina,
20 E senza rete e senza amo traeva
Tutti li pesci al lito che voleva*.

* *Al lito tutti i pesci*

St. 37, v. 4.

Undici passi e più dimostra (*la balena*) fuore
De l'onde salse le *spallaccie** grosse.

* Dante.

St. 51, v. 8.

E perchè essi non vadano pel mondo,
Di lei narrando la vita lasciva,
Chi qua, chi là, per lo terren fecondo, 30
Li muta altri in abete, altri in oliva,
Altri in palma, altri in cedro, altri secondo
Che vedi me su questa verde riva,
Altri in liquido fonte, alcuni in fera,
Come più aggrada *a quella fata** altera.

* *alla sua mente*

St. 73, v. 5, 6, 7.

[72] Queste (*donzelle*) con molte offerte e con
[buon viso
Ruggier fecero entrar nel paradiso: 40
Chè si può ben così nomar quel loco,
Ove mi credo che nascesse Amore.
Non vi si sta se non in danza e in gioco,
E tutte in festa vi si spendon l'ore:
Pensier canuto nè molto nè poco
Si può quivi albergare in alcun core***;
Non entra *quivi disagio**** nè inopia,
Ma vi sta ogn' or, col corno pien, la copia.

* *verun*

** *Quivi pensier canuto o molto o poco* 50
Albergar non si puote in verun core [2]

*** *lì disagio mai*

St. 79, v. 1, 3, 4.

Oltre che sempre *ci** turbi il camino (*Eri-*
Che libero saria se non fosse ella, [*fila,*)

---

[1] Passi notati:
st. 2, v. 5-8, con linea in margine; st. 5, v. 1-4, col segno (((; st. 8-12, con linea in margine; st. 18, v. 2, 3, e v. 7, 8, col segno 木; st. 19-25, con linea in margine; st. 27, v. 1-6, e st. 32, v. 2-4, col segno ☞; st. 46, 47, 49-53, con linea in margine, e, di più, i v. 5, 6 della stanza 53 col segno (((; st. 61-63, con linea in margine; st. 66, v. 8, col segno ☞; st. 72-75, 78, con linea in margine.

[2] Il VIVIANI, nel cod. A, scrive: « St. 73, v. 6, *alcun, verun*; o vero mutati i due versi 5, 6 così:

Quivi pensier canuto o molto o poco
Albergar non si puote in verun core ».

Spesso correndo per tutto il giardino,
*Va disturbando or questa cosa or quella**.*

* *a noi*
** *Spesso correndo vien entro 'l giardino,*
E va sturbando or questa cosa or quella.

CANTO VII [1].

St. 2, v. 6-8.

[1] .... l'insperienza
Farà al mio canto dar poca credenza.
10 Poca o molta ch'io n'abbia, non bisogna
Ch'io ponga mente al volgo sciocco e ignaro:
A voi so ben che non parrà menzogna,
Che 'l lume del discorso avete chiaro;
Et a voi soli ogni mio intento agogna,
Che 'l frutto sia di mie fatiche caro.
Io vi lasciai che 'l ponte e la riviera
Vider che 'n guardia avea Erifila altiera.*

* *Che sia di mie fatiche il frutto caro.*
Io lasciai Ruggier presso alla riviera,
20 *Ch'in guardia avea la gigantessa altiera.*

St. 4, v. 7.

La sopravesta di color di sabbia
Su l'arme avea la maledetta lue.
*Era**, fuor che 'l color, di quella sorte,
Ch'i vescovi e i prelati usano in corte.

* *Ch' era*

St. 14, v. 4.

Bianca neve è il bel collo; e 'l petto, latte;
Il collo è tondo, il petto è colmo e largo;
Due pome acerbe, e pur d'avorio fatte, 30
Vengono e van, come onda al primo margo
Quando piacevol aura il mar combatte.*

* Intende di rappresentare l'alzarsi ed abbassarsi che fanno le mammelle mediante il respirar della donna.

St. 17, v. 4.

Anzi pur creder vuol che da costei
Fosse converso Astolfo in su l'arena
Per li suoi portamenti ingrati e rei,
E sia degno di questa e *di più** pena. 40

* *maggior*

St. 19, v. 4, 8.

A quella mensa cetere, arpe e lire,
E diversi altri dilettevol suoni,
Faceano intorno l'aria tintinnire
D'armonia *dolce e di concenti buoni**.
Non vi mancava chi cantando dire
D'amor sapesse gaudii e passioni,
O con invenzioni e poesie,
Rappresentasse *grate*** fantasie. 50

* *grata in dolci e varii tuoni*
** *liete*

St. 22, v. 7.

Tra bella compagnia dietro e dinanzi,
Andò Ruggier a ritrovar le piume

4. *entro il giardino,* B — 34. *abbassarsi delle mammelle,* B —

---

[1] Passi notati:
st. 19, 20, con linea in margine, « e segnate », scrive il VIVIANI nel cod. A, « con numero posposto: cioè la 20 fatta diventar 19; e la 19, 20: e così torna meglio »; st. 27, v. 4 « fregato sotto con linea così ——+— », come scrive il VIVIANI nello stesso codice; st. 62, 63, con linea in margine, oltre alla postilla che riferiamo a suo luogo; st. 75, v. 7, 8, con linea in margine e col segno +.

In una *adorna e fresca** cameretta,
Per la miglior di tutte l'altre eletta.

* *fresca e adorna*

St. 29, v. 7, 8.

Del gran piacer c'avean, lor dicer tocca;
Chè spesso avean più d'una lingua in bocca.*

* *Dir dell'ultimo stral ch'Amore scocca,*
Conviensi a chi più d'una lingua ha in [*bocca* [1].

10 St. 59, v. 4.

*Chi potea, oimè, di te** mai creder questo,
Che ti facessi d'Alcina mancipio?

* *Chi poteva di te*

St. 62, 63.

Non ch'a piegarti a questo tante e tante
Anime belle aver dovesser pondo,
Che chiare, illustri, inclite, invitte e sante
Son per fiorir da l'arbor tuo fecondo;
Ma ti dovria una coppia esser bastante,
20 Ippolito e 'l fratel: chè pochi il mondo
Ha tali avuti ancor fin al dì d'oggi,
Per tutti i gradi onde a virtù si poggi.
Io solea più di questi duo narrarti,
Ch'io non facea di tutti gli altri insieme,
Sì perchè essi terran le maggior parti,
Che gli altri tuoi, ne le virtù supreme,
Sì perchè al dir di lor mi vedea darti
Più attenzion che d'altri del tuo seme:
Vedea goderti che sì chiari eroi
30 Esser dovessin de' nepoti tuoi*.

* Di grazia, Sig. Lodovico, contentatevi che queste due stanze si levino, perchè questa esagerazione è un poco lunghetta, e va nel fine languendo e scemando l'agitazione. Ed oltre a ciò, non so quanto ben concordi che Atlante, il quale non procurava altro che levarlo di Francia, gli avesse ragionato di sue successioni; sì che per avventura Melissa si arrisica a tirar 40 troppo in arcata.

St. 66, v. 2.

Ne la sua prima forma in uno instante,
Così parlando, la maga rivenne;*
Nè bisognava più quella d'Atlante,
Seguitone l'effetto perchè venne.
Per dirvi quel ch'io non vi dissi inante,
Costei Melissa nominata venne,
Ch'or diè a Ruggier di sè notizia vera,
E dissegli a che effetto venuta era. 50

* *Ragionando così, la maga venne:* sarà miglior verso; e la parola *venne* sarà posta tre volte, e sempre in diverso significato.

St. 76, v. 6.

E Balisarda poi si mise al fianco
(Che così nome la sua spada avea),
E lo scudo mirabile tolse anco,
Che non pur gli occhi abbarbagliar solea,
Ma l'anima facea sì venir manco, 60
Che dal corpo *essalata** esser parea.

* *divisa*

31-32. *Di grazia, contentatevi, Sig. Lodovico, che,* B — 35. *la agitazione,* B — 37. *proccurava.* B — 40. *Melissa si arrossisca a tirar,* B — 53. *volte, sempre,* B —

[1] Il Viviani, registrando questa postilla, aggiunge, nel cod. A, che i versi dell'Ariosto furono da Galileo « mutati così forse per maggior modestia »

CANTO VIII [1].

St. 6, v. 6.

Del palafreno il cacciator giù sale,
E tutto a un tempo gli ha levato il morso.
Quel par da l'arco uno aventato strale,
*Di calci formidabile e di morso**.

* Tassesco.

St. 20, v. 3, 5.

Percote il sole ardente il vicin colle,
10 E del calor, che si riflette a dietro,
*In modo l'aria e l'arena ne bolle**,
Che saria troppo a far liquido il vetro;
Stassi cheto *l'augello a l'ombra molle***.

* *L'aria 'n modo e l'arena ne ribolle*
** *ogn' augello all'ombra molle*

St. 35, v. 6.

Poi che la donna preso ebbe il sentiero
Dietro il gran mar che li Guasconi lava,
Tenendo appresso a l'onde il suo destriero,
20 Dove l'umor la via più ferma dava;
Quel le fu tratto dal demonio fiero
Ne l'acqua sì, che *dentro** vi nuotava.

* *quasi*

St. 39, v. 6

Stupida e fissa ne l'incerta sabbia,
Co i capelli disciolti e rabuffati,
Con le man giunte e con immote labbia,
I languidi occhi al ciel tenea levati;
Come accusando il gran Motor, che l'abbia
Tutti *inclinati** nel suo danno i fati [2]. 30

* *rivolti*

St. 68, v. 1.

O se l'avesse *il suo Orlando** saputo!

* *Orlando suo*

St. 80, v. 6.

Parea ad Orlando, s'una verde riva,
D'odoriferi fior tutta dipinta,
Mirare il bello avorio e la nativa
Porpora c'avea Amor di sua man tinta,
E le due chiare stelle onde nutriva 40
Ne le reti d'Amor l'anima *vinta**.

* *avvinta*

CANTO IX.

St. 24, v. 1.

Quei giorni che *con noi** contrario vento,
Contrario a gli altri, a me propizio, il tenne;
Ch'a gli altri fur quaranta, a me un momento,
Così al fuggire ebbon veloci penne;
Fummo più volte insieme a parlamento.

* *da noi* 50

St. 28, v. 6.

Porta (*il re di Frisa*) alcun'arme che l'antica [gente
Non vide mai, nè, *fuor ch' a lui**, la nova.

* *fuor che lui*

14. *L'aria in modo*, B —

(1) Passi notati: st. 6, v. 3, col segno ┼, e sottolineate le parole *giù sale*; st. 50, v. 7, 8, col segno ☞.

(2) Nel cod. B le parole *inclinati* e *fati* sono sottolineate, e il verso è notato nel margine col segno ┼.

St. 79, v. 6.

.... smarrito il re Frison, torcendo
La briglia *in dietro**, per fuggir voltosse;
Ma li fu dietro [1] Orlando con più fretta,
Che non esce da l'arco una saetta.

* *altrove*

CANTO X.

St. 9, v. 4.

Non vi vieto per questo (c'avrei torto)
10 Che vi lasciate amar; chè senza amante,
Sareste come inculta vite in orto,
Che non ha palo, ove s'appoggi, o *piante**.

* nome

St. 11, v. 4.

La damigella non passava ancora
Quattordici anni; et era bella e fresca,
Come rosa che spunti allora allora
Fuor de la *buccia** e col sol novo cresca.

* *boccia*

20 St. 24, v. 7, 8.

Ma poi che di levarsi ebbe potere,
Al camin de la nave il grido volto,
Chiamò, quanto potea chiamar più forte,
*Più volte il nome del crudel consorte** [2].

* Si chiamano le persone, e non i nomi; però si potrebbe dire:
Chiamò più volte, il più che potea forte,
Per nome il disleal crudo consorte [3].

St. 35, v. 7.

Percote il sol nel colle, e fa ritorno; 30
Di sotto bolle il sabbion trito e bianco:
*Mancavan l'arme**, c'avea indosso, poco
Ad esser, come già, tutto di foco.

* *Mancava a l'arme*

St. 37, v. 4.

Corcate su tapeti Alessandrini,
Godeansi il fresco rezo in gran diletto,
Fra molti vasi di diversi vini
E d'ogni *buona** sorte di confetto.

* *miglior* 40

St. 38, v. 8.

Gli cominciaro a dir che sì non abbia
Il cor volontaroso al camin fitto,
Ch'a la fresca e dolce ombra non si pieghi,
E ristorar *lo stanco corpo** neghi.

* *il corpo stanco*

St. 56, v. 2.

Morir non puote alcuna fata mai,
Fin che 'l sol gira, *o 'l ciel non muta stilo**.

* *e 'l ciel mantien suo stilo* 50

St. 58, v. 3.

*Son di più prezzo le mura di quella** (*rocca*),
Che se diamante fossino o piropo.

* *Son di prezzo maggior le mura d'ella*

St. 77, v. 6.

Il suo nome famoso in queste bande
È Leonetto, il fior *de li** gagliardi.

* *de' più*

---

13. *è nome*, B — 58. *de i più*, B —

---

(1) Nel cod. B le parole *in dietro* e *dietro* dei v. 6, 7 sono sottolineate.

(2) I v. 7, 8 nell'esemplare postillato erano segnati con linea in margine.

(3) Il VIVIANI, dopo aver registrata questa postilla, soggiunge, nel cod. A: « Ma io direi più tosto il primo verso come l'Ariosto:

Chiamò, quanto potea chiamar più forte,
Per nome il disleal crudo consorte ».

CANTO XI [1].

St. 3, v. 8.

Si vide (*Angelica*) in dito il prezioso anello
*Che già le tolse ad Albracca Brunello**.

* *Ch' ad Albracca gli tolse già Brunello.*

St. 8, v. 5-7.

Ingrata damigella, è questo quello
Guiderdone (dicea) che tu mi rendi?
Che più tosto involar vogli l' anello,
10 C' averlo in don; perchè da me nol prendi?
Non pur quel, ma lo scudo e il destrier snello
E me ti dono, e come vuoi mi spendi;
*Sol che 'l bel viso tuo non mi nascondi**.
Io so crudel che m' odi, e non rispondi.

* Oh divinissimo uomo!

St. 12, v. 8.

[11] Non le può tor però (*ad Angelica*) tanto [umil gonna,
Che bella non rassembri e nobil donna.
20 Taccia chi loda Fillide o Neera,
O Amarilli o Galatea fugace;
*Chè d' esse alcuna sì bella non era**,
Titiro e Melibeo, con vostra pace.

* *Chè nessuna di lor così bell' era.*

Se l' intenzione del Poeta era di posporre, come è credibile, ad Angelica tutte le nominate ninfe, doveva dire:

Chè nessuna di lor così bell' era,

30 perchè le parole dell'Autore non escludono tutte, ma alcuna sola.

St. 53, v. 2.

Nessun ripar fan gl' isolani, o poco;
Parte, *ch' accolti** son troppo improviso,
Parte, che poca gente ha il picciol loco,
E quella poca è di nessuno aviso.

* *che colti*

St. 69, v. 3, 4.

I rilevati fianchi e le belle anche,
40 E, netto più che specchio, il ventre piano,
Parcano fatti, e quelle cosce bianche,
*Da Fidia a torno, o da più dotta mano**.

* *Parcan, con l' altre membra ignude e [bianche,*
Opra di Fidia o di più dotta mano.

St. 79, v. 7.

.... e non finì la guerra,
Che li diè morte; *nè però fu** tale
La pena, ch' al delitto andasse eguale.

50 * *e non fu però*

St. 80, v. 8.

E su 'l suo Brigliadoro armato salse,
*E lasciò a dietro i venti e l' onde salse**.

* mirabile.

CANTO XII.

St. 9, v. 6.

Subito smonta (*Orlando*) e fulminando pas- [sa,
Dove più dentro il bel tetto s' alloggia.
Corre di qua, corre di là, nè lassa

50. *e non però fu*, B —

---

[1] Passi notati:
st. 8, v. 5-7 [così nel cod. B; nel cod. A sono indicati i v. 4-7], con linea in margine, oltre alla postilla che riferiamo a suo luogo; st. 9, v. 3-6, con linea in margine, e questo passo è indicato solo nel cod. B; st. 59, v. 2-4, sottolineati; st. 69, v. 3, 4, con linea in margine, oltre alla postilla.

Che non vegga ogni camera, ogni loggia.
Poi che i secreti d'ogni stanza bassa
*Ha cerco** in van, su per le scale poggia;
E non men perde anco a cercar di sopra,
Che perdesse di sotto, il tempo e l'opra.

* *Cercati ha*

St. 13, v. 4.

Orlando, poi che quattro volte e sei
Tutto cercato ebbe il palazzo strano,
10 Disse fra sè: Qui dimorar potrei,
*Gittare** il tempo e la fatica in vano;
E potria il ladro aver tratta costei
Da un'altra uscita, e molto esser lontano.

* *Gittando*

St. 27, 28.

[26] Chi tor debba di lor, molto rivolve
Nel suo pensier, nè ben se ne risolve.
Non sa stimar, chi sia per lei migliore,
Il conte Orlando o il re de i fier Circassi.
20 Orlando la potrà con più valore
Meglio salvar ne i perigliosi passi;
Ma se sua guida il fa, sel fa signore,
Ch'ella non vede come poi l'abbassi,
Qualunque volta, di lui sazia, farlo
Voglia minore, o in Francia rimandarlo.
Ma il Circasso depor, quando le piaccia,
Potrà, se ben l'avesse posto in cielo.
Questa sola cagion vuol ch'ella il faccia
Sua scorta, e mostri averli fede e zelo*.

30 * Costume feminile mirabilmente espresso; e questa è una delle cause per le quali par che le donne per lo più anteponghino a personaggi di grande stima gente di più bassa condizione.

St. 39, v. 7.

Disse Orlando al Circasso: Che potria
Più dir costui, s'ambi ci avesse scorti
Per le più vile e timide *puttane**,
Che da conocchie mai traesser lane? 40

* *villane*

St. 45, v. 6.

Quel Paladin, di che ti vai vantando,
Son io, che ti pensavi *esser** lontano.

* *aver*

St. 47, v. 6.

Non era in tutto il mondo un altro paro,
Che più di questo *avesse ad** accoppiarsi:
Pari eran di vigor, pari d'ardire,
Nè l'un nè l'altro si potea ferire. 50

* *potesse*

St. 72, v. 2.

Or cominciando i tepidi ruscelli
A sciorre il *freddo** ghiaccio in *tepid'*** [1] [onde,
E i prati di nove erbe, e gli arboscelli
A rivestirsi di tenera fronde, *ecc.*

* *duro*
** *liquid'*

CANTO XIII [2]. 60

St. 11, v. 8.

.... Odorico di Biscaglia,
*E in mare** e in terra mastro di battaglia.

* *In mare*

6. *Cercato ha,* B — 32-33. *le donne anteponghino,* B —

---

[1] Le parole *tepidi* e *tepid'* (v. 1, 2) nel cod. B sono sottolineate.

[2] Alla st. 30 era stato notato da GALILEO il v. 4 col segno + in margine, e con lo stesso segno i v. 5, 6 della st. 35, nei quali, inoltre, aveva sottolineato la parola *foco;* e alla st. 66, i v. 3, 4, ai quali è relativa la postilla che riferiamo a suo luogo, erano stati segnati con linea in margine.

St. 19, v. 4.

[18] In preda al mare andar tutti gli arnesi.
A l'eterna Bontade, a l'infinito
Amor, rendendo grazie, le man stesi,
Che non m'avesse dal furor marino
Lasciato tor di riveder Zerbino.
Come ch' io avessi sopra il legno e vesti
Lasciato e gioie e l'altre cose care,
Pur che la speme di Zerbin mi resti,
10 Contenta son *che s' abbia il resto** il mare.

* *ch' abbia l' avanzo*

St. 24, v. 5.

Poter *con lui** comunicar l'ingrato
Pensiero, il traditor si persuase.

* *a quel*

St. 36, v. 7.

Nè d'accecarlo contentar si volse
Il colpo fier, s' ancor non lo registra
*Tra** quegli spirti, che co' suoi compagni
20 Fa star Caron dentro a i bollenti stagni.

* *Fra*

St. 38, v. 6.

Così tal volta un grave sasso pesta
*E fianchi e lombi**, e spezza capi e schiaccia,
Gittato sopra un gran drappel di bisce,
Che doppo il verno al sol si goda e lisce.

* *Le spine e i colli*

St. 66, v. 3, 4.

Più ch'altre fosser mai, le tue famiglie
30 Saran, ne le lor donne, aventurose:
Non dico in quella più de le lor figlie,
*Che ne l'alta onestà de le lor spose**.

* Perchè è duretto il senso di questi due versi, si potrebbe forsi dir più chiaro così:

Non più nell' onestà delle lor figlie,
Che nell' alta virtù delle lor spose.

St. 74, v. 1.

Poi che le raccontò la *maggior** parte
De la futura stirpe a suo grand' agio *ecc.* 40

* *miglior*

v. 8.

Melissa si fermò poi che fu in parte
Vicina al luogo del vecchio malvagio;
E non le parve di venir più inanto,
*Perchè veduta non fosse da Atlante**.

* *Perchè non la vedesse il vecchio Atlante.*

St. 79, v. 8.

[78] Mentre che così pensa, ode la voce,
Che le par di Ruggier, chieder soccorso, 50
E vede quello a un tempo, che veloce
Sprona il cavallo e gli rallenta il morso,
E l'un nimico e l'altro suo feroce,
Che lo segue e lo caccia a tutto corso.
Di lor seguir la donna non rimase,
Che si condusse a l'incantate case:
De le quai non più tosto entrò le porte,
Che fu sommersa nel commune errore.
*Lo cercò tutto**, per vie dritte e torte,
In van di su di giù, dentro e di fuore; 60
Nè cessa notte o dì, tanto era forte
L' incanto, *ecc.*

* *Le cerca tutte*

St. 81, v. 5.

.... il popol moro
Davanti al re Agramante ha *perso** l'arme,
Che, molto minacciando a i Gigli d'oro,
Lo fa assembrare ad una mostra nova,
Per saper quanta gente si ritrova.

* *preso* 70

---

11. *ch' abbi,* B — 34. *si potria forsi,* B — 35-36. *chiaro: Non,* B — 63. *Le cercò tutte,* B —

CANTO XIV [1].

St. 2, v. 3.

E se *a le antique le** moderne cose,
Invitto Alfonso, denno assimigliarsi *ecc.*

* *l' antique alle*

St. 36, v. 2.

Non fe' lungo camin, che venne dove
*Crudel** spettacolo ebbe et inumano.

* *Crudo*

10 v. 5.

Or mira questi, *or quelli** morti *ecc.*

* *ed or quei*

St. 39, v. 3.

Dove entrar si potea, con l'arme indosso
Stavano molti cavalieri armati.
Chiede il Pagan, chi gli *avea** in stuol sì grosso,
Et a che effetto, insieme ivi adunati.
Gli fe' risposta il capitano, *ecc.*

* *abbia*

20 St. 49, v. 4.

Poscia ch' egli restar vede l' entrata,
Che mal guardata fu, senza custode,
Per la via che di novo era segnata
Ne l'erba, al suon *de' ramarichi** ch' ode,
Viene a veder la donna di Granata,
Se di bellezze è pari a le sue lode.
. . . .
[50] E Doralice in mezo il prato vede
(Chè così nome la donzella avea),
La qual, soffolta da l'antico piede 30
D'un frassino silvestre, si dolea.

* *delle querele*

St. 56, v. 5.

De la gran preda il Tartaro contento,
Che fortuna e valor gli ha posta inanzi,
Di trovar quel dal negro vestimento
Non par c'abbia la fretta c'avea *dianzi.*
Correva *dianzi**: or viene ad agio e lento.

* Se si volesse, in luogo di dir *dianzi,* dire *prima,* si può; ma a me non di- 40 spiace questa replica, anzi piace.

St. 57, v. 5.

Compone e finge molte cose; e dice,
Che per fama gran tempo ben le volle,
E che la patria *e il suo regno** felice,
Che 'l nome di grandezza a gli altri tolle,
Lasciò, non per vedere o Spagna o Francia,
Ma sol per contemplar sua bella guancia.

* *e 'l regno suo*

St. 58, v. 7. 50

Se per amar, l' uom deve esser amato,
Merito il vostro amor, chè v' ho amat' io.
. . . .
Se per valor, credo oggi *avere esperto**,
Ch' esser amato per valore io merto.

* *avervi aperto*

St. 69, v. 3.

Et egli (*Carlo*) tra baroni e paladini,
Principi et oratori, al maggior tempio

49. *e il regno suo,* B —

[1] Passi notati:
st. 32, v. 5, 6, con linea in margine e col segno ☞; st. 67, v. 3, con sottolineatura e col segno + in margine; st. 70, v. 5-8, st. 71, st. 78, con linea in margine, oltre alle postille che riferiamo ai loro luoghi; st. 91, v. 8, sottolineate le parole *Era sapea;* st. 99, segnata con linea in margine; st. 121, v. 6, sottolineato e col segno +.

Con *molta** religione a quei divini
Atti intervenne, e ne diè a gli altri essempio.

* *gran*

St. 70, v. 5-8, e st. 71.

[69] Con le man giunte e gli occhi al ciel supini
Disse (*Carlo*): Signor, ben ch'io sia iniquo et [empio,
Non voglia tua bontà, per mio fallire,
Che 'l tuo popol fedele abbia a patire.
10 E s'egli è tuo voler ch'egli patisca,
E c'abbia il nostro error degni supplicî,
Almen la punizion si differisca,
Sì che per man non sia de' tuoi nimici:
Chè quando lor d'uccider noi sortisca,
Che nome avemo pur d'esser tuo' amici,
I Pagani diran che nulla puoi,
Che perir lasci i partegiani tuoi;
E per un che ti sia fatto ribelle,
Cento ti si faran per tutto il mondo,
20 Tal che la legge falsa di Babelle
Caccerà la tua fede e porrà al fondo.
Difendi queste genti, che son quelle
Che 'l tuo sepolcro hanno purgato e mondo
Da' brutti cani, e la tua santa Chiesa,
E li vicarii tuoi, spesso difesa*.

* Vorrei che Carlo si contentasse di pregare Dio, senza starlo ad ammonire o consigliare.

St. 75, v. 7.

30 Va' (gli disse) a l'essercito cristiano,
Che dianzi in Piccardia calò le vele,
*Et al mur di Parigi** l'appresenta,
Sì che 'l campo nimico non lo senta.

* *E di Parigi al muro*

St. 76, v. 2.

Trova prima il Silenzio, e da mia parte
*Gli di'**, che teco a questa impresa venga.

* *Digli*

St. 78, v. 3, 4.

Dovunque drizza Michel Angel l'ale, 40
Fuggon le nubi e torna il ciel sereno.
Li gira intorno un aureo cerchio, quale
*Veggiam di notte lampeggiar baleno**.

* Tassesco.

St. 82, v. 8.

Par di strano a Michel ch'ella (*la Discordia*) [vi sia;
Chè per *trovar credea di far** gran via.

* *trovarla credea far*

St. 85, v. 3.

La chiama a sè Michele, e le comanda 50
Che tra i più forti Saracini scenda,
E cagion trovi che *non** memoranda
Ruina insieme a guerreggiar gli accenda.

* *con*

St. 87, v. 7.

Avea piacevol viso, abito onesto,
Un umil volger d'occhi, un andar grave,
Un parlar sì benigno e sì modesto,
Che parea Gabriel che dicesse *Ave*.
Era brutta e deforme in tutto il resto; 60
Ma nascondea queste fattezze prave
*Con lungo abito e largo**, e sotto quello
Attossicato avea sempre il coltello.

* abito da preti e frati.

St. 89, v. 2.

Mancati quei filosofi e quei santi,
Che lo solean tener (*il Silenzio*) pel camin *rit-* [*to**,
Da gli onesti costumi, c'avea inanti,
Fece a le sceleraggini tragitto.

* *dritto* 70

St. 95, v. 4.

Se gli accosta (*al Silenzio*) a l'orecchio, e [pianamente
L'Angel gli dice: Dio vuol che tu guidi

A Parigi Rinaldo con la gente
*Che per dar mena** al suo signor sussidi.

* *Ch' ei mena a dare*

St. 114, v. 4.

Ne la bandiera, ch' è tutta vermiglia,
Rodomonte di Sarza il leon spiega,
Che la feroce bocca ad una briglia,
*Che li pon la sua donna**, aprir non nega.

* *Ch' una donna gli pone*

10 St. 117, v. 4, 6.

Ogn' un dunque si sforza di salire,
Tra 'l foco e le ruine, in su le mura:
Ma tutti gli àltri guardano, se aprire
Veggiano passo ove sia *poca** cura;
Sol Rodomonte sprezza di venire
Se non dove la via *meno*** è sicura.

* *minor*

** *manco*

St. 131, v. 4.

20 .... v' han scope e fascine in copia stese,
Intorno *a' quai** di molta pece abonda.

* *a cui*

St. 133, v. 6.

Sopra si volve oscura nebbia e bruna,
Che 'l sole adombra e *spegne** ogni sereno.

* *vela*

CANTO XV [1].

St. 7, v. 7.

[6] Seco era il re d'Arzilla Bambirago,
30 E Baliverzo, d' ogni vizio vago,
E Corineo di Mulga, e Prusione,
. . . .
Altri signori et altre assai persone,
Esperte ne la guerra e bene armate,
E *molte** ancor senza valore e nudi,
Che 'l cor non s' armerian con mille scudi.

* *molti*

St. 12, v. 7, 8.

... quel boreal pelago ...
40 Che turban sempre iniqui venti e rei,
E sì qualche stagion pover di sole,
*Che starne senza alcuni mesi suole**.

* *Ed è qualche stagion pover di sole*
Sì, che star senza alcuni mesi suole.

St. 15, v. 6, 8.

Dico che 'l corno è di sì orribil suono,
Ch' ovunque s' ode, fa fuggir la gente:
Non può trovarsi al mondo un cor sì buono,
Che possa non fuggir, come lo sente.
50 Rumor di vento e di tremuoto e 'l tuono,
A par del suon di questo, *era** niente.
Con molto referir di grazie, prese
Da la fata licenzia il *buono*** [2] Inglese.

* *è come*

** *duca*

St. 21, v. 7, 8.

Ma volgendosi gli anni, io veggio uscire
Da l'estreme contrade di Ponente
Novi Argonauti e novi Tifi, e aprire
60 La strada ignota infin al dì presente;
Altri volteggiar l'Africa, e seguire
Tanto la costa de la negra gente,
Che passino quel segno *ove** ritorno
*Fa il sole a noi, lasciando il*** Capricorno.

* *onde*

** *A noi fa 'l sole, entrando in*

66. *fa il sole,* B —

---

[1] Passi notati:
st. 7, v. 8, sottolineato; st. 50 segnata con una ☞, e st. 55 e 79 con linea in margine e con una +. Della st. 55 non è fatta menzione nel cod. A, ma è segnata con la linea e con la croce nel cod. B.

[2] La parola *buono,* ai v. 3 e 8, nell'esemplare postillato, era sottolineata e notata col segno +.

St. 25, v. 5.

Astrea *veggio** per lui riposta in seggio.

* *veggo*

St. 48, v. 1.

[47] S'io vi vo, al peggio che potrà incontrar-
Fra molti resterò di vita privo. [mi,
Ma quando Dio così mi drizzi l'armi,
Che colui morto, et io rimanga vivo,
Sicura a mille renderò la via,
Sì che l'util maggior che 'l danno fia.
*Metto a l'incontro la morte d'un solo**
A la salute di gente infinita.

* *Metto incontro la morte* { *di me* / *d'un uom* } *solo*

St. 49, v. 6.

Son fisse intorno (*alla casa*) teste e membra
*De l'infelice** gente che v'arriva. [nude

* *Della misera*

St. 52, v. 6.

Vèr la palude, ch'era scura e folta
Di verdi canne, in gran fretta ne viene;
Chè disegnato avea correre in volta,
E uscire al Paladin dietro a le schiene,
Chè ne la rete, che tenea sepolta
Sotto la polve, di cacciarlo ha *speme**.

* *spene*

St. 54, v. 6.

Fugge il fellon, nè vede ove si vada,
Chè, come il core, avea perduti gli occhi.
Tanta è la tema, che non sa far strada,
Che ne' suoi propri aguati *non** trabocchi.
Va ne la rete *ecc.*

* *nol*

St. 59, v. 6.

Di questa (*rete*) levò Astolfo una catena,
E *la** man dietro a quel fellon n'allaccia.

* *le*

St. 80, v. 3.

Non men de la vittoria si godea,
Che se n'avesse Astolfo già la palma,
*Come chi speme in pochi colpi avea**
Svellere il crine al Negromante e l'alma.

* *Come colui che* { *ferma* / *certa* } *speme avea*

St. 84, v. 4.

Quel sciocco, che del fatto non s'accorse,
Per la polve cercando iva la testa;
Ma, come intese il corridor via torse,
*Portare il capo suo** per la foresta,
Immantinente al suo destrier ricorse, *ecc.*

* *E 'l capo suo portar*

St. 87, v. 3.

[85] Astolfo intanto per la cuticagna
Va, da la nuca fin sopra le ciglia,
Cercando in fretta, se 'l crine fatale
Conoscer può, ch'Orril tiene immortale.
Fra tanti e innumerabili capelli
Un più de l'altro non si stende o torce.
Qual dunque Astolfo sceglierà di quelli,
Che, per dar morte al rio ladron, raccorce?
Meglio è (disse) che tutti tagli o svelli:
Nè si trovando aver rasoi nè force,
Ricorse immantinente a la sua spada,
Che taglia sì, che si può dir che rada.
E tenendo quel capo per lo naso,
Dietro e dinanzi lo dischioma tutto.
Trovò fra gli altri *quel** fatale a caso, *ecc.*

* *il crin*

---

53. *E il capo,* B —

CANTO XVI.

St. 3, v. 2.

Pianger de' quel che già sia fatto servo
Di duo *vaghi** occhi e d'una *bella*** treccia;
Sotto cui si nasconda un cor protervo, *ecc.*

* *begli*

** *bionda*

St. 15, v. 1.

[5] Fu (*Grifone*) in sei giorni a Damasco di
10 Indi verso Antiochia se ne gia. [Soria;
Scontrò presso a Damasco il cavaliero,
A cui donato avea Origille il core.

. . . .

[15] *E con lui se ne vien verso le porte**
Di Damasco, *ecc.*

* *E con quel se ne torna in ver le porte*

St. 64, v. 3.

Colui lascia il cavallo, e via carpone
Va per campar, ma poco li successe;
20 Chè venne *caso** che 'l duca Trasone
Li passò sopra, e col peso l' oppresse.

* *a caso*

St. 72, v. 4.

. . . . col dolce canto,
Concorde al suon de la cornuta cetra,
D' intenerir un cor si dava vanto,
Ancor che *fosse più duro** che pietra.

* *duro fosse più*

St. 83, v. 8.

30 Di qua e di là col brando s' aggirava,
Mandando or questo or quel giù ne l' inferno
*A dar notizia del viver moderno**.

* *Tra gli spirti dannati al pianto eterno.*

CANTO XVII [1].

St. 8, v. 6.

Così Carlo dicea, che d' ira acceso
Tanta vergogna non potea *patire**.

* *soffrire*

St. 104, v. 5.

Gli otto, che dianzi avean col mondo impre- 40
E non potuto durar poi contra uno, [sa,
Avendo mal la parte lor difesa,
Usciti eran del campo ad uno ad uno.
Gli altri, ch' eran venuti *a lor** contesa,
Quivi restar senza contrasto alcuno,
Avendo lor Grifon solo interrotto
Quel che tutti essi avean da far contr' otto.

* *alla*

St. 118, v. 4.

Eragli meglio andar senz' arme e nudo, 50
Che porsi indosso la corazza indegna,
O ch' imbracciar l' abominato scudo,
O *por su l' elmo** la beffata insegna.

* *tor con l' elmo*

CANTO XVIII.

St. 1, v. 7; st. 2, v. 7.

Magnanimo Signore, ogni vostro atto
Ho sempre con ragion laudato e laudo,
Ben che co 'l rozo stil, duro e mal atto,
Gran parte de la gloria vi defraudo; 60
Ma più de l' altre una virtù m' ha tratto,
A cui col core e con la lingua applaudo,
Che s' ognun trova *in voi ben grata** udienza,
Non vi trova però facil credenza.

16. *E con quel si ritorna,* B — 28. *fusse,* B — 48. *a la,* B —

[1] Nell' esemplare postillato da GALILEO era stata notata la st. 20 col segno + in margine, e i v. 7, 8 della st. 83, con una linea in margine.

Spesso in difesa del biasmato absente
Indur vi sento una et un'altra scusa,
O riserbargli almen, fin che presente
Sua causa dica, l'altra orecchia chiusa;
E sempre, prima che dannar la gente,
Vederla in faccia e udir la ragion ch' usa,
Differir *anco e i giorni*** e mesi et anni,
Prima che giudicar ne gli altrui danni.

* *in voi grata*

10 ** *anco giorni*

St. 6, v. 4.

Sparge de l'uno al campo le cervella,
Che lo percote ad una *cote** dura.

* *pietra*

St. 22, v. 3.

Qual per le selve Nomadi o Massile
Cacciata va la generosa belva,
Ch' ancor fuggendo mostra il cor *gentile**,
E minacciosa e lenta si rinselva,
20 Tal Rodomonte *ecc.*

* *virile*

St. 26, v. 7.

Io v' ho da dir de la Discordia altiera,
A cui l'angel Michele avea commesso,
Ch'a battaglia accendesse e a lite fiera
Quei che più forti avea Agramante appresso.
Uscì de' frati la medesma sera,
Avendo altrui l'ufficio suo commesso.
Lasciò la Fraude a *guerreggiare** il loco,
30 Fin che tornasse, e a mantenervi il foco.

* *governare*

St. 75, v. 6.

Quindi a Levante fe' il nocchier la fronte
Del navilio voltar snello e veloce,
Et a sorger n'andò sopra l'Oronte,
E colse il tempo e ne pigliò la foce.
Gittar fece Aquilante in terra il ponte,
*E n' uscì** armato sul destrier feroce.

* *Ed uscì*

St. 82, v. 3. 40

Sappi, signor, che mia sorella è questa,
Nata di buona e virtuosa gente,
Benchè *tenuto** in vita disonesta
L'abbia Grifone obbrobriosamente.

* *tenuta*

St. 86, v. 1.

[85] . . . . ambe le braccia
Li volge dietro, e d' una fune allaccia;
E *parimente** fece ad Origille.

* *quel medesmo* 50

St. 111, v. 8.

Non rammentando ciò ch' i giorni inanti
*Nocque** in dar noia a i cavalieri erranti.

* *Nacque*

St. 128, v. 7.

E la mia insegna testimon ne fia,
Che qui si vede, se notizia n' hai.
E la mostrò *con la** corazza impressa,
Ch' era in tre parti una corona fessa.

* *nella* 60

St. 144, v. 6.

Crebbe il tempo crudel tutta la notte,
Caliginosa e più scura ch' inferno.
Tien per l'alto il padrone, ove men rotte
Crede l'onde trovar, dritto il governo,
E volta ad or ad or contra le botte
Del mar la *proda** e de l'orribil verno, *ecc.*

* *prora*

---

60. *ne la,* B —

CANTO XIX [1].

St. 3, v. 3.

Cercando gia nel più intricato calle
Il giovene infelice di salvarsi;
*Ma il grave peso, c' avea su** le spalle,
Gli facea uscir tutti i partiti scarsi.

* *Ma 'l gran peso ch' avea sopra*

St. 13, v. 5.

In questo mezo un cavalier villano,
10 Avendo al suo signor poco rispetto,
Ferì con una lancia sopra mano
Al supplicante il delicato petto.
Spiacque a Zerbin *l'atto crudele e strano**.

* *il crudo atto inumano*

St. 16, v. 3.

Seguon gli Scotti ove la guida loro
Per l'alta selva alto disdegno mena,
Poi che lasciato *ha** l' uno e l'altro Moro,
L' un morto in tutto e l'altro vivo a pena.

20 * *han*

St. 25, v. 4.

Non però volse indi Medor partire,
Prima *che in terra il suo signor non fusse**,
E Cloridan col re fe' sepellire.

* *che 'l suo signor in terra fusse*

St. 28, v. 7.

Di sè non cura, e non *è ad altro* intenta,
Ch' a risanar chi lei fere e tormenta.

* *ad altro è*

St. 30, v. 1. 30

Se *si* desio non vuol morir *ecc.*

* *di*

St. 51, v. 6, 8.

La tempesta crudel, che pertinace
Fu fin *allora, non andò** più inanti.
Maestro e traversia più non molesta,
E tiranno del mar *Libecchio** resta.

* *allor, non seguitò*
* *Libeccio*

St. 56, v. 6. 40

Mentre il padron non sa pigliar consiglio,
*Fu domandato da quel** d' Inghilterra,
Che gli tenea sì l'animo sospeso.
E perchè già non avea il porto preso.

* *Richiesto fu dal duca*

St. 57, v. 2.

Il padron narrò lui che quella riva
*Tutte** tenean le femine omicide.

* *Tutta*

St. 61, v. 4. 50

Bramavano i guerrier venire a proda,
Ma con maggior baldanza il duca inglese,
Che sa, come del corno il rumor s' oda,
*Sgombrar d' intorno si farà il paese**.

* *Che d' intorno sgombrar farà 'l paese*

St. 66, v. 5.

.... domandollo
Se si volean lasciar la vita torre,
O se volcano pur *il giogo al collo**,
Secondo la costuma, sottoporre. 60

* *al giogo il collo*

7. *Ma il gran*, B — 25. *che il suo signor sotterra fusse*, B — 45. *da il duca*, B — 55. *farà il paese*, B —

[1] Nell' esemplare postillato da GALILEO era notato col segno ═ il v. 7 della st. 77.

St. 76, v. 3.

*E poi fu detto a Marfisa** ch' entrasse.

* *Indi a Marfisa fu detto*

St. 84, v. 2.

Sopra di lei (*Marfisa*) più lance rotte furo;
Ma tanto a quelli *colpi** ella si mosse,
Quanto nel gioco de le cacce un muro
Si mova a' colpi de le palle grosse.

* *incontri*

10 St. 88, v. 6.

Stato era il cavalier sempre in un canto,
Che la decina in piazza avea condutta;
Però che contra un solo andar con tanto
Vantaggio, opra li parve iniqua e brutta.
Or che per una man torsi da canto
Vide sì tosto la *campagna** tutta, *ecc.*

* *compagna*

St. 93, v. 1.

Trar fiato, *bocca aprire o batter occhi**
20 Non si vedea de' riguardanti alcuno;
Tanto a mirare a chi la palma tocchi
De' duo campioni, intento era ciascuno.

* *aprir la bocca o batter gli occhi*

St. 94, v. 3.

Le lance ambe di secco e sottil salce,
Non di cerro sembrar grosso et acerbo;
Così n' andaro *i** tronchi fin al calce.

* *in*

St. 100, v. 2.

Buon fu per me (dicea quell' altro ancora 30
[*Guidon Selvaggio*])
Che riposar costui (*Marfisa*) non *ho lasciato**:
Difender me ne posso a fatica ora,
Che da la prima pugna è travagliato.
Se fin al novo dì facea dimora
A ripigliar vigor, che saria stato?
Ventura ebbi io, quanto più possa aversi,
Che non volesse tor quel ch' io gli offersi.

* *s' è curato* (1)

St. 103, v. 2. 40

Se di te duolmi e di quest' altri tuoi,
Lo sa Colui *che nulla cosa ha** oscura.

* *cui nulla cosa è*

St. 105, v. 7.

[104] Del danno ch' han da te (*Marfisa*) ri-
Disian novanta femine vendetta; [cevut'oggi,
Sì che se meco ad albergar non poggi,
Questa notte assalito esser t' aspetta.
Disse Marfisa. . . . .
. . . . 50
[105] Ad ogni cenno *pronta** tu m' avrai,
E come et ogni volta che vorrai.

* *pronto* (2)

CANTO XX (3).

St. 10, v. 3.

Al tempo che tornar dopo anni venti
Da Troia i Greci, chè durò l' assedio

3. *a Marfisa detto fu,* B —

---

(1) Vedi le st. 89-91:

Con man fe' cenno di voler, inanti
Che facesse altro, alcuna cosa dire;
E non pensando, in sì viril sembianti
Che s' avesse una vergine a coprire,
Le disse: Cavaliero, omai di tanti
Esser dei stanco, c' hai fatto morire;
E s' io volessi più, di quel che sei,
Stancarti ancor, discortesia farei.
Che ti riposi insino al giorno novo,
E doman torni in campo, ti concedo:
Non mi fia onor se teco oggi mi provo,
Chè travagliato e lasso esser ti credo.
Il travagliare in arme non m' è novo,
Nè per sì poco a la fatica cedo
(Disse Marfisa), e spero ch' a tuo costo
Io ti farò di questo aveder tosto.
De la cortese offerta ti ringrazio;
Ma riposare ancor non mi bisogna,
E ci avanza del giorno tanto spazio,
Ch' a porlo tutto in ozio è pur vergogna.

(2) Vedi la st. 89 citata nella nota precedente.

(3) Nell' esemplare postillato da GALILEO la parola *Perchè* al v. 4 della st. 67 era sottolineata.

Diece, e diece altri da contrari venti
Furo agitati in mar con troppo tedio;
Trovar che le lor donne a li tormenti
Di tanta assenzia avean preso rimedio:
Tutte s'avean gioveni amanti eletti,
*Per non si raffreddar sole ne i letti**.

* *Per gli amorosi lor dolci diletti*

St. 20, v. 1, 5.

Questa lor fu per diece *giorno** stanza
10 Di piaceri amorosi tutta piena.
Ma, come spesso avien che l'abondanza
Seco in cor giovenil fastidio mena,
Tutti d'accordo fur di restar *senza***
Femine *ecc.*

* *giorni*
** *sanza*

St. 31, v. 2.

Prima ne fur decapitati molti,
*Che ne riusciro** al paragon mal forti.

20 * *Che riusciro*

St. 35, v. 8.

Se diece o venti o più persone a un tratto
Vi fosser giunte, in carcere eran messe;
E d'una il giorno, e non di più, era tratto
Il capo a sorte, che perir dovesse
Nel tempio orrendo ch'Orontea avea fatto,
Dove un altare a la vendetta eresse,
E dato a l'un de' diece il crudo ufficio
*Per sorte era**, di farne sacrificio.

30 * *Era a sorte*

St. 37, v. 6.

Di viso era costui bello e giocondo,
E di maniere e di costumi ornato,
. . . .
Sì che, come di cosa rara al mondo,
*De l'esser suo fu tosto** rapportato
Ad Alessandra, figlia d'Orontea, *ecc.*

* *Tosto dell' esser suo fu*

St. 50, v. 6.

. . . . per far questo abbiamo ardire e ingegno 40
Da noi medesme, *e a sufficienzia** posse.

* *ed a bastanza*

St. 51, v. 3, 4.

Tolti abbiam, ma non tanti, in compagnia,
Che mai *non** *sia più d'uno incontra*** diece,
Sì c'aver di noi *possa**** signoria.

* *ne*
** *Che mai sia più d'un solo incontra* (1)
*** *possan*

St. 60, v. 3. 50

E *sono** pochi giorni, che nel tempio
Uno infelice peregrin non mora.

* *passan*

St. 66, v. 1.

*Poi li rispose**: Io sono il duca inglese.

* *Poscia gli disse*

St. 78, v. 5.

S'io ci fossi per donna conosciuta,
So c'avrei da le donne onore e pregio,
E volentieri io ci sarei tenuta, 60
E tra le prime forse del collegio;
Ma *con costoro** essendoci venuta, *ecc.*

* *con quest' altri*

30. *Er' a sorte*, B — 48. *solo contra*, B —

(1) Il VIVIANI scrive nel cod. A: « St. 51, v. 3: *Che mai non, Che mai ne;* overo, *Che mai sia più d'un solo* ». E nel cod. B ha sottolineato la parola *non* del v. 3, e in margine ha postillato: « *ne*. Vel: *Che mai sia più d'un solo contra diece* ».

St. 81, v. 6.

Ella avea fatto nel palazzo inanti
Spade e lance arrecar, corazze e scudi,
Onde armar si potessero i mercanti
E i galeotti, ch' eran mezi nudi.
Altri dormiro et altri ster vegghianti,
*Compartendo tra lor gli osii e gli studi**.

* Tassesco.

St. 89, v. 4.

10 Come tal or si gitta e si periglia
E da finestre e da sublime loco
L' esterrefatta subito famiglia,
Che vede *appresso** d' ogni intorno il foco,
Che, mentre le tenea gravi le ciglia
Il pigro sonno, crebbe a poco a poco,
Così *ecc.*

* *appreso*

St. 92, v. 8.

E in fuga or se ne van senza coraggio,
20 Come conigli o timidi colombi,
A cui vicino *altro** rumor rimbombi.

* *alto*

St. 115, v. 7, 8.

[113] Marfisa altiera ....

....

Rispose, d' ira accesa, a la donzella,
Che di lei quella vecchia era più bella,
E ch' al suo cavalier volea provallo,
Con patto di poi torre a lei la gonna
30 E il palafren c' avea, se da cavallo
Gittava il cavalier di chi era donna.

....

Marfisa, vincitrice de la guerra,
Fe' trarre a quella giovene la vesta,
Et ogn' altro ornamento le fe' *porre**,
E ne fe' il tutto a la sua vecchia *torre***;
E di quel giovenil abito volse,
Che si vestisse e se n' ornasse tutta.

* *torre*

** *porre* 40

St. 117, v. 8.

.... sè stesso rodea d' ira e di duolo,
Di non aver potuto far vendetta
D' un che gli avea gran cortesia *interdetta**.

* *intercetta*

St. 139, v. 3, 4.

Come il mastin che con furor s' avventa
Addosso al ladro, ad acchetarsi è presto,
*Che quello o pane o cacio** gli appresenta,
50 *O che*** fa incanto appropriato a questo,
Così *ecc.*

* { *Se quello o pane o carne*
{ *Se pane od altro cibo ei*

** *O se*

CANTO XXI.

St. 1, v. 1.

Nè fune *intorno** crederò che stringa
Soma così, nè così legno chiodo,
Come la fè ch' una bella alma cinga
60 Del suo tenace indissolubil nodo.

* *intorto*

St. 6, v. 8.

...di lei (*della vecchia*) nimico e di sua gente
Era il guerrier che contra lor venia.
*Ucciso ad essa avea il padre innocente**.

* *Ucciso ad essa un figlio avea innocente.* Par meglio dire *figlio* che *padre,* essendo lei così vecchia.

54. La postilla relativa al v. 4 della st. 139 è notata soltanto nel cod. B. — 67. *È meglio figlio che padre,* B —

St. 31, v. 1.

Quanto utilmente, *quando** con tu' onore,
M' avresti dato quel che da te volli!

* *quanto*

St. 46, v. 7.

Deve egli a me tornar, come rivenga
Su l' ora terza la notte più scura;
E fatto un segno *già che** l' ho avvertito,
Io l' ho a tor dentro, che non sia sentito.

10 * *che già*

St. 55, v. 6.

Il timor del supplicio infame e brutto
Prometter fece (*a Filandro*) con mille scon-
Che faria di Gabrina il voler tutto, [giuri
Se di quel loco si partian sicuri.
Così per forza colse l' empia il frutto
Del suo desire, *poi** lasciar quei muri:
Così Filandro a noi fece ritorno,
Di sè lasciando in Grecia infamia e scorno.

20 * *poi che*

St. 56, v. 6.

E se la fede *e il giuramento, magno*
*E duro freno**, non lo ritenea, *ecc.*

* *e il giuramento magno,*
Con duro freno,

St. 60, v. 5.

[58] E dispone tra sè levar del mondo,
Come il primo marito, anco il secondo.
Un medico trovò d' inganni pieno,
30 . . . .
E li promise, innanzi più che meno
Di quel che dimandò, donargli, dopo
L' aver lui con mortifero liquore
Levatole da gli occhi il suo signore.
Già, in mia presenza e d'altre più persone,
Venia col tosco in mano il vecchio ingiusto,
Dicendo ch' era buona pozione
Da ritornare il mio fratel robusto.
Ma Gabrina con nova *intenzione**,
Pria che l' infermo ne turbasse il gusto, 40
Per torsi il consapevole d' appresso,
O per non darli quel c' avea promesso
La man li prese, quando a punto dava
La tazza dove il tosco era celato,
Dicendo: . . . .
. . . .
Voglio esser certa che bevanda prava
Tu non li dia, nè succo avelenato;
E per questo mi par che 'l beveraggio
Non gli abbia a dar, se non ne fai tu il saggio. 50

* *invenzione*

St. 66, v. 4.

[65] Il disperato (*il vecchio medico*) poi che
La morte sua nè la poter fuggire, [vede certa
A i circostanti fa la cosa aperta.
. . . .
Noi circostanti, che la cosa vera
*Del** vecchio udimmo, *ecc.*

* *Dal*

CANTO XXII [1]. 60

St. 45, v. 8.

L'alto parlar e la fiera sembianza
Di quella coppia a meraviglia ardita
*Ebbon di tornar forza la speranza**
Colà dond' era già tutta fuggita.

* Perchè, oltre alla durezza del verso, il verbo *tornare* è preso in significazione attiva, e però è errore, si potrà dire: *Forz' ebbon di ridur viva speranza.*

69. *ridur nuova speranza,* B —

---

[1] Nell' esemplare postillato da GALILEO i v. 7, 8 della st. 54 e i v. 7, 8 della st. 72, ai quali si riferiscono le postille che pubblichiamo ai loro luoghi, erano segnati con linea in margine, e le parole *Fu tutto* al v. 2 della st. 74 erano sottolineate.

St. 54, v. 7, 8.

Non par che fin a qui contra costoro
Alcun possa giostrar, ch'a piè non resti,
E capitati vi sono infiniti,
*Ch'a piè e senz'arme se ne son partiti**.

* *E molti ve ne son già capitati,*
Che son partiti a piede e disarmati.

St. 58, v. 8.

Senza risponder altro, la donzella
10 Si mise per la via ch'era più corta.
Più di tre miglia non andar per quella,
Che si trovaro al ponte et a la porta,
Dove si perdon l'arme e la gonnella,
E de la vita gran dubbio si porta.
Al primo apparir lor, di su la rocca
È chi due botti *la** campana tocca.

* *di*

St. 72, v. 7, 8.

Fornito a punto era l'ottavo mese,
20 Che con lei ritrovandosi a camino
(Se vi ricorda) questo Maganzese,
La gittò ne la tomba di Merlino;
Quando da morte un ramo la difese,
Che seco cadde, anzi il suo buon destino;
E trassene, credendo ne lo speco
*Ch'ella fosse sepolta, il destrier seco**.

* *E credendo che fosse nello speco*
Sepolta lei, ne trasse 'l destrier seco.

St. 77, v. 5.

30 Se sol con questa lancia te *gli** (*Ruggiero e* [*Bradamante*) abbatto,
Perchè mi vuoi con altre accompagnarla?

* *l'* (1)

CANTO XXIII (2).

St. 27, v. 7.

Ruggier, quel dì che troppo audace scese
Su l'Ippogrifo e verso il ciel levosse,
Lasciò Frontino, e Bradamante il prese;
Frontino, chè 'l destrier così nomosse.
40 Mandollo a Mont'Albano, e a buone spese
Tener lo fece, e mai non cavalcosse,
Se non per breve spazio e a *picciol** passo,
Sì ch'era, più che mai, lucido e grasso.

* *lento*

St. 46, v. 7.

Ma più de l'altre *nubilosa** et atre,
Era la faccia del misero patre.

* *nubilose*

St. 72, v. 8.

50 Non sapea il Saracin però che questo
Ch'egli seguia, fosse il signor d'Anglante:
*Ben n'avea** indizio e segno manifesto,
Ch'esser dovea gran cavaliero errante.

* *Ben avea*

St. 73, v. 8.

*Tanta** la fama stimulommi e punse ecc.

* *Tanto*

St. 89, v. 8.

Doralice, che vede la sua guida
60 Uscir del campo e torlesi d'appresso,
*E mal restarne senza si confida**,
Dietro, correndo, il suo ronzin gli ha messo.

* *E mal, restando senza, si confida*

27. *fusse*, B —

---

(1) Cioè Ruggiero. Vedi le st. 71-75.

(2) Nell'esemplare postillato da GALILEO erano stati segnati con linea in margine i v. 1-4 della st. 76.

St. 106, v. 5.

[105] Orlando viene ove s' incurva il monte,
A guisa d'arco, in su la chiara fonte.
. . . .
V'aveano (*Angelica e Medoro*) i nomi lor *die-*
[*tro** e d' intorno,
Più che in altro de i luoghi circostanti,
Scritti *ecc.*

* *dentro*

10 St. 107, v. 8.

Questa sentenzia in versi avea ridotta.
Che fosse culta in suo linguaggio, io penso;
*Et era, ne la nostra, tale il senso** :
Liete piante, verdi erbe, limpid'acque, *ecc.*

* *E rispondea, nel nostro, in questo senso*

CANTO XXIV [1].

St. 14, v. 7.

Quel che *fe' qui**, avete altrove a udire.

* *qui fece*

20 St. 25, v. 2.

Dal bosco a la città feci portallo,
E *così** in casa d'un ostier, mio amico,
Che fatto sano in poco termine hallo,
Per cura et arte d'un chirurgo antico.

* *porre*

St. 27, v. 4.

Non l' ho voluto uccider nè lasciarlo,
Ma, come vedi, trarloti in catena,
Perchè vo' ch' a te stia di giudicarlo,
*Se morire** o tener si deve in pena. 30

* *S' uccidere*

St. 46, v. 2.

Zerbin, che dietro era venuto a l'orma
Del Paladin, nè perder *lo** vorrebbe,
Manda a dar di sè nove, *ecc.*

* *la*

St. 65, v. 4.

Quella (*la spada*) calò tagliando ciò che prese,
La corazza e l' arcion fin su l'arnese:
E se non che fu scarso il colpo alquanto, 40
Per mezo lo fendea come una canna;
Ma penetra nel vivo a pena tanto,
*Che poco più che la pelle** li danna.

* *Ch' oltre alla pelle poco più*

St. 98, v. 5.

Rispose Mandricardo: Indarno tenta
Chi mi vuol impaurir per minacciarme;
Così fanciulli o femine spaventa,
O altri che non sappia che sieno arme;
*Ma** non, cui la battaglia più talenta 50
D'ogni riposo, *ecc.*

* *Me*

St. 106, v. 7.

L'African, per urtarlo, il destrier drizza:
Ma non più Mandricardo si ritira,
Che *scoglio far soglia** da l' onde: e avenne
Che 'l destrier cadde, et egli in piè si tenne.

* *soglia far scoglio*

---

[1] Nell' esemplare postillato i v. 3, 4 della st. 6, e il v. 1 della st. 66, erano notati in margine col segno Ɪɪ, e le parole *v' abbia amato io* al v. 8 della st. 83 erano sottolineate.

CANTO XXV [1].

St. 5, v. 7.

. . . . Carlo in tal periglio
La gente saracina tien ristretta,
Che, se non è chi *tosto** le dia aita,
Tosto l'onor vi lascerà (*Agramante*) o la vita.

* *presto*

St. 6, v. 7.

Lasciò andare il messaggio, e 'l freno torse
10 Là, dove fu da quella donna tratto,
Ch'ad or ad or in modo *egli** affrettava,
Che nessun tempo d' indugiar le dava.

* *lo*

St. 12, v. 1.

Come *storno** d' augei, che in ripa a un [stagno, *ecc.*

* *stormo*

St. 49, v. 3.

E *piacque** molto a l'appetito mio
20 I suoi begli occhi e la polita guancia.

* *piacquer*

St. 57, v. 1, 5-7.

Poi che si fece *la notte più** grande,
. . . .
Non aspetta la donna ch' io domande
Quel che m' era cagion del venir stata;
*Ella m' invita, per sua cortesia***,
Che quella notte a giacer seco io stia.

* *più la notte*

** Tal domanda non si appartiene a 30
Ricciardetto, ma a Fiordispina; però si potria dire:
La bella donna, senza che domande
Qual del ritorno mio sia cagion stata,
M' invita e prega, per sua cortesia, ecc.
Ma si può e deve dire, che il vero senso sia, che la donna non aspetta che Ricciardetto domandi a lei quella cosa ch' era stata causa del farvelo venire, cioè non gli domandi d' an- 40
dare a giacer seco.

St. 89, v. 6.

. . . . si farà Cristian così d' effetto,
Come *il** buon voler stato era ogn'ora.

* *di*

CANTO XXVI.

St. 28, v. 2.

Al trar de gli elmi tutti vider, come
*Avea lor dato** aiuto una donzella.

* *Dato avea lor* 50

St. 46, v. 4.

Il *monstro** corrottor d' ogni contrada.

* *mostro*

St. 79, v. 1.

Marfisa, alzando con un *viso** altero
La faccia, disse *ecc.*

* *guardo*

30. *non s'apparteneva a,* B — 39. *che era,* B —

---

[1] Nell' esemplare postillato da GALILEO la parola *rifiuto* al v. 5 della st. 30, e l' intero v. 5 della st. 59 erano sottolineati; e i v. 5-7 della st. 57, ai quali è relativa la postilla che riferiamo a suo luogo, erano segnati con linea in margine.

St. 130, v. 6.

[129] Nel mansueto ubino, che su 'l dosso
Avea la figlia del re Stordilano,
Fece entrare un de gli angel di Minosso
Sol con parole il frate di Viviano;
E quel, che dianzi mai non s'era mosso
Se non quanto ubidito avea a la mano,
Or d'improviso spiccò in aria un salto,
Che trenta piè fu lungo e sedici alto.
10 Fu grande il salto, e non però di sorte
Che ne dovesse alcun perder la sella.
Quando si vide in alto, gridò forte,
Chè si tenne per morta, la donzella.
Quel ronzin, come il diavol se lo porte,
Dopo *un** gran salto se ne va con quella,
Che pur grida soccorso, *ecc.*

* *il*

CANTO XXVII [1].

St. 13, v. 2.

20 Ma l'antico avversario, il qual fece Eva
A l'interdetto *ponno** alzar la mano *ecc.*

* *pomo*

St. 18, v. 1.

*Stringosi** insieme e prendono la via.

* *Stringonsi*

St. 24, v. 4.

Come quando si dà foco a la mina,
Pel lungo solco de la negra polve
Licenziosa fiamma arde e camina
30 Sì, ch' *occhio a dietro** a pena se le volve, *ecc.*

* *occhio dietro*

St. 26, v. 6.

Molti, che dal furor di Rodomonte
E di quegli altri primi eran fuggiti,
Dio ringraziavan c'avea lor sì pronte
Gambe concesse e piedi sì spediti;
E poi, dando del petto e de la fronte
In Marfisa e in Ruggier, *vedean** scherniti,
Come l'uom nè per star nè per fuggire
Al suo fisso destin può contradire. 40

* *restar*

St. 50, v. 8.

Grande è la calca, e grande in ogni lato
Popolo ondeggia intorno *al gran** steccato.

* *allo*

St. 55, v. 8.

Vedendola (*la spada*), fu certo (*Gradasso*) [ch'era quella
Tanto famosa del signor d'Anglante,
Per cui *non** grande armata, e la più bella 50
Che giamai si partisse di Levante,
Soggiogato avea il regno di Castella *ecc.*

* *con*

St. 56.

E Mandricardo disse, c' avea fatto
Gran battaglia per essa con Orlando,
E come finto quel s'era poi matto,
Così coprire il suo timor sperando,
Ch' era d'aver continua *guerra meco* [2]
Fin che la buona spada avesse seco*. 60

* La risposta di Mandricardo comincia per terza persona, e trapassa nella prima: però si potrebbe dire: *Rispose Mandricardo: I' ho già fatto*
Gran battaglia per essa con Orlando,
Il quale ha dipo' finto d' esser matto.

64. *Io ho*, B —

(1) Nell' esemplare postillato da GALILEO la parola *annotta* al v. 5 della st. 12, il v. 4 della st. 16, e le parole *con che coraggio* al v. 6 della st. 99 erano sottolineati, e la st. 121 era notata in margine con un segno di questa forma)∩∩∩——.

(2) Le parole *guerra meco* nell' esemplare postillato da GALILEO erano sottolineate.

St. 59, v. 5.

Più dolce suon non *vi** viene a l'orecchia,
Rispose alzando il Tartaro la fronte,
Che quando di battaglia alcun mi tenta.

* *mi*

St. 79, v. 5.

*Non voltò rota** mai con più prestezza
Il macigno sovran che 'l grano trita,
Che faccia Sacripante or mano or piede,
10 Di qua di là dove il bisogno vede.

* *Rota non voltò*

St. 86, v. 5.

Gli altri, ch'erano intorno e che vantarsi
Brunel di questo aveano udito spesso,
Verso lui cominciaro a rivoltarsi,
E far palesi cenni ch'era desso.
*Marfisa, sospettando, ad informarsi**
Da questo e da quell'altro c'avea appresso,
Tanto che venne a ritrovar, che quello
20 Che le tolse la spada era Brunello.

* *Sospettando Marfisa andò a informarsi*

St. 99, v. 1.

[95] Vuole in persona egli (*Agramante*) seguirla (*Marfisa*) in fretta,
E a tutto suo poter farne vendetta.
Ma il re Sobrino, il quale era presente,
Da questa impresa molto il dissuade,
Dicendoli che mal conveniente
Era a l'altezza di sua Maestade *ecc.*
30 [99] Il re Agramante *volentier** s'attenne
Al parer di Sobrin, discreto e saggio,
E Marfisa lasciò, che non le venne,
Nè patì ch'altri andasse, a farle oltraggio.

* *pur al fin*

St. 116, v. 3.

........come fu conteso (*con Rodomonte*),
Con disvantaggio assai di Sacripante,
Come perdè il cavallo *e restò preso**,
Or non dirò *ecc.*

* Non restò preso altrimenti, ma lasciato andare [1]. 40

CANTO XXVIII [2].

St. 4, v. 6.

Astolfo, re de' Longobardi, quello
A cui lasciò il fratel monaco il regno,
Fu ne la giovinezza sua sì bello,
Che mai poch'altri giunsero a quel segno:
N'avria a fatica un tal fatto a pennello
Apelle, Zeusi o *se v'è alcun** più degno.
Bello era, et a ciascun così parea; 50
Ma di molto egli ancor più si tenea.

* *s'altri v'è*

St. 68, v. 4.

Tanto replica l'un, tanto soggiunge
L'altro, che sono a grave lite insieme:
Vengon da' motti ad un parlar che punge;
Ch'ad ambeduo *esser** beffato preme.

* *l'esser*

39-40. La postilla al v. 3 della st. 116 è registrata soltanto nel cod. B. Nel cod. A il VIVIANI nota solamente che le parole *e restò preso* di detto verso erano sottolineate nell'esemplare postillato da GALILEO. —

(1) Vedi c. XXXV, st. 54-55:

Io dico l'arme del re de' Circassi,
Che, dopo lungo errar per colli e piani,
Venne quivi (al ponte di Rodomonte) *a lasciar l'altro destriero,*
E poi senz'arme andossene leggiero.
S'era partito disarmato e a piede
Quel re Pagan dal periglioso ponte,
Sì come gli altri, ch'eran di sua fede,
Partir da sè lasciava Rodomonte.

(2) Nell'esemplare postillato da GALILEO il v. 8 della st. 43 era sottolineato.

St. 77, v. 6.

L'avere ad una o due (*donne*) malivolenza
Fa ch' *odia e biasma l' altre** oltre a l' onesto.

* *odia l' altre e biasma*

St. 87, v. 1.

Senza indugio al nocchier *varcar** la barca,
E dar fa i remi a l' acqua da la sponda.

* *varar*

St. 98, v. 7.

10 E ben li par dignissima Isabella,
In cui locar debba il suo amor secondo
E *spegner** totalmente il primo, *a*** modo,
Che da l' asse si trae chiodo con chiodo.

* *cacciar*
** *al*

St. 99, v. 1.

Incontra se le *fece; col** più molle
Parlar che seppe e col miglior sembiante
Di sua condizione domandolle;
20 Et ella ogni pensier gli spiegò inante.

* *fece, e col*

St. 101, v. 1.

*Il monaco**, ch'a questo avea l'orecchia *ecc.*

* *L' eremita*

CANTO XXIX.

St. 1, v. 5-8.

O de gli uomini inferma e instabil mente!
Come siàn presti a variar disegno!
Tutti i pensier mutiamo facilmente,
30 Più quei che nascon d' amoroso sdegno.

Io vidi dianzi il Saracin sì ardente
Contra le donne e passar tanto il segno,
Che non che spegner l' odio, ma pensai
*Che non dovesse intepidirlo mai**.

* *Dianzi contro le donne era sì ardente*
Del Pagan l' odio, e sì trapassò 'l segno,
Che non che non si spegner, ma pensai
Che non dovesse intepidirsi mai.

St. 9, v. 8.

. . . . non li par che potesse esser buono, 40
Quando da lei *non lo accettasse** in dono.

* *no 'l ricevesse*

St. 29. v. 1.

Per l'avenir vo' che ciascuna c' *abbia**
Il nome tuo, sia di sublime ingegno,
E sia bella, gentil, cortese e saggia,
E di vera onestade arrivi al segno;
Onde materia a gli scrittori caggia *ecc.*

* *aggia*

St. 38, v. 4. 50

Molti fra pochi dì vi capitaro.
Alcuni la via dritta vi condusse,
Ch' a quei che verso Italia o Spagna andaro,
Altra non era che più *dritta** fusse.

* *breve*

St. 51, v. 6.

Et al fin capitò (*Orlando*) sopra quel monte,
Per cui dal Franco è il Tarracon distinto,
Tenendo tuttavia volta la fronte
Verso là, dove il Sol *ne viene** estinto. 60

* *rimane*

St. 55, v. 7.

L'altro s'attacca ad un scheggion ch' usciva
Fuor de la roccia, per salirvi sopra,

36. *trapassò il segno,* B —

Perchè si spera, s'a la cima arriva,
Di trovar via che dal pazzo lo copra.
Ma quel ne i piedi, chè non vuol che viva,
Lo piglia, mentre di salir s'adopra,
E quanto più *sbarrar** puote le braccia,
Le sbarra sì, ch' in duo pezzi lo straccia.

* *slargar*

CANTO XXX.

St. 5, v. 2, 6, e st. 6.

10 [4]... or per li monti or per le piagge errando,
Scorse (*Orlando*) in gran parte di Marsilio il [regno,
Molti dì la cavalla strascinando
Morta, come era, senza alcun ritegno:
Ma giunto ove un gran fiume entra nel mare,
Li fu forza il cadavero lasciare.
E perchè sa notar come una lontra,
*Entra nel fiume** e surge a l'altra riva.
Ecco un pastor sopra un cavallo incontra,
Che per abbeverarlo al fiume arriva.
20 Colui, benchè li vada Orlando incontra,
Perchè *egli solo*** e nudo, non lo schiva.
Vorrei del tuo ronzin (li disse il matto)
Con la giumenta mia fare un baratto.
Io te la mostrerò di qui, se vuoi,
Chè morta là su l'altra ripa giace;
La potrai far tu medicar dipoi,
Altro difetto in lei non mi dispiace.
Con qualche aggiunta il ronzin dar mi puoi;
Smontane in cortesia, perchè mi piace*** [(1)].
30 Il pastor ride, e senza altra risposta
Va verso il guado, e dal pazzo si scosta.

* { *Entra nell' acqua*
{ *Si getta all' acqua*
{ *Si getta in acqua*

** *egli è solo*

*** Parmi che, per esser matto, dica troppe parole, e più presto da buffone che da pazzo.

St. 12, v. 4, 7.

[11] Orlando urta il cavallo e batte e stringe, 40
E con un mazzafrusto al mar lo spinge.
Forza è ch'al fin ne l'acqua il cavallo entre,
Che in van contrasta e spende in vano ogni [opra;
Bagna i ginocchi e poi la groppa e 'l ventre,
Indi *la testa, e a pena** appar di sopra.
Tornare a dietro non si speri, mentre
La verga tra l'orecchie se gli adopra.
Misero! o *si*** convien tra via affogare,
O nel lito African passare il mare. 50

* *la testa a pena*

** *gli*

St. 31, v. 4.

La bella figlia del re Stordilano
*Supplica, il prega**, e si lamenta e duole.

* *Supplice il prega*

St. 43, v. 6.

. . . . molto ben risposto
Li fu da la mestissima sua donna,
Che non pur lui mutato di proposto, 60
Ma di luogo avria mossa una colonna.
Ella era per dover vincer lui tosto,
*Ancor ch' armato e ch' ella fosse in gonna**,
E l'avea indutto a dir, se 'l re gli parla
D'accordo più, che volea contentarla.

* *Quand' anche armato fosse, ed ella in [gonna*

St. 51, v. 6.

Le botte più che grandine son spesse,
Che spezza fronde e rami e grano e stoppia, 70
E *uscir in van** fa la sperata messe.

* *in vano uscir*

38. *che da matto,* B — 66-67. *armato, ed ella fusse in gonna,* B — 72. *'n vano,* B —

[(1)] Le st. 5 e 6 nell'esemplare postillato da Galileo erano segnate con linea in margine.

St. 60, v. 7.

Lo scudo, ove in azurro è l'augel bianco,
Vinto da sdegno, *lo** gittò lontano,
E mise al brando l'una e l'altra mano.

* *si*

St. 81, v. 2.

Termine a ritornar quindici o venti
Giorni *Ruggier tolto**, et affermato
L'avea ad Ippalca poi con giuramenti, *ecc.*

10 * *tolto Ruggiero*

St. 87, v. 8.

L'inamorata giovane l'attese
Tutto quel giorno e desiollo invano,
Nè mai ne seppe, fuor *quanto n'** intese
Ora da Ippalca, *ecc.*

* *che quel ch'*

St. 92, v. 7.

Li parve ogn'ora un anno *da** trovarsi
Con esso lor là dentro ad abbracciarsi.

20 * *di*

CANTO XXXI [1].

St. 18, v. 4.

Rinaldo molto non lo tenne in lunga
E disse: La battaglia ti prometto;
E perchè tu sia ardito, e non ti punga
Di questi, ch'*io** d'intorno, alcun sospetto,
Andranno inanzi, fin ch'io li raggiunga, *ecc.*

* *ho*

St. 20, v. 3.

Non *credo** l'un che tanto l'altro vaglia, 30
Che troppo lungamente li resista.

* *crede*

St. 27, v. 7.

Un bel cavallo e molto ben guernito,
A spada e lancia e *da** ogni prova buono.

* *ad*

St. 50, v. 8.

Tutta la gente alloggiar fece (*Rinaldo*) al [bosco,
E quivi la posò per tutto 'l giorno.
Ma poi che 'l sol, lasciando il mondo fosco, 40
A la nutrice antica fe' ritorno,

. . . .

Mosse Rinaldo *al** taciturno campo.

* *il*

St. 53, v. 7, 8.

Spinse Baiardo, e quel non parve lento;
Chè dentro a l'alte sbarre entrò d'un salto,
*E versò** cavalier, pestò pedoni,
*Et atterrò*** trabacche e padiglioni.

* *Atterrò* 50
** *E rovinò*

CANTO XXXII [2].

St. 26, v. 7.

Sì l'occupa il dolor, che non avanza
Loco ove in lei conforto abbia ricetto;
Ma, mal grado di quel, vien la speranza,

(1) Nell'edizione di Venezia, appresso Vincenzo Valgrisi, M.D.LXXII (la quale, come diciamo nell'Avvertimento, presenta il testo secondo la lezione ch'ebbe dinanzi Galileo), di fronte ai v. 7, 8 della st. 59:

... il figliuol del ricco Monodante,
Di Fiordiligi il fido e saggio amante,

si legge, come postilla marginale: *Mandricardo;* e nell'esemplare che Galileo aveva postillato, aveva corretto *Mandricardo* in *Brandimarte.*

(2) Nell'esemplare postillato da Galileo il v. 5 della st. 28 era sottolineato e notato in margine col segno +.

E vi vuol alloggiare in mezo il petto,
Rifrescandole pur la rimembranza
Di quel ch'al suo partir l'ha Ruggier detto,
E vuol, contra il parer de gli altri *effetti**,
Che d'ora in ora il suo ritorno aspetti.

* *affetti*

St. 43, v. 6.

Che se *concessero** m'avessero i Dei.

* *concesso*

10 St. 57, v. 5.

A Carlo Magno, il qual io stimo e onoro
Pel più savio signor ch'al mondo sia,
Son per mandare un ricco scudo d'oro,
Con patto e condizion ch'esso lo dia
*Il** cavalier il quale abbia fra loro
Il vanto e il primo onor di gagliardia.

* *Al*

St. 66, v. 7.

Se quando arriva un cavalier, si trova
20 Vota la stanza, il castellan l'accetta;
Ma vuol, se sopravien poi gente nova,
Ch'uscir fuora a la giostra li prometta:
Se non vien, non accade che si mova;
Se vien, forza è che l'arme si rimetta
E con lui *giostra**, e chi di lor val meno
Ceda l'albergo et esca al ciel sereno.

* *giostri*

CANTO XXXIII.

St. 93, v. 1.

30 E lo trovò *ne la spelonca cava**.

* *dentro a la grotta cava*

St. 115, v. 3, 5.

Del mio error consapevole, non cheggio,
Nè chiederti ardirei, gli antichi lumi.
*Che tu lo possa far, ben creder deggio**,
Chè sei de' cari a Dio beati numi.
*Ti*** basti il gran martir, ch'io non ci veggio,
Senza ch'ogn'or la fame mi consumi;
Almen discaccia le fetide Arpie,
Che non rapiscan le vivande mie. 40

* *Che ben rendergli possa, creder deggio*
** *Deh*

CANTO XXXIV.

St. 15, v. 3.

Ma per narrar di me più che d'altrui,
E palesar l'error che qui mi trasse,
Bella, *ma altera più, sì** in vita fui,
Che non so s'altra mai mi s'agguagliasse.

* *ed altera tanto*

St. 17, v. 5. 50

L'alto valore *a** le più d'una sorte
Prodezze che mostrò, lungo sarebbe
A raccontarti, *ecc.*

* *e*

St. 18, v. 4.

Panfilia e Caria e il regno de' Cilici
Per opra di costui mio padre vinse,
Che l'essercito mai contra i nemici,
Se non quanto *volea costui, non spinse**.

* *piaceva a lui, non spinse* 60

St. 21, v. 5.

[20] Se n'andò al re d'Armenia, emulo antico
Del re di Lidia e capital nemico

31. *dentro alla,* B — 60. *a lui spinse,* A —

E tanto stimulò, che lo dispose
A pigliar l'arme e far guerra a mio padre.
Esso, per l'opre sue chiare e famose,
Fu fatto capitan di quelle squadre.
*Del** re d'Armenia tutte l'altre cose
Disse ch'acquisteria, *ecc.*

* *Pel*

St. 34, v. 1.

[33] Quel re, d'ira infiammando ambe le gote,
10 Disse ad Alceste che non vi pensassi,
Che non si volea tor da quella guerra,
Fin che mio padre avea palmo di terra.
E *s'Alceste** è mutato a le parole
D'una vil feminella, abbiasi il danno.

* *che s' egli*

St. 64, v. 1.

[62] E poi disse (*S. Giovanni ad Astolfo*): Fi-
[gliuol tu non sai forse,
Che in Francia accada, ancor che tu ne vegne.
20 Sappi che 'l vostro Orlando, perchè torse
Dal camin dritto le commesse insegne,
È punito da Dio, che più s'accende
Contra chi egli ama più, quando s'offende.
Il vostro Orlando, a cui nascendo diede
Somma possanza Dio con sommo ardire,
E fuor de l'uman uso li concede
Che ferro alcun non lo può mai ferire,
Perchè a difesa di sua santa Fede
Così voluto l'ha constituire,
30 Come Sansone incontra a'Filistei
Constituì a difesa de gli Ebrei;
*Renduto ha il vostro Orlando al suo Signore**
Di tanti beneficii iniquo merto.

* *Renduto ha, sconoscente, al suo Si-*
[*gnore.*

È ben dir così, perchè di sopra si trova un' altra volta *il vostro Orlando,* sospeso sin qui.

St. 85, v. 5, 6.

40 Altri in amar lo perde (*il senno*), altri in
[onori;
Altri in cercar, scorrendo il mar, ricchezze;
Altri ne le speranze de' signori;
Altri dietro a le magiche sciocchezze;
Altri in gemme, altri in opre di pittori,
*Et altri in altro che più d'altro apprezze**.

* *Chi in cipolle raccor di estranei fiori,*
E chi in medaglie antiche ha sue vaghezze.

CANTO XXXV.

50 St. 5, v. 4.

E come di splendore e di beltade
Quel vello non avea simile o pare,
Così faria [1] la fortunata etade,
*Che** dovea uscirne, al mondo singolare,
Perchè tutte le grazie inclite e rade,
Ch'alma natura o proprio studio dare,
O benigna fortuna, ad uomo puote,
Avrà in perpetua et infallibil dote.

* Forse deve dire *Chi.*

60 St. 33, v. 6.

. . . . *lo figliuol di Monodante**. . . ;

* *Brandimarte.*

St. 67, v. 6.

Con ricca sopravesta e bello arnese
Serpentin da la Stella in giostra venne.
Al primo scontro in terra si distese;

36. *Convien dir così,* B — 59. *Forsi deve dir,* B —

[1] La citata edizione Valgrisiana del 1572 e quella del 1573 leggono *faria;* altre Valgrisiane hanno *saria,* e in altre ancora può restar dubbio se sia stampato nell'uno o nell'altro modo: ma GALILEO dovette certamente leggere, nel proprio esemplare, *faria,* come dimostra la postilla ch' egli appose al *Che* del v. 4.

Il destrier aver parve a fuggir penne.
Dietro li corse la donna cortese,
E per la briglia *il** Saracin lo tenne,
E disse: Monta, e fa' che 'l tuo signore
Mi mandi un cavalier di te migliore.

* *al*

St. 69, v. 3, 5.

[68] Il re African, ch'era con gran famiglia
Sopra le mura a la giostra vicino,
10 Del cortese atto assai si meraviglia,
Ch'usato ha la donzella a Serpentino.
. . . .
Serpentin giunge; e come ella comanda,
Un miglior da sua parte al re domanda.
Grandonio di Volterna furibondo,
Il più superbo cavalier di Spagna,
*Pregando** fece sì che fu il secondo;
Et uscì con minacce a la campagna.
Tua cortesia nulla ti *vagia*** al mondo, *ecc.*

20 * *Instando*
** *vaglia*

St. 72, v. 7.

Di' al re, ti prego, che fuor de la schiera
Elegga un cavalier che sia par mio,
Nè voglia con *noi** altri affaticarme,
C'avete poca esperienzia d'arme.

* *voi*

St. 78, v. 7.

Parlando tuttavolta la donzella,
30 Teneva la visera alta dal viso.
Mirando Ferraù la faccia bella,
Si sente rimaner mezo conquiso,
E taciturno dentro a sè favella:
Questo un angel mi par del Paradiso;
E *ancor che** con la lancia non mi tocchi,
Abbattuto son già da' suoi begli occhi.

* *benchè*

CANTO XXXVI.

St. 18, v. 2.

O sia per sua superbia, dinotando 40
Sè stessa *vinca** al mondo in esser forte *ecc.*

* *unica*

v. 6.

Le *featezze** ch'amava, non ha scorte.

* *fattezze*

St. 40, v. 2.

Come a i meridional tepidi venti,
Che *spirando** dal mare il fiato caldo,
Le nevi si disciolgono e i torrenti,
E il ghiaccio che pur dianzi era sì saldo; 50
Così a quei preghi, a quei brevi lamenti, *ecc.*

* *spirano*

St. 43, v. 1, 2.

Ma ritorniamo a Marfisa, che s'era
*In questo mezo in su 'l destrier rimessa**,
E venia per trovar quella guerriera,
Che l'avea al primo scontro in terra messa.

* *Marfisa intanto furibonda s' era*
In piè levata, e sul destrier rimessa.

St. 66, v. 2. 60

Così lo spirto mio per le belle ombre
Ha molti dì *aspettando** il venir vostro.

* *aspettato*

St. 77, v. 3.

[76] Poi che 'l fratello al fin le venne a dire,
Che 'l padre d'Agramante e l'avo e 'l zio,
Ruggier a tradigion feron morire,
E posero la moglie a caso rio,
Non lo potè più la sorella udire,

Che lo interroppe e disse: Fratel mio,
(Salva tua grazia) avuto hai troppo torto
A non ti vendicar del padre morto.
Se in Almonte e in Troian non ti potevi
Insanguinar, ch'erano morti inante,
*De i** figli vendicar tu ti dovevi.
Perchè, vivendo tu, vive Agramante?

* *Ne'*

CANTO XXXVII.

10 St. 82, v. 1, 2.

Da le mogli così furo i mariti,
*Da le madri così i figli divisi**.

* *E così dalle mogli i lor mariti,*
E i figli dalle madri fur divisi:
per fuggire la durezza del secondo verso con la continuazione di 8 *i*.

St. 94, v. 3, 4.

Lentar di briglia col calcagno presto
*Fece a' presti destrier** far le vie corte.

20 * *Lentano i freni, e fa 'l calcagno presto*
A i veloci destrier

St. 96, v. 8.

Non pur la donna e l'arme vi lasciaro (*i bir-*
Ma de'cavalli ancor lasciaron molti; [*ri*),
. . . .
Il che a le donne (*a Marfisa e a Bradamante*)
[et a Ruggier fu caro,
Che tre di quei cavalli ebbono tolti,
Per portar quelle tre che 'l giorno d'ieri
30 Feron sudar le groppe a i *tre** destrieri.

* *lor*

St. 106, v. 6.

. . . chi *mal l'opra**, male al fine aspetta.

* *mal opra*

St. 117, v. 2.

E s'avranno in quel tempo, e se saranno
Tardi o *più tosto** mai per aver moglie, *ecc.*

* *per tempo*

CANTO XXXVIII.

St. 9, v. 7. 40

. . . . . . la turba disiosa
Vien quinci e quindi, *e s'urta, storpia** e preme,
Sol per veder sì bella coppia insieme.

* *e 'nsieme s' urta*

St. 36, v. 3.

[35] Posto Agramante avea, fin al ritorno,
Il re di Fersa e 'l re de gli Algazeri
Col re Branzardo a guardia del paese;
E questi si fer contra al duca Inglese:
Prima avendo spacciato un sottil legno, 50
Ch'a vele e a remi andò battendo l'ali,
*Ad Agramante aviso**, come il regno
Patia dal re de'Nubi oltraggi e mali.

* *A dire ad Agramante*

St. 42, v. 1.

O bene o mal *che la fama ci** apporti,
Signor, di sempre accrescere ha in usanza.

* *ch' a noi la fama*

St. 46, v. 4.

Ma se tu mandi ancor che poche navi, 60
Pur che si veggan gli stendardi tuoi,
Non scioglieran di qua sì tosto i cavi,
Che *fuggiranno ne i** confini suoi
Questi, o sien Nubi o sien Arabi ignavi.

* *fuggiran dentro a i*

St. 47, v. 8.

Or piglia il tempo che, per esser senza
Il suo nipote Carlo, hai di vendetta.

13. *moglie*, B — 14-15. *divisi: fuggir la*, B — 16. *verso per la*, B — 20. *fa il*, B — 44. *e insieme*, B —

Poi ch'Orlando non c'è, far resistenza
Non ti può alcun de la nemica setta.
Se per non veder lasci, o negligenza,
L'onorata vittoria che t'aspetta,
Volterà il calvo, ove ora il crin ne mostra,
*Con molto** danno e lunga infamia nostra.

* { *La sorte a*
{ *Fortuna a*

St. 48, v. 1, 2.

10 *Con questi et altri detti accortamente*
*L'Ispano persuader vuol nel concilio**,
Che non esca di Francia questa gente,
Fin che Carlo non sia spinto in essilio.

* *Con tai detti l'Ispano accortamente*
Persuadere altrui vuol nel concilio

St. 49, v. 7.

Li *quai** ora vorrei qui aver a fronte.

* *quali*

St. 59, v. 1.

20 Quante volte uscirai *a la** campagna,
Tante avrai la peggiore, o sarai rotto.

* *fuor in*

St. 60, v. 4.

La gente qui, là perdi a un tempo il regno,
Se in questa impresa più duri ostinato;
Ove, s'al ritornar muti disegno,
L'avanzo di noi *servi** con lo stato.

* *salvi*

CANTO XXXIX.

St. 44, v. 6.

30 Ma di poterlo far tempo li tolle
Il campo, che in disordine fuggia
Dinanzi a quel baston che 'l nudo folle
Menava intorno, e *il* facea dar via.

* *si*

St. 50, v. 2.

. . . *gl'** Inglese fe' cader riverso.

* *l'*

St. 69.

[67] Pure Agramante la pugna sostiene; 40
E quando finalmente più non puote,
Volta le spalle, e la via dritta tiene
A le porte, non troppo indi remote.
Rabican dietro in gran fretta li viene,
Che Bradamante stimola e percote.
D'ucciderlo era disiosa molto,
Chè tante volte il suo Ruggier le ha tolto.
Il medesmo desir Marfisa avea,
. . . .
Ma nè l'una nè l'altra vi giungea 50
Sì a tempo, che la via fosse intercetta
Al re d'entrar ne la città serrata,
Et indi poi salvarsi su l'armata.
Come due belle e generose parde,
Che fuor del lasso sien di pari uscite,
Poscia ch'i cervi o le capre gagliarde
Indarno aver si veggano seguite,
Vergognandosi quasi che fur tarde,
Sdegnose se ne tornano e pentite;
Così tornar le due donzelle, quando 60
Videro il Pagan salvo, sospirando*.

* Vedi nel Tasso, al c. 7, st. 2 [1], quei che seguono Erminia.

7-8. Nel cod. A è notata soltanto la postilla *La sorte a*, ma non la postilla *Fortuna a*, che si legge solamente nel cod. B. — 22. *fuori*, B — 62. *al c. 7, quei*, B —

[1] [1] *Intanto Erminia infra l'ombrose piante*
D'antica selva dal cavallo è scorta.
. . . .
Per tante strade si raggira e tante
Il corridor, ch'in sua balia la porta,
Ch'al fin da gli occhi altrui pur si dilegua,

St. 79, v. 2, 7.

Non ha avuto Agramante ancora spia,
Ch'Astolfo mandi *una armata sì** grossa,
. . . .
E vien, senza temer che intorno sia
Chi contra lui s'ardisca di far mossa;
Nè *pone*** guardie, nè velette in gabbia,
Che di ciò che si scopre avisar l'abbia.

* *armata così*

10 ** *fa star*

CANTO XL.

St. 26, v. 2.

[25] . . . . . . giù ne la città d'un salto
Dal muro entrò (*Brandimarte*), che trenta [braccia era alto.
Come trovato avesse o piume o paglia,
*Prese** il duro terren senza alcun danno.

* *Presse*

St. 52, v. 1.

20 S'a disfidar *l'** ha Orlando, son quell'io
(Rispose) a cui la pugna più conviene.

* *s'*

CANTO XLI.

St. 9, v. 2, 3.

[8] Il legno sciolse e fe' sciogliér la vela,
E si diè al vento perfido in possanza;
Che da principio la gonfiata tela
Drizzò a camino, e diè al nocchier baldanza.
. . . .
30 Ne l'oscurar del giorno fece il vento
Chiara la sua perfidia e 'l tradimento:

Mutossi da la poppa ne le sponde,
Indi a la *porta**, e qui non rimase anco;
*Rotta*** la nave, et i nocchier confonde,
Ch'or di dietro, or dinanzi, or loro è al fianco.

* *prora*

** *Ruota*

St. 28, v. 8.

L'altra armatura, non la conoscendo,
Non apprezzò per cosa sì soprana, 40
Come chi ne fe' prova: apprezzò quella
Per buona sì, ma *per più** ricca e bella.

* *più per*

St. 61, v. 2.

Avea il Signor che 'l tutto intende e vede,
*Rilevato** al santissimo eremita,
Che Ruggier da quel dì ch'ebbe la fede,
Dovea sette anni, e non più, stare in vita.

* *Rivelato*

St. 68, v. 8. 50

In questo tempo Orlando e Brandimarte
E 'l marchese Olivier col ferro basso
Vanno a trovare il *Saracino** Marte
(Che così nominar si può Gradasso).

* *Sericano*

CANTO XLII.

St. 10, v. 2.

Come vide Gradasso d'Agramante
*Cader il busto dal capo diviso** [1], *ecc.*

* Per far il verso più numeroso avria 60
detto il Tasso:
Cader dal busto il gran capo diviso.

60. *Per fare*, B —

Ed è soverchio omai ch' altri la segua.
Qual dopo lunga e faticosa caccia
Tornansi mesti ed anelanti i cani,
Che la fera perduta abbian di traccia,
Nascosa in selva, da gli aperti piani;
Tal, pieni d' ira e di vergogna in faccia,
Riedono stanchi i cavalier Cristiani.

[1] Nell'edizione postillata da GALILEO questo verso era sottolineato.

St. 22, v. 8.

. . . o chiaro fulgor de la Fulgosa
Stirpe, o serena, o sempre viva luce,
Se mai mi riprendesti in questa cosa,
E forse inanti a quello invitto Duce
Per cui la vostra patria or si riposa,
. . . .
Vi prego che non siate a dirgli tardo,
Ch'esser può *che in** questo io sia bugiardo.

10 * *che nè in*

St. 25, v. 8; st. 26, v. 5.

[24] Poi che ritrova (*Bradamante*) il giura-
[mento vano,
C'avea fatto Ruggier pochi dì inante,
. . . .
Poi che in questo ancor manca, non le avanza
In ch'ella debba più metter speranza:
E ripetendo i pianti e le querele,
Che pur troppo domestiche le furo,
20 *Tornò** a sua usanza a nominar crudele
Ruggiero, e 'l suo destin spietato e duro;
Indi sciogliendo al gran dolor le vele,
Il ciel che consentia tanto pergiuro,
Nè fatto n'avea ancor segno evidente,
Ingiusto chiama, debile e impotente.
Ad accusar Melissa si converse
E maledir l'oracol de la grotta,
Ch'a lor mendace suasion s'immerse
Nel mar d'amore, ov'è a morir condotta.
30 Poi con Marfisa *ritornò*** a dolerse
Del suo fratel, che le ha la fede rotta:
Con lei grida e si sfoga, e le domanda
Piangendo aiuto, e se le raccomanda.

* *Torna*
** *ritorna*

St. 40, v. 8.

Tal passione e tal cordoglio sente,
Che non fu in vita sua mai *più** dolente.

* *sì*

St. 59, v. 4.

Come Rinaldo il vide ritornato,
Li disse che gli avea grazia infinita,
E ch'era debitore in ogni lato
Di porre *al** beneficio suo la vita. 40

* *a*

St. 60, v. 4.

Rispose il cavalier: Non ti rincresca,
Se 'l nome mio scoprir non ti voglio ora;
Ben tel dirò prima ch'un passo cresca
L'ombra, chè ci sarà *poco** dimora. 50

* *poca*

St. 63, v. 4.

Ambi si *trasse** l'elmo de la testa.

* *trasser*

St. 75, v. 4.

La sua porta ha per sè ciascuna loggia,
E tra la porta e sè ciascun' ha un arco:
D'ampiezza pari son, ma varia foggia
*Fa** d'ornamenti il mastro lor non parco.
Da ciascun arco s'entra, *ecc.* 60

* *Fe'*

St. 104, v. 4.

Quasi Rinaldo di cercar suaso
Quel che poi ritrovar non vorria forse,
Messa la mano inanzi e preso il vaso,
Fu *questo di volere** in prova porse.

* *vicino a voler*

CANTO XLIII.

St. 4, v. 8.

Che d'alcune dirò belle e gran donne, 70
Ch'a bellezza, a virtù di fidi amanti,

67. *volere*, B —

A lunga servitù, più che colonne
Io veggo dure, immobili e costanti?
Veggo venir poi l'avarizia, e ponne
Far sì, che par che subito le incanti:
In un dì, senza amor (chi fia che 'l creda?)
*A un vecchio, a un brutto, a un mostro** le dà [in preda.

* *A un brutto, a un mostro, a un vecchio*

St. 21, v. 4.

10 Ella sapea d'incanti e di malie
Quel che saper ne possa alcuna maga:
Rendea la notte chiara, oscuro il die,
Fermava il sol, facea la *notte** vaga.

* *terra*

St. 27, v. 5.

Con tal parole e simili non cessa
L'incantatrice, fin che mi dispone
Che de la donna mia la fede espressa
Veder voglia e provare a paragone.
20 Ora poniamo (le *soggiunge**) ch'essa
Sia qual non posso averne opinione:
Come potrò di lei poi farmi certo,
Che sia di punizion degna o di merto?

* *soggiungo*

St. 29, v. 7.

.... non t'assicuro il petto;
Che se tu *non immolli** e netto bei,
D'ogni marito il più felice sei.

* *non l' immolli*

30 St. 39, v. 8.

Levando allora del suo incanto il velo,
Ne la mia forma mi tornò Melissa.
Pensa di che color dovesse farsi (*la moglie*),
*Che** in tanto error da me vide trovarsi.

* *Chi*

St. 41, v. 7.

Ben la vergogna è assai, ma più lo sdegno
Ch'ella ha, da me veder farsi quella onta;
E moltiplica sì senza ritegno,
Che in ira al fine e in crudel odio monta. 40
Da me fuggirsi tosto fa disegno;
E ne l'ora che 'l sol del carro smonta,
Al fiume *corse**, e in una sua barchetta
Si fa calar tutta la notte in fretta.

* *corre*

St. 62, v. 1.

L'*effabil** bontà del Redentore.

* *ineffabil*

St. 69, v. 4.

.... Ben li dicesti, 50
Che non dovea offerirle sì gran doni;
Chè contrastare a questi assalti e a questi
Colpi, non *sono tutti** i petti buoni.

* *tutti sono*

St. 109, v. 4.

Gran meraviglia et indi gran desire
Venne a la donna di quel can gentile;
E ne fa per la balia proferire
Al cauto peregrin prezzo non *utile**,

* *vile* 60

St. 118, v. 2.

... da doni grandissimi corrotta,
*Dati** ad altri s'avea la donna in preda.

* *Data*

St. 127, v. 8.

... la balia, onde il resto avea saputo,
Questo, non so perchè, *chi** avea taciuto.

* *gl'*

St. 130, v. 8.

. . . . in fretta manda
Intorno messi e lettere a cercarne:
Chi in quel loco, *che** in questo ne domanda *ecc.*

* *chi*

St. 136, v. 7.

Anselmo, che non vede altro da cui
Possa saper di chi la casa sia,
A lui (*al Negro*) s'accosta, e ne domanda a lui;
10 Et ei risponde: Questa casa è mia.
Il giudice è ben certo che colui
Lo beffi e che li dica la bugia:
Ma *con scongiuri il Negro** ad affermare,
Che sua è la casa e ch'altri non v'ha a fare.

* *quel torna giurando*

St. 138, v. 1.

La forma, il sito *ricco e il** bel lavoro
Va contemplando, e l'ornamento regio.

* *il ricco e*

20 St. 155, v. 4, 5.

La notte che precesse a questo giorno,
Fiordiligi sognò che quella vesta,
Che, per mandarne Brandimarte adorno,
Avea *trapunto** e di sua man contesta,
Vedea per mezo *sparsa d'ogn'*** intorno
Di goccie rosse, a guisa di tempesta.

* *trapunta*
** *sparsa e d'ogni*

St. 166, v. 5.

30 Con fresco vento, che in favor veniva,
Sciolser la fune al declinar del giorno,
. . . .
E *sorse** l'altro dì sopra la riva
Ch'amena giace ad Agringento intorno.

* *sorser*

St. 167, v. 7.

Tornò Orlando ove il *colpo** fu lasciato,
Che vivo e morto avea con fede amato.

* *corpo*

CANTO XLIV. 40

St. 8, v. 6.

. . . prima non avea potuto farlo,
Quando era l'un ne l'Africana corte,
E l'altro a li servigi *era di** Carlo.

* *del re*

St. 36, v. 5.

Ode Amone il figliuol con qualche sdegno,
Che, senza conferirlo seco, egli osa
La figlia maritar, ch'esso ha disegno
Che del figliuol di Constantin sia sposa; 50
Non di Ruggier, *il qual, non c'abbia** regno,
Ma non può al mondo dir: Questa è mia cosa.

* *che non pur non ha*

St. 50, v. 6; st. 51, v. 2.

[48] Seco di sua fortuna si lamenta (*Ruggiero*)
. . . .
Poi che ricchezze non gli ha date e regni,
Di che è stata sì larga a mille indegni.
Di tutti gli altri beni, o che concede
Natura al mondo o proprio studio acquista, 60
Aver tanta e tal parte egli si vede,
Qual e quanta altri aver mai s'abbia vista.
. . . .
Ma il volgo, nel cui arbitrio son gli onori,
Che, come pare a lui, li leva e dona;
Nè dal nome del volgo voglio fuori,
Eccetto l'uom prudente, trar persona;
Chè nè papi, nè re, nè imperatori
Non ne trae *scettro, mitra**, nè corona,
Ma la prudenzia, ma il giudicio buono, 70
Grazie che dal ciel date a pochi sono;
Questo volgo, per dir quel ch'io vo dire,
*Ch'altro*** non riverisce che ricchezza,
Nè vede cosa al mondo che più ammire,
E senza, nulla cura e nulla apprezza,

Sia quanto voglia, la beltà, l'ardire,
La possanza del corpo, la destrezza,
La virtù, il senno, la bontà; e[1] più in questo,
Di ch' ora vi ragiono, che nel resto.
Dicea Ruggier: Se pur è Amon disposto
Che la figliuola imperatrice sia,
Con Leon non conchiuda così tosto:
Almen termine un anno anco mi dia, *ecc.*

* *mitra, scettro*

10 ** *Altro*

Se si lasciasse stare questo *Ch'*, rimarrebbe il senso della antecedente stanza e di questa sospeso; e però è bene levarlo, e così tornerà bene.

St. 54, v. 3.

Deh che farò? farò dunque vendetta
Contra il padre di lei di questo oltraggio?
Non miro ch' io non *so** per farlo in fretta,
O s' in tentarlo io mi sia stolto o saggio:
20 Ma voglio presuppor ch'a morte io metta
L'iniquo vecchio e tutto il suo lignaggio:
Questo non mi farà però contento,
Anzi in tutto sarà contra il mio intento.

* *son*

St. 63, v. 2.

A voi, Ruggier, tutto il dominio ho dato
Di me, *che forse è più ch'* * altri non crede.

* *ch' è più che forsi*

St. 65, v. 8.

30 Che 'l cor non ho di cera, è fatto prova;
Chè gli diè cento, non ch'una percossa
Amor, prima che scaglia ne levasse,
Quando *a l'imagin vostra lo** ritrasse.

* *l'imagin vostra in lui*

St. 82, v. 4.

E con gran gente, chi in arcion, chi a piede,
Chè non n'avea di ventimila un manco,
Cavalcò lungo la riviera, e diede
*Che** fiero assalto a gl'inimici al fianco.

* *Con* 40

St. 85, v. 1.

Sprona Frontin, che sembra al corso *in**
[vento.

* *un*

CANTO XLV.

St. 15, v. 5.

A Constantin, *nel** quale era sorella, *ecc.*

* *del*

St. 50, v. 7.

Ruggier fuggito, il suo guardian strozzato, 50
Si trova il giorno, e aperta la prigione.
Chi quel, chi questo, pensa che sia stato;
Ne parla ogn' un, nè però alcun s'appone.
Ben di tutti gli altri uomini pensato
Più tosto si saria, che di Leone;
Chè *pare** a molti c'avria causa avuto
Di farne strazio, e non di dargli aiuto.

* *parria*

St. 52, v. 8.

Molto la notte e molto il giorno pensa; 60
D'altro non cura et altro non desia
Che da l'obligazion, che gli avea immensa,
Sciorsi con pari e maggior cortesia.
Li par, se tutta sua vita dispensa
In lui servir, o breve, o lunga sia
E se si espone a mille morti certe,
*Non li può tanto far che** più non merte.

* *Tanto non poter far che ei*

Le lin. 11-14 si leggono soltanto nel cod. B. — 28. *che è più,* B — 68. *ch' ei,* B —

[1] Il testo delle edizioni Valgrisiane del 1556 in quarto, del 1560, del 1562 in quarto, è *la bontà, è:* ma nella citata Valgrisiana del 1572 e in quella del 1573 l'accento dell' *è* è siffattamente guasto, che appena lo distingue chi sia stato messo sull'avviso; e probabilmente GALILEO lesse, nel proprio esemplare, *e,* come pare dalla postilla ch'egli appose al *Ch' altro* del v. 2. Nelle ristampe Valgrisiane del 1580 in quarto e del 1603 si legge di nuovo, chiarissimo, *è*. Veggasi a proposito di questo passo la nota di G. CASELLA nell'edizione (Firenze, G. Barbèra, editore, 1877) del *Furioso* da lui curata.

St. 58, v. 8.

.... ogni altra cosa più facil gli fia,
Che poter lei veder che *sua non sia**.

* *d' altri sia*

St. 59, v. 6.

.... non fu mai la più beata morte,
*Che se per man di lei venisse manco**.

* { *Che per man della amata venir manco.*
{ *Se per mano di lei venisse manco.*

10 St. 68, v. 6.

E tutto il taglio anco a quest'altra (*spada*) [tolle
Con un martello, e *lo** fa men gagliarda.

* *la*

St. 77, v. 6.

O lei non fere, o se la fere, mira
Ferirla in parte ove men *nuoce** credo.

* *nuocer*

St. 79, v. 8.

20 Quanto mancò più la speranza, crebbe
Tanto più l'ira e raddoppiò le botte,
Chè pur quell'arme rompere vorrebbe,
Che in tutto 'l dì non avea ancora rotte:
Come colui ch'al lavorio che debbe,
Sia stato lento, e già vegga esser notte,
S'affretta indarno, si travaglia e stanca,
Fin che la forza a un *tempo il** dì li manca.

* *tempo e il*

St. 82, v. 7.

30 Sopra un picciol *roncin** torna in gran fretta.

* *ronzin*

St. 88, v. 6.

.... poi che Bradamante sente
Meco l'ingiuria *ugal**....

* *ugual*

St. 92, v. 2.

Entra nel folto bosco, ove più spesse
L'ombrose frasche e più *intrecate** vedo.

* *intricate*

CANTO XLVI.

40

St. 84, v. 6.

Oro le corde, avorio era lo *stello**.

* *stelo*

St. 103, v. 8.

Con nove arme e cavallo e spada e lancia
A la corte or ne vien *quivi** di Francia.

* *del re*

St. 113, v. 8.

Tremava, più ch'a tutti gli altri, il core
A Bradamante; non ch'ella credesse 50
Che 'l Saracin di forza e di valore,
Che vien dal cor, più di Ruggier potesse,
Nè che ragion, che spesso dà l'onore
A chi l'ha seco, Rodomonte avesse;
Pur stare ella non può senza sospetto,
Chè *di temere, amando, ha** degno effetto.

* *'l timor dell' amare è*

St. 115, v. 7.

Le lance, a l'incontrar, *parve** di gelo.

* *parver.* 60

St. 140, v. 6.

A le squalide ripe d'Acheronte,
Sciolta dal corpo *più freddo** che ghiaccio,
Bestemmiando fuggì l'alma sdegnosa,
Che fu sì altera al mondo e sì orgogliosa.

* *freddo più*

---

8. *dell'amata*, B — 57. *il timor*, B —

E Doralice[1] ringraziò il pastore,
Che nel suo albergo gli avea fatto onore.

Come contiene virtualmente la reconciliazione con Mandricardo, ed il giubilo che sentiva per le dolcezze passate, c. 14, st. 63[2].

Ognun maravigliando in piè si leva,
Chè 'l contrario di ciò tutto attendeva.

Esprime mirabilmente il cattivo concetto che aveva fatto il popolo di Grifone, già che si leva in piede con maraviglia, che denota che forsi s'era posto a sedere, e forse ragionava e badava ad altro,
10 c. 17, st. . . .[3]

Nota il costume mirabilmente osservato sempre in tutte le cose, ed in Orlando, che sempre vien figurato distratto e taciturno, sino alla pazzia: domandato da Isabella, risponde solo: *Non so,* c. 23, st. . . .[4]; e più a basso, st. 67, *Giunsero taciturni* etc.[5]

---

(1) Il VIVIANI, nel cod. A, dopo aver notato le postille al c. XLVI, continua, sempre riferendosi all'esemplare postillato da GALILEO: « Nella Tavola de' principii delle ottave » (cioè la *Tavola de principii di tutte le stanze del Furioso, raccolta da Messer Giovan Battista Rota Paduano,* che tien dietro al poema in molte edizioni Valgrisiane) « manca alla lettera *A* "*Al tornar dello spirto*". In fine di detta tavola vi è scritto, di mano del Galileo: *Natantibus, propter attractionem aëris sub aquam, mirum in modum defatigatur respiratio et pectus laborat.* Nell'ultima carta vi è, di mano del Galileo, quanto appresso ». E qui trascrive ciò che noi pubblichiamo nella presente pagina e nella 194.

(2) [62] *Erano pastorali alloggiamenti;*
Miglior stanza e più comoda, che bella.
Quivi il guardian cortese de gli armenti
Onorò il cavaliero e la donzella,
Tanto che si chiamar da lui contenti.
. . . .
[63] *E Doralice ringraziò il pastore,*
Che nel suo albergo le avea fatto onore.

(3) St. 93:
Già la lancia avea tolta su la coscia
Grifon, ch'errare in arme era poco uso.
Spinse il cavallo a tutta briglia, e poscia
Ch'alquanto andato fu, la mise suso;
E portò nel ferire estrema angoscia
Al baron di Sidonia, ch'andò giuso.
Ogn'un meravigliando in piè si leva,
Chè 'l contrario di ciò tutto attendeva.

(4) St. 55:
Quando costei (Isabella) *li vide* (i masnadieri del conte Anselmo) *a la campagna,*
Domandò Orlando, chi la turba fosse.
Non so, diss' egli; e poi su la montagna
Lasciolla, e verso il pian ratto si mosse.

(5) *Giunsero taciturni* (Orlando, Zerbino ed Isabella) *ad una fonte,*
Dove smontaro e fer qualche dimora.

Costume di donna amante è reputare l'amata persona eccellente sopra tutti li altri. Come con questo mezzo vien rappresentato l'amore di Fiordiligi verso Brandimarte, c. 24, st. 73 [1].

---

[1] *Fiordiligi, che mal vide difesa* (da Zer-
La buona spada del misero conte, [bino)
Tacita duolsi; e tanto le ne pesa,
Che d'ira piange e battesi la fronte.
Vorria aver Brandimarte a quella impresa;
E se mai lo ritrova e gli lo conte,
Non crede poi che Mandricardo vada
Lunga stagione altier di quella spada.

ARGOMENTO E TRACCIA
D'UNA COMMEDIA.

Argomento.

Cassandro, ricco e vedovo, ha un figliuolo, chiamato Orazio, il quale ama Fiammetta, figliuola di Frosino, cittadino privato, ed è amato da lei. Detto Orazio opera di aver per moglie detta Fiammetta; il che da Cassandro, suo padre, gli vien vietato, onde per disperazione si va con Dio. In capo a 3 o 4 anni torna con una vecchia, ed in abito di serva si pone con Frosino, e gode la figliuola amata. Frosino s'innamora di Orazio, credendolo donna, e cerca in varii modi di condurlo al suo intento, e lui lo va con iscuse trattenendo. Cas-
10 sandro ricco, non avendo nuove d' Orazio suo figliuolo, credendo averlo perso, trovandosi di età, chiede a Frosino la sua figliuola per moglie, il quale gliela darebbe, ma lei dice non voler quel vecchio. Cassandro prega più volte Orazio suo figliuolo (credendo che sia serva di Fiammetta), che voglia disporla ad amarlo; ed Orazio gli dà parole; e mentre che va innanzi e 'n dreto, portando ambasciate, una sua sorella, detta Lucilla, innamorata di Uberto figliuolo di Frosino, lo prega che voglia esser mezzano a portargli l'imbasciate; tal che Orazio vede l' amor di suo padre verso Fiammetta e l' amor di sua sorella verso Uberto. Finalmente Frosino si risolve una notte a andare a trovare
20 a letto Orazio, che crede che sia donna, e lo trova mastio: leva il romore. Orazio se gli manifesta, piglia per moglie Fiammetta, dà la sorella a Uberto. Cassandro, svergognato dal figliuolo, se ne contenta.

Cassandro, *vecchio ricco, vedovo.*
Lucilla, *fanciulla, figliuola di Cassandro.*

Frosino, *cittadino privato.*
Fiammetta, *sua figliuola.*
Uberto, *figliuolo di Frosino.*
Veronica, *moglie di Frosino.*
Menichetta, *serva, ciò è* Orazio.

---

19. Tra *Finalmente* e *Frosino* si legge, cancellato, *costretto.* — 23-24. Tra *vedovo* e *Lucilla* si legge, in linea a sè e cancellato: *Orazio, suo figliuolo: da serva, Minichetta.* — 24. In luogo di *Lucilla* prima aveva scritto *Silvia.* — 24-25. Tra *Fiammetta, sua figliuola* e *Uberto* si legge, in linea a sè e cancellato, *Lucilla.* —

ATTO PRIMO, Scena Prima.[1]

Cassandro solo.

Si lamenta della fortuna; manifesta la perdita di Orazio, suo figliuolo, e credendolo morto, per esser passati 4 anni che non ne ha nuove, trovandosi ricco, si risolve a voler tor moglie, innanzi che vadia più invecchiando: e perchè è di età, dice che non troverebbe una sua pari in ricchezze: però, che chiederà a Frosino, suo molto domestico, la sua figliuola; e dice: Se Frosino sapessi che io non volsi acconsentire che Orazio, mio figliuolo, la pigliassi, arebbe ragione a non me la voler dare. Dice non potere aspettar di maritar 10 la sua figliuola, perchè è di 13 anni, troppo giovanetta.

ATTO PRIMO, Scena Seconda.

Frosino e *Cassandro.*

Chiede Cassandro a Frosino la figliuola per moglie. Frosino gliela promette.

ATTO PRIMO, Scena Terza.

Frosino solo.

Rallegrasi da per sè che la figliuola sia maritata, e scuopresi amante di Menichetta, sua serva; e dice che se la figliuola gli esce di casa, potrà, senza più rispe[tti], attendere alla fante. 20

ATTO PRIMO, Scena Quarta.

Menichetta, Fiammetta.

Fiammetta dalla finestra chiama Menica, che escie fuora per andare alle monach[e] per un colletto. Escono dell' uscio tutt' a due:

2-3. Tra *Cassandro solo* e *Si lamenta* si legge, cancellato: *Quanto più vo in là con gli anni, più scemano le mie speranze; e oltre che* [in luogo di *oltre che* prima aveva scritto *se bene*] *questo suol per natura intervenire a i vecchi, a me si aggiungono ancora tanti travagli...* —

[1] Nel margine superiore della carta che contiene la presente traccia, è scritto, pur di mano di Galileo: « La maggior saviezza che sia, è conoscer sè stesso ».

parlano amorosamente, e Fiammetta dice che non lo lascierebbe andar senza gelosia altrove che alle monache.

ATTO PRIMO, Scena Quinta.

Menica, Frosino.

Frosino dice a Menichetta aver maritata Fiammetta, e gli dà un assalto; e lei gli dà buone parole, per non esser cacciata via.

ATTO PRIMO, Scena Sesta.

Menica solo.

Manifesta sè esser mastio, goder Fiammetta; si burla di Frosino:
10 dice che, se suo padre cerca di aver Fiammetta per moglie, potrà scoprirsegli, e non g[li] potrà esser negata, avendola egli medesimo chiesta, e questo rispetto l[o] faceva star celato [1].

. . . .
. . . .
. . . .

---

[1] La traccia rimane così incompleta nel codice.

Pantalone, mercante ricco, ha 2 figliuoli, Cinzio e Cornelia, ed un servo Burattino.

Tofano, mercante povero, ha un figliuolo Flavio ed una figliuola Diana.

Cinzio, avendo amato ardentemente Diana, e desideratala per moglie, e sendogli vietato da Pantalone suo padre, per esser quella povera, si era andato con Dio da disperazione, sendo di età di 18 anni; e stato fuori 4 anni, era ritornato sconosciuto, ed in abito di massara serviva in casa di Tofano, e godeva dell' amor di Diana segretamente. 10

Il capitano Flegetonte ama, lui ancora, Diana.

E Flavio e Cornelia si amano scambievolmente.

Scena I.

Diana e *Ulivetta,* ciò è *Cinzio.*

Parlano dell' amor loro, e Diana esorta Cinzio a scoprirsi or mai per quello che è, sì perchè lei è gravida, sì perchè, essendo Tofano suo padre innamorato di essa Ulivetta, ed essendogli al pelo, si corre pericolo che la cosa si scuopra con qualche grande strepito. Cinzio risponde che va con arte differendo lo scoprirsi, aspettando o che suo

3. In luogo di *Flau.°* prima aveva scritto *Flam.°*, poi corresse il *u* in *m*. Ma a lin. 12 lasciò, senza correggere, *Flam.°* che noi abbiamo mutato in *Flavio.* — 7. *disperazine* —

padre muoia, e che la fortuna faccia nascere occasione tale, per la quale suo padre abbia a contentarsi di questo matrimonio; e la esorta a pazienza.

SCENA II.

Pantalone solo.

Si lamenta di aver perso Cinzio suo figliuolo per non averli voluto concedere che sposasse Diana; ed essendo già passati 4 anni che esso andò via, e non ne avendo aute mai nuove, è credibile che sia morto; e trovandosi senza altri figliuoli maschi e ricchissimo, si
10 risolve a pigliar moglie, acciò vegga di aver altri figliuoli, sì che le sue facultadi restino nella casa; e non potendo, per esser vecchio, ottenere una giovane sua eguale in ricchezze, si risolve a voler quella che aveva negata a suo figliuolo, la quale, per esser povera, potrà ottener facilmente; e così potria seguire che colei che li era stata causa di perdere un figliuolo unico, gliene generassi de gli altri. Va a casa Tofano.

SCENA III.

Pantalone e *Tofano*.

Pantalone racconta la causa de i suoi travagli, e domanda a To-
20 fano sua figliuola per consorte. Tofano gliela promette, per quanto è in suo potere, e dice che vedrà di dispor la putta; e si parte, e va a casa, e chiama sua figliuola; e Pantalone va alle Piazze.

SCENA IV.

Tofano, Diana sua figliuola, e *Ulivetta*.

Tofano dice a Diana, volerla maritare in Pantalone, e la esorta a contentarsene. Ulivetta soggiugne il medesimo, e li dice che già che non aveva potuto avere il figliuolo, prenda il padre. Diana nè nega, nè acconsente, ma dice volerci pensar sopra; torna in casa con Ulivetta, e Tofano resta solo.

21. *dicie* — 29. Dopo *e* GALILEO aveva scritto dapprima: *Pantalone restato solo*; poi corresse *restato* in *resta*, e da ultimo cancellò quelle tre parole, scrivendo invece *Tofano resta solo*. E a lin. 2 della pag. 202, prima aveva scritto *Pantalone*, che poi cancellò, scrivendo *Tofano*. —

Scena V.

Tofano solo.

Lauda sommamente l' accortezza, la valentigia, la grazia e la bellezza di Ulivetta, e se ne scuopre invaghito, ed aver tentato diverse volte di ottenerla, e non ne aver ritratto altro che speranze; ma dice esser risoluto di voler veder o dentro o fuori quel che ha da essere, e voler venire seco alle strette: in tanto dice voler andare a dar la risposta a Pantalone, e lo va a cercare.

Scena VI.

Capitano e *Farina* suo servo, e *Ulivetta.* 10

Capitano viene in scena con grandissime tagliate, e finalmente si scuopre innamorato di Diana. Allo strepito delle tagliate Ulivetta vien fuori, e dà canzone e buone speranze al Capitano, il quale se gli raccomanda e ripone l' amor suo nelle sue mani, ed ella gli promette di parlare in suo favore con la Signora Diana. E partito il Capitano, Farina scherza con Ulivetta e fa l' innamorato, ed ella gli dà buone parole, e gli dà la mano e promette di pigliarlo per marito.

Scena VII.

Tofano e *Pantalone.*

Tofano compare con Pantalone, e seguitando il ragionamento, dice 20 non aver trovato in sua figliuola contradizione, ma sapendo di quanta credenza ed autorità sia a presso di lei Ulivetta, esorta Pantalone a servirsi di Ulivetta per mezana a persuader Diana a contentarsi di pigliar Pantalone, e dice di mandargliela a casa; e Pantalone parte.

Scena VIII.

Tofano e *Ulivetta.*

Tofano chiama fuori Ulivetta: gli torna a dare assalti, ed ella si scusa sopra diversi rispetti, ed in particolare sopra l' aver lui la

12. *Allo strepito delle tagliate* è stato sostituito da Galileo a *Va a battere alla porta ed,* che prima aveva scritto. —

figliuola da marito ancora in casa, e che quando l' averà maritata lo contenterà. Questo è causa di far che Tofano tanto maggiormente procuri che Pantalone la sposi, e però manda Ulivetta a casa Pantalone con dirgli che esso gli vuol parlare e fargli un presente, acciò che lei parli per lui a Diana. Tofano va alle Piazze.

Scena IX.

Ulivetta, Cornelia e *Pantalone.*

Ulivetta batte alla porta di Pantalone: vien fuori Cornelia, e risponde che Pantalone si riposa: parlano insieme, e finalmente Cor-
10 nelia si scuopre a Ulivetta essere innamorata di Flavio, e la supplica a favorirla. Lei gli risponde, sapere come Flavio altresì ama lei, e che è per procurare il contento di ambe due le parti. In tanto vien fuori Pantalone, e rimandata Cornelia in casa, resta con Ulivetta, alla quale si raccomanda, e la supplica a interceder per lui a presso Diana, sì che quella si disponga a contentarsi di prenderlo per marito. Con questa occasione Ulivetta si fa campo di entrare in ragionamento con Pantalone, e mostrargli quanto saria stato meglio che ei avesse contentato suo figliuolo, con lasciargli sposar Diana, del quale averia già veduti i nepoti, dove ora si trovava aver perso il figliuolo ed esser
20 in dubbio di poter riveder più la prima, non che la seconda, generazione. Lo commuove a pianto ed a pentimento, e finalmente gli promette di aiutarlo e far più di quello che ha promesso. Pantalone torna in casa, ed Ulivetta sola si ride de i bei casi della fortuna, essendo ridotta a far il ruffiano per il padre, per la sorella, per il capitano, ed a doversi schermire da l' impeto di Tofano. Finisce il primo atto.

ATTO SECONDO.

Scena I.

Pantalone e *Burattino* suo servo.

Pantalone dice a Burattino non veder l' ora di sposar Diana, e
30 però lo manda a casa di quella a parlare con Ulivetta ed intendere

7. Tra i personaggi della Scena IX dapprima Galileo aveva indicato anche *Burattino servo di Pantalone,* ma poi cancellò queste parole. — 11. *favorirlo* — 18. In luogo di *Diana* Galileo scrisse *Cornelia,* che abbiamo corretto. —

quello che ha fatto. Parte Pantalone e va alle Piazze: e Burattino dice, esser amante di Ulivetta, e volerla dimandar per moglie. Va a battere alla porta.

Scena II.

Burattino e *Ulivetta.*

Espone Burattino a Ulivetta l'imbasciata di Pantalone. Quella gli risponde, aver trattato strettamente con Diana, la quale in somma dice che mostra di esser molto renitente a queste nozze con Pantalone, non tanto per esser lui vecchio, quanto che teme che, essendo in casa sua, ei gli darebbe cattiva vita, qualunque volta se la vedesse avanti, e gli sovvenisse lei essere stata causa della perdita del suo unico figliuolo, e massime se lei non gli ne facesse altri, come è credibile per esser lui molto vecchio; ma però soggiugne, non esser fuori di speranza di poterla ancor disporre, e che anderà pensando a qualche altro mezo. Burattino si scuopre suo amante, e quella gli dà la mano e la fede di prenderlo per marito. Partono ambedui: Ulivetta va in casa, e Burattino va a trovar Pantalone.

Scena III.

Capitano, Farina e *Ulivetta.*

Capitano taglia bestialmente, e si duole che Ulivetta strapazzi un par suo, e non gli abbia ancor dato risposta. Manda Farina a batter da Diana senza rispetto, gridando che non vuole essere strapazzato da feminuzzole. Ulivetta vien fuori, e fingendo paura e reverenza, dice aver parlato con Diana, la quale dice che saria dispostissima a compiacerlo, anzi che averia per somma grazia e ventura che un tant' uomo si degnasse di lei; ma conoscendo la sua estrema bravura e la sua terribilità, dice che vedendoselo avanti averia paura di disfarsi ed andare in fumo per lo spavento: ma perchè lei è disposta di volerlo servire, dice che ha pensato, a ciò che Diana non muoia di terrore, di voler che il Capitano vadia da lei, deposta parte della sua terribilità, ciò è quella che si vede di fuori, e che vuole che deponga le armi e l'abito di spavento, e si vesta da persona più dime-

7. *strattamente* — 31-32. Tra *che* e *deponga* si legge, cancellato, *metta.* — 32. *e vi vesta* —

stica, e finga anco la voce più umana, ed in somma che si vesta da Burattino, e vadia la notte seguente alle 2 ore, che lei lo torrà in casa e lo condurrà da Diana: si fermi presso alla casa, e lei, quando sarà il tempo, lo chiamerà con nome di Burattino, per non dar sospetto; e vuol che prenda l' abito di Burattino, il quale domesticamente va in casa ad ogn' ora. Parte il Capitano, e Farina ricorda ad Ulivetta la data fede, la quale gli dice che vuol che le nozze si faccino doppie. Resta Ulivetta sola, la qual dice di voler fare una bella burla a quel frappatore del Capitano. In questo compare Pan-
10 talone e Burattino.

Scena IV.

Pantalone, Ulivetta, Diana, Cornelia e *Burattino.*

Pantalone, impaziente, viene a parlare in persona a Ulivetta, e si dimostra ardentissimo in voler in ogni modo Diana, assicurandola che la accarezzerà sempre, etc. Ulivetta finalmente gli dice, non ci esser verso da poter far che Diana si assicuri ad andare in casa di Pantalone, e che Pantalone può provare a parlargli lui. Si chiama Diana, la quale si mostra cortesissima verso Pantalone. Parla saviamente, chiamandosi indegna di tanto bene, e che nissun' altra cosa
20 la ritiene fuor che il dubbio di poter arrecare a Pantalone la desiderata quiete; il quale, avendola in casa e cessando facilmente in pochi giorni l' amore che ora gli porta, potrebbe arrecargli poi perpetua noia, vedendosi avanti quella che è stata causa della morte di suo figliuolo; ed in somma usa ogni artificio di accender maggiormente Pantalone con la sua grazia, con la sua modestia e con la sua prudenza: e parte di scena. Pantàlone esclama, si strugge, e si duole di non aver conceduta a suo figliuolo una donna tale, che non ha pari al mondo, e torna a scongiurare e supplicare Ulivetta, la quale, vedendosi la strada aperta al suo disegno, dice che ha un solo ri-
30 medio, ma sicurissimo, da dispor Diana, ma tien per fermo che Pantalone non lo vorria accettare. Pantalone largamente promette di far tutto, quando dovesse spender mezo il suo. Allora Ulivetta gli dice che, per assicurare Diana, ha pensato che saria ottimo mezo che Pantalone concedesse Cornelia per moglie al fratello di Diana e che

2. Qui, e a pag. 206, lin. 14, prima aveva scritto *alle 5 ore,* poi corresse *5* in *2.* — 22. *gli porte* — 33. Tra *assicurare* e *Diana* si legge, cancellato, *e dispor.* —

facessero tutti una casa sola, perchè così, avendo Diana suo fratello in compagnia, si assicurerebbe; ed aggiugne come quelli sono ardentemente innamorati l'un dell'altro; e se è vero che Pantalone si contentasse di spender mezo il suo per aver Diana, l'averia così potuta avere senza levarsi le sue ricchezze di casa, participandole solamente con la povertà di Tofano e suo' figliuoli, e vivendo tutti in allegrezza, la quale lo faria ringiovenire 30 anni. Pantalone risponde che, pur che sia vero che Cornelia sua figliuola ami Flavio ed esso lei, che si contenterà di tutto più che volentieri, e che averà ricchezze per sè e per li altri. Si chiama Cornelia, la quale vergo- 10 gnosa risponde al padre di contentarsi: partono Cornelia e Pantalone, dando ordine a Ulivetta di portar queste buone nuove a Tofano e suo figliuolo. Resta Burattino con Ulivetta, e torna su' suoi amorazzi. Finalmente Ulivetta li dice che venga da lei alle 2 ore di notte, ma che venga armato per ogni buon rispetto, e si fermi sul canton della casa, e quando si sente chiamare, venga a lei. Burattin dice che verrà, e partesi. Ulivetta va a casa, e chiama Diana.

Scena V.

Ulivetta, Diana, Tofano, Flavio.

Ulivetta racconta a Diana quanto è seguito con Pantalone, e come 20 l'invenzione per dispor Pantalone a dar Cornelia a Flavio è succeduta ottimamente, sì che le cose camminano prosperamente. Concludono che sia bene che Flavio dia quanto prima la mano a Cornelia; e come questo sia fatto, potrà Ulivetta scoprirsi e dar fine al tutto. Mentre ragionano di ciò, sopragiugne Tofano con Flavio, a i quali danno la buona nuova; ed entrati li altri in casa, Tofano e suo figliuolo vanno a trovar Pantalone a casa per ringraziarlo e dar la mano a Cornelia.

Scena VI.

Tofano, Pantalone, Flavio, Cornelia.

Tofano batte a casa di Pantalone, il qual vien fuora. Tofano li 30 rende grazie. Chiamasi Cornelia. Flavio li dà la mano, ed essendo notte si partono, ed ogn'uno va a casa sua.

15. Tra *rispetto* ed *e* si legge, cancellato: *Burattino dice che verrà, e parte.* — 17. Tra *partesi* e *Ulivetta* si legge, cancellato, *corre.* —

Scena VII.

Capitano, in abito da Burattino, *Burattino, Ulivetta* e *Tofano.*

Capitano viene in scena, essendo or mai 2 ore: dice alcune cose in proposito della forza di Amore, che ha trasformato un tanto capitano in forma di un servo, con miracolo maggiore che non fu il mutar Giove in toro, in cigno, etc. Si pon da parte ad aspettar d'esser chiamato da Ulivetta. Vien appresso Burattino, e si pone da un'altra parte aspettando. Finalmente Ulivetta alla porta chiama Burattino, e venendo l'uno e l'altro, e volendo ciascuno esser il Burattino chia-
10 mato, vengono alle mani, e Burattino bastona il Capitano. Corre Tofano al romore e bastona ambidue, i quali tacitamente si ritirano in un cantone. Tofano restato solo dice di voler quella notte andare a trovar Ulivetta, quando sia l'ora tarda sì che ogn'un dorma, al letto, la qual dorme nell'anticamera di Diana; dicendo che, sendosi per far le noze il giorno seguente, potria esser che Ulivetta andasse via con la sposa, ed egli perdesse la comodità di goder mai più Ulivetta: e con questo pensiero va in casa.

Partito Tofano, il Capitano e Burattino si sentono, si riconoscono, si lamentano delle bastonate, e finalmente il Capitano dice a Burattino
20 come ei doveva andare a dormir con Diana, e Burattino dice che era andato per Ulivetta. Si avveggono essere stati burlati ambedue, e Burattino in collera dice voler raccontare il tutto a Pantalone e disturbar ogni cosa. Il Capitano dice, non veder l'ora che sia giorno per venire a far sue vendette contro Ulivetta. Partono, e finisce l'atto.

ATTO TERZO.

Scena I.

Tofano, Pantalone e *Capitano.*

Tofano vien fuora, essendo presso al giorno, e lamentandosi gravemente dice, essere stato per trovar Ulivetta al letto, e nel metter
30 la mano per trovar la navicella, aver trovato il terribile, ed in cambio di un'ulivetta 2 marroni e tanto di baccello. Si accorge dell'in-

6-7. *d'esse chiamato* — 13. *quando sia ... dorma* è stato aggiunto da Galileo tra le linee. — 18. *si riconoscano* — 20. Tra *Diana* ed *e* si legge, cancellato, *dove altre.* — 23. Tra *cosa* e *Il* si legge, cancellato: *Partono, e finisce l'atto.* — 27. Prima aveva scritto soltanto *Pantalone e Capitano,* poi corresse *Pantalone* in *Tofano, Pantalone.* —

ganno, e dice non saper che si fare, e non aver voluto altrimenti risvegliar Ulivetta per aver tempo di pensare al modo del vendicarsi senza far saper la sua vergogna ad ogn'uno. In questo che si lamenta, vien Pantalone, al quale Burattino aveva già detto in casa, come aveva scoperto, Diana esser donna del Capitano; e menando gran furie dice villanie a Tofano, e che non vuol che sia fatto niente, e si parte in collera. Tofano resta più che mai confuso ed addolorato; si lamenta che Diana sia anco donna del Capitano; ed in questo compare il Capitano, che veniva per trovare Ulivetta: parla con Tofano, e gli scuopre l'affronto fattogli da Ulivetta, e come se ne 10 vuol vendicare. Finalmente Tofano, pensando al laberinto nel qual si trova, dice voler che il Capitano vendichi sè in un medesimo tempo ed ottenga il suo desiderio, ciò è Diana sua figliuola per moglie; e per provocar maggiormente il Capitano contro Ulivetta, gli dice come lei è stata sempre quella che ha dissuaso Diana dall'amor del Capitano, e che ei per sè medesimo gliel'averia alla prima conceduta per consorte, conoscendolo per uomo tanto illustre e famoso; e che però se ne torni a casa, perchè di lì a poco li manderia con qualche scusa Ulivetta, la quale ei vuole che senz'altri rispetti egli segretamente uccida, e lasci in caneva, e se ne venga a sposar Diana. Il 20 Capitano promette, e partesi. Tofano, restato solo, dice non vedere altro rimedio alla sua vergogna che il far tor del mondo Ulivetta e dar Diana al Capitano. Chiama Ulivetta.

Scena II.

Tofano, Ulivetta.

Tofano parla simulatamente ad Ulivetta, la quale non sapeva dell'esserla Tofano stata a trovare, perchè dormiva; e con finta di far invitare il Capitano alle nozze, la manda a casa di quello. Ulivetta va, e Tofano torna in casa: ed Ulivetta sola in scena.

Scena III. 30

Ulivetta, Capitano.

Dice, bisognarli trovar qualche invenzione da scusarsi col Capitano per l'accidente intervenuto, e dice che ei è tanto perso nelle sue va-

19. *egli* è stato sostituito da Galileo a *il Capitano*, che prima aveva scritto. — 22. *vergona* —

nità, che, purchè lei lo lodi, ammetterà il tutto. Va e batte dal Capitano, il qual vien fuori; ed ella si scusa che veramente quell'altro Burattino s' imbattè a venir là a caso, e che quanto seguì fu fuor del suo disegno. Il Capitano finge di credere il tutto e la mena in casa. Poco dopo si sente un gran romore di arme e gridi del Capitano, che vuol ammazzar Ulivetta, la quale salta fuor della casa, e difendendosi con un legno contro al Capitano, gli toglie l' armi, e lo butta in terra, e lo riduce a chiedergli la vita. Lei gliela concede, con promissione che lui sia per ubidirla in tutto quello che lei gli
10 comanderà. Il Capitano gli promette, e lei si fa primieramente dire per qual causa la voleva ammazzare; lui gli narra l'ordine auto da Tofano, e la promessa di aver Diana, onde Ulivetta viene in cognizione di essere stata scoperta da Tofano. Comanda Ulivetta al Capitano che vada a casa di Tofano, e gli dica aver ammazata Ulivetta, e gli domandi Diana, e poi torni a dargli ragguaglio di quanto sarà seguito. Ulivetta torna in casa del Capitano, il quale va a casa di Tofano.

Scena IV.

Capitano, Tofano, Diana.

Il Capitano chiama Tofano, dice aver uccisa Ulivetta, gli domanda
20 Diana. Diana, che già era entrata in sospetto, perchè non vedeva Ulivetta in casa, stava alla finestra ad ascoltare i parlamenti tra il Capitano e suo padre; ed avendo inteso come il Capitano aveva uccisa Ulivetta, essendo chiamata da basso da suo padre, fingendo non si essere accorta di cosa alcuna, mostra di volere ubidire a suo padre, e prender per marito il Capitano, e con questo gli dà la mano. Partesi il Capitano, Tofano va in casa; e Diana, sola in scena, si duole della fortuna, e dice aver data la parola al Capitano non per altro che per poterlo aver nelle mani, ed ucciderlo o con ferro o con veleno, e vendicar il suo Cinzio [1].

. . . .

. . . .

. . . .

---

[1] La traccia rimane così incompleta nel codice.

POESIE

E

FRAMMENTI.

CAPITOLO
CONTRO IL PORTAR LA TOGA.

Mi fan patir costoro il grande stento,
  Che vanno il sommo bene investigando,
  E per ancor non v' hanno dato drento.
E mi vo col cervello immaginando,
5 Che questa cosa solamente avviene
  Perchè non è dove lo van cercando.
Questi dottor non l' han mai intesa bene,
  Mai son entrati per la buona via,
  Che gli possa condurre al sommo bene.
10 Perchè, secondo l' opinion mia,
  A chi vuol una cosa ritrovare,
  Bisogna adoperar la fantasia,

Nel cod. A si legge, su di una carta di guardia: *Capitolo del Galileo;* nessun titolo à in capo alla poesia. Nel cod. B in capo alla poesia è scritto: *Contro le toghe. Del Sig.r Galileo Galilei.* Il cod. C reca il seguente titolo, che si legge tanto su di una carta di guardia quanto in testa alla poesia: *Capitolo del Sig.r Galileo Galilei contro il portar la toga, quando si leggeva a Pisa.* I codici D, F, G intitolano: *In biasimo delle toghe:* il cod. F soggiunge a questo titolo l' indicazione *Capitolo;* il cod. G, *Capitolo del Sig.r Galileo Galilei.* Nel cod. E prima era stato scritto, in capo al componimento: *Del Sig.r Iacopo Soldani;* poi queste parole furono cancellate, e della stessa mano fu scritto: *Capitolessa in biasimo della toga, del Galileo.* La stampa *s* intitola: *Capitolo del Galileo in biasimo della toga.*

1. Nel cod. D prima era scritto *Mi fan patir costoro il gran tormento,* poi fu corretto *Mi fanno patir certi il grande stento,* che è la lezione dei codici E, F, G e della stampa *s.* Intorno alla mano di cui sono questa e le altre correzioni del cod. D, vedi l'Avvertimento. — 3. *E pure ancor,* s — *Nè per ancora v' ànno,* B — 7. Nel cod. D prima era scritto *han mai intesa,* poi fu corretto *hanno intesa,* che è la lezione dei codici E, F, G e della stampa *s.* — 8. Nel cod. D prima era scritto *Mai son,* che poi fu corretto in *Nè son.* I codici E, F, G e la stampa *s* leggono *Nè sono.* — Nel cod. C *entrati* è stato corretto in luogo di *andati,* ch' era stato scritto prima. — *per la vera via,* s — 10. *Poi che,* C — 11. *A voler una,* C —

E giocar d' invenzione, e 'ndovinare;
E se tu non puoi ire a dirittura,
Mill' altre vie ti posson aiutare. 15
Questo par che c' insegni la natura,
Che quand' un non può ir per l' ordinario,
Va dret' a una strada più sicura.
Lo stil dell' invenzione è molto vario;
Ma per trovar il bene io ho provato 20
Che bisogna proceder pel contrario:
Cerca del male, e l' hai bell' e trovato;
Però che 'l sommo bene e 'l sommo male
S' appaion com' i polli di mercato.
Quest' è una ricetta generale: 25
Chi vuol saper che cosa è l' astinenza;
Trovi prima che cosa è 'l carnovale,
E ponga tra di lor la differenza;
E volendo conoscer i peccati,
Guardi se 'l prete gli dà penitenza; 30
E se tu vuo' conoscer gli sciaurati,
Omacci tristi e senza discrizione,
Basta che tu conosca i preti e' frati,
Che son tutti bontà e divozione:
E questa via ci fa toccar il fondo, 35
E sciogl' il nodo alla nostra questione.
Io piglio un male a null' altro secondo,
Un mal che sia cagion de gli altri mali,
Il maggior mal che si trovi nel mondo;
Il quale ognun che vede senz' occhiali, 40
Che sia l' andar vestito, tien per certo:
Questo lo sanno in sino gli animali,
Che vivono spogliati e allo scoperto;
E sia pur l' aria calda o 'l tempo crudo,
Non istan mai vestiti o al coperto. 45

20. *io ho notato,* E, s — 24. *S'accoppian come,* F — *come polli,* B — 27. *Provi prima,* B, F, G — 30. *prete ne dà,* C — 31. *E se conoscer vuoi gli,* B — 35. *Che questa via ci fa trovar il fondo,* E, s — 36. *E scioglie il dubbio,* C — 39. *si ritrovi al mondo,* C, D, F, G — 42. *sanno fino gli,* F; *sanno sin a gli,* B; *sanno insino agli,* D, s — 44. *l'aria dolce o,* E, s — 45. *Non stanno mai,* C; *Non ne stan mai,* E — *vestiti nè al,* B —

Volgo poi l' argomento, e ti conchiudo,
E ti fo confessare a tuo dispetto,
Che 'l sommo ben sarebbe andare ignudo.
E perchè vegghi che quel ch' io ho detto
50 È chiaro e certo e sta com' io lo dico,
Al senso e alla ragion te ne rimetto.
Volgiti a quel felice tempo antico,
Privo d' ogni malizia e d' ogni inganno,
Ch' ebbe sì la natura e 'l cielo amico;
55 E troverai che tutto quanto l' anno
Andava nud' ognun, picciol e grande,
Come dicon i libri che lo sanno.
Non ch' altro, e' non portavon le mutande,
Ma quant' era in altrui di buono o bello
60 Stava scoperto da tutte le bande.
E così ognun, secondo il suo cervello,
Coloriva e 'ncarnava il suo disegno,
Secondo che gettava il suo pennello;
Nè bisognava affaticar l' ingegno
65 A strolagar per via d' architettura,
O 'ndovinar da qualche contrassegno:
Non occorreva andar per cognettura,
Perchè la roba stava in su la mostra,
E si vendeva a peso e a misura.
70 E quest' è la ragion che ci dimostra
Ch' allor non eron gl' inconvenienti,
Che si veggon seguire all' età nostra.
Quella sposa si duol co' suo' parenti,
Perchè lo sposo è troppo mal fornito,
75 E non ci vuole star sotto altrimenti;
Ma dice che ci piglierà partito,

47. *al tuo,* C, D, E, F, G, s — 49. *vegghi meglio quel ch' ho,* D, F, G — *ch' io t' ho,* E, s — 50. Nel cod. D prima era scritto *E chiaro e certo;* poi fu corretto *E tutto vero,* che è la lezione dei codici E, F, G e della stampa *s.* — *e sta come la dico,* C — *io ti dico,* D, F, G — 54. *sì la ragione e,* B — 59. *buono e bello,* B, C, D, E, F, G, s — 61. Nel cod. D prima era scritto *secondo il suo,* e poi fu corretto *a voler di,* che è la lezione dei codici E, F, G e della stampa, *s.* — 64. *Non bisognava,* D, F, G — 66. *E indovinar,* s — 68. *stava su la,* C, F — 70. *la cagion,* E — 71. *Ch' allor non c' eran quegli inconvenienti,* F, G — *Che non seguivan gl',* E, s — 73. *duol de' suoi,* C — 76. *che si piglierà,* A —

E che gli han dato colui a malizia,
Tal che gli è forza cambiarle marito.
Altri, che di ben sodi ha gran dovizia,
Talor dà in una ch' ha sì poca entrata, 80
Che non v' è da ripor la masserizia.
Così resta la sposa sconsolata:
Gli è ver che questo non avvien sì spesso;
Pur di queste qualcuna s' è trovata:
Dov' allor si vedeva a un di presso, 85
Innanzi che venissino alle prese,
La proporzion tra l' uno e l' altro sesso.
Non si temeva allor del mal franzese:
Però che, stand' ignudo alla campagna,
S' un avea qualche male, era palese; 90
E s' una donna avea qualche magagna,
La teneva coperta solamente
Con tre o quattro foglie di castagna.
Così non era gabbata la gente,
Come si vede che l' è gabbat' ora, 95
Se già l' uomo non è più ch' intendente:
Chè tal par buona, veduta di fuora,
Che se tu la ricerchi sotto panno,
La trovi come 'l vaso di Pandora.
E così d' ogni frode e d' ogn' inganno 100
Si vede chiaro che n' è sol cagione
L' andar vestito tutto quanto l' anno.
Un' altra, e non minor, maladizione
Nasce tra noi di questa ria semenza,
Che tien il mondo in gran confusione: 105
Quest' è la maggioranza e preminenza
Che vien da' panni bianchi, oscuri o persi,
Che pongon tra' Cristian la differenza.
Questa pospone a i monaci i conversi,

78. *cambiarle il marito,* D, F, G — 79. Nel cod. D prima era scritto *Altri,* poi fu corretto *Un poi,* che è la lezione dei codici E, F, G e della stampa *s.* — 81. *non ha da,* E, s — 82. *Così ne sta la,* B — 90. *S' un aveva,* A — 92. *La portava coperta,* C — 97. *par bella, veduta,* C — 98. *sotto il panno,* D, F, G — 100. *E così d'ogni male e,* E, s — 104. *da questa,* B, C, D, G — 106. *o preminenza,* s — 107. *o scuri,* s — *e persi,* B, C, D, E, F, G —

110 Antepon l'oste a i suoi lavoratori,
E da i padron fa i sudditi diversi:
Dov' in que' tempi non eran signòri,
Conti, marchesi o altri bacalari,
Nè anche poveracci o servidori.
115 Tutti quanti eron uomin ordinari,
Ognun si stava ragionevolmente,
Eron tutti persone nostre pari,
E ciascun del compagno era parente;
Se non era parente, gli era amico;
120 Se non amico, al manco conoscente.
Credi pur ch' ella sta com' io ti dico,
Che 'l vestir panni e simil fantasie
Son tutte quante invenzion del Nimico;
Come fu quella dell' artiglierie,
125 E delle streghe e dello spiritare,
E degli altri incantesimi e malie.
Un' altra cosa mi fa strabiliare,
E sto per dirti quasi ch' io c' impazzo,
Nè so trovar com' ella possa stare:
130 Ed è, che se qualcun per suo sollazzo,
Sendo 'ngegnoso e alto di cervello,
Talor va ignudo, e' dicon che gli è pazzo:
I ragazzi gli gridan: Véllo, véllo;
Chi gli fa pulce secche e chi lo morde,
135 Traggongli sassi e fannogli il bordello;
Altri lo vuol legar con delle corde,
Come se l' uomo fusse una vitella:
Guarda se le persone son balorde!
E se tu credi che questa sia bella,
140 E' bisogna che 'n cielo, al parer mio,
Regni qualche pianeto o qualche stella.

111. *dal padron,* E — 112. *Però 'n quei tempi,* E, s — 113. *Duchi, marchesi,* E, s — *e altri,* B, C — 114. *e servitori,* F — 117. *tutte,* B, C, D, F, G — 118. *Ciascuno del,* D, F, G — 119. *Se non gli era parente,* F, G — *egli era amico,* B, C — 121. *Or di' pur,* C — *che la stia,* E — 127. *fammi,* D, F, G — 129. *Nè so veder come la,* E, s — 130. *Ed è, se qualchedun per,* F — 132. *ignudo, dicon,* E, s — *nudo, è detto ch' egli è,* D, F, G — 135. *Traggongli i sassi,* D, E, F, G, s — 140. *a parer mio,* s —

Però se vuol così Domenedio,
Che finalmente può far ciò che vuole,
Io son contento andar vestito anch' io,
E non ci starò a far altre parole: 145
Andrommen' anch' io dietro a questa voga;
Ma Dio sa lui, se me n' incresce e duole!
Ma ch' io sia per voler portar la toga,
Come s' io fussi qualche Fariseo,
O qualche scriba o archisinagoga, 150
Non lo pensar; ch' io non son mica Ebreo,
Se bene e' pare al nome e al casato
Ch' io sia disceso da qualche Giudeo.
I' sto a veder se 'l mondo è spiritato,
Se egli è uscito del cervello affatto, 155
E s' egli è desto, o pure addormentato;
E s' egli è vero ch' un che non sia matto,
Non arrossisca che gli sia veduto
Un abito sì sconcio e contraffatto.
In quant' a me mi son ben risoluto, 160
Ch' io non ne voglio intender più sonata:
Mi contento del mal ch' io n' ho già auto;
E perchè non paresse alla brigata,
Ch' io mi movessi senz' occasione,
Come fan quegli ch' han poca levata, 165
Io son contento dir la mia ragione,
E che tu stesso la sentenza dia:
So che tu hai giudizio e discrizione.
La prima penitenza che ci sia
(Guarda se per la prima ti par nulla), 170
È ch' io non posso fare i fatti mia,
Come sarebbe andar alla fanciulla;
Ma mi tocca a restar fuor della porta,
Mentre ch' un altro in casa si trastulla.

142. *se 'l vuol messer Domenedio,* E, s — 143. *ch' ei vuole,* B, D — 145. *E non vi* [*ci,* C] *star a,* B, C — *far tante parole,* B, E, F, G, s — 150. *O rabbi o scriba,* D, E, F, G, s — 155. *S' egli,* A, s; *Se gli,* C, E; *E s'egli,* B, D, F, G — 159. *scontraffatto,* s — 160. *Io, quant' a me,* B; *Io, in quanto a me,* D, E, G, s — 162. *che ne ho,* F, G — 168. *Ch' io so che t' hai,* F, G — 170. *se pur la,* A —

175 Dicon ch' è grave errore, e troppo importa,
Ch' un dottor vadia a casa le puttane:
La togal gravità non lo comporta.
E 'l veder queste cose così strane
Mi fa poi far qualch' altro peccataccio,
180 E bene spesso adoperar le mane:
Onde costor, che si pigliano impaccio
Della mia salvazione e del mio bene,
Bravano e gridan ch' io non ne fo straccio.
A un che vada in toga non conviene
185 Il portar un vestito che sia frusto,
A voler che la cosa vadia bene;
Perchè, mostrando tutto quanto il fusto
E la persona giù lunga e distesa,
Egli è forza ch' ei faccia il bellombusto:
190 E così viene a raddoppiar la spesa;
E questa a chi non ha molti quattrini
È una dura e faticosa impresa.
Non ci vuol tanti rasi ed ermisini,
Quando tu puoi portare il ferraiuolo:
195 Basta aver buone scarpe e buon calzini;
Il resto, quando sia di romagnuolo,
Non vuol dir nulla, se ben par che questa
Sia una sottigliezza da Spagnuolo:
E non importa che tu ti rivesta,
200 Mutand' abiti e foggie a tutte l' ore,
Se è dì di lavoro o dì di festa.

175. *errore, che troppo,* C — 178. *Il veder,* B — 181. *Onde color che,* E, s — 183. *e dicon ch' io,* E, s — 184. *Se tu vai in toga non ti si conviene,* D, E, F, G, s — 186. *Altrimenti la cosa non va* [*sta,* E, s] *bene,* D, E, F, G, s — 187. *il busto,* C — 188. *Della persona,* D, E, G, s — 189. *Gli è forza che si faccia,* C; *Bisogna che tu faccia,* D, E, F, G, s — 190. *E così vieni a,* E, F, G — 191. *ha troppi quattrini,* E, s — 193. *o ermisini,* B, C, D, E, F, G, s — 195. *buone calze e buon scarpini,* F — 196. *quand' e' sia,* D, G — 197. *se bene poi questa,* C — 198. *di Spagnuolo,* B, G — 201. *S' è,* A; *S' egli è,* B; *Se gli è,* C — 200-201. I codici D, E, F, G e la stampa *s* in luogo dei v. 200-201 leggono i seguenti:

E che tu faccia differenza alcuna,
Ch' e' sia dì di lavoro o dì di festa:
Sia di nero o di bianco, tutt' è una;
Tu non ha' a mutar foggia a tutte l'ore
Nè più nè manco come fa la luna.

Nel penultimo verso i codici F, G leggono *Non hai da mutar foggia,* e il cod. E *Tu non ha' mutar fogge,* e la stampa *s Tu non ha' a mutar fogge.* —

Se per disgrazia un povero dottore
Va per la strada in toga scompagnato,
Par quasi ch' e' ci metta dell' onore;
E se non è da venti accompagnato, 205
Mi par sempre sentir dir le brigate:
« Colui è un ignorante e smemorato »:
Tal che sarebbe meglio a farsi frate;
Ch' al manco vanno a coppie, e non a serque,
Come van gli spinaci e le granate. 210
Però chi dice lor: *Beati terque,*
Non dice ancor quanto si converrebbe,
E sarie poco a dir *terque quaterque;*
Dove ch' a un dottor bisognerebbe
Dargli la mala Pasqua col mal anno, 215
A voler far quel ch' ei meriterebbe.
Non so com' ei non crepi dell' affanno,
Quand' egli ha intorn' a sè diciott' o venti,
Che, per udirlo, a bocca aperta stanno.
A me non par egli essere altrimenti, 220
Che sia tra i pettirossi la civetta,
O la Misericordia tra' Nocenti;
E n' ho aut' a' miei dì più d' una stretta:
E però, toga, va' pur in buon' ora,
Vatten' in pace, che sie benedetta. 225
Ma quand' anche un dottore andasse fuora,
E ch' andar solo pur gli bisognassi,
Come si vede che gli avvien talora,
Tu non lo vedi andar se non pe' chiassi,
Per la vergogna, o ver lungo le mura, 230
E 'n simil altri luoghi da papassi:
E par ch' e' fugga la mala ventura;

203. *Andasse in toga e fusse scompagnato,* D, E, F, G, s — 204. *Ci metterebbe quasi dell' onore,* D, E, F, G, s — 205. *s' ei non,* B — *da trenta,* D, E, F, G, s — 207. *ignorante, smemorato,* B, s; *ignorante, un smemorato,* F, G — 208. *sarebbe il meglio,* B — *meglio farsi,* C, F, G; *meglio il farsi,* D, s — 209. *a coppia,* D, F, G — 213. *poco il dir,* F, G — *dir anco* [*anche,* s] *quaterque,* E, s — 216. *che meriterebbe,* C, E, s — 217. *come non,* C, D, E, F, G, s — *dall' affanno,* F, G — 218. *attorno a sè,* C — 219. *Ch' a bocca aperta, per udirlo, stanno,* C — 222. *E la Misericordia,* B — 223. *E ò auto,* B — 224. *toga, vatten' in buon' ora,* E, s — 225. *Vattene pur, che tu sia,* E, s — 226. *Ma s' un dottor per sorte andasse,* E, s — 227. *E di andar,* s — 230. *o pur lungo,* B —

Volgesi or da man manca or da man destra,
Com' un che del bargello abbia paura:
235 Par una gatta in una via maestra,
Che sbalordita fugga le persone,
Quand' è cascata giù dalla finestra,
Che se ne corre via carpon carpone,
Tanto ch' ella s' imbuchi in qualche volta,
240 Perchè gli spiace la conversazione.

* * * *

Se tu vai fuor per far qualche faccenda,
Se tu l' hai a far innanzi desinare,
Tu non la fai che gli è or di merenda,
Perchè la toga non ti lascia andare,
245 Ti s' attraversa, t' impaccia e t' intrica.
Ch' è uno stento a poter camminare.
E però non par ch' ella si disdica
A quei che fanno le lor cose adagio
E non han troppo a grado la fatica,
250 Anzi han per boto lo star sempre in agio,
Come dir frati o qualche prete grasso,
Nimici capital d' ogni disagio,
Che non vanno mai fuor se non a spasso,
Come diremmo noi, a cercar funghi,
255 E se la piglian così passo passo.
A questi stanno bene i panni lunghi,
E non a un mie par, che bene spesso
Ho a correr perch' un birro non mi giunghi;
E ho sempre paur di qualche messo,
260 O che 'l Provveditor non mi condanni,

237. *è caduta giù*, B, C — *da una finestra*, F, G — 239-240. Dopo il v. 240 i codici A e C lasciano uno spazio bianco, capace di tre versi; i codici B ed E e la stampa *s* segnano sei versi di puntolini, e il cod. E scrive un *P* come iniziale del primo verso mancante e una *M* come iniziale del quarto; il cod. D avverte soltanto: « Qui manca la rima »; i codici F e G leggono al v. 239 *s'imbuchi e si difenda*, e non hanno alcun segno di lacuna. — 242. *Se tu l' ha' far*, E; *Se l'hai a fare*, F, G — *avanti desinare*, B — 243. *Non l'hai finita a ora di*, F, G — 245. *t' impaccia, t' intrica*, F — 251. *Come son frati*, E, s — *e qualche*, s — 254. *Come sogliam dir noi*, E, s —

Ch' a dire il vero è un vituperio espresso.
Però, prima ch' usar più questi panni,
Vo' rinunziar la cattedra a Ser Piero,
E se non la vuol lui, a Ser Giovanni.
Io vo' che noi facciamo a dir il vero: 265
Che crediam noi però però ch' importi
Aver la toga di velluto nero,
E un che dreto il ferraiuol ti porti,
E che la notte poi ti vadia avanti
Con una torcia, come si fa a' morti? 270
Sappi che questi tratti tutti quanti
Furon trovati da qualcuno astuto,
Per dar canzone e pasto agl' ignoranti,
Che tengon più valente e più saputo
Questo di quel, secondo ch' egli arà 275
Una toga di rascia o di velluto.
Dio sa poi lui come la cosa sta!
Ma s' io avessi a dire il mio parere,
Questo discorso un tratto non mi va.
Ch' importa aver le vesti rotte o intere, 280
Che gli uomini sien Turchi o Bergamaschi,
Che se gli dia del Tu o del Messere?
La non istà ne' rasi o ne' dommaschi;
Anzi vo' dirti una mia fantasia,
Che gli uomini son fatti com' i fiaschi. 285
Quando tu vai la state all' osteria,
Alle Bertuccie, al Porco, a Sant'Andrea,
Al Chiassolino o alla Malvagia,
Guarda que' fiaschi, innanzi che tu bea
Quel che v' è drento; io dico quel vin rosso, 290
Che fa vergogna al greco e alla verdea:
Tu gli vedrai che non han tanto in dosso,
Che 'l ferravecchio ne dessi un quattrino;

261. *Che veramente è,* B — 262. *prima d' usar,* F — 263. *a San Piero,* s — 264. *E s' egli non la vuole, a,* D, F, G — *a San Giovanni,* s — 266. *noi però che cosa importi,* B — 272. *ad qualch' uomo astuto,* s — 277. *la cosa va,* B — 278. *Ma s'avesse a dir io il,* F, G — 282. *Che si dia lor del Tu,* B — 283. *La non ne sta,* C, E, s — *e ne' dommaschi,* B, C, E — 286. *la notte all',* F, G — 289. *avanti che,* F — 290. *dentro; dico,* B — 292. *tanto addosso,* C —

Mostran la carne nuda in sino all' osso:
295 E poi son pien di sì eccellente vino,
Che miracol non è se le brigate
Gli dan del glorioso e del divino.
Gli altri, ch' han quelle veste delicate,
Se tu gli tasti, o son pieni di vento,
300 O di belletti o d' acque profumate,
O son fiascacci da pisciarvi drento.

---

294. *nuda sin,* C; *nuda fino,* E, F, s — 299. *tasti, e' son,* B — Il v. 301 manca nei codici A, C. —

SONETTI.

Or che tuffato il sol nell' onde Ispano
Ha i fiammeggianti suoi biondi capelli,
Per Via Mozza raccolte in be' drappelli
Sbuca gran moltitudin di puttane.

Chiuse già son tutte l' Arti di lane,
E' setaiuoli calon gli sportelli,
A stuol da' campanil fuggon gli uccelli,
Storditi dal romor delle campane.

E al Ponte tutta la cittadinanza
S' aduna, ove mezz' ora si sollazza, 10
Chè questa è di Firenze antica usanza.

E l' ora si avvicina della mazza;
Però ti lascio: a Dio, dolce speranza,
Chè mi conviene andare insino in Piazza.

1. *Poi che tuffati,* Barber. — 5. *Chiuse son tutte già l'Arti,* Barber. — 8. *Spauoriti dal suon delle,* Barber. — 9. *Al Ponte,* Barber. — 13. *Però, Madonna, a Dio,* Barber. — 14. *Or mi bisogna andar insin,* Barber. —

Mentre spiegava al secolo vetusto
Segni del furor suo crudeli ed empi,
Tra gl' incendi e le stragi e i duri scempi,
Seco dicea l' Imperatore ingiusto:

Il regno mio d' alte ruine onusto,
Le gran moli destrutte e gli arsi tempi,
Portin la mia grandezza in fieri esempi
Dall' agghiacciato polo al lido adusto.

Tal quest' altera, che sua mente cruda
10 Cinge d' impenetrabile diaspro,
E nel mio pianto accresce sua durezza,

Armata di furor, di pietà ignuda,
Spesso mi dice in suon crudele ed aspro:
Splenda nel fuoco tuo la mia bellezza.

Mentre ridea nel tremulo e vivace
Lume degli occhi leggiadretti Amore,
Picciola in noi movea dallo splendore
Fiamma, qual uscir suol di lenta face:

Or che il pianto l' ingombra, di verace
20 Foco sent' io venir l' incendio al core.
O di strania virtude alto valore,
Dalle lagrime trar fiamma vorace!

Tal arde il sol mentre i possenti rai
Frange per entro una fredda acqua pura,
Che tra l' esca risplenda e il chiaro lume.

Oh cagion prima de' miei dolci guai,
Luci, cui rimirar fu mia ventura,
Questo è vostro e del sol proprio costume!

---

2. *del suo furor*, Palat., Capp., Barber. — 3. *incendi, le stragi* [*strage*, Marc.] *e i fieri scempi*, Palat., Capp., Magliab., Marc.; *Fra gl' incendii, le strage e feni scempi*, Barber. — 6. *moli* [*mole*, Palat.] *atterrate*, Palat., Capp.; *moli* [*mole*, Marc.] *disfatte*, Magliab., Marc. — 9. *altera, cui sua*, Magliab., Marc. — 10. *Veste d' impenetrabile*, Barber. —

Scorgi i tormenti miei, se gli occhi volti,
Nella ruvida fronte a i sassi impressi;
Leggi il tuo nome e' miei martirî scolti
Nella scorza de' faggi e de' cipressi.

Mostran l' aure tremanti i sospir tolti
Dall' infiammato sen; gli augelli stessi
Narran pure il mio mal, se tu gli ascolti;
Eco il conferma; e tu nol credi, Alessi?

Gusta quell' acque già sì dolci e chiare,
Se nuovo testimonio al mio mal chiedi, 10
Com' or son fatte dal mio pianto amare;

E se dubiti ancor, mira in lor fiso;
E quel che neghi al gusto, agli occhi credi,
Leggendo il mio dolor nel tuo bel viso.

Fiamme vibrando, la celeste lampa
Col leone infocato in alto ascende;
Tace ogni aura suave, e 'l mondo incende
Questa che muove d'Austro ardente vampa.

La terra sotto, e sopra il cielo, avvampa,
Tal che di doppio ardor l' aria s' accende; 20
E i pesci dal calor, che in mar s' estende,
L' altissimo profondo a pena scampa.

Gli augei, le fere, e 'l lasso gregge vinto
Cercan antri, spelonche, valli oscure,
Che agli infocati rai chiudan le porte.

Ma te, misero cor, di fiamme cinto,
Nel seno ardente chi fia che assicure?
Altro non credo mai, che fredda morte.

ENIMMA.

Mostro son io più strano e più diforme
Che l' arpia, la sirena o la chimera;
Nè in terra, in aria, in acqua è alcuna fiera,
Ch' abbia di membra così varie forme.

Parte a parte non ho che sia conforme,
Più che s' una sia bianca e l' altra nera;
Spesso di cacciator dietro ho una schiera,
Che de' miei piè van ritracciando l' orme.

Nelle tenebre oscure è il mio soggiorno;
10 Chè se dall' ombre al chiaro lume passo,
Tosto l' alma da me sen fugge, come

Sen fugge il sogno all' apparir del giorno;
E le mie membra disunite lasso,
E l' esser perdo, con la vita, e 'l nome.

FRAMMENTI.

Tenterò di esplicare in qualche maniera la differenza che è tra gli uomini intelligenti e giudiziosi, ed i pedanti stolidi ed ignoranti, nel discorrere e giudicare circa il buono e 'l cattivo de i componimenti poetici. E prima, noto (cosa forse non osservata da' pedanti) che, quanto una parte è più necessaria in un tutto, sì che il mancamento di quella arrechi gran bruttezza e sia biasimevole molto, tanto il non ne mancare è manco bastante ad apportar gran bellezza e laude: e così, ben che somma deformità arrechi ad una donna l'essere sdentata, calva e senza naso, non però bellissima si chiamerà 10 qualunque averà denti, capelli e naso, ma sì ben quelle che avranno, in queste ed in ogn' altra parte, una tale eccellenza, non da ogn'uno intesa, nè facile ad esser descritta e rappresentata. L'intelligenza del pedante pare a me che termini nel numero de' mancamenti solamente, sì che ei non comprenda più là che il mancar d'un orecchio o 'l zoppicare, ma che poi, quanto all' eccellenza delle parti, sieno ad esso tutti gli occhi, tutte le bocche, e tutte le vite, belle egualmente: e senz' altro posporrà una donna che abbia un piccol neo ad una che non l'abbia, ben che in quella sieno tutti i membri proporzionatis-

8. Dopo *mancare* GALILEO aveva scritto *apporta è;* poi cancellò queste parole e scrisse *è manco.* — 10. In luogo di *sdentata* prima aveva scritto *zoppa;* e dopo *non però* si legge sotto le cancellature: *la somma bellezza consiste nell'andar diritta, nell'aver capelli e naso.* — 14. Tra *numero* e *de'* si legge, cancellato, *solamente.* — 15. *comprenda* è stato sostituito a *intenda,* che si legge cancellato. — 17. Dopo *egualmente* si legge sotto le cancellature: *e che tanto sia eccellente cavaliero Tancredi del Tasso quanto Ruggiero* [in luogo di *Ruggiero* prima aveva scritto *Rinaldo,* che poi cancellò] *dell'Ariosto, anzi più perfetto quello di questo, mancando in Ruggiero.* —

simi e bellissimi, ed in questa senza veruna grazia e simmetria. E conoscendo che in Ruggiero vi è da riprende[re] [1] l'aver dissimulato parte del suo valore nel duello con Rinaldo, con rischio di progiudicare al suo re, lo stimerà cavaliero di lunga mano inferiore a Tancredi, che non ebbe tal neo; nè farà considerazione alcuna di cento atti di cortesia, di bravura, di fedeltà, di generosità, e di ogn' altra condizione bastante a renderlo l'istessa idea di cavalier perfetto [2].

La vostra desfida, sier Orlando e sier Prasildo, che xe pì fuora del caso che 'l Bastion del Lio, ne ha fatto da rider da bon seno, 10 vedando comuodo vu, da bravi cavalier, havè tiolto a mantegnir, per segurarve la panza, una proposizion che niun ghe puol contradir, digando che amor no se puol tegnir sconto. Mo se l'è impossibil sconderlo, chi volè che sia quel bordonal che toia a far deventar possibil quel che xe impossibil? Sto solo pretesto basterave a tiorne zoso de obbligo de duellar con vu, come quei che disfidè le níole; ma, per tiorve sta recoverta de fuzir l'incontro, volemo far conto che abbiè voiù dir, che amor non se diè tegnir sconto: e per mostrarve che vu sè così bravi in le arme come in le littere, ve volemo responder pì con la lanza che con la pena, e farve confessar, anca senza tiorse zo 20 delle maneghe larghe, che vu vossè andar trombizando i vostri amori per dar ad intender d'haver quel che non havè nè podè haver, per la vostra mala grazia, dico delle morose; che savì ben che, co nol dissè vu, no ghe sarave nigun che 'l disesse. Azzettemo dunque la vostra desfida e le vostre capitolazion [3].

16-17. In luogo di *per tiorve sta recoverta ... voiù dir* prima aveva scritto, e poi cancellò: *perchè credemo che habbiè voiù dir.* — 19. *confessar* fu sostituito da GALILEO a *veder*, che aveva scritto prima. — 23. Prima aveva scritto *non ghe sarave*, e poi corresse *non* in *no*. —

[1] La finale *re* non si legge nell' autografo, perchè la carta è rotta.

[2] Mss. Gal., Par. I, T. XVIII, car. 25r., autografo di GALILEO. Se ne ha copia di mano di VINCENZIO VIVIANI a car. 26r. dello stesso Tomo.

[3] Mss. Gal., Par. IV, T. VI, car. 21r., autografo di GALILEO.

APPENDICE PRIMA.

CANZONE DI ANDREA SALVADORI

PER LE STELLE MEDICEE

SCRITTA E CORRETTA DI PROPRIA MANO

DA

GALILEO.

AVVERTIMENTO.

Quando sul principio del 1610 Galileo ebbe scoperto i satelliti di Giove, l'importante avvenimento, che riempì di tanta meraviglia il mondo dei dotti, fu celebrato in numerose composizioni poetiche, latine e italiane [1], non mancando Galileo stesso di sollecitare i poeti a cantar quella che tra le sue glorie era, fin allora, la più luminosa. Alessandro Sertini, che da Firenze lo teneva informato di ciò che da vari autori si stava preparando [2], gli scriveva, fra le altre cose, il 27 marzo 1610 quanto appresso: « Il Sig.r Andrea scrive di nuovo a V. S.; sì che io non so che me le dire di lui, se non ch' egli gli è servitore. Le Muse vanno un poco adagio; perchè le nove sono rimaste indietro per una decima, che debbe aver più bel muso. V. S. bisogna che gli scriva da sè, s' ella vuole che faccia qualcosa sopra le stelle Medicee [3] ». Alcuni mesi più tardi, cioè il 7 agosto del medesimo anno, il Sertini scriveva a Galileo sullo stesso argomento: « Il Sig.r Andrea va facendo; e dice che non sa perchè Venere abbia eletto il suo cervello per campo da combattere contro Apollo, poichè, appena mancato un rigiro, ne vien un altro: ma le stanze si finiranno in ogni modo [4] ». Par certo che il componimento al quale accenna il Sertini, e che procedeva così lentamente, sia una lunga canzone di Andrea Salvadori « Per le stelle Medicee temerariamente oppugnate », che si legge a stampa tra le poesie di quel fecondo verseggiatore fiorentino della prima metà del secolo XVII. La poesia fu pubblicata solamente dal figliuolo di Andrea, in una raccolta postuma dei versi del padre [5]; nè di essa abbiamo

---

[1] Vedi A. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*, Firenze, Successori Le Monnier, 1883, vol. II, pag. 403-404. Cfr. pure A. Favaro, *Amici e corrispondenti di Galileo Galilei. III. Girolamo Magagnati;* negli *Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti,* Tomo VII, ser. VII, 1895-96, pagine 448-445.

[2] Vedi, oltre le due lettere che citeremo or ora, anche quella del 10 luglio 1610, nei Mss. Gal., Par. I, T. VI, car. 68.

[3] Mss. Gal., Tomo cit., car. 44. Nessuna lettera è sopravvissuta del Salvadori a Galileo, o di questo a quello.

[4] Mss. Gal., Tomo cit., car. 71.

[5] *Le poesie del Sig.* Andrea Salvadori, *fra le quali contengonsi unite insieme tutte quelle che furono divisamente impresse in diverse stampe vivente l'autore, e l'altre non più divulgate* ecc. In Roma, per Michele Ercole, 1668. La canzone *Per le stelle Medicee* è a pag. 126-138 della Parte seconda.

rinvenuto traccia nei numerosi manoscritti di cose del Salvadori, che conserva la Biblioteca Nazionale di Firenze. Invece questa canzone si trova (chi avrebbe potuto immaginarlo?), scritta e riscritta di mano di Galileo, nel T. XVIII (car. 4*t*.-10*r*. e 11*r*.-18*r*.) della Par. I dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla stessa Biblioteca.

Invero le car. 5*r*.-10*r*. del detto Tomo [1] contengono una che possiamo chiamar prima bozza, di pugno di Galileo, della Canzone per le stelle Medicee, bozza scritta in carattere corrente, piena di numerosissime cassature e correzioni interlineari e marginali: stanze intere sono cancellate; non di rado di uno o più versi si hanno più lezioni; sono frequenti le sottolineature, le croci, e altri di quei segni coi quali chi scrive suole indicare, per proprio uso, incertezze, pentimenti, intenzione di correggere. Le car. 11*r*.-18*r*. [2] contengono una seconda copia, sempre di mano di Galileo, della Canzone medesima: questa copia è di carattere più accurato, ed è destinata a persona che dovrà ritrascriverla [3]; Galileo ha esemplato il testo quale risulta dalle correzioni che nella prima bozza erano scritte tra le linee o sui margini, ma poi ha di nuovo corretto, e non leggermente: che anzi verso la fine troviamo una novità di molta importanza; modificate in parte le stanze 17ª e 18ª della prima bozza, tra esse sono inserite due nuove stanze (in uno spazio, si direbbe, lasciato apposta bianco, ma calcolato per trascrivervene una sola), e proprio le due più rilevanti della Canzone, quelle in cui si contiene il vero soggetto e l'intenzione del componimento [4]. In tre luoghi di questa seconda copia Galileo ha pure postillato la Canzone, a modo di chi, leggendo, nota dei difetti in una scrittura, ma si trattiene dal correggere, forse perchè la correzione importerebbe troppo grave mutamento, oppure per riguardo all'autore: e invero se queste postille potrebbero anche intendersi come appunti scritti da Galileo per uso proprio, meglio però si capiscono come osservazioni indirizzate ad un terzo [5]. Nel *tergo* poi della car. 4 dello stesso Tomo [6] egli ha scritto, per così dire in punta di penna, sopr'un foglio rimastogli bianco di fronte alle prime stanze della prima stesura, varie correzioni relative appunto alla prima e all'ottava stanza: alcune delle quali correzioni egli stesso ha poi accettate nella seconda copia; il che ci dà a vedere come quel foglio appartenga al lavorio che intercesse fra la prima bozza e la trascrizione.

La lezione della stampa del 1668 è molto più vicina a quella della seconda copia che a quella della bozza prima; ma pure il testo è ancora stato ritoccato

---

[1] Sono riprodotte in facsimile a pag. 239-249.

[2] Vedi i facsimili a pag. 251-265.

[3] Vedi nel facsimile della car. 11*r*., a pag. 251, le parole scritte da GALILEO sul margine: « V. S. cominci qui, et favoriscami di scriverla in foglio, mettendo due stanze per facciata, che sono undici versi per stanza ».

[4] Cfr. le pag. 247 e 248 della prima bozza (alle stanze *Dunque, o gran Giove, o degl'eterni Numi* e *Conserva al tuo gran Cosmo i lumi ignoti*) con le pag. 261-263 della seconda copia. Con le stanze aggiunte ha attinenza l'abbozzo di una stanza incompiuta, che si legge in fine della pag. 249.

[5] Vedi a pag. 252 e 253, sul margine, e a pag. 261, tra la prima e la seconda stanza.

[6] Vedi il facsimile a pag. 238.

qua e là, e nella stampa non compaiono affatto le tre stanze che si leggono per ultime nelle due stesure manoscritte.

Quanto abbiamo detto di esse stesure indurrebbe ragionevolmente a tenere, che noi ci trovassimo qui dinanzi, non ad una trascrizione fatta da Galileo di cosa altrui, sibbene ad una composizione sua originale. Ma d'altra parte, sul *recto* di quella car. 4 alla quale or ora accennavamo, e che anche originalmente era congiunta a quelle contenenti la prima stesura [1], si leggono queste parole, della mano sempre di Galileo: « Del S. Salvadori »; e sulla car. 11*r*., in capo alla seconda stesura, Vincenzio Viviani ha scritto: « Del Sig.r Andrea Salvadori » [2]. Che cosa dobbiamo dunque pensare del curioso problema che ci si presenta?

Noi crediamo che non si possa toglier fede all'esplicita testimonianza di Galileo e del suo discepolo, e che la Canzone, di cui il Sertini scriveva nelle citate lettere del marzo e dell'agosto 1610, sollecitata forse dal Nostro secondo il consiglio del Sertini medesimo, questa Canzone sia stata effettivamente stesa in origine dal Salvadori. Sappiamo che Galileo era molto irritato contro gli avversari che gridavano per falsa e impossibile la sua scoperta siderea; contro il loro « gracchiar solo per i cantoni, » (sono sue parole [3]) « dando fuora il lor concetto con le parole vane, ma non con la penna e con gl'inchiostri stabili e fermi ». Non è dunque meraviglia, ch'egli annettesse particolare importanza ad un componimento, il quale, mentre si svolge nella celebrazione della grande scoperta, ha altresì un'intenzione polemica, in quanto prende poi di mira un oppositore di Galileo (non sappiamo quale tra i non pochi), che negava le stelle Medicee [4]: ed era conveniente che a poeticamente difenderle scegliesse il Nostro la penna di chi « visse e morì nella Corte de' Serenissimi Gran Duchi di Toscana, suoi amorevoli e naturali padroni » [5]. Galileo, il quale era ferito troppo sul vivo da coloro che impugnavano l'esistenza delle Medicee, corresse e ricorresse la canzone del Salvadori, tolse e fors' anco aggiunse, con interesse e con libertà punto minori che se esso medesimo l'avesse composta: cosicchè questa poesia ben si può dire opera di due autori; del Salvadori, di cui crediamo sia l'intelaiatura e la prima versificazione; e di Galileo, che a sua posta la elaborò. Cotesta, per così dire, doppia

---

[1] Forma un foglio con una di queste carte.

[2] Vedi il facsimile a pag. 251.

[3] Lettera di GALILEO a VINCENZIO GIUGNI del 25 giugno 1610, nei Mss. Gal., Par. VI, T. V, car. 40.

[4] Si veggano in particolare, nella seconda stesura (pag. 262), i versi:

> Dunque, se della Terra il fiero parto
> Sprezzasti, o Giove invitto,
> . . . .
> Or ch'i bei lumi erranti
> A i tuoi regni stellanti
> Arroganza mortale osa rapire,
> Chi fia che 'l folle ardire
> Tema di tale, a cui non è concesso,
> Non che salire al cielo, ergor sè stesso?

Cfr., nella lezione della stampa, pag. 272. E si avverta che questi versi, dov'è evidente l'allusione individuale ad un oppositore (difettoso, pare, della persona), fanno parte delle due stanze aggiunte nella seconda stesura, e che nella prima si parlava soltanto, genericamente, di *folli lingue*, di *lingue mendaci*, che con *falsi accenti* tentavano di togliere al regno di Giove *l'eterne e luminose faci*.

[5] Vedi la prefazione *A chi legge*, premessa alla Parte prima delle citate *Poesie del Sig.* ANDREA SALVADORI ecc.

paternità rende forse ragione anche del fatto, che il Salvadori si astenesse dal pubblicare la curiosa composizione, sebbene egli non fosse punto restio a far gemere i torchi con poesie di circostanza, e che soltanto dopo la morte e sua e di Galileo questa venisse alla luce.

Noi credemmo che nella presente edizione delle Opere di Galileo tale componimento non dovesse essere omesso, e perciò gli abbiamo dato qui luogo, dopo gli scritti letterari del Nostro. Riproducemmo in facsimili le due stesure manoscritte, chè in altro modo non sarebbe stato possibile render conto della laboriosa correzione a cui Galileo sottopose le stanze del Salvadori [1]; e soggiungemmo la ristampa, dall'edizione del 1668, del testo pubblicato dal figliuolo di Andrea. Riscontrando il detto testo con le stesure manoscritte, correggemmo alcuni errori che il poco accurato editore aveva lasciato correre, e ne prendemmo nota appiè di pagina, dove con la lettera *s* è indicata appunto la stampa del 1668.

---

[1] Nelle riproduzioni sono state ridotte di un quinto le proporzioni dell'originale. S'avverta poi, che l'autografo ci è giunto in condizioni poco favorevoli per una riproduzione fotografica, poichè l'inchiostro traspare spesso in modo sensibilissimo dall'una all'altra faccia del foglio, e in alcuni luoghi ha addirittura, con l'ossidarsi, consunta e forata la carta.

Negl'alternati suoi lunghi viaggi
Con abito succinto
La Vergine di Cinto
Nel ciel trascorrerà gelida e pura
Finch'alla notte oscura
Spiegheranno dal ciel raggi dorati
Quei ch'ingemmano il ciel lumi beati
Di Giove intorno al luminoso aspetto
Il ciel rapidamente
L'alme medicee fiamme andrà rotando
E con stupor vedrassi e con diletto
De lucidi sembianti il raggio ardente
Dal mar che sente l'ira
Di Borea ove spira
I fervidi Etiopi Austro mirando
E del gran Ferdinando
L'altera Prole tra celesti Eroi
Vedrà scritti nel Cielo i pregi suoi.

Per serene vie dal
mar che sete
il fiero orgoglio e l'ira

Hora temer potrai gl'inermi studi
Che con più folle ardire
Muovon al regno tuo guerra novella.
Potrai già Dio temer ch'altri t'involi
Sol co la lingua disfogando l'ire
I tuoi compagni erranti
E de lumi stellanti
Privi tua corte luminosa e bella

Con le superbe fronti
Osar da presso minacciar gli Dei.
Tu ne campi Flegrei
Fosti co Marte ~~a Gran Giove Febo~~ a dar soccorso a Giove,
Spiega hor' à noi le temerarie prove.

Già de Titani rei mossa al cordoglio
Ch' à meritata pena
Dannati havea di Giove il giusto sdegno,
La Terra colmi il sen d'ira, e d'orgoglio
Turbando la felice aura serena,
E'l bel lume celeste, ~~[illegible]~~
Di mostri orrida peste ~~[illegible]~~
Produsse à debellar l'eterno regno.
E poi che 'l parto indegno
Sotto l'empio Tifeo in Flegra unissi,
Così infiammarghi all'alta impresa udissi.

Dubitasi se quelli Titani fussero i med.mi che fuor prima debellati da Giove.

~~giocondi~~

Saria forse meglio chiamar: Designati, della vi è detto degl'altri.

Figli, cui dal Destino eletti io veggio
Con invitto valore
Ne regni eterni à dominar le Stelle,
Stringete omai contro 'l celeste seggio
Le destre armate d'ira e di furore?
Già incatenata, e vinta
Pianga la schiera estinta
Di tanti figli suoi l'empia Cibelle,
E dall'armi rubelle
Spinto dall'immortal soglio stellante
Miri prostrato al suol l'empio Tonante.

Infurionsi l'orgoglioso stuolo
A minacciosi detti
E più feroce incontra 'l ciel si feo.
Svelse Encelado allor Pelio dal suolo,
Per farsi scala a i luminosi tetti

E con l'immensa possa
Rivolse Olimpo, ed Ossa
Di cento braccia armato Briareo;
E'l feroce Emfeo
Del Caucaso inalzò la rupe alpestra,
E Peloro dell'Ato armò la destra.

Come 'il gran Dio ch'al quinto Cielo impera
Il superbo Echione
La mole sollevò del Tracio monte:
Al nuovo orror della sembianza altera
Lasciar l'antica lor dolce magione
Sbigottite le Ninfe,
Ch'entro le patrie linfe
Dell'Ebro al fero Dio bagnan la fronte;
Quando del Termodonte
Torna nel crudo orror dell'armi involto,
Sparso di sangue ostil la chioma e'l volto.

In contra il chiaro figlio di Latona
E la vergine Dea ~~diva~~
L'ombroso Cinto empio Pallante eresse;
Tremar le sparse Cicladi; risuona
L'umido suol della campagna Egea ~~il campo... Egeo e ... della campagna Egea~~,
Ne' fondi più secreti
De' bei regni di Teti
Fuggon gli Dei del mar pallidi e mesti:
Volta a' giri celesti
A sì nuovo stupor Delo smarrita
Chiede al gran parto di Latona aita.

Superbo ~~Altero~~ monte oltre ~~alle~~ nubi inalza
Il giogo, e selva ombrosa
Carca di nevi eterne alto sostiene;
Monte ch'adombra con l'orrenda balza
L'ampia dell'Ocean piaggia arenosa;
E indi riposato corso

Stendendo il vasto dorso

Parti di Libia
le deserte
arene

~~Dell'arsa Libia a distender sen viene~~

Quindi scanno (?) ...

~~Le mostruose arene;~~

Là dove a i calori ... il Nilo ...

\+ ~~Superbo genitor dell'onde erranti,~~

~~Che bagnar gl'Etiopi e i Garamanti.~~

E dello Egitto il verde suol feconda.

Questi su la gelata orrida chioma
Immutabil sostenta
De' fiammeggianti giri il grave pondo:
Ed incurvato alla celeste soma
Quando dell'aureo Sol la luce è spenta
Mira d'appresso i cori
De' vivaci splendori
Che ingemmano del Cielo il sen fecondo:
Contr'il Celeste mondo
Tifeo qui alse, e con l'~~orribil~~ (terribil / tremende) forze
L'eccelsa cima ~~maestosa~~ (orribilmente) scosse.

Tremar gl'~~eterni~~ immensi regni, e nembo oscuro
Le Stelle ricoperse,
E impallidì del Ciel l'almo sereno.
Allor mesto, e tremante il pigro Arturo
Veloce in grembo all'ocean s'immerse;
E nell'onde vietati
Fuggir l'Orse gelati
Celando i raggi all'alma Teti in seno:
E di spavento pieno
Dall'obbliquo sentier di stelle adorno
Ritrasse il carro il gran rettor del giorno.

Corser veloci le Celesti fere
Nobil trofeo d'Alcide
Pronte à soccorrer la magion superna;
Ma nò soffrendo delle voci altere
Il formidabil suon che 'l Ciel conquide

Per l'eterno Zaffiro
Sbigottite fuggiro:
Stride la micidial Fera di Lerna;
Ei fier ruggir alterna
Piena d'alto timor l'orrida belua
Ch'abitò di Nemea la vasta Selua.

Già sovra 'l Cielo ~~orribilmente~~ alteramente estolle
Tifeo la fronte audace
E ~~[illegible]~~ nel soglio ~~suo~~ divin Giove minaccia
E di rabbia infellonito bolle
Ch'hor di Febo à rapir l'eterna face
Hora all' ~~[illegible]~~ candido manto
Della Dea d'Erima~~[illegible]~~nto
Distender vuol le spaventose braccia
E con orrida faccia
Di Giove all'immortal seggio sovrano
Tenta affrettar la temeraria mano.

Ecco mosso il gran Dio dal fallo l'ingiusto
Alla fatal vendetta
Arma la destra a fulminare intesa.
Sorge dal soglio, e su l'orrendo busto
Lo strale inevitabile saetta
Suonan gl'Eterei campi,
E di faville, e lampi
Si mira intorno l'universo acceso:
Dell'alte sfere il peso
Scuote timido Atlante; e sbigottiti
Tremano l'Ombre dell'inferna Dite.

Non teme l'empio, e con le voci orrende per
Formidabile, ancora
Disfida il Rè della superna corte.
Mà dallo stral che fulminando scende
E d'orribili raggi il ciel colora
Al fin percosso dentro

~~Ascinto~~ cade al profondo centro,
Qui non lungi alle Tartaree porte,
Cinto d'aspre ritorti
Fumi d'alto disdegno, e fiamme eterne
Spira dalle Trinacrie ampie caverne.

Quindi dove à Tessaglia il sen diparti
E à limpidi Cristalli
Apre il nobil Peneo tra i Lauri il varco
Scende il Celeste Re con Febo, e Marti:
ribombar Ove di Flegra risonar le valli
Fan con l'altere voci
I Giganti feroci
De monti alzando il mostruoso incarco:
Qui Febo con l'arco
Altri n'ancide, altri col ferro rio
Spinge all'occaso il bellicoso Dio.

Ma orror nō è che quell'orror somigli
Onde l'armi fatali
Vibra del maggior Dio la destra irata
Caggiono estinti della Terra i Figli
Al fulminar degl'infiammati strali;
E sotto i monti stessi
Giacer gli mira oppressi
L'iniqua Madre al suo gran Rege ingrata.
E di doglia spietata
~~Tal di giust'ire armata~~
Trafitta il seno il cor, di fiele il cor d'ire
~~Punì degl'empi la superba impresa~~
In angoscioso nō freme e sospira
~~La maestà del maggior nume offesa~~.
nota che fore dal detto si scopra che le seguenti parole siano
dette dalla terra.
Così sdegnato
~~Dunque o gran Giove~~, o degl'eterni Numi
Dominatore eterno
Ch'in aureo soglio in mezz'al Ciel risplendi,
e invitto
~~Segua~~ colorasti, i tenebrosi Fiumi
Che ~~l'infelice suol~~ bagnan d'Averno
le rive crudel

Di cadaveri sparti
Di quei che arcieri, et arsi
Caddero al suol da folgori tremendi
E ~~cosi~~ [trà] gemiti orrendi
Spirando l'alme ne tartarei chiostri
D'Erebo spaventar le furie, e i mostri.
Dunque se della terra il fiero parto
Spremasti o Giove invitto
Che ~~orrimo~~ tentando coi monti al ciel salire
Le Pleiade lucenti e 'l gelid' Arto
Avvicinò nell' orrido conflitto
Or ch' i bei lumi correnti
A i regni [tuoi] ~~suoi~~ stellanti
\+ Arroganza mortale osa rapire
Chi fia che 'l ~~Palmi del~~ folle ardire
Tema di quel ch'a cui non è concesso
Non ch' salire al cielo erger se stesso?
Miseri qual follia l'alme vi ingombra
Onde le lingue insane
Ingiuriosi contro 'l ciel volgete:
Non del lago Cimmerio in mezzo all'ombra
Vi s'offron larve ammalate e vane:
Ma in quella eterna reggia
Che di stelle fiammeggia
Scoprite fiamme splendenti e liete
In ~~Al~~ chiaro ciel vedete
Verace e viva la novella luce.
Ch'alla Medicea gloria il ciel produce.

Archinate spiacendo i lumi ignoti
~~Scopriva al tuo gran nome i lumi ignoti~~
Che' nuovi raggi, altero
~~Che del tuo nome altero~~
Del gran Mediceo nome apron lucenti
~~Scuopro novellamente a' rai lucenti~~:
Lumi ch' a Giove intorno in proprij moti
Errando van per gl' immortal sentieri
Che s' indarno tentaro
Gl' empi che i monti alzaro
Torgli il regno ~~de~~ bei giri ardenti
Come con falsi accenti
Potrete al regno suo ~~tuo~~ lingue mendaci
Toglier l' eterni, e luminosi faci?

Cosmo splendor d' Etruria al cui gran nome
Per leggi eterna il fato
D' erranti Stelle immortal luce ascrive:
Cosmo senti il gran Dio che l' auree chiome
Cinge in Parnaso del bel Lauro amato,
E con l' eburnea Cetra

Ed' immortal faretra
Siede nel mezzo alle Castalie Diue
Che d'Arno tra le riue
Delle Stelle sacrate à i Toschi Regi
Rende col diuin canto eterni i pregi.

Fin chi lasciato d'Anfitrite il grembo
Cinto d' ardenti raggi
Guiderò il carro dell' eterna arsura:
Fin chi scotendo il rugiadoso lembo
Per gl' alternati suoi lunghi uiaggi
Con abito succinto
La Vergine di Cinto
Nel ciel trascorrerà gelida, e pura.
Fin che alla notte oscura
Spiegheranno dal crin raggi dorati
Quei che ingemmano il Ciel lumi beati

Di Giove intorno al luminoso aspetto
Il Ciel rapidam.
L'alme Medicee Stelle andrà rotando;
E con stupor vedrassi, e con diletto
Per le sereni vie, dal ~~mar che senti~~ lido algente
~~Il fiero orgoglio, e l'ira~~ Ov' Aquilon spiegò l'ali
~~Di Borea, a dove spira~~ Fin dove i suanni ascosti
~~A' servi de Etiopi~~ Tra i nudi Garamanti Austro avvampando:
E del gran Ferdinando
L'altera Prole tra i celesti Eroj
Vedrà scritti nel Cielo i pregi suoj.

PER LE STELLE MEDICEE TEMERARIAMENTE OPPUGNATE.

Qui, dove lieto al fortunato impero
De la Medicea prole
Arno discioglie tributarie l'onde,
Arno, vie più del ricco fiume altero
5 Cui di nascenti rai saetta il sole;
Che non di gemme o d'oro,
Ma del nobil tesoro
Di barbariche spoglie orna le sponde;
Cinto le chiome bionde
10 Di tua fronde immortal, bel Dio di Delo,
Scendi con l'aurea cetra oggi dal cielo.
Narra, o gran Febo, de l'eterno Padre,
Che i folgori disserra,
Nel divin canto gl'immortal trofei,
15 Allor che contra il ciel tremende squadre
De' congiurati figli armò la Terra,
Che, sovraposti i monti,
Con le superbe fronti
Osar da presso minacciar gli Dei.
20 Tu ne' campi Flegrei
Fosti con l'arco a dar soccorso a Giove;
Spiega or a noi le temerarie prove.
Già de' Titani suoi mossa al cordoglio,
Ch'a meritata pena
25 Dannati avea di Giove il giusto sdegno,
La Terra, colm' il sen d'ira e d'orgoglio,
Turbando la felice aura serena

3. *tributario*, s; cfr. pag. 251.

E 'l bel lume celeste,
Di mostri orrida peste
Produsse a debellar l'eterno regno; 30
E poi che il parto indegno
Sotto l'empio Tifeo in Flegra unissi,
Così infiammargli a l'alta impresa udissi:
Figli, cui dal destino eletti io veggio
Con invitto valore 35
Ne' regni eterni a dominar le stelle,
Stringete omai contr' al celeste seggio
Le destre armate d'ira e di furore:
Già incatenata e vinta
Pianga la schiera estinta 40
Di tanti figli suoi l'empia Cibelle;
E da l'armi rubelle
Spinto da l'immortal soglio stellante,
Cada prostrato al suol l'empio Tonante.
Infuriossi l'orgoglioso stuolo 45
A' minacciosi detti,
E più feroce incontra al ciel si feo.
Svelse Encelado allor Pelio dal suolo,
Per farsi scala a i luminosi tetti;
E con l'immensa possa 50
Rivolse Olimpo ed Ossa
Di cento braccia armato Briareo;
E 'l feroce Enipeo
Del Caucaso inalzò la rupe alpestra,
E Peloro de l'Ato armò la destra. 55
Contro il gran Dio ch' al quinto ciel impera
Il superbo Echione
La mole sollevò del Tracio monte.
Al nuov' orror de la sembianza altera
Lasciar l'antica lor dolce magione 60
Sbigottite le Ninfe,
Ch' entro le patrie linfe
De l'Ebro al fero Dio bagnan la fronte,
Quando dal Termodonte
Torna, nel crudo orror de l'armi involto, 65
Sparso di sangue ostil la chioma e 'l volto

64. *Termedonte,* s —

Tu contra il chiaro figlio di Latona
E la vergine Dea
L' ombroso Cinto, empio Pallante, ergesti.
70 Treman le sparse Cicladi, risuona
L' umido suol de la campagna Egea;
Ne' fondi più secreti
De' bei regni di Teti
Fuggon gli Dei del mar, pallidi e mesti:
75 Volta a' giri celesti
A sì nuovo stupor Delo smarrita,
Chiede al gran parto di Latona aita.
Superbo monte oltre le nubi inalza
Il giogo, e selva ombrosa,
80 Carca di nevi eterne, alto sostiene:
Monte, ch' adombra con l' orrenda balza
L' ampia de l' ocean piaggia arenosa,
E in dirupato corso
Stendendo il vasto dorso,
85 Parte di Libia le deserte arene;
Quindi stanco perviene
Là dove a i caldi giorni il Nilo inonda,
E de l' Egitto il verde suol feconda.
Questi su la gelata orrida chioma
90 Immutabil sostenta
De' fiammeggianti giri il grave pondo;
Ed incurvato a la celeste soma,
Quando de l' aureo sol la luce è spenta,
Mira d' appresso i cori
95 De' vivaci splendori,
Ch' ingemmano del ciel il sen fecondo.
Contr' il celeste mondo
Tifeo qui salse; e con tremende posse
L' eccelsa cima orribilmente scosse.
100 Tremar gl' immensi regni, e nembo oscuro
Le stelle ricoperse,
E impallidì del ciel l' almo sereno.
Allor, mesto e tremante, il pigro Arturo
Veloce in grembo a l' ocean s' immerse;

80. *Carco,* s; cfr. pag. 243 e 255. — 81. *l' orrende balze,* s; cfr. pag. 243 e 255. — 95. *Di vivaci,* s; cfr. pag. 244 e 256.

E ne l'onde vietate 105
Fuggir l' Orse gelate,
Celando i raggi a l'alma Teti in seno;
E di spavento pieno,
Da l'obliquo sentier di stelle adorno
Ritrasse il carro il gran rettor del giorno. 110
Corser veloci le celesti fere,
Nobil trofeo d'Alcide,
Pronte a soccorrer la magion superna;
Ma non soffrendo de le voci altere
Il formidabil suon che il ciel conquide, 115
Per l'eterno zaffiro
Sbigottite fuggiro:
Stride la micidial fera di Lerna;
E i fier ruggiti alterna,
Piena d'alto timor, l'orrida belva 120
Ch' abitò di Nemea la vasta selva.
Già sovra il ciel alteramente estolle
Tifeo la fronte audace,
E nel soglio divin Giove minaccia;
E sì di rabbia infellonito bolle, 125
Ch' or di Febo a rapir l'eterna face,
Or al candido manto
De la Dea d'Erimanto,
Distender vuol le formidabil braccia;
E con orrida faccia 130
Di Giove a l'immortal seggio sovrano
Tenta appressar la temeraria mano.
Ecco, mosso 'l gran Dio dal fallo ingiusto
A la fatal vendetta,
Arma la destra a fulminar inteso: 135
Sorge dal soglio, e su l'orrendo busto
Lo stral inevitabile saetta.
Suonan gli eterei campi,
E di faville e lampi
Si mira intorno l'universo acceso: 140
De l'alte sfere il peso
Scuote timido Atlante, e sbigottite
Tremano l'ombre de l'inferna Dite.

138. *Tuonan*, s; cfr. pag. 245 e 259. —

Non teme l'empio, e per le voci orrende
145 Formidabile, ancora
Disfida il Re de la superna corte;
Ma da lo stral che fulminando scende,
E d'orribili raggi il ciel colora,
Al fin percosso, dentro
150 Cade al profondo centro:
Ivi, non lungi a le Tartaree porte,
Cinto d'aspre ritorte,
Fumi d'alto disdegno e fiamme eterne
Spira da le Trinacrie ampie caverne.
155 Quindi dove a Tessaglia il sen diparte
E a' limpidi cristalli
Apre il nobil Peneo tra i lauri il varco,
Scende 'l celeste Re, con Febo e Marte,
Ove di Flegra risonar le valli
160 Fan con l'altere voci
I Giganti feroci,
De' monti alzando il mostruoso incarco.
Ivi Febo con l'arco
Altri n'ancide, altri col ferro rio
165 Spinge a l'occaso il bellicoso Dio.
Ma qual orror fia che l'orror somigli,
Onde l'armi fatali
Vibra del maggior Dio la destra irata?
Caggion estinti de la Terra i figli,
170 Al fulminar de gl'infiammati strali;
E sotto a' monti stessi
Giacer gli mira oppressi
L'iniqua Madre, al suo gran Rege ingrata;
E di doglia spietata
175 Trafitta il sen, or di pietade or d'ira
In angoscioso suon freme e sospira.
Così sdegnato, o de gli eterni numi
Dominatore eterno,
Ch'in aureo soglio in mez' al ciel risplendi,
180 Colmasti invitto i tenebrosi fiumi,
Che le rive crudel bagnan d'Averno,
Di cadaveri sparsi

154. *empie caverne,* s; cfr. pag. 246 e 260. — 160. *con altere,* s; cfr. pag. 246 e 260.

Di quei ch' ancisi ed arsi
Caddero al suol da' folgori tremendi,
E tra gemiti orrendi 185
Spirando l' alme ne' tartarei chiostri,
D' Erebo spaventar le furie e i mostri.
Dunque, se de la Terra il fiero parto
Sprezzasti, o Giove invitto,
Che, tentando co' monti al ciel salire, 190
Le Pleiadi lucenti e 'l gelid' Arto
Avvicinò ne l' orrido conflitto;
Or che i bei lumi erranti
A i tuoi regni stellanti
Arroganza mortal osa rapire, 195
Chi fia che 'l folle ardire
Tema di tale, a cui non è concesso,
Non che salir al ciel, erger sè stesso?
Miseri, qual follia l' alme v' ingombra,
Onde le lingue insane 200
Ingiuriosi contra 'l ciel volgete?
Non del lago Cimmerio in mezzo a l' ombra
Vi s' offron larve simulate e vane;
Ma in quella eterna reggia,
Che di stelle fiammeggia, 205
Scoprite fiamme rilucenti e liete;
In chiaro ciel vedete
Verace e viva la superna luce,
Ch' a la Medicea gloria il ciel produce.
Inchinate tacendo i lumi ignoti, 210
Ch' in ciel spiegano, alteri
Del gran Mediceo nome, i rai lucenti;
Lumi, ch' a Giove intorno in proprii moti
Errando van per gl' immortal sentieri:
Chè s' indarno tentaro 215
Gli empi, che i monti alzaro,
Il regno torgli de' bei giri ardenti,
Come co' falsi accenti
Potrete al regno suo, lingue mendaci,
Toglier l' eterne e luminose faci? 220

---

196. *che folle ardire,* s; cfr. pag. 262. — 201. *Ingiuriose,* s; cfr. pag. 262. —